

**DISEÑO DEL PROGRAMA PARA ESPACIOS CONFINADOS
DISEÑO DEL PROGRAMA DE GESTIÓN PARA TRABAJOS EN ESPACIOS
CONFINADOS EN EL CENTRO DE MANUFACTURA COMPAÑÍA PINTUCO
SEDE RIONEGRO.**

**PRESENTADO POR
LUIS EDUARDO RUEDA MURILLO
GUILLERMO FERNEY NARANJO CARDONA
WILSON ABEL TAPIAS ARIAS**

**DIRIGIDO POR
JUAN CAMILO BENAVIDES ROJAS**

**UNIVERSIDAD
POLITÉCNICO GRANCOLOMBIANO
FACULTAD DE SOCIEDAD, CULTURA Y CREATIVIDAD**

**ESCUELA
ESTUDIOS EN PSICOLOGÍA, TALENTO HUMANO Y SOCIEDAD**

**PROGRAMA
PROFESIONAL EN GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD LABORAL**

**FECHA
30/11/2020**



DISEÑO DEL PROGRAMA PARA ESPACIOS CONFINADOS
AGRADECIMIENTOS

- Agradecimientos a Dios por darnos la oportunidad de hacer parte vivencial y experiencial de esta carrera profesional que nos ha permitido crecer a nivel personal, laboral y social.
- A la Universidad Politécnico Gran Colombiano por la formación, los conocimientos, herramientas y el apoyo del equipo de docentes, especialmente al tutor y asesor Juan Camilo Benavides Rojas que hacen posible esta importante labor de transmitir enseñanza y aprendizaje para el futuro y desarrollo profesional de las nuevas generaciones.
- Al centro de manufactura PINTUCO sede Rionegro (Antioquia), en coordinación con el señor Guillermo Ferney Naranjo Cardona, por abrir las puertas para que fuera posible el desarrollo de este proyecto formativo.



DISEÑO DEL PROGRAMA PARA ESPACIOS CONFINADOS
LISTADO DE TABLAS

Tabla 1 Clasificación de las clases de riesgos..... 19



DISEÑO DEL PROGRAMA PARA ESPACIOS CONFINADOS

LISTADO DE FIGURAS

Ilustración 1 GRÁFICO DE RESULTADOS DE LA LÍNEA BASE	28
Ilustración 2 EQUIPO INVESTIGADOR Y EL ASESOR	34
Ilustración 3 ESPACIO CONFINADO TIPO 1	34
Ilustración 4 ESPACIO CONFINADO TIPO 2	36
Ilustración 5 ESPACIO CONFINADO GRADO A	37
Ilustración 6 ESPACIO CONFINADO GRADO B	38
Ilustración 7 MEDICIÓN DE ATMÓSFERAS.....	39
Ilustración 8 SISTEMA DE VENTILACIÓN	40
Ilustración 9 SISTEMA DE ILUMINACIÓN	40
Ilustración 10 SISTEMA DE BLOQUEO Y ETIQUETADO	41
Ilustración 11 TRÍPODE PARA RESCATE	42
Ilustración 12 EVIDENCIA DE APLICACIÓN LISTA DE CHEQUEO	43



DISEÑO DEL PROGRAMA PARA ESPACIOS CONFINADOS**TABLA DE CONTENIDO**

1. INTRODUCCIÓN.....	6
2. DISEÑO DEL PROGRAMA DE GESTIÓN PARA TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS EN EL CENTRO DE MANUFACTURA COMPAÑÍA PINTUCO SEDE RIONEGRO (ANTIOQUIA)	9
2.1. SITUACIÓN DEL PROBLEMA	9
2.2. JUSTIFICACIÓN	10
3. OBJETIVOS GENERAL Y ESPECÍFICOS.....	11
3.1. OBJETIVO GENERAL	11
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
4. MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE.....	12
4.1. MARCO TEÓRICO	12
4.1.1. Atmósferas contaminadas.....	14
4.1.2. Plan de rescate en espacios confinados.....	16
4.1.3. Normatividad colombiana aplicada a espacios confinados.	16
4.1.4. Revisión e implementación de la Resolución 0491 del 2020.	17
4.2. ESTADO DEL ARTE	20
5. DISEÑO METODOLÓGICO.....	24
5.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	24
5.2. POBLACIÓN OBJETO	24
5.3. TÉCNICA	24
6. PRESUPUESTO.....	26
7. CRONOGRAMA	27
8. DIVULGACIÓN.....	27
9. RESULTADOS.....	28
10. CONCLUSIONES.....	44
11. RECOMENDACIONES.....	45
12. REFERENCIAS	46
13. ANEXO A. GLOSARIO	49

DISEÑO DEL PROGRAMA PARA ESPACIOS CONFINADOS

1. INTRODUCCIÓN

En las actividades realizadas por los trabajadores en espacios confinados, están asociados varios peligros en ocasiones desconocidos por las compañías que pueden representar accidentes graves, enfermedades o la muerte de las personas expuestas.

Además de las características propias del espacio confinado, NIOSH (Instituto nacional para la seguridad y salud ocupacional) menciona en su definición los peligros que se pueden encontrar durante la ejecución de las actividades:

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).

La legislación colombiana durante muchos años no ha regulado las actividades en espacios confinados en el sector industrial, lo que llevo a muchas compañías responsables en la gestión de sus riesgos a apoyarse de normatividad internacional como la Administradora de Seguridad y la Salud Ocupacional (OSHA) y Instituto Nacional para la seguridad y salud ocupacional (NIOSH) y en normas nacionales como la Ley 685 “Por la cual se expide el Código de Minas y se dictan otras disposiciones” (Congreso de la Republica, 2001) y el Decreto 1335 de 1987, “Mediante el cual se expide el reglamento de seguridad en las labores subterráneas” (Ministerio de Minas y Energia, 1987).

Luego es publicada la Resolución 0491 de 2020 expedida por el Ministerio de Trabajo “por la cual se establecen los requisitos mínimos de seguridad para el desarrollo del trabajo en espacios confinados” (Resolución 0491, 2020) la cual:

DISEÑO DEL PROGRAMA PARA ESPACIOS CONFINADOS

establece por medio de un programa de gestión, la planeación, organización, ejecución y evaluación de las actividades identificadas por el empleador y contratante, que son necesarias para implementar en los sitios de trabajo de manera integral e interdisciplinaria los requisitos mínimos de trabajo en espacios confinados, lo que permite prevenir la ocurrencia de accidentes y enfermedades laborales en espacios confinados y las medidas de protección a implementar, el cual se aplicará al programa de tareas de alto riesgo en espacios confinados en el centro de manufactura de la compañía PINTUCO (Pinturas de Colombia), donde se propone un programa de gestión para el bienestar de los trabajadores que realizan dichas tareas y dar cumplimiento a la normatividad vigente.

Los trabajos en espacios confinados generan peligros que se pueden materializar con resultados desfavorables para los trabajadores que desarrollan actividades bajo estas condiciones. El presente proyecto fue motivado por la necesidad manifiesta de la empresa en tomar acciones de mejora como consecuencia de la ocurrencia de accidentes e incidentes en el centro de manufactura de la compañía PINTUCO (sede Rionegro, Antioquia), esto en el marco del cumplimiento de la Resolución 0491 del 24 de febrero de 2020.

Por lo anterior, el grupo investigador enfocó sus esfuerzos para realizar el diseño de un programa para trabajos en espacios confinados. Lo anterior se realizó, como primera medida, a través de la consulta de fuentes bibliográficas y posteriormente, con la revisión, ajuste y aplicación de una lista de chequeo acorde a la mencionada resolución para determinar el estado inicial de las condiciones de trabajos en espacios confinados.

Es así que la presente investigación fue diseñada bajo un método descriptivo y analítico, pretendiendo de esta forma describir, por medio de un enfoque cuantitativo, las condiciones iniciales en las que se desarrollan los trabajos en espacios confinados. Así mismo, se utilizó como instrumento una lista de chequeo de evaluación inicial, cuyos

DISEÑO DEL PROGRAMA PARA ESPACIOS CONFINADOS

resultados de aplicación derivaron en el diseño de un plan de acción para llevar a cabo el objetivo de la investigación. Dicho programa cuenta con el visto bueno de la compañía PINTUCO, cuya decisión es efectuar su futura implementación siguiendo lo definido en el plan de trabajo anual.

Con este proyecto, el equipo investigador busca plasmar lo aprendido en la formación académica en el programa en gestión de seguridad y salud laboral, con lo cual se aplican los conocimientos adquiridos dejando como resultado un valor agregado a la gestión estratégica de la organización PINTUCO y a la universidad Politécnico Grancolombiano como fuente de estudio.



DISEÑO DEL PROGRAMA PARA ESPACIOS CONFINADOS

2. DISEÑO DEL PROGRAMA DE GESTIÓN PARA TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS EN EL CENTRO DE MANUFACTURA COMPAÑÍA PINTUCO SEDE RIONEGRO (ANTIOQUIA)

2.1. SITUACIÓN DEL PROBLEMA

En el centro de manufactura de la compañía PINTUCO, ubicado en Rionegro (Antioquia), por las características propias de su proceso productivo, se hace necesario la ejecución de tareas de alto riesgo en espacios confinados, entre las que se encuentran: trabajos en tanques, silos, pozos sépticos, alcantarillas y reactores que almacenan diferentes sustancias químicas, en su mayoría derivados del petróleo entre otros, ubicados en las 3 áreas operativas de la compañía: base agua, recubrimientos industriales y pintura en polvo.

Teniendo en cuenta que en el centro de manufactura es la única sede donde se realiza trabajos en espacios confinados donde se realizan al año aproximadamente (doscientas (200) tareas que involucra tareas alto riesgo en espacios confinados), las cuales son ejecutadas tanto por personal propio como contratista; en el centro de manufactura se han presentado desde el 2017 hasta la fecha diez (10) incidentes, ocho (8) accidentes leves y un (1) accidente grave con setenta (70) días de severidad.

Aunque la compañía por cuestiones de confidencialidad no decidió la entrega de los accidentes de trabajo en espacios confinados, sus representantes manifestaron que se han presentado: 8 accidentes, adicionalmente informan al equipo investigador que la causa generalizada de este tipo de accidentes está relacionada principalmente con la falta de un programa de gestión en espacios confinados

¿La compañía PINTUCO cuenta con un programa de gestión para el trabajo en espacios confinados?



DISEÑO DEL PROGRAMA PARA ESPACIOS CONFINADOS

2.2. JUSTIFICACIÓN

La Gestión de la seguridad y salud en el trabajo de las compañías se ha convertido en un reto, principalmente cuando a tareas de alto riesgo en espacios confinados se refiere. Con base en la problemática planteada en la compañía PINTUCO (centro de manufactura sede Rionegro, Antioquia) y teniendo en cuenta la reciente expedición de la Resolución 0491 de 2020, es necesario el diseño de un programa de gestión por el cual se garantice la realización segura de trabajos en espacios confinados.

Con el diseño de este programa se fortalecerá la gestión preventiva en el centro de manufactura PINTUCO sede Rionegro (Antioquia), que, si bien ha tenido en cuenta algunas medidas de seguridad en espacios confinados, es importante generar el programa como resultado del proyecto de investigación.

Los resultados de este proyecto permitirán al centro de manufactura PINTUCO sede Rionegro (Antioquia), promover prácticas seguras en el ambiente laboral, la cultura del autocuidado, que garanticen la productividad y la tranquilidad de la compañía, así mismo; el cumplimiento de los objetivos de seguridad y salud en el trabajo en este campo operativo, siendo esta la única área de la compañía donde se realizan tareas de alto riesgo que son inherentes a la actividad principal de la compañía.

Por lo anterior, es importante diseñar un programa de gestión para el trabajo en espacios confinados buscando prevenir los incidentes, accidentes y enfermedades laborales que se puedan presentar. El diseño de este programa será presentado a las directivas de la compañía, quienes tomarán la decisión de implementar su contenido en las actividades propias.



DISEÑO DEL PROGRAMA PARA ESPACIOS CONFINADOS

3. OBJETIVOS GENERAL Y ESPECÍFICOS

3.1. Objetivo General

Diseñar un programa de gestión para trabajos en espacios confinados en el centro de manufacturas de la compañía PINTUCO Rionegro (Antioquia), a través de una lista de chequeo para dar cumplimiento a la Resolución 0491 de 2020.

3.2. Objetivos específicos

1. Consultar bibliografías relacionadas con la gestión de seguridad en los trabajos realizados en espacios confinados a través de fuentes científicas y confiables para sustentar el proyecto de investigación.
2. Realizar un diagnóstico por medio de una lista de chequeo para dar cumplimiento a los requisitos aplicables de acuerdo con la Resolución 0491 de 2020.
3. Analizar los resultados obtenidos por medio del diagnóstico efectuado para los trabajos realizados en espacios confinados en el centro de manufacturas de la compañía PINTUCO Rionegro (Antioquia).



DISEÑO DEL PROGRAMA PARA ESPACIOS CONFINADOS

4. MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE

4.1. Marco teórico

Según el (Ministerio de trabajo y asuntos sociales de España, 2011) afirma que:

Un recinto confinado es cualquier espacio (...) con ventilación natural desfavorable, en el que pueden acumularse contaminantes tóxicos o inflamables, o tener una atmósfera deficiente en oxígeno, y que no está concebido para una ocupación continuada por parte del trabajador.

Debido a la ausencia de normatividad relacionada con espacios confinados en nuestro país Colombia, las compañías se vieron forzadas a adoptar algunos estándares internacionales como: (NTP223) Guía para trabajos en recintos confinados, (NFPA 1006) (Asociación Nacional de Protección contra el Fuego). Estándar para Personal Técnico de Rescate y (1670) (Estándar sobre Operaciones y formación para Incidentes de búsqueda técnica y Rescate) (ANSI/ASSE-Z117.1-2009), (Requisitos de seguridad para espacios confinados) y (OSHA 29 CFR 1910.146) Administradora para la Seguridad y Salud Ocupacional. Guía de espacios confinados.

Sin embargo, a partir del año 2020 el Gobierno Nacional a través del Ministerio de Trabajo, reglamentó la Resolución 0491 del 2020, donde se definen “los requisitos mínimos de seguridad para el desarrollo en espacios confinados, garantizando la seguridad de los trabajadores”.

Los incidentes y accidentes en espacios confinados, por las configuraciones de sus entornos normalmente siempre dejan hechos que lamentar para las personas involucradas.

“Según datos del Censo Anual de Lesiones Ocupacionales Fatales, recopilados por la Oficina de Estadística Laboral, 136 trabajadores estadounidenses fallecieron en incidentes asociados con espacios confinados en el año 2015”. (La Revista de la Nacional Fire protection Association, 2019, pág. 1), este es tan solo uno de los tantos panoramas que ofrecen los espacios confinados alrededor del mundo, ya que es un enemigo silencioso con una mezcla de

DISEÑO DEL PROGRAMA PARA ESPACIOS CONFINADOS

características poco amigables para el hombre, por los productos que alberga, la configuración de sus diseños cilíndricos con aberturas de poco diámetro, además de la escasa o casi nula ventilación que enriquece ambientes con un potencial enorme al momento de algún tipo de intervención, como mantenimiento, entre otros.

“Datos oficiales sugieren que el 50% de las muertes en espacios confinados es resultado de una deficiencia de oxígeno que no fue monitoreada. El 40% de los accidentes fue por no detectar la atmósfera toxica al momento del ingreso y el 65% de accidentes fatales son debido a atmosferas peligrosas” (Dragueer, 2017).

“Los responsables de las áreas de trabajo y de los procesos productivos son las personas que mejor conocen el trabajo que se lleva a cabo en su sección y, por tanto, son quienes deberían elaborar las instrucciones de trabajo y las normas específicas de seguridad”. (Minsterio de Trabajo y asuntos sociales España, 2000, p.2)

“La redacción de una instrucción ha de ser lo más sencilla y clarificadora posible indicando, paso a paso, todo lo que hay que seguir para la consecución del objetivo de la misma” (Minsterio de Trabajo y asuntos sociales España, 2000, págs. p,8). No podemos negar que la normatividad que hay en el medio, está bien estructurada, tampoco se justifican respuestas diciendo que las redacciones, instrucciones y manuales son claros, cuando hay instrucciones sobre el que se hace, cuando y como se hacen las cosas, para evitar sucesos que lamentar, porque lo único claro en la ejecución de trabajos en espacios confinados, es la combinación de trabajos en alturas, donde el peligro sumado a las causas antes mencionadas, reduce notablemente cualquier posibilidad de bienestar y seguridad a los colaboradores. Las tareas de alturas por sí solas, ofrecen un alto nivel de exigencia y obligan a quienes las ejecutan a cualificar habilidades y competencias que por su naturaleza requieren de un parte médico y la suma de esta con las habilidades propias de los diferentes oficios que se llevan a

DISEÑO DEL PROGRAMA PARA ESPACIOS CONFINADOS

cabo en las tareas en espacios confinados, son la respuesta a las múltiples emergencias que se presentan en el sector.

4.1.1. Atmósferas contaminadas

Los espacios confinados en su mayoría albergan productos químicos de alta peligrosidad, aun cuando son vaciados en su totalidad para los procesos de mantenimiento, siguen quedando trazas de residuos que no pueden ser respirados. “una atmósfera que puede exponer a los empleados al riesgo de muerte, incapacitación, menoscabo de la capacidad de auto rescate” (Norma Internacional OSHA 29 CFR 1910.146, 2016, pág. 42). “Paciente de 49 años, remitido a la Consulta Externa de la Unidad de Toxicología Clínica para valoración de unas secuelas neurológicas secundarias a la inhalación de sulfuro de hidrógeno en un accidente laboral” (Revista de Toxicología, 2007, pág. 45).

“Cuando se determina que la atmósfera de un espacio confinado es peligrosa para poder ser respirada, es necesario, otorgar al trabajador protección respiratoria. Según las medidas realizadas en el muestreo de gases, es posible asignar un factor de protección”. (Draguer, 2017, pág. 7).

En enero, en Cayo Largo, Florida, un contratista privado que se encontraba haciendo arreglos viales, ingresó a un pozo de 15 pies de profundidad para investigar las quejas de los vecinos producidas por desbordes de aguas residuales en alcantarillas. Aparentemente, el primer hombre descendió por el pozo y perdió contacto con sus compañeros de arriba. Un segundo hombre descendió buscando al primero, y también perdió contacto. Un tercer hombre descendió en una búsqueda desesperada por hallar a sus compañeros. (Guía para el ingreso y trabajo seguro en espacios confinados, 2019, pág. 2)

Este es el común denominador en la mayoría de los accidentes en espacios confinados, donde la falta de preparación, capacitación o el exceso de confianza y en muchos casos el desespero e impotencia termina en situaciones trágicas en estos escenarios. De allí la

DISEÑO DEL PROGRAMA PARA ESPACIOS CONFINADOS

importancia de tomar en serio las actividades de alto riesgo, estudiando las medidas preventivas y correctivas que se ajusten a cada evento.

Algunos materiales - gas de fluoruro de hidrógeno y vapor de cadmio, por ejemplo - pueden producir efectos transitorios inmediatos que, incluso si son graves, pueden pasar sin atención médica, pero son seguidos por hundimiento repentino y posiblemente mortal 12-72 horas después de la exposición. (Norma Internacional OSHA 29 CFR 1910.146, 2016, pág. 3).

De manera que las atmósferas peligrosas se configuran en tres (3) tipos:

“concentración de oxígeno atmosférico por debajo del 19.5 por ciento o más del 23,5 por ciento” (Norma Internacional OSHA 29 CFR 1910.146, 2016, pág. 42), límite inferior de inflamabilidad de la sustancia en relación, así como la toxicidad.

Equipos de medición para atmósferas peligrosas

“Las mediciones deben efectuarse previamente a la realización de los trabajos y de forma continuada mientras se realicen éstos y sea susceptible de producirse variaciones de la atmósfera interior” (Monitoreo atmosférico, 2018, pág. 1), todo equipo de medición debe ser certificado y estar debidamente calibrado.

La electricidad estática puede acumularse en la superficie de los conductos de ventilación. Dado que las condiciones adecuadas, la electricidad estática, puede descargar y provocar una chispa, que podría ser fatal si ocurre mientras se trabaja en un explosivo o entorno potencialmente explosivo. (Asociación Americana de Psicología) Healey, TC (2007)

Las pruebas que se deben llevar a cabo en las diferentes atmósferas son:

- Oxígeno
- Inflamabilidad
- Toxicidad.



DISEÑO DEL PROGRAMA PARA ESPACIOS CONFINADOS

4.1.2. Plan de rescate en espacios confinados

Entre las tareas de rescate, los espacios confinados en su mayoría siempre exigen una mayor demanda para los organismos de socorro o quien haga las veces de rescatista. El acceso a estos espacios se caracteriza por ser muy restringido, manejo de equipos protección personal, habilidades con cuerdas y muchas destrezas para trabajar bajo presión, de allí la importancia de la planificación previa a estas actividades. Configurar un equipo de rescate para estas tareas consta de presupuestos muy elevados, por lo que en algunos casos realizan estos trabajos dejando a la suerte a los colaboradores que intervienen en estas tareas y es así, que cuando las cosas salen mal, es muy poco lo que pueden hacer.

Todo empleador debe contar con un plan de acción de emergencias siempre que una norma así se lo exija. Un plan de emergencia debe estar por escrito, mantenerse en el lugar de trabajo y estar disponible para que los empleados lo revisen. Sin embargo, cuando son (10) o menos empleados el plan puede ser comunicado de forma verbal (OSHA: Occupational Safety and Health Administration, 2015).

Para que sean efectivos los protocolos de atención de emergencias es importante tener en cuenta:

- Verificar las condiciones de espacios confinados presentes.
- Realizar lista de chequeo de equipos de protección e individual.
- Equipos de medición de atmósferas contaminadas.
- Sistemas de comunicación.
- Formación, capacitación y entrenamiento para los rescatistas o quien haga las veces.
- Procedimiento de rescate por escrito.

4.1.3. Normatividad colombiana aplicada a espacios confinados.

Nuestra normatividad Colombiana tiene estipulado según el Congreso de la Republica, la Ley 681 del 2001, “por el cual se expide el Código de Minas (...) el cual tiene

DISEÑO DEL PROGRAMA PARA ESPACIOS CONFINADOS

como objetivo de interés público fomentar la exploración técnica y la explotación de los recursos mineros de la propiedad estatal y privada” (Congreso de la Republica, 2001, pág. 1), en la que se dan directrices para su explotación, regulación, control, legalización y restricciones ambientales, pero no evidencian lineamientos guiados a la seguridad para los colaboradores en su entorno laboral.

También se cuenta con el Decreto presidencial 1886 del 2015, “por el cual se establece el reglamento de seguridad en las labores Mineras Subterráneas” (Ministerio de Minas y Energías, 2015, pág. 1), el cual ilustra de una forma más concreta las normas de seguridad y salud para los colaboradores, ordena la cualificación certificada del personal que allí laboren y ordena a los empleadores brindar formación y entrenamiento en salvamento minero, aun así, vemos que tiene un enfoque diferente a espacios confinados a pesar de compartir algunos peligros.

4.1.4. Revisión e implementación de la Resolución 0491 del 2020.

Esta norma tiene por objeto “establecer los requisitos mínimos para garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores que desarrollan trabajos en espacios confinados” (Resolución 0491, 2020) y define los espacios confinados como:

| Conjunto de medidas administrativas que debe tener el empleador y/o contratante para ejecutar en los lugares de trabajo de forma integral, para prevenir la materialización de eventos adverso y enfermedades laborales en espacios confinados.

Además, esta Resolución en su Artículo 4, clasifica los espacios confinados como:

Tipo 1: Espacio abierto en la parte superior, profundo y con poca ventilación, entre ellos zanjas de 1.2 metros de profundidad, pozos, depósitos abiertos.

Tipo 2: Espacio cerrado con poco espacio para entrada y salida, entre estos están: Los tanques, túneles, alcantarillas, bodegas, silos, etc.

También los define por el grado de peligro así:

DISEÑO DEL PROGRAMA PARA ESPACIOS CONFINADOS

Grado A: Espacios con peligros inmediatos que pueden comprometer la vida y salud de los colaboradores, entre las que pueden identificar atmósferas inmediatamente peligrosas para la salud, combustibles o explosivos y sustancias tóxicas.

Grado B: Espacios con peligro para lesiones o enfermedades para los colaboradores y que se pueden controlar con medidas de protección y prevención.

Grado C: situaciones de espacios confinados donde no se aplican los procedimientos para trabajos, así como los elementos de protección personal.

El trabajo ha sido por muchos siglos un medio de supervivencia para el hombre y con el pasar de los tiempos ha evolucionado de forma vertiginosa, llegando a creaciones impensables, pero estas maravillas modernas no siempre son como las describen, traen consigo sus propios desafíos cuando se miran desde la perspectiva del contexto bienestar vs la seguridad, donde los peligros y daños físicos que causan, han obligado al hombre a evaluar, no solo sus creaciones, sino, también las medidas de seguridad inherentes para preservar su vida, salud e integridad.

Según la ARL Colmena en su (APA) análisis de peligro por actividad, “define los responsables del programa de espacios confinados así: la gerencia, el responsable del diseño y administración del sistema, supervisor para espacios confinados, vigía para espacios confinados y trabajador entrante” (ARL Colmena, 2020, pág. 5).

Atendiendo estas necesidades en tiempos modernos, vemos como el Artículo 26 del Decreto Presidencial 1295 de 1994. Hace la clasificación de cinco (5) clases de riesgos para las compañías (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 2020)



DISEÑO DEL PROGRAMA PARA ESPACIOS CONFINADOS

Tabla 1 Clasificación de las clases de riesgos

Clases	Riesgo
I	Mínimo
II	Bajo
III	Bajo
IV	Alto
V	Máximo

Decreto 1295 de 2012, Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, Sistema General de Riesgos Profesionales.

En la clase de riesgo V, están categorizados los trabajos en espacios confinados.

Según la anterior tabla de clasificación de riesgos, los trabajos en espacios confinados estarían incluidos en la clase de riesgo V.

Es importante tener en cuenta el nivel de riesgo al que se exponen los trabajadores que realizan tareas en espacios confinados y la alta probabilidad que existe para que se materialicen los peligros en un momento dado, para ello la normatividad colombiana refiere las siguientes definiciones de accidente de trabajo y enfermedad laboral:

Según el Ministerio de Salud, la Ley 1562 del 2012, en su Artículo # 3, nos define accidente de trabajo como “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” (Ministerio de Salud, 2012, pág. 3) y en el Artículo 4, define enfermedad laboral así: “Es enfermedad laboral la contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo inherentes a la actividad laboral o del medio en el que el trabajador se ha visto obligado a trabajar” (Ministerio de Salud, 2012, pág. 3)

Según la Resolución 0491 de 2020, donde se refiere el programa de gestión para espacios confinados se tienen en cuenta otras fuentes bibliográficas. (Ver anexo B. Fichas bibliográficas)

DISEÑO DEL PROGRAMA PARA ESPACIOS CONFINADOS

La compañía PINTUCO está dedicada a la fabricación y venta de pinturas, cuenta con una experiencia de 75 años en el mercado, donde se ha consolidado como líder en centro América hasta la región Andina, fue fundada en 1945 en la ciudad de Medellín por Germán Saldarriaga del Valle y desde entonces ha venido ofreciendo productos arquitectónicos, productos para la construcción y recubrimientos de alto desempeño.

Actualmente tiene su centro de manufactura ubicado en el departamento de Antioquia municipio de Rionegro distribuido en tres plantas de producción: base agua, pintura en polvo y recubrimientos industriales. El centro de manufactura por las características propias del proceso productivo, cuenta con múltiples escenarios que involucran trabajos en espacios confinados, los cuales son atendidos por el personal operativo del área de mantenimiento y producción, entre ellos personal contratista.

4.2. Estado del Arte

“A pesar de los esfuerzos y programas para trabajos seguros en espacios confinados, los accidentes siguen ocurriendo (...) con pérdidas de vidas de trabajadores debido a un accidente durante la construcción, instalación y/o mantenimiento de un equipo". (Acosta, 2011).

Partiendo del análisis de los riesgos en espacios confinados a pesar de los controles que se tienen establecidos se siguen presentando accidente e incidentes en este tipo de tareas.

“Las tareas de alto riesgo son todas las actividades que por su naturaleza o lugar donde se realiza, implica la exposición o intensidad mayor a las normales (...) que causan accidentes laborales severos y en muchas ocasiones, mortales”. (Fresneda y Peñuela, 2019).

Desde la administración de la seguridad y salud ocupacional es importante resaltar que en las tareas de alto riesgo dependiendo de la actividad y acción a realizar requieren de un esfuerzo mayor y en caso de errores se materializan en accidentes graves o la muerte.

DISEÑO DEL PROGRAMA PARA ESPACIOS CONFINADOS

“Se considera que tenemos riesgo de asfixia por insuficiencia de oxígeno cuando la concentración de oxígeno es inferior al 19.5% de O₂. Recordemos que el aire tiene un 21% de oxígeno” (García, 2004), En los espacios confinados es importante conocer la concentración mínima y máxima de oxígeno que se requiere para que sea seguro el ingreso de los trabajadores.

“Los riesgos generales existentes se pueden evitar o controlar mediante métodos y procesos que los trabajadores deberán aplicar, deberán ser realizadas de una forma rigurosa ya que existen condiciones de trabajo que son de mucha peligrosidad” (López, 2015, pág. 27). El programa de gestión para trabajos en espacios confinados se debe diseñar mediante métodos y procesos para dar cumplimiento a los estándares de seguridad.

“Las tareas de alto riesgo son aquellas actividades que por su misma naturaleza o por el sitio donde se llevan a cabo, representan un riesgo latente a la seguridad del trabajador” (Sarmiento, 2019, pág. 19). Los métodos de rescate para trabajos en espacios confinados deben ser implementados por personal cualificado para la atención oportuna en caso de alguna novedad.

Según Taborda, (2018):

La seguridad y salud en el trabajo no se limita a cuidar las condiciones físicas del trabajador, sino que también se ocupa de los ambientes (...) supone un apoyo al perfeccionamiento del trabajador y al mantenimiento de su capacidad de trabajo. Los espacios confinados guiados desde la seguridad y salud laboral tienen como función garantizar ambientes de trabajo saludables.

“Los trabajos en espacios confinados, implican la potencialidad de diferentes riesgos como son atmósferas peligrosas por falta de oxígeno, concentración de contaminantes superior a los valores límites permisibles y/o presencia de sustancias explosivas dentro de los límites de inflamabilidad” (Arratea, 2018), por tal razón los espacios confinados vistos como ambientes laborales deben garantizar atmósferas seguras libres de contaminantes.

DISEÑO DEL PROGRAMA PARA ESPACIOS CONFINADOS

“Los motivos por los que se debe acceder a un espacio confinado pueden ser muy diversos entre los que destacan, la construcción del mismo, labores de limpieza, reparaciones y mantenimiento en general” (Perez, 2016, pág. 18). Dentro de los protocolos de seguridad para espacios confinados es importante dar claridad a los peligros asociados al tipo de espacio a intervenir procurando el bienestar de los trabajadores.

Según (Albornoz, 2016)

Esta guía metodológica permitirá al especialista en seguridad y salud en el trabajo o encargados de la seguridad de los empleados y a los mismos trabajadores tener unos lineamientos para el control de riesgos en el trabajo en espacios confinados, teniendo en cuenta intervenciones en la fuente, en el medio y en el empleado. (P.18). Los diseños de una guía metodológica para trabajos seguros son el primer paso del eslabón de seguridad teniendo en cuenta la jerarquía de controles van primero en la fuente, el medio y en la persona.

Dentro de los hallazgos más relevantes encontrados en el estado del arte se pueden resaltar los siguientes: los autores coinciden en describir que los trabajos realizados al interior de los espacios confinados están asociados a peligros como deficiencia de oxígeno, atmósferas contaminadas y explosivas que de ser materializados dejan como consecuencia accidentes graves o la muerte de los trabajadores y que a pesar de las regulaciones normativas de carácter internacional y nacional no son suficientes, ya que se siguen presentando eventos adversos.

Es importante mencionar que el centro de manufactura compañía PINTUCO sede Rionegro (Antioquia), en sus condiciones actuales con referencia a los espacios confinados presenta un avance de cumplimiento del 48% después de la aplicación de la lista de chequeo diseñada según la Resolución 0491 de 2020.



DISEÑO DEL PROGRAMA PARA ESPACIOS CONFINADOS



DISEÑO DEL PROGRAMA PARA ESPACIOS CONFINADOS

5. DISEÑO METODOLÓGICO

5.1. Diseño de la Investigación

Esta investigación está diseñada bajo un método descriptivo y analítico en el cual, se pretende describir por medio de un enfoque cuantitativo y realizar un análisis con los criterios más sólidos que brinden información relevante sobre los peligros intrínsecos que se gestan en los espacios confinados y conocer los avances más destacados que apunten al bienestar de los colaboradores que día a día se enfrentan a estas tareas que son consideradas peligrosas y partiendo de allí, dar respuesta a la propuesta del diseño del programa para espacios confinados, aplicado al centro de manufactura compañía PINTUCO sede Rionegro (Antioquia), única área de la compañía donde se realizan trabajos en espacios confinados.

5.2. Población Objeto

Este proyecto de investigación es realizado para beneficiar al personal directo e indirecto de las áreas de producción y mantenimiento que desarrollan actividades en espacios confinados en el centro de manufactura PINTUCO sede Rionegro (Antioquia), siendo en total 60 trabajadores y contratistas, según la información suministrada por la compañía.

Es de aclarar que no se tomó una muestra de la población para la presente investigación, el instrumento utilizado denominado lista de chequeo (anexo 2), se aplicó para conocer el estado inicial de los trabajos en espacios confinados evaluando los ítems que van asociados a los requerimientos de la Resolución 0491 de 2020.

5.3. Técnica

Para lograr este objetivo el equipo investigador realiza consultas por las diferentes fuentes bibliográficas, como son: libros, revistas indexadas, artículos científicos y demás que aborden la temática de interés, así como el marco normativo que así lo refiera.



DISEÑO DEL PROGRAMA PARA ESPACIOS CONFINADOS

El contenido de las fuentes bibliográficas se encuentra soportado en el (anexo B) en el presente trabajo para la consulta del lector.

Adicionalmente, para el desarrollo técnico de este proyecto de investigación, se ha contemplado la aplicación de una lista de chequeo (anexo 2) como instrumento de medición con el fin de conocer las condiciones actuales de trabajo en espacios confinados del centro de manufactura de la Compañía PINTUCO en Rionegro (Antioquia).

El instrumento fue diseñado por el equipo investigador y presentado a José Yeimer Serna Cárdenas analista de seguridad quien aprobó el contenido de este formato previo a su aplicación. Posteriormente y con el apoyo del equipo de seguridad se aplicó este instrumento con el fin de conocer las condiciones actuales de seguridad para la realización de los trabajos en espacios confinados, una vez se aplicó esta lista de chequeo los resultados fueron analizados y de ésta, el equipo investigador propone un plan de acción para contar con este programa.

La lista de chequeo fue validada por la Administradora de Riesgos Laborales (ARL) Sura (ARL Sura, 2020), aseguradora a la cual está afiliada la compañía para asegurar que todos los requerimientos de la Resolución estuvieran incluidos en los ítems de evaluación de la lista de chequeo, la cual está alineada con la Resolución 0491 de 2020 y cuenta con 18 grupos de ítems a evaluar.

Es de anotar que se toma como base los anexos, inventario de trabajo en espacios confinados, diseño de la línea base o lista de chequeo, cronograma de inspección de equipos, formato para el permiso de espacios confinados, formato de análisis de trabajo seguro (ATS) y el procedimiento para rescate en espacios confinados los cuales el investigador Guillermo Ferney Naranjo Cardona, está desarrollando como resultado de la materia práctica profesional.

DISEÑO DEL PROGRAMA PARA ESPACIOS CONFINADOS

Adicionalmente los siguientes anexos son diseñados por el equipo investigador:

Procedimiento medición ambiental en espacios confinados, procedimiento bloqueo y etiquetado de energías peligrosas, procedimiento de ventilación para espacios confinados, procedimiento de evacuación de espacios confinados, matriz de indicadores del programa de espacios confinados.

Cabe anotar que el programa de gestión para trabajos en espacios confinados y sus anexos por solicitud directa de la compañía PINTUCO a la Universidad, no serán entregados para la publicación en el repositorio ya que es decisión de la compañía su implementación.

La aplicación de dicha lista de chequeo, se realiza bajo la autorización de la compañía para el ingreso y aplicación del instrumento, la cual cuenta con la coordinación de Guillermo Ferney Naranjo Cardona, (líder HSEQ para tareas de alto riesgo), quien hace parte del presente grupo investigador, sus compañeros investigadores Luis Eduardo Rueda Murillo y Wilson Abel Tapias Arias, apoyan la aplicación del instrumento vía virtual por medio de una video llamada en vivo, en la cual, los investigadores que no pueden acceder por restricciones de ingreso a la compañía, se conectan a través de la aplicación Google Meet y se hace la aplicación de la lista, como evidencia de esta actividad se ilustra la figura número 12 (Evidencia de aplicación lista de chequeo). ya que, por condiciones de salud pública, la compañía no autorizó el ingreso para acompañar el ejercicio de forma presencial. De la aplicación de la lista de chequeo se dejan las evidencias y registros fotográficos del caso con el fin de evidenciar las condiciones actuales de espacios confinados que hay en la compañía.

6. PRESUPUESTO

Para la realización del presupuesto se tuvo en cuenta la ejecución del proyecto estimado en un tiempo de tres (3) meses, contemplando el recurso físico, humano y financiero.

(Ver anexo C) Presupuesto.



DISEÑO DEL PROGRAMA PARA ESPACIOS CONFINADOS

7. CRONOGRAMA

Para la construcción del cronograma de actividades y ejecución del proyecto, el equipo investigador se apoyó en la herramienta diagrama de GANTT, la cual permite caracterizar de forma ordenada todas las actividades por semanas de forma cronológica y a su vez, hacer un seguimiento de las mismas.

Este cronograma está diseñado para iniciar actividades del proyecto la última semana del mes de agosto del año en curso y tiene como fecha límite, la segunda semana del mes de noviembre del año 2020.

Ver anexo D. Diagrama de GANTT.

8. DIVULGACIÓN

La divulgación de este proyecto se realizará al equipo supervisor y directivo del centro de manufactura de la compañía PINTUCO sede Rionegro, (Antioquia), y posteriormente a la Universidad, Politécnico Grancolombiano.

El resultado de esta investigación quedará disponible en los repositorios de la Universidad y será de carácter confidencial.

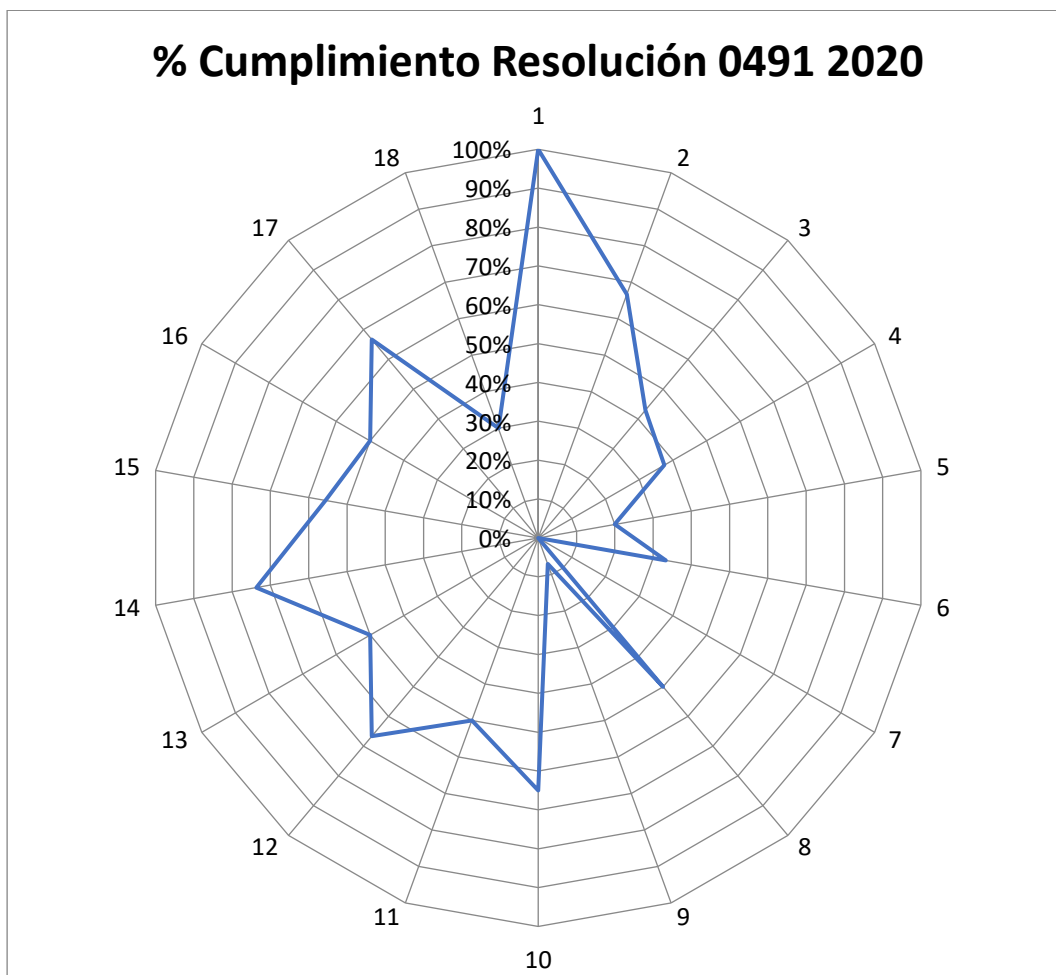


DISEÑO DEL PROGRAMA PARA ESPACIOS CONFINADOS

9. RESULTADOS

Los días 15, 16 y 17 de septiembre de 2020 a partir de las 10:00 a.m. se reunió el equipo investigador bajo la coordinación del Señor Guillermo Ferney Naranjo Cardona, quien convocó a Wilson Abel Tapias Arias y Luis Eduardo Rueda Murillo de forma virtual por medio de la aplicación Meet, con el fin de hacer un recorrido por las instalaciones y poder aplicar la lista de chequeo de inspección para espacios confinados en el centro de manufactura PINTUCO sede Rionegro (Antioquía). Los resultados obtenidos de dichas inspecciones están soportados con evidencias fotográficas, generando además un gráfico con los resultados a saber:

Ilustración 1 GRÁFICO DE RESULTADOS DE LA LÍNEA BASE



Nota: Gráfico de resultados sobre línea base aplicada a espacios confinados. Tomada de la ARL Sura. (ARL Sura, 2020)



DISEÑO DEL PROGRAMA PARA ESPACIOS CONFINADOS

Para este ejercicio ya la compañía contaba con la actualización de la matriz de requisitos legales alineada con la Resolución 0491 de 2020. Como se puede observar en la gráfica, el centro de manufactura PINTUCO ha desarrollado avances representativos en cuanto a trabajo de espacios confinados se refiere, además la lista de chequeo como se evidencia en el anexo 2 del programa de gestión para trabajos en espacios confinados, se divide en 18 grupos de ítems, los cuales se aplican a la compañía en la verificación efectuada por medio de inspección, con el acompañamiento del Ingeniero de Seguridad Industrial Jose Yeimer Serna Cárdenas y se obtienen los siguientes resultados:

Para mayor claridad se relacionan y/o especifican cada una de las variables evaluadas de la siguiente manera:

Tabla 2 ANÁLISIS DE RESULTADOS ESTADÍSTICOS

Numeral	ITEM	% de cumplimiento	Análisis
1	Requisitos Legales.	100%	Una vez publicada esta norma, la compañía la integró a la matriz de requisitos legales.
2	Equipos de medición para atmósferas.	74%	La compañía cuenta con los equipos para hacer las mediciones de atmósfera, sin embargo, debe implementar un procedimiento para la gestión de equipos de medición incluyendo las recomendaciones del fabricante y la prueba funcional.
3		67%	De acuerdo a este resultado la compañía dispone de un programa general para tareas del alto riesgo, en el cual está incluido el procedimiento para el trabajo en espacios confinados, sin embargo, a la luz de la Resolución 0491 de 2020, la Compañía debe

DISEÑO DEL PROGRAMA PARA ESPACIOS CONFINADOS

	Programa para el trabajo en espacios confinados.		diseñar e implementar un programa solo para espacios confinados, así mismo incluir los elementos del Artículo 12 con el fin de mantener y garantizar una mayor eficiencia en la ejecución de este programa mínimo del 80%
4	Medidas de protección.	67%	la compañía cuenta con controles para el trabajo en espacios confinados con apoyo del vigía, no obstante, debe tener en cuenta las medidas de supervisión que están implícitas en el Artículo 19 de la Resolución 0491 de 2020.
5	Comunicación.	67%	La compañía cuenta los equipos de comunicación, sin embargo, falta el procedimiento para el manejo y control de las comunicaciones.
6	Permiso para el trabajo en espacios confinados.	65%	La compañía cuenta con permiso para espacios confinados, sin embargo, debe ser actualizado con los criterios establecidos en el Artículo 17 de la Resolución 0491 de 2020.
7	Ventilación.	56%	La compañía cuenta con sistema de ventilación mecánica, sin embargo, es necesario definir los flujos extraídos por ventilación forzada, así como los criterios para los riesgos contenidos.
			De acuerdo a este resultado PINTUCO, cuenta con matriz de identificación,

DISEÑO DEL PROGRAMA PARA ESPACIOS CONFINADOS

8	IPEVR.	50%	evaluación y valoración de los riesgos, en los cuales esta los trabajos en espacios confinados para el personal vinculado, se debe incluir dentro del inventario la identificación, clasificación y el nivel de riesgo de los espacios confinados con alcance a todo el personal.
9	Medidas de prevención.	50%	La compañía cuenta con medidas de prevención para el trabajo en espacios confinados, sin embargo, es pertinente adicionar las medidas de prevención que menciona la Resolución 0491 de 2020, Artículo 15
10	Medición y gestión de Atmósferas.	50%	La compañía cuenta con equipos y registros de mediciones a las atmósferas evaluadas, sin embargo, debe documentar los procedimientos de gestión de medidores y medición de atmósfera, así como la capacitación en el manejo de los medidores por parte del proveedor.
11	Iluminación.	50%	La compañía cuenta con equipos de iluminación, sin embargo, falta definir un procedimiento para implementar la iluminación en espacios confinados, teniendo en cuenta el tipo de atmósferas.

DISEÑO DEL PROGRAMA PARA ESPACIOS CONFINADOS

12	Recursos humanos.	43%	Dentro del procedimiento para el trabajo en espacios confinados, en PINTUCO se tiene definido un vigía, ejecutor y emisor, los cuales cumplen sus respectivos roles, es pertinente que la compañía ajuste los roles de acuerdo a la Resolución 0491 de 2020 (administrador, supervisor, vigía y trabajador entrante).
13	Gestión de contratistas.	38%	Una de las falencias según este resultado radica en que PINTUCO no cuenta con un procedimiento de gestión de contratistas para la administración, seguimiento y control de los trabajos en espacios confinados, es importante que ajuste el manual de contratistas de acuerdo a la Resolución 0491 de 2020
14	Condiciones de salud.	33%	En cuanto al programa de medicina preventiva, es pertinente revisar con el Médico laboral los requerimientos de la Resolución 0491 de 2020 y actualizar el profesigramas.
15	Plan de emergencias.	30%	la compañía cuenta con equipos certificados en rescate para espacios confinados, no obstante, se debe documentar y divulgar los procedimientos operativos normalizados, así mismo incluirlos en el

DISEÑO DEL PROGRAMA PARA ESPACIOS CONFINADOS

			programa para espacios confinados.
16	Capacitación.	20%	Con respecto a la formación y entrenamiento, solo se cuenta con el presupuesto aprobado por el empleador, sin embargo, PINTUCO debe incluir la capacitación de los contratistas y del personal directo en temas como manejo de equipos de medición, así mismo la validación de los certificados.
17	Gestión Documental.	7%	De acuerdo a la Resolución 0491 de 2020, PINTUCO debe elaborar y divulgar los procedimientos que harán parte del programa de espacios confinados con acompañamiento del área de calidad, la cual deberá actualizar el listado maestro de documentos.
18	Identificación, clasificación y señalización.	0%	PINTUCO debe establecer las políticas en cuanto a identificación, clasificación y señalización, de acuerdo a la Resolución 0491 de 2020.

Nota: La estructura de esta tabla se realizó de acuerdo con los resultados de la aplicación de la lista de chequeo.

Como análisis de los resultados obtenidos en la lista de chequeo el equipo investigador propone un plan de acción, el cual está contenido en el anexo 2 del programa de gestión para el trabajo en espacios confinados.

Figura 2

DISEÑO DEL PROGRAMA PARA ESPACIOS CONFINADOS

Ilustración 2 EQUIPO INVESTIGADOR Y EL ASESOR PROYECTO DE GRADOS



Nota: Seguimiento y acompañamiento al proyecto de grado, por el profesor y asesor Juan Camilo Benavides Rojas. Docente del Politécnico Gran Colombiano.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 3.



DISEÑO DEL PROGRAMA PARA ESPACIOS CONFINADOS

Ilustración 3 ESPACIO CONFINADO TIPO 1



Nota: Tanque Reactor Biológico, planta de tratamiento de aguas residuales, el cual se ajusta a los criterios de un espacio confinado Tipo 1. Espacio abierto en la parte superior, profundo y con poca ventilación.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 4.

DISEÑO DEL PROGRAMA PARA ESPACIOS CONFINADOS

**Ilustración 4 ESPACIO CONFINADO
TIPO 2**



Nota: Tanque de almacenamiento de agua Amoniacal, el cual se ajusta a los criterios de un espacio confinado Tipo 2. Espacio cerrado con poco espacio para entrada y salida.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 5.

DISEÑO DEL PROGRAMA PARA ESPACIOS CONFINADOS

Ilustración 5 ESPACIO CONFINADO GRADO A



Nota: Tanque de almacenamiento materia primas inflamables, el cual se ajusta a los criterios de un espacio confinado. Grado A. Espacios con peligros inmediatos que pueden comprometer la vida y salud de los colaboradores.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 6.

DISEÑO DEL PROGRAMA PARA ESPACIOS CONFINADOS

Ilustración 6 ESPACIO CONFINADO. GRADO B



Nota: Tanque de almacenamiento de resinas acrílicas, el cual se ajusta a los criterios de un espacio confinado. Grado B. Espacios con peligro para lesiones o enfermedades para los colaboradores y que se pueden controlar con medidas de protección y prevención.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 7

DISEÑO DEL PROGRAMA PARA ESPACIOS CONFINADOS

Ilustración 7 MEDICIÓN DE ATMÓSFERAS



Nota: Mediciones atmosféricas previas y durante el ingreso y permanencia de los trabajadores al tanque, el medidor de gases es un modelo (GMI PS 200) está diseñado para la monitorear los espacios cerrados como las alcantarillas, tuberías subterráneas o dentro de depósitos y otras aplicaciones de monitorización personal, cuenta con alarma sonoras visuales y vibratorias además el detector proporciona advertencia temprana del nivel de riesgo.

Fuente: Elaboración propia.



DISEÑO DEL PROGRAMA PARA ESPACIOS CONFINADOS

Figura 8.

Ilustración 8 SISTEMA DE VENTILACIÓN



Nota: Sistema de ventilación mecánica para espacios confinados, diseñado para usarse como un ventilador independiente, sirve para trabajar con ductos de ventilación largos. Cuenta con acoples de entrada y salida permiten la conexión de ductos de gran envergadura y se ajusta para ventilación positiva o negativa, además está fabricado en acero liviano, es eléctrico y es a prueba de explosión.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 9.

Ilustración 9 SISTEMA DE ILUMINACIÓN



DISEÑO DEL PROGRAMA PARA ESPACIOS CONFINADOS

Nota: Sistema de iluminación que cumple con criterios para espacios confinados, su diseño es plástico, sumergible, luz led de 109 lúmenes, intrínsecamente seguras para atmósferas clasificadas.

Figura 10.

Ilustración 10 SISTEMA DE BLOQUEO Y ETIQUETADO



NOTA: Sistema de candado para el aseguramiento de energías peligrosas. Se ajusta a criterio de norma OSHA (29 CFR 1910.147) describe las medidas de control para energías peligrosas...eléctrica, mecánica, neumática, térmicas, hidráulicas entre otras.

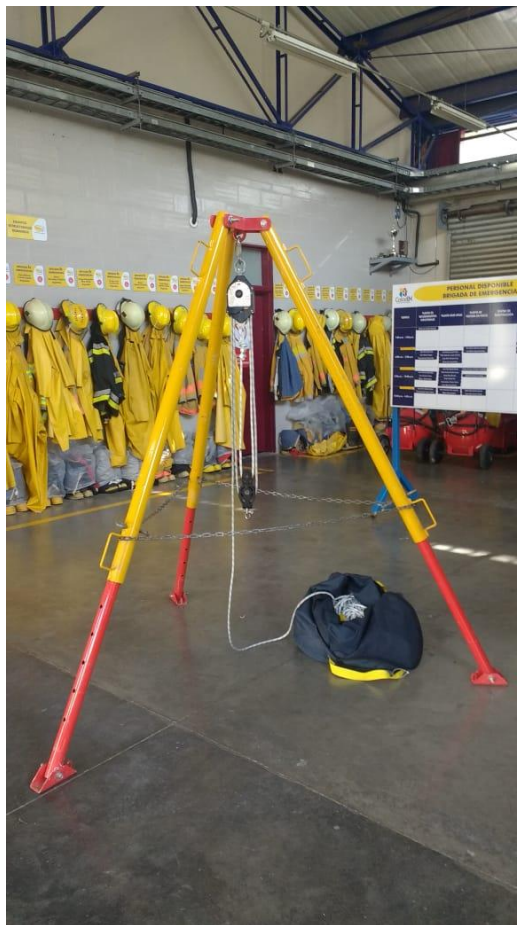
Fuente: Elaboración propia.



DISEÑO DEL PROGRAMA PARA ESPACIOS CONFINADOS

Figura 11.

Ilustración 11 TRIPODE PARA RESCATE



Nota: Sistema trípode configurado para rescate en espacios confinados, está diseñado para izado, bajado y posicionamiento en el trabajo, es expansible y cuenta con un sistema preensamblado de poleas para extracción rápida.

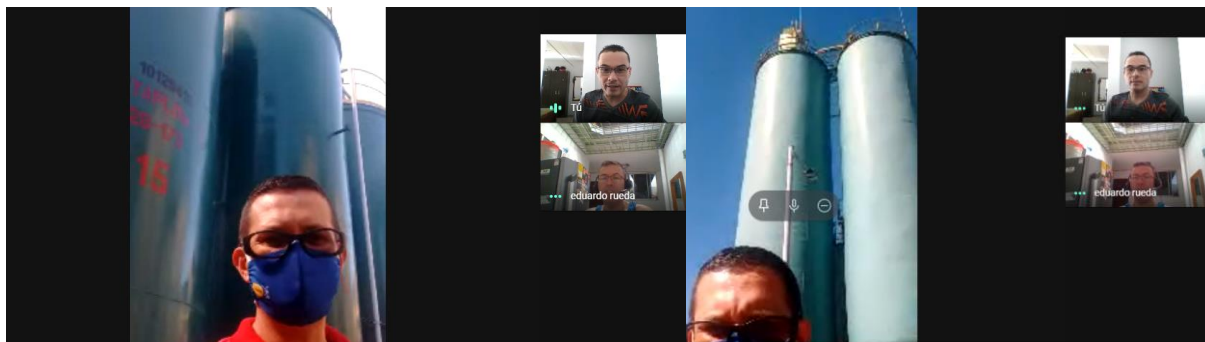
Fuente: Elaboración propia.



DISEÑO DEL PROGRAMA PARA ESPACIOS CONFINADOS

Figura 12.

Ilustración 12 EVIDENCIA DE APLICACIÓN LISTA DE CHEQUEO



Nota: Recorrido por la planta a cargo de Guillermo Ferney Naranjo Cardona con acompañamiento virtual de Luis Eduardo Rueda Murillo y Wilson Abel Tapias Arias en la aplicación de la lista de chequeo en espacios confinados en el centro de manufactura, sede Rionegro PINTUCO (Antioquia).

Una vez culmina la aplicación de la lista de chequeo y realizada la trazabilidad de la misma y evidenciando los resultados antes mencionados y junto con el programa de gestión para espacios confinados, fueron entregado y aceptados en conformidad por el analista de seguridad industrial Ing. José Yeimer Serna Cárdenas.



DISEÑO DEL PROGRAMA PARA ESPACIOS CONFINADOS

10. CONCLUSIONES

Para soportar y sustentar el presente proyecto de investigación se realizó una consulta en fuentes bibliográficas confiables con el fin de conocer más información existente acerca de los programas de espacios confinados según la Resolución 0491 de 2020. Dicha consulta quedó registrada en las fichas bibliográficas del anexo B, y su contenido fue tenido en cuenta para el desarrollo del marco teórico. Adicionalmente como producto de las fuentes bibliográficas el equipo investigador tuvo en cuenta sus contenidos para soportar el diseño del presente programa de trabajos para espacios confinados.

Posterior a la consulta de fuentes, el equipo investigador aplicó una evaluación de diagnóstico para conocer el estado actual de las condiciones de trabajo en espacios confinados del formato que fue revisado por la compañía.

Los resultados de la evaluación diagnóstica arrojaron al equipo investigador un avance de gestión del 48% de consolidado general, lo cual animó al equipo investigador a diseñar el programa con el fin de entregárselo a la compañía para su respectiva implementación y dar cumplimiento a la Resolución 0491 de 2020, dejando como evidencia la carta de aprobación emitida por la compañía.

Con este diseño la compañía tendrá una base sólida para que pueda realizar su futura implementación y de esta forma gestionar los peligros y riesgos en la compañía.



DISEÑO DEL PROGRAMA PARA ESPACIOS CONFINADOS

11. RECOMENDACIONES

De acuerdo con los resultados del equipo investigador que lideró este proyecto se realizan las siguientes recomendaciones, con el fin de asegurar que la compañía pueda realizar en el futuro la implementación del trabajo diseñado conforme a la Resolución 0491 de 2020 del programa de trabajo seguro en espacios confinados de la sede Rionegro (Antioquia):

- 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.
 - 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.
 - Para asegurar la futura y adecuada implementación del programa seguro de espacios confinados es importante que la organización diseñe estrategias enmarcadas en planes de acción con el fin de asegurar la participación del personal en la realización segura en espacios confinados.
 - Es importante que la compañía, partiendo del visto bueno del Ing. Jose Yeimer Serna Cárdenas realice un estudio detallado de los anexos con el fin de asegurar la aplicación de medidas de prevención y los formatos relacionados en el programa.
 - Asegurar que las disposiciones contenidas en el programa de gestión para trabajo en espacios confinados sean difundidas a los trabajadores y contratistas sobre los peligros y controles de los trabajos relacionados con espacios confinados.
 - Gestionar capacitación, entrenamiento y sensibilización sobre los peligros propios de los trabajos en espacios confinados para los colaboradores que desarrollan estas labores.
 - Es importante contar con la participación del personal involucrado en la realización de este tipo de actividades.
-
-

12. REFERENCIAS

(s.f.).

Acosta, D. (2011). Analisis de riesogos en espacios confinados. <http://www.sigweb.cl/wp-content/uploads/2011/11/Ana%CC%81lisis-de-Riesgos-en-espacios-confinados-en-refineri%CC%81as-de-petro%CC%81leo.pdf>

Albornoz, V. J. (2016). DISEÑO DE UNA GUÍA METODOLÓGICA PARA TRABAJO SEGURO.

https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=imagenes+de+espacios+confinados&oq=imagenes+de+espacios+con#d=gs_cit&u=%2Fscholar%3Fq%3Dinfo%3AwKvSBr9NNlgJ%3Ascholar.google.com%2F%26output%3Dcite%26scirp%3D4%26hl%3Des

ARL Colmena. (2020). Espacios bajo control.

<file:///D:/RESPALDO%20C/Downloads/ABECE%20Resoluci%C3%B3n%200491%20de%202020%20Espacios%20Confinados.pdf>

ARL Sura. (2020). Genalidades- espacios confinados.

[https://www.arlsura.com/index.php/304-espacios-confinados-tar/3856-generalidades#:~:text=En%20Colombia%20los%20trabajos%20en,\(seguridad%20subterr%C3%A1nea%20en%20minas\).](https://www.arlsura.com/index.php/304-espacios-confinados-tar/3856-generalidades#:~:text=En%20Colombia%20los%20trabajos%20en,(seguridad%20subterr%C3%A1nea%20en%20minas).)

ARL Sura. (2020). Plataforma 360.

<https://arlapps.suramericana.com/distribuidoresPortales/GestionTareas.do?metodo=ingresarDistribuidores&tipoDocumentoCompañía=N&documentoCompañía=9007662791>

Arratea, J. Y. (2018). Identificación de espacios confinados en ambientes laborales para la prevención de riesgos en la compañía PTS S.A.

<http://bibliotecas.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/7675/MIarcajy.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

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

Resolucion 0491. (24 de Febrero de 2020). Seguridad en Trabajos en Espacios Confinados.

<http://poligran.sgsst-global.com.eu1.proxy.openathens.net/normativa/detalle/decreto-491-de-2020-54373/pdf>

Resolucion 0491 de 2020. (24 de Febrero de 2020). Seguridad en Trabajos en Espacios Confinados. [http://poligran.sgsst-](http://poligran.sgsst-global.com.eu1.proxy.openathens.net/normativa/detalle/decreto-491-de-2020-54373/pdf)

[global.com.eu1.proxy.openathens.net/normativa/detalle/decreto-491-de-2020-54373/pdf](http://poligran.sgsst-global.com.eu1.proxy.openathens.net/normativa/detalle/decreto-491-de-2020-54373/pdf)

DISEÑO DEL PROGRAMA PARA ESPACIOS CONFINADOS

- Dragueer. (2017). *Espacios confinados*. Obtenido de <https://www.draeger.com/library/content/proceso%20de%20trabajo%20espacios%20confinados.pdf>
- Draguer. (2017). *Espacios confinados*. <https://www.draeger.com/library/content/proceso%20de%20trabajo%20espacios%20confinados.pdf>
- Fresneda y Peñuela. (2019). Administrador de la seguridad y salud ocupacional. <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/32633/Pe%C3%B1uelaCel yJuanSebastian2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Garcia, R. (2004). Trabajo en espacios confinados. <http://eds.b.ebscohost.com/loginbiblio.poligran.edu.co:2048/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=16&sid=3d05cc3d-b6d2-4ab2-a2aa-022b3fcedcf5%40sessionmgr103>
- Guia para el ingreso y trabajo seguro en espacios confinados. (2019). *NFPA Journal en Español*, 2.
- La Revista de la Nacional Fire protection Association. (2019). Guia para el ingreso y el trabajo seguro en espacios confinados. *NFPA Journal en Español*, 1. nfpajla.org/archivos/edicion-impresa/ocupaciones-industriales-almacenamiento/1254-en-aprietos
- López, J. (2015). Tesis de Grado. <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/21116/1/Ing.%20Juan%20Pablo%20L%20%b3pez%20Jara.pdf>
- Ministerio de Minas y Energía. (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 de Minas y Energías. (2015). Reglamento de Seguridad en las Labores Mineras Subterráneas. <http://wp.presidencia.gov.co/sitios/normativa/decretos/2015/Decretos2015/DECRETO%201886%20DEL%2021%20DE%20SEPTIEMBRE%20DE%202015.pdf>
- Ministerio de Salud. (2012). Sistema general de Riesgos Laborales. <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Ley-1562-de-2012.pdf>
- Ministerio de trabajo y asuntos sociales de España. (2011). NTP 223: Trabajo en recintos confinados. https://www.insst.es/documents/94886/327166/ntp_223.pdf/3c0e8055-b69a-4e4c-97d3-fba1f5b6e43c
- Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. (24 de agosto de 2020). Diario Oficial. N.41.405, del 24 de junio de 1994. http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/decreto_1295_1994.html
-
-

DISEÑO DEL PROGRAMA PARA ESPACIOS CONFINADOS

- Ministerio de Trabajo y asuntos sociales España. (2000). NTP 560 Procedimiento de la elaboración de las instrucciones de trabajo. <https://saludlaboralydiscapacidad.org/wp-content/uploads/2019/04/NTP-560-Sistema-de-gesti%C3%B3n-preventiva-procedimiento-de-elaboraci%C3%B3n-de-las-instrucciones-de-trabajo.pdf>
- Monitoreo atmosférico. (2018). ARL Sura. https://www.arlsura.com/images/tar/docs/confinados/espacios_confinados_clasificacion_monitoreo_atmosferico.pdf
- Norma Internacional OSHA 29 CFR 1910.146. (2016). Servicio Geologico Colombiano. https://srv-nor.sgc.gov.co/normograma/docs/pdf/normaespacios_confinados.pdf
- OSHA: Occupational Safety and Health Administration. (2015). OSHA STANDARDS: Protection on the Job. <https://www.osha.gov/Publications/osha2254.pdf>
- Perez, P. A. (2016). Protocolo de seguridad para espacios confinados. https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/57212/1/PROTOCOLO_DE_SEGURIDAD_EN_ESPACIOS_CONFINADOS_Perez_Raja_Pedro_Antonio.pdf
- Resolución 0491. (24 de Febrero de 2020). *Seguridad en Trabajos en Espacios Confinados*. <http://poligran.sgsst-global.com.eu1.proxy.openathens.net/normativa/detalle/decreto-491-de-2020-54373/pdf>
- Revista de Toxicología. (2007). Secuelas neurologicas irrevesibles causadas por exposicion al Sulfuro de hidrogeno en un accidente laboral. <https://www.redalyc.org/pdf/919/91924109.pdf>
- Sarmiento, D. A. (2019). Metodologia de planeacion para trabajo y rescate en espacios confinados. <https://repository.uniminuto.edu/bitstream/handle/10656/8069/METODOLOG%c3%8dA%20DE%20PLANEACI%c3%93N%20PARA%20TRABAJO%20Y%20RESCATE%20EN%20ESPACIOS%20CONFINADOS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Taborda. (2018). Espacios confinados. Obtenido de <http://repositorio.ucm.edu.co:8080/jspui/bitstream/handle/10839/2176/Juan%20Sebasti%C3%A1n%20Taborda%20Casella.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Taborda. (2018). Espacios confinados. <http://repositorio.ucm.edu.co:8080/jspui/bitstream/handle/10839/2176/Juan%20Sebasti%C3%A1n%20Taborda%20Casella.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- (Asociación Americana de Psicología) Healey, TC (2007). Entrada a espacios confinados. *Seguridad profesional*, 52 (5), 56–59. <http://web.a.ebscohost.com/loginbiblio.poligran.edu.co:2048/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=5&sid=b6c9d13c-3780-4d76-812f-5889b7f516b5%40sdc-v-sessmgr03>
-
-

DISEÑO DEL PROGRAMA PARA ESPACIOS CONFINADOS

13. ANEXO A. GLOSARIO

Aislamiento del 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.

Atmósfera peligrosa: Aquella que puede exponer a una persona a riesgo de muerte, incapacidad, deterioro de la capacidad de autorrescate, lesión o enfermedad grave, por alguna de las siguientes causas: a) Atmósfera tóxica, b) Atmósfera explosiva, c) Atmósfera deficiente o enriquecida de oxígeno, d) Atmósfera inerte.

Atmósfera tóxica: Concentración de cualquier sustancia química peligrosa por arriba de los niveles permisibles establecidos por la Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales (ACGIH) o los valores límites permisibles fijados por el Ministerio de Salud y Protección Social. En caso de que los valores límite de la sustancia química no se encuentren en ACGIH, ni regulados por el Gobierno nacional, la organización debe utilizar los referentes internacionales reconocidos.

Atmósferas explosivas: Son la mezcla con el aire de sustancias inflamables en forma de gases, vapores, nieblas o polvos, en condiciones atmosféricas, que, tras una ignición, la combustión se propaga a la totalidad de la mezcla no quemada. Se considerará un ambiente peligroso de atmósfera explosiva, aquel cuya concentración de contaminante o sustancia inflamable es mayor al 10% del límite inferior de inflamabilidad (LEL). En el caso de los polvos combustibles la concentración no debe exceder el LEL.

Atmósfera deficiente o enriquecida de oxígeno: Es aquella con una concentración de oxígeno en el aire por debajo del 19.5% o por arriba del 23.5% en volumen.



DISEÑO DEL PROGRAMA PARA ESPACIOS CONFINADOS

Atmósfera inerte. Es aquella atmósfera no respirable e inmediatamente peligrosa para la vida y la salud, compuesta por gas o mezcla de gases que no reaccionan químicamente bajo ninguna condición de temperatura y presión. Generalmente son atmósferas con presencia de nitrógeno o con dióxido de carbono.

Peligro inminente: Aquella condición del entorno, acto crítico o práctica irregular que por su potencial se espera una alta severidad de sus efectos inmediatos o a corto plazo, que puedan comprometer fisiológicamente el cuerpo humano dando lugar a un accidente grave o causar la muerte

Capacitación: Actividad realizada por la compañía o una institución autorizada con el fin de preparar el talento humano, mediante un proceso teórico práctico, en el cual el participante comprende, asimila e incorpora conocimientos de trabajo en espacios confinados. Los trabajadores deberán ser capacitados y entrenados.

Etiquetado: Colocación de una tarjeta en un circuito o equipo que haya sido desenergizado y bloqueado, de acuerdo con un procedimiento establecido, indicando que el circuito o equipo está controlado y no puede ser operado hasta que se retire el dispositivo de bloqueo y la tarjeta.

Prueba funcional: Proceso mediante el cual el equipo de detección de gases se expone a una concentración esperada de gas patrón con el fin de verificar la funcionalidad de los sensores instalados y las alarmas.

Procedimiento: Forma específica de llevar a cabo una actividad o un proceso.

