

# Evaluación de la Gestión Integral del Riesgo Químico en Curtiembres de la Ciudad de Armenia

## RESUMEN / ABSTRACT

---

Actualmente se está realizando un proyecto que diseñara un sistema integral de Gestión del riesgo químico en las Curtiembres de la Ciudad de Armenia. Desde la perspectiva de la gestión del riesgo, la gestión ambiental y la seguridad y salud en el trabajo, la industria de las curtiembres se ha caracterizado por presentar niveles altos de contaminación no solo para el medio ambiente sino por la exposición de agentes químicos peligrosos para la salud de los trabajadores. En la primera fase del proyecto se realizó un estudio de tipo prospectivo de resultados descriptivo observacional cualitativo y cuantitativo de 10 curtiembres de la ciudad de Armenia con 105 trabajadores. Esta primera fase reportó que el 85% de los trabajadores de curtiembres de la zona desconoce las características, propiedades y riesgos por exposición a los químicos que se manipulan dentro del curtido de la piel, la 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. Se observó también que el 60% de los trabajadores no cuenta con los elementos de protección individual adecuados para el manejo de estos agentes químicos y tampoco cuenta con capacitaciones de manejo seguro de riesgos químicos. La segunda fase del proyecto es el diseño que se realizará en el segundo semestre de 2018.

## PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

---

Evaluación de riesgos; Exposición al riesgo; Medición de la exposición al riesgo; Productos tóxicos; Seguridad laboral

## PUNTOS DE INTERÉS

---

Riesgos químicos  
Seguridad en las curtiembres  
Sistema Integrado de Gestión

## AUTORES / AUTHORS

---

Milena Elizabeth Gómez Yepes  
Universidad del Quindío  
[milenagomez@uniquindio.edu.co](mailto:milenagomez@uniquindio.edu.co)  
Juan Fernando Montoya Taborda  
Universidad del Quindío  
[jufemota@hotmail.com](mailto:jufemota@hotmail.com)  
Carlos Arnulfo Mantilla  
Universidad del Quindío  
[charleshawk28@hotmail.com](mailto:charleshawk28@hotmail.com)  
Lazaro Vicente Cremades Oliver  
Universidad Politécnica de Cataluña  
[lazaro.cremades@upc.edu](mailto:lazaro.cremades@upc.edu)

## INTRODUCCIÓN

---

Según la Agencia Estadounidense de Protección Ambiental (EPA), cuando los Estados desarrollaron esquemas que permitieran controlar la afluencia de residuos de curtiembres, las empresas enfrentaron una crisis organizacional, ya que resultaba costoso aplicar tecnología para el control de contaminación en algunas curtiembres de los EE.UU, el costo de los controles ambientales al final del tubo llegaba a \$0.10 por pie cuadrado de cuero por lo que se vieron obligadas a cesar la producción al ver que saldría caro la afluencia de residuos en las curtiembres. Las curtiembres empezaron a caer económicamente, ocasionando que gran cantidad de ellas cierren (Olivares, Antony & Villanueva, 2017). En el resto del mundo, los cambios también han sido dramáticos. Los cueros y los químicos de curtido son bienes que se transan en el mercado mundial. Si uno elimina la eficiencia como variable, la única ventaja comparativa que un país puede ofrecer es mano de obra barata, daño ambiental y en la salud de sus ciudadanos.

### Origen y Evolución de las empresas de curtiembres en Colombia

Las primeras actividades del sector curtiembres en Colombia datan de los años veinte en Antioquia y de los años cincuenta con curtiembres establecidas en los municipios de Villa Pinzón y Choconta en el departamento de Cundinamarca. Posteriormente algunos productores de esta última región se desplazaron a las afueras de Bogotá cerca al río Tunjuelito, zona conocida actualmente como San Benito. Hoy en día contamos con industrias de curtiembres establecidas en los departamentos de Nariño, Quindío, Risaralda, Cundinamarca, Antioquia, Atlántico, Valle del Cauca, Tolima, Santander y Huila (Poveda & Sánchez, 2009).

### Antecedentes

González (2011), baso su investigación en análisis de diversas teorías y modelos que contribuyen en el aumento de la competitividad de las pequeñas y medianas empresas, a través de la implementación de Sistemas Integrados de Gestión, en la calidad, gestión medioambiental y gestión de la prevención de riesgos laborales; buscando mejorar la competitividad de la empresa. La calidad se ha desarrollado por la necesidad de mejorar la competitividad empresarial, el medio ambiente lo ha hecho por la legislación y la sociedad, mientras que la seguridad ha sido impulsada por el establecimiento de regulaciones gubernamentales y por la presión de las organizaciones sindicales

El estudio realizado por Camacho (2014), En vista que los accidentes ocurridos dentro de la empresa en especial las quemaduras son las que más incide en el adulto debido a características propias del envejecimiento ,por ende se ha visto la importancia de investigar el problema en esta población encontraron que los principales problemas presentados por los trabajadores de la empresa curtiembre Quisapincha, son quemaduras a causa del inadecuado uso de los elementos de protección personal y el déficit de conocimientos del manejo seguro de los productos químicos tales como son el ácido sulfúrico y fórmico los cuales se utilizan diariamente para curtir los cueros de ganado.

El estudio de Paulí y Carretero (2010), se basó en evidencia empírica en la industria española a partir de una encuesta realizada a 168 establecimientos industriales españoles que han implantado sistemas de gestión de la calidad (ISO 9000) y sistemas de gestión medioambiental (ISO 14000), analizando empíricamente las características de los establecimientos que han decidido integrarlos en un único sistema de gestión frente a los que no lo hacen. Los resultados sugieren que los establecimientos que integran ambos sistemas presentan estructuras organizativas del trabajo más estables, están más internacionalizados, tienen una mayor intensidad en la relación con los clientes y proveedores y son empresas menos familiares.

### Identificación de peligros en las curtiembres

La industria de las curtiembres se dedica a la transformación de pieles de diferentes animales en un producto inalterable e imputrescible en el tiempo, llamado cuero mediante el uso de agentes químicos. En los últimos años esta industria ha tenido grandes mejoras tecnológicas tanto en las operaciones de cada proceso, como en los insumos químicos y maquinarias utilizadas; dando como resultado cueros de mejor calidad, mayor resistencia y mejor acabado. Sin embargo, sus operaciones generan un impacto potencial al medio ambiente, pues los efluentes generados se caracterizan por presentar altos niveles de carga orgánica y tóxica asociada a sales de sulfuros y cromo particularmente (Bravo & Hernández, 2014).

En la curtiembre, los riesgos están asociados, principalmente, al manejo de insumos químicos que se emplean en el proceso de producción de cueros, así como por una inadecuada disposición de los residuos al interior y fuera de la planta industrial. Es decir, puede presentarse riesgos para el trabajador derivados unos, por el uso o manipulación de sustancias tóxicas o dañinas que pueden encontrarse y, otros, por exposición a condiciones físicas anormales. Las curtiembres presentan en menor medida problemas de ruido. Por otra parte, el riesgo de accidentes laborales puede ser disminuido con una adecuada capacitación de los trabajadores sobre el manejo de sustancias, maquinaria y equipo, el adecuado comportamiento en los lugares de trabajo y el uso adecuado de sus implementos de seguridad entre otros. Es decir, buenas prácticas al interior de las empresas (González-Fernández E, 1992).

### Riesgos y su prevención

- Infección debido a zoonosis procedente de los cueros en bruto: El ántrax era un riesgo reconocido entre los trabajadores que manipulaban cueros y pieles, especialmente cueros secos y salados o de animales muertos o pelos de animales infectados; es posible vacunar a todas las personas en contacto .Pueden formarse colonias de hongos en los cueros y en la superficie de los líquidos. La apertura de balas tratadas con polvos medicinales en sus origen, el tamboreado, la depilación y el rasado pueden generar polvo irritante
- Accidentes: Los suelos resbaladizos, mojados y grasientos constituyen un serio riesgo en todos los lugares de una fábrica de curtidos. Sobre todo en la zona de preparado.

Todos los suelos deberán ser de material impermeable, tener una superficie uniforme y estar bien drenados y ser de textura antideslizantes. Son imprescindibles un buen mantenimiento y orden y un alto nivel de limpieza. El traslado mecanizado de los cueros y las pieles de una operación a otra y el desagüe de los líquidos de las tinas y tambores ayudarán a reducir los derrames y los problemas ergonómicos de manipulación manual. Los fosos y las tinas deben dotarse de vallas para evitar lesiones por escaldadura. Existen muchos riesgos relacionados con las piezas de funcionamiento de las diversas máquinas, como los tambores giratorios, rodillos en movimiento y cuchillas. Debe disponerse de protecciones eficaces. Es preciso aplicar también protecciones a toda la maquinaria de transmisión, correas, poleas y engranajes. Al igual que protecciones eléctricas.

- Ergonómico: varias operaciones implican el levantamiento manual de los cueros y pieles, lo cual representa un riesgo ergonómico, además de tareas de apoyo como levantamiento de recipientes de anilinas, ácidos, sales. En operaciones de acabado (planchado, recorte, armados de pack) los movimientos repetitivos también son una fuente de problemas ergonómicos.
- Enfermedades profesionales: El ruido puede representar un problema en muchas de las máquinas que se utilizan, especialmente en tambores (fulones) y razadoras.
- Polvo. Se genera polvo en varias operaciones de curtido. Puede producirse polvo químico durante la carga de los tambores de procesado de cueros. El polvo del cuero se produce durante las operaciones mecánicas. El esmerilado o trabajo con razardora representa la principal fuente de polvo. El polvo en los talleres de curtido puede impregnarse con productos químicos, así como con fragmentos de pelo, moho, ácaros y excrementos. Para su eliminación se precisa una ventilación eficaz. En las tintorerías, donde se pesan y cuecen sales de plomo, cobre y cromo (y posiblemente tintes carcinógenos), también existe el riesgo de ingestión de polvos tóxicos. Pueden desprenderse vapores perjudiciales de los disolventes y los productos químicos de fumigación. Existe asimismo la posibilidad de que se desarrolle sensibilidad por contacto (alergia) a algunos de estos productos químicos o al polvo de uno o más de los tipos de pieles o cueros que se manipulan.
- La protección principal contra los riesgos del polvo y los vapores es un adecuado sistema de extracción localizada; también se precisa una buena ventilación general en todo el proceso. Normas de mantenimiento del orden y la limpieza son importantes para eliminar el polvo. Puede necesitarse mascarillas de respiración para trabajos de corta duración o como complemento del extractor del local en operaciones muy polvorrientas. Riesgos por productos químicos. La 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. El polvo de materiales curtientes vegetales, la cal y el cuero y las neblinas y vapores de productos químicos que se presentan en los distintos procesos pueden causar bronquitis crónica. Varios productos químicos implican riesgo de dermatosis por contacto. Puede producirse ulceración por cromo en el curtido al cromo, especialmente en las manos. En las operaciones de ribera se producen principalmente exposiciones a compuestos de azufre como sulfuros y sulfatos.
- Debe prestarse atención especial a los posibles riesgos en espacios reducidos, como los fosos y tinas que se utilizan para el remojo/lavado, curtido y tintura. Es preciso llevar prendas protectoras adecuadas para el proceso en la mayoría de fases trabajo con cuero. Se necesita protección de goma para las manos, protección de los pies y las piernas y delantales para los procesos en húmedo (por ejemplo, en las tinas de tintes y mordientes) y como protección contra los ácidos, álcalis y productos químicos corrosivos.
- Pueden producirse enfermedades por esfuerzo debido al calor al trabajar en la sala de secado. Las medidas preventivas incluyen una adecuada extracción del aire caliente y el suministro de aire fresco, la limitación del tiempo de exposición, la fácil disponibilidad de agua potable y la formación para reconocer los síntomas del esfuerzo por calor y en primeros auxilios.

Las empresas están inmersas en un ambiente de alta competitividad en el cual se desarrolla constantemente una lucha por alcanzar el liderazgo del mercado y la excelencia del producto o servicio ofrecido por la misma. Los problemas generados por los riesgos químicos están impactando directamente a las organizaciones ocasionándoles pérdidas de dinero y tiempo, al igual que perjudican la salud de los trabajadores.

Actualmente las empresas buscan la responsabilidad social y ambiental, incorporando dentro de sus procesos productivos y de servicios una manera de identificar conjuntamente toda una problemática ambiental, que involucre la implementación de nuevas tecnologías eficientes y más limpias; ya que a través de estas, las empresas no solo consiguen mejorar sus procesos de producción, desarrollarse y volverse más amigable con el medio ambiente, sino que también pueden conseguir puntos importantes y específicos como la reducción de costos, además la mejora de imagen ante los consumidores y clientes, poder aumentar la calidad de vida de los empleados, mejorar en la seguridad industrial, ampliar su mercado a niveles mayores, disminuir los impactos y externalidades producidas al sistema ecológico (Antonio, 2016).

#### Componentes del Sistema Integrado de Gestión (SIG)

Básicamente un Sistema Integrado de Gestión (SIG) se refiere a todos los aspectos de una organización, es decir se considera desde los aspectos relacionados con el *Aseguramiento de la Calidad* del producto, que logre un incremento significativo en la satisfacción del cliente, tomando también en cuenta todas aquellas operaciones que se encuentran inmersas dentro de una sistema de gestión diseñado para lograr *la prevención de la contaminación ambiental* y el *control efectivo de los riesgos de salud y seguridad ocupacional*, logrando de esa manera la meta de convertirse en una empresa socialmente responsable. En la actualidad se considera que una organización se rige bajo un Sistema Integrado de Gestión, cuando cumple con los requisitos de las Normas: ISO 9001:2008, OHSAS 18001:2007, ISO 14001:2004 y además tiene implementados dichos sistemas. con lo cual se incrementa la productividad de estas empresas, ya que mejoran su imagen a nivel internacional, cumpliendo de esta manera uno de sus objetivos, que es tener clientes satisfechos.

#### 1. Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo

Se ha demostrado que el control de la siniestralidad y la mejora en las condiciones de trabajo a la par que la búsqueda de la rentabilidad económica y la optimización de la producción, otorgan a las empresas un valor añadido. Por este motivo, los sistemas de gestión de calidad también han alcanzado la Seguridad y Salud en el Trabajo, desarrollando protocolos y normas que ayudan a las organizaciones a mejorar su gestión de Recursos Humanos (Ramírez, 2006).

## 2. Sistema de Gestión de la Calidad

Consiste en una estructura organizacional que agrupa responsabilidades, procedimientos, procesos y recursos que se requieren para la Gestión de Calidad. Cada sistema de gestión de la calidad difiere en su contenido ya que depende de las necesidades, objetivos y estrategias de la Empresa, las cuales engloban un proceso de mejora continua (Razzeto, Nestorovic, García, Mora & Trujillo, 2012).

Los beneficios de tener implementado el sistema de gestión de la calidad son:

- Clientes satisfechos
- Se asegura la competitividad y mejora de los productos y procesos ofrecidos.
- Reduce el costo de las operaciones
- La organización aumenta su eficiencia
- Adquiere un mayor nivel de reputación y de optimización en los procesos.

Los sistemas de gestión de calidad deben enfocarse hacia la motivación positiva, la calidad y en el trabajo realizado con calidad. Feigenbaum (2002), describe tres áreas fundamentales en las que se deben poner énfasis, las cuales son:

**Actitudes hacia la calidad:** Es esencial que los empleados adopten una nueva actitud y estén persuadidos de la importancia de la implementación de un sistema de gestión de la calidad, de la ejecución excelente de un trabajo, de los diseños bien ejecutados y de la venta concentra en el servicio.

**Conocimiento de la calidad:** Los empleados deben conocer y entender los tipos de problema de calidad que enfrenta la organización. También deben considerar los métodos existentes para darle solución a los diferentes tipos de problemas (López, Garzón & Hernández, 2007).

**Habilidades para la calidad:** La capacidad física y mental de los empleados es muy importante, ya que ellos son los que realizan las operaciones esenciales para la calidad.

## 3. Sistema de Gestión Medio Ambiental

Un impacto ambiental es cualquier alteración al medio ambiente que resulta de forma parcial o total, de las actividades, o productos de una organización. Esta alteración puede ser negativa o positiva y por ende puede beneficiar o perjudicar el medio ambiente. Cualquier plan para mejora del desempeño ambiental de una curtiembre debe estar basado en un pleno conocimiento de su desempeño actual, o en otras palabras de sus impactos ambientales. Por lo tanto, antes de establecer metas y definir un curso en acción, la curtiembre deberá revisar los aspectos ambientales de su proceso productivo para identificar aquellos que tengan un impacto negativo en el medio ambiente. La industria de la curtiembre tiene un enorme impacto desde el punto de vista ambiental, dadas las características de los efluentes que elimina a los cursos de agua o a la atmósfera. Ello determinó que, en los últimos años, se hicieran importantes esfuerzos para el desarrollo en el área de los insumos químicos, para responder a la demanda creciente por productos menos agresivos y más compatibles con las pautas establecidas por la ecología (Icontec y Cyga, 2005).

Dadas las características del proceso productivo, éste es esencialmente agresivo a la naturaleza del cuero y en consecuencia lo es para el ambiente, puesto que exige revertir el natural proceso de degradación de la sustancia orgánica y, a su vez, otorgar propiedades tales al cuero que pueda asimilarla y sustituir, en su función, a una tela tejida.

Una característica sobresaliente del impacto ambiental de la curtiembre es el enorme volumen de agua que demanda y, en consecuencia, las descargas no son sólo abrumadoras, sino que transportan una carga contaminante muy alta. A lo largo de todo el proceso se están vertiendo a los cursos de agua volúmenes importantes que contienen la carga de cada una de las operaciones que se han completado. Se estima que, por cuero, se utilizan, para el caso de ovinos, alrededor de 200 a 300 litros y para vacunos de 750 a 1000 litros de agua. Dependiendo naturalmente del tipo de artículos que se procesen, hay casos en que pueden llegar a utilizarse hasta 2,5 m<sup>3</sup>/cuero. A nivel mundial, varios factores reflejan el interés por reducir estas tasas de consumo de agua:

- El volumen físico que significa para una curtiembre.
- El costo del insumo.
- La posible reducción del consumo de insumos químicos.
- El costo que demanda el procesamiento para la escala de la planta de tratamiento de efluentes.

En la actualidad se valoriza el agua como el producto químico más caro, lo que explica el dinámico proceso de desarrollo de productos menos contaminantes. Cada etapa del proceso hace su aporte a la carga contaminante total del efluente. (Fukumoto, Rosero & Sofhia, 2014).

Uso de productos químicos en las curtiembres

El curtido químico, que utiliza sales minerales como el sulfato de cromo, convertido en el proceso principal para la producción de pieles más suave y delgadas. El curtido también puede realizarse utilizando aceites de pescado o taninos sintéticos. Algunas fábricas poseen sistemas altamente mecanizados y utilizan sistemas automáticos cerrados y muchos productos químicos, mientras que otras todavía emplean mucha mano de obra y sustancias curtientes naturales con técnicas que no han variado esencialmente en el curso de los siglos. El tipo de producto necesario (por ejemplo, cuero de gran resistencia o pieles finas flexibles) influye en la elección de los agentes curtientes y el acabado necesarios (Gómez Yepes et al., 2015).

Agentes químicos: la 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. El polvo de materiales curtientes vegetales, la cal, el cuero, las neblinas y vapores de productos químicos que se presentan en los distintos procesos pueden causar bronquitis crónica. Varios productos químicos implican riesgo de dermatosis por contacto.

Magnitud y gravedad de la exposición a productos químicos: Según el Programa Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas (IPCS), más de 1000 productos o sustancias entran anualmente en el mercado. La producción, almacenamiento, manipulación, transporte, utilización y eliminación de los productos químicos aumentan el riesgo de exposición humana y ambiental. Esta exposición puede ser accidental, laboral, doméstica o ambiental (Muñoz, Rafael, Gonzáles & Quispe, 2017).

Como prueba de la preocupación internacional por estos riesgos, es la aprobación, en la Conferencia de las Naciones Unidas para el Desarrollo y el Medio Ambiente celebrada en Río de Janeiro (1992), de la Agenda 21 (capítulo 19) que recomienda la gestión ecológicamente racional de los productos químicos tóxicos, incluida la prevención del tráfico ilícito de productos tóxicos peligrosos (Zazo, 2015).

Según estimaciones de Doll y Peto (1981) un 5% de todos los cánceres son atribuibles a la exposición ambiental (factores geofísicos y contaminación) y un 4% a la exposición laboral. El rápido desarrollo de la ciencia médica y biológica ha facilitado el estudio a largo plazo de las consecuencias de la exposición humana a una amplia variedad de contaminantes presentes en el aire, agua, suelo, alimentos o en el trabajo \*. La adquisición de esta experiencia no ha impedido la exposición incontrolada de grupos de trabajadores a agentes químicos cuya peligrosidad se desconocía. Las consecuencias han sido la aparición de enfermedades relacionadas con el trabajo entre las que destaca el cáncer provocado por exposición a productos químicos. Los fenómenos de inducción y sobre todo de latencia del cáncer, entre 10 y 20 años, explican el retraso en la adopción de medidas de control y prevención de la exposición laboral (Marcos, 1996).

## METODOLOGÍA

---

Se realizó un estudio de tipo descriptivo y cuantitativo, basado en la identificación y el reconocimiento de la percepción del peligro químico, asociado a las labores de operación, producción, mantenimiento de las plantas de curtido de cuero. Se tomó una muestra de conveniencia de 10 curtiembres con 220 trabajadores.

## RESULTADOS

---

Total de curtiembres: 10

Total de trabajadores o población universo: 220

Tamaño de muestra de la población: 115

Curtiembres que cumplen con la Gestión Integral del Riesgo Químico: 1%

Encuesta sobre el conocimiento del riesgo químico en las curtiembres: el 85% de los trabajadores desconoce las normas de seguridad y el SIG.

El 48% de los trabajadores manifestó molestias de la utilización de productos químicos

El 60% de los trabajadores reporto no usar los elementos de protección personal.

## DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

---

Se evidenció a partir de las visitas de inspección al sitio de las curtiembres que el incumplimiento de la normatividad en Seguridad y Salud en el Trabajo, Calidad y un poco de medio ambiente, por parte de este sector. Las normas técnicas ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 y ISO 45001:2018 (calidad, medio ambiente, seguridad y salud en el trabajo respectivamente); La prevención y control de los riesgos asociados al uso de productos químicos requiere un enfoque integral que estudie los efectos a corto y largo plazo de los productos químicos. Las empresas curtidoras de la ciudad de Armenia carecen de sistemas integrados de gestión, para la identificación, evaluación y control de los riesgos, vigilancia de la salud de los trabajadores expuestos, no cumplen las normas relacionadas de salud ocupacional y seguridad industrial. El proceso de las curtiembres la María, en su mayor parte, se hace de forma artesanal debido a la escasa capacitación e interés del sector, ocasionando un impacto ambiental de nivel significativo al efluente.

En la primera fase de la investigación, solo un 1% de las curtiembres cumplen con una Gestión integral del Riesgo Químico, sobre todo en medio ambiente y en condiciones de higiene. Un 85% de los trabajadores desconocen los peligros de los riesgos químicos a los que se exponen y un 48 % manifestó molestias por el uso de los químicos durante el proceso del curtido. El 60 % de los trabajadores no utilizaban los elementos de protección personal adecuados para sus tareas de curtido.

## CONCLUSIONES

---

Es muy difícil determinar las condiciones de salud, sin un programa de vigilancia epidemiológica la aparición de las enfermedades ocupacionales de los sectores de estudio sin que estos cuenten con la ejecución adecuada y correcta del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST). Aunque llevamos 24 años del Sistema General de Riesgos Profesionales y seis años de la Ley 1562/12, las condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) de las Pymes que se dedican al curtido de pieles sigan siendo temas álgidos en la protección de la salud de los trabajadores y más aún, en una gestión integral del riesgo químico.

Para próximas investigaciones se realizará evaluaciones cuantitativas del manejo de productos químicos y su impacto en la salud de los trabajadores y en el medio ambiente.

## AGRADECIMIENTOS

---

Agradecemos al Programa de Maestría en Prevención de Riesgos Laborales de la Facultad Ciencias de la Salud de la Universidad del Quindío por la gestión y colaboración incondicional con esta primera fase de investigación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

1. Antonio, m. g. m. (2016). Propuesta de implementación de un sistema de gestión ambiental basado en la norma iso 14001-2004 en una curtiembre en la localidad de río seco-Arequipa.
2. Bravo, C., & Miguel, H. (2014). Minimización de emisiones de cromo en el proceso de curtido, por uso de complejantes y basificantes de cromo y tratamiento de efluentes.
3. Camacho Camacho, F. P. (2014). Factores de peligros químicos que intervienen en la ocurrencia de accidentes laborales en los trabajadores de la empresa curtiembre Quisapincha durante el período febrero-agosto 2014.
4. Feigenbaum, a.v., (2002). Total, Quality Control, 3° ed., Mc Graw Hill, New York, p. 201. Citado por: bankS, Jerry. Control de Calidad. Ed. Limusa-Wiley.
5. Fukumoto Guerra, M. A., Rosero, V., & Sofhia, T. (2014). Propuesta de mejora de un sistema integrado de gestión para reducir los costos de seguridad, calidad y medio ambiente en la empresa comercializadora Servicio Trujillo SAC.
6. Gómez Yepes, M. E., Villamizar Vargas, R. H., Londoño, C. A., Sanchez, J. F., Rendón, O. L., Gomez, J. D., & Cremades, L. V. (2015). Diagnóstico de las condiciones de trabajo y salud de los trabajadores expuestos a contaminantes atmosféricos labores en tres sectores de la economía de Armenia.
7. González, S. (2011). Sistemas integrados de gestión, un reto para las pequeñas y medianas empresas.
8. Icontec y cyga. (2005). Implementar sistemas de gestión ambiental según ISO 14001. Guía básica para las empresas comprometidas con el futuro Bogotá D.C,
9. López Garzón, C. M., & Storino Hernández, L. P. (2007). Diseño del sistema de gestión de calidad NTC-ISO 9001: 2000 para la Empresa Montajes.
10. Marcos, F. V. (1996). Prevención y control del riesgo de los productos químicos. Rev Esp Salud Pública, 70(4), 409-420.
11. Muñoz, A., Rafael, M., Gonzáles Moscoso, J. B., & Quispe Choque, S. (2017). Propuesta de un SIG basado en las normas OHSAS18001, ISO 14001, ISO 9001 para la curtiembre Austral, Arequipa 2016-2017.
12. Olivares, L., Antony, B., & Villanueva Cabrera, C. E. (2017). Propuesta de implementación de un sistema integrado en calidad, medio ambiente, seguridad y salud ocupacional basados en las normas ISO 9001: 2008, ISO 14001: 2004 y OHSAS 18001: 2007 para incrementar la rentabilidad en la empresa Piel Trujillo SAC.
13. Paulí, E., & Carretero, M. (2010). Sistemas integrados de gestión de calidad y medio ambiente: evidencia empírica en la industria española. Obtenido de [http://www.revistasice.com/cachepdf/cice\\_86\\_77-106\\_\\_3caee50a1f64102997fa4219b6bac9dd.pdf](http://www.revistasice.com/cachepdf/cice_86_77-106__3caee50a1f64102997fa4219b6bac9dd.pdf)
14. Poveda, P., & Sánchez, M. (2009). Propuesta para el diseño, estructuración e implementación del departamento de gestión ambiental en la industria de curtiembres localizadas en el barrio San Benito, Bogotá DC "hacia una producción limpia con la adecuada administración de los recursos naturales".
15. Ramirez cavassa, César. (2006). "Seguridad Industrial, Un enfoque Integral". Editorial Lima. México. 2° Edición.
16. Razzeto y Nestorovic S.A.C.", García Sánchez, Karla Tatiana; Mora León, Henri Williams, Trujillo (2012). "Propuesta de Implementación de un sistema integrado de gestión para reducir los costos operativos en la línea de hot dog en la empresa productos.
17. Zazo, M. P. D. (2015). Prevención de riesgos laborables. Seguridad y salud laboral. Ediciones Paraninfo, sa.