

Occupational Safety and Health to reduce labor risks in the tannery Piel Trujillo SAC. Trujillo - Peru

Bryan Jesús Monge-Alcalde, Bachiller en Ingeniería Industrial¹, Diego Alonzo Dávila-Bernal, Bachiller en Ingeniería Industrial² y Guillermo Segundo Miñan-Olivos, Magíster en Gestión Pública³
^{1,2,3} Universidad Privada del Norte, Perú, N00111099@upn.pe, N00073412@upn.pe, guillermo.minan@upn.pe

Abstract– The objective of this research study was to improve the Occupational Health and Safety Management in the Tannery "Piel Trujillo S.A.C." in order to reduce all types of occupational hazards within the company. This research was of the applied type, with a non-experimental design, cross-sectional and descriptive scope. The study population included all areas of the tannery and as a sample the production areas of the company. The data collection techniques used were the survey, observation and documentary analysis. The findings of the study showed positive results, since compliance with Peruvian law N° 29783 improved from 38.24%, which was a disapproving score, to a current situation with a compliance percentage value of 96.47%. With respect to risk levels, the intolerable risk level was reduced by 10.71%, eliminating it definitively. In turn, important risks went from representing 35.71% to only 10.71%, a reduction of 25%. The research also showed that the risk reduction was statistically significant, so the results on occupational risks were 95% reliable. In summary, the study also determined the feasibility and relevance of improving Occupational Health and Safety management in small companies.

Keywords-- Safety, occupational health, occupational risk, tannery

Digital Object Identifier: (only for full papers, inserted by LEIRD).
ISSN, ISBN: (to be inserted by LEIRD).
DO NOT REMOVE

Seguridad y Salud Ocupacional para disminuir los riesgos laborales en la curtiembre Piel Trujillo S.A.C. Trujillo - Perú

Bryan Jesús Monge-Alcalde, Bachiller en Ingeniería Industrial¹, Diego Alonzo Dávila-Bernal, Bachiller en Ingeniería Industrial² y Guillermo Segundo Miñan-Olivos, Magíster en Gestión Pública³

^{1,2,3} Universidad Privada del Norte, Perú, N00111099@upn.pe, N00073412@upn.pe, guillermo.minan@upn.pe

Resumen – El presente estudio de investigación tuvo como objetivo mejorar la Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional en la Curtiembre “Piel Trujillo S.A.C.” para disminuir todo tipo de riesgos laborales dentro de la empresa. Esta investigación fue del tipo aplicada, con diseño no experimental, de corte transversal y de alcance descriptivo. La población de estudio contempló a todas las áreas de la curtiembre y como muestra a las áreas de producción de la empresa. Como técnicas de recolección de datos se tuvo la encuesta, la observación y el análisis documental. Los hallazgos del estudio mostraron resultados positivos ya que el cumplimiento de la ley peruana N° 29783 mejoró, pasando de un 38.24%, lo que era un puntaje desaprobatorio, a una situación actual con valor porcentual de cumplimiento del 96.47%. Respecto a los niveles de riesgos, se logró reducir el nivel de riesgo intolerable en un 10.71%, eliminándolo de manera definitiva. A su vez, los riesgos importantes pasaron de representar el 35.71% a solo ser el 10.71%, lográndose una reducción del 25%. La investigación también demostró que la reducción de riesgos era significativa estadísticamente, por lo cual los resultados sobre los riesgos laborales eran confiables en un 95%. En síntesis, el estudio también determinó la viabilidad y relevancia de mejorar la gestión en Seguridad y Salud Ocupacional en pequeñas empresas.

Palabras clave—Seguridad, salud en el trabajo, riesgo laboral, curtiembre

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente, en la gran mayoría de sectores productivos, es indispensable salvaguardar la vida de los trabajadores, pues estos son el capital humano de la misma. Para ellos, es de gran importancia contar con un plan de seguridad y salud ocupacional.

Un plan de seguridad y salud ocupacional es un conjunto de medidas y procedimientos diseñados para proteger la salud y seguridad de los trabajadores en el lugar de trabajo. Su objetivo principal es prevenir accidentes laborales, enfermedades profesionales y minimizar los riesgos asociados con las actividades laborales. Es por ello por lo que frecuentemente incluye una evaluación de los riesgos laborales presentes en el lugar de trabajo, la implementación de medidas preventivas para minimizar estos riesgos, la capacitación y formación de los empleados sobre los procedimientos de seguridad y salud ocupacional necesarios para realizar sus tareas de manera segura. Además, este puede incluir medidas para cumplir con los requisitos legales y reglamentarios relacionados con la seguridad y salud ocupacional. Hoy en día,

el bienestar y la seguridad de los empleados son temas prioritarios en cualquier organización. Todas las empresas tienen la obligación de fomentar la responsabilidad laboral a través del cumplimiento de las normativas y compromisos de seguridad y salud ocupacional. Para cumplir con esta obligación, las empresas deben enfocarse principalmente en la prevención de riesgos laborales. Además, el cumplimiento de las normativas y compromisos de seguridad y salud ocupacional no solo protege a los empleados de lesiones y enfermedades, sino que también puede mejorar la moral y la productividad de la empresa. Al demostrar un compromiso con la seguridad y salud ocupacional, las empresas pueden construir una cultura empresarial más sólida y atractiva para los trabajadores y los clientes [1].

En las empresas más importantes del sector, los riesgos laborales son mínimos, ya que estas tienen políticas de seguridad bien definidas con el objetivo de reducir los riesgos antes mencionados. Por ello es importante que se establezcan condiciones de seguridad y salud en el trabajo, relacionadas con la implementación de medidas que permitan eliminar o reducir el riesgo de sufrir lesiones o daño en la salud. De igual modo, involucran la gestión de salud de los trabajadores, así como actividades y recursos preventivos dentro de las organizaciones. Además, un trabajador con adecuadas condiciones de trabajo, seguridad y salud fortalece la identificación con los lineamientos de su organización, su motivación y su productividad. Por el contrario, si el trabajador cuenta con precarias condiciones, veremos afectada, además de dichos aspectos, su salud, lo cual genera un elevado costo social [2].

Alrededor del mundo, hay mucha indiferencia en cuanto a seguridad en el trabajo se refiere. Es por ello que mueren varias personas al día como consecuencia de estos accidentes y enfermedades laborales. Se estima que las muertes anuales de este tipo son de 1.9 millones; a su vez, se calcula que hay 360 millones de accidentes fortuitos que conllevan 4 días de baja laboral [3]. En el Perú, la situación no es más alentadora, pues existe un amplio sector productivo que es informal y por lo tanto no existe un registro de accidentes laborales. Por otro lado, en el sector formal, en un análisis realizado entre el 2018 y el 2020, se halló que la cantidad de accidentes diarios es de 70.66. Esto debe llamar la atención y poner a reflexionar sobre la efectividad de los Sistemas de Gestión de SST (Salud y Seguridad en el Trabajo). A su vez, se puede dar cuenta de que

el año 2020 fue atípico, por lo que es probable que en circunstancias normales el promedio diario de accidentes hubiera sido mayor y la tendencia creciente de accidentes hubiera sido más alta a la registrada [4].

Cuando se dirige la atención hacia las empresas de tamaño reducido y mediano de carácter oficial, se observa una carencia en la adecuada gestión de la seguridad y salud en el trabajo (SST). Lo cual acarrea un incremento en la exposición de los empleados a posibles percances y afecciones profesionales. Esta problemática se configura como una máxima en las políticas nacionales relacionadas con la SST, con el propósito de fomentar la sensibilización en cuanto a la relevancia de integrar estas medidas [5].

Por otro lado, los efectos fatigantes de los trabajos mayores a ocho horas son un atenuante en cuanto a los accidentes laborales se refiere, ya que estos pueden provocar enfermedades físicas como dolores cardiovasculares y/o trastornos gastrointestinales. Esto también afecta la salud psicológica del trabajador, ya que desencadena niveles de ansiedad altos, depresión y trastornos del sueño. En la actualidad, un 36,1 % de los trabajadores del mundo superan las 48 horas semanales, lo que es considerado como un número excesivo de horas [6].

A su vez, Pantoja et al. [7] comentan que los riesgos laborales son aquellos peligros existentes en el entorno o lugar de trabajo y que en el transcurso de esta actividad pueden provocar cualquier incidente o tipo de siniestro que puede ocasionar heridas, daños físicos o psicológicos, traumatismos, entre otros. Es importante que estos mismos se traten de prevenir en la mayor medida posible, ya que aparte de causar daños físicos también generan pérdidas económicas, paros o retrasos en la producción y una reducción del prestigio de la empresa.

Debido a esto, en el Perú se creó la Ley N° 29783, que se centra en la regulación en el ámbito laboral y que tiene como principal objetivo la promoción de la cultura de prevención en las empresas. El estado tendrá el rol de control y fiscalización para poder garantizar la prevención de riesgos y/o accidentes de los empleados; esta ley también garantiza la participación, creación y acceso de los empleados a los sindicatos. Además, se sabe que la seguridad y salud en el trabajo tiene influencia del contexto precario en el que se encuentra el mercado laboral y el trabajo en general. Es por ello por lo que es de gran importancia insertar una cultura de prevención de riesgos dentro de la dinámica laboral y con ella el componente de respeto a los derechos del trabajador. Con esto se puede apreciar que existe una ley que regula todo el ámbito a tratar, pero que en su mayoría estas no se cumplen al 100 % ya que la falta de compromiso con la salud de los trabajadores aún no está arraigada en el colectivo de empresarios informales [8].

En la actualidad, las curtiembres tienen un gran número de riesgos asociados a ellas, como lo son las infecciones debido a zoonosis procedente de los cueros, accidentes laborales, ergonómicos y polvo. Pero sobre todo se encuentra el riesgo químico, ya que, en la manipulación dentro del proceso del curtido de la piel, se usa una gran variedad de ácidos, álcalis, taninos, disolventes, desinfectantes, cromo, agentes blanqueadores, aceites, sal y los compuestos implicados en el

proceso de anilinas y otros productos químicos utilizados pueden ser irritantes para las vías respiratorias y la piel [9].

Es por ello por lo que es importante que las empresas de curtiembre en la ciudad de Trujillo cuenten con un plan o sistema de seguridad y salud ocupacional. De esta manera, se busca incidir en el porcentaje de accidentes laborales y riesgos dentro de la empresa, priorizando el bienestar y la salud del trabajador. En la curtiembre Piel Trujillo S.A.C., es necesaria una propuesta de diseño de un plan de seguridad y salud ocupacional. Por ello, conforme a lo expresado, este estudio buscó darle respuesta a la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál sería el impacto de la seguridad y salud ocupacional sobre los riesgos laborales en la curtiembre Piel Trujillo S.A.C. Trujillo - Perú?

II. METODOLOGÍA

Para llevar a cabo la presente investigación, se considerará esencial adoptar un enfoque cuantitativo. Ya que según Alban et al. [10], es la recopilación objetiva de datos que se centran en números y valores, los resultados de la observación cuantitativa se obtienen utilizando métodos de análisis estadísticos y numéricos como la edad, la forma, el peso, el volumen, la escala, etc. Esto sirvió para recoger y analizar los datos obtenidos con el fin de contestar la pregunta de investigación y probar la hipótesis definida previamente.

Para Lozada [11], la investigación aplicada es un proceso que permite transformar el conocimiento teórico que proviene de la investigación básica en conceptos, prototipos y productos. Sucesivamente, la elaboración de conceptos debe obligatoriamente contar con la participación de los usuarios finales y la industria para que responda a las necesidades reales de la sociedad y puede entonces representar una oportunidad de progreso para el sector productivo del país. En relación con esto, la investigación fue de tipo aplicada, ya que se empleó el uso de conocimientos sobre el sistema de seguridad y salud ocupacional para poder ser implementado a una empresa y de esta manera lograr reducir el riesgo laboral.

El alcance de esta investigación fue descriptivo. Ya que, para Alban et al. [10], la investigación descriptiva tiene como objetivo describir algunas características fundamentales de conjuntos homogéneos de fenómenos, utilizando criterios sistemáticos que permiten establecer la estructura o el comportamiento de los fenómenos en estudio, proporcionando información sistemática y comparable con la de otras fuentes. En ese sentido, el investigador puede elegir entre ser un observador completo, observar cómo participante, un participante observador o un participante completo. Para esto se llevó a cabo una descripción de las situaciones que se suscitan en la empresa mediante la exposición de actividades con el fin de diseñar, diagnosticar y estimar el impacto de la propuesta sobre los riesgos laborales en la empresa Piel Trujillo S.A.C.

El diseño fue no experimental, dado que Toledo et al. [12] indican que el diseño no experimental constituye un arma fundamental y una herramienta poderosa que contribuye a la disminución de los gastos por concepto de recursos materiales, financieros y humanos, además de una considerable reducción

del tiempo en la investigación. Aspecto que se traduce en un acortamiento en los plazos para la obtención de resultados y favorecer la toma de mejores decisiones, con lo que deja ver que este diseño es uno de los más indicados para esta investigación. En cuanto al sub-diseño, fue transversal, ya que Galarza [13] comenta que los resultados se obtuvieron en un solo momento. La variable dependiente fue medida con diversos instrumentos a partir de una sola medición. Sin embargo, un estudio descriptivo no experimental puede alcanzar un nivel predictivo, es decir, no se llega a una experimentación práctica, pero se puede prever con exactitud y precisión el comportamiento de las variables. Para este caso específico, los riesgos laborales se pueden medir en una etapa futura partiendo de las acciones en seguridad y salud en el trabajo diseñadas.

Por otro lado, para Arias et al. [14], la población a estudiar es un conjunto de casos, descrito, reducido y alcanzable, que será referencial para seleccionar la muestra que cumple con requisitos exactos que a menudo son de inclusión, exclusión y eliminación. Estos requisitos definen la población elegida y la diferencia entre ambos está dada por la utilización de métodos estadísticos para la elección de los sujetos. De acuerdo con ello, se comprenden muestras o subgrupos de poblaciones y en algunos casos la población total. La población de la investigación en curso se compuso de todas las áreas de la curtiembre Piel Trujillo S.A.C. A su vez, también Arias et al. [14] indican que el tamaño de la muestra se determina por la cantidad específica de participantes necesarios para alcanzar los objetivos establecidos desde el inicio. En la investigación, la razón para estudiar una muestra es mejorar la calidad del estudio, y la selección de dicha muestra fue establecida según criterios propios y estuvo enfocada en el área productiva de Piel Trujillo S.A.C.

A su vez, Romero et al. [15] dicen que los instrumentos de investigación sirven para recopilar y analizar información en un proceso de investigación. Los instrumentos de investigación ayudan a los investigadores a obtener información precisa y confiable sobre su tema de estudio y a llegar a conclusiones válidas y confiables. Algunos de los objetivos de los instrumentos de investigación incluyen: facilitar la recopilación de datos, asegurar la precisión de los datos, garantizar la consistencia de los datos y mejorar la validez de los resultados. Además, mencionan que los instrumentos de investigación son esenciales para un proceso de investigación efectivo y para obtener resultados precisos y confiables. Por ello, las técnicas e instrumentos que se pusieron en práctica fueron: una encuesta mediante un cuestionario, la observación aplicada mediante la herramienta Checklist y el análisis de datos (riesgos laborales) mediante el instrumento IPERC.

Respecto al procedimiento, la investigación comenzó analizando la Curtiembre Piel Trujillo S.A.C, para identificar los principales problemas. Para ello, se estableció contacto con la empresa a través de una llamada telefónica y una visita presencial con el gerente de la empresa, presentando los objetivos del estudio. Una vez que la respuesta fue positiva, se comenzó con la aplicación de las técnicas de investigación y sus respectivos instrumentos, es decir, a partir de las siguientes

combinaciones: encuesta - cuestionario y observación; checklist - observación; análisis de datos - matriz IPERC.

Una vez aplicada esta herramienta, se pasó a utilizar la herramienta de análisis de datos, la cual estuvo apoyada por la matriz IPERC. Con el desarrollo de esta herramienta, se pudo identificar las distintas actividades productivas que generan un peligro que podría resultar en un riesgo y, si este se agrava, podría finalizar en un daño potencial. Así también, se puede ver el número de personas expuestas, así como su grado y nivel de riesgo. Esta herramienta también ayudó a identificar los procesos productivos para posteriormente realizar un diagrama de procesos. Para finalizar con la visita, se realizó una encuesta a los trabajadores para conocer su grado de conformidad con las herramientas que proporciona su empleador. Los riesgos se clasificaron según su tipo: Ergonómico, Químico, Físico, Mecánico, entre otros. Asimismo, cada riesgo se midió respecto a su criticidad según los siguientes niveles: Trivial, Tolerable, Moderado, Importante e Intolerable. Para determinar si la reducción de los riesgos fue relevante, se aplicó la prueba estadística no paramétrica de Mann-Whitney que realizó una comparación de las medianas a partir de las puntuaciones obtenidas en el IPERC. La prueba estadística tuvo una significancia de 0.05.

III. RESULTADOS

3.1. Diagnóstico de la situación inicial de la empresa

El estudio inició con el diagnóstico del plan de seguridad y salud ocupacional de la empresa. Para ello, se necesita saber el proceso productivo que tiene el cuero. En primer lugar, se recepcionan las pieles en crudo; seguido de esto, se realiza un lavado y remojo de estas. En este proceso intervienen ácidos y desengrasantes. Una vez lavadas las pieles, se continua con el proceso de pelambre seguido del lavado de pelambre. Una vez terminado este proceso, se sigue con el descordado seguido del dividido de las pieles en 2 con el objetivo de hacerlas más manejables. Después de esto comienza el proceso de encurtido o cromado, el cual usa ácidos y cromo que transforman el cuero en un material duradero y permeable. Seguido de esto, se escurre el cuero con el propósito de secarlo y dejarlo listo para el próximo paso. Una vez seco el cuero, se procede a rebajar al grosor especificado por el comprador. Después de ello, se procede a planchar el cuero con los moldes especificados por el cliente. A continuación, se seca al aire libre para así terminar el proceso del cuero en crudo. El proceso del cuero seco comienza con la molisa que ablandara el cuero, seguido del lijado de partes que tengan algún desperfecto. Luego de ello, se procede a pintar el cuero y dejarlo secando, después de ello, se procede a medir y empacar los cueros terminados.

Una vez conocido estos procesos se midió el grado de implementación de un plan de seguridad y salud ocupacional con el que cuenta la empresa, esto se realizó mediante un checklist con 17 indicadores basados en los requerimientos de la ley peruana N° 29783, el grado medio de implementación fue de 38.24%. Estos indicadores y su porcentaje de implantación se pueden apreciar en la tabla I.

TABLA I
Lista de verificación de indicadores basados en los requerimientos de la ley peruana N° 29783

Indicadores de seguridad y salud en el trabajo	%
1. En qué medida el empleador asume los costos de las acciones de seguridad y salud ejecutadas en el centro de trabajo.	20%
2. En qué medida el empleador prevé que la exposición a agentes físicos, químicos, disergonómicos y psicosociales no generen daño al trabajador.	50%
3. En qué medida la empresa, entidad pública o privada cuenta con registro de accidente de trabajo y enfermedad ocupacional e incidentes peligrosos y otros incidentes ocurridos.	20%
4. En qué medida existe un registro de equipos de seguridad o emergencia.	30%
5. En qué medida existe registro de inspecciones internas de SST.	40%
6. En qué medida todos los trabajadores tienen el mismo nivel de protección en materia de SST sea que tengan vínculo laboral con el empleador o con contratistas, subcontratistas, empresas especiales de servicio o cooperativas de trabajadores.	30%
7. En qué medida empleador realiza auditorías internas periódicas para comprobar la adecuada aplicación del SGSST.	40%
8. En qué medida existen implementación de EPP.	50%
9. En qué medida se toma medidas correctivas para reducir las consecuencias de accidentes.	40%
10. En qué medida el trabajador ha sido transferido en caso de accidente de trabajo o enfermedad ocupacional a otro puesto con menos riesgo.	20%
11. En qué medida empleador adopta las medidas necesarias y oportunas, cuando detecta que la utilización de ropas y/o equipos de trabajo o de protección personal representan riesgos específicos para la seguridad y salud de los trabajadores.	40%
12. En qué medida los trabajadores tienen el mismo nivel de protección en materia de SST sea que tengan vínculo laboral con el empleador o con contratistas, subcontratistas, empresas especiales de servicio o cooperativas de trabajadores.	30%
13. En qué medida el empleador aplica medidas para: Gestionar, eliminar y controlar riesgos; Diseñar ambiente y puesto de trabajo, seleccionar equipo y métodos de trabajo que garanticen la SST; Eliminar las situaciones y agentes peligrosos o sustituirlos.	30%
14. En qué medida el empleador ha establecido procedimientos para identificar peligros y evaluar riesgos.	50%
15. En qué medida los resultados han sido comparados con lo establecido en la Ley 29783 de SST y su Reglamento y otros dispositivos legales pertinentes, y servirán de base para planificar, aplicar el sistema y como referencia para medir su mejora.	20%
16. En qué medida se ha realizado una evaluación inicial o estudio de línea base como diagnóstico participativo del estado de la salud y seguridad en el trabajo.	40%
17. En qué medida se realizan actividades para fomentar una cultura de prevención de riesgos del trabajo en toda la empresa.	30%

A continuación, se procedió a utilizar un cuestionario para medir la percepción de los trabajadores respecto a la implicación de la empresa en su seguridad y salud (Tabla II). Este tuvo un total de 11 preguntas, y se contempló una escala del 1 al 5, siendo 5 el puntaje más elevado para una percepción

positiva. Se aplicó a todos los trabajadores del área de producción de la empresa Piel Trujillo S.A.C.

TABLA II
Percepción de los trabajadores sobre la gestión de seguridad y salud ocupacional de la empresa

Preguntas del Cuestionario	Puntos obtenidos después de tabulación
1. ¿Considera que cuenta con los implementos y herramientas de seguridad necesarios para realizar su trabajo?	2.4
2. ¿Conoce los riesgos y las medidas de prevención relacionados con su puesto de trabajo?	2.4
3. ¿Considera que las condiciones de trabajo son seguras?	2.9
4. ¿Puede realizar su trabajo de forma segura?	3.0
5. ¿La empresa le facilita los equipos de protección individual necesarios para su trabajo?	2.7
6. ¿Recibe la formación/ capacitación necesaria para desempeñar correctamente su trabajo?	2.2
7. ¿Ha recibido la capacitación básica sobre prevención de riesgos laborales previos a la incorporación al puesto de trabajo?	2.0
8. ¿Considera que en la empresa es importante la seguridad de sus trabajadores?	2.3
9. ¿Considera importante que exista un personal que se encargue de la prevención de riesgos laborales?	3.6
10. ¿Considera que se arriesga en su trabajo?	2.7
11. ¿Considera que con la capacitación necesaria de seguridad y salud realizara su trabajo de forma más segura?	3.6

En la tabla II se puede notar que las preguntas con menor puntaje son la 6 y la 7, es decir, el nivel o número de capacitaciones es insuficiente. La pregunta número 2 denota el poco conocimiento de riesgos y medidas de prevención. Otras de las preguntas que cuentan con un puntaje bajo son la número 1 y 8, las cuales dejan como interpretación que los trabajadores no consideran que cuenten con EPPs apropiados y que en la empresa la importancia de la seguridad de sus trabajos no es de gran interés para la empresa. Siguiendo con el análisis, se puede relacionar la pregunta 3, 4 y 10. En concordancia con ella, se puede afirmar que las condiciones de seguridad y riesgo en el trabajo se encuentran en un nivel de satisfacción bajo. Este es el mismo nivel con el que cuenta la pregunta 5, la cual menciona el grado de satisfacción sobre las EPPs entregadas por la empresa. Para finalizar, la pregunta 9 y 11 evidencian un nivel de satisfacción alto, ya que consideran que la existencia de un encargado de riesgos laborales y la realización de capacitaciones denotarían un gran impacto en su seguridad.

Seguido a esto, se realizó un diagrama de Ishikawa, el cual se puede apreciar en la figura 1, para hallar las causas raíz que desencadenan en los altos niveles de riesgo laboral en la empresa Piel Trujillo S.A.C. En el diagrama se puede observar que la mayoría de las causas raíz son producto de la dejadez por parte de la empresa y despreocupación de los mismos trabajadores en el cumplimiento de estándares sobre seguridad y salud en el trabajo.

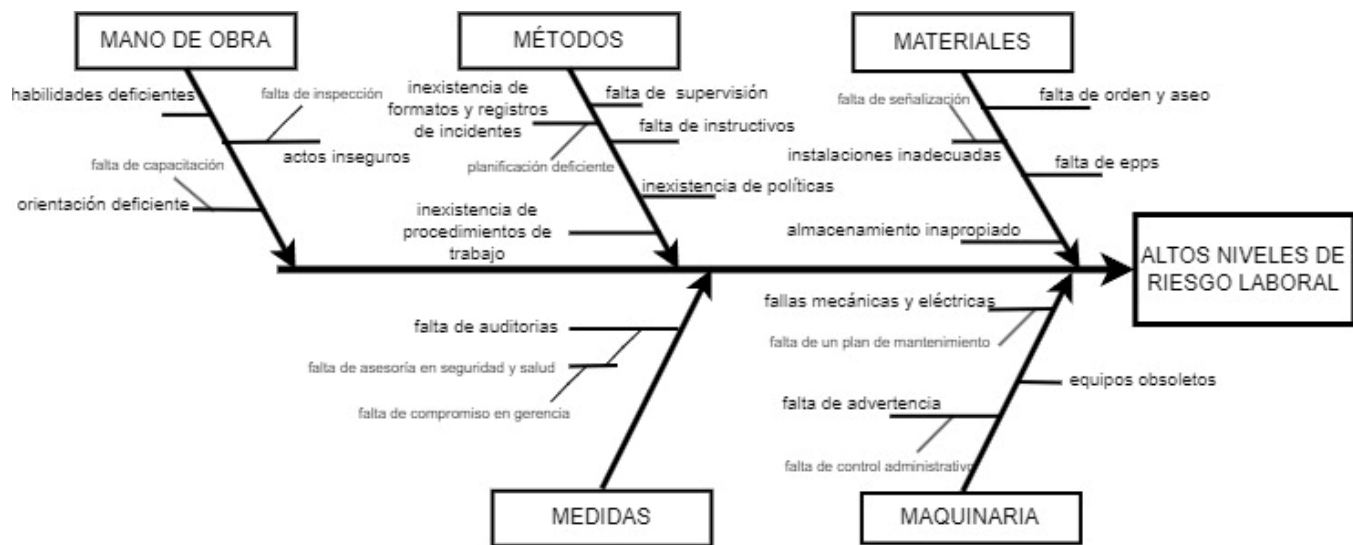


Fig. 1 Diagrama de Ishikawa sobre los riesgos laborales de la empresa Piel Trujillo S.A.C.

Para finalizar el diagnóstico se realizó una matriz IPERC con la que se buscó identificar los riesgos, su nivel y su tipo, esta herramienta es extensa y por eso se decidió presentar varias tablas los cuales reflejaban cada uno de los puntos analizados.

En la Tabla III se presentan las cantidades y porcentajes de riesgos identificados por cada proceso. Es importante destacar que el proceso de recepción de pieles muestra un número de riesgo de 1, lo que equivale a un porcentaje del 3.57%. De distinto modo, las acciones de encurtido, rebajado, secado al aire libre, lijado, pintado, medición y empaquetado presentan 2 riesgos cada una, correspondiente a un porcentaje del 7.14% cada una. Además, el descarnado y dividido, planchado y molisa cuentan con 3 riesgos encontrados, representando un porcentaje del 10.71% cada uno. Por último, el proceso de remojo pelambre muestra un número de riesgos alto, ya que son 4 los riesgos encontrados, lo que representa un porcentaje del 14.29%. Se pudieron identificar un total de 28 riesgos encontrados, los cuales se encuentran repartidos en 12 procesos productivos que conforman el proceso total del cuero.

Tabla III
Riesgos por cada proceso productivo de la empresa

Proceso	Riesgos cuantificados	Porcentaje
Recepción de pieles	1	3.57%
Remojo pelambre	4	14.29%
Descarnado y dividido	3	10.71%
Encurtido	2	7.14%
Ecurrido	2	7.14%
Rebajado	2	7.14%
Planchado	3	10.71%
Secado al aire libre	2	7.14%
Molisa	3	10.71%
Lijado	2	7.14%
Pintado	2	7.14%
Medición y empaquetado	2	7.14%
TOTAL	28	100.00%

Posteriormente, se clasificaron los riesgos según su naturaleza, tal como se aprecia en la tabla IV:

Tabla IV
Riesgo de la empresa según el tipo de riesgo y proceso

Proceso	Descripción del Riesgo	Tipo
Recepción de pieles	Sobreesfuerzo muscular	Ergonómico
Remojo pelambre	Sobreesfuerzo muscular, Caída en mismo nivel	Ergonómico
	Inhalación de humos tóxicos	Químico
	Contacto con sustancias químicas	Químico
	Contacto con sustancias químicas	Químico
Descarnado y dividido	Sobreesfuerzo muscular	Ergonómico
	Contacto con herramientas cortopunzantes	Mecánico
Encurtido	Contacto con superficies cortopunzantes	Mecánico
	Sobreesfuerzo muscular	Ergonómico
Ecurrido	Contacto con la piel	Químico
	Caída en mismo nivel	Ergonómico
Rebajado	Movimiento repetitivo	Ergonómico
	Exposición al ruido	Físico
Planchado	Contacto con herramientas cortopunzantes	Mecánico
	Postura fija prolongadamente	Ergonómico
	Exposición al calor	Físico
Secado al aire libre	Atrapamiento	Mecánico
	Atrapamiento	Mecánico
Molisa	Postura fija prolongadamente	Ergonómico
	Sobreesfuerzo muscular	Ergonómico
Lijado	Atrapamiento	Mecánico
	Inhalación de partículas de polvo	Químico
Pintado	Contacto con la pintura	Químico
	Inhalación de partículas de pintura	Químico
Medición y empaquetado	Movimiento repetitivo	Ergonómico
	Sobre esfuerzo físico	Ergonómico

Para la tabla V se pudo plasmar los procesos y riesgos que se encuentran en la tabla 4, pero esta vez añadiendo el grado de riesgo y el nivel de riesgo que se obtuvo después de la tabulación de la matriz IPERC. Del nivel de riesgo se observa que existen 0 riesgos triviales, existen 8 riesgos tolerables que representan el 28.57% del total, existen 7 riesgos moderados que representan el 25.00% del total, existen 10 riesgos importantes que representan el 35.71% del total y, por último, existen 3 riesgos intolerables que representan el 10.71% del total. Saber esto es importante ya que con estos datos se determinó que existen riesgos intolerables, cuya intervención era de vital importancia.

TABLA V
Nivel y grado de riesgo según proceso

Riesgo	Tipo	Grado	Nivel
Sobreesfuerzo muscular	Ergonómico	7	Tolerable
Sobreesfuerzo muscular, caída a diferente nivel	Ergonómico	9	Moderado
Inhalación de humos tóxicos	Químico	18	Importante
Contacto con sustancias químicas	Químico	18	Importante
Contacto con sustancias químicas	Químico	18	Importante
Sobreesfuerzo muscular	Ergonómico	9	Moderado
Contacto con herramientas cortopunzantes	Mecánico	18	Importante
Contacto con superficies cortopunzantes	Mecánico	18	Importante
Sobreesfuerzo muscular	Ergonómico	7	Tolerable
Contacto con la piel	Químico	16	Moderado
Caída en mismo nivel	Ergonómico	9	Moderado
Movimiento repetitivo	Ergonómico	8	Tolerable
Exposición al ruido	Físico	18	Importante
Contacto con herramientas cortopunzantes	Mecánico	18	Importante
Postura fija prolongadamente	Ergonómico	9	Moderado
Exposición al calor	Físico	20	Importante
Atrapamiento	Mecánico	27	Intolerable
Sobreesfuerzo muscular	Ergonómico	8	Tolerable
Caída de objeto pesado a diferente nivel	Ergonómico	9	Moderado
Atrapamiento	Mecánico	27	Intolerable
Postura fija prolongadamente	Ergonómico	8	Tolerable
Sobreesfuerzo muscular	Ergonómico	7	Tolerable
Atrapamiento	Mecánico	27	Intolerable
Inhalación de partículas de polvo	Químico	16	Moderado
Contacto con la pintura	Químico	18	Importante
Inhalación de partículas de pintura	Químico	18	Importante
Movimiento repetitivo	Ergonómico	7	Tolerable
Sobre esfuerzo físico	Ergonómico	7	Tolerable

3.2. Procedimientos administrativos para la reducción de riesgos en la empresa

Una vez diagnosticada la situación actual de la empresa se procedió a diseñar los aspectos administrativos del plan de seguridad y salud ocupacional de la empresa.

A. Definición del alcance del Plan de Seguridad y Salud Ocupacional

Para comenzar con el plan se definió el alcance que tendría, este plan tiene una llegada a todos los empleados que laboran

en la empresa Piel Trujillo S.A.C. y personas externas a ella que tengan acceso a las instalaciones.

B. Definición de la Política de Seguridad y Salud Ocupacional

Las políticas establecidas en la curtiembre Piel Trujillo S.A.C fueron difundidas y comunicadas a todos los colaboradores, asimismo se presentaron en una charla de inducción obligatoria de 10 minutos, estas charlas serán de carácter informativo sobre las directivas generales y una vez finalizada cada colaborador recibirá una futura capacitación a fondo en los temas de interés para su área según cronograma establecido.

C. Objetivos y metas del plan Seguridad y Salud Ocupacional

El objetivo del plan de seguridad y salud ocupacional es proteger y salvaguardar la salud física y mental de todos los colaboradores de la curtiembre Piel Trujillo S.A.C. suministrando condiciones seguras e higiénicas para así prevenir accidentes, daños a la salud y enfermedades profesionales. Se procedió a realizar el proceso de elección del supervisor de seguridad y salud en el trabajo, también se definió un reglamento interno de seguridad el cual considera los puntos más importantes sobre SST.

D. Inspecciones internas de seguridad

Estas inspecciones se establecieron con el objetivo de determinar a tiempo condiciones inseguras para así corregirlas mediante la aplicación de medidas correctivas antes de que se produzcan accidentes y la posterior reaparición del mismo peligro corregido. Estas inspecciones se estipularon de manera mensual y el encargado será el supervisor de SST, se utiliza el formato de la R.M 050-2013-TR y un checklist en el que se comprueben los extintores, orden y limpieza y para finalizar el estado de los EPP.

E. Control de Clientes, subcontratos y proveedores

Los asistentes a las instalaciones que sean ajenos a la planilla de Piel Trujillo S.A.C deberán regirse a las políticas y reglas establecidas por la empresa.

F. Planes de Contingencias

Se contempló su implementación enfocada en los colaboradores, subcontratistas o personal ajeno presentes en las instalaciones de la fábrica de cuero. El propósito del plan fue lograr que las estrategias y planificaciones establecidas puedan hacer frente a situaciones de emergencia. Se puede entender como emergencia cualquier imprevisto que no pueda ser resuelto de manera inmediata por aquellos que lo detectan, lo cual puede llevar a una situación crítica que requiera recursos superiores a los disponibles en el lugar donde ocurre. En ocasiones, estas situaciones pueden ser desastrosas, aumentando así el riesgo para la integridad personal.

G. Investigación de incidentes, enfermedades ocupacionales y accidentes

Se estableció que el encargado de estas investigaciones era

el Supervisor de Seguridad, este mismo tendrá un lapso de 48 horas para registrar el suceso y su posterior investigación.

H. Estadísticas de seguridad y salud ocupacional

Piel Trujillo S.A.C a definido la toma de datos de los incidentes, accidentes, y enfermedades mediante un formato físico que también contará con una versión electrónica.

I. Revisión del plan

La revisión se estableció como máximo para un periodo anual o cada que sea imprescindible, con la finalidad de mejorar, será dirigido por el máximo representante gerencial, este tendrá que cumplir con los requisitos legales y demás requisitos impuestos pertinentemente por la organización. Este proceso de revisión se llevará a cabo una vez se haya recogido todo lo necesario para que la directiva realice la evaluación. Las observaciones y recomendaciones de la evaluación se tendrán en cuenta para adoptar las acciones pertinentes.

J. Organización y responsabilidades

La empresa ha dispuesto de diferentes niveles en cuanto a organización se refiere. Los definieron a los principales actores al momento de aplicar el plan de seguridad y salud ocupacional y las funciones de cada uno de ellos se encuentran definida.

K. Plan de capacitaciones

Con el fin de prevenir los diferentes incidentes, accidentes y enfermedades ocupacionales para los colaboradores, proveedores o personas externas que tengan acceso a las instalaciones de la curtiembre Piel Trujillo S.A.C. se consideró oportuno tomar las medidas de capacitación a los antes mencionados, para ello se creó un plan de capacitaciones, este cuenta con los temas, fechas y responsable de la impartición, a su vez se diseñó un formato de registro de capacitaciones.

L. Programa de equipos de protección personal

Una medida de protección muy importante son los EPP, estos ayudan a minimizar los daños y/o lesiones a los que están

expuestos los colaboradores, dependiendo de la exposición a los peligros estos son de mayor o menor proporción, su uso de estos es de carácter obligatorio. La empresa dispuso una tabulación en donde se puedan apreciar los equipos de protección personal estipulados para cada área de la curtiembre Piel Trujillo S.A.C.

M. Programa de salud ocupacional

Este elemento se centró en la detección de riesgos físicos, químicos, biológicos y ergonómicos a los que puedan estar expuestos los colaboradores en el transcurso de sus actividades diarias y así poder aplicar medidas de control. Tiene como objetivo evitar accidentes e incidentes ocasionados por el riesgo ocupacional en el transcurso antes mencionado. Es por ello que una vez definido el alcance de este punto, se tomó como medida la implementación de exámenes médicos ocupacionales de manera anual a todos los colaboradores de la curtiembre Piel Trujillo S.A.C., la condición de apto entregada en el certificado médico será de carácter obligatorio para que el colaborador pueda laborar en la empresa y este deberá ser comunicado al Supervisor de Salud en el trabajo.

N. Plan de auditorías internas y externas

Se estipularon 4 auditorías internas y 2 externas, las internas se realizarán en los meses de enero, abril, julio y octubre, estas estarán a cargo del supervisor de SST y las externas se llevarán a cabo los meses de mayo y noviembre y estarán a cargo de una empresa especializada.

3.3. Controles de ingeniería para la reducción de riesgos en la empresa

Como parte de los controles de ingeniería, se planteó el uso de una alternativa de solución a accidentes laborales con el diseño de un algoritmo de reconocimiento facial y detección de EPPS con el sistema Python el cual desarrolla un prototipo que pueda identificar y a su vez indicar cuando el personal está usando adecuadamente los EPPS y de esta manera prevenir riesgos críticos por acciones subestándares de los trabajadores respecto a su propia protección (Figura 2).

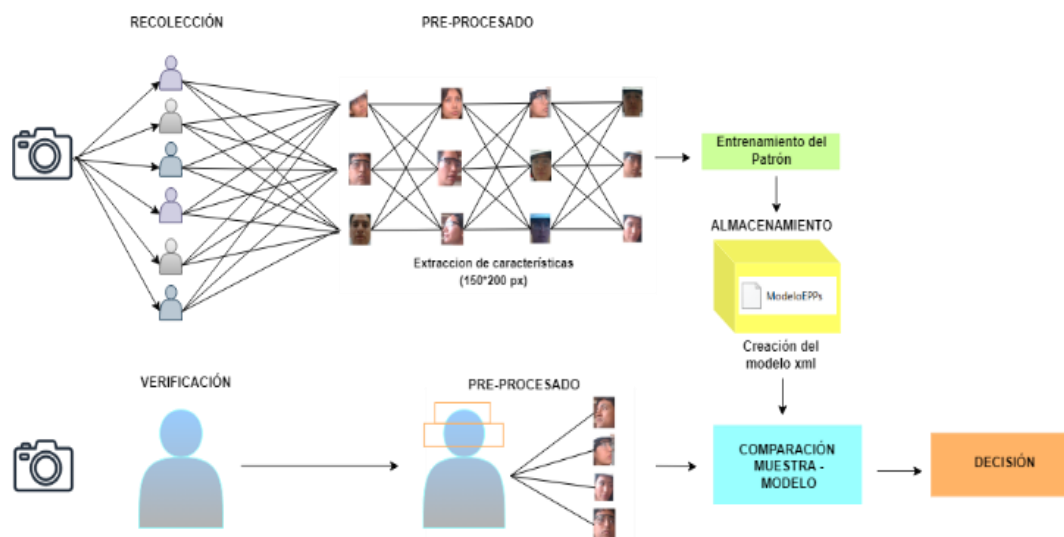


Fig. 2 Algoritmo de reconocimiento facial y detección de EPPS con el sistema Python

De la misma manera, se empleó una matriz AMEF (Figura 3) donde se puede notar que los riesgos críticos disminuyeron gracias al uso adecuado del software, ya que contribuyó a prevenir accidentes gracias a la supervisión constante del buen uso de los equipos de protección adecuados. De la misma manera, la matriz considera como probabilidad de riesgo los

fallos potenciales de las maquinarias y sus respectivos componentes. Las fallas de los equipos generan un ambiente de riesgo constante por la manipulación mecánica o eléctrica de la maquinaria, por lo cual se deben reducir al máximo cada una de las fallas potenciales.

Proceso	Fallos potenciales			Condiciones existentes				Acción y estado recomendados	Área responsable de la acción correctiva	Resultados					
	Modos de fallo	Efectos	Causas del modo de fallo	Método de detección	Gravidad	Frecuencia	Detectabilidad			N° Prioridad de riesgo (NPR)	Acción emprendida	Gravidad	Frecuencia	Detectabilidad	N° Prioridad de riesgo (NPR)
Planchado de Cuero	Sensores de temperatura no funcionan correctamente	Textura termica de cuero inadecuada.	Dificultad para manipular el cuero.	Mal Funcionamiento de lo Equipos	9	7	3	189	- Realizar una inspección y mantenimientos de los equipos	- Área de Servicio Técnico	- Creación de un plan preventivo ante fallas de los equipos	1	5	3	15
		Operarios expuestos a quemaduras de segunda a tercer grado.	Riesgo por quemadura al manipular el cuero	Mal uso de Equipos de Protección	8	7	3	168	- Realizar una inspección del usp de los equipos de protección (Epps)	- Supervisor de Seguridad	- Creación de un plan preventivo ante accidentes por mal uso de los equipos de protección	1	4	2	8

Fig. 3 Matriz AMEF para la reducción de riesgos laborales

3.4. Reducción de riesgos en la curtiembre Piel Trujillo S.A.C.

Después de analizar la situación actual de la empresa, se llevó a cabo una nueva evaluación con el fin de observar los cambios en los resultados obtenidos antes y después del diagnóstico.

Para ello se evaluó nuevamente la lista de cotejo sobre seguridad y salud en el trabajo. De esa manera, se pudo apreciar los nuevos porcentajes obtenidos a partir de las herramientas diseñadas para reducir los riesgos laborales. En la Tabla VI se puede apreciar que la situación del checklist basado en la ley peruana N° 29783 ha mejorado en gran medida. Pasó de promediar un 38.24%, lo que era un puntaje desaprobatorio, a una situación actual con valor porcentual de cumplimiento del 96.47% considerando las herramientas diseñadas. Con lo que se puede afirmar que el diseño de seguridad y salud ocupacional sí tiene un impacto positivo en el cumplimiento legal de las condiciones que debe ofrecer la empresa para sus operaciones productivas.

TABLA VI

Mejora entre la situación inicial y estimada respecto al cumplimiento de la ley peruana N° 29783

	Porcentaje
Cumplimiento inicial	38.24%
Cumplimiento mejorado	97.47%
Valor porcentual de mejora	59.23%

Así pues, para continuar con la medición de la mejora, se realizó una nueva matriz IPERC y se pudo calcular los niveles de riesgo iniciales y residuales de la implementación. Se debe considerar que los riesgos encontrados por proceso y tipos de riesgo se mantienen iguales. En la Figura 4 se puede apreciar la comparación de los riesgos iniciales y los riesgos residuales mediante sus intervalos de confianza al 95%. El riesgo inicial presentaba un intervalo de confianza para la media y la mediana

con un rango entre 12 y 17, según la escala de riesgo utilizada. En el caso del riesgo residual el rango se calculó entre 8 y 12, mostrando una reducción relevante.

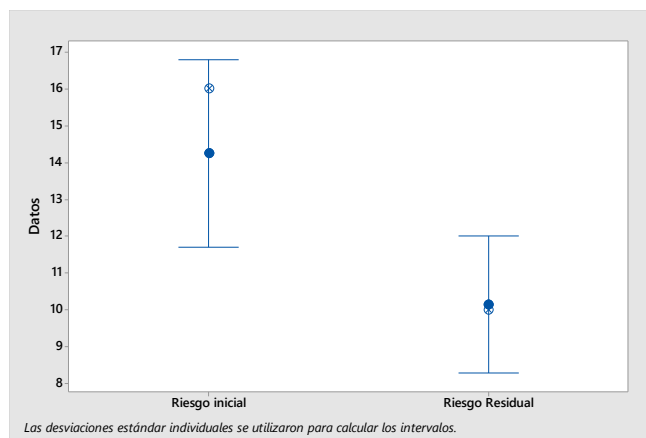


Fig. 4 Intervalos de confianza (95%) para la media y mediana comparando el riesgo inicial y el riesgo residual

En la Tabla VII se puede apreciar y analizar la variación que presentan los niveles de riesgo. Para el riesgo trivial no existe variación ya que no se encontraron en ninguna de las dos matrices. Para el riesgo tolerable vemos un aumento en su variación dado que en la matriz pre fueron 8 los riesgos con este indicador y en la matriz post aumentaron a 13, dando un aumento del 17.86%. Lo mismo sucede con los riesgos moderados, en la matriz pre fueron un total de 7 y en la matriz post ascendieron a 12 los riesgos con este nivel, dejándonos un aumento del 17.86%. Lo contrario pasa con el nivel de riesgo importante, este disminuyó en un 25.00% ya que entre las dos matrices se logró disminuir 7 riesgos con este nivel. El riesgo intolerable era el más importante, ya que era de vital importancia su disminución o eliminación. En este caso se logró su eliminación, ya que se pasó de 3 riesgos a 0 riesgos en este nivel. Esto representa una disminución del 10.71%.

TABLA VII
Variación de los porcentajes por cada nivel de riesgo

Nivel de riesgo	Porcentaje de nivel de riesgo pre propuesta	Porcentaje de nivel de riesgo residual	Variación
Trivial	0.00%	0.00%	0.00%
Tolerable	28.57%	46.43%	17.86%
Moderado	25.00%	42.86%	17.86%
Importante	35.71%	10.71%	-25.00%
Intolerable	10.71%	0.00%	-10.71%

Adicionalmente, se llevó a cabo un análisis estadístico inferencial para demostrar que la reducción de riesgos era representativa y relevante. En ese sentido, se estableció como hipótesis nula (H_0): $\eta_1 - \eta_2 = 0$; y como hipótesis alterna (H_1): $\eta_1 - \eta_2 < 0$; donde:

η_1 : mediana del Nivel de riesgo inicial

η_2 : mediana del Nivel de riesgo residual

Diferencia: $\eta_1 - \eta_2$

La mediana del riesgo inicial se estableció en 16 correspondiente a 28 tareas evaluadas mientras que el riesgo residual presentó una mediana de 10 a partir de la misma cantidad de riesgos evaluados. La prueba estadística no paramétrica de Mann-Whitney determinó un valor p igual a 0.01 por lo cual se procedió a rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa, es decir, se puede afirmar que si existe una reducción significativa en los riesgos de la empresa Piel Trujillo S.A.C. con una probabilidad de error menor al 5% al rechazar la hipótesis nula.

Prueba

Hipótesis nula $H_0: \eta_1 - \eta_2 = 0$

Hipótesis alterna $H_1: \eta_1 - \eta_2 > 0$

Método	Valor W	Valor p
No ajustado para empates	957.00	0.005
Ajustado para empates	957.00	0.004

Fig. 5. Prueba estadística no paramétrica de Mann-Whitney procesada en Minitab 18

IV. CONCLUSIONES

En el Perú, muchas empresas no tienen un cumplimiento adecuado en cuanto a normas de seguridad y salud ocupacional, lo que a su vez conlleva a inadecuadas condiciones laborales, sobre todo en pequeñas empresas que desarrollan sus operaciones informalmente o con bajos estándares. En ese sentido, el presente estudio ha sido de vital importancia porque ha permitido concluir que una adecuada gestión de seguridad y salud ocupacional reduce significativamente los riesgos de trabajos en una empresa de curtiembre. Asimismo, el estudio demuestra la metodología para reducir riesgos en este tipo de empresas.

El estudio realizado en la empresa Piel Trujillo S.A.C. permitió identificar 28 riesgos distribuidos en 12 procesos productivos. A su vez, midió y determinó un cumplimiento de normas legales peruanas en seguridad y salud ocupacional del 38.24%. Asimismo, la percepción de los trabajadores era negativa respecto a la manera en la que la empresa gestionaba la seguridad y salud en el trabajo. Se diseñaron mejoras en la Seguridad y Salud Ocupacional con lo cual se logró reducir el nivel de los riesgos laborales mediante una serie de políticas, cronogramas, controles administrativos, formatos, capacitaciones y controles de ingeniería.

Finalmente, se observó una mejora del 59.23% en el nivel de cumplimiento legal de la empresa sobre normas de seguridad y salud en el trabajo. Se logró impactar de manera positiva ya que, si bien los riesgos identificados siguen siendo los mismos, se logró reducir el nivel de riesgo intolerable en un 10.71%, eliminándolo de manera definitiva. A su vez, los riesgos importantes pasaron de representar el 35.71% a solo ser el 10.71%, lográndose una reducción del 25%. La investigación también demostró que la reducción de riesgos era significativa estadísticamente, por lo cual los resultados sobre los riesgos laborales eran confiables en un 95%. Esto demuestra la factibilidad de mejorar la gestión en Seguridad y Salud Ocupacional en pequeñas empresas.

V. REFERENCIAS

- [1] González, A. B. (2016). Análisis de las causas y consecuencias de los accidentes laborales ocurridos en dos proyectos de construcción. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50732016000100001>
- [2] Neffa, J. C. (2015). Los riesgos psicosociales en el trabajo : contribución a su estudio. <https://repositorio.unne.edu.ar/handle/123456789/9158>
- [3] OIT. (2020). *Organización Internacional del Trabajo*. <https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/lang-es/index.htm>
- [4] Acevedo, R. (2021). Perú: Tres años de Accidentes Laborales 2018-2020. <https://www.linkedin.com/pulse/per%C3%BA-tres-a%C3%B1os-de-accidentes-laborales-2018-2020-rafael-acevedo-/?originalSubdomain=es>
- [5] EU-OSHA. (2021). Seguridad y salud en el trabajo en micro y pequeñas empresas. Obtenido de <https://osha.europa.eu/es/themes/safety-and-health-micro-and-small-enterprises>
- [6] OIT. (2019). *Organización Internacional del Trabajo*. https://www.ilo.org/buenosaires/noticias/WCMS_695536/lang-es/index.htm
- [7] Pantoja-Rodríguez, J. P., Vera-Gutiérrez, S. E., & Avilés-Flor, T. Y. (2017). Riesgos laborales en las empresas. https://www.researchgate.net/profile/Teresa-Aviles-2/publication/335678198_Riesgos_laborales_en_las_empresas/links/5df92b8e299bf10bc3634a47/Riesgos-laborales-en-las-empresas.pdf
- [8] MTPE. (2019). *Ministerio del trabajo y promoción del empleo*. https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/476740/Bolet%C3%ADn_Notificaciones_NOVIEMBRE_2019_opt_compressed.pdf
- [9] Yepes, M. E., Juan Fernando Montoya Tabora, C. A., & Oliver, L. V. (2018). Evaluación de la Gestión Integral del Riesgo Químico en Curtiembres de la Ciudad de Armenia. https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/125397/orp_2018_RQ_C_1537868169-1.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- [10] Guevara Alban, G. P., Verdesoto Arguello, A. E., & Castro Molina, N. E. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). <https://recimundo.com/index.php/es/article/view/860/1363>
- [11] Lozada, J. (2014). Investigación Aplicada: Definición, Propiedad Intelectual e Industria. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6163749>
- [12] Toledo, D. N., Suárez, E. G., Bastida, E. J., & Miranda, F. R. (2021). Gestión del conocimiento en la proyección científica de la industria química mediante diseños experimentales. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2218-36202021000200446&script=sci_arttext&tlng=en
- [13] Galarza Ramos, C. (2021). Diseños de investigación experimental. <https://cienciaamerica.edu.ec/index.php/uti/article/view/356>
- [14] Arias Gómez, J., Villasís Keever, M. Á., Miranda Novales, M. G., & Miranda Novales, M. G. (2016). El protocolo de investigación III: la población de estudio. <https://www.redalyc.org/pdf/4867/486755023011.pdf>
- [15] Romero, M. M., León, R. R., Hoces, W. B., Carrasco, R. L., Carranza, C. M., & Acobo, R. C. (2023). *Metodología de la investigación: Técnicas e instrumentos de investigación*. Obtenido de <https://editorial.inudi.edu.pe/index.php/editorialinudi/catalog/book/90>