



DOI: <https://doi.org/10.46296/yc.v9i16.0649>

ACCIDENTES LABORALES EN UN TALADRO WORKOVER, IMPACTO EN EL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD

WORKPLACE ACCIDENTS IN A WORKOVER RIG, IMPACT ON THE SAFETY MANAGEMENT SYSTEM

Silva-Bonilla Héctor Holger ¹; Tapa-Guamán Fabián Marcelo ²;
Laverde-Albarracín Cristian Samuel ³

¹ Supervisor Seguridad, salud y ambiente EHS, CCDC – Rig 51. Orellana, Ecuador.
Correo: hector_silva_hes@yahoo.com. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0008-6009-3233>.

² Supervisor Seguridad, salud y ambiente EHS, CCDC – Rig 51. Orellana, Ecuador.
Correo: fabianmtapag@gmail.com. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0002-1312-3176>.

³ Universidad Iberoamericana del Ecuador – UNIB.E. Quito, Ecuador. Correo: cristian.laverde.albaracin@gmail.com. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5611-0167>

Resumen

La gestión de Salud y Seguridad en el trabajo es de gran importancia para las empresas; esto se debe en gran medida a la alta accidentabilidad que existe en las empresas catalogadas de alto riesgo como lo es la de la industria hidrocarburífera. El objetivo central del estudio fue abordar el impacto de estos accidentes en el sistema de gestión de seguridad. Para lograrlo se planteó una metodología cuantitativa-descriptiva, que se basa en el análisis de datos de accidentes suscitados desde el 2017 al 2020, buscando comprender por qué y para qué ocurre un fenómeno, establecer relaciones de causa y efecto, para determinar acciones de mejora continua. En los resultados se destaca que el 2018 fue el año con más accidentes (36%), seguido de 2019 (27%), mientras que 2017 y 2020 registraron 18% cada uno. El Proyecto BS 14-17 concentró el 82% de los accidentes. La Mesa Rig Floor fue el área con mayor incidencia (27%). Los principales agentes materiales fueron los aparatos de izar y herramientas manuales (18% cada uno). Todos los accidentes resultaron en incapacidad temporal. La falta de coordinación en operaciones conjuntas fue la acción subestándar más frecuente (21%). Entre los factores del trabajador, los problemas de atención y la mala interpretación de órdenes destacaron con 14% cada uno. Concluyendo en que la falta de coordinación y la insuficiente capacitación en seguridad son factores en la incidencia de accidentes laborales. Para reducir estos riesgos, es fundamental fortalecer la formación del personal y optimizar los protocolos de seguridad.

Palabras claves: Accidentes, capacitación, condiciones subestándares, factores humanos, seguridad.

Abstract

Health and Safety management at work is of great importance for companies; This is largely due to the high accident rate that exists in companies classified as high risk, such as the hydrocarbon industry. The central objective of the study was to address the impact of these accidents on the safety management system. To achieve this, a quantitative-descriptive methodology was proposed, which is based on the analysis of accident data that occurred from 2017 to 2020, seeking to understand why and why a phenomenon occurs, establish cause and effect relationships, to determine continuous improvement actions. The results highlight that 2018 was the year with the most accidents (36%), followed by 2019 (27%), while 2017 and 2020 registered 18% each. The BS 14-17 Project accounted for 82% of the accidents. The Rig Floor Table was the area with the highest incidence (27%). The main material agents were lifting devices and hand tools (18% each). All accidents resulted in temporary disability. Lack of coordination in joint operations was the most frequent substandard action (21%). Among the worker factors, attention problems and misinterpretation of orders stood out with 14% each. Concluding that the lack of

Información del manuscrito:

Fecha de recepción: 04 de enero de 2025.

Fecha de aceptación: 25 de febrero de 2025.

Fecha de publicación: 10 de mayo de 2025.



coordination and insufficient safety training are factors in the incidence of workplace accidents. To reduce these risks, it is essential to strengthen staff training and optimize security protocols.

Keywords: Accidents, training, substandard conditions, human factors, safety.

1. Introducción

La industria petrolera es uno de los sectores más complejos y desafiantes a nivel mundial, no solo por la naturaleza técnica de sus operaciones, sino también por los riesgos inherentes asociados con sus actividades. Dentro de este contexto, los taladros de workover desempeñan un papel crucial en la optimización y mantenimiento de los pozos petroleros. Estas plataformas especializadas se encargan de realizar trabajos de reacondicionamiento, reparación y mantenimiento que aseguran la continuidad de la producción de hidrocarburos. Sin embargo, debido a las condiciones desafiantes en las que operan, también están expuestos a una amplia gama de riesgos que pueden derivar en accidentes de distinta magnitud (Couto & Tierno, 2020).

De acuerdo con Lasluisa (2011) y Vargas (2022) en la investigación desarrollada en Ecuador en SINOPEC, considera que contar con

un sistema de gestión enfocado en la seguridad al igual que otras herramientas son implementadas dadas las ventajas que presenta el control de riesgos, la prevención de accidentes en el trabajo. En este sentido el reacondicionamiento de pozos petroleros o también conocidos como workover son operaciones cuyo objetivo es obtener las condiciones óptimas para la producción petrolera, así las operaciones involucradas en esta actividad son las completación y mantenimiento de pozos, en este aspecto el autor cita lo siguiente:

- **Completación:** Poner a punto un pozo petrolero para la producción normal con el uso de equipo y herramientas de acuerdo con las especificaciones, diseño y programas de las operadoras.
- **Mantenimiento:** Realizar control de problemas en el pozo, mismo que se encuentra en producción, los más comunes son: fallas en la cementación



primaria, fallas en la tubería y equipos de fondo.

Entre los riesgos a los que se enfrentan los trabajadores están los riesgos físicos, eléctricos, mecánicos, químicos, biológicos, ergonómicos, psicosociales. Además del ruido, la exposición de gases tóxicos.

Un referente para analizar los riesgos laborales en los taladros de reacondicionamiento de pozos petroleros en Ecuador es Acurio (2023) quien en su investigación menciona que Ecuador mantiene contratos con operadoras estatales tales como EP Petroecuador y privadas como Sinopec, Andes Petroleum, Pretrosud, Condor y Pardalis S.A., caracterizadas por prestar servicios de perforación de pozos, control de sólidos y reacondicionamiento de pozos petroleros. Entre los trabajos de workover o reacondicionamiento se menciona que los accidentes se dan en su mayoría por no establecer indicaciones claras, sobre cómo prevenir el riesgo, por la ineficiencia en asegurar de manera adecuada los equipos de trabajo, por el mal uso de herramientas y equipos, etc.

En lo que respecta al presente estudio, entre los años 2017 y 2020, se han registrado numerosos incidentes en taladros de workover que no solo impactan en la seguridad y salud de los trabajadores, sino que también tienen consecuencias significativas en la operatividad y eficiencia de los sistemas de gestión de seguridad. Analizar los accidentes ocurridos durante este período ofrece una oportunidad invaluable para comprender los factores de riesgo predominantes, evaluar la eficacia de las medidas preventivas implementadas y proponer mejoras que fortalezcan la seguridad operativa.

El análisis estadístico de los accidentes es una herramienta fundamental para identificar patrones y tendencias que podrían pasar desapercibidos en evaluaciones más superficiales, a través del estudio detallado de los datos recopilados, es posible clasificar los accidentes según su naturaleza, gravedad y frecuencia, así como identificar las causas raíz que subyacen a estos eventos. Información la cual no solo permite una comprensión más profunda de los riesgos inherentes, sino que



también proporciona una base sólida para la toma de decisiones orientadas a la mitigación de riesgos (Carmona, 2023).

De igual manera, el estudio aborda el impacto de estos accidentes en el sistema de gestión de seguridad, evaluando la capacidad de las estrategias y procedimientos implementados para prevenir y responder a eventos adversos, considerando que, un sistema de gestión de seguridad efectivo debe ser capaz de anticipar riesgos, implementar controles adecuados y adaptarse a las lecciones aprendidas de incidentes previos. Por lo tanto, este análisis también considera la eficacia de las auditorías, capacitaciones y otras medidas preventivas, destacando áreas de oportunidad para su mejora (Jaramillo et al., 2024).

En el contexto de la gestión de riesgos laborales, la identificación de brechas en los sistemas de seguridad es tan importante como el reconocimiento de las buenas prácticas. Partiendo de la base de que el presente artículo no solo busca señalar las debilidades en los procesos actuales, sino también resaltar las estrategias que han

demostrado ser efectivas para reducir la incidencia de accidentes (Dumont et al., 2020).

El período de cuatro años analizado permite capturar una muestra significativa de datos que reflejan las tendencias y variaciones en la ocurrencia de accidentes. Lo cual incluye la identificación de picos en determinadas épocas del año, patrones relacionados con cambios en las condiciones operativas y la eficacia de las medidas correctivas implementadas tras incidentes previos. El análisis de estas variaciones temporales y contextuales es importante para diseñar estrategias de prevención más eficaces y adaptativas.

Los incidentes no solo afectan la seguridad de los trabajadores, sino que también tienen repercusiones en la productividad, los costos operativos y la reputación de la empresa. Al relacionarlos con la frecuencia y gravedad de los accidentes, se pretende proporcionar una perspectiva integral del impacto de los riesgos laborales en la industria hidrocarburífera y sus trabajos de workover. Esta información es crucial para justificar la inversión en



sistemas de seguridad más robustos y eficaces.

La gestión de la seguridad en el sector petrolero requiere un enfoque multidisciplinario que integre conocimientos de ingeniería, administración y psicología organizacional. Este artículo adoptará una perspectiva integral que combina estos enfoques para proporcionar una visión más completa y detallada de los factores que influyen en la seguridad operativa. A través de la colaboración entre diferentes disciplinas, es posible desarrollar soluciones más innovadoras y efectivas para abordar los desafíos de seguridad en los taladros de workover.

2. Metodología

2.1 Metodología de investigación

El presente estudio se guía por la aplicación del enfoque cuantitativo, de acuerdo con Faneite (2023) este tipo de metodología se centra en la recolección y análisis de datos numéricos, basado en la objetividad y permite generalizar los resultados

a partir de muestras representativas, empleando mediciones precisas y métodos estadísticos para sustentar las conclusiones obtenidas. En el presente estudio, el enfoque cuantitativo es ideal debido a la necesidad de analizar registros históricos de accidentes laborales en el taladro de Workover, requiriendo la interpretación de datos numéricos como tasas de incidencia, frecuencia de causas y características de los eventos.

El método empleado para ello es el descriptivo que desde la percepción de Támara (2022) permite la observación y documentación de manera sistemática los aspectos más relevantes del presente estudio, proporcionando una base para entenderla en profundidad y plantear posibles soluciones. En el presente estudio, este método resulta adecuado, considerando que busca detallar las características de los accidentes laborales ocurridos en el taladro de Workover, como las causas, el tipo de tarea involucrada, el perfil de los trabajadores y las áreas donde ocurrieron los eventos.

En concordancia con la metodología establecida, el diseño de investigación es no experimental y

de corte transversal. Según Galarza (2021), este enfoque no implica la manipulación de variables; en su lugar, se observan y analizan en su contexto natural, tal como ocurren. El carácter transversal indica que la recolección de datos se lleva a cabo en un período específico, lo que permite obtener una visión integral de la realidad en el tiempo analizado. Este diseño investigativo resulta pertinente, ya que su propósito es describir fenómenos o identificar relaciones entre variables sin alterar su estado original.

A fin de complementar la metodología dada a conocer es preciso hacer énfasis en lo siguiente:

La investigación descriptiva se centrará en identificar las causas raíz de los accidentes registrados en el taladro de workover entre 2017 y 2020, describiendo detalladamente variables como las causas inmediatas y básicas, el tipo de tarea realizada, el perfil de los trabajadores involucrados y las áreas del taladro donde ocurrieron los accidentes. Asimismo, se analizará la gravedad de los accidentes según el tipo de incapacidad, lo que permitirá clasificar los eventos según su

impacto en la seguridad de los trabajadores y la operatividad del taladro. Este enfoque busca ofrecer una base estructurada para identificar los riesgos que provocan los accidentes, con el fin de priorizar esfuerzos en la gestión de seguridad y diseñar medidas preventivas que, de ser necesario, puedan aplicarse también en otros taladros. Además, este análisis proporcionará información clave para atender áreas críticas que requieren atención inmediata y para tomar decisiones informadas que mejoren la seguridad en las operaciones de workover.

Asimismo, se empleará el método de causalidad de Frank Bird, el cual establece una relación gráfica, organizada en forma de pirámide, que ilustra cómo los incidentes, accidentes, causas y consecuencias están interrelacionados. Este método será clave para profundizar en el análisis de las causas raíz, clasificando y priorizando los factores de riesgo según su relevancia, del mismo modo, se empleará el Árbol de Causas, que permitirá desglosar cada accidente en una cadena lógica de eventos, facilitando la comprensión de las causas inmediatas y básicas.

2.2 Población o unidad de análisis

Para llevar a cabo la investigación se centra en analizar un total de 11 casos de accidentes ocurridos en el ámbito laboral, en áreas diferentes y etapas de operación de taladro, mismos que han ocurrido en el periodo 2017 al 2020 específicamente en workover del Oriente Ecuatoriano.

2.3 Instrumentos

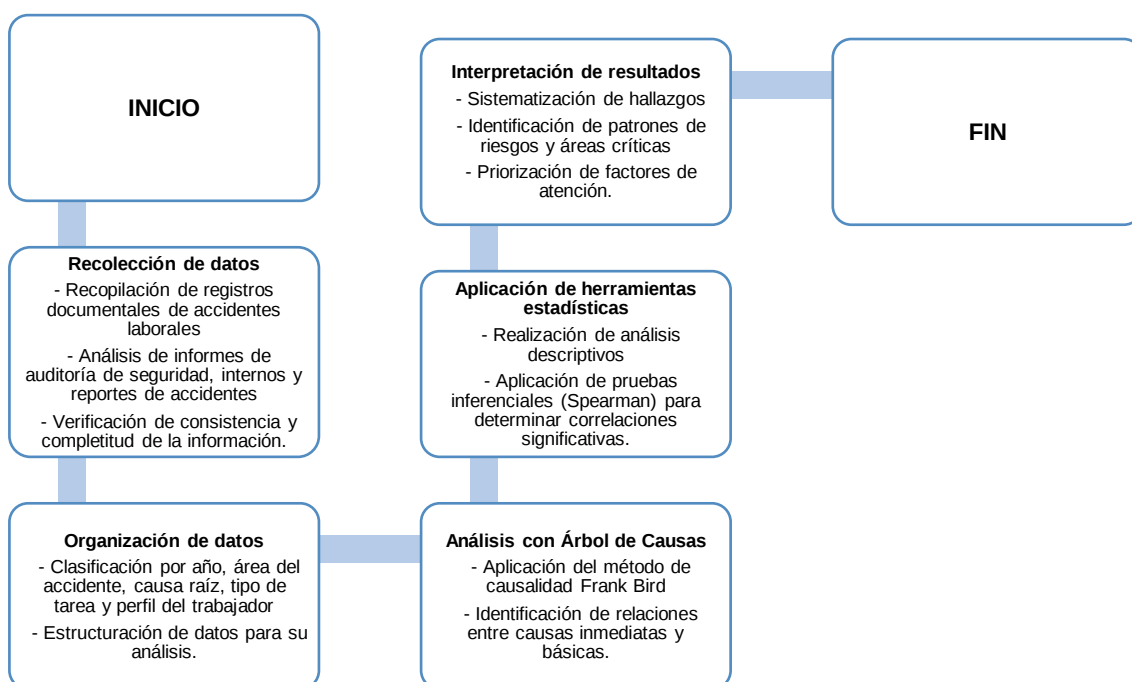
Para el análisis se utilizaron los formatos internos de reporte de accidentes de trabajo de la empresa

Prestación Servicios Petroleros, basados en la normativa ecuatoriana vigente CD 513 (2016). Asimismo, los datos fueron procesados con herramientas estadísticas, utilizando software especializado como Excel, con el fin de tabular, graficar y realizar inferencias estadísticas sobre las variables clave que componen el tema central.

2.4 Procedimiento

El procedimiento del estudio consta de las siguientes etapas como se exponen en la Figura 1:

Figura 1 Flujograma





3. Resultados y discusión

En la presente sección se presentan los resultados obtenidos en cuanto a la revisión realizada de los registros de workover durante el periodo 2017-2020, cabe destacar que, mediante ello se detallaron las características de los eventos considerando variables clave como la frecuencia y distribución de los accidentes por año, proyecto, experiencia laboral de los trabajadores, áreas del taladro implicadas, agentes materiales involucrados, actividades realizadas al momento del accidente y tipos de contacto.

Durante los años 2017 y 2020, el año con mayor número de accidentes fue 2018, con un total de 4 eventos que representan el 36% del total, siguiendo el 2019, con 3 accidentes (27%), mientras que los años 2017 y 2020 registraron el mismo número de eventos, con 2 accidentes cada uno, equivalentes al 18% respectivamente, los datos evidencian una variación en la frecuencia de los accidentes a lo largo del período analizado.

En relación al análisis de la frecuencia de accidentabilidad por

proyecto durante el periodo 2017-2020 se encontró una marcada diferencia en el número de accidentes registrados, puesto que el Proyecto BS 14-17 concentra la mayoría de los eventos, con 9 accidentes que representan el 82% del total, mientras que el Proyecto Tarapoa registró únicamente 2 accidentes, equivalentes al 18%, atribuyéndose a diferencias en la duración de las operaciones, la naturaleza de las actividades realizadas o las condiciones específicas de seguridad en cada proyecto.

En concordancia a ello, los accidentes según los años de experiencia de los trabajadores reflejan que la ocurrencia de eventos no está directamente relacionada con la antigüedad laboral. Trabajadores con más de 15 años de experiencia, como el supervisor de 3ra compañía, el conductor de trasteo y el campamentero, han estado involucrados en incidentes, lo que indica que la experiencia no garantiza la eliminación de riesgos. De manera similar, roles con menor experiencia, como el obrero de patio (1 año) o el cuñero (4 años), también presentan accidentes,



probablemente debido a su proceso de adaptación y formación en las operaciones de workover.

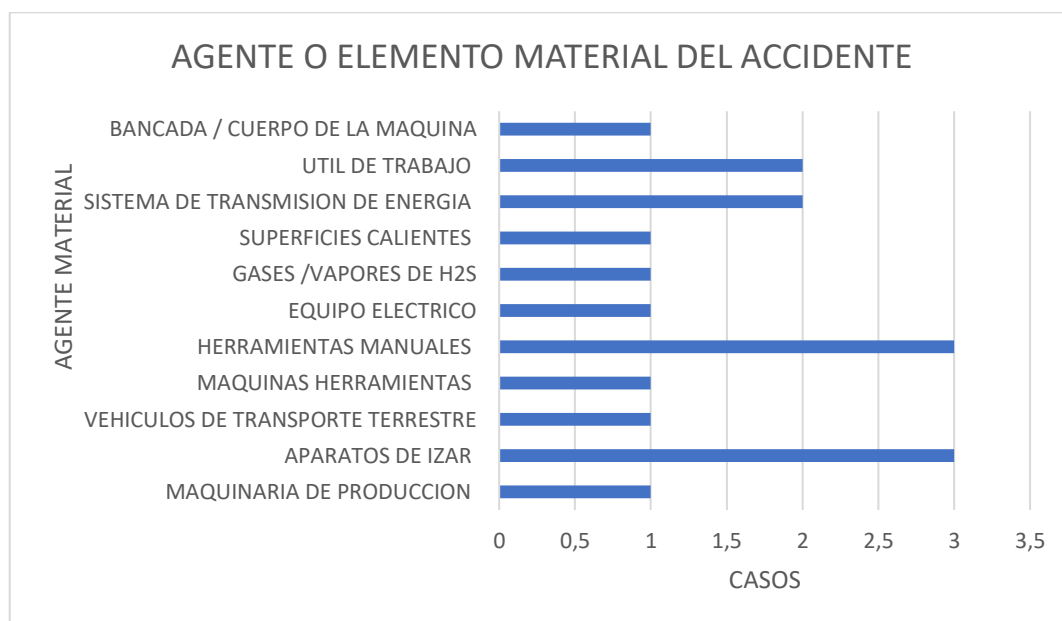
En lo que concierne a los accidentes según el lugar en el taladro denota que la mayor incidencia se concentra en la Mesa Rig Floor, con un 27% de los eventos registrados, representando un alto riesgo debido a la caída de objetos, el uso de equipos en rotación y la manipulación de herramientas manuales. De igual forma, el Taller de Soldadura y el Patio en Trasteo,

cada uno con un 18% de los accidentes, donde los peligros están relacionados con incendios, uso inadecuado de herramientas eléctricas y atrapamientos durante el armado y desarmado de equipos. Además, las otras áreas, como la Subestructura, el Tanque de Lodos, el Patio de Taladro y el Camper Oficina-Dormitorio, registran menor frecuencia (9% cada una), pero no por ello son menos importantes, por lo que en la siguiente Tabla se exponen los materiales usados en los accidentes.

Tabla 1 Agente o elemento materiales del accidente

AGENTE O ELEMENTO MATERIALES DEL ACCIDENTE	CASOS	PORCENTAJE
MAQUINARIA DE PRODUCCION	1	6%
APARATOS DE IZAR	3	18%
VEHICULOS DE TRANSPORTE TERRESTRE	1	6%
MAQUINAS HERRAMIENTAS	1	6%
HERRAMIENTAS MANUALES	3	18%
EQUIPO ELECTRICO	1	6%
GASES /VAPORES DE H2S	1	6%
SUPERFICIES CALIENTES	1	6%
SISTEMA DE TRANSMISION DE ENERGIA	2	12%
UTIL DE TRABAJO	2	12%
BANCADA / CUERPO DE LA MAQUINA	1	6%

Figura 2. Agente o elemento materiales del accidente



Fuente: Los autores

El análisis de los agentes o elementos materiales relacionados con los accidentes evidencia que los aparatos de izar y las herramientas manuales son los factores más recurrentes, representando cada uno un 18% del total de casos. Estos elementos, como elevadores, winches y llaves de potencia, destacan por su alto riesgo en operaciones rutinarias. Les siguen el sistema de transmisión de energía y los útiles de trabajo, cada uno con un 12%, reflejando la necesidad de mejorar los protocolos de manejo y mantenimiento en estas áreas. Los demás agentes, como maquinaria de producción, vehículos de transporte terrestre, máquinas herramientas, equipos eléctricos, gases tóxicos,

superficies calientes y la bancada o cuerpo de la máquina, representan un 6% cada uno, indicando que, aunque tienen menor incidencia, su control sigue siendo importante para prevenir accidentes y proteger la seguridad de los trabajadores.

Consecuencias del Accidente

Exponiendo las consecuencias de los accidentes mediante los datos proporcionados por la empresa que, el 100% de los casos resultaron en incapacidad temporal, sin registrarse incidentes que ocasionaron incapacidades permanentes, totales, absolutas o fallecimientos. Esto evidencia que, aunque los accidentes ocurrieron, su gravedad fue limitada, lo que destaca la

importancia de mantener y reforzar las medidas de prevención para evitar consecuencias más severas en el futuro.

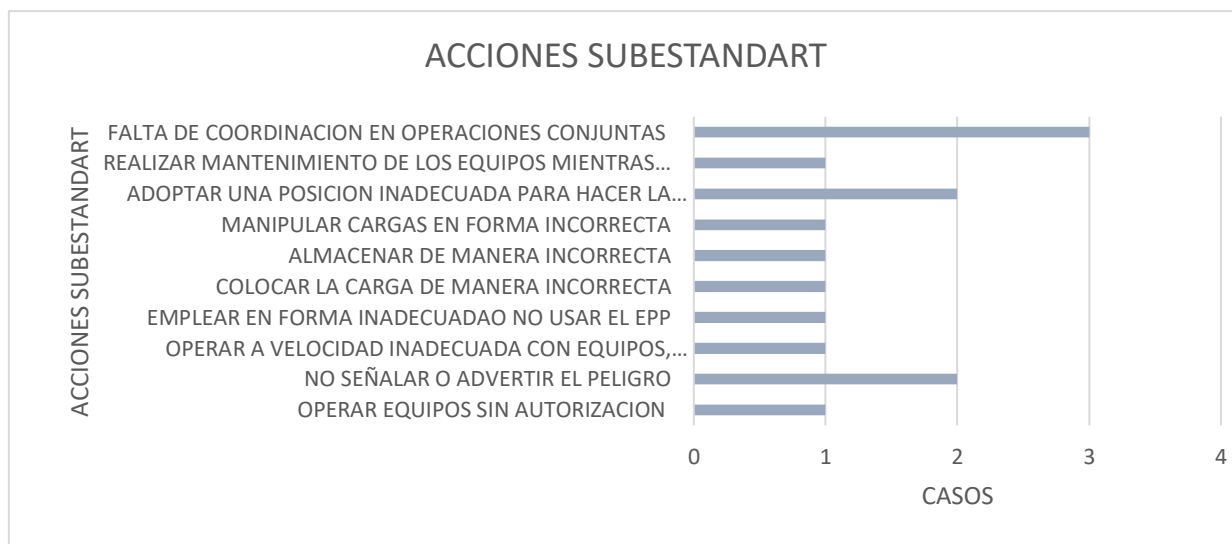
Partiendo de ello se extrajeron los datos mediante informes de la empresa en el que se expone que el 30% de los casos se relacionaron con espacios limitados para desenvolverse, siendo esta la principal causa directa, siguiendo las

máquinas, herramientas o materiales defectuosos y el peligro de explosión o incendio, cada uno con el 20%. Otros factores como la falta de orden y limpieza, la exposición a agentes químicos y problemas de iluminación representaron el 10% cada uno, además de dar a conocer las acciones subestándares en la siguiente tabla.

Tabla 2. Acciones Subestándar

ACCIONES SUBESTANDART	CASOS	PORCENTAJE
OPERAR EQUIPOS SIN AUTORIZACION	1	7%
NO SEÑALAR O ADVERTIR EL PELIGRO	2	14%
OPERAR A VELOCIDAD INADECUADA CON EQUIPOS, MAQUINAS, OTROS	1	7%
EMPLEAR EN FORMA INADECUADA O NO USAR EL EPP	1	7%
COLOCAR LA CARGA DE MANERA INCORRECTA	1	7%
ALMACENAR DE MANERA INCORRECTA	1	7%
MANIPULAR CARGAS EN FORMA INCORRECTA	1	7%
ADOPTAR UNA POSICION INADECUADA PARA HACER LA TAREA	2	14%
REALIZAR MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS MIENTRAS SE ENCUENTRAN OPERANDO	1	7%
FALTA DE COORDINACION EN OPERACIONES CONJUNTAS	3	21%

Figura 3. Acciones subestandar



Fuente: Los autores

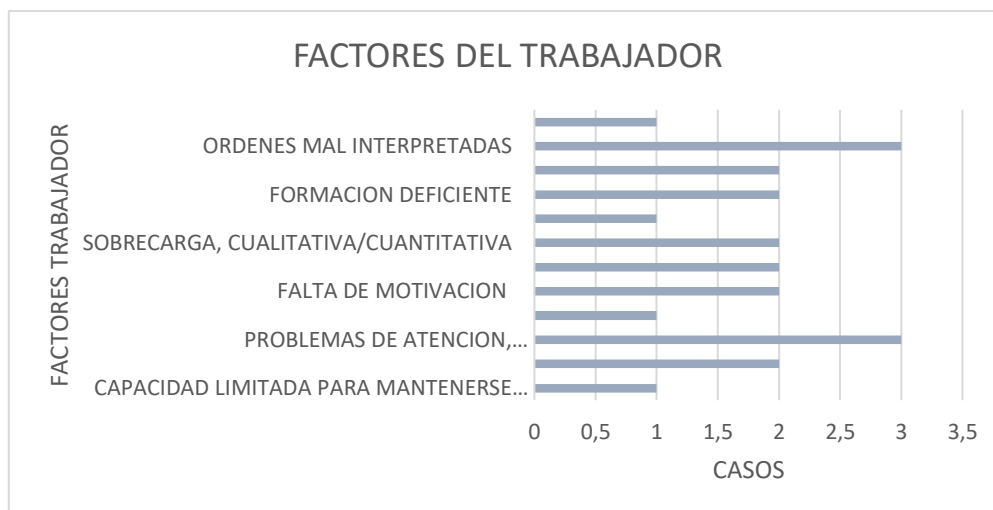
El análisis de las acciones subestándar muestra que la falta de coordinación en operaciones conjuntas es la causa más frecuente, representando el 21% de los casos. Además, adoptar una posición inadecuada para realizar tareas y no señalar o advertir el peligro, con un 14% cada una, también son causas importantes. Otras acciones subestándares como operar equipos sin autorización, utilizar equipos a velocidades inadecuadas, o no emplear correctamente el equipo de protección personal (EPP) representan el 7% cada una.

De modo que, los factores de trabajo revelan que la supervisión y el liderazgo deficitarios son los más frecuentes, con un 23% de los casos. Además, el diseño de ingeniería inadecuado al proceso y los estándares de trabajo deficientes representan un 19% cada uno, lo que indica que las deficiencias en la planificación y en las directrices operativas son factores importantes en los accidentes. Otros aspectos relevantes incluyen el mantenimiento deficiente, el uso y desgaste de equipos y herramientas, así como la falta de adecuación de las herramientas y equipos, con porcentajes del 9% al 15%.

Tabla 3. Causas Indirectas-Factores del trabajador

FACTORES DEL TRABAJADOR	CASOS	PORCENTAJE
CAPACIDAD LIMITADA PARA MANTENERSE EN DETERMINADAS POSICIONES CORPORALES	1	5%
SENSIBILIDAD A FACTORES DE RIESGOS	2	9%
PROBLEMAS DE ATENCION, CONCENTRACION, RAZONAMIENTO, MEMORIA	3	14%
BAJO TIEMPO DE REACCION	1	5%
FALTA DE MOTIVACION	2	9%
EXPOSICION A FACTORES DE RIESGO	2	9%
SOBRECARGA, CUALITATIVA/CUANTITATIVA	2	9%
TRABAJO MONOTONO	1	5%
FORMACION DEFICIENTE	2	9%
CAPACITACION DEFICIENTE	2	9%
ORDENES MAL INTERPRETADAS	3	14%
OPERACION ESPORADICA	1	5%

Figura 4. Causas Indirectas-Factores del trabajador



Fuente: Los autores.

El análisis de los factores del trabajador muestra que los problemas relacionados con la atención, concentración, pensamiento y memoria, junto con la mala interpretación de órdenes, son las causas más frecuentes, con un 14% de los casos cada una. Además, factores como la formación y capacitación deficientes, la falta de motivación, la sensibilidad a los factores de riesgo y la exposición a estos, también son importantes, representando un 9%, incluyen factores como la capacidad limitada para mantener ciertas posiciones corporales, el bajo tiempo de reacción y el trabajo monótono, con una frecuencia más baja.

Estimación de Spearman

Para establecer una relación estadística entre las variables se optó por calcular la estimación entre las dos variables, considerando que ambas presentan frecuencias o cantidades que pueden relacionarse. En este caso, se empleó el coeficiente de precisión de Spearman, siendo este adecuado para medir la relación entre variables ordinales o cuando los datos no siguen una distribución normal. Para lo cual se relacionó la frecuencia de accidentabilidad y condiciones subestándar en el periodo analizado.

Tabla 4. Matriz de Spearman

Condiciones subestándares	2017 (Eventos)	2018 (Eventos)	2019 (Eventos)	2020 (Eventos)
Máquinas, herramientas o materiales defectuosos	2	0	0	0
Espacio limitado para desenvolverse	0	3	0	0
Peligro de explosión o incendio	0	0	2	0
Orden y limpieza deficientes en el lugar de trabajo	0	0	0	1
Exposición a agentes químicos	0	0	1	0
Iluminación excesiva o deficiente	0	0	0	1

Resultados: El coeficiente de calificación de Spearman entre las dos variables es 0.83, lo cual indica una fuerte calificación positiva entre las frecuencias de accidentalidad por año y las condiciones subestándares. El valor p es 0.17, destacando que la valoración no es estadísticamente significativa a un nivel de confianza del 95% (ya que el valor p es mayor que 0.05). Lo cual implica que, aunque hay una presión fuerte, no hay suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula de que no hay presión entre las variables en el contexto de este análisis.

Análisis contextual de los accidentes laborales

Como factores principales se han identificado las condiciones climáticas y los turnos laborales como los principales, de modo que, las condiciones climáticas pueden

llegar a influir de manera directa en cuanto a frecuencia y gravedad de los accidentes, en el caso de los días lluviosos o con temperaturas altas puede provocar el aumento de fatiga física en los trabajadores y a consecuencia el incremento de errores humanos contribuyendo a que existan accidentes. Asimismo, podrían agravar las deficiencias en el ambiente laboral, tales como la presencia de humedad en espacios reducidos que podrían ocasionar el desgaste de herramientas o maquinaria defectuosa (Díaz, 2020).

Por otra parte, en cuanto a los turnos laborales nocturnos, estos tienden a asociarse con altos niveles de cansancio y poca atención, aumentando la probabilidad de incidentes. De igual forma, los turnos extendidos con descansos insuficientes se relacionan con una menor percepción de riesgos, como

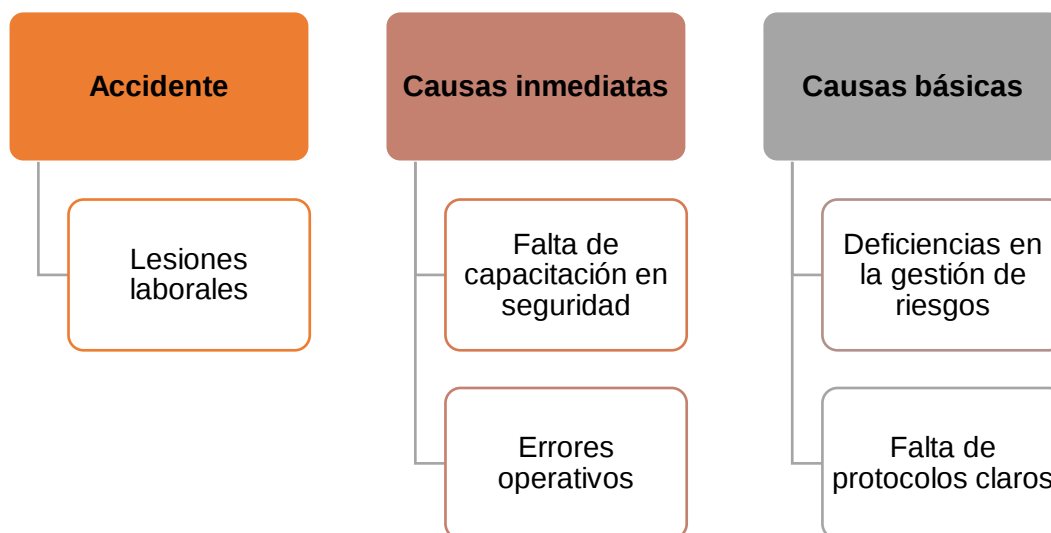
el peligro de explosión o incendio (Díaz, 2020).

Impacto económico

Cabe mencionar que, los riesgos laborales no solo representan un daño para la salud y vida de quienes se desempeñan en este tipo de tareas, a su vez provocan un impacto a nivel económico para las organizaciones como costos directos e indirectos de cada evento. En lo concerniente a los costos directos, estos incluyen gastos médicos

inmediatos por atención de los trabajadores lesionados, indemnizaciones legales, y reparaciones de equipos o maquinaria dañada. Por otra parte, los costos indirectos a los cuales se les presta menor atención e incluyen la pérdida de productividad derivada del ausentismo laboral, la necesidad de reemplazar o capacitar personal temporal, así como el tiempo invertido en investigaciones y reportes (Guachamin et al., 2021).

Figura 5. Método de causalidad de Frank Bird



Fuente: Elaborado por el autor

Plan de acción

Con el fin de mitigar los riesgos identificados en el presente estudio, se establecen las siguientes acciones prácticas:

1. Capacitación continua y especializada: Contar con la implementación de programas de capacitación de forma periódica para todo el personal, especialmente para aquellos con menos de un año de experiencia



y aquellos con más de cinco años, cabe mencionar que, estas deben enfocarse en la identificación de riesgos, el uso adecuado de equipos y herramientas, y la realización de análisis de riesgos antes de cada actividad, para ello se deben desarrollar módulos específicos sobre seguridad para cada tipo de tarea, promoviendo la cultura de la prevención (Copa, 2020; Sedano & Zeballos, 2022).

2. Revisión y mejora de las condiciones del entorno de trabajo: Se considera importante priorizar la revisión y actualización de las condiciones de los equipos y áreas de trabajo más propensas a accidentes, como la mesa Rig Floor y el taller de soldadura, estableciendo protocolos de inspección rigurosos con el objetivo de asegurar que las condiciones sean seguras y que las herramientas y maquinaria estén en óptimas condiciones de funcionamiento (Gómez et al., 2024; Gómez et al., 2020).
3. Fortalecimiento de la supervisión y liderazgo: Aumentar la presencia de supervisores capacitados en el taladro para

garantizar que las tareas se realicen bajo los estándares de seguridad y operaciones establecidos, a fin de promover un liderazgo proactivo que fomente la participación de los trabajadores en las medidas de seguridad, y que se realicen reuniones periódicas de retroalimentación para identificar áreas de mejora (Tarrillo & Flores, 2023).

4. Implementación de medidas de seguridad en actividades de alto riesgo: En áreas de alto riesgo, como los trasteos, se deben establecer protocolos más estrictos para el manejo de cargas y el desarme/ensamblaje de equipos, incluyendo la identificación clara de los riesgos asociados a estas actividades. Además, se debe fomentar la colaboración entre los supervisores de transporte y los encargados de la operación para asegurar la correcta coordinación y evitar accidentes (Jule, 2020; Dyreborg et al., 2022).
5. Mantenimiento preventivo: Se debe reforzar el plan de mantenimiento preventivo de equipos y maquinaria,



asegurando que todas las piezas y materiales sean reemplazados oportunamente para evitar fallos inesperados (Duarte et al., 2021). Además, se deben llevar registros detallados de los mantenimientos realizados y verificar la validez de las certificaciones de los equipos (Abbassi & Arzaghi, 2022).

Discusión de resultados

De acuerdo a González (2020) es conocida la falibilidad de las personas enfatizando en que es evidente que los errores de los trabajadores no son los únicos responsables de los accidentes como se señalan en los modelos más tradicionales del análisis de accidentes, tiene mucho que ver el estilo de administración, el actuar de los administradores, las especificidades organizacionales y otros factores organizacionales y contextuales. Esta percepción se relaciona con los resultados obtenidos en el presente estudio, pues se resalta que, el diseño de ingeniería inadecuado y los estándares de trabajo deficientes representan un 19% de accidentes, indicando que las deficiencias en la planificación y en las directrices

operativas son factores importantes en los accidentes, así como el uso de herramientas desgastadas.

Zúñiga (2022) en los resultados de su estudio expone los riesgos y grado de peligro en relación al manejo del taladro en zonas petroleras, evidenciando que en las máquinas los riesgos más frecuentes son el corte de energía eléctrica con un grado de peligrosidad de 100, las mangueras hidráulicas en mal estado con un 6, la falta de capacitación, operación inadecuada del operador de la cargadora frontal con un 100. En cuanto a las a la mesa se registraron riesgos como el piso resbaloso con un riesgo de 6, el piso deteriorado en la textura con 6 y el piso sin limpieza y desordenado con 6. En los resultados del presente estudio, aunque no se resaltan el grado de peligrosidad se evidencia las causas de los accidentes por lo que se relaciona con el estudio, al concordar que los accidentes son provocados por espacios limitados con el 30%, las máquinas, herramientas o materiales defectuosos y el peligro de explosión o incendio, cada uno con el 20%, así como capacitaciones deficientes con un 9%.



Gómez et al. (2022) exponen que las consecuencias más destacadas son la incapacidad temporal o definitiva. Villacrés et al. (2024) concuerdan que la consecuencia principal de los accidentes son discapacidad después del accidente del 26%, incapacidad permanente parcial en el 49.1%. Los resultados se relacionan con lo analizado en el presente estudio, dado que, con el 100% de los casos resultaron en incapacidad temporal.

Toro et al. (2021) mediante la revisión documental que realizaron exponen que en el 2017 los accidentes laborales se dieron en un 41% en Guayas y en un 26% en Pichincha, además en Los Ríos se expone el 6%, dado a conocer que la falta de capacitación y soporte en las zonas de mayor incidencia de peligro no se ha tomado medidas que minimicen estos porcentajes. Tomando en consideración lo mencionado guarda relación con los obtenidos en el presente estudio dado que, se registraron en el 2017 un 18% de accidentes.

Según Cabalé y Pérez (2020) los sistemas de gestión, en particular los de seguridad y salud ocupacional, juegan un papel fundamental en la

prevención de accidentes laborales, ya que permiten establecer protocolos, controles y estrategias que minimizan los riesgos en el entorno de trabajo. Ávila et al. (2022) concuerdan en que, la integración efectiva de estos sistemas con otras áreas, como la gestión de calidad y medio ambiente, fortalece la identificación y mitigación de factores de riesgo, lo que se refleja en una reducción de eventos adversos. En el presente estudio, la ausencia o deficiencia en la implementación de estos sistemas podría estar relacionada con la recurrencia de accidentes laborales, evidenciada en la frecuencia de incidentes entre 2017 y 2020. La falta de un enfoque integral en la gestión de seguridad podría haber limitado la identificación de causas raíz y la implementación de acciones preventivas, subrayando la necesidad de mejorar la articulación entre los sistemas de gestión y el desarrollo organizacional para garantizar un ambiente laboral más seguro y eficiente.

Murrell (2023) considera que los accidentes en el entorno laboral provocan a las empresas u organizaciones gastos tales como



médicos inmediatos por atención de los trabajadores lesionados, indemnizaciones legales como los principales, además de mencionar que en la empresa se genera un retraso al no haber una persona desarrollando en el área del perjudicado. Esta posición se encuentra relacionada con lo expuesto en el estudio puesto que, el impacto económico se relaciona con gastos médicos inmediatos por atención de los trabajadores lesionados, indemnizaciones legales, y reparaciones de equipos o maquinaria dañada en el caso de la empresa.

4. Conclusiones

La investigación ha identificado que los factores humanos son los principales causantes de los accidentes en el entorno laboral, lo que resalta la necesidad de un enfoque integral en la capacitación continua, siendo de gran importancia implementar programas de formación que no solo abordan la seguridad operativa, sino también el análisis de riesgos, especialmente para los trabajadores con menos experiencia, quienes a menudo no

toman las precauciones necesarias debido a su desconocimiento.

En los trabajadores con más experiencia, el exceso de confianza es un factor de riesgo importante, generando la omisión de protocolos de seguridad y el análisis de riesgos en actividades cotidianas, así para mitigar este problema, se debe incentivar la importancia de la vigilancia constante y la reevaluación de los riesgos, incluso en tareas familiares, promoviendo una cultura de seguridad que valore la prevención continua.

De igual manera, también se observó que las áreas de trabajo con mayor riesgo, como la mesa Rig Floor y el taller de soldadura, requieren una atención especial debido a las tareas específicas que se realizan, que están relacionadas con el uso de equipos de alto riesgo. Cabe mencionar que, en estos lugares, es urgente reforzar las medidas de seguridad, como la implementación de protocolos estrictos y la capacitación especializada en el manejo seguro de herramientas y equipos.

Finalmente, la falta de coordinación entre los trabajadores y los



supervisores, sobre todo en actividades como el trasteo y el manejo de cargas, es un factor que contribuye significativamente a los accidentes, a fin de mejorar la comunicación entre todos los niveles operativos, asegurando que los trabajadores comprendan los riesgos y cuenten con la supervisión adecuada para evitar situaciones peligrosas.

Bibliografía

- Abbassi, R., & Arzaghi, E. (2022). Planificación del mantenimiento predictivo y basado en riesgos de la infraestructura de ingeniería: técnicas cuantitativas existentes y direcciones futuras. *Seguridad de procesos y protección ambiental*, 165, 776-790. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0957582022006589>
- Acurio, H. (2023). Gestión técnica del factor riesgo laboral mediante la identificación, evaluación, medición y control para los cuñeros en taladros de reacondicionamiento de pozos petroleros en Ecuador. Tesis de maestría, Universidad Técnica del Norte. <https://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/15298?mode=full>
- Ávila, C., Rojas, Y., & Cruz, H. (2022). Medición del desempeño del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo: revisión sistemática de literatura. *Revista CEA*, 8(18), 2052-2052. <https://doi.org/10.22430/24223182.2052>
- Cabalé, E., & Pérez, G. (2020). Sistemas de gestión. Importancia de su integración y vínculo con el desarrollo. *Revista Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina*, 8(1). http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2308-01322020000100018&script=sci_arttext
- Carmona, M. &. (2023). Análisis de los accidentes laborales por sectores económicos. Caldas, 2020-2022. Tesis de grado, Universidad de Manizales. <https://ridum.umanizales.edu.co/xmlui/handle/20.500.12746/6511>
- Consejo Directivo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (2016). CD 513. <https://www.iess.gob.ec/documents/10162/33703/C.D.+513?version=1.0>
- Copa, J. (2020). Programa de seguridad laboral para prevenir riesgos y accidentes



- laborales en un laboratorio químico. *Revista Enfoques*, 4(16), 218-227. <https://doi.org/10.33996/revistaenfoques.v4i16.94>
- Couto, J., & Tierno, M. (2020). Análisis de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales en túneles como apoyo a la gestión de riesgos. *Revista ingeniería de construcción*, 35(2). <https://doi.org/10.4067/S0718-50732020000200182>
- Díaz, M. (2020). Clima de seguridad laboral y conductas de seguridad en una empresa de la industria del acero en el Perú. *Industrial Data*, 23(1), 95-112. <https://doi.org/10.15381/idata.v23i1.16467>
- Duarte, J., Marques, A., & Santos, J. (2021). Accidentes laborales relacionados con maquinaria pesada: una revisión sistemática. *Safety*, 7(1), 21. <https://doi.org/10.3390/safety7010021>
- Dumont, J., Mansilla, S., & Huaman, E. (2020). Accidentes laborales en el Perú Análisis de la realidad a partir de datos estadísticos. *Revista Venezolana de Gerencia: RVG*, 25(89), 312-329. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8890268>
- Dyreborg, J., Lipscomb, H., Nielsen, K., Törner, M., Rasmussen, K., Frydendall, K., & Kines, P. (2022). Intervenciones de seguridad para la prevención de accidentes laborales: una revisión sistemática. *Campbell revisiones sistemáticas*, 18(2). <https://doi.org/10.1002/cl2.1234>
- Faneite, S. (2023). Los enfoques de investigación en las Ciencias Sociales. *Revista Latinoamericana Ogmios*, 3(8), 82-95. <https://doi.org/10.53595/rlo.v3i8.084>
- Galarza, C. (2021). Diseños de investigación experimental. *Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica*, 10(1), 1-7. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7890336>
- Gómez, A., Chang, A., Crespo, S., & Garzón, K. (2022). Comportamiento de esiones por accidente de trabajo no mortales y con incapacidad temporal, en personas afiliadas al régimen general de seguridad social en Ecuador. Análisis temporal y territorial en ocupaciones manuales de las industrias manufacturera. *Revista Ocupación Humana*, 22(1), 28-41. <https://doi.org/10.25214/25907816.1170>



- Gómez, R., Rodelo, J., & Rojas, D. (2024). Gestión de políticas públicas en salud mental en el contexto laboral colombiano. *Revista Venezolana de Gerencia: RVG*, 29(106), 847-864.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9394101>
- Gómez, S., Guarín, I., Uribe, S., & Vergel, L. (2020). Prevención de los peligros y promoción de entornos saludables en el teletrabajo desde la perspectiva de la salud pública. *Aibi revista de investigación, administración e ingeniería*, 8(1), 44-52.
<https://doi.org/10.15649/2346030X.802>
- González, N. (2020). El error humano en el análisis de accidentes ferroviarios. *Rev. Ciencias Sociales Universidad de Costa Rica*, (4), 149-165.
<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/sociales/article/view/32784/32271>
- Guachamin, S., Moposita, B., & Ramos, J. (2021). Los accidentes laborales como factor generador de costos en las MIPYMES del sector textil de la provincia de Tungurahua. *Revista Digital Publisher CEIT*, 8(2).
<https://doi.org/10.33386/593dp.2021.2.497>
- Jaramillo, G., Roa, I., & Motta, J. (2024). Caracterización de accidentes de trabajo por caída de objetos en empresas del sector hidrocarburos. *Ingenierías USBmed*, 5(2).
<https://doi.org/10.21500/20275846.314>
- Jule, J. (2020). Seguridad en el trabajo: una estrategia para la gestión de riesgos empresariales. *Workplace Health & Safety*, 68(8), 360-365.
<https://doi.org/10.1177/2165079920916654>
- Lasluisa, K. (2011). Sistema de gestión en seguridad industrial para reacondicionamiento de pozos petroleros (WORKOVER)-SINOPEC. Tesis de grado, Escuela Politécnica Nacional.
<https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/7730/1/CD-3709.pdf>
- Murrell, B. (2023). La relación entre el ciclo económico y los accidentes de trabajo en Estados Unidos: un análisis de series temporales. *TEC Empresarial*, 17(1), 1-17.
<https://doi.org/10.18845/te.v17i1.6433>
- Sedano, J., & Zeballos, V. (2022). Sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional para la prevención de accidentes laborales en empresas mineras. *Revista de Investigación Científica y*



- Tecnológica, 3(1), 112-118.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8510597>
- Támara, V. (2022). Enfoque cuantitativo: taxonomía desde el nivel de profundidad de la búsqueda del conocimiento. *Llalliq*, 2(1), 13.
<https://doi.org/10.32911/llalliq.2022.v2.n1.936>
- Tarrillo, A., & Flores, L. (2023). Liderazgo, factor de éxito en la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo. *Saber Servir: revista de la Escuela Nacional de Administración Pública*(10), 6-34.
<https://doi.org/10.54774/ss.2023.10.01>
- Toro, J., Vega, V., & Romero, A. (2021). Los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales y su aplicación en la justicia ordinaria. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(2), 357-362.
<http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v13n2/2218-3620-rus-13-02-357.pdf>
- Vargas, W. (2022). Identificación, evaluación y prevención de riesgos mecánicos en el taladro de perforación de petróleo CCDC 37. *Investigación y Desarrollo*, 14(2), 55-67.
<https://doi.org/10.29166/revfig.v14i2.3708>
- Villacrés, M., Noroña, D., & Leiton, A. (2024). Prevalencia de enfermedades profesionales en Ecuador durante el periodo 2017-2023. *Revista de la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo*, 33(3).
<https://scielo.isciii.es/pdf/medtra/v33n3/3020-1160-medtra-33-03-00328.pdf>
- Zúñiga, W. (2022). Identificación, evaluación y prevención de riesgos mecánicos en el taladro de perforación de petróleo CCDC 37. *FIGEMPA: Investigación y desarrollo*, 14(2), 55-67.
<https://doi.org/10.29166/revfig.v14i2.3708>