DISEÑO DE PROGRAMA DE GESTIÓN PARA TRABAJO EN ESPACIOS CONFINADOS EN LA EMPRESA ARANGO HERMANOS S.A.S MARCA NUTRINOR

PRESENTADO POR

NATALIA LOZANO MATOMA, JHONATAN DAVID ORTIZ BONILLA

KIMBERLY DAHIANA PALACIO PÉREZ y LAURA CAMILA GRACIANO HENAO

DIRIGIDO POR

JUAN CAMILO BENAVIDES ROJAS

UNIVERSIDAD POLITÉCNICO GRANCOLOMBIANO

FACULTAD DE SOCIEDAD, CULTURA Y CREATIVIDAD

ESTUDIOS EN PSICOLOGÍA, TALENTO HUMANO Y SOCIEDAD

PROFESIONAL EN GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

JULIO 2022

AGRADECIMIENTOS

Al Profesor Juan Camilo Benavides Rojas, quien con su dedicación y aportes contribuyó con el adecuado desarrollo del presente Proyecto de Grado.

A la empresa Arango Hermanos S.A.S. marca Nutrinor, quienes permitieron al equipo investigador el desarrollo de la investigación, facilitando la información necesaria para su ejecución; y recibieron los resultados del mismo, reconociendo la relevancia del aporte realizado para mejora de los procesos realizados dentro de la compañía por parte de los estudiantes y la Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano.

TABLA DE CONTENIDO

0. 7

1. 10

2. 10

3. 10

4. 11

4.1 OBJETIVO GENERAL 10

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 10

5. 12

5.1 MARCO TEÓRICO 11

5.1.1 Clasificación de los espacios confinados. 12

5.1.2 Aislamiento del espacio confinado 14

5.1.3 Atmósferas contaminadas 14

5.1.4 Identificación y evaluación de peligros 15

5.1.5 Capacitación y responsabilidades 15

6. 17

6.1 NACIONAL 16

6.2 INTERNACIONAL. 20

7. 25

7.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN 24

7.2. POBLACIÓN OBJETO 24

7.3. TÉCNICA 25

7.4. PRESUPUESTO 25

7.5. CRONOGRAMA 26

7.6. DIVULGACIÓN 27

8. 28

8.1 PLAN DE ACCIÓN 32

9. 34

10. 34

11. 35

12. 36

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1 Descripción según categoría de los espacios confinados 13
Tabla 2 Presupuesto del proyecto 26
Tabla 3 Cronograma del proyecto 27
Tabla 4 Análisis de resultados 29
Tabla 5 Interpretación priorización plan de acción 32

LISTADO DE FIGURAS

Ilustración 1. Gráfica de porcentaje, Lista de Verificación de Cumplimiento de Resolución 0491 de 2020. 28

RESUMEN

La empresa ARANGO HERMANOS S.A.S. marca NUTRINOR, dentro de sus procesos, cuenta con trabajos en espacios confinados, derivados del mantenimiento de silos, tanque y tolvas utilizados para el almacenamiento de materia prima, los cuales son realizados por personal de planta y contratistas.

Con la expedición de la Resolución 0491 de 2020, por la cual se establecen los requisitos mínimos de seguridad para el desarrollo de trabajos en espacios confinados, surge la necesidad de evaluar el cumplimiento de la Compañía respecto a los mismos y definir acciones para la implementación de dichos requisitos.

Teniendo en cuenta lo anterior, el presente Proyecto de Grado pretende diseñar el programa de gestión para trabajos en espacios confinados en la empresa ARANGO HERMANOS S.A.S. marca NUTRINOR, para lo cual se analizó información bibliográfica relacionada con la gestión de la seguridad para el trabajo en espacios confinados, donde se generaron unas fichas bibliográficas que se adjuntan al documento. Posteriormente, se aplicó una lista de verificación de cumplimiento de Resolución 0491 de 2020, suministrada por el asesor de gestión asignado a la empresa por la Administradora de Riesgos Laborales SURA, la cual arrojó un cumplimiento general de 42% en relación con la totalidad de los estándares definidos en la Resolución. Por último, se generó una propuesta de plan de acción con las medidas de intervención orientadas a la intervención de los peligros inherentes en la realización de trabajos en espacios confinados durante la ejecución de labores de mantenimiento dentro de la empresa, el cual cuenta con la asignación de recursos, cronograma, responsable y observaciones.

Palabras Clave.

Espacios Confinados, Resolución 0491 de 2020, Medidas de prevenciónl, Plan de Acción, Programa de gestión para espacios confinados

Abstract

The company ARANGO HERMANOS S.A.S. MARCA NUTRINOR, within their processes, has jobs performed in confined spaces, derived from the maintenance of silos, zones destined for storage of raw material, which are executed by plant personnel and contractors.

With the issuance of Resolution 0491 of 2020, which establishes the minimum safety requirements for the development of work in confined spaces, the need arises to evaluate the Company's compliance with respect to them and define actions for the implementation of those requirements.

Taking into account the above, this Degree Project aims to design a management program for tasks in confined spaces for the company ARANGO HERMANOS S.A.S. NUTRINOR brand, for which bibliographic information related to safety management for work in confined spaces was analyzed, and bibliographic records were generated that are attached to the document. Subsequently, a verification list of compliance with Resolution 0491 of 2020 was applied, provided by the management advisor assigned to the company by the SURA Labor Risk Administrator, which yielded a general compliance of 42% in relation to all of the standards defined in the Resolution. Finally, a proposal for an action plan was generated with the intervention measures aimed at the intervention of the dangers inherent in carrying out tasks in confined spaces during the execution of maintenance work within the company, which has the assignment of resources, schedule, person in charge and observations.

The research methodology was developed from a qualitative paradigm, by consulting bibliographic sources related to security management for the execution of work in confined spaces, and the use of the compliance checklist of Resolution 0491 of 2020, which in turn was analyzed quantitatively, thus seeking to determine a percentage of compliance.

Keyword

Confined Spaces, Resolution 0491 of 2020, Percentage of Compliance, Action Plan.

0. INTRODUCCIÓN

Los espacios confinados son aquellos lugares cuyas características principales indican espacios reducidos de ingreso, salida y difícil acceso, pueden contener atmósferas peligrosas, explosivas o tóxicas, la mayoría se caracterizan por ser lugares profundos con poca iluminación y oxigenación que dificultan la realización de actividades, escasamente estos espacios están diseñados para el ingreso de una persona y no permiten la ocupación continua de una persona,

pues existe gran posibilidad de causar atrapamiento o falta de oxígeno si no se cuentan con los controles mínimos establecidos. Es importante mencionar el concepto de espacio confinado según la OSHA (Administración de la Seguridad y Salud ocupacional):

> *"Un espacio 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 (…) no está destinado para una presencia continua de empleados. Los espacios confinados incluyen, entre otros, tanques desengrasadores, tanques de reacción, calentadores o calderas, ductos de ventilación y escape, alcantarillas, túneles, instalaciones subterráneas de servicios y tuberías" (ARL Sura, 2020).*

Es por esto que, en Colombia, antes de que se conociera algún marco normativo referente al tema, el Ministerio de Trabajo se apoyaba en los lineamientos internacionales, como OSHA 29 CFR 1910.146 (Trabajo en Espacios Confinados) y la NIOSH (Instituto Nacional para la Salud y Seguridad Ocupacional).

También se tenían como referentes algunas normas nacionales como la Ley 685 del 15 de agosto del 2001 (Código de Minas) y el Decreto 1335 de 1987 (Seguridad Subterránea en Minas), los cuales estuvieron vigentes hasta el año 2020 cuando se publicó la Resolución 0491: 2020 *"Donde se establecen los requisitos mínimos de seguridad para el desarrollo de trabajos en espacios confinados"*. La anterior resolución instaura mediante el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, la planeación, realización y verificación de los aspectos de seguridad que se tendrán en cuenta para el desarrollo de actividades en espacios confinados, así mismo medidas de prevención que son indispensables para proteger la vida de los trabajadores expuesto y prevenir la ocurrencia de accidentes.

ARANGO HERMANOS S.A.S. es una empresa familiar ubicada en el norte antioqueño, en el municipio de Santa Rosa De Osos, fue fundada en el año 1964 por tres hermanos, German Darío, Isacio Querubín y Luis Arcángel Arango Lopera, en donde inicialmente se comercializaban abarrotes en el marco del parque principal del pueblo, dos de los productos principales ofrecidos eran el maíz trillado y la harina de maíz, sin embargo este no se alcanzaba a vender completamente en el pueblo y tomaron la decisión de ofrecerlo en poblaciones vecinas incluyendo Medellín, es así como se aumentan las ventas y en el año 1969 con ARANGO HERMANOS LTDA se dedican a la producción de maíz trillado y distribución

de productos de Purina. Debido a su crecimiento en el año 1978 surge la idea de nombrar esta marca NUTRINOR. Su proceso productivo implica el almacenamiento de las materias primas en silos, tanques y tolvas, es por esto que para mantener la inocuidad del producto es indispensable realizar actividades de limpieza, desinfección y mantenimiento de los mismos, esto varía de acuerdo al equipo y las condiciones del espacio de trabajo asignado de acuerdo al cronograma de mantenimiento creando líneas de producción dirigidas a cubrir las necesidades del pueblo, como la ganadería y la porcicultura. Finalmente, en el año 1998 se ve necesario ampliar la capacidad de producción y con esto el espacio locativo. En la actualidad la empresa es una de las más reconocidas del municipio, brindando sus productos y empleo a la población Santarrosana.

En el presente proyecto se diseñará el programa de gestión para trabajo en espacios confinados, plasmando cómo se pueden implementar acciones preventivas e intervenir en aquellos factores de peligro que desencadenan un accidente de trabajo leve, grave o mortal en las actividades no rutinarias.

Además, se pretende contribuir a la generación de una cultura de autocuidado en donde cada uno de los colaboradores se encuentren en la capacidad y autonomía de reportar toda aquella condición que pueda representar un peligro para su vida tanto en el espacio de trabajo, elementos de protección personal, condiciones de salud y factores inherentes propios de la actividad en espacios confinados. En el desarrollo del proyecto se identificarán los principales peligros a los que se encuentran los colaboradores y el diseño de un programa para el cumplimiento en la legislación nacional vigente.

No obstante, la presente investigación de grado se ejecutará bajo referencias y fuentes bibliográficas consultadas, incluyendo la descripción cualitativa y cuantitativa acerca de la empresa a intervenir y cada uno de los conocimientos que se han adquirido a lo largo del proceso de aprendizaje.

De esta manera, se genera un beneficio adicional y aporte para la razón social ARANGO HERMANOS S.A.S marca NUTRINOR en su sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo. Es importante mencionar que toda la información suministrada se maneja bajo reserva y confidencialidad con consentimiento de la organización bajo fines académicos.

1. TÍTULO DEL PROYECTO

Diseño de programa de gestión para trabajo en espacios confinados en la empresa ARANGO HERMANOS S.A.S. marca NUTRINOR.

2. SITUACIÓN DEL PROBLEMA

Para la actividad productiva de Arango Hermanos S.A.S. marca NUTRINOR, es indispensable contar con silos, tanques y tolvas para el almacenamiento de materia prima, insumos y producto final, los cuales se encuentran sujetos a mantenimientos, limpiezas y desinfección. Cuando se realizan dichos procesos, los trabajadores deben ingresar al espacio confinado, donde las condiciones de ingreso y sistemas de acceso varían de acuerdo al equipo de almacenamiento.

Durante las labores de mantenimiento, los escenarios donde los trabajadores permanecen no permiten la ocupación continua y la entrada y salida son limitados según la definición de espacios confinados que establece la Resolución 0491 de 2020.

A pesar de que la empresa cuenta con un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, el cual se encuentra en fase de implementación y mejora, se ha evidenciado que no se cuenta con programa de gestión para trabajos en espacios confinados, el cual según la Resolución 0491 de 2020 debe ser diseñado e implementado para ajustar los lineamientos de trabajo en campo y los mecanismos de los diferentes recintos confinados donde los trabajadores ejecuten los mantenimientos.

¿La empresa ARANGO HERMANOS S.A.S marca NUTRINOR cuenta con un programa de gestión para trabajo en espacios confinados de acuerdo a los requisitos de la Resolución 0491 de 2020?

3. JUSTIFICACIÓN

La gestión de la seguridad y salud en el trabajo se ha transformado en un proceso clave dentro de las organizaciones, especialmente cuando se realizan tareas de alto riesgo, como la ejecución de labores en recintos confinados. A partir de la problemática planteada en la empresa ARANGO HERMANOS S.A.S marca NUTRINOR y teniendo en cuenta la emisión de la

Resolución 0491 de 2020, es importante diseñar un programa de gestión para trabajo en espacios confinados a través del cual se promueva el desempeño seguro del trabajo en este tipo de actividades.

Con el diseño de este programa se reforzarán las medidas de protección en la organización, en donde a pesar de tener en cuenta ciertas medidas de seguridad en espacios confinados, es necesario fortalecer las medidas de intervención para la ejecución de labores de mantenimiento en los silos y tolvas de almacenamiento. Los resultados de este proyecto permitirán que ARANGO HERMANOS S.A.S. marca NUTRINOR, continúe promoviendo prácticas seguras en el trabajo, una cultura de cuidado personal, el cumplimiento de la normatividad legal vigente relacionada con espacios confinados; además fortalecer la productividad y la tranquilidad en el trabajo, generando ambientes seguros para la realización de las actividades.

Es por esto que el diseño del programa se presentará a la gerencia y administración de la empresa, los cuales tomarán la libre determinación de implementar el contenido de sus actividades.

4. OBJETIVOS GENERAL Y ESPECÍFICOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar el programa de gestión para trabajos en espacios confinados en la empresa ARANGO HERMANOS S.A.S. marca NUTRINOR.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar información bibliográfica relacionada con la gestión de la seguridad para el trabajo en espacios confinados.
- Realizar diagnóstico inicial de las condiciones de seguridad en espacios confinados de la empresa ARANGO HERMANOS S.A.S. marca NUTRINOR.
- Formular un plan de acción con base en los resultados obtenidos del diagnóstico inicial de las condiciones de seguridad en espacios confinados.

5. MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE

5.1 MARCO TEÓRICO

En los diferentes sectores económicos se identifican espacios confinados donde los trabajadores se pueden encontrar expuestos a estos factores de peligro debido a la actividad productiva o labores de mantenimiento. En efecto dichas actividades son consideradas de alto riesgo debido a que la atmósfera es peligrosa por diferentes aspectos como lo pueden ser ausencia de oxígeno, concentración de contaminantes, entre otros.

En Colombia la ausencia de legislación y normatividad ha llevado al gobierno nacional y las organizaciones públicas y privadas a la búsqueda de lineamientos legales internacionales como la Norma Técnica de Prevención (NTP 223) del Ministerio de Trabajo y Asuntos sociales de España donde se definen las buenas prácticas de trabajo en espacios confinados, considerando aspectos como tipos de espacios confinados y sistemas de acceso, riesgos generales y específicos, causas de accidentalidad y medidas preventivas.

Del mismo modo, como norma referente se cuenta con la (NFPA 1006) Asociación Nacional de Protección Contra el Fuego donde se establecen los lineamientos de deberes de rescate en espacios confinados. Estos se definen en el capítulo 7 haciendo énfasis en los siguientes ítems:

- Reconocer de los recursos de apoyo
- Reconocer los riesgos antes de iniciar los procedimientos
- Reconocer los recursos técnicos de rescate
- Iniciar búsqueda en las áreas del espacio confinado
- Comunicarse con la víctima
- Realizar el respectivo procedimiento de rescate

Por otro lado, la Asociación de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA) número 29 en su Código Federal de Regulación (CFR) 1910.146 estipula los permisos requeridos a tener en cuenta en espacios confinados y finalmente la norma del Instituto Nacional Estadounidense de Estándares (ANSI) en conjunto con la Administración de los Servicios de Salud del Estado (ASSE) en su código Z117.1 del año 2003 donde se establecen los requerimientos de seguridad en espacios confinados.

De acuerdo a lo anterior, a nivel nacional, Taborda & Loaiza (2018) mencionan una de las categorías de la normatividad de seguridad y salud la cual tiene como objetivo regular la prevención de accidentes y conservar el bienestar de los trabajadores. A partir del Decreto 1072 del 2015 por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo; los empleadores deben implementar un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo sin importar el sector económico y la naturaleza de la organización, inmerso a la implementación que tiene por objetivo según la ISO 45001 en *"proporcionar un marco de referencia para gestionar los riesgos prevenir lesiones el deterioro de la salud relacionados con el trabajo y suministrar lugares de trabajo seguros y saludables".* Por lo anterior, se toma como referencia la Guía Técnica Colombiana (GTC) 45 "para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional" utilizada como metodología para la identificación de peligros en las diferentes actividades, rutinarias o no rutinarias y así mismo las medidas de prevención y protección bajo el principio de la jerarquía de controles.

Dicho esto, los espacios confinados deben ser identificados con el fin de establecer medidas de intervención y controles necesarios. Sin embargo, hasta enero del año 2020 la legislación colombiana no había emitido lineamientos de seguridad en espacios confinados ya se contaban con algunos parámetros que podrían aportar a la intervención de los peligros

La Ley 685 de 2001 "Por la cual se expide el Código de Minas y se dictan otras disposiciones" (Congreso de la República, 2001) y el Decreto 1335 de 1987, "Mediante el cual se expide el reglamento de seguridad en las labores subterráneas" (Ministerio de Minas y Energía, 1987).

5.1.1 Clasificación de los espacios confinados.

A necesidad, en febrero del año 2020 con la Resolución 0491, en el artículo 4, se clasifican los espacios confinados de la siguiente manera según su categoría:

Tabla 1 Descripción según categoría de los espacios confinados

Tipo	Descripción
Tipo 1	Espacios abiertos por su parte superior y de profundidad que dificulta la ventilación natural. Como zanjas con más de 1,2 metros de profundidad, la cual no tiene ventilación adecuada, pozos, depósitos abiertos etc. (Resolución 0491, 2020, Artículo 4)
Tipo 2	Espacios cerrados con una pequeña abertura de entrada y salida, como tanques, túneles, alcantarillas, bodegas, silos, etc (Resolución 0491, 2020, Artículo 4)
Grado	**Descripción**
Grado A	Espacios que contienen o pueden llegar a contener peligros inminentes que comprometan la vida o la salud de las personas. Estos pueden ser: (Resolución 0491, 2020, Artículo 4) - Atmósfera inmediatamente peligrosa (IPVS). - Atmósfera combustible o explosiva. - Concentración de sustancias tóxicas que supere el máximo permisible. - Exposición a energía eléctrica, neumática, mecánica, hidráulica y gases comprimidos. - Material que tenga potencial de sumir, sumergir, envolver o atrapar al trabajador (burbujas de aire en silos graneleros, azúcar entre otros) - Configuración interna tal que podría generar atrapamiento o asfixia, mediante paredes que convergen hacia adentro o por un piso que declina hacia abajo. - Otros peligros identificados en la matriz de peligros.
Grado B	Espacios con peligros potenciales como lesiones y/o enfermedades que no comprometen la vida y la salud y pueden controlarse con la implementación de medidas de protección y prevención, y uso de elementos de protección personal. (Resolución 0491, 2020, Artículo 4)

Grado C	Las situaciones de peligros del espacio confinado no exigen modificaciones a los procedimientos de trabajo o uso de los elementos de protección personal.(Resolución 0491, 2020, Artículo 4)

Nota. esta tabla muestra la clasificación de los espacios confinados según Resolución 0491 de 2020

5.1.2 Aislamiento del espacio confinado

Luego de identificados y categorizados los espacios confinados, según la resolución es importante tener presente otras definiciones de aspectos presentes en la ejecución de labores en espacios confinados como por ejemplo el aislamiento del espacio confinado para asegurar que los trabajadores se encuentren seguros ante cualquier tipo de energía o material que los pueda poner en peligro de atrapamiento y ahogamiento. Es por esto, que se ve necesario implementar un programa de bloqueo (Candadeo y etiquetado) durante la realización de las tareas en espacios confinados.

5.1.3 Atmósferas contaminadas

De igual manera es primordial y obligatorio realizar un análisis mediante mediciones, de la calidad del aire respirable que se encuentra dentro del lugar (tanque, silo, fosa etc.), en dicha medición se debe verificar que el contenido de oxígeno se encuentre entre 19.5-23.5% (Resolución 0491, 2020, Artículo 4), asimismo que el contenido de hidrocarburo condensado sea de 5mm por metro cúbico o menos de aire, el monóxido de carbono máximo de 10 partículas por millón (ppm) el dióxido de carbono de hasta 1.000 partículas por millón (ppm) o menos y finalmente debe haber ausencia de olor perceptible. Por ende, se identificará el tipo de atmósfera, que se pueden identificar en los diferentes espacios considerados como confinados según la resolución se clasifican las siguientes atmósferas:

- Atmósfera tóxica
- Atmósfera explosiva
- Atmósfera deficiente o enriquecida de oxígeno
- Atmósfera inerte

Nota, tomado de resolución 0491 de 2020

5.1.4 Identificación y evaluación de peligros

Por lo anterior, para el inicio de actividades al interior de un espacio confinado, según la resolución, es importante la realización de un Análisis de Peligros por Actividad en donde se identificará las consecuencias y los controles a establecer para que el desarrollo de la actividad sea exitoso.

5.1.5 Capacitación y responsabilidades

Es de aclarar que los controles no solo radicaran sobre el lugar o área, es importante también capacitar al personal que realizará labores de mantenimiento al interior de los espacios confinados como lo menciona la normativa, realizada por una entidad competente donde adquieren unos conocimientos mínimos en procedimientos de trabajo específicos, riesgos de exposición, uso de medidores de gases, primeros auxilios y rescate, sistemas de comunicación, manejo del fuego entre otros.

De igual manera también tienen responsabilidad y obligación dentro del programa de espacios confinados la empresa donde se ejecuten actividades, identificando los peligros y el nivel de riesgo presente en las labores en espacios confinados, realizando las evaluaciones médicas ocupacionales de ingreso, periódicas y de retiro de su personal expuesto según la actividad a ejecutar, asegurando el manejo adecuado de las historias clínicas, garantizar la capacitación y entrenamiento de los empleados, suministro de los EPP requeridos para la realización de las tareas, diseño de procedimientos de trabajo seguro, implementar en la empresa planes de atención, prevención, preparación y respuesta ante emergencias, procedimientos de rescate, así mismo como suministrar los recursos técnicos y humanos para la atención de diferentes situaciones.. Por otra parte, los empleados que realizan dichas actividades con modalidad de contrato por prestación de servicios o contratistas se debe garantizar el cumplimiento de los requisitos mencionados anteriormente como si fueran personal directo de la organización.

Es por esto que, luego de contar con los recursos designados por el contratante la responsabilidad y obligación de hacer uso de estos son únicamente obligación del trabajador,

dando cumplimiento a los procedimientos de seguridad establecidos, realizando verificación constante de las el nivel de riesgo en los espacios confinados, usando adecuadamente los elementos de protección brindados por la empresa, al igual que reportar a su empleador las condiciones inseguras presentes en la realización de la actividad, asistir con actitud y disposición a las capacitaciones garantizando la aprobación de las evaluaciones y de manera muy indispensable, garantizar la participación en el diligenciamiento del permiso de trabajo en espacios confinados.

Finalmente, para llevar a cabo el programa es importante designar roles y responsabilidades para el personal expuesto durante la ejecución de labores en los espacios confinados donde se establezcan funciones puntuales y se garantice la comunicación para evitar en lo posible que se materialicen eventos indeseados. Según la Resolución 0491, 2020 los roles establecidos son: "responsable del diseño y administración del programa, supervisor para trabajos en espacios confinados, vigía para trabajos en espacios confinados y trabajador entrante". (p. 10)

6. ESTADO DEL ARTE

La ejecución de actividades en espacios confinados ha sido un tema sujeto a estudios a nivel internacional y nacional. A continuación, se identifican estudios previos relacionados con la gestión de trabajos en espacios confinados.

6.1 NACIONAL

A nivel nacional se han realizado varios estudios relacionados a medidas de intervención, normatividad, medidas de control, prevención y control frente a espacios confinados.

El trabajo de grado titulado "Guía para el diseño del programa para trabajo en espacios confinados en el sector de la construcción" se realizó con el objetivo de establecer los criterios para la ejecución de actividades en espacios confinados por lo cual los autores recolectaron información aplicable, identificaron los peligros que se pudieran materializar y por último definieron los componentes de la guía. La investigación se centró en la revisión documental como libros, artículos, leyes, resoluciones; la muestra fueron 13 documentos referentes a espacios confinados en el sector de la construcción.

Según Barrera & López (2021), “es de suma importancia en el sector de la construcción contar con un programa de espacios confinados diseñado a partir de los parámetros y lineamientos que permitan mejorar la ejecución de actividades y prevenir la ocurrencia de accidentes de trabajo”. Durante la fase identificación se reconocieron los peligros prioritarios en actividades de espacios confinados:

- Peligro por trabajo en alturas.
- Peligro por trabajo eléctrico.
- Peligro por ergonomía.
- Peligro psicosocial.
- Peligro tecnológico.

Entre las medidas de prevención y control se deben contemplar programas adyacentes como programas de medición de gases, mediciones de oxígeno, planes de atención de emergencias, planes de rescate, inducción y capacitación del personal. (Barrera & Lopez, 2021).

En el marco de la prestación de servicio de agua potable y alcantarillado desde las etapas de captación, tratamiento, distribución, disposición final se debe cumplir con altos estándares de calidad, actualizando frecuentemente los procesos y fortaleciendo las habilidades de los trabajadores de acuerdo con lo anterior es de gran valor identificar los peligros de cada una de las actividades y tomar las medidas necesarias. Según Mora & Toro (2021) la accidentalidad en la empresa de Acueducto y Alcantarillado Bogotá – Empresa de Servicios Públicos se caracteriza por suceder durante la realización de actividades de alto riesgo incluyendo espacios confinados en los servicios de alcantarillado teniendo estos accidentes el mayor índice de severidad.

El trabajo de grado enunciado brinda información de los diferentes estudios realizados, legislación aplicable y documentos relacionados con trabajos en espacios confinados. Se analizó los documentos existentes en la empresa relacionados con las medidas de seguridad en espacios confinados, se identificaron las actividades que implican ejecución en espacios confinados en el proceso de sondeo y limpieza del sistema de alcantarillado sanitario y pluvial. Según lo anterior se logró construir un programa de trabajo seguro en espacios confinados en la EAAB-ESP específicamente en el proceso de servicio de alcantarillado.

En la compañía se llevó a cabo un trabajo investigativo el cual tuvo como objetivo diseñar un programa de gestión para trabajos en espacios confinados se aplicó una lista de chequeo basada en los lineamientos de la Resolución 0491 de 2020. De acuerdo con los resultados obtenidos se estableció un plan de acción para cerrar los hallazgos. Tapias et al., 2020, afirma:

> "El programa de espacios confinados debe estar articulado con el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, con el fin de salvaguardar las condiciones de vida, salud e integridad de los trabajadores que realicen este tipo de tareas de alto riesgo, así como cuidar los bienes y equipos de la organización.
>
> El compromiso de la alta dirección es fundamental para la implementación del programa de espacios confinados, la cual debe garantizar el recurso necesario con el fin de asegurar la implementación." (p 45)

El mantenimiento preventivo y correctivo en tanques de almacenamiento de agua suelen ser actividades frecuentes en todas las empresas, por lo anterior y de acuerdo con las auditorías de mejora en una IPS de alta complejidad de la ciudad de Bogotá, se identificó la necesidad de establecer unos mecanismos que simplifiquen el ingreso seguro en espacios confinados. El trabajo de grado realizado en la Corporación Universitaria Minuto de Dios se tituló "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". Durante el desarrollo de este proyecto se identificó la necesidad de regular en Colombia las actividades en espacios confinados. Por lo cual se propuso una herramienta para el ingreso seguro en espacios confinados para cubrir la necesidad de minimizar el nivel de riesgos y la mejora continua del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Según Acevedo et al., (2019), un correcto análisis de variables en las actividades donde se hallan espacios confinados facilita y permite la efectividad de las medidas preventivas. Todas las partes involucradas en estos procesos deben concentrar esfuerzos y fomentar espacios de trabajo seguro para evitar accidentes de trabajo. La formación y capacitación es de suma importancia y debe proporcionarse a todo el personal involucrado, evaluando el conocimiento adquirido y garantizar la implementación de las medidas de prevención.

Basados en los estudios realizados en Colombia durante el periodo 2013 a 2018 se realizó análisis de fuentes primarias y secundarias sobre la seguridad en espacios confinados.

Loaiza & Taborda (2018) aseguraron que al país le faltaba una resolución ministerial que regulará las condiciones mínimas y el entrenamiento del personal que ejecuta actividades en espacios confinados. Loaiza & Taborda (2018) cito que, según los datos publicados por el Ministerio de Trabajo en un Informe Nacional de Inspecciones del Trabajo de la OIT en el año 2013, solo 50 trabajadores tienen noción de la definición y existencia de seguridad y salud en el trabajo y los han acogido durante la realización de las actividades.

En el desarrollo de la investigación se logró determinar cinco aspectos básicos para tener en cuenta durante el desarrollo de actividades de mantenimiento, inspección y construcción. La primera está relacionada a las mediciones de la atmósfera al interior del recinto, segunda el aislamiento del recinto, tercera la ventilación mecanizada o forzada, cuarta la vigilancia externa y permanente y por último la formación y capacitación de todas las partes interesadas. Loaiza & Taborda (2018).

|En el año 2019 en la facultad de ciencias empresariales de la Corporación Universitaria Minuto de Dios se elaboró un trabajo de grado donde se establece una metodología para la planeación de trabajos y rescate en espacios confinados, el rescate hace parte de la gestión y las medidas de intervención en las actividades de alto riesgo, es fundamental para la protección de los trabajadores que deben ingresar al espacio confinado. En este estudio se identificó dos técnicas de rescate en espacios confinados por un lado el método REALE y LAST. La primera corresponde a las actividades de reconocimiento, eliminar peligros, acceso a la víctima, salvamento y primeros auxilios y por último extracción.

La metodología LAST se sigue un procedimiento de localización, acceso, estabilización, transporte; es de suma importancia establecer un paso a paso de acuerdo al tipo de espacio confinado y las herramientas que cuente la empresa para realizar el rescate, así mismo capacitar la brigada de emergencia para atención de este tipo de eventos. Sarmiento, (2019).

La Fundación Iberoamericana de Seguridad y Salud Ocupacional describe los elementos de protección personal que se deben utilizar durante el desarrollo de trabajos en espacios confinados con el fin de minimizar la exposición a los diferentes peligros, a continuación, se relacionan los EPP que se recomiendan:

- Casco

- Guantes
- Anteojos
- Arnés (de acuerdo con el tipo de acceso)
- Mosquetones (de acuerdo con el tipo de acceso)
- Eslingas (de acuerdo con el tipo de acceso)
- Descensores y ascensores (de acuerdo con el tipo de acceso)
- Ropa de trabajo y botas de seguridad
- Equipo de protección respiratoria

Este artículo habla sobre un punto sumamente importante y es la comunicación en el espacio confinado, la intercomunicación debe ser clara, rápida y confiable, la persona que se encuentra en el exterior debe tener la capacidad de comunicarse de manera inmediata y correcta en caso de evacuación del espacio. FISO, s.f.

En el año 2014 Fundación Iberoamericana de Seguridad y Salud Ocupacional emitió un artículo donde se describe el concepto de espacio confinado, tipos de espacios confinados los cuales se clasifican en abiertos y abertura de entrada y salida pequeña. En este artículo se determinó los riesgos generales y la explicación de cada uno junto con las medidas preventivas.

6.2 INTERNACIONAL.

En el estudio de Acosta (2011), denominado Análisis de Riesgos en Espacios Confinados en Refinerías de Petróleo en Venezuela tuvo como objetivo determinar el paso a paso para el desarrollo de actividades en espacios confinados en las refinerías de petróleo en Venezuela, se obtuvo como resultado la importancia de los análisis de trabajo seguro y la carencia de un análisis completo y se determinaron las posibles causas de los accidentes que se presentan en los trabajos en recintos confinados. En conclusión, un análisis de riesgos en espacios confinados desarrollado de manera correcta es una herramienta que permite corregir anticipadamente las desviaciones que puedan causar accidentes de trabajo. La importancia de establecer un paso a paso que permita prevenir la ocurrencia de accidentes de trabajo como daños físicos a las personas, pérdida de estructura o equipos garantizando que los trabajos se lleven a cabo cumpliendo con los lineamientos establecidos por la legislación aplicable.

Si bien el trabajo no establece lineamientos para diseño de programas de gestión para trabajos en lugares confinados, si brinda información importante el cual se puede tener en cuenta para establecer medidas de intervención.

El trabajo de grado de Ontaneda (2020), determinó como objetivo desarrollar un Manual para trabajo en espacios confinados mediante la investigación bibliográfica para la mejora continua de las medias de intervención en trabajos de espacios confinados. En esta investigación se identificaron los tipos de trabajos en espacios confinados, los EPP que se utilizarán en espacios confinados y las medidas de seguridad como medidas de control. Como resultado se logró analizar la bibliografía relacionada con espacios confinados y establecer un manual contemplando los peligros y las medidas de intervención. Se concluyó que en el país de Ecuador no existe legislación propia sobre espacios confinados.

Las actividades que realizan los arquitectos técnicos involucran trabajos en espacios confinados, en búsqueda de asegurar las condiciones adecuadas de seguridad se analizó y evalúo el protocolo de seguridad que se debe implementar durante la realización de trabajos en espacio confinado. El trabajo de grado en la Universidad de Alicante en España realizado por Pérez (2016), tenía como propósito principal proponer actividades de mejora en los protocolos establecidos, a través de la revisión bibliográfica y la evaluación de los riesgos. Durante el estudio se identificaron los peligros en actividades de espacios confinados, se reconocieron las medidas de seguridad y finalmente se propusieron las medidas de mejora mencionadas a continuación:

- Elaborar un protocolo específico de actuación
- Estudio previo y clasificación de cada espacio confinado
- Señalizar los niveles de seguridad de cada recinto
- Realizar un libro de actuación
- Advertir del peligro de la apertura en la entrada
- Hojas de chequeo rapido del trabajador
- Normativa espacios confinados

En el artículo “Prevención de riesgos en el procedimiento de actuación en las labores de limpieza de depósitos en bodegas el Villar”, se identifica la importancia de adecuar procedimientos de trabajo para el uso de los EPP e información de los niveles de riesgos. Se obtuvo como resultado la evaluación de los niveles de riesgos durante las actividades de limpieza. Se tuvieron en cuenta cuatro premisas en condiciones de seguridad; formación e información del trabajador, presencia de recurso preventivo en el exterior, utilización de EPIS adecuados y en buen estado y ventilación del depósito. Segovia (2016).

La inclusión de las tecnologías en las medidas de intervención es espacios confinados no se ha hecho esperar. En el Congreso de Seguridad en Espacios Confinados y Obras Subterráneas (ECOS) en el municipio de Aller en España se logró analizar cómo las tecnologías se podrían utilizar desde el uso de protectores de respiración y sistemas predictivos. Según Laustalet (2020), el uso de las tecnologías ayuda a minimizar el grado de incertidumbre, identificar las zonas peligrosas y supervisar en tiempo real lo que sucede en el recinto.

El trabajo realizado en México titulado “Condiciones de seguridad para realizar trabajos en espacios confinados” estableció los criterios para realizar actividades en espacios confinados identificó desde las responsabilidades de los cada uno de los actores involucrados hasta las capacitaciones que debe recibir el personal. Durante el análisis se afirma que la mayoría de las empresas de este país no cumple con las medidas de protección en tareas de alto riesgo como son los espacios confinados causando un incremento en los accidentes de trabajo. En esta guía se establece un punto muy importante y es el plan de rescate donde se debe determinar el paso a paso en caso de que se presenten emergencias ya sea en el espacio confinado o en las zonas aledañas (Perez, 2017).

Con el objetivo de establecer un paso a paso para lograr un procedimiento de trabajo en espacios confinados se elaboró un artículo resultante del análisis de la causa básica común de varios accidentes de trabajo donde se presentaron 13 fallecimientos y otros lesionados, la causa más frecuente fue que no se continuó con un procedimiento de trabajo seguro donde se tomarán las medidas preventivas para minimizar los riesgos. En este artículo se proponen cinco medidas como: Información previa sobre el recinto, evaluación de la peligrosidad de la atmósfera interior, ventilación, protección respiratoria y prevención de emergencias. Labiano, (2002). De acuerdo al análisis realizado es importante aplicar el procedimiento de trabajo de manera habitual en todos los espacios confinados sin excepción alguna.

Las actividades en espacios confinados son consideradas como tareas de alto riesgo puesto que el índice de frecuencia de accidentalidad es alta igual que el grado de severidad. De acuerdo con un estudio realizado en el año 2013, muchos de los accidentes que se presentan se producen por que se ingresa al espacio confinado de manera generalizada y cuando se presenta la emergencia los compañeros no saben cómo actuar y resultan igualmente lesionados atendiendo el trabajador accidentado de manera inadecuada. "La mayoría de los accidentes en espacios confinados ocurren por la no identificación de las atmósferas peligrosas (venenosas, corrosivas, irritantes, explosivas, asfixiantes, etc.)" (Dominguez, 2013).

La acumulación de sustancias tóxicas o inflamables, la escasez de oxígeno y la incertidumbre de las condiciones de los lugares confinados incrementan la posibilidad de que se presenten accidentes de trabajo lo que produce que se incrementen y obliguen la implementación de medidas de intervención al momento de trabajar en recintos confinados. Según Fernandez (2019) los responsables de las consecuencias de los accidentes de trabajo es de la persona que ingresa y también de la persona que supervisa la actividad. En la revista Gestión Práctica de Riesgo Laborales de España se enumeran las medidas de intervención tanto preventivas como de protección para realizar trabajos en espacios confinados. Se explica la definición de espacio confinado, los permisos de trabajo que se deben diligenciar, los equipos que se deben utilizar, el aislamiento en el lugar de trabajo, rescate en caso de emergencias etc.

En la Universidad Politécnica de Cataluña en la Facultad Náutica de Barcelona se elaboró un trabajo de grado donde el objetivo principal fue buscar estrategias para garantizar la seguridad de los trabajadores a través de medidas preventivas. El lugar donde se llevó a cabo este trabajo fue en las operaciones de entrada y rescate de tripulantes a espacios confinados. En las actividades marítimas se acoge el Código Internacional de Gestión de la Seguridad operacional del buque y prevención de la contaminación (Código IGS), en el sector marítimo se implementó hace varios años como resultado de accidentes graves que se presentaron. Los buques tienen espacios reducidos donde se instalan máquinas o se almacenan materiales los cuales se consideran espacios confinados. Según Bancroft, (2020) el origen de los accidentes es el desconocimiento de los niveles de peligro por la falta de formación y capacitación de igual manera la deficiente identificación del estado de los lugares donde se debe realizar actividades de mantenimiento y limpieza.

En San Juan de Alicante en España se llevó a cabo un Análisis de las Condiciones de Seguridad en los Espacios Confinados de las Bodegas de Elaboración de Vino de la Región de

Murcia. Se realizó un análisis de la frecuencia de accidentalidad presentada en el sector de la elaboración de vino y se identificaron los riesgos específicos en espacios confinados donde se realiza un inventario de los espacios confinados y se identifican los riesgos en los espacios de trabajo de igual manera las medidas preventivas como las características de los gases, mediciones, ventilación, protección individual respiratorio y señalización (Pérez R., 2016).

7. DISEÑO METODOLÓGICO

7.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Según Sampieri (2014), la metodología de investigación es el conjunto de procedimientos y técnicas que se aplican de manera ordenada y sistemática en la realización de un estudio.

En este caso se realizará una investigación bajo un método descriptivo el cual busca especificar las propiedades, las características, procesos, objetos o cualquier fenómeno que esté sometido a un análisis. (Sampieri, 2014).

El presente proyecto investigativo tiene un desarrollo metodológico mixto donde a través de un enfoque cualitativo se realizará un acercamiento a la bibliografía relacionada con espacios confinados y se realizará un diagnóstico de cumplimiento de requisitos legales referentes a espacios confinados mediante la aplicación de una herramienta de diagnóstico denominada Anexo A. Lista de verificación de cumplimiento de Resolución 0491 de 2020 y suministrada por la Administradora de Riesgos Laborales SURA, para posteriormente analizar desde un enfoque cuantitativo los resultados, buscando determinar un porcentaje de cumplimiento. Finalmente, se estructurarán las medidas de intervención en espacios confinados para evitar accidentes de trabajo mediante el diseño del programa para la gestión de trabajos en espacios confinados para las labores de mantenimiento dentro de la empresa ARANGO HERMANOS S.A.S marca NUTRINOR.

7.2. POBLACIÓN OBJETO

El presente proyecto beneficiará a la compañía en general, y al personal que directa e indirectamente desarrolla labores en espacios confinados, asimismo tiene como finalidad

conocer el estado de cumplimiento de la empresa respecto a la Resolución 0491 de 2020. Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado, no se hace cálculo de muestra, ya que se aplica la herramienta de diagnóstico "Lista de verificación de cumplimiento de Resolución 0491 de 2020" que se encuentra en el anexo A.

7.3. TÉCNICA

Como primer paso, se obtendrá información secundaria proveniente de fuentes bibliográficas confiables como normatividad relacionada con el tema de interés, revistas indexadas, artículos de investigación, trabajos de grado, repositorio Alejandría de la Universidad Politécnico Grancolombiano, y literatura relacionada con la intervención de riesgos durante las labores en espacios confinados. La información recolectada será plasmada en el Anexo B. Fichas bibliográficas.

Para realizar el diagnóstico de cumplimiento de la empresa respecto a la Resolución 0491 de 2020, el equipo investigador utiliza la herramienta de diagnóstico Anexo A. Lista de verificación de cumplimiento de Resolución 0491 de 2020, la cual fue suministrada por la Profesional de Gestión de riesgos asignada a la empresa por parte de la Administradora de Riesgos Laborales SURA, Natalia Echeverri Díaz, quien dio aval para su uso mediante el Anexo C. Carta de autorización de uso de lista. Una vez se cuenta con dicho instrumento de evaluación, se procede a su aplicación, para lo cual se entrevista directamente al Señor Luis Fernando Velásquez, quien tiene como cargo Administrador de Planta. La aplicación de dicho instrumento se realiza de manera virtual, el día 29 de abril de 2022.

Para el cumplimiento de los objetivos de la investigación, y de acuerdo con los resultados obtenidos, se establecerá una propuesta de plan de acción con las medidas de intervención en miras a fortalecer la intervención de los riesgos inherentes en la realización de trabajos en espacios confinados durante la ejecución de labores de mantenimiento dentro de la compañía. Este plan de acción contará con la asignación de recursos y responsables. Anexo D. Plan de acción.

7.4. PRESUPUESTO

En el planteamiento del presupuesto se tuvieron en cuenta cada uno de los recursos a utilizar, financieros, humanos o tecnológicos. Teniendo en cuenta el tiempo estimado para la finalización del proyecto en el transcurso del mes de abril, mayo y junio.

Tabla 2 Presupuesto del proyecto

Presupuesto general			
Tarea	**Recurso**		
	Financiero	**Humano**	**Tecnologico**
Fase 1. Planeación			
Reconocimiento de la empresa (Traslado y viaticos 1 persona)	$ 25.000,00	2 horas	Cámara de fotografia
Consulta de fuentes bibliograficas y articulos		5 horas	Pc, acceso a biblitecas virtuales
Fase 2. Ejecución			
Selección instrumento de recolección de datos		4 horas	Pc, Microsoft Oficce
Elaboración de diagramas y gráficos		3 horas	Pc, Microsoft Oficce
Aplicación de encuestas y tomas de muestra de la población objeto (Viaticos y fotocopias)	$ 30.000,00	2 horas	Pc, Microsoft Oficce
Fase 3. Publicación y difusión			
Socialización y aprobación de proyecto con tutor		1 Hora	Pc, Headset, Camara
Presentación proyecto de grado a la empresa	$ 30.000,00	1 Hora	Video Beam, PC

7.5. CRONOGRAMA

Se diseñó un cronograma de actividades a nivel general para la ejecución del presente proyecto de investigación, las cuales se clasificaron en tres etapas, asignando períodos estimados de tiempo en meses, los cuales pueden variar según factores internos y externos que puedan incidir directamente en la ejecución de las actividades.

Tabla 3 Cronograma del proyecto

Fases	Actividades	Tiempo (meses)		
		Abril	Mayo	Junio
Planeación	Definición de etapa inicial del proyecto (situación del problema, justificación, objetivo general y específicos, marco teórico, estado del arte).			
	Diseño metodológico.			
Ejecución	Revisión documental y visita a instalaciones de la empresa objeto de estudio.			
	Diagnóstico del estado actual del programa de gestión para trabajo en espacios confinados.			
	Elaboración del programa de gestión para trabajo en espacios confinados.			
Publicación y difusión	Resultados, aspectos específicos, conclusiones y recomendaciones.			

7.6. DIVULGACIÓN

Los resultados de esta investigación se comunicarán a la coordinadora SST y Gerente de la empresa ARANGO HERMANOS S.A.S marca NUTRINOR y luego a la Universidad Politécnico Grancolombiano donde quedará publicado en los repositorios de la institución.

8. RESULTADOS

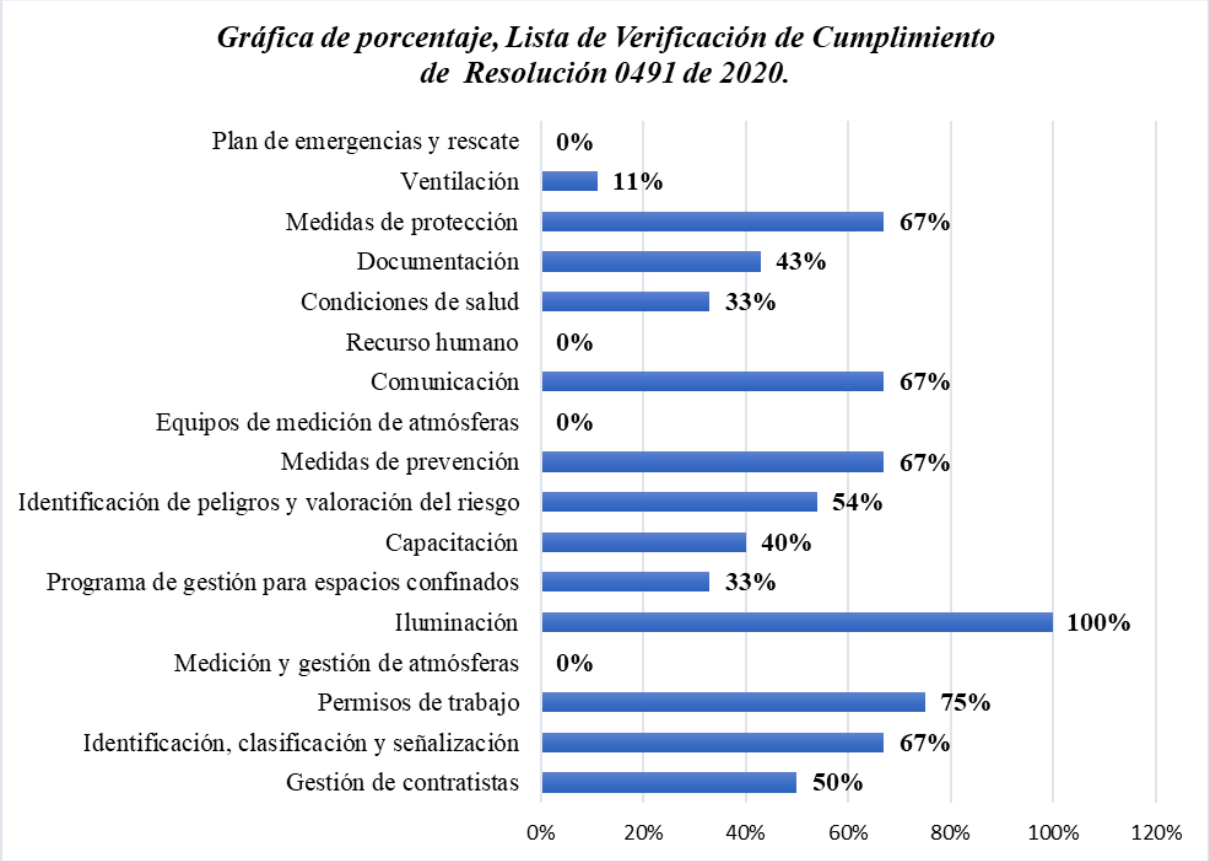
Con el diseño del programa de gestión para espacios confinados se buscó realizar un análisis detallado de cada uno de los ítems de la Lista de verificación para el cumplimiento de la Resolución 0491 de 2020, herramienta de diagnóstico para espacios confinados suministrada por la Administradora de Riesgos Laborales ARL SURA

Como primera instancia, y para el cumplimiento del primer objetivo del presente proyecto, se realizó la recolección de la información consultada de fuentes bibliográficas confiables en temas de espacios confinados como normatividad nacional e internacional, revistas indexadas, artículos de investigación, trabajos de grado, biblioteca y repositorio Alejandría de la Universidad Politécnico Grancolombiano.

Para realizar el diagnóstico de cumplimiento de la empresa respecto a la Resolución 0491 de 2020, el equipo investigador utiliza la herramienta de diagnóstico Anexo A. "Lista de verificación de cumplimiento de Resolución 0491 de 2020", la cual fue suministrada por la Profesional de Gestión de Riesgos asignada a la empresa por parte de la Administradora de Riesgos Laborales SURA. El día 29 de abril de 2022, a las 13 horas se reunieron de manera virtual el equipo investigador, el consultor de tareas de alto riesgo Juan Manuel Osorio, quien fue designado por Natalia Echeverri, Profesional en Gestión de Riesgos de la Administradora de Riesgos Laborales SURA, y el administrador de la planta de producción NUTRINOR Luis Fernando Velásquez, con el fin de aplicar la herramienta de diagnóstico denominada "Lista de verificación de cumplimiento de Resolución 0491 de 2020".

A continuación, se evidencian los resultados:

Ilustración 1. Gráfica de porcentaje, Lista de Verificación de Cumplimiento de Resolución 0491 de 2020.



Fuente: Lista de verificación de cumplimiento de Resolución 0491 de 2020 herramienta diagnóstica para espacios confinados suministrada por la Administradora de Riesgos Laborales ARL SURA

En la aplicación de la lista de verificación se evidenció que la empresa ha avanzado en materia de cumplimiento de la Resolución 0491 de 2020 como se evidencia en la siguiente tabla de resultados con su respectivo análisis.

Tabla 4Análisis de resultados

Ítem	Porcentaje de cumplimiento	Priorización plan de acción	Análisis
Requisitos legales	50%	MEDIO	Se tiene contemplada y valorada en la Matriz de Requisitos de Legales del SG-SST sin embargo aún no se incluyen en el reglamento de higiene y seguridad de la empresa.
Gestión de contratistas	50%	MEDIO	Se realiza inducción a los contratistas previo al ingreso a las instalaciones sin embargo no se encuentra establecido en un procedimiento/responsabilidades
Identificación, clasificación y señalización	67%	MEDIO	Se dispone de un Inventario de tareas de alto riesgo y/o escenarios en espacios confinados. Sin embargo, aún no se ha incluido la delimitación
Permisos de trabajo	75%	BAJO	Se realizan los permisos para trabajo en espacios confinados contemplando cada uno de los requisitos del formato. Es importante incluirlo en el procedimiento
Medición y gestión de atmósferas	0%	ALTO	No se ha llevado a cabo la actividad debido a falta de presupuesto en este factor

Iluminación	100%	BAJO	Se dispone de la iluminación adecuada adicionalmente en los cascos de seguridad
Programa de gestión para espacios confinados	33%	ALTO	Se lleva a cabo el diseño del programa teniendo en cuenta que aún no se encuentra en un alto nivel de implementación
Capacitación	40%	ALTO	Actualmente no se están haciendo las capacitaciones debido a la ausencia de centro de entrenamiento certificado por el Ministerio de trabajo, sin embargo, la empresa dispone los recursos necesarios
Identificación de peligros y valoración del riesgo	54%	MEDIO	Se tiene identificado y evaluado la ejecución de los Espacios Confinados para la Operación Normal, aunque no se cumple con las mediciones de espacios confirmados y medidas de intervención necesarias
Medidas de prevención	67%	MEDIO	Se tiene definido como mecanismo de trabajo, sin embargo, no se cuenta con una metodología para verificar que se cuente con los equipos de control de riesgo.
Equipos de medición de atmósferas	0%	ALTO	No se ha llevado a cabo la actividad debido a falta de presupuesto en este factor
Comunicación	67%	MEDIO	Se dispone de radios de comunicación por parte de los Vigías para hacer la notificación de cualquier tipo de eventualidad. Pero no se encuentra plasmado en un procedimiento

Recurso humano	0%	ALTO	Actualmente la empresa no cuenta con personal capacitado para el desarrollo de labores en espacios confinados.
Condiciones de salud	33%	ALTO	Se hace entrega de la información de todo lo relacionado a Exámenes médicos ocupacionales (examen médico ocupacional con énfasis osteomuscular, creatinina, espirómetro, audiometría, optometría y evaluación psicológica para determinar fobias).
Documentación	43%	ALTO	Se cuenta con la información básica del programa de espacios confinados, Pero se requiere documentar y aplicar gran parte de ella
Medidas de protección	67%	MEDIO	Se tienen las medidas para supervisar aquellos factores enfocados a la seguridad de los trabajadores. Sin embargo, se resalta la importancia de jerarquizarlos y priorizarlos
Ventilación	11%	ALTO	Se garantiza una ventilación natural previo al ingreso del espacio confinado, pero no se dispone de equipos para ventilación forzada.
Plan de emergencias y rescate	0%	ALTO	Se dispone de un plan de emergencia, aunque se debe fortalecer y aplicar los recursos e incluir aspectos relacionados a rescate
Porcentaje general de cumplimiento	***42%***		

Realizando el análisis de la lista de verificación del cumplimiento en la Resolución 0491 de 2020 bajo el enfoque cuantitativo, la empresa ARANGO HERMANOS S.A.S marca NUTRINOR cumple con el 42 % del total de los 18 criterios considerados a evaluar. Cabe resaltar que, la empresa cuenta con un bajo porcentaje de implementación en aspectos relacionados con la medición, capacitación y plan de emergencias. Ya que, como se menciona, actualmente no se cuentan con los recursos tecnológicos, financieros y humanos necesarios para la implementación de dicho programa de espacios confinados.

Tabla 5 Interpretación priorización plan de acción

Criterio de valoración	Descripción	Rangos de porcentaje de cumplimiento
Alto	Situación crítica, corrección urgente	0 % - 49%
Medio	Corregir o adoptar medidas de control o planes de acción	50% - 79%
Bajo	Mejorar el control existente	80% - 100%

Cómo consiguiente a los resultados obtenidos en la herramienta diagnóstica Anexo A. lista de verificación de cumplimiento de Resolución 0491 de 2020", el equipo investigador propone la realización de un plan de mejoramiento, el cual se establece mediante una propuesta de plan de acción con las medidas de intervención en miras a fortalecer la intervención de los peligros inherentes en la realización de trabajos en espacios confinados durante la ejecución de labores de mantenimiento dentro de la empresa. Este plan de acción contará con la asignación de recursos, cronograma, responsable y observaciones.

1. 8.1 PLAN DE ACCIÓN

Con base en los resultados obtenidos mediante la aplicación de la herramienta de diagnóstico Anexo A. Lista de Verificación Resolución 0491 de 2020, se define una propuesta de plan de acción teniendo en cuenta la interpretación y priorización de los hallazgos según los

criterios definidos en la tabla 5, la cual se puede observar en el anexo D. Plan de Acción para el Programa de Espacios Confinados.

Nota: La implementación y la estipulación de fechas para la realización de las actividades contenidas dentro de la propuesta de plan de acción para el programa de espacios confinados quedan a consideración de la empresa ARANGO HERMANOS S.A.S marca NUTRINOR.

9. ASPECTOS ESPECÍFICOS

De acuerdo a la información recolectada, la aplicación de la lista de verificación de cumplimiento de la Resolución 0491 de 2020, el análisis de los resultados y el plan de acción se establece el programa de gestión para trabajos en espacios confinados en la empresa ARANGO HERMANOS S.A.S marca NUTRINOR en donde se ajusta al requisito de información documentada con el que cuenta la empresa. Anexo E. Programa de Gestión para trabajos en Espacios Confinados

10. CONCLUSIONES

Este proyecto de investigación tiene como objetivo general el diseño de un programa de gestión para trabajo en espacios confinados. Con base en un análisis cualitativo donde se revisaron diferentes fuentes bibliográficas relacionadas con el tema a nivel nacional e internacional, se concluye que las actividades en espacios confinados son catalogadas como actividades de alto riesgo, por lo tanto, las medidas de intervención son fundamentales para evitar diferentes tipos de pérdidas. Con la reglamentación de los requisitos mínimos de seguridad para el desarrollo de trabajos en espacios confinados en Colombia, bajo la Resolución 0491 de 2020, se logró resolver el vacío reglamentario sobre las medidas de prevención que los empleadores deben implementar para proteger la integridad física de los trabajadores que realicen actividades en espacios confinados como el diseño y ejecución de programas, guías, protocolos, manuales, procedimientos, instructivos, entre otros documentos, que permiten contemplar todos los peligros latentes en el lugar de trabajo, reduciendo la incertidumbre al momento de ingresar al espacio confinado.

Acorde a la naturaleza de la organización, al tipo y clasificación de los espacios confinados se deben implementar las medidas de intervención que pueden ir desde el análisis

de trabajo seguro completo, evitando desviaciones, hasta la implementación de sistemas predictivos tecnológicos que permitan la identificación de zonas peligrosas, sumado a la supervisión de actividades en tiempo real. La revisión de fuentes bibliográficas quedó registrada en fichas bibliográficas, las cuales pueden encontrarse en el Anexo B y su contenido fue tenido en cuenta para el desarrollo del marco teórico y estado de arte del presente documento.

Basado en los requisitos mínimos de seguridad para el desarrollo de trabajos en espacios confinados, se realizó un diagnóstico inicial bajo un enfoque cuantitativo, mediante la aplicación de la lista de verificación de cumplimiento de Resolución 0491 de 2020 suministrada por la Administradora de Riesgos Laborales SURA, la cual arrojó que la empresa ARANGO HERMANOS S.A.S marca NUTRINOR cumple con el 42% del total de los estándares establecidos por la resolución. Discriminando por estándar, se evidenció que la compañía cumple con el 100% del criterio de iluminación, e incumple los criterios de recursos humanos, medición y gestión de atmósferas peligrosas, equipos de medición de atmósferas, plan de emergencias y rescate con el 0%. Por lo anterior se diseñó una propuesta de plan de acción priorizando las actividades que se deben implementar para dar cumplimiento a los requisitos mínimos de seguridad. Para la aprobación de la documentación generada por el equipo investigador, la empresa generó un comunicado, que se encuentra en el Anexo F. Carta de aprobación del programa de gestión para trabajo en espacios confinados.

Es de anotar que la implementación de la propuesta de plan de acción queda a consideración de la dirección de la compañía, quien evaluará la implementación de las acciones en términos de tiempo y recursos de acuerdo con sus necesidades.

11. RECOMENDACIONES

Dados los resultados del presente proyecto de investigación, se hacen las siguientes recomendaciones que se espera que la empresa considere en el proceso implementación del programa de gestión para trabajos en espacios confinados, en el marco de la legislación nacional vigente:

- Considerar el plan de acción propuesto para la implementación futura del programa para trabajos en espacios confinados, ya que aportará a la

intervención de los peligros asociados con la ejecución de estas actividades de alto riesgo, con enfoque principal a la prevención de accidentes.

- Destinar los recursos necesarios para el buen desarrollo del programa.
- Asegurar la participación de todo el personal involucrado en la realización de actividades en espacios confinados con el fin de generar una cultura de autocuidado y protección.
- Verificar la implementación de las acciones correspondientes al programa de espacios confinados, por medio de auditorías que permitan asegurar su mejora continua.
- Articular el programa con el SG-SST de la organización.
- Capacitar y entrenar al personal en prevención de accidentes de trabajo durante la ejecución de labores en espacios confinados.
- Continuar con el apoyo constante por parte de la Administradora de Riesgos Laborales ARL SURA, para hacer seguimiento al programa de espacios confinados.

12. BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, D. (2011). Análisis de Riesgos en Espacios Confinados en Refinerías de Petróleo
- Acevedo Pedreros, C., Caraballo Cabrera, Y. P., Martínez Acevedo, V. A., & Triana Orobajo, A. J. (2019). 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 (Doctoral dissertation, Corporación Universitaria Minuto de Dios).
- ARL Sura. (2020) Generalidades- espacios confinados. https://www.arlsura.com/index.php/304-espacios-confinados-tar/3856-generalidades-espacios-confinados
- Alberto, Laustalet .(2020). La transformación digital, factor esencial para reforzar la prevención en espacios confinados. Rocas y Minerales Numero 571 52-53 https://issuu.com/fueyoeditores0/docs/rocas571
- Alcaldía de Bogotá. (20 de agosto de 2021). Rescate en espacios confinados. Bogotá, Bogotá D.C, Colombia.
- ARL Sura. (S.f.). *ARL Sura*. Recuperado el 15 de junio de 2022, de ARL Sura: https://www.arlsura.com/index.php/component/content/article/66-centro-de-documentacion-anterior/prevencion-de-riesgos-/484--sp-28338

- ARL Sura. (S.f.). Guía de espacios confinados ARL Sura.
- Bancroft Ingram, K. (2020). Análisis de los accidentes e incidencias en espacios confinados de buques mercantes. Propuestas de mejora en la implementación del código ism (Master's thesis, Universitat Politècnica de Catalunya).
- Barrera Pardo, D. M., & López Díaz, L. J. (2021). Guía para el diseño del programa para trabajo en espacios confinados en el sector de la construcción.
- CCS Resolución 0491 Reglamento seguro en espacios confinados (2020) https://ccs.org.co/wp-content/uploads/2020/02/Resolucion-0491del-2020-REGLAMENTO-TRABAJO-SDEGURO-EN-ESPACIOS-CONFINADOS.pdf
- Congreso de la Republica. (5 de agosto de 2001). Diario Oficial N. 45.545 del 8 de septiembre del 2001. http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0685_2001.html
- Colmena Seguros. (S.f.). ABCÉ Resolución 0491 de 2020.
- Domínguez, V. (2013) Artículo técnico PRL: Espacios confinado. (Articulo) ADEGIEzquerra, V. (S.f.). *Vanesa Ezquerra*. Recuperado el 15 de junio de 2022, de Vanesa Ezquerra: https://www.vanesaezquerra.com/la-ventilacion-natural/
- Función pública (2022) Ley 685 del 2001 https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=9202
- Fundación Iberoamericana de Seguridad y Salud Ocupacional, s.f. Elementos de protección y seguridad para espacios confinados (Articulo) http://www.fiso-web.org/content/files/articulos-profesionales/4274.pdf
- Fundación Iberoamericana de Seguridad y Salud Ocupacional. (2014). Diseño de espacios confinados y trabajo seguro. (Artículo). http://fiso-web.org/Content/files/articulos-profesionales/4246.pdf
- Fernández García, Ricardo. 2019. “Espacios confinados. Sus riesgos, medidas preventivas”. Gestión Práctica de Riesgos Laborales (166):46–65.
- Hernández-Sampieri, R., & Torres, C. P. M. (2018). Metodología de la investigación (Vol. 4, pp. 310-386). México^ eD. F DF: McGraw-Hill Interamericana.
- ICONTEC. (20 de junio de 2012). Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional. Bogotá, Bogotá D.C, Colombia.
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas. (2012). GTC 45. Bogotá: ICONTEC
- Labiano, J. M. R. (2002). Procedimiento de trabajo para la intervención en espacios confinados. Mapfre seguridad, 22(86), 3-18.

- Ministerio de Trabajo, Colombia (2015). Decreto 1075 de 2015 por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo.
- Ministerio de Minas y Energia. (1987). Diaro Oficial N. 37.946, del 23 de julio de 1987. https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/decreto_1335_1987.htm#:~:text=ART%C3%8DCULO%204o.-,%3CDecreto%20derogado%20por%20el%20art%C3%ADculo%20263%20del%20Decreto%201886%20de,de%20supervisi%C3%B3n%20en%20las%20minas.
- Ministerio del Trabajo. (11 de julio de 2012). Ley 1562 de 2012. Bogotá, Bogotá D.C, Colombia.
- Ministerio del Trabajo. (2015). Decreto 1072 de 2015. Bogotá, Bogotá D.C, Colombia.
- Ministerio del Trabajo. (24 de febrero de 2020). Resolución 0491 de 2020. Bogotá, Bogotá D.C, Colombia.
- Organización Internacional del Trabajo, OIT. (1996-2022). *Trabajo en espacios confinados.* [Articulo]. Organización Internacional del Trabajo. Recuperado de: https://www.ilo.org/global/topics/labour-administration-inspection/resources-library/publications/guide-for-labour-inspectors/working-in-confined-spaces/lang--es/index.htm [14 Abril 2022]
- Organización Internacional del Trabajo, OIT. (1996-2022). *Trabajo en espacios confinados.* [Articulo]. Organización Internacional del Trabajo. Recuperado de: https://www.ilo.org/global/topics/labour-administration-inspection/resources-library/publications/guide-for-labour-inspectors/working-in-confined-spaces/lang--es/index.htm [14 Abril 2022]
- Ontaneda Montaño, M. A. (2020). Desarrollo de un manual de procedimientos para prácticas de trabajos en espacios confinados.
- Pérez Ríos, Agustín. (2017). Condiciones de Seguridad Para Realizar Trabajos en Espacios Confinados. ICIC. https://issuu.com/icic1/docs/nom-033-stps-2015._condiciones_de_s
- Pérez Raja, P. A. (2016). Protocolo de seguridad en espacios confinados.
- (N.d.). Oshacademylatam.Com. Retrieved April 16, 2022, from https://www.oshacademylatam.com/wp-content/uploads/2020/12/brochure-confinados-osha.pdf
- Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, L. (2014). Definiciones de los enfoques cuantitativo y cualitativo, sus similitudes y diferencias. RH Sampieri, Metodología de la Investigación.

- Segovia Giménez, E. (2016). Prevención de riesgos en las labores de limpieza de depósitos en bodegas.
- Sarmiento, D. (2019). Metodología de planeación para trabajo y rescate en espacios confinados. (Trabajo de grado). Corporación Universitaria Minuto de Dios, Bogotá – Colombia.
- Sedano, R. P. (2017). Análisis de las condiciones de seguridad en los espacios confinados de las bodegas de elaboración de vino de la región de Murcia (Doctoral dissertation, Universidad Miguel Hernández).
- Taborda Casella, J. S., & Loaiza Gallego, Y. L. (2018). Espacios confinados investigaciones realizadas en Colombia de 2013 a 2018.
- Toro Piracón, J. A., & Mora Esquivel, J. D. (2021). Diseño de un programa de trabajo seguro en espacios confinados para la EAAB-ESP.
- Tapias Arias, W. A., Rueda Murillo, L. E., & Naranjo Cardona, G. F. (2020). Diseño del programa de gestión para trabajo en espacios confinados en el centro de manufactura de la compañía Pintuco (sede Rionegro, Antioquia).
- Taborda Casella, J. S., & Loaiza Gallego, Y. L. (2018). Espacios confinados investigaciones realizadas en Colombia de 2013 a 2018.
- Universidad de los Andes. (S.f.). Género: Ficha Bibliográfica.
- USAID. (10 de 2012). Curso básico Sistema Comando de Incidentes. Estados Unidos de América.
- Villegas, P. G., & Sierra, E. T. (1988). NTP 223: Trabajos en recintos confinados. *Obtenido de* http://scholar. google. com/scholar.1910.146 - Permit-required confined spaces. (n.d.). Osha.Gov. Retrieved April 16, 2022, from https://www.osha.gov/laws-regs/regulations/standardnumber/1910/1910.146
- Wordpress. (S.f.). *Wordpress*. Recuperado el 15 de junio de 2022, de Wordpress: https://iutsi.wordpress.com/unidad-i/#:~:text=ACCIDENTE.,qu%C3%ADmica%2C%20t%C3%A9rmica%2C%20etc.)

ANEXO G. GLOSARIO

Accidente de trabajo: Es accidente de trabajo todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional o psiquiátrica, una invalidez o la muerte. Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o contratante durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, aún fuera del lugar y horas de trabajo. Igualmente se considera accidente de trabajo el que se produzca durante el traslado de los trabajadores o contratistas desde su residencia a los lugares de trabajo o viceversa, cuando el transporte lo suministre el empleador. También se considerará como accidente de trabajo el ocurrido durante el ejercicio de la función sindical, aunque el trabajador se encuentre en permiso sindical siempre que el accidente se produzca en cumplimiento de dicha función. De igual forma se considera accidente de trabajo el que se produzca por la ejecución de actividades recreativas, deportivas o culturales, cuando se actúe por cuenta o en representación del empleador o de la empresa usuaria cuando se trate de trabajadores de empresas de servidos temporales que se encuentren en misión" (Ministerio del Trabajo, 2012).

Medidas de control: "Medida(s) implementada(s) con el fin de minimizar la ocurrencia de incidentes" (ICONTEC, 2012).

Actividad no rutinaria: "Actividad no se ha planificado ni estandarizado dentro de un proceso de la organización o actividad que la organización determine como no rutinaria por su baja frecuencia de ejecución" (ICONTEC, 2012).

Actividad rutinaria: "Actividad que forma parte de un proceso de la organización, se ha planificado y es estandarizable" (ICONTEC, 2012).

Aislamiento de espacio confinado: "Proceso mediante el cual los trabajadores están completamente protegidos contra la liberación de energía y material que puedan exponerlos a contacto con un riesgo físico. Se debe bloquear físicamente cualquier fuente real o potencial de energía" (Ministerio del Trabajo, 2020)

Atmósfera peligrosa-contaminada: “Aquella que puede exponer a una persona a riesgo de muerte, incapacidad, deterioro de la capacidad de autorrescate, lesión o enfermedad grave” (Alcaldía de Bogotá, 2021)

Elemento de protección personal: “Dispositivo que sirve como barrera entre un peligro y alguna parte del cuerpo de una persona” (ICONTEC, 2012).

Espacios confinados: “Espacios confinados son aquellos que: a) No están diseñados para la ocupación continua del trabajador; b) Tiene medios de entrada y salida restringidos (dimensión y/o forma) o limitados (cantidad); c) Son lo suficientemente grandes y configurados, como para que permitan que el cuerpo de un trabajador pueda entrar” (Colmena Seguros, S.f.).

Fichas bibliográficas: “Corresponde a un documento breve que contiene la información clave de un texto utilizado en una investigación” (Universidad de los Andes, S.f.).

Identificación de peligros: “Proceso para reconocer si hay un peligro y definir sus características”. (ICONTEC, 2012).

Valoración de riesgos: “Proceso de evaluar el(los) riesgo(s) que surge(n) de un(os) peligro(s), teniendo en cuenta la suficiencia de los controles existentes, y de decidir si el(los) riesgo(s) es (son) aceptable(s) o no”. (ICONTEC, 2012).

Medidas de intervención: “Conjunto de actividades que se realizan con el fin de eliminar, sustituir o minimizar un riesgo”. (ICONTEC, 2012).

Peligro: “Fuente, situación o acto con potencial de daño en términos de enfermedad o lesión a las personas, o una combinación de estos” (ICONTEC, 2012).

Pérdida: “Es un acontecimiento no deseado que da por resultado un daño físico (lesión o enfermedad ocupacional) a una persona o un daño a la propiedad (equipos, materiales y/o ambiente)” (Wordpress, S.f.).

Plan de acción: “Es una expresión escrita de los objetivos, estrategias, recursos y organización a cumplir durante un período operacional para controlar un incidente” (USAID, 2012).

Plan de rescate en espacios confinados: “Acción de búsqueda y rescate desarrollada en un lugar con limitaciones de entrada y salida, sin ventilación natural, que contiene o genera

contaminantes tóxicos, atmósferas deficientes de oxigeno y/o inflamables, que no está destinado a la ocupación de personas y por lo general forman parte de un proceso industrial" (Alcaldía de Bogotá, 2021).

Programa de gestión para trabajos en espacios confinados: "Es un sistema conformado por la planeación, organización, ejecución y evaluación de las actividades identificadas por el empleador y contratante, necesarias para implementar en los sitios de trabajo de forma integral, lo que permite prevenir la ocurrencia de accidentes y enfermedades laborales en espacios confinados y las medidas de protección a implementar" (ARL Sura, S.f.).

Resolución 0491 de 2020: Resolución que reglamenta el trabajo seguro en espacios confinados en Colombia, que busca establecer los requisitos mínimos para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores que desarrollan este tipo de actividades.

Riesgo: "Combinación de la probabilidad de que ocurra un(os) evento(s) o exposición(es) peligroso(s), y la severidad de lesión o enfermedad, que puede ser causado por el (los) evento(s) o la(s) exposición(es)" (ICONTEC, 2012).

Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo: "Desarrollo de un proceso lógico y por etapas, basado en la mejora continua, con el objetivo de anticipar, reconocer, evaluar y controlar los riesgos que puedan afectar la seguridad y salud en los espacios laborales" (Ministerio del Trabajo, 2015).

Tarea de alto riesgo: "Actividades que por su naturaleza o lugar donde se realiza, implica la exposición o intensidad mayor a las normalmente presentes en la actividad rutinaria las cuales pueden causar accidentes laborales severos y en muchas ocasiones, mortales" (ARL Sura, S.f.).

Ventilación natural: "La ventilación natural consiste en permitir la entrada y salida de aire externo en el interior de un espacio, favoreciendo su circulación y renovación sin que intervengan factores mecánicos" (Ezquerra, S.f.).