

**Diagnóstico y propuesta de mejora para programa de caídas de objetos desde alturas (DROPS)
en equipos de Workover y Wellservices en Independence S.A**

Informe Final Estudio de Caso

**Juan Camilo Medrano Niño
Juan Carlos Jaramillo López
Kerly Eliana Rodríguez
Sandra Roció Álvarez Cruz**

Estudiantes

**Yency Ximena Chaparro Tovar
Profesional en Seguridad y Salud en el Trabajo
Especialista en Gestión Ambiental
Magíster en sistemas integrados de gestión**

**Yohanna Milena Rueda Mahecha
Fonoaudióloga
Especialista en Administración en Salud Ocupacional
Magíster en Educación
Codirector de proyecto
Docentes**

**Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano
Facultad Sociedad, Cultura y Creatividad.
Escuela de Estudios en Psicología, Talento Humano y Sociedad
Especialización en Gerencia de la Seguridad y Salud en el Trabajo
Bogotá, abril 2024**

Tabla de Contenido

	Pág.
Resumen.....	5
Introducción	7
1. Objetivos	10
1.1. Objetivo General	100
1.2. Objetivos Específicos.....	100
2. Marco Referencial.....	11
2.1. Marco Teórico	11
2.2. Marco Empírico.....	16
3. Marco Metodológico	21
3.1. Diseño de Investigación del Estudio de Caso	21
3.2. Población Objeto	21
3.3. Técnicas de Recolección de la Información	22
3.4. Técnicas de Análisis de la Información	23
4. Resultados.....	25
5. Conclusiones	29
6. Recomendaciones	31
Referencias	33
Apéndices.....	35

Lista de Tablas

Pág.

Tabla 1 *Matriz de consistencia*.....**¡Error! Marcador no definido.**24



Lista de Apéndices

	Pág.
Apéndice E. <i>Referencias Bibliográficas</i>	33
Apéndice A. <i>Encuesta estructurada</i>	35
Apéndice B. <i>Inventario de objetos con potencial de caída Independence 2024</i>	35
Apéndice C. <i>Lista de verificación programa de prevención en caída de objetos</i>	35
Apéndice D. <i>Registro de accidentes DROPS durante los años 2019 al 2023</i>	35



Resumen

El trabajo de grado se centró en evaluar los riesgos laborales relacionados con caídas de objetos en la industria de hidrocarburos, específicamente en la empresa Independence S.A., utilizando el programa DROPS. Se llevó a cabo una investigación exhaustiva que incluyó revisión documental, encuestas y análisis de buenas prácticas para comprender los riesgos en las operaciones de Workover y Wellservices. Se empleó un enfoque cualitativo, utilizando entrevistas, observaciones en el lugar de trabajo y revisión de accidentes ocurridos entre 2019 y 2023, junto con las políticas actuales de la compañía. La investigación se enfocó en trabajadores específicos en Castilla la Nueva, Meta, en los Rig 27, 53 y 219. Se utilizaron diversas técnicas de recolección de información, como encuestas, entrevistas y observaciones directas, para identificar condiciones de riesgo y evaluar la cultura de seguridad. El estudio ofreció un análisis detallado de los riesgos laborales planteando medidas de mejora basadas en un diagnóstico exhaustivo, resaltando la importancia del cumplimiento normativo y la mejora de la cultura de seguridad laboral para prevenir accidentes.

Palabras Clave. DROPS, cualitativo, hidrocarburos, riesgos, Seguridad.

Abstract

The thesis focuses on assessing occupational hazards related to falling objects in the hydrocarbon industry, specifically at Independence S.A., employing the DROPS program. An extensive investigation was conducted, encompassing document review, surveys, and analysis of best practices to grasp risks in Workover and Wellservices operations. A qualitative approach was adopted, involving interviews, workplace observations, and review of accidents spanning from 2019 to 2023, alongside current company policies. The research targeted specific workers in Castilla la Nueva, Meta, at Rigs 27, 53, and 219. Various data collection techniques were utilized, including surveys, interviews, and direct observations, to identify risk conditions and evaluate safety culture. In summary, the study offers a detailed analysis of occupational hazards and proposes improvement measures based on comprehensive diagnosis, emphasizing the significance of regulatory compliance and enhancing safety culture to prevent accidents.

Keywords. DROPS, qualitative, hydrocarbons, risks, security



Introducción

En el complejo entorno de la seguridad y salud en el trabajo, se enfrenta desafíos continuos que requieren un abordaje meticuloso y proactivo. Este estudio se centró en un aspecto crítico: el diagnóstico y propuesta de mejora para el diseño del programa de caídas de objetos desde alturas Dropped Objects Prevention Scheme (DROPS) en equipos de workover y wellservices.

La relevancia de este tema no se subestima, ya que la prevención de incidentes relacionados con la caída de objetos es esencial para salvaguardar la integridad de los trabajadores y garantizar la eficiencia en las operaciones, tanto rutinarias como no rutinarias. La investigación se enfocó en la revisión de documentos como lo fueron los informes de seguridad, registro de incidentes, evaluaciones de riesgos, observaciones directas en el lugar de trabajo para identificar posibles problemáticas y prácticas de trabajo seguras como inseguras. Se recolectaron y analizaron datos actuales, los cuales permitieron identificar áreas de oportunidad y el análisis de estos, conllevó a determinar donde fortalecer la seguridad en la manipulación de objetos en alturas.

Para llevar a cabo el estudio de caso se implementó los métodos de análisis de los registros de eventos de los años 2019 al 2023 de incidentes, accidentes y fatalidades por caída de objetos, la ficha técnica del indicador de caída de objetos, para analizar el cumplimiento de los equipos de workover y analizar las estadísticas, tipo de afectaciones, posibles consecuencias, alertas al programa DROPS; y se aplicaron métodos exhaustivos de evaluaciones, incluyendo revisiones meticulosas de los procesos de arme de equipo, operaciones críticas e inspecciones. Los resultados genéricos que se obtuvieron no solo se limitaron a la identificación de áreas de

mejora, sino que también se plantearon medidas concretas y efectivas para optimizar el programa DROPS y por ende, minimizar el riesgo de incidentes, accidentes y fatalidades.

Este estudio de caso se llevó a cabo considerando las operaciones de la empresa Independence S.A., con más de 44 años de experiencia, destacada como líder en la prestación de bienes y servicios petroleros en las regiones clave de Colombia. Su enfoque está en generar desarrollo y bienestar a través de operaciones de talla mundial. Con un equipo de más de 1,300 personas, trabajan con pasión y empeño junto a clientes, proveedores y la comunidad, comprometidos con la excelencia, el respeto por las personas y la protección del medio ambiente, buscando construir valor y confianza en el territorio donde opera. Con un enfoque específico en los equipos de Workover y wellservices en la zona Castilla la Nueva en los periodos de tiempo de 2019 al 2023. Se implementó pautas y prácticas que aseguren la prevención de caídas de objetos, garantizando así un entorno laboral seguro y eficiente para todos los trabajadores involucrados en estas operaciones críticas.

En la compañía Independence S.A, la seguridad laboral es de máxima prioridad, no solo como un compromiso con el bienestar de los colaboradores si no también como un componente crítico en la eficiencia y productividad de las operaciones de Workover y Wellservices. Recientes evaluaciones internas han revelado falencias significativas en el actual programa de caídas de objetos en altura (DROPS), un área crítica de la seguridad laboral. Estas falencias no solo aumentan el riesgo de accidentes y lesiones en el lugar de las operaciones, sino que también tienen el potencial de impactar negativamente en la moral de los trabajadores, su productividad y la imagen corporativa.

Independence, (2019 al 2023), en las estadísticas internas llevadas a cabo por parte de la compañía, tal como se evidencia en el *apéndice D* registro de accidentes DROPS, revelaron un

preocupante incremento del 20% en los accidentes vinculados a la caída de objetos durante los últimos años; este aumento no solo generó lesiones personales, que van desde las más leves hasta las moderadas, sino que también culminó en un trágico accidente como la reciente fatalidad causada a un trabajador por la caída de un bloque viajero en la mesa rotaria. Es evidente que se requiere una acción inmediata para abordar esta creciente preocupación en materia de seguridad y prevenir futuros accidentes. Lo que se ha conllevado costos significativos para la compañía en términos de (NPT) Non-Productive Time, indemnizaciones y daños a la maquinaria y equipos.

El diagnóstico y propuesta de mejora para el programa de caídas de objetos desde alturas (DROPS) en equipos de Workover y Wellservices en Independence S.A abordó y mitigó estas fallencias a través de la implementación de estrategias de prevención actualizadas, formación específica para los trabajadores y la adquisición de tecnología y equipo de protección personal de última generación. El objetivo principal fue reducir en un 50% los accidentes relacionados con caídas de objetos en los próximos dos años, alineando a la compañía con las mejores prácticas de la industria de hidrocarburos y reforzando su cultura de seguridad laboral.

La implementación del diagnóstico y propuesta de mejora para el programa de caídas de objetos desde alturas (DROPS) en equipos de Workover y Wellservices en Independence S.A., no solo anticipó una reducción significativa en los incidentes de caídas de objetos, sino que también ofreció beneficios tangibles e intangibles, incluyendo:

- Mejora en la seguridad y bienestar de los empleados, lo que se traduce en una mayor satisfacción laboral y retención de talento.
 - Reducción de costos asociados con accidentes, tales como indemnizaciones, reparaciones de equipos y pérdida de productividad.
-
-

- Mejora de la reputación corporativa, posicionando a Independence S.A como líder en seguridad laboral dentro de la industria.
- Cumplimiento de regulaciones más estrictas en materia de seguridad y salud ocupacional, evitando sanciones y multas.

La propuesta de mejora se basó en un análisis exhaustivo de costos-beneficios, asegurando que la inversión inicial será compensada por la reducción de costos operativos y pasivos a mediano y largo plazo. Además, el programa incluyó un componente de revisión y ajuste continuo, garantizando su relevancia y efectividad en el tiempo.

Dadas las falencias identificadas en el actual enfoque hacia la prevención de caídas de objetos y los claros beneficios que el programa propuesto prometió, fue imperativo y urgente adoptar esta iniciativa. No solo es el compromiso con la seguridad de los trabajadores, sino que también se buscó asegurar la sostenibilidad y competitividad de las operaciones en el futuro.

1. Objetivos

1.1. Objetivo General

Realizar diagnóstico y propuesta de mejora para el programa de caídas de objetos desde alturas (DROPS) en equipos de Workover y Wellservices en Independence S.A.

1.2. Objetivos Específicos

- Identificar factores de riesgo de caída de objetos en el equipo Workover y Wellservices.
 - Identificar la percepción de los colaboradores frente a las acciones de caída de objetos implementadas por la compañía.
 - Verificar el nivel de cumplimiento del programa de la compañía.
-
-

- Analizar la incidencia de los accidentes e incidentes de trabajo entre los años 2019 y 2023 en la compañía Independence S.A

2. Marco Referencial

2.1 Marco Teórico

A lo largo de la historia de la industria de hidrocarburos, se han enfrentado diversos riesgos en las operaciones de extracción en pozos, destacando la caída de objetos desde alturas como uno de los más relevantes, causando daños a la salud de los trabajadores. La implementación de un Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el trabajo se reconoce como crucial para promover el bienestar de los colaboradores, con un enfoque en reforzar la prevención y minimizar la presencia de accidentes ocupacionales.

Una investigación descriptiva analizó múltiples fuentes bibliográficas para identificar las causas de las caídas de objetos desde alturas en equipos de workover y wellservices. Se encontró que estas caídas pueden provocar contusiones significativas en los colaboradores, destacando la importancia de reconocer y seguir las normas y programas de gestión de riesgos de caída de objetos desde altura implementados por las empresas.

El análisis de la accidentalidad en la explotación de minas y canteras, respaldado por estadísticas del Ministerio de Trabajo, muestra cifras alarmantes. Hasta septiembre de 2023, se registraron 1996 accidentes de trabajo en este sector, con 7 de ellos resultando en pérdidas de vidas humanas. Estas cifras resaltan la necesidad crítica de abordar la seguridad laboral, especialmente en actividades con riesgos significativos.

En el ámbito de Wellservices y Workover en la industria de hidrocarburos, las actividades laborales exponen a los trabajadores a riesgos mecánicos, físicos, químicos y



ambientales. Esta categorización en el mayor nivel de riesgo subraya la urgencia de implementar medidas efectivas para reducir la accidentalidad. Las estadísticas proporcionadas por la compañía Independence S.A., basadas en datos abiertos, ofrecen una visión detallada de los riesgos y accidentes asociados con estas actividades específicas.

La investigación realizada por Fernández et al. (2020) sobre la accidentalidad laboral por caída de objetos en una empresa de hidrocarburos en Colombia durante 2018-2019, respaldada por la Federación de Asegurados Colombianos (Fasecolda), resalta la importancia económica de las empresas de hidrocarburos en el país. El estudio, de naturaleza cuantitativa y descriptiva, se centró en los registros de presuntos accidentes de trabajo (FURAT), revelando una tasa de incidentes por caída de objetos superior a la tasa de accidentalidad, con 15 incidentes en 2018 y 23 en 2019, lo que impactó significativamente la salud de los colaboradores.

Por otro lado, Jaramillo et al. (2014) realizaron una caracterización de accidentes de trabajo por caída de objetos en empresas del sector hidrocarburos en las zonas de Tolima y Santander. Identificaron cuatro causas principales de caída de objetos en una planta de perforación y workover, resaltando la falta de supervisión, liderazgo y planificación como la principal causa, junto con rutinas de trabajo inadecuadas y mantenimiento inapropiado. Esto subraya que los errores humanos son la causa principal de estos incidentes en las operaciones de Workover y Wellservices.

Teniendo en cuenta lo que refiere la teoría del efecto Nomino, creada por Fue Heinrich (1931), los accidentes son a causa de una serie de sucesos, postulando las siguientes cinco causas; herencia y medio social, acto inseguro, falla humana, accidentes, lesión. Es preciso resaltar que cada una de las causas esta aliada entre sí. Heinrich relaciono esta teoría con un

juego de fichas del domino resaltando que, si una ficha es retirada de la caída, minimizara el accidente y el posible daño, la ficha que se retira es esencial para evitar los posibles accidentes.

A partir de esta Teoría del efecto Nomino, surge la teoría de la Causalidad Múltiple, la cual indica que por cada accidente, hay un sin número de factores, causas y sub causas las cuales aportan a la presencia de accidentes, uniéndolas en dos categorías: Comportamental, involucrando a comportamientos propios y aprendidos del colaborador y Ambientales, aquí relaciona 3 causas: el deterioro de los equipos debido a su uso, la indebida protección por los elementos de trabajo y la praxis insegura en su puesto de trabajo. Según esta teoría un accidente es el resultado de una única causa o acción.

La prevención de caídas de objetos desde alturas (DROPS) es una preocupación importante en la industria del petróleo y gas, especialmente en equipos de Workover y Wellservices. Aquí hay algunas teorías y prácticas comunes para abordar este problema:

Planificación y Evaluación de Riesgos:

Antes de cualquier operación, es esencial llevar a cabo una evaluación de riesgos que identifique posibles escenarios de caída de objetos. Planificar las operaciones considerando las alturas involucradas y determinando medidas preventivas adecuadas.

Zonas de Exclusión y Barreras Físicas:

Establecer zonas de exclusión debajo de las áreas de trabajo en altura. Implementar barreras físicas como redes de seguridad, barandas y paneles para evitar que los objetos caigan al suelo.

Uso de Equipos de Retención:



Asegurarse de que los equipos y herramientas estén asegurados correctamente a través de sistemas de retención, como correas y cables de seguridad. Utilizar herramientas diseñadas específicamente para prevenir caídas, como llaves y herramientas con enganches de retención.

Entrenamiento y Concientización:

Proporcionar capacitación regular a los trabajadores sobre los peligros asociados con la caída de objetos y las mejores prácticas para prevenirlos. Fomentar una cultura de seguridad donde todos los trabajadores sean conscientes de la importancia de evitar caídas de objetos.

Inspecciones y Mantenimiento:

Realizar inspecciones regulares de equipos y herramientas para garantizar su integridad y funcionalidad. Mantener los sistemas de retención y las barreras físicas en buen estado de funcionamiento.

Monitoreo y Supervisión:

Implementar sistemas de monitoreo para detectar posibles situaciones de riesgo antes de que ocurran. Tener supervisores y observadores capacitados para identificar y corregir prácticas inseguras.

Revisión Posterior a accidentes:

Después de cualquier incidente de caída de objetos, realizar una revisión para identificar las causas subyacentes y mejorar los procedimientos.

Normativas y Estándares:

Cumplir con las normativas y estándares de seguridad específicos de la industria, que a menudo incluyen pautas para la prevención de caídas de objetos.



Es fundamental que las empresas adapten estas teorías a sus operaciones específicas y promuevan una cultura de seguridad sólida para garantizar la prevención efectiva de caídas de objetos desde alturas en entornos de Workover y Wellservices.

Es crucial comprender los términos relacionados con la prevención de caídas de objetos en entornos laborales. "Alturas en DROPS" hacen referencia a áreas elevadas donde objetos pueden caer, representando un peligro para la seguridad del personal y equipos, requiriendo medidas como el uso de equipos de protección y la inspección regular de estructuras. Las "caídas en DROPS" involucran objetos que caen desde altura, representando un riesgo significativo que requiere atención preventiva. El programa DROPS se enfoca en evitar estos accidentes mediante inspecciones regulares y capacitación del personal. El diagnóstico es crucial para identificar y analizar riesgos potenciales, mientras que la gestión efectiva implica planificación y supervisión de actividades clave. La retención primaria y secundaria son esenciales para asegurar objetos y proporcionar una capa adicional de seguridad en caso de falla. Un sistema integral de políticas y prácticas previene y mitiga riesgos, mientras que el enfoque en seguridad y salud promueve el bienestar de los trabajadores. Comprender las diferencias entre Workover y Wellservices es fundamental para aplicar medidas preventivas en entornos laborales petroleros.

Alturas: hace referencia a las áreas elevadas en un entorno laboral.

Caídas: objetos que caen desde alturas.

DROPS: (Dropped Objects Prevention Scheme) Programa de prevención de caída de objetos.

Diagnóstico: proceso de evaluación llevados a cabo para identificar y analizar los factores potenciales.

Equipos: herramientas, objetos o equipos.

Gestión: administración que implica la planificación, organización y supervisión.

Retención primaria: primera línea de defensa utilizada para prevenir caídas.

Retención secundaria: herramienta adicional de seguridad implementada para prevenir la caída de objetos

Sistema: conjunto integral de políticas, procedimientos, herramientas y prácticas diseñadas de prevención.

Seguridad: proteger la integridad del personal y los equipos.

Salud: bienestar físico y mental de los trabajadores.

Workover: operaciones que suelen ser más extensas y pueden implicar actividades como la reparación de equipos de producción y la limpieza del pozo.

Wellservices: mantenimiento por baja producción por motivos de daños mecánicos y fallas eléctricas

2.2 Marco Empírico.

La empresa de estudio, Independence S.A., se convirtió en un punto focal para entender el contexto del sector y el periodo seleccionado. Se llevó a cabo una revisión exhaustiva de los registros de información de la empresa, respaldada por herramientas conceptuales como encuestas, análisis de listas de verificación e implementación de guías de buenas prácticas. Estas herramientas proporcionan datos adicionales sobre el riesgo latente de accidentes laborales por caída de objetos en la industria de hidrocarburos, permitiendo una evaluación más precisa y específica.

Al considerar la información recopilada de diversas fuentes, se obtuvo una visión completa y contextualizada de los riesgos asociados con la actividad de Wellservices y Workover. Este marco empírico no solo se basó en estadísticas nacionales generales, sino que se profundizó en datos específicos de la compañía y la industria, permitiendo una comprensión más

precisa de los desafíos y oportunidades para mejorar la seguridad laboral en estas operaciones críticas.

Grisales (2021) realizó una revisión sistemática sobre accidentes de trabajo con culpa patronal en Colombia, publicada en la Revista Colombiana de Salud Ocupacional, 11(2). Durante el año 2019, en Colombia se registraron 611,215 accidentes laborales, los cuales fueron objeto de análisis debido a su carácter problemático, generando demandas hacia los empleadores y resultando en condenas por parte de la Corte Suprema de Justicia en Sala de Casación Laboral. El estudio se centró en los riesgos y las infracciones a las normas legales en los accidentes de trabajo, con especial atención en la declaración de culpa patronal en Colombia entre 2019 y 2020. Para ello, se investigaron 76 sentencias que demostraban la culpa patronal por accidentes laborales, las cuales fueron divulgadas en el sistema jurisprudencial de la Corte Suprema de Justicia. Se concluyó que el 97% de las sentencias por daño moral se originaron a raíz del incumplimiento por parte de los empleadores de la normativa jurídica vigente en Seguridad y Salud en el Trabajo, destacándose en empresas de alto riesgo (minería, construcción e instalación de redes eléctricas).

Agudelo (2021) realizó un análisis de los principales factores de riesgo que influyeron en la ocurrencia de accidentes y enfermedades laborales en el sector manufacturero en Colombia, a través de una revisión bibliográfica. La investigación destacó los factores de riesgo iniciales asociados con accidentes y enfermedades laborales en este sector. Se identificaron aspectos de origen psicosocial relacionados con el estrés derivado de actividades tanto internas como externas, seguido por riesgos biomecánicos asociados con trastornos musculoesqueléticos y riesgos mecánicos, vinculados con la operación de maquinaria. Además, se resaltaron factores de riesgo físico, químico y locativo que impactaron en los eventos ocurridos en las organizaciones.

Se concluyó que es crucial promover y fortalecer el acompañamiento por parte de los líderes y la gestión de la seguridad y salud en el trabajo, ya que en ocasiones esta resulta insuficiente, lo cual puede generar desinterés y falta de compromiso por parte de los colaboradores para cumplir con los controles y estándares de calidad implementados en la organización para gestionar los riesgos en sus actividades laborales.

Jutinico y Riaño (2019) propuso un programa para la prevención de la caída de objetos en torres de Workover para la compañía Petroland SAS. En este estudio, se examinaron datos oficiales sobre la accidentalidad laboral relacionada con la caída de objetos, destacando que los operarios de perforación son los más afectados, representando el 66% de los casos. Se observó un aumento en la tasa de accidentalidad en 2019, con un caso adicional registrado. Se describen ocho casos de accidentes ocurridos durante las operaciones de los obreros, resaltando que las partes más afectadas por la caída de objetos desde alturas son la cabeza, el tronco, el abdomen, los miembros superiores y los miembros inferiores.

Garza (2023), Diseño de un instrumento de evaluación de métodos de control y prevención para los peligros mayores en operaciones de subsuelo. Se llevó a cabo una investigación con el objetivo de crear una herramienta de evaluación para los métodos de control y prevención en los trabajos en alturas, levantamiento mecánico de cargas, caída de objetos y manejo de herramientas. En la cual implementaron tres etapas. En la primera etapa identificaron los peligros mayores y la valoración de los riesgos de acuerdo con la legislación nacional vigente y estándares corporativos, en la segunda etapa analizaron el diseño y la aplicación de una lista de verificación como método de evaluación y el tercer momento establecieron un plan de acción para cerrar las brechas identificadas. Arrojando como resultado que los peligros en alturas y caídas de objetos se llevan a cabo por el no cumplimiento de lo establecido, por tal motivo es

indispensable inspeccionar los equipos y el nivel IV para que se lleve a cabalidad el cumplimiento de las prácticas recomendadas de la industria (API RP 8B / ISO 13534:2000 / API RP-4G).

En torno al conocimiento de Tuiran, (2021) afirma que:

Llevó a cabo un estudio exhaustivo mediante una revisión sistemática de enfoque cualitativo, enfocado en analizar los elementos que han contribuido al éxito o han representado obstáculos en la implementación de los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo (SG-SST) en América Latina en la última década (2012 a 2021). (pp 13)

Un enfoque empírico cualitativo para el diagnóstico y propuesta de mejora para el programa de caídas de objetos desde alturas (DROPS) en equipos de Workover y Wellservices implica la recopilación y análisis de datos cualitativos relacionados con las circunstancias, causas y efectos de las caídas de objetos. El marco empírico cualitativo que se realizó fue el siguiente:

Entrevistas con el personal:

Se realizó entrevistas con trabajadores de Workover y Wellservices, obteniendo información sobre sus experiencias y percepciones sobre las caídas de objetos. Explorando sus conocimientos sobre las medidas de seguridad existentes y la efectividad percibida de los procedimientos de prevención de DROPS.

Observaciones en el lugar de trabajo:

Se llevaron a cabo observaciones directas en el lugar de trabajo, en la cual se identificaron situaciones y prácticas que contribuyen a las caídas de objetos. Documentando la disposición de herramientas y equipos, así como la adherencia a los protocolos de seguridad.

Revisión de accidentes anteriores:



Se analizaron los informes de accidentes e incidentes anteriores relacionados con caídas de objetos. Identificando patrones recurrentes, causas subyacentes y las lecciones aprendidas de accidentes pasados.

Revisión de procedimientos y políticas:

Se examinaron los procedimientos y políticas actuales relacionados con la prevención de DROPS. Evaluando la claridad, aplicabilidad y cumplimiento de estas normativas por parte del personal.

Análisis de cultura de seguridad:

Se evaluó la cultura de seguridad dentro de la organización, incluyendo la comunicación abierta, la percepción de la importancia de la seguridad y la responsabilidad compartida. Identificando posibles barreras culturales que pudieron afectar la implementación efectiva de medidas de prevención de DROPS.

Colaboración con expertos en seguridad:

Consultar con expertos en seguridad ocupacional para obtener opiniones especializadas y recomendaciones sobre las mejores prácticas de prevención de DROPS. Incorporar la retroalimentación de profesionales externos para mejorar la robustez de las conclusiones.

Según los hallazgos de este marco empírico cualitativo, se desarrolló un diagnóstico detallado que destaca las áreas de mejora. A partir de este diagnóstico, se propusieron medidas específicas, como mejoras en la formación del personal, actualización de protocolos de seguridad, implementación de nuevas tecnologías o cambios en la cultura organizacional, fortaleciendo el programa de prevención de caídas de objetos desde alturas.

Marco Metodológico

3.1. Diseño de Investigación del Estudio de Caso

La metodología que se empleó para esta propuesta de mejora para el estudio de caso es la investigación básica, exploratoria con enfoque cualitativo, apoyados en la investigación documental que la compañía ha generado como lo son listas de verificación, seguimiento de accidentes registrados y de datos primarios obtenidos por encuestas, listas de verificación realizadas con enfoque al sitio de trabajo en campo, entrevistas a colaboradores por la zona de trabajo como objetivos de población, quienes fueron elementos claves para alcanzar la comprensión completa y detallada de los posibles problemas y dar las recomendaciones de mejoras en las zona de trabajo. Por tanto, la investigación documental ayudo a encontrar las causas, las consecuencias y cómo prevenir el problema, toda esta información dio una base teórica sólida.

Además, con la investigación de campo se enriqueció con la realización de encuestas detalladas, entrevistas breves y observaciones directas enfocadas en los colaboradores de la empresa Independence S.A.; gracias a la autorización obtenida de la compañía, se llevó a cabo estas actividades directamente en sus instalaciones. Esta aproximación permitió obtener una perspectiva más personal y práctica sobre las dinámicas laborales cotidianas, complementando de manera efectiva los datos recogidos a través de la investigación documental.

3.2. Población Objeto

La población objeto de estudio se delimito a los colaboradores que actualmente desempeñan sus funciones en el equipo Rig 53, 27, 219, pertenecientes a las operaciones de Workover y Wellservices en Independence S.A, situado específicamente en Castilla la Nueva, departamento del Meta. Esta selección estratégica se justificó por la operatividad y accesibilidad

de los equipos dentro del contexto actual de la compañía. Se aplicó un método de muestreo por conveniencia no probabilístico, la población de estudio comprendido aproximadamente 120 trabajadores, de la cual se contó con la disponibilidad de 41 colaboradores, obteniendo información relevante acerca del programa de prevención de caídas de objetos en alturas.

3.3. Técnicas de Recolección de la Información

La investigación se apoyó en diferentes técnicas de acuerdo a los objetivos específicos planteados en el estudio de caso:

Se elaboró una matriz la cual permitió identificar cada objeto con potencial de caída en las operaciones de Workover y Wellservices, su respectiva retención primaria y secundaria, los riesgos al que está expuesto y el estado con que se encuentre actualmente cada elemento. Visto en el Apéndice B: Inventario de objetos con potencial de caída Independence 2024.

De igual manera se aplicaron encuestas detalladas y estructuras, entrevistas breves y observaciones directas enfocadas en los trabajadores de la empresa Independence que hacen parte de las operaciones de Workover y Wellservices, obteniendo información sobre sus experiencias vividas en operaciones con base a caídas de objetos en altura, sus conocimientos sobre las medidas de seguridad existentes y la efectividad percibida de los procedimientos de prevención de DROPS. Visto en el Apéndice A: Encuesta estructurada.

Así mismo se llevó a cabo la revisión documental interna, incluyendo informes de seguridad, registros de accidentes y evaluaciones de riesgos relacionados con caídas de objetos. Además, se evaluó la cultura de seguridad, identificando barreras culturales y analizando patrones, causas subyacentes y lecciones aprendidas de accidentes previos de acuerdo a la lista de verificación, visto en el Apéndice C: Lista de Verificación programa de prevención de caída de Objetos.

A partir de las técnicas de recolección implementadas, se obtuvo información que permitió caracterizar las condiciones de riesgo específicas de la empresa Independence S.A., en relación con la caída de objetos. Por lo tanto, se abarcó aspectos como el perfil demográfico, la capacitación, la experiencia y la situación laboral de los trabajadores, la salud, la supervisión en HSEQ, la identificación de factores de riesgo relacionados con el programa (DROPS) y los métodos de prevención actualmente implementados. Visto en el Apéndice D: Registro de accidentes DROPS durante los años 2019 al 2023.

3.4. Técnicas de Análisis de la Información

Teniendo en cuentas las técnicas para llevar a cabo el análisis de la información fue necesario realizar las siguientes actividades:

1. Análisis de documentos internos: Consistió en revisar los documentos internos de la empresa, como informes de seguridad, registros de accidentes y evaluaciones de riesgos, para identificar patrones, tendencias y áreas problemáticas relacionadas con la prevención de caídas de objetos. Este análisis permitió obtener una comprensión detallada de las condiciones de riesgo específicas de la empresa.

2. Análisis estadístico: Implicó analizar los datos estadísticos sobre accidentes pasados relacionados en los periodos del 2019 al 2023, relacionados con caídas de objetos, para identificar tendencias, frecuencias y características de los accidentes. Esto proporciono información sobre la incidencia y la gravedad de los accidentes de caídas de objetos en la empresa.

3. Análisis de priorización: Implico elaborar matrices de priorización para identificar acciones prioritarias basadas en la importancia y la viabilidad, determinando las medidas de



prevención más efectivas y urgentes que deben implementar en el programa de prevención de caídas de objetos (DROPS).

Tabla 1

Matriz de consistencia

Titulo	Objetivo		Actividades	Técnica de Seguridad	Resultado
	Objetivo General	Objetivos Específicos			
Diagnóstico y propuesta de mejora para programa de caídas de objetos desde alturas (DROPS) en equipos de Workover y Wellservices en Independence S.A.	Realizar diagnóstico y propuesta de mejora para el programa de caídas de objetos desde alturas (DROPS) en equipos de Workover y Wellservices en Independence S.A.	Objetivo específico 1 Identificar factores de riesgo de caída de objetos en el equipo workover y wellservices	Actividad 1. Realizar visita de campo para realizar un inventario de objetos con potencial de caídas.	Analitica	Inventario de objeto con potencial de caída.
		Objetivo específico 2 Identificar la percepción de los colaboradores frente a las acciones de caída de objetos implementadas por la compañía.	Actividad 1. Elaborar una encuesta claramente definida con el propósito de recolectar información específica y precisa.	Analitica	Un Análisis de los resultados de la encuesta con observaciones directas y recomendaciones de vivencias de los trabajadores.
		Objetivo específico 3 Verificar el nivel de cumplimiento del programa de la compañía.	Actividad 1. Aplicar lista de verificación de los requisitos para el programa de caída de objetos (DROPS)	Analitica	Definición de los requisitos del programa de caída de objetos en las operaciones de Workover y Wellservices.
		Objetivo específico 4 Analizar la incidencia de los accidentes e incidentes de trabajo entre los años 2019 y 2023 en la compañía Independence S.A	Actividad 1. Recopilacion de los informes de los accidentes entre el año 2019 al 2023	Analitica	Informe de análisis de los resultados de los accidentes entre los años 2019 al 2023

Nota: Datos tomados del trabajo colectivo.

4. Resultados.

Se llevó a cabo un análisis minucioso del inventario que tiene la compañía Independence S.A, referente a los objetos de potencial caída en equipos de Workover y Wellservices en las diferentes áreas, logrando extraer varios aspectos que en la actualidad tienen falencias y los cuales pueden afectar la seguridad los cuales se relacionan a continuación:

Necesidad de mantenimiento: se subrayó la importancia de llevar a cabo un mantenimiento periódico de todas las herramientas y elementos mencionados en cada una de las áreas operativas, entre ellos: corona, trabajadero, periféricos, unidad básica, subestructura y tanques. Esto es crucial para asegurar la operatividad segura y prevenir accidentes ocasionados por caídas de objetos

Inspecciones periódicas: se sugiere realizar inspecciones regulares de herramientas, equipos y objetos susceptibles de caídas para fomentar una cultura de inspección entre los trabajadores antes de iniciar sus operaciones. Durante estas inspecciones, se debe verificar el estado de tornillos, tuercas, cables, mosquetones, pasadores, chavetas y otros componentes de seguridad.

Aseguramiento adecuado: es crucial garantizar la correcta sujeción de todos los elementos y herramientas en las operaciones de Workover y Wellservices, como: tornillos, tuercas, chavetas, pasadores, mosquetones certificados, pines de seguridad, grilletes de 4 cuerpos, y cotter pins, según corresponda a cada caso específico.

Verificación de certificaciones: es fundamental verificar la certificación y el estado de todos los componentes de altura, tales como cables, mosquetones, grilletes y otros dispositivos de seguridad, para asegurar su idoneidad y correcto funcionamiento.



Análisis estructurales: en algunos casos, se menciona la importancia de realizar análisis estructurales en elementos como soportes de líneas de vida, poleas, y otros dispositivos para garantizar su integridad y resistencia.

Prevención de corrosión: se hace hincapié en verificar y prevenir la corrosión en tornillos, soportes, cables y otros elementos metálicos que puedan comprometer la seguridad operativa.

Es importante mantener un enfoque proactivo en cuanto al mantenimiento y la inspección de todos los elementos con potencial de caída en equipos de Workover y Wellservices para garantizar la seguridad y prevenir accidentes. Asimismo, se evidenció una atención meticulosa hacia el inventario de cada uno de los objetos instalados en la torre, incluyendo los objetos de los eventos en las operaciones más recientes. Este enfoque detallado proporciona una visión completa de los riesgos potenciales y permite la implementación de sistemas de aseguramiento primario y retención secundaria específicos para cada objeto. Además, se observó una comprensión clara y adecuada sobre cómo interpretar los resultados de la calculadora DROPS, lo que demuestra una capacitación efectiva y un conocimiento sólido por parte del personal.

Como segunda instancia partir del trabajo de campo se llevó a cabo una encuesta la cual fue aplicada a 41 colaboradores de la compañía Independence S.A., relacionada en el Apéndice A: Encuesta estructurada. Teniendo como objetivo principal identificar la percepción de los trabajadores sobre las acciones relacionadas con la caída de objetos en la empresa. Se observó que la mayoría de los encuestados tiene una antigüedad considerable en la compañía, lo que sugiere una fuerza laboral estable y con experiencia en las políticas de seguridad de la empresa. Esta experiencia acumulada podría ser aprovechada para fortalecer las prácticas de seguridad y mejorar el ambiente laboral.

Además, se destacó que la mayoría de los encuestados tiene experiencia sustancial en la industria de hidrocarburos, lo que puede ser un activo valioso para abordar temas de seguridad específicos de esta industria. Aunque la mayoría de los encuestados no ha experimentado incidentes de caída de objetos, la existencia de al menos un caso indica la importancia de seguir mejorando las medidas de seguridad en el lugar de trabajo.

En cuanto al conocimiento sobre el programa DROPS, se observó que la mayoría de los encuestados tiene un conocimiento sólido, lo que refleja una comprensión adecuada de este programa de seguridad. Sin embargo, se recomienda investigar áreas específicas como son la instalación de rueda guía en actividades que puedan requerir mayor claridad o información adicional y proporcionar recursos adicionales si es necesario.

Por último, en lo que respecta a la identificación de riesgos antes de trabajar en alturas, se encontró que la gran mayoría de los encuestados realiza esta identificación de manera consistente y segura. Esto sugiere una fuerte cultura de seguridad entre los empleados, lo que es crucial para mantener un entorno laboral seguro y prevenir accidentes. Se resalta la importancia de compartir las mejores prácticas y experiencias entre los empleados para fortalecer aún más las prácticas de seguridad en el lugar de trabajo.

Dando continuidad al trabajo de campo se implementó una lista de verificación, Visto en el apéndice C. lista de verificación programa de prevención en caída de objetos. A partir de los resultados obtenidos en la prevención de caída de objetos, se observó un puntaje total de cumplimiento del 95%. Esta calificación indico un sólido compromiso y una efectiva implementación de medidas preventivas dentro del entorno laboral. En particular, se destacó la integración del documento en el sistema de gestión de la compañía y su utilización en una versión vigente, lo cual subraya el enfoque proactivo hacia la seguridad laboral. La divulgación

periódica del documento a los grupos de trabajo durante los últimos seis meses también demostró un esfuerzo continuo por mantener a todos los colaboradores informados y alineados con las prácticas de seguridad establecidas.

Sin embargo, también se identificaron áreas de mejora durante la lista de verificación. La contratación de una tercera compañía sugiere una oportunidad para fortalecer la supervisión externa y garantizar una evaluación imparcial de los procedimientos de seguridad. Además, la demarcación adecuada de zonas críticas de las diferentes áreas podría mejorar aún más la seguridad al reducir el riesgo de accidentes, relacionando de acuerdo al color que se tiene identificado por cada riesgo de caídas de objetos desde alturas, para que los trabajadores pueden tener presente el lugar y el riesgo que se tiene en la zona que se está transitando en el equipo.

Es necesario reconocer que los incidentes reflejan una serie de desafíos operativos y de seguridad en el ámbito de las operaciones de Workover y Wellservices en Independence, abarcando desde la manipulación y traslado de equipos hasta la ejecución de operaciones específicas como perforación, izaje, y mantenimiento de equipo. Los fallos mencionados que se contienen desde la caída de herramientas y componentes hasta el mal funcionamiento de equipos y errores en la ejecución de maniobras, incluyendo:

Fallos en Equipos y Herramientas: Varios incidentes se originaron por fallos mecánicos o por el desgaste de equipos, como el mal funcionamiento de elevadores, la fractura de tubos capilares y la caída de componentes debido a sujeciones defectuosas.

Errores Humanos: Algunos incidentes se atribuyen a errores de operación, supervisión insuficiente o falta de seguimiento de los procedimientos establecidos.



Medidas de Seguridad y Procedimientos: La recurrencia de ciertos tipos de incidentes sugiere que, en algunos casos, las medidas de seguridad existentes o su implementación podrían ser insuficientes para prevenir tales eventos.

Se analizaron los accidentes entre 2019 al 2023 en donde se evidencio que fueron ocasionados por fallos de equipos, errores humanos, medidas de seguridad y malos procedimientos. De acuerdo a esto se podrán establecer los tipos de acciones a implementar, plazos, responsables y recursos requeridos, indicando la necesidad de revisar y mejorar los procedimientos que se están llevando en la compañía, revisando que si las tareas están cambiando se puedan ajustar a estos cambios generados, contribuyendo al mejoramiento de los resultados finales para cada actividad a desarrollar.

5. Conclusiones

El presente estudio de caso proporciono un análisis exhaustivo de la gestión de riesgos relacionados con las caídas de objetos en los equipos de Workover y Wellservices de la compañía Independence S.A. En respuesta a los objetivos establecidos, se llegó a las siguientes conclusiones:

La investigación permitió a Independence S.A identificar de manera precisa los factores de riesgo asociados con las caídas de objetos en sus operaciones de Workover y Wellservices. Como respuesta, la compañía ha implementado propuestas de mejora en su programa de caídas de objetos desde alturas (DROPS), evidenciando un compromiso claro con la mitigación de riesgos y la seguridad de sus operaciones.

Se ha evidenciado un enfoque centrado en los empleados, donde la implementación del programa de mejora no solo busca reducir los incidentes de caídas de objetos, sino también



mejorar la seguridad y el bienestar de los colaboradores. Esta acción demuestra una atención hacia la percepción y satisfacción de los empleados respecto a su entorno laboral.

En cuanto al cumplimiento del programa la adopción de estrategias de prevención actualizadas, la formación específica para los trabajadores y la incorporación de tecnología de protección personal de última generación reflejan un claro compromiso de Independence S.A. con el cumplimiento de su programa de seguridad. Estas medidas garantizan la implementación efectiva de políticas y procedimientos para gestionar los riesgos asociados con las caídas de objetos.

Tendencias y proyecciones: con base en el análisis retrospectivo de la incidencia de accidentes e incidentes de trabajo entre los años 2019 al 2023, se espera una reducción significativa de los accidentes relacionados con caídas de objetos en los próximos dos años. Esta proyección refleja una anticipación estratégica basada en datos y análisis concretos, reforzando el compromiso continuo de la empresa con la mejora continua en seguridad laboral.

Cultura de seguridad laboral: la adopción de un enfoque proactivo hacia la seguridad y el fomento del aprendizaje continuo contribuirá a crear un entorno de trabajo más seguro y eficiente en Independence S.A. Esta cultura de seguridad laboral fortalecida no solo protege a los trabajadores y activos de la empresa, sino que también refuerza su reputación como líder en seguridad y prevención de riesgos laborales.

Las conclusiones del estudio reflejaron un enfoque sistemático y riguroso para abordar los riesgos asociados con las caídas de objetos en los equipos de Workover y Wellservices de Independence S.A. Estas conclusiones informan las acciones futuras de la empresa, reafirmando su compromiso con la seguridad y el bienestar de sus empleados, así como su liderazgo en estándares de seguridad laboral en la industria de hidrocarburos.

6. Recomendaciones

Para abordar las causas subyacentes y reducir la probabilidad de futuros incidentes sobre caídas de objetos en altura, se recomienda:

Revisión y mantenimiento de equipos: Para garantizar el óptimo funcionamiento de los equipos en operaciones en altura, se recomienda implementar programas de mantenimiento preventivo rigurosos y periódicos. Esto implica realizar inspecciones detalladas regularmente, identificando posibles fallas mecánicas, desgastes o daños, y considerando el uso de tecnología de monitoreo remoto para anticipar problemas.

Capacitación y certificación: Se sugiere mejorar los procedimientos de seguridad en trabajos en altura con protocolos claros y precisos para manipular herramientas y equipos de forma segura. Además, se deben incluir medidas adicionales de control, como barreras físicas o redes de seguridad, según sea necesario, para evaluar y mitigar riesgos.

Mejora de procedimientos de seguridad: Se recomienda fortalecer los procedimientos de seguridad en trabajos en altura, estableciendo protocolos claros para manipular herramientas y equipos de manera segura. Además, se deben incluir pasos para evaluar y reducir riesgos, así como medidas adicionales de control como barreras físicas o redes de seguridad según sea necesario

Fomento de una cultura de seguridad: Es crucial promover una cultura de seguridad proactiva en toda la organización, donde cada empleado se sienta responsable de identificar y abordar riesgos en el trabajo. Esto se puede lograr mediante canales de comunicación abiertos, programas de reconocimiento y recompensa para aquellos que demuestren compromiso con la seguridad.

Análisis de incidentes y compartir lecciones aprendidas: Se recomienda un análisis exhaustivo de incidentes de caídas de objetos en altura, identificando causas y lecciones aprendidas. Es esencial compartir estas lecciones con el personal relevante a través de capacitaciones y medidas correctivas para mejorar la seguridad y prevenir futuros accidentes.



Referencias

- Agudelo. (2021). *Análisis de los principales factores de riesgo que inciden en la ocurrencia de accidentes y enfermedades laborales en el sector manufacturero*. Revisión bibliográfica– Colombia. <https://alejandria.poligran.edu.co/handle/10823/6586>.
- Areniz. (2021). *Factores de éxito y barreras en la implementación de los sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo en Latinoamérica: una revisión sistemática de los últimos 10 años (2012 a 2021)*.
https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/25133/1/ArenizLeonardo_2021_FactoresSeguridadTrabajo.pdf
- Botta. (2010). *Teorías y modelización de los accidentes*. Red Proteger, 3.
https://www.redproteger.com.ar/editorialredproteger/serieaccidentologia/17_Teoria_Modulos_Accidentes_3a_edicion_Marzo2010.pdf
- Fernández B, et al., (2020). *Caracterización de la accidentalidad laboral por caída de objetos de una empresa de hidrocarburos en Colombia durante el periodo 2018-2019*. Fundación universitaria del Área Andina. <https://digitk.areandina.edu.co/handle/areandina/4222>
- Garza A. (2023). *Diseño de un instrumento de evaluación de métodos de control y prevención para los peligros mayores en operaciones de subsuelo*. Repositorio UniLibre.
<https://repository.unilibre.edu.co/handle/10901/25082>
- Grisales N, et al., (2021). *Accidentes de trabajo con culpa patronal en Colombia. Revisión Sistemática*. Revista Colombiana de Salud Ocupacional, 11(2).
https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/rc_salud_ocupa/article/view/7336
-
-

JaramilloG, et al., (2014). *Caracterización de accidentes de trabajo por caída de objetos en empresas del sector hidrocarburos*. Revista Ingenierías USBmed, 5(2), 89-
<https://revistas.usb.edu.co/index.php/IngUSBmed/article/view/314>

Jutinico G, et al., (2019). *Propuesta de un programa para la prevención de caída de objetos en torres de Workover para la compañía Petroland SAS*. Repositorio institucional.
<https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/14615>

Puentes, M. (2023). *Diseñar un programa de protección contra caídas en trabajo de alturas para una empresa del sector GLP que dé cumplimiento con la nueva Resolución 4272 del 2021*. Corporación Universitaria Minuto de Dios.
<https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/17526>

Roa A, et al., (2023). *Cómo contribuye el exceso de confianza en la accidentalidad laboral en el sector de la construcción en Colombia dentro del periodo del 2013 al 2023*. (Monografía). Corporación Universitaria Minuto de Dios, Bogotá – Colombia.
<https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/18647>

Tuiran E. (2021). *factores de éxito y barreras en la implementación de los sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo (SG-SST) en Latinoamérica durante los últimos 10 años (2012 a 2021)*. Repositorio institucional Universidad de Antioquia.
[https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/25133/1/ArenizLeonardo_2021_Fac](https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/25133/1/ArenizLeonardo_2021_FactoresSeguridadTrabajo.pdf)

[toresSeguridadTrabajo.pdf](https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/25133/1/ArenizLeonardo_2021_FactoresSeguridadTrabajo.pdf)

Apéndices

Apéndice A. *Encuesta estructurada*

Apéndice B. *Inventario de objetos con potencial de caída Independence 2024*

Apéndice C. *Lista de verificación programa de prevención en caída de objetos*

Apéndice D. *Registro de accidentes DROPS durante los años 2019 al 2023*

Apéndice E. *Referencias Bibliográficas*

