

Implementación de un plan de mejoramiento que permita incrementar el nivel de cumplimiento del Programa de Prevención y Protección contra caída de alturas en la planta Gaseosas Lux

Piedecuesta

José Fernando Montes Calderón

Plan de trabajo de grado para optar por el título de ingeniero industrial

Director:

Juan Camilo Lesmez Peralta. Especialista en salud ocupacional y magíster en gerencia de negocios

Tutor:

Alfredo Marwin Diaz Gutiérrez. Coordinador regional de seguridad y salud en el trabajo

Universidad Industrial de Santander

Facultad de ingenierías fisicomecánicas

Escuela de Estudios Industriales y Empresariales

Bucaramanga

2025

Dedicatoria

A la fe que ilumina mis días, a Dios, la fuente original de toda paciencia y toda paz. Gracias por mostrarme el camino y cuidar de mi para poder vivir todos los días siempre con la felicidad como centro de todo pensamiento, sentimiento y acción.

A mi familia: mi apa, mi ama y mi fj. Desde la naturaleza más pura de mi corazón y mi ser:
¡gracias!

Este escrito es un recuerdo de lo que ha sido para mí su amor incondicional, amor de verdad, amor real que trasciende lugar y tiempo. Este proyecto es solo una muestra que lleva impresa el sello de lo que soy y, como ya lo saben y sienten, todo es gracias a ustedes que son los míos, mi sangre, por quienes vivo. Los llevo en mi corazón y en mi espalda por siempre y para siempre durante esta vida terrenal como mis ángeles. Son mi regalo más valioso y que este sea un recuerdo que les dure toda la vida, los amo.

José Fernando Montes Calderón.

Tabla de contenido

1.	Planteamiento del problema.....	16
2.	Objetivos.....	17
2.1	Objetivo general	17
2.2	Objetivos específicos.....	17
3.	Descripción de la empresa	18
3.1	Misión	19
3.2	Visión	19
3.3	Organigrama	20
4.	Marco de referencia	22
4.1	Marco de antecedentes.....	22
4.2	Marco teórico.....	23
4.3	Marco legal.....	27
5.	Metodología	29
5.1	Fase de diagnostico	29
5.2	Fase de diseño de soluciones	29
5.3	Fase de implementación.....	29
5.4	Fase de evaluación y monitoreo	30
5.5	Fase de documentación y comunicación	30

5.6 Reporte final del proyecto	30
6. Diagnóstico inicial	31
6.1 Recolección de datos cualitativos y cuantitativos	31
6.2 Análisis de datos.....	31
7. Diseño de soluciones.....	37
7.1 Roles, responsabilidades e identificación de perfiles de acuerdo con el rol.....	37
7.2 Identificación, caracterización y evaluación de actividades de trabajo de alturas	42
7.3 Permisos de trabajo de alturas, listas de chequeo, prácticas de trabajo seguro y reglas de oro.....	43
7.4 Equipos de protección contra caída de alturas y sistemas de acceso	45
7.5 Plan de intervención e implementación de indicadores.....	45
8. Implementación de soluciones.....	47
8.2 Identificación de actividades de trabajo de altura	52
8.3 Permisos de trabajo de alturas, listas de chequeo, prácticas de trabajo seguro y reglas de oro.....	64
8.4 Equipos de protección contra caídas y sistemas de acceso	65
9. Tablero de evaluación y monitoreo de indicadores	69
10. Documentación y comunicación.....	73
11. Conclusiones.....	74
12. Recomendaciones	76

Referencias bibliográficas..... 77

Lista de tablas

Tabla 1 Cumplimiento de objetivos -----	14
Tabla 2 Resultado de la lista de verificación del programa -----	31
Tabla 3 Interpretación del resultado de la lista de verificación del programa -----	36
Tabla 4 Descripción de los roles y responsabilidades-----	49
Tabla 5 Cantidad de colaboradores por rol -----	49
Tabla 6 Cantidad de colaboradores por rol VP técnica -----	49
Tabla 7 Cantidad de colaboradores por rol VP logística-----	51
Tabla 8 Cantidad de colaboradores por rol VP soporte -----	52
Tabla 9 Inventario de equipos de protección contra caídas -----	66
Tabla 10 Inventario de sistemas de acceso para trabajo de alturas-----	80
Tabla 11 Indicadores programa -----	80
Tabla 12 Información sobre la empresa -----	80

Lista de figuras

Figura 1 <i>Organigrama general</i> -----	20
Figura 2 Organigrama de la VP logística -----	20
Figura 3 <i>Organigrama de la VP técnica</i> -----	21
Figura 4 Muelle de carga de almacén de producto terminado -----	55
Figura 5 Muelle de carga del almacén de producto terminado -----	56
Figura 6 Escalera para el muelle de carga del almacén de producto terminado -----	56
Figura 7 Escalera tipo avión del almacén de producto terminado	¡Error! Marcador no definido.
Figura 8 Llantas con freno para la escalera tipo avión -----	57
Figura 9 Acto inseguro del operario de producción -----	58
Figura 10 Bastón telescópico para el desatasco de la tolva de tapas -----	59
Figura 11 Estado del techo del tanque de eculización de la PTAR -----	60
Figura 12 Acto inseguro del operario de producción de la línea de vidrio -----	61
Figura 13 Escalera para la línea de vidrio-----	62

Lista de apéndices

(Los apéndices están adjuntos en los anexos)

Apéndice A. Plan de intervención

Apéndice B. Formato de permisos de trabajo

Apéndice C. Formato de auditoría de permisos de trabajo

Apéndice D Practicas de trabajo seguro

Apéndice E. Reglas de oro para trabajo de alturas

Apéndice F Inventario de equipos de protección contra caídas

Apéndice G. Programa de inspección y mantenimiento de equipos contra caídas y sistemas de acceso

Apéndice H. Hoja de vida de los equipos

Apéndice I. Cartas de roles y responsabilidades

Resumen

Título: Implementación de un plan de mejoramiento que permita incrementar el nivel de cumplimiento del Programa de Prevención y Protección contra caída de alturas en la planta Gaseosas Lux Piedecuesta¹²

Autor: José Fernando Montes Calderón

Palabras Clave: Seguridad y Salud en el Trabajo, Trabajo en Alturas, Plan de Mejora, Gestión de Riesgos, Ingeniería Industrial.

Descripción: El bajo nivel de cumplimiento, situado en un crítico 40%, del Programa de Prevención y Protección Contra Caídas de Alturas (PPCCA) en la planta Gaseosas Lux Piedecuesta, representaba una exposición inaceptable al riesgo para los trabajadores. Este proyecto de grado tuvo como objetivo principal implementar un plan de mejoramiento sistemático para incrementar dicho nivel de cumplimiento, fortaleciendo la cultura de seguridad. La metodología se basó en un ciclo de diagnóstico, diseño, implementación y evaluación, que incluyó la creación de herramientas de gestión inexistentes como una matriz de competencias del personal, un inventario detallado de tareas en alturas y un censo de equipos de protección. Como resultado de la intervención, el nivel de cumplimiento del programa se elevó en un 12%, pasando de un 40% a un 52%, sentando las bases para la mejora continua. El proyecto logró transformar el enfoque de la gestión del riesgo, pasando de un modelo reactivo a uno proactivo y basado en

¹ Trabajo de grado

² Facultad de ingenierías físico-mecánicas. Escuela de estudios industriales y empresariales. Pregrado en ingeniería industrial. Director: Juan Camilo Lesmez Peralta. Especialista en salud ocupacional y magíster en gerencia de negocios

datos, entregando a la organización un plan de intervención claro y herramientas funcionales que aportan un valor tangible a la seguridad operacional de la planta.

Abstract

Title: Implementation of an improvement plan to increase the compliance level of the Prevention and Protection Program against Falls from Heights at the Gaseosas Lux Piedecuesta factory.

Author: José Fernando Montes Calderón.³⁴

Key words: Occupational Safety and Health, Work at Heights, Improvement Plan, Risk Management, Industrial Engineering

Description: The low compliance level, situated at a critical 40%, of the Prevention and Protection Program against Falls from Heights (PPCCA) at the Gaseosas Lux Piedecuesta plant, represented an unacceptable risk exposure for workers. The main objective of this undergraduate thesis was to implement a systematic improvement plan to increase said compliance level, strengthening the safety culture. The methodology was based on a cycle of diagnosis, design, implementation, and evaluation, which included the creation of non-existent management tools such as a personnel skills matrix, a detailed inventory of tasks at heights, and a census of protection equipment. As a result of the intervention, the program's compliance level was raised by 12%, increasing from 40% to 52%, laying the groundwork for continuous improvement. The project succeeded in transforming the approach to risk management, moving from a reactive model to a proactive, data-driven one, providing the organization with a clear intervention plan and functional tools that add tangible value to the plant's operational safety.

³ Thesis

⁴ Faculty of Physical and Mechanical Engineering. School of Industrial and Business Studies. Undergraduate degree in Industrial Engineering. Director: Juan Camilo Lesmez Peralta. Specialist in Occupational Health and master's in business management.

Introducción

El decreto 1072 de 2015 también conocido como el “Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo”, es la guía general de los requisitos con los que las empresas en Colombia deben cumplir con lo que respecta a la seguridad y salud en el trabajo. Por mencionar algunos aspectos sin hacer una lista exhaustiva de los ítems, las empresas deben: establecer de política de seguridad y salud en el trabajo (SST), capacitar y entrenar a los colaboradores, identificar peligros y evaluar riesgos, diseñar un plan anual de trabajo y demás.

Conforme a la normativa nacional, el proceso de SST de la planta de Gaseosas Lux en Piedecuesta, Santander se desarrolla bajo un Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST).

En Colombia, la tasa de mortalidad por lesiones causadas por accidentes de trabajo ha mostrado un aumento del 39,6% del 2020 al 2023, pasando de 4,02 a 5,61 muertes por cada cien mil trabajadores (Organización Iberoamericana de Seguridad Social, 2025). Esta tendencia al alza evidencia la persistencia de condiciones laborales críticas, especialmente en actividades de alto riesgo como el trabajo en alturas, que históricamente ha estado asociado a eventos fatales dentro del entorno industrial.

El riesgo de alturas que ha sido caracterizado como un riesgo crítico dentro de la Matriz de Identificación de Peligros y Valoración de Riesgos (IPEVR) de la planta Gaseosas Lux Piedecuesta.

Como parte del plan de trabajo del año 2025 se tiene prevista la implementación del Programa de Prevención y Protección Contra Caída de Alturas (PPCCA) con código interno de la compañía BE1-04-559 establece los lineamientos internos para gestionar el trabajo en alturas y se

fundamenta en la resolución 4272 del 27 de diciembre de 2021. Dicho programa es diseñado por la oficina central de Postobón en Medellín y es implementado a nivel nacional bajo las particularidades de cada centro de trabajo.

Este trabajo práctico se fundamenta, entonces, en la necesidad de la organización de ejecutar las actividades planeadas para con este programa en el marco del año 2025.

Este proyecto abordará los riesgos específicos identificados en las operaciones de la planta Gaseosas Lux. Incluirá documentación y estandarización de las actividades, la supervisión efectiva y la gestión proactiva de riesgos, con el objetivo de prevenir la accidentalidad, evitar las malas prácticas apuntando a la cultura de seguridad en la organización.

La directiva de la organización en el marco de su estrategia contempla la importancia la seguridad y salud en el trabajo justificada en la reducción del ausentismo, por tanto, la implementación exitosa de este programa no solo contribuirá a la protección de los trabajadores, sino que también garantizará la sostenibilidad de las operaciones y la generación de valor a largo plazo.

A continuación, se presenta el cumplimiento de los objetivos en relación con el contenido del presente documento (ver tabla 1).

Tabla 1*Cumplimiento de objetivos*

Objetivo	Resultado esperado
Realizar un diagnóstico de la situación actual de las actividades de trabajo en alturas para identificar los riesgos asociados a la operación.	Diagnóstico inicial
Diseñar un plan de mejoramiento enfocado en el fortalecimiento e implementación del Programa de Prevención y Protección contra Caídas de Alturas (PPCCA), con base en los hallazgos del diagnóstico	Diseño de soluciones
Implementar las propuestas de mejora aprobadas por la dirección de la empresa, orientadas a cerrar brechas normativas y operativas en la gestión del trabajo en alturas	Implementación de mejoras

Implementar una herramienta ofimática que permita realizar seguimiento y evaluación de la eficacia del PPCCA

Tablero de evaluación y monitoreo de indicadores

1. Planteamiento del problema

La seguridad y salud de los trabajadores es un aspecto fundamental en cualquier organización. En Colombia, la principal normativa para el trabajo en alturas es la Resolución 4272 de 2021 del Ministerio de Trabajo. En ella se definen los requisitos de seguridad que aplican a todos los empleadores, contratistas, aprendices y en general a cualquier trabajador en alturas con ánimo de prevenir accidentes, en especial los de carácter grave/mortal por el alto riesgo que implican las actividades en alturas.

En este sentido, Gaseosas Lux S.A.S. tiene como propósito propiciar condiciones que garanticen la integridad física y emocional de sus colaboradores en la planta de Piedecuesta. La implementación de un “Programa de Prevención y Protección Contra Caídas en Alturas” (PPCCA) es una estrategia clave para ello. Este programa fue definido anteriormente dentro del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo (SG-SST) de Gaseosas Lux S.A.S.

Como línea base de partida se encuentra que dicho programa encuentra en un 50% del total de su implementación a través de los siguientes ítems: generalidades (59%), capacitación y formación (59%), sistemas de ingeniería (60%), medidas colectivas de prevención (63%), procedimientos y permisos de trabajo (86%), sistemas de acceso y trabajos en suspensión (41%), medidas de protección contra caídas (54%), plan de emergencias (40%), verificar (0%) y actuar (0%). A partir del análisis de los resultados actuales el área de SST definió como objetivo el incremento del 10% del total de la aplicación del programa; es decir, llevarlo del 50% al 60% de su implementación como parte del plan de trabajo para el año 2025.

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

Implementar un plan de mejoramiento que permita incrementar el nivel de cumplimiento del programa de Prevención y Protección contra caída de alturas en la planta Gaseosas Lux Piedecuesta como estrategia de prevención de accidentes laborales de tipo grave y/o mortales en trabajadores de alturas.

2.2 Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico de la situación actual de las actividades de trabajo en alturas para identificar los riesgos asociados a la operación.
- Diseñar un plan de mejoramiento enfocado en el fortalecimiento e implementación del Programa de Prevención y Protección contra Caídas de Alturas (PPCCA), con base en los hallazgos del diagnóstico.
- Implementar las propuestas de mejora aprobadas por la dirección de la empresa, orientadas a cerrar brechas normativas y operativas en la gestión del trabajo en alturas.
- Implementar una herramienta ofimática que permita realizar seguimiento y evaluación de la eficacia del PPCCA.

3. Descripción de la empresa

Gaseosas Lux S.A.S., fundada en 1925, es una empresa colombiana con una trayectoria de casi un siglo en el sector de bebidas. Actualmente, opera como una de las plantas de producción principales de Postobón S.A., una de las compañías de bebidas más grandes del país por la que fue adquirida. Ambas empresas, Gaseosas Lux S.A.S. y Postobón S.A., hacen parte de un conglomerado empresarial más amplio denominado Grupo Lux, el cual a su vez pertenece a la Organización Ardila Lülle. La estructura de Grupo Lux incluye otras empresas relevantes en el sector de bebidas y alimentos, como la Central Cervecera de Colombia y Nutrium S.A.S., lo que consolida su posición estratégica en el mercado nacional.

La red operativa de Postobón se destaca por su cobertura y amplitud, un factor crítico para su liderazgo en el mercado colombiano. A nivel nacional, la empresa cuenta con un total de 71 sedes, que comprenden 18 plantas de producción y 53 centros de distribución. Estos últimos son estratégicos para garantizar la capilaridad de la red, permitiendo a la compañía llegar a más del 90% del territorio nacional, incluyendo grandes ciudades, municipios y poblaciones rurales (Postobón S.A., 2023).

La actividad principal del grupo se centra en la producción y comercialización de un amplio portafolio de bebidas no alcohólicas. La oferta de productos se divide en diversas categorías que incluyen: a) gaseosas: marcas propias como Postobón, Colombiana y Bretaña, así como bebidas bajo licencia como Pepsi y Seven Up; b) jugos y néctares: Hit, Rikiti y Tutti Frutti; c) aguas: Cristal, H2Oh! y Sierra Fría; c) bebidas hidratantes y energizantes: Gatorade, Speed Max y Peak; d) Tés: Lipton Tea, Mr. Tea y Hatsu; e) productos complementarios: Un portafolio que incluye bebidas vegetales, aguas tónicas y aderezos bajo la marca Bary.

Para el caso específico de la sede en Piedecuesta, Santander, el complejo opera como una planta de producción y un centro de distribución integrado con más de 600 colaboradores entre empleados, contratistas y temporales; enfocado exclusivamente en la elaboración de bebidas no alcohólicas incluyendo la línea de vidrio en presentaciones 250 [mL], 350 [mL] y 1 [L]; la línea de botellas plásticas PET en presentaciones 250 [mL], 400 [mL], 600 [mL], 1 [L] y 1,5 [L].

3.1 Misión

Fortalecer el liderazgo en el desarrollo, producción, mercadeo y ventas de bebidas refrescantes no alcohólicas, para satisfacer los gustos y necesidades de los consumidores, superando sus expectativas mediante la innovación, la calidad y la excelencia en el servicio. Generamos oportunidades de desarrollo profesional y personal apoyándonos en el talento humano organizado en equipos alrededor de los procesos. Trabajamos con los proveedores para convertirlos en nuestros socios comerciales. Contribuimos decisivamente al crecimiento económico de la Organización Ardila Lülle y del País, actuando con responsabilidad frente al medio ambiente y la sociedad. (Postobon S.A., 2023).

3.2 Visión

Fortalecer el liderazgo en el desarrollo, producción, mercadeo y ventas de bebidas refrescantes no alcohólicas, para satisfacer los gustos y necesidades de los consumidores, superando sus expectativas mediante la innovación, la calidad y la excelencia en el servicio. Generamos oportunidades de desarrollo profesional y personal apoyándonos en el talento humano organizado en equipos alrededor de los procesos. Trabajamos con los proveedores para

convertirlos en nuestros socios comerciales. Contribuimos decisivamente al crecimiento económico de la Organización Ardila Lülle y del País, actuando con responsabilidad frente al medio ambiente y la sociedad. (Postobon S.A., 2023).

3.3 Organigrama

A continuación, se presenta el organigrama de la planta Piedecuesta, Santander (ver figura 1, figura 2y figura 3).

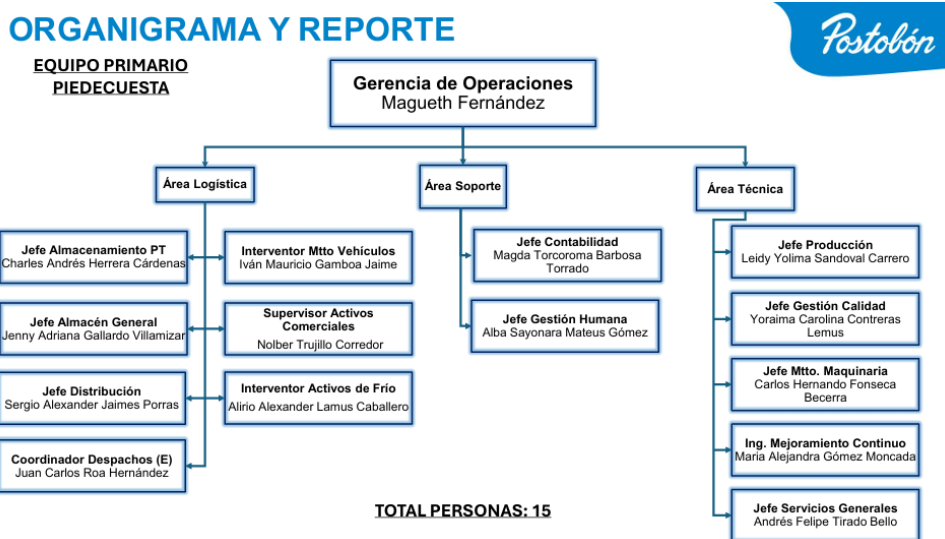


Figura 1 Organigrama general

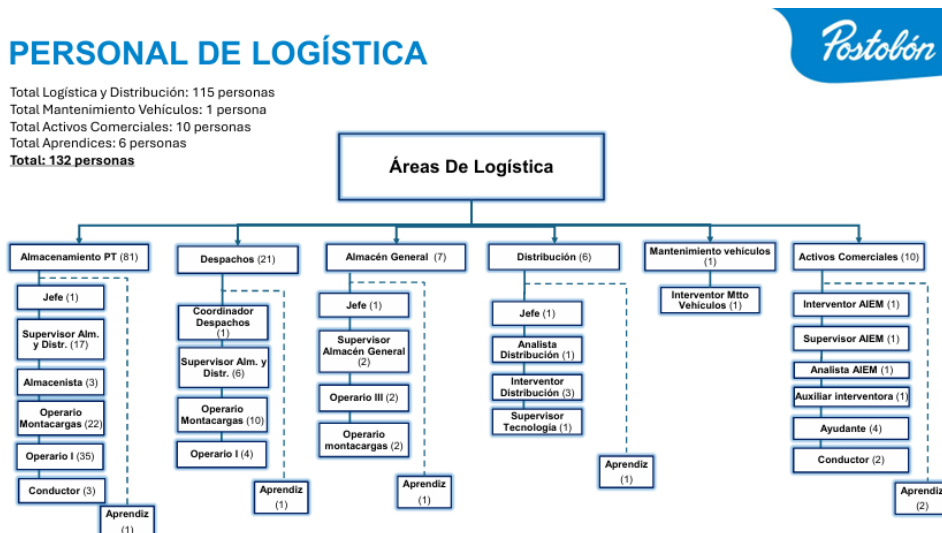


Figura 2 Organigrama de la VP logística

PERSONAL DE TECNICA



Total Personal: 103 personas
 Total Aprendices: 4 personas
Total Técnica: 107 personas

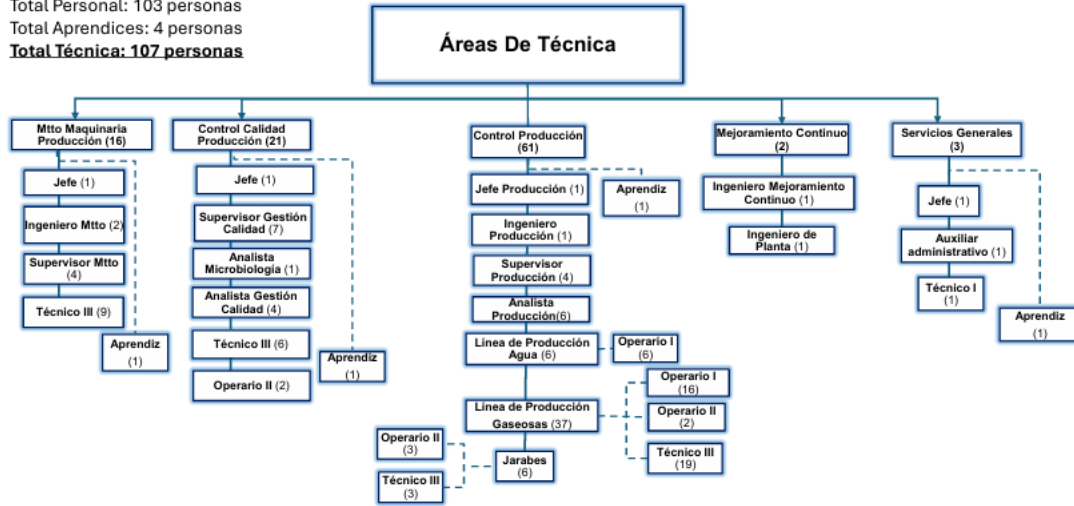


Figura 3 Organigrama de la VP técnica

4. Marco de referencia

4.1 Marco de antecedentes

Castro, Valderrama y Sanguino (2021) presentaron una Propuesta para la elaboración e implementación del programa de prevención y protección contra caídas en la empresa CICSA Colombia S.A., alineada con la Resolución 1409 de 2012. El trabajo aborda el diseño de un programa integral que incluye medidas colectivas e individuales, suministro de equipos de seguridad, formación teórica-práctica y procedimientos de trabajo seguro. Demuestran cómo articular un programa normativo (aunque basado en una resolución anterior) en el entorno empresarial, enfatizando la integración de formación, suministro técnico y procedimientos como base para prevenir la siniestralidad en trabajo en alturas.

Madroñero y Grajales (2019) desarrollaron un trabajo de grado titulado Requerimientos de un programa de protección contra caídas en alturas en la Universidad Antonio José Camacho. Su enfoque teórico-identifica criterios comunes y necesarios que deben contener estos programas, junto con una revisión normativa comparativa entre Colombia, Estados Unidos, España y Chile. Ofrece una visión conceptual profunda sobre los componentes mínimos de un programa contra caídas y refuerza la importancia de cumplir con estándares tanto legales como internacionales.

Viafara y Fontal (2024) realizaron una Revisión documental sobre el estado de estudios de programas de prevención de caídas en alturas entre 2019 y 2023. Analizan investigaciones nacionales e internacionales y concluyen que, si bien existe un alto cumplimiento normativo, persisten falencias en la práctica —como omisiones en medidas preventivas y el uso inadecuado

de EPP por parte de los trabajadores—. Resaltan la brecha entre diseño y ejecución real, evidenciando la necesidad de implementar indicadores y seguimiento efectivo dentro del PPCCA.

4.2 Marco teórico

Seguridad y Salud en el Trabajo (SST)

Conjunto de actividades, medidas y procedimientos orientados a proteger la integridad física, mental y social de los trabajadores, reduciendo riesgos laborales y promoviendo entornos seguros.

Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST).

Un sistema bajo el cual Gaseosas Lux en Piedecuesta desarrolla su proceso de SST, siguiendo la normativa nacional.

Matriz de Identificación de Peligros y Valoración de Riesgos (IPEVR)

Una herramienta utilizada por la planta para caracterizar el riesgo de alturas como un riesgo crítico.

Programa de Prevención y Protección Contra Caída de Alturas (PPCCA)

Un programa interno de la compañía con código BE1-04-559 que establece los lineamientos para gestionar el trabajo en alturas y se fundamenta en la resolución 4272 de 2021.

Riesgo de Caída en Alturas

Posibilidad de sufrir lesiones por la exposición a actividades realizadas a más de 2 metros de altura, consideradas de alto riesgo según la normatividad colombiana.

Acto inseguro

Una acción identificada en la planta de almacenamiento de producto terminado, como el acceso de contratistas por un muro.

Programa de Prevención y Protección contra Caídas en Alturas (programa interno BE-04-559)

Estrategia organizacional que establece roles, responsabilidades, recursos, equipos, procedimientos y controles para prevenir accidentes de trabajo relacionados con alturas.

Roles dentro del Programa de Alturas

Incluyen empleador, trabajador autorizado, coordinador de trabajo en alturas, ayudante de seguridad y formador, cada uno con funciones específicas para garantizar el cumplimiento normativo y la seguridad.

Elementos de Protección Personal (EPP)

Arnés de cuerpo completo. Equipo diseñado para distribuir la fuerza del impacto en caso de caída, protegiendo el cuerpo del trabajador.

Eslinga de protección. Cuerda o banda que conecta el arnés al sistema de anclaje.

Eslinga de posicionamiento. Mantiene al trabajador estable al realizar tareas.

Eslinga de restricción. Limita la movilidad evitando llegar a zonas de riesgo.

Mosquetones y ganchos. Conectores metálicos con sistemas de bloqueo.

Dispositivo auto retráctil. Sistema que detiene una caída en distancias cortas.

Cuerda de vida y accesorios. Incluye freno, bloqueador, descendido y polea. Permiten ascensos, descensos y protección contra caídas.

Casco. Protege la cabeza de golpes y objetos que puedan caer.

Guantes. Ofrecen agarre y protegen las manos de lesiones.

Calzado de seguridad. Proporciona estabilidad y protección contra impactos y resbalones.

Protección respiratoria. Necesaria en ambientes con presencia de polvo, humos o sustancias químicas.

Sistemas de Acceso en Alturas

Andamio multidireccional. Estructura metálica modular para realizar trabajos en altura de forma segura.

Escaleras. Puede ser sencilla, extensión, avión, tijera, etc. Herramientas portátiles que permiten el acceso a niveles elevados, con requisitos de resistencia y estabilidad.

Anclaje fijo. Punto estructural que asegura la conexión de sistemas de protección.

Línea de vida horizontal o vertical. Cable o cuerda que protege al trabajador en desplazamientos.

Buenas Prácticas en Trabajos de Altura

Análisis de Trabajo Seguro (ATS). Método previo a la ejecución de la tarea donde se identifican riesgos y controles.

Inspecciones periódicas. Revisión programada de equipos, áreas y prácticas para verificar cumplimiento de normas de seguridad.

Hojas de vida de equipos. Registro documental con la información técnica, mantenimientos y uso de equipos contra caídas.

Formato de baja de equipos. Documento que certifica el retiro de equipos que no cumplen condiciones de seguridad.

Reglas de oro para trabajo en alturas. Principios internos de la empresa que establecen conductas mínimas de seguridad y autocuidado.

Herramientas de Gestión

Plan de Mejoramiento. Estrategia que define acciones correctivas, preventivas y de mejora continua en seguridad.

Revisión de campo. Verificación directa de condiciones de trabajo en el área de intervención.

Entrevistas no estructuradas. Conversaciones abiertas con trabajadores para identificar percepciones y prácticas relacionadas con seguridad en alturas.

Indicadores del programa. Medidas cuantitativas que permiten evaluar eficacia, cumplimiento y mejora en la gestión de riesgos.

Tareas rutinarias y no rutinarias

Tareas rutinarias. Tareas que por su frecuencia y el nivel de experticia que posee el área encargada sobre ellas no requieren el mismo nivel de control administrativo que las tareas no rutinarias.

Tareas no rutinarias. Tareas que por su naturaleza emergente requieren mayor nivel de control administrativo dado el alto riesgo en su ejecución.

Cartas de roles y responsabilidades. Documentos personalizados diseñados para cada colaborador que participa en roles como coordinador de alturas, trabajador autorizado y administrativo jefe de área.

4.3 Marco legal

4.3.1 *Ley 1562 de 2012.*

Define el trabajo en alturas como una actividad de alto riesgo, obligando al empleador a garantizar la capacitación, los equipos de protección y los sistemas de control. Esta norma constituye la base legal que justifica la implementación de programas especializados en prevención de caídas.

4.3.2 *Decreto 1072 de 2015*

Compila la normatividad existente en materia laboral, incluyendo la obligación de implementar el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST). Su relación con el proyecto radica en que el programa de trabajo en alturas debe integrarse al SG-SST de la empresa, asegurando un enfoque sistemático de mejora continua.

4.3.3 *Resolución 4272 de 2021*

Establece los requisitos mínimos de seguridad para el desarrollo de trabajos en alturas, definiendo roles, responsabilidades, capacitación, uso de equipos de protección y permisos de trabajo. Esta norma es la guía central para el diseño del Programa de Prevención y Protección contra Caídas de Alturas, al proporcionar los lineamientos técnicos y organizacionales que deben cumplirse en la planta.

4.3.4 Resolución 2400 de 1979

Reglamento de higiene y seguridad industrial que establece disposiciones sobre el uso de escaleras, plataformas, barandas, andamios y condiciones seguras de trabajo. Su aplicación en el proyecto se relaciona con los sistemas de acceso y los equipos utilizados en la planta, los cuales deben cumplir con las especificaciones técnicas y de seguridad allí descritas.

5. Metodología

5.1 Fase de diagnóstico

5.1.1 Recolección de datos cualitativos y cuantitativos

Reglamento de higiene y seguridad industrial que establece disposiciones sobre el uso de escaleras, plataformas, barandas, andamios y condiciones seguras de trabajo. Su aplicación en el proyecto se relaciona con los sistemas de acceso y los equipos utilizados en la planta, los cuales deben cumplir con las especificaciones técnicas y de seguridad allí descritas.

5.1.2 Análisis de resultados

Consiste en la interpretación de la información recolectada durante el diagnóstico, con el fin de identificar tendencias, brechas de cumplimiento normativo, fortalezas y oportunidades de mejora relacionadas con la gestión del trabajo en alturas. Este análisis permite priorizar los riesgos y establecer criterios objetivos para la formulación de las soluciones.

5.2 Fase de diseño de soluciones

Se centra en la construcción de propuestas técnicas, administrativas y formativas orientadas a prevenir y controlar los riesgos de caída de alturas.

5.3 Fase de implementación

Corresponde a la puesta en marcha de las soluciones aprobadas. Se busca garantizar que las acciones propuestas se apliquen de manera práctica y efectiva dentro de los procesos de la empresa.

5.4 Fase de evaluación y monitoreo

Se utilizan indicadores de gestión y de resultado que permiten medir el impacto de las acciones, así como la reducción de los riesgos de accidentes por caídas de altura.

5.5 Fase de documentación y comunicación

Implica la consolidación de los procedimientos, formatos y evidencias generadas en el desarrollo del proyecto.

5.6 Reporte final del proyecto

Consiste en la elaboración del documento final que integra los resultados obtenidos, el diseño e implementación de soluciones, la evaluación del impacto y las recomendaciones para la sostenibilidad del programa. Este reporte se convierte en un insumo clave para la toma de decisiones de la empresa y para futuras auditorías internas o externas.

6. Diagnóstico inicial

6.1 Recolección de datos cualitativos y cuantitativos

Mediante consultas/entrevistas no estructuradas y validación en campo del nivel de cumplimiento de los distintos componentes del programa de prevención y protección contra caída de alturas (PPCCA) de la norma interna BE1-04-559. Se recolectó la información de cada uno de los **92 puntos a calificar** a través de una escala cuantitativa con puntaje máximo variable según el requisito que puede ser:

- a) T/N: Todo o Nada: significa que para la asignación del puntaje se debe cumplir con la totalidad del numeral o
- b) P/T: Parte o Todo: significa que para la asignación del puntaje se debe cumplir con parte o todo el numeral.

6.2 Análisis de datos

Siendo validado posteriormente por el coordinador regional de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) que por normativa interna es el responsable de realizar el diagnóstico a través del anexo 13 del programa “Lista de verificación” se obtuvo el siguiente criterio del nivel de implementación del programa en cuestión clasificando los 92 ítems en **19 categorías** (ver tabla 3):

Tabla 2

Resultado de la lista de verificación del programa

	Elemento	Puntaje posible	Puntaje obtenido	Porcentaje de implementación
1	Responsabilidades	50	0	0%
2	Identificación de perfiles de acuerdo con el Rol	160	0	0%
3	Marco Legal	20	20	100%
4	Identificación de actividades en alturas y valoración de Peligros	240	0	0%
5	Plan Anual de Trabajo	100	100	100%
6	Identificación de Equipos y Sistemas de Acceso	200	0	0%

	Medidas de			
7	Prevención Contra Caídas	1590	626,5	39%
<hr/>				
8	Sistemas de Acceso para trabajos en alturas	620	315	51%
<hr/>				
	Medidas de Protección			
9	contra caídas de alturas	970	630	65%
<hr/>				
	Adquisición de			
10	equipos contra caídas y de acceso	160	160	100%
<hr/>				
	Inspección, Mantenimiento y almacenamiento de			
11	equipos y sistemas de prevención y protección contra caídas	130	0	0%
<hr/>				

12	Destrucción de los equipos y disposición Final	135	0	0%
----	--	-----	---	----

13	Observación de comportamientos	70	0	0%
----	-----------------------------------	----	---	----

14	Investigación de accidentes de trabajo asociados a la realización de trabajos en alturas	140	0	0%
----	--	-----	---	----

15	Gestión de Contratistas	120	120	100%
----	----------------------------	-----	-----	------

16	Lista de verificación Trabajo Seguro en Alturas	190	0	0%
----	---	-----	---	----

17	Indicadores del programa	170	0	0%
----	-----------------------------	-----	---	----

	Mejora continua,			
18	Acciones preventivas y correctiva	70	70	100%
19	Revisión por la dirección	70	0	0%
	TOTAL	5205	2061,5	40%

Según la escala a continuación generada por el programa mismo su calificación cualitativa se obtiene como resultado del diagnóstico un 40% de implementación que es clasificado como crítico. La norma interna determina que el programa con dicho nivel de cumplimiento requiere atención inmediata con un plan de intervención para sus correcciones. Es importante aclarar que, al momento de realizar la ficha y definir el problema, el programa se encontraba en un 50% de implementación, pero la lista de verificación del avance del programa sufrió una actualización en el transcurso del proyecto por lo que se tuvo que diligenciar la nueva checklist con criterios e ítems de evaluación distintos (ver tabla 3).

Tabla 3*Interpretación del resultado de la lista de verificación del programa*

Interpretación del resultado	
Aceptable (el programa muestra efectividad, se deben seguir realizando esfuerzos para el mejoramiento continuo).	100%
Tolerable (el programa es admisible, pero requiere intervención prioritaria y ajustes en algunos parámetros requiere mejoramiento).	80%
Moderado (el programa requiere mejoras significativas, se debe generar un plan de acción para sus correcciones).	60%
Critico (el programa requiere atención inmediata. Se requiere un plan de acción para sus correcciones).	40%

7. Diseño de soluciones

A continuación, se presentan las soluciones diseñadas para aumentar el porcentaje de cumplimiento del PPCCA. Cada una de estas soluciones tiene su detalle en el apéndice A incluyendo: componente del programa, elemento del programa, plan de acción, responsable, frecuencia de implementación (si aplica), fecha de implementación y observaciones. En el plan de intervención se incluyeron acciones que derivan de la implementación de algunas de ellas realizadas por el autor del proyecto.

7.1 Roles, responsabilidades e identificación de perfiles de acuerdo con el rol

Dentro del programa existe un aspecto fundamental en cuanto a la intervención del riesgo: la formación y capacitación. Al ser el trabajo de alturas una tarea de alto riesgo, pero con una frecuencia moderada en la operación de Gaseosas Lux Piedecuesta el desarrollo de las competencias para realizar este tipo de trabajos resulta imprescindible y controla significativamente la deficiencia desde la ejecución de las tareas desde el factor humano. El cumplimiento de aptitudes tanto teórico-prácticas como de físicas y de salud es un control administrativo incluido en el PPCCA.

En el diagnóstico realizado con la lista de verificación del programa como guía se encontró que el seguimiento no se realiza adecuadamente a pesar de que las formaciones se realizan continuamente. Este hecho pone en riesgo la operación al no tener centralizada la información para tomar decisiones con respecto a la gestión para garantizar que los colaboradores que hacen parte de los roles (ver tabla 4) dentro del PPCCA tengan sus certificados de formación y aptitud física en regla.

Tabla 4*Descripción de los roles y responsabilidades*

Rol	Responsabilidad	Perfil requerido
Administrador del programa de prevención y protección contra caídas	- Diseñar, administrar y asegurar el programa de prevención y protección contra caídas, conforme con la definición establecida para ello.	- Profesional, especialista o magíster en SST. - Licencia vigente en seguridad y salud en el trabajo. - Curso de nivel coordinador de trabajo en alturas. - Curso de 50 o 20 horas del SG-SST.
Persona calificada	- Calcular resistencia de materiales, diseñar, analizar, evaluar, autorizar puntos de anclaje y/o estructuras para protección contra caídas. - Realizar inspecciones a los sistemas de acceso para trabajo en alturas conforme a las recomendaciones del fabricante. - Aprobar los mantenimientos realizados a	El perfil requerido se encuentra establecido conforme en la ley 400 de 1997.

	<p>los sistemas de acceso cuando estos no son realizados por el fabricante o una persona avalada por el fabricante. - Realizar inspección anual certificada a los puntos de anclaje.</p>	
Coordinador de trabajo en alturas	<p>- Identificar peligros en el sitio en donde se realiza trabajo en alturas y aplicar medidas correctivas inmediatas para controlar los riesgos asociados a dichos peligros. - Diligenciar los permisos de trabajo y certificados de apoyo para tareas en alturas. - Garantizar la adecuada realización de trabajos en alturas.</p>	<p>- Curso de nivel coordinador de trabajo en alturas. - Curso de 50 horas en SST y/o 20 horas.</p>
Trabajador autorizado	<p>- Realizar las actividades de trabajo en alturas cumpliendo las medidas de seguridad requeridas. - Aplicar los</p>	<p>Capacitación en el nivel trabajador autorizado, y con reentrenamiento vigente cuando aplique.</p>

	<p>controles a los riesgos existentes. - Participar en la elaboración y el diligenciamiento del permiso de trabajo en altura. - Inspeccionar antes de cada uso, los sistemas/equipos para trabajo en alturas y protección contra caídas.</p>	
	<p>- Asegurar condiciones de seguridad en el sitio de trabajo para controlar el riesgo de caída de objetos o personas. - Realizar</p>	
Ayudante de seguridad	<p>acompañamiento permanente durante el desarrollo de todas las actividades de trabajo en alturas. - Activar el plan de emergencias una vez se presente un evento o situación que requiera la atención de la brigada.</p>	<p>Capacitación en el nivel trabajador autorizado con reentrenamiento vigente.</p>

Brigadistas	<p>- Participar activamente en la ejecución y desarrollo de los simulacros de alturas propuestos. - Conocer el plan de rescate en alturas y los procedimientos operativos normalizados. - Promover y aplicar una cultura integral del cuidado propio y de todos los colaboradores.</p>	<p>Brigadista de emergencias con formación específica en rescate en alturas.</p>
-------------	--	--

Cabe aclarar que el vencimiento de los certificados aumenta el riesgo normativo en caso de que la compañía reciba una auditoría, sino que en los hechos la formación continua es un control que reduce la materialización de los accidentes más allá del cumplimiento normativo y legal. Por tanto, se propone la implementación de la matriz de seguimiento a las formaciones y exámenes con conceptos aptitud para tareas de alto riesgo con el formato actualizado del PPCCA.

Por otra parte, tenemos que los roles y responsabilidades del programa (ver tabla 4) deben ser divulgados a los colaboradores según su perfil y debe existir evidencia de ello. Entonces, se propone el diseño de cartas de roles y responsabilidades para cada uno de los colaboradores que sean identificados en el seguimiento. Esta acción debe ir acompañada de una sensibilización previa por parte de la analista del área de Seguridad y Salud en el trabajo quien es responsable de ejecutar todas las actividades del sistema de gestión. Luego de ser firmadas las cartas deben ser documentadas y almacenadas adecuadamente para tener soporte. Sin embargo, no es excluyente

de realizarse de nuevo; es decir, como el PPCCA es parte de un sistema de gestión bajo el modelo de mejora continua se debe realizar periódicamente la actualización de estos registros y, para la eficiencia de los procesos internos se propone la implementación de estas cartas de roles y responsabilidades para con el PPCCA en conjunto con las reinducciones anuales de SST que incluyen sus propias cartas de roles y responsabilidades para todos los colaboradores de la planta.

De manera complementaria se requiere realizar actividades como la programación de la certificación de los colaboradores que, como resultado del seguimiento a las formaciones, se encuentren fuera de regla con sus certificados tanto de formación como de aptitud médica. La programación está condicionada a factores como los recursos de la compañía, disponibilidad del centro de formación y coordinación de las jornadas en consonancia con la operación de la compañía.

7.2 Identificación, caracterización y evaluación de actividades de trabajo de alturas

La naturaleza de las actividades de trabajo de altura está dada por los requerimientos de la operación. Las tareas de trabajo de alturas son transversales a lo largo de los procesos y áreas. Para gestionarlas lo primero es saber cuáles son. La planta cuenta con un inventario desactualizado que no refleja la operación actual en materia de trabajo de alturas por lo que se propone la implementación de esta lista de verificación que incluye la caracterización en términos de sus generalidades (área donde se realiza la tarea, la altura, la descripción y el registro fotográfico), el personal involucrado en las tareas (el cargo del responsable del proceso, la cantidad de colaboradores expuestas al riesgo de la tarea y quién es el coordinador de alturas que genera el permiso), las medidas de control actuales (sistema de ascenso y descenso utilizado, sistema

anticaídas en caso de que sea necesario, equipo de protección contra caídas utilizado, elementos de protección personal y controles administrativos), la evaluación del riesgo (consecuencias a la salud, nivel de deficiencia, nivel de exposición y el nivel de probabilidad) y de la valoración del riesgo (interpretación del nivel de probabilidad y la aceptación del riesgo).

Esta solución propuesta es fundamental para el mantenimiento del ciclo de mejora continua puesto que la documentación de las tareas favorece el análisis de la información y la toma de decisiones a las partes interesadas cuyos roles las restringen a no poder observar detalladamente la realidad de la operación en materia de trabajo de alturas como pueden ser los líderes de área, el proceso de seguridad y salud en el trabajo, entidades auditoras tanto internas como externas y demás.

Esta herramienta no solo se postula como una entrada para el análisis de información y toma de decisiones de nivel operativo, táctico y/o estratégico, sino que permite el despliegue de más actividades que el PPCCA incluye y con esto abre la puerta para que el cumplimiento de la planta Gaseosas Lux Piedecuesta para con el programa aumente de manera sostenida a través de más acciones de mejora.

7.3 Permisos de trabajo de alturas, listas de chequeo, prácticas de trabajo seguro y reglas de oro.

Dentro de los controles administrativos se encuentran procedimientos que combinan sensibilización de los colaboradores y listas de chequeo que permiten reducir la deficiencia producida por el factor humano. Al conocer las tareas de trabajo de alturas se pueden definir para ellas controles administrativos según las particularidades de cada tarea.

La compañía dentro del PPCCA cuenta con un formato de permiso de trabajo para tareas de alturas (ver apéndice B). Esta herramienta permite evaluar las particularidades de las tareas a realizar y se relaciona con aspectos preventivos más que correctivos al identificar las generalidades de la tarea a realizar (el lugar, tipo de trabajo y ATS asociado) o la combinación con otro tipo de riesgo (como espacios confinados, izaje de cargas, trabajo en caliente, trabajo en línea fría, manejo de sustancias químicas peligrosas, trabajo con energías peligrosas excavaciones, etc), una lista de verificación de la condiciones del área de trabajo e incluye una lista de verificación de los sistemas de acceso, también de los sistemas de prevención y protección contra caídas que serán descritos más adelante en este documento. La correcta aplicación de este permiso de trabajo controla adecuadamente el riesgo de materialización incidentes y accidentes a causa de factores que se pueden prevenir con la verificación de ellos a través de la herramienta. Para que se incluya el permiso de trabajo de alturas se sugiere un plan de acción detallado que incluye interacciones con los colaboradores que intervienen en las tareas en los roles definidos por el programa (ver apéndice A).

En lo que respecta a los permisos de trabajo de contratistas el área de SST revisa los permisos antes de ser ejecutados desde la oficina; sin embargo, para hacer más efectivo el uso de estos permisos y gestionar adecuadamente las operaciones de los terceros se requiere implementar auditorias aleatorias a los permisos de trabajo bajo el formato de la compañía (ver apéndice C).

Además de las listas de chequeo se tienen controles mediante la sensibilización y capacitación de los colaboradores como lo son las “prácticas de trabajo seguro” y las “reglas de oro” para trabajo de alturas (ver apéndices D Y E). A pesar de que ya han sido diseñadas no han sido divulgadas. Además de la socialización se propone el diseño e implementación de evaluaciones que evalúen la efectividad de las actividades a realizar.

7.4 Equipos de protección contra caída de alturas y sistemas de acceso

Las tareas que se realicen dentro de las operaciones de la planta Gaseosas Lux Piedecuesta incluyen el uso de dispositivos de protección contra caída de alturas y sistemas de acceso. En la planta hay equipos y sistemas, pero no se tiene documentación de ellos. Entonces, se propone la implementación del inventario de equipos de protección contra caída de alturas (ver apéndice F). Este inventario incluye información relevante de los equipos y sistemas que permite gestionar su correcto almacenamiento, uso, mantenimiento, disposición final (ver apéndice G), reposición y demás actividades para mitigar correctamente el riesgo de caída de alturas. Dentro de esta información está el nombre del equipo, la ubicación, el registro fotográfico, la marca, la referencia, la capacidad, el código interno del equipo, el responsable del equipo y la verificación de los registros requeridos como el certificado de conformidad, ficha técnica, hoja de vida e inspección anual de cada uno de los equipos. Alrededor de la gestión de estos equipos y sistemas se deben tomar decisiones con respecto al lugar de almacenamiento de estos, la codificación e identificación para realizar inventarios e inspecciones, la realización de inspecciones periódicas, dar de baja a los equipos y sistemas que no estén aptos para su uso usando los formatos diseñados para ello, gestionar los certificados de los equipos que se conserven y de los que se vayan a adquirir, diligencias y mantener las hojas de vida de los equipos (ver apéndice H) etc. El detalle de estas actividades se encuentra en el plan de intervención (ver apéndice A).

7.5 Plan de intervención e implementación de indicadores

Dentro del diseño de soluciones se propone el diseño del plan de intervención y la implementación de indicadores que hacen parte de los objetivos del presente proyecto. Es decir,

que están alineados con el objetivo general de incrementar el porcentaje de implementación del PPCCA para la compañía. El detalle está en el diseño de soluciones y del tablero de evaluación y monitoreo de indicadores.

8. Implementación de soluciones

A partir de los ítems con los que debe cumplir la compañía con respecto al PPCCA se implementan las soluciones que apunten al mejoramiento del proceso de gestión del riesgo de caída de alturas. En concordancia con el objetivo general del proyecto que propone un incremento del 10% en el cumplimiento del programa se proponen actividades basadas en dos criterios principales: que estén al alcance del proyecto de un practicante de nivel pregrado, que su implementación resulte en el cumplimiento de un puntaje significativo con respecto al promedio de puntos de todos los ítems y que sean entrada para que la compañía en cabeza del proceso de SST sean implementadas las actividades subsecuentes a ellas.

8.1 Roles, responsabilidades e identificación de perfiles de acuerdo con el rol

Las cartas de roles y responsabilidades se diseñan de manera que la retención en la memoria de los trabajadores sobre cómo ellos juegan un papel fundamental en la prevención de la materialización de accidentes. Por tanto, se realizan cartas personalizadas para cada colaborador identificado en los roles de coordinador de alturas, trabajador autorizado y administrativo jefe de área. En total fueron diseñadas para trece (13) administrativos jefes de área, ocho (8) coordinadores de alturas, y veintitres (23) trabajadores autorizados (ver apéndice I). Cabe aclarar que se diseñan para todos los colaboradores indistintamente del estado de su certificación (vigente o vencida) porque precisamente dentro de los roles y responsabilidades está mantenerse en norma. Además, esta no es una acción aislada, sino que es el fundamento documental sobre el que se desarrollan más actividades diseñadas y propuestas.

Resulta fundamental la gestión adecuada de los colaboradores que participen en las tareas de trabajo de alturas desde cualquier rol. Para ello el documento maestro es la matriz de seguimiento a formaciones y exámenes con conceptos de aptitud para tareas de alto riesgo (ver apéndice J). La implementación de esta solución se desarrolló primero con un censo con los líderes de cada una de las áreas (mantenimiento maquinaria, calidad, producción, almacén general y despachos), luego se tomó como segunda entrada el seguimiento del área de desarrollo humano cuya información no se limita exclusivamente a formación en alturas sino a todas las formaciones de la compañía; después, como tercera entrada, se tomó el seguimiento que se venía realizando internamente en el área de SST; adicionalmente, se descargaron uno a uno los certificados oficiales emitidos por la autoridad competente de la página web para reducir brechas por información desactualizada (ver apéndice K). Finalmente se limpió, estructuró y cruzó la información con la base de datos maestra para estandarización de datos lo que permite aumentar la fiabilidad de ellos y mantenerlos actualizados. Se encontraron colaboradores que ya no hacían parte de la compañía, que habían actualizado su estado de trabajador autorizado a coordinador de alturas, que habían recibido reentrenamiento y no se había registrado, etc.

Como resultado del ejercicio se obtuvo el estado real del seguimiento incluyendo, entre otras variables, los colaboradores con certificación vencidas y vigentes por cada vicepresidencia (ver tablas 5, 6, 7 y 8).

Tabla 5*Cantidad de colaboradores por rol*

<i>Total roles planta</i>			
Rol	Vigente	Vencido	Total por rol
Administrativo jefe de área	13	0	13
Coordinador de alturas	6	3	9
Trabajador autorizado	7	15	22
Total general			44

Tabla 6*Cantidad de colaboradores por rol VP técnica*

<i>Vicepresidencia técnica</i>						
Área	Rol	Vencido	Vigente	Total por rol	Total área	Total VP
Calidad	Administrativo jefe de área	1	0	1	7	29
	Coordinador de alturas	1	1	2		
	Trabajador autorizado	0	4	4		

Producción	Administrativo jefe de área	2	0	2	9
	Coordinador de alturas	0	2	2	
	Trabajador autorizado	1	4	5	
Mantenimiento maquinaria	Administrativo jefe de área	1	0	1	11
	Coordinador de alturas	4	0	4	
	Trabajador autorizado	3	3	6	
Mejoramiento continuo	Administrativo jefe de área	1	0	1	1
Servicios generales	Administrativo jefe de área	1	0	1	1

Tabla 7 Cantidad de colaboradores por rol VP logística

Vicepresidencia logística						
Área	Rol	Vencido	Vigente	Total	Total área	Total VP
Almacén general	Trabajador autorizado	1	0	1	1	10
Despachos	Administrativo jefe de área	1	0	1	7	
	Trabajador autorizado	2	4	6		
Distribución	Coordinador de alturas	1	0	1	2	
	Administrativo jefe de área	1	0	1		

Tabla 8*Cantidad de colaboradores por rol VP soporte*

Vicepresidencia soporte					
Área	Rol	Vencido	Vigente	Total	Total VP
Regional gestión humana	Administrativo jefe de área	3		3	5
Gerencia operaciones	Administrativo jefe de área	1		1	
Gestion humana	Administrativo jefe de área	1		1	

Así como para las cartas de roles y responsabilidades, la implementación de este seguimiento es la entrada para un plan de intervención más robusto que reduce la fricción de los procesos de gestión del PPCCA.

8.2 Identificación de actividades de trabajo de altura

La naturaleza de la implementación del programa y la importancia práctica de este proyecto se encuentra en todas las situaciones en las que se presente trabajo de altura dentro de la planta.

Se identificaron entonces 16 tareas que fueron clasificadas entre **diez (10) rutinarias** y **seis (6) no rutinarias**. Cada tarea tiene un área responsable de gestionar todas las

responsabilidades y buenas prácticas determinadas por la compañía. Cabe aclarar que la persona que vela por el cumplimiento de estos requerimientos es el jefe de cada una de las áreas en asesoría del proceso de SST. **Las áreas que están involucradas son calidad, producción, despachos, mantenimiento de maquinaria, almacenamiento de producto terminado, y almacén general.** Es relevante destacar que se observan contratistas realizando tareas de mantenimiento de infraestructura y servicios generales con frecuencia en varias locaciones de la planta; sin embargo, la compañía no incluye las actividades de alturas realizadas por terceros como propias, sino que las supervisa en vez de gestionarlas sin asumir el mismo grado de responsabilidad en comparación con las actividades realizadas por colaboradores con contrato laboral. Esta decisión estratégica reduce el riesgo de caída de alturas y por tanto la cantidad de accidentes generados a partir de ese tipo de riesgo. En consecuencia, no se incluyen tareas realizadas por contratistas dentro de este inventario.

En su mayoría las tareas son ejecutadas por 1 persona a la vez, el coordinador de alturas encargado de gestionar la tarea depende de la disponibilidad de la operación; es decir, de los colaboradores que estén en cada turno (mañana, tarde, noche).

Según la interpretación nivel de riesgo se encuentran trece (13) aceptables, una (1) aceptable con control específico y dos (2) no aceptables.

Si enfocamos nuestra atención en las tareas que requieren intervención que son las aceptables con control específico y no aceptables encontramos que:

- En la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) que pertenece al área de calidad se realiza el lavado del tanque de equalización. Véase la actividad #3 del apéndice L. El techo del tanque en el que se posicionan los técnicos que realizan la actividad se encuentra deteriorado

y aumenta radicalmente el riesgo de caída desde una altura aproximada de 10 metros dentro del tanque que además presenta riesgo biológico por las sustancias allí contenidas. Esta tarea es rutinaria y se realiza al menos una vez cada 15 días. Dado el nivel de deficiencia y de exposición se interpreta el nivel de riesgo como no aceptable.

- En la máquina llenadora de botellas de la línea de producción que corresponde a las presentaciones en envase de vidrio que pertenece al área de producción se realiza la nivelación del tazón de la maquina en cuestión (ver la actividad #4 del apéndice L). Antes de que la máquina tuviera una ventana de protección automática que evita el aprisionamiento de los operarios por un lado resultaba más fácil el acceso a la parte superior de la máquina para la nivelación. Luego de eso los operarios optaron por acceder a través de unos tubos dispuestos al lado de la llenadora. Esta práctica resulta inadecuada en el sentido de que además del difícil acceso a la parte superior, existe la posibilidad de que el operario rompa la resistencia de tubo y tenga consecuencias mayores. También fueron reportados incidentes por parte del equipo de maquinaria que anteriormente eran los responsables de realizar esta actividad y mencionan que en diversas ocasiones los operarios han estado a punto de quedar atrapados en la máquina. Esta tarea es rutinaria y se realiza varias veces durante la jornada. Dado el nivel de deficiencia y de exposición se interpreta el nivel de riesgo como no aceptable.
- En la máquina llenadora de botellas de la línea de producción que corresponde a las presentaciones en envase de PET que pertenece al área de producción se realiza el desatasco de la tolva de las tapas de las botellas. Véase la actividad #5 del apéndice L). Para acceder a la tolva se usó de manera deliberada el marco de la máquina que está a aproximadamente tres (3) metros del piso. Dentro de los factores que inciden en este acto inseguro está la presión de no generar tiempos perdidos que trae ineficiencias en el proceso productivo. Esta actividad es no

rutinaria y se presenta esporádicamente. Dado el nivel de deficiencia y de exposición se interpreta el nivel de riesgo como aceptable con control específico.

Esta identificación de tareas de trabajo de alturas es un documento que, al estar dentro de un sistema de gestión, debe ser constantemente actualizado por el área de seguridad y salud en el trabajo con las tareas tanto rutinarias como no rutinarias que se generen. Para las no rutinarias se pueden usar como entrada los permisos de trabajo.

A continuación, se describen hallazgos del ejercicio de investigación y exploración para inventariar las tareas de trabajo de alturas de la planta que deben ser considerados por el impacto que tienen en la operación.

8.3.1 Adecuación infraestructura escalera para los muelles de carga

Se identificó un acto inseguro en el almacén de producto terminado que se clasifica fuera de las tareas de trabajo de alturas porque no es una acción requerida para la operación habitual. Este acto inseguro es el acceso de los contratistas a través de un muro con la espalda contra la pared con el riesgo de caer de frente desde aproximadamente 2 metros. Véanse las imágenes a continuación (ver figura 4 y figura 5).



Figura 4 *Muelle de carga de almacén de producto terminado*



Figura 5 *Muelle de carga del almacén de producto terminado*

Se recomienda comprar una escalera como alternativa en caso de que se requiera ejecutar dicha acción de acceder al almacén de producto terminado a través de los muelles de carga como se ilustra a continuación (ver figura 6).



Figura 6 *Escalera para el muelle de carga del almacén de producto terminado*

8.2.2 Adecuación escaleras del almacén de producto terminado

En el almacén de producto terminado se usa una escalera tipo avión para el conteo físico de inventario. Esta escalera actualmente es auxiliada por un operario mientras que el otro sube a realizar las actividades generando así desperdicio del factor humano (ver figura 7).



Figura 7 Escalera tipo avión del almacén de producto terminado

Se recomienda adaptar frenos en las llantas de la escalera que detenga el desplazamiento horizontal mientras el operario que sube a ella está realizando el conteo (ver figura 8).



Figura 7 Llantas con freno para la escalera tipo avión

8.2.3 Diseño de dispositivo para desatasco en la línea de gaseosas de presentación PET

Se presenta un acto inseguro en la línea PET guiado por la presión del cumplimiento de los indicadores de eficiencia que están dados principalmente por tiempos perdidos (ver figura 9).



Figura 8 *Acto inseguro del operario de producción*

Se observa al operario de la línea de PET que accede a una altura mayor de 1.5 [m] para desatascar manualmente la tolva de tapas y continuar la operación. Esta situación solía presentarse en la línea de vidrio y se resolvió por parte del área de maquinaria cambiando el sistema de paso de estos insumos de producción. Se recomienda que revisen la misma alternativa para este dispositivo. En caso de que no sea posible se recomienda diseñar un dispositivo que simule una mano y se active desde una altura a nivel sin tener que acceder mediante el marco de la máquina (ver figura 10).



Figura 9 Bastón telescópico para el desatasco de la tolva de tapas

8.2.4 Arreglo techo del tanque de ecualización de la planta de tratamiento de agua residual (PTAR)

El techo del tanque de ecualización de la PTAR se encuentra en mal estado y presenta riesgo de que se fracture y alguno de los técnicos del área que realizan la limpieza casi a diario caigan dentro del tanque (ver figura 11).



Figura 10 *Estado del techo del tanque de ecualización de la PTAR*

8.2.5 Adquisición de escalera para la línea de gaseosas de presentación de vidrio

En la línea de vidrio se presenta un acto inseguro de alta frecuencia. Acceso inadecuado mediante tubería. (ver figura 12)

El colaborador debe subirse a efectuar ajustes mecánicos de manera manual a la máquina llenadora. Antes la actividad se hacía desde otro punto de acceso que fue bloqueado con una compuerta de cierre automático con sensor de movimiento.



Figura 11 *Acto inseguro del operario de producción de la línea de vidrio*

Existe la posibilidad de que los tubos en los que se sitúa el colaborador no tengan la resistencia suficiente y, a causa de su rompimiento traiga consecuencias que afecten la operación, la integridad del colaborador y la infraestructura de la planta.

Para ello se recomienda la compra de una escalera que permita acceder desde una altura prudente sin apoyarse en el tubo (ver figura 13).



Figura 12 Escalera para la línea de vidrio

8.2.6 Estandarización del cargue y descargue de la soda caustica

El cargue de la soda caustica se realiza en uno de los puertos de carga del almacén general. El permiso de esta tarea no se estaba diligenciando por falta de responsabilidad de alguna de las áreas, sino que se realizaba de manera alternada por parte de producción, calidad y/o mantenimiento de maquinaria situación que dificulta la trazabilidad de los registros y genera zonas grises en caso de que se presente un accidente y no existan permisos de trabajo adecuadamente

diligenciados. Luego de una investigación exhaustiva con distintos colaboradores sobre cómo la actividad llegó a ese estado se realizó un acuerdo con la jefa del almacén general de que su área sea la responsable de esta tarea. Para ellos resultó favorable porque también deben realizar actividades de control de calidad sobre los cheques de las tapas del camión en el que llega la sustancia.

8.2.7 Sensibilización sobre diligenciamiento de los permisos de trabajo

Este punto surge como deducción del ejercicio general de auditar el programa. Durante la conversación con uno de los colaboradores surgió la hipótesis de que, a pesar de que anteriormente se había estado implementando el formato de permiso para trabajo de alturas, los coordinadores no lo realizaban por evadir responsabilidad en caso de que ocurra un accidente y ellos tengan consecuencias laborales y/o legales por algún motivo. Todo esto a pesar de que son personas con formación específica en torno al programa de alturas.

Dada la situación se le informó a la analista y al coordinador de SST para que generen acciones en pro de que este factor no genere restricciones en el desarrollo de las operaciones y con esto, del PPCCA.

8.2.8 Uso de la línea de vida instalada en la línea de producción de gaseosas de presentación de vidrio

En la línea de producción de bebida en presentación de botella de vidrio se encuentra instalada una línea de vida en el techo. Existe incertidumbre en todos los niveles de colaboradores incluyendo operarios, analistas, supervisores, técnicos e incluso jefes sobre la razón por la que inicialmente fue instalada la línea de vida. Una de las suposiciones que destacan es para realizar ajustes y mantenimiento en la máquina llenadora. La línea de vida se encuentra inaccesible porque

está en el techo y no se ha estandarizado la manera en la que se va a acceder a ella. Se sugiere la alternativa de retirar la línea de vida porque está en un ambiente corrosivo por el azúcar de las bebidas que ahí se elaboran. Este factor deteriora la línea de vida y hace que el mantenimiento sea más frecuente. En general, hay que tomar una decisión con respecto a este sistema.

8.2.9 Realizar ATS para las escaleras del camión del carpe/descarpe y del cargue/descargue de la soda

El carpe y descarpe es una actividad que implica el acceso a los camiones. Este acceso se realiza a través de la escalera que viene con los vehículos de los terceros. Lo mismo sucede con el acceso a la parte superior de los camiones de la soda caustica. Como recomendación se establecen dos alternativas: acceder mediante un sistema de acceso propio o diseñar un ATS que incluya los parámetros para definir si las escaleras que traen los camiones son adecuadas para su uso.

8.3 Permisos de trabajo de alturas, listas de chequeo, prácticas de trabajo seguro y reglas de oro.

Dentro de la implementación de los planes de acción de esta categoría se realizó la entrega de los nuevos formatos de permiso de trabajo a los jefes de cada área. Si bien este ítem parece poco relevante y simple, en realidad es un paso importante dada la robustez del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo que tiene la planta. La ejecución del “hacer” si nos referimos a un ciclo de mejora continua reside sobre una sola persona: el/la analista de SST. Sin embargo, se realizó el diseño de un programa que le permita al área la ejecución de la correcta implementación de estos permisos de trabajo. Ahora, si bien es importante auditar las tareas realizadas por personal directo, hay una arista que no ha tenido mayor relevancia a lo largo de este documento, pero en el

día a día de las operaciones en la planta tiene una pertinencia importante: las tareas de trabajo de alturas realizadas por contratistas. Si bien los contratistas tienen una relación distinta con respecto a los trabajadores directos que realizan trabajo de alturas, la compañía dentro de su estrategia ha tercerizado actividades de mantenimiento de la infraestructura y servicios generales. Por tanto, se incluye a los contratistas más frecuentes dentro de las auditorías a los contratistas que en este año se han realizado de manera informal (aunque en escasas ocasiones), es necesario tener un programa y llevar registro de estos hechos para poder medir y mejorar el proceso. Para esto se debe implementar el formato de auditoría a los permisos de trabajo de la compañía (ver apéndice C). En concordancia con el plan de intervención se diseñan las evaluaciones para medir la efectividad de las acciones postuladas para sensibilizar a los colaboradores y generar consciencia sobre las buenas prácticas que deben tener presentes de manera transversal a todos los tipos de prácticas de alturas en los que participen (ver apéndices M y N).

8.4 Equipos de protección contra caídas y sistemas de acceso

Los equipos de protección contra caídas y los sistemas de acceso son necesarios para que los colaboradores que realicen actividades en alturas lo hagan correctamente. Si bien es cierto que hay diversos factores que influyen en la reducción de la deficiencia de las tareas de alturas, es pertinente asegurarse de que los equipos y sistemas estén en las mejores condiciones y no resulten teniendo el efecto contrario sobre la variable respuesta por mala gestión de estos.

En la planta no existe la documentación del inventario actualizado de los equipos de protección contra caídas y los sistemas de acceso. Además de ser una inversión considerable en activos, son elementos imprescindibles a la hora de realizar tareas de alturas. Así como se ha

descrito en el diseño de las soluciones, hay diversas actividades más allá de solo la adquisición de los equipos y sistemas que permiten su uso efectivo.

Luego de realizar el inventario de ambas categorías se obtuvo lo siguiente:

8.4.1 Equipos de protección contra caídas

Como resultado del inventario de los equipos de protección contra caídas se encontraron las siguientes cantidades distribuidas entre las distintas áreas funcionales (ver tabla 9):

Tabla 9

Inventario de equipos de protección contra caídas

<i>Nombre</i>	<i>Despachos</i>	<i>Mantenimiento</i>	<i>Producción</i>	<i>Calidad</i>	<i>Total</i>
Arneses anticaídas de cuerpo entero	2	5	1	3	11
Eslinga de posicionamiento	0	1	0	1	2
Eslinga en y/eslinga de detención	0	3	2	2	7

<i>Total</i>	2	9	3	6	20
---------------------	---	---	---	---	----

El detalle del inventario se encuentra en el anexo correspondiente (ver apéndice F).

8.4.1 Sistemas de acceso

Como resultado del inventario de los sistemas de acceso se encontraron las siguientes cantidades distribuidas entre las distintas áreas funcionales (ver tabla 10):

Tabla 10

Inventario de sistemas de acceso para trabajo de alturas

Nombre	Técnica	Logística	<i>Total</i>
Andamio	1	0	1
Elevador	1	0	1
Elevador unipersona	1	0	1
Escalera	1	0	1
Escalera dielectrica	1	0	1
Escalera extensible	1	0	1
Escalera tipo avion	0	2	2
Escalera tipo gato	6	0	6
Linea de vida horizontal	0	1	1

Linea de vida vertical	3	0	3
Punto fijo de anclaje	2	0	2
<i>Total</i>	2	9	20

El detalle del inventario se encuentra en el anexo correspondiente (ver apéndice O).

9. Tablero de evaluación y monitoreo de indicadores

Para este proyecto en coherencia con el objetivo, el plan de intervención propuesto y las soluciones implementadas se tienen los siguientes indicadores que reflejan a modo general la realidad de la planta en materia del PPCCA (ver tabla 11).

Tabla 11

Indicadores del programa

	# Personas Certificadas en el Nivel Jefes de Área	0		0
Cobertura	# de personas definidas para certificar en el Nivel Jefes de Área	13	13	26
	Resultado	0%	0%	0%
	META			100%
	# Personas Certificadas en el Nivel Trabajador Autorizado para TA.	8		8
Cobertura	# de personal definido para certificar en el nivel Trabajador Autorizado para TA.	8	8	16

	Resultado	100%	0%	50%
	META			100%
	# Personas Certificadas en Reentrenamiento para TA.	14		14
Cobertura	# de personal definido para certificar en Reentrenamiento para TA.	17	17	34
	Resultado	82%	0%	41%
	META			100%
	# Personas Certificadas en el Nivel Coordinador de TA.	6		6
Cobertura	# de personal definido para certificar en el Nivel Coordinador de TA.	9	9	18
	Resultado	67%	0%	33%
	META			100%
Resultado	# Accidentes ocurridos por trabajo en alturas	0		0

	# Total de accidentes presentados en el periodo	8	7	15
	Resultado	0%	0%	0%
	META			0%
	# tareas en alturas con riesgos valorados	16		16
Resultado	# total tareas identificadas	16	16	32
	Resultado	100%	0%	50%
	META			100%
	# equipos de protección contra caídas inspeccionados por el fabricante en el periodo	0		0
Resultado	# total de equipos contra caídas objeto de inspección anual por parte del fabricante	20	20	40
	Resultado	0%	0%	0%
	META			100%

Sin embargo, existen más indicadores que abarcan los demás ítems del programa. Estos ítems se pueden gestionar, monitorear y evaluar en la herramienta ofimática MS Excel (ver apéndice P).

En lo que respecta al objetivo general del proyecto que es incrementar el nivel de cumplimiento de la planta en materia del PPCCA tenemos que al iniciar la definición del problema se encontraba en un nivel de cumplimiento de 50%. Luego con la actualización de la lista de verificación se realizó el diagnóstico que dio como resultado un 40% de implementación. como resultado de este proyecto se tiene que la implementación se encuentra en un 52% sobre el total de actividades con un puntaje de 2731.5/5205 (ver apéndice Q). No obstante, el plan de intervención se diseñó para que el PPCCA pueda seguir siendo implementado y da una guía para que su porcentaje de cumplimiento aumente en el corto plazo.

10. Documentación y comunicación

Durante esta fase final se documentó el desarrollo del proyecto tanto en formatos físicos como digitales. Se presentó periódicamente avance a los líderes del área de seguridad y salud en el trabajo y, finalmente, se realizó la presentación al comité de SST donde participan los líderes de todas las áreas de la planta. En el espacio se generó discusión y se validaron los resultados. El compromiso de la gerencia actual para con la seguridad y salud en el trabajo es notable por lo que se espera que el plan de intervención se implemente de manera efectiva.

11. Conclusiones

Este proyecto de grado se generó como una respuesta directa a una situación crítica en la planta Gaseosas Lux de Piedecuesta: el deficiente nivel de implementación de su Programa de Prevención y Protección Contra Caídas de Alturas (PPCCA) que se encontraba en 40% de su implementación total. La intervención realizada no solo logró un avance medible en ello, sino que le permite a la organización pasar de tomar decisiones reactivas a gestionar el riesgo de manera preventiva.

La fase diagnóstica define que la vulnerabilidad del programa no residía en la ausencia de documentos, sino en la falta de instrumentos de gestión. En este sentido, la contribución más significativa de este trabajo fue el diseño e implementación de herramientas de gestión inexistentes, como la matriz de competencias del personal y los inventarios exhaustivos de tareas y equipos. Estos documentos representan un cambio fundamental porque permiten un control proactivo y basado en evidencia, lo cual constituye una aplicación directa de los principios de la ingeniería industrial.

El objetivo principal de elevar el nivel de cumplimiento del PPCCA, se alcanzó de manera satisfactoria, logrando un incremento del 12%, que elevó el indicador general del 40% al 52%. La implementación de soluciones como la formalización de roles y la estandarización de formatos de control no solo cierran brechas normativas, sino que también fomentan una cultura de responsabilidad y autogestión, fortaleciendo el compromiso de los colaboradores con la seguridad.

La identificación de tareas con un nivel de riesgo no aceptable, como el mantenimiento del tanque de ecualización y las intervenciones en la máquina llenadora, señala una clara necesidad de aplicar controles de ingeniería. El rediseño de estos puntos de acceso para eliminar o mitigar el

riesgo desde su origen. Adicionalmente, se identificó la gestión de contratistas como un área de mejora crítica, donde el desarrollo de un programa de auditorías de campo podría generar un alto impacto. A largo plazo, se recomienda la migración de las herramientas ofimáticas desarrolladas hacia una plataforma digital que integre la gestión de permisos y el monitoreo de equipos en tiempo real.

La experiencia adquirida en este proyecto subraya que la implementación de mejoras en un entorno industrial es tanto un desafío técnico como un ejercicio de gestión del cambio. Esta vivencia reafirma que el ingeniero industrial moderno debe complementar su capacidad analítica con habilidades de comunicación, liderazgo y persuasión para garantizar que las soluciones técnicas se traduzcan en cambios efectivos y duraderos. En última instancia, este trabajo trasciende su propósito académico al entregar a la organización un sistema fortalecido y una hoja de ruta clara, aportando un valor tangible a la protección de la vida y la integridad de sus colaboradores.

12. Recomendaciones

Continuar con la Ejecución del Plan de Intervención: Dar estricto cumplimiento al plan de intervención propuesto en este proyecto para aumentar el nivel de implementación del PPCCA. Es crucial mantener el impulso generado y asegurar que las acciones diseñadas se ejecuten en los plazos establecidos para consolidar los avances logrados.

Priorizar la Implementación de Controles de Ingeniería: Iniciar estudios de viabilidad técnica y económica para el rediseño de los puntos de acceso y las condiciones de trabajo en las tareas identificadas con riesgo no aceptable, específicamente en el tanque de ecualización y la máquina llenadora. La inversión en soluciones de ingeniería permitirá eliminar los peligros desde la fuente, reduciendo la dependencia de controles administrativos.

Estructurar e implementar un programa formal de auditorías de campo aleatorias para las tareas en alturas ejecutadas por personal contratista para garantizar que los terceros cumplan con los mismos estándares de seguridad que el personal directo.

Asegurar que las herramientas implementadas, como la matriz de competencias y los inventarios de tareas y equipos se mantengan actualizadas. Se debe asignar la responsabilidad de su actualización periódica (al menos semestral) para que la información evidencie la realidad de la operación y sirva como base para la toma de decisiones estratégicas en SST.

Promover que los líderes de las áreas operativas asuman un rol protagónico en la gestión del PPCCA. Esto se puede lograr mediante reuniones periódicas lideradas por ellos mismos para revisar los riesgos de sus procesos, analizar los resultados de las auditorías y proponer mejoras, transitando de un modelo donde la seguridad es responsabilidad exclusiva del área de SST a uno de liderazgo compartido.

Referencias bibliográficas.

Ministerio de Trabajo. (2015). Decreto 1072 de 2015. Por medio del cual se expide el Decreto

Único Reglamentario del Sector Trabajo. Recuperado de:

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VP/RSC/decreto-unico-reglamentario-sector-trabajo-1072-de-2015.pdf>

Ley 1562 de 2012: Congreso de la República de Colombia. (2012). Ley 1562 de 2012. Por la

cual se modifica el Sistema de Riesgos Laborales y se dictan otras disposiciones en materia de Salud Ocupacional. Recuperado de:

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=49540>

Resolución 4272 de 2021: Ministerio de Trabajo. (2021). Resolución 4272 de 2021. Por la cual

se establecen los requisitos mínimos de seguridad para el desarrollo de trabajos en alturas y se deroga la Resolución 1409 de 2012. Recuperado de:

https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/0/Resolucion_4272_de_2021.pdf/28a8d16d-8a29-b684-2977-e23a31c519c7

Resolución 2400 de 1979: Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. (1979). Resolución 2400 de

1979. Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo. Recuperado de:

<https://www.ins.gov.co/Normatividad/Resoluciones/RESOLUCION%202400%20DE%201979.pdf>

Organización Iberoamericana de Seguridad Social. (2025). Perfil de la seguridad y salud en el

trabajo en Iberoamérica. https://oiss.org/wp-content/uploads/2025/05/Perfil-de-la-STT_Digital.pdf

- Castro, L., Valderrama, J., & Sanguino, L. (2021). Propuesta para la elaboración e implementación del programa de prevención y protección contra caídas en la empresa CICSA Colombia S.A. [Trabajo de grado, Corporación Universitaria Minuto de Dios]. Repositorio UNIMINUTO. <https://repository.uniminuto.edu/items/0884b84c-91a5-4552-a828-54799691057a>
- Madroñero, N., & Grajales, E. (2019). Requerimientos de un programa de protección contra caídas en alturas [Trabajo de grado, Universidad Antonio José Camacho]. Repositorio UNIAJC. <https://repositorio.uniajc.edu.co/entities/publication/60c32490-4ba6-447d-962a-8ce21967349e>
- Viafara, C., & Fontal, J. (2024). Revisión documental sobre programas de prevención de caídas en alturas (2019-2023) [Trabajo de grado, Universidad Antonio José Camacho]. Repositorio UNIAJC. <https://repositorio.uniajc.edu.co/entities/publication/43e7f8f3-18c1-43ae-b0cd-1ec34b7360d6>
- Chiavenato, I. (2017). Gestión del talento humano. McGraw-Hill.
- Consejo Colombiano de Seguridad (CCS). (2018). Guía técnica de prevención de caídas en trabajo en alturas. CCS.
- García, L., & Ríos, M. (2019). Seguridad ocupacional y riesgos laborales. ECOE Ediciones.
- Hernández, J. (2020). Protección contra caídas en trabajos en altura. Alfaomega.
- ICONTEC. (2016). Norma Técnica Colombiana NTC 1641. Seguridad de equipos para trabajo en alturas. ICONTEC.
- Ministerio de Trabajo. (2021). Resolución 4272 de 2021. Bogotá D.C.: MinTrabajo.

Organización Internacional del Trabajo (OIT). (2020). Seguridad y salud en el trabajo: es primordial para la vida. OIT.

Apéndice A

La tabla a continuación describe información sobre la empresa Gaseosas Lux S.A.S donde se implementa el presente proyecto de mejora (ver tabla 12)

Tabla 12

Información sobre la empresa

Aspecto por evaluar	
Objeto social de la empresa	Producción, importación y distribución de bebidas no alcohólicas, incluyendo gaseosas, aguas, maltas, cervezas y bebidas de frutas
Número de empleados directos	379
Número de empleados indirectos	188

Número de empleados en el área del proyecto

379

donde se realizará la práctica

Número de cargos

101

Organigrama de la empresa

Ver apéndice F

Mapa de procesos

Ver apéndice E

Procesos involucrados en el proyecto

Fabricación, almacenamiento de materias
primas y producto terminado, infraestructura,
gestión humana

Ingresos o ventas del último mes (pesos)	Confidencial por políticas de seguridad de la información no fueron suministrados en esta organización
--	--
