

RESUMEN ANALÍTICO DE INVESTIGACIÓN

-RAI-

| | | | |
|---|------|----------------|----------------------------------|
| Fecha de elaboración: 27.09.2021 | | | |
| Tipo de documento | TID: | Obra creación: | Proyecto investigación: X |
| Título: Diseño de programa de prevención de accidentes de riesgo mecánico en Planta Avícola en Cereté | | | |
| Autor(es): Ana M. Grimaldos Ortiz, Angelica P. Duran Ortiz, Yohann A. Vargas Venegas | | | |
| Tutor(es): Laura B. Parada Romero | | | |
| Fecha de finalización: 27.09.2021 | | | |
| Temática: Reducción de accidentalidad – Riesgo mecánico | | | |
| Tipo de investigación: Cuantitativa y cuantitativa. | | | |
| Resumen: <p>La presente investigación estudia cómo los riesgos mecánicos están presentes en el sector de la producción en una planta avícola en Cereté-Córdoba y la alta accidentalidad que se presenta por este tipo de riesgo. Por esta razón, se quiso conocer la situación actual de la empresa en materia de prevención de accidentes por riesgo mecánico, mediante la vigilancia y seguimiento de comportamiento de los trabajadores y condiciones generales de las máquinas.</p> <p>La metodología por aplicar en este estudio es de cohorte transversal, mediante la utilización de formatos que se le presentaran a la población cómo una lista de chequeo. Por un lado, se le entregará unos formatos a los operarios y otros a los supervisores y personal de mantenimiento, lo cual permitirá analizar la información completa de las personas más vulneradas por este tipo de riesgo mecánico en la planta avícola.</p> | | | |
| Palabras clave: Riesgo mecánico; accidentes; prevención. | | | |
| Planteamiento del problema: <p>se estableció que la industria por analizar, está dedicada al procesamiento de aves en canal, las cuales se llevan a cabo a partir de maquinaria automatizada y semiautomatizada, sin embargo, la eficiencia de los equipos existentes, no superan el 85% por lo que se requiere la intervención de personal operativo en ciertas secciones de las áreas del proceso; esto genera que el personal operativo durante su jornada laboral, deban realizar constantemente la manipulación de equipos y maquinas energizadas o en movimiento impulsados por un motores, lo cual conlleva a sufrir eventos laborales por riesgo mecánico como sufrir atrapamientos, cortaduras, golpes y en casos extremos hasta amputaciones o perdidas de miembros superiores e inferiores.</p> <p>Al recopilar la información de la frecuencia de accidentalidad del periodo 2016 – 2020 ocurridos en la Planta Avícola, se puede identificar que el peligro de condiciones de seguridad puntea la lista como el mayor peligro asociado a la accidentalidad, con un porcentaje del 79% como se aprecia en la tabla. Por lo anterior, es indispensable realizar un análisis más profundo de la accidentalidad por riesgo mecánico en la Planta avícola, con el fin de establecer directrices y recomendaciones necesarias para la promoción y prevención de los riesgos mecánicos.</p> <p>En este sentido, la posesión de un manual de recomendaciones donde se oriente sobre las medidas a implementar o especifique que hacer en caso de presentarse algún tipo de eventualidad, sería de gran ayuda para todas aquellas empresas y Plantas Industriales que presentan condiciones similares y por las cuales su accidentalidad a causa del riesgo mecánico es elevada.</p> <p>Por lo tanto, el diseño de un programa de prevención de accidentes por riesgo mecánico es necesario en todas las empresas que hagan uso de herramientas, equipos y maquinas que puedan</p> | | | |

ocasionar un accidente a las personas encargadas de su manipulación y operación.

Pregunta:

¿Cómo disminuir la tasa de accidentalidad por riesgo mecánico en la planta avícola en Cereté?

Objetivos:

Diseñar un programa de prevención de accidentes de riesgo mecánico en el proceso de desprese de la Planta Avícola ubicada en Cereté-Córdoba, mediante la intervención de condiciones inseguras y los comportamientos de los trabajadores para generar conciencia sobre el riesgo al que se encuentran expuestos.

Marco teórico:

Al revisar la literatura existente con respecto al avance en los procesos en plantas de producción industrial y teniendo en cuenta la sustitución de las actividades manuales por actividades semiautomatizadas en busca de aumento de la eficiencia y la optimización de recursos de la producción; se ha venido generando a su vez un incremento de los riesgos por condiciones de seguridad mecánica, ya que los trabajadores se encuentran expuestos a nuevas maquinarias y tecnologías que en muchos casos al desconocer los procesos operativos y al no realizar los mantenimientos preventivos, son causal de eventos laborales; en ese sentido se buscaron investigaciones con respecto a programas de prevención de accidentes, riesgos presentes en la producción y accidentes por riesgo mecánico.

Al revisar el estudio realizado por (Cabral Pinheiro & Schirru, 2019) se muestra la importancia que requiere tener el trabajador con respecto a la capacidad de identificar con gran facilidad diversos eventos que se puedan presentar al realizar sus funciones, las cuales deberá saber cómo actuar de manera acertada, disminuyendo lo máximo posible la probabilidad de pérdida o afectación por el daño.

En otra investigación referente a la prevención de accidentes laborales, el autor (Soto & Mogollón, 2005) refiere que existe mayor probabilidad de que una persona se accidente en el campo laboral, que realizando actividades cotidianas del ser humano; esto dependerá del tipo de sector en el que se desempeña la labor, ya que los riesgos en una tienda de barrio no se podrán comparar con los riesgos que se enfrenta un trabajador al laborar para una empresa del sector industrial.

Método:

La presente investigación tiene un enfoque mixto, ya que se evaluarán formatos de observación de condiciones inseguras y formatos de listas de chequeo para determinar el estado en que se encuentra la planta en prevención de accidentes por riesgo mecánico. La meta de la investigación mixta no es reemplazar a la investigación cuantitativa ni a la investigación cualitativa, sino utilizar las fortalezas de ambos tipos de indagación, combinándolas y tratando de minimizar sus debilidades potenciales (Hernández et al., 2014). Este enfoque se usa la recolección de datos con el fin de probar una hipótesis, en base a una medición numérica y un análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías. En esta investigación se hace necesario recoger y analizar los resultados obtenidos a partir de la aplicación de los formatos de inspección de riesgo mecánico a la población establecida.

El tipo de diseño será no experimental, este es un tipo de estudio que se realiza sin la manipulación deliberada de variables y en los que solo se observan los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos. Dentro de la clasificación de diseño no experimental, la investigación será de tipo transversal, son los que se encargan de recolectar datos en un único momento.

Resultados, hallazgos u obra realizada:

Para determinar la validez de contenido de los formatos a utilizar por la empresa se solicitó la ayuda de tres (3) directivos los cuales mediante un juicio determinan que tan adecuado es el muestreo, teniendo en cuenta cada uno de los ítems de los formatos. Esta prueba de validez es un mecanismo importante de la estimación de validez de inferencias derivadas de los puntajes de las pruebas, debido a que muestra evidencia acerca de la validez de constructo (Robles Garrote & Rojas, 2015). Los jueces tenían como tarea evaluar la pertinencia y redacción de cada uno de los ítems.

Como resultado del juicio de expertos se realizaron 9 observaciones de los 63 ítems de los formatos cuantitativos y 3 observaciones de los formatos cualitativos. De este modo se procede a realizar la recolección de información en el área de desprese de la planta.

Conclusiones:

Las principales causas de accidentabilidad por riesgo mecánico están relacionadas con la falta de guardas de seguridad y sistemas de paradas en algunas máquinas, así como el desconocimiento de los instructivos y estándares por parte de los operadores, quienes todavía presentan debilidades en la capacitación en este aspecto, ya que no siguen los lineamientos o procedimientos a seguir dadas unas condiciones inseguras al momento de empezar y/o durante sus actividades. Con este análisis se le da cumplimiento al segundo objetivo específico ya que se pudo determinar las razones puntuales de las anomalías o faltantes que son causas generadoras de los accidentes presentes en la planta, gracias a la ayuda de las listas de chequeo e intervención de los trabajadores en la socialización de cómo se deben realizar las tareas y bajo qué condiciones se deben realizar. Estos resultados también se reflejaron en el estudio realizado por Pillay (2015), en el cual mediante la participación de las personas afectadas y en colaboración con los directivos las identificaciones de las causales de riesgo mecánico se intensificarán dando paso a planes de mejoras oportunos para la prevención de accidentes.

La propuesta consta entonces de un plan de inspecciones programadas en los puestos de trabajo, un programa de control del uso de elementos de protección personal, la implementación de guardas de seguridad y un plan de mantenimiento de los equipos y máquinas, así como un plan de capacitación del personal sobre los riesgos asociado a sus actividades dentro de la empresa. De esta forma se plantean mejoras que minimicen la probabilidad de ocurrencia de un accidente o incidente de trabajo, estando en la vanguardia en temas de riesgo mecánico. En esta medida se da cumplimiento al último objetivo específico y a la vez lograr el objetivo general de plantear el diseño del programa de prevención de accidentes ocasionados por las herramientas manuales y mecánicas que se encuentran en la planta, con el cual se espera que con su continua implementación la tasa de accidentalidad disminuya significativamente al punto de estar en la vanguardia en los procesos de prevención de eventos. Esto también se demuestra en los hallazgos encontrados en la investigación realizada por Espinoza (2014), donde la implementación de un programa de mitigación de accidentes por riesgo mecánico con la ayuda de listas de chequeo e inspecciones periódicas la tasa de accidentalidad disminuye.

Productos derivados:

Cabral Pinheiro, V. H., & Schirru, R. (2019). Genetic programming applied to the identification of accidents of a PWR nuclear power plant. *Annals of Nuclear Energy*, 124, 335–341.

<https://doi.org/10.1016/j.anucene.2018.09.039>

Soto, M., & Mogollón, E. (2005). Actitud hacia la prevención de accidentes laborales de los trabajadores de una empresa de construcción metalmecánica. *Salud de Los Trabajadores*, 13(2), 119–123

Pillay, M. (2015). Accident Causation, Prevention and Safety Management: A Review of

the State-of-the-art. *Procedia Manufacturing*, 3(Ahfe), 1838–1845.

<https://doi.org/10.1016/j.promfg.2015.07.224>

Espinoza, A. (2014). Programa de seguridad basado en el comportamiento “Yo aseguro.” *Seguridad Minera*.

<https://www.revistaseguridadminera.com/comportamiento/programa-de-seguridad-basado-en-el-comportamiento-yo-aseguro/>

Hernández, S. R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación.

**Diseño de programa de prevención de accidentes de riesgo mecánico en Planta Avícola en
Cereté**

Ana M. Grimaldos Ortiz

Cod. 11213207

Angelica P. Duran Ortiz

Cod. 11213247

Yohann A. Vargas Venegas

Cod. 11213201

Corporación Universitaria Unitec

Escuela de Ciencias Económicas y Administrativas

Especialización en Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo

Bogotá Distrito Capital

09 de agosto de 2021

**Diseño de programa de prevención de accidentes de riesgo mecánico en Planta Avícola en
Cereté**

Ana M. Grimaldos Ortiz

Cod. 11213207

Angelica P. Duran Ortiz

Cod. 11213247

Yohann A. Vargas Venegas

Cod. 11213201

Laura B. Parada Romero

Phd Educación

Director

Corporación Universitaria Unitec

Escuela de Ciencias Económicas y Administrativas

Especialización en Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo

Bogotá Distrito Capital

09 de agosto de 2021

Tabla de contenido

| | |
|--|----|
| Introducción | 9 |
| Planteamiento del problema..... | 9 |
| Justificación | 12 |
| Pregunta de investigación | 14 |
| Objetivos | 14 |
| Objetivo general | 14 |
| Objetivos específicos..... | 15 |
| Marco Referencial..... | 15 |
| Antecedentes investigativos | 15 |
| Marco legal..... | 23 |
| Marco conceptual | 26 |
| Marco teórico | 29 |
| Hipótesis | 37 |
| Marco metodológico | 38 |
| Tipo y diseño del estudio | 38 |
| Participantes o fuentes de datos | 38 |
| Recolección de datos..... | 39 |
| Instrumentos | 40 |
| Validación de instrumento | 40 |
| Categorización..... | 40 |
| Procedimiento o fases del proceso | 40 |
| Análisis..... | 42 |
| Análisis de resultados | 42 |
| Validación | 42 |
| Muestra..... | 42 |
| Análisis de formatos cualitativos | 43 |
| Análisis de formatos cuantitativos | 44 |

| | |
|---------------------------------|----|
| Propuesta | 48 |
| Análisis de mejoras | 49 |
| Conclusión | 55 |
| Propuesta a completar | 56 |
| Referencias bibliográficas..... | 57 |
| Anexos | 62 |

Lista de tablas

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Consolidado de peligros asociados a la accidentalidad durante el período 2016-2020.. | 10 |
| Tabla 2. Marco legal | 23 |
| Tabla 3. Revisión documental..... | 39 |
| Tabla 4. Tabulación de datos sociodemográficos | 43 |
| Tabla 5. Inventario | 44 |
| Tabla 6. Seguimiento a mejoras..... | 50 |

Lista de gráficos

| | |
|--|----|
| Gráfico 1. Condiciones inseguras de las maquinas..... | 45 |
| Gráfico 2. Porcentaje de condiciones inseguras de las maquinas..... | 46 |
| Gráfico 3. Seguimiento a operarios por riesgo mecánico..... | 46 |
| Gráfico 4. Porcentaje de seguimiento a operarios por riesgo mecánico | 47 |

Lista de anexos

| | |
|---|----|
| Anexo A. Formatos para la prevención de accidentes de riesgo mecánico | 62 |
| Anexo B. Validación de formatos por especialistas | 63 |

Introducción

La presente investigación estudia cómo los riesgos mecánicos están presentes en el sector de la producción en una planta avícola en Cereté-Córdoba y la alta accidentalidad que se presenta por este tipo de riesgo. Por esta razón, se quiso conocer la situación actual de la empresa en materia de prevención de accidentes por riesgo mecánico, mediante la vigilancia y seguimiento de comportamiento de los trabajadores y condiciones generales de las máquinas.

Para analizar esta problemática es necesario mencionar sus posibles causas. Una de ellas puede estar ligada a desconocimientos y descuidos por parte del trabajador al momento de desarrollar sus actividades. Otras de las causas pueden estar asociadas a defectos, mal funcionamiento o medidas de bloqueos de las máquinas, siendo estas generadoras de los accidentes que se han presentado.

Esta investigación se realizó por el interés de conocer con qué frecuencia se están presentado este tipo de accidentes y notificar a la empresa de las condiciones a mejorar, que mediante la identificar los factores en específicos en los que se está fallando, se puede intervenir mediante acciones preventivas y así garantizarle al trabajador seguridad al momento de desarrollar sus actividades.

La metodología por aplicar en este estudio es de cohorte transversal, mediante la utilización de formatos que se le presentaran a la población cómo una lista de chequeo. Por un lado, se le entregará unos formatos a los operarios y otros a los supervisores y personal de mantenimiento, lo cual permitirá analizar la información completa de las personas más vulneradas por este tipo de riesgo mecánico en la planta avícola.

Planteamiento del problema

La industria por analizar dedicada al procesamiento de aves en canal lleva a cabo sus procesos de producción a partir de maquinaria automatizada y semi automatizada, sin embargo, la eficiencia de esta está por debajo del 85% lo que hace necesario la intervención de algunos operarios en ciertas áreas de los procesos.

Los operarios deben realizar constantemente una manipulación de equipos en movimiento impulsados por un motor o un sistema mecánico, conlleva a tener riesgos por atrapamientos, cortes y golpes en extremidades superiores (Kittelmann et al., 2009), ocasionados generalmente por descuidos del trabajador y un mal funcionamiento de la máquina.

Al recopilar la información de acuerdo con las cifras del periodo 2016 a 2020 con respecto al acumulado de accidentes ocurridos en la empresa avícola ubicada en Cereté, muestran que las condiciones de seguridad puntúan como el mayor peligro asociado a la accidentalidad con un porcentaje del 79% (ver Tabla 1). Por lo anterior es indispensable realizar un análisis más profundo de la accidentalidad por riesgo mecánico en la empresa avícola en Cereté, con el fin de establecer directrices y recomendaciones necesarias para la promoción y prevención de los riesgos mecánicos, reforzando así las medidas implementadas hasta el momento.

Tabla 1. Consolidado de peligros asociados a la accidentalidad durante el período 2016-2020.

| Peligro | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | Total | % |
|---------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|
| C. Seguridad | 63 | 74 | 70 | 66 | 74 | 347 | 79% |
| Químico | 6 | 4 | 2 | 3 | 2 | 17 | 4% |
| Biomecánico | 15 | 17 | 7 | 6 | 9 | 54 | 12% |
| Biológico | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0% |
| Físico | 8 | 2 | 3 | 3 | 2 | 18 | 4% |
| Psicosocial | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| F. Naturales | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| Otros | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0% |
| Total | 95 | 97 | 83 | 78 | 87 | 440 | 100% |

A nivel general las empresas que tienen en sus procesos productivos máquinas y herramientas manuales o mecánicas tienen presente que sus trabajadores están sometidos a riesgos por cortaduras, aplastamientos, golpes y amputaciones, por lo que es un tipo de lesión que puede afectar en gran proporción la integridad del trabajador. De este modo la participación de los empleadores y encargados del SG-SST encaminan a la investigación y observación de

comportamientos para toma decisiones y así prevenir este tipo de accidentes en sus empresas y mantener los indicadores deseados.

Esta es una de las ayudas o estrategias a implementar en una compañía, pero genera incertidumbre o desconfianza de los pasos a seguir para lograrlo. Se tiende a optar por decisiones equivocadas de que es lo que se debería implementar o tomar decisión respecto a un factor de riesgo inherente como son las máquinas con sistemas de cortes o partes afiladas, debido a una mala gestión o por una decisión mal tomada el riesgo quizás no logre ser mitigado, llevando así a una pérdida de tiempo, dinero y esfuerzo por parte de los responsables.

En este sentido la posesión de un manual de recomendaciones, donde se oriente sobre las medidas a implementar o tomar en consideración dada una situación sería una ayuda significativa para todas aquellas empresas que presentan estas dificultades mencionadas y entre otras que se pueden presentar. Por lo tanto el diseño de un programa de prevención de accidentes por riesgo mecánico es necesario en todas las empresas que presenten herramientas, equipos y máquinas que le puedan generar un accidente por riesgo mecánico a las personas que las manipulen o estén a cargo de ellas.

En el caso particular de la planta avícola en mención, la implementación de este tipo de seguimiento y verificación de las condiciones en las que se encuentra es oportuno y necesario que se realice, debido a que presenta una alta accidentalidad por este riesgo debido a la gran variedad de herramientas y máquinas que posee y que son potenciales de ocasión de un accidente si no se toman las medidas necesarias. También influye el volumen de trabajadores que la empresa maneja y que varía por los turnos rotativos que disponen, adoptando comportamientos inapropiados, realizando actividades por fuera de las obligaciones establecidas y ejecutando las tareas de forma equivocada al no asumir y acatar las recomendaciones por los superiores y siguiendo los pasos por los estándares creados para el puesto de trabajo.

Dados los altos porcentajes de la empresa avícola con respecto a la accidentalidad por peligro de condiciones inseguras, la implementación de un programa que ayude a la prevención de accidentes sería un punto de partida para su disminución y garantizarles a los trabajadores mayor seguridad al momento de realizar sus actividades.

Mediante este proceso de diseño del programa la empresa comenzará a obtener resultados beneficiosos con respecto a indicadores, disminución de costos y mayor productividad por parte de los trabajadores, debido a que se lesionaran menos, se les brindaran todas las garantías que el

trabajo que están desempeñando se realice de la mejor manera y lograr una eficiencia en los procesos que los enlazan. Para así afrontar a la dificultad en la que se encuentra y mejorar en los sistemas de prevención de accidentes a los que están expuestos los trabajadores.

Justificación

Las condiciones de salud y seguridad de la población trabajadora influyen en el cumplimiento de las metas de productividad de las Plantas de sacrificio y desprese de ave, así como el desarrollo social y moral de la empresa avícola, es de esta manera que un trabajador sano se constituye en un factor determinante para encontrar el éxito de los proyectos que desarrolla esta organización (Álvarez et al., 2018).

Teniendo en cuenta que las condiciones predominantes del área de trabajo podrían llegar a afectar el estado de salud del trabajador, es importante desarrollar actividades y herramientas en donde se verifique con frecuencia las condiciones en las que se encuentran los puestos de trabajo, para llegar a intervenir de manera preventiva, generando un impacto de autocuidado en el trabajador con respecto a la identificación de peligros antes, durante y después de realizar su actividad.

También es importante señalar que son los operarios los que están continuamente manipulando estas máquinas y saben su funcionamiento, en ese sentido ellos son los primeros que identifican si se presenta algún daño, mal funcionamiento o anomalía al momento de desarrollar sus actividades con esta herramienta y en esta parte donde los trabajadores mediante reportes de condiciones inseguras presentes en su puesto de trabajo ayudarían a minimizar los riesgos mediante esas medidas preventivas.

Como muestra de la necesidad de diseñar un programa preventivo, se trae como referencia las estadísticas según la OIT en estudio realizado en el año 2011 en el que indica lo siguiente; De 5 accidentes 1 está relacionado con máquinas o con el uso de herramientas, con respecto a la parte del cuerpo afectada se encuentra que, en 4 de 10 accidentes, las manos han sido la parte del cuerpo afectada, finalmente el 30% de los accidentes graves son ocasionados por operación no segura de las máquinas, la falta de conocimiento o entrenamiento ha sido la principal causa de los accidentes en la operación de las mismas (Marquez, 2012).

En todas las razones mencionadas anteriormente es el trabajador quien siempre se encuentra afectado, por lo que se debe concientizar de manera reiterativa la importancia de

seguir las recomendaciones al momento de realizar una actividad con factores de riesgos inherentes a la labor que se realiza. La realización de charlas programadas periódicamente, las listas de chequeo de observaciones, seguimientos de comportamiento basados en los estándares realizados por la empresa y manuales de usuario dan hincapié a que el trabajo se realice de la mejor manera y con las garantías necesarias para desarrollarla.

Mediante la prevención de accidentes por riesgo mecánico se disminuirá la incidencia de afectaciones en partes del cuerpo como son las extremidades superiores como son las manos y los brazos y que al ser unas de las partes que se usan con mayor frecuencia las personas es importante tener un especial cuidado de las mismas; ya que con estas sostenemos, agarramos y manipulamos los objetos. Por lo tanto, el cuidado de las partes del cuerpo de los trabajadores es de mucha responsabilidad y de vital importancia para que no se vea afectada su humanidad por el resto de su vida que hasta incluso por los descuidos más insignificantes podría suceder un accidente mortal de el mismo o de un compañero.

Finalmente se quiere resaltar que cuando una empresa desarrolla su programa de seguridad y salud en el trabajo, logra beneficios como: mejorar la calidad del ambiente laboral, mayor satisfacción en el personal y, en consecuencia, se mejora también la productividad y la calidad de los productos y servicios; es así como se pueden mejorar en muchos aspectos al enfocarnos en los factores críticos que se presentan en la empresa y que al poder solucionarlos presentan mejorías tanto para los trabajadores como para los intereses propios de la empresa.

Por lo tanto, implementar esta herramienta de mejoramiento para la disminución de este tipo accidentes es crucial para garantizarle a los trabajadores que están realizando sus actividades de forma segura y con las medidas preventivas pertinentes para lograrlo.

Otro de los beneficios de diseñar un programa de prevención de accidentes de riesgo mecánico es que es un proceso integral y aplicable en cada una de las áreas de la planta, de este modo si se quiere implementar solo deberá seguir con los lineamientos establecidos; por otro lado, la empresa en su proceso de desarrollo y crecimiento optan por incrementar su inventario en máquinas, ya sea para aumentar sus líneas de producción o incluir otros procesos, dadas estas circunstancias se comete el error de no darle seguimiento a variaciones o requerimientos que debe poseer los trabajadores en su puesto de trabajo, en este sentido si la planta ya tiene un programa a seguir con anterioridad se disminuiría este tipo de problemáticas, abriéndose paso a indicadores bajos de accidentalidad por riesgo mecánico.

Por lo tanto, la importancia de comenzar a trabajar en un diseño de un programa de prevención de accidentes a nivel general trae consigo muchos beneficios a todas las partes interesadas de una empresa. Al comenzar con el proceso de investigar las condiciones de los trabajadores, luego el estado de las máquinas y determinar su funcionamiento se podrá indagar a profundidad la manera correcta de utilización en su proceso productivo para la compañía, es decir, al estandarizar las operaciones de cada una de las partes del proceso productivo como son los elementos de protección personal a utilizar cada una de las personas teniendo en cuenta las actividades que realizan, las máquinas que tienen a su cargo y que sepan cómo funcionan mediante capacitaciones previas el nivel de incidencia de los accidentes por este tipo de errores debería de disminuir considerablemente en las compañías.

Otras de las consideraciones que se deben tener en cuenta al momento de realizar el diseño de un programa de prevención de accidentes por riesgo mecánico es que debe realizarse de forma continua y siempre con tendencia a mejorar ya que si solo se implementa una única vez no tendría sentido y todo el trabajo incorporado fracasaría, de ahí de crear sistemas de seguimiento que se ejecuten periódicamente y estas se basaran en que las condiciones de las maquinas sean óptimas para su utilización, de lo contrario se debería de reportar y evitar el uso de la misma y por otra lado hacerle seguimiento a los trabajadores, en la medida de verificar si están realizando las actividades acorde a lo establecido por la empresa y el estándar de operación creado para su puesto de trabajo y es ahí donde beneficios de la implementación resaltaran.

Pregunta de investigación

¿Cómo disminuir la tasa de accidentalidad por riesgo mecánico en la planta avícola en Cereté?

Objetivos

Objetivo general

Diseñar un programa de prevención de accidentes de riesgo mecánico en el proceso de desprese de la Planta Avícola ubicada en Cereté-Córdoba, mediante la intervención de condiciones inseguras y los comportamientos de los trabajadores para generar conciencia sobres el riesgo al que se encuentran expuestos.

Objetivos específicos

- Diagnosticar el nivel de accidentalidad por riesgo mecánico en el área de desprese de la Planta Avícola.
- Incluir las voces de los trabajadores y jefes de producción para identificar las causas de los riesgos mecánicos en la Planta Avícola.
- Diseñar una propuesta de prevención frente al riesgo mecánico y su efecto en la salud de los trabajadores en la Planta Avícola.

Marco Referencial

En esta parte de la investigación se enunciará la importancia de la implementación de un programa de prevención de accidentes por riesgo mecánico, para esto se tomarán como referencias otros estudios realizados previos a este, con el fin de conocer los avances y que resultados obtuvieron al realizar la implementación del programa. Al realizar este apartado se tendrá un conocimiento de los métodos implementados por los autores para la obtención de resultados y dar respuesta a los interrogantes expuestos.

Antecedentes investigativos

En las empresas de producción de alimentos se presentan variedad de riesgos en torno a las características de las tarea y condiciones del lugar, equipos y ambiente de trabajo, en este apartado se harán referente a la frecuencia de accidentes por tipo mecánico, la gravedad de las lesiones, los planes de acción para su mitigación y posibles soluciones recomendadas por autores de otras investigaciones.

En el estudio realizado por (Athar et al., 2019) en relación al análisis de accidentes de la industria de procesos hacia la mejora del sistema de seguridad y el diseño de procesos sostenibles muestra que mediante la evaluación de los riesgos es la mejor herramienta para una buena gestión de la seguridad y salud en el trabajo. Debido a la alta frecuencia de accidentes en empresas de producción en ocasiones las investigaciones quedan plasmadas en el papel y no llevan a un plan de acción oportuno, por esta razón al tomar como referencia los accidentes pasados para evaluarlos y tomar las medidas necesarias para que no vuelva a suceder. Por lo que

se concluyó que los peligros es el paso crítico de la evaluación de riesgos, en donde la implementación de estrategias o técnicas como el estudio de análisis de accidentes pasados (PPA), generan tendencias dentro de las industrias de procesos, revelando información que ayudan a la mitigación y prevención de futuros accidentes.

Por lo tanto se estaría hablando de un modelo de prevención ante los riesgos, como lo menciona en trabajo de (Pollard, 2011), que es uno de los temas desentendidos de las grandes empresas al no disponer de la seguridad de sus trabajadores en cada una de las áreas o procesos de las mismas, al no comprender la gravedad de la no implementación de un programa de prevención de accidentes el interés de darle solución a los interrogantes no se llevara a cabo. Por eso motiva a las empresas que asuman su rol de líderes, encaminando al trabajo seguro. Su importancia radica en que las empresas se interesen en sus trabajadores porque trae consigo muchos beneficios asociados al rendimiento, productividad, comportamientos seguros y garantías de que no se le está vulnerando la vida a los operarios.

En el artículo publicado por (Niza et al., 2008) muestra un enfoque basado en la experiencia en accidentes de trabajo como un suceso nocivo e inesperado, pero al llevar una investigación ha proporcionado información sobre la experiencia vivida del trabajador, para esto se realizaron 56 entrevistas semiestructuradas a los trabajadores en la cual se evidencio que a un grupo tomaron aptitudes defensivas al enterarse de que unos de sus compañeros sufrió un accidente y estar atento cada uno en sus puestos de trabajo de los percances que le puedan suceder. Las organizaciones deben ser conscientes de las discrepancias en las concepciones e interpretaciones entre los empleados sobre los accidentes laborales al planificar programas de prevención o mejorar el registro de datos de accidentes con el fin de que estos se reduzcan.

Los trabajadores están expuesto en cualquier momento a una lesión, por lo que la empresa debe estar preparada ante cualquier emergencia que se presente, en el estudio realizado por (Hatami et al., 2017), donde hace referencia de la epidemiología de las lesiones relacionadas con el trabajo, siendo estos uno d ellos problemas más importantes en los países de desarrollo con es el caso de Irán, por lo que quisieron identificar los motivos por el que los trabajadores sufrían accidentes. Para llevar a cabo la investigación se tomó un registro de todo los accidentes desde el 2012 acumulando una muestra de 5352 personas lesionas en accidentes relacionados a la construcción, los datos mostraron que la mayor incidencia se presentaron en lesiones a causa de

descuidos al momento de desarrollar sus actividades seguido por falta de información, en tal sentido la intervención corresponde en darle capacitaciones a los trabajadores a los peligros y riesgos a los que están sometidos al momento de realizar sus actividades.

En otra investigación relacionada con las consecuencias de descuidos en el trabajo es el realizado por (Lin et al., 2011) relacionado a la exposición de trabajadores manuales a los accidentes, para esto se presentaron 6392 informes de accidentalidad desde el 2001 a 2008 en Taiwán, donde se reportó que la principal causa de lesiones se presenta por atrapamientos en máquinas con un 74,5%, por lo que se concluyó que la mejor manera de disminuir este indicador es en base de la implementación de programas de prevención. Para el análisis de los datos se tomó cada informe de los accidentes, donde se discriminaron datos como sexo, edad, nacionalidad, tamaño de la empresa donde se trabaja, el tipo de accidente y el tipo de lesión; la mayoría de los obreros procedían de Tailandia, seguido de Filipinas, Indonesia y Vietnam, donde al examinar el periodo de estudio de 8 años se encontró que los obreros manifestaron condiciones inseguras al realizar los trabajos manuales y ningún tipo de capacitación sobre seguridad, dando evidencia de la alta tasa de accidentalidad por motivos de desinformación de sus labores.

Al momento de saber las consecuencias de los descuidos o poca información sobre los accidentes de trabajo, se debe tomar a consideración cuales son las causas de que un accidente se presente reiterativamente a la misma o diferentes personas dentro de una misma empresa, este estudio lo realizó (Poje et al., 2016), donde identifico patrones de corte como predictor de las probabilidades de accidentes entre taladores profesionales de Eslovenia durante un periodo de 7 años, debido a accidentes reiterativos realizando sus actividades, para esto analizaron 316 accidentes de las posibles causas que lo generaron. Los resultados de la investigación indicaron que la probabilidad del accidente aumenta dadas las condiciones del terreno y factores naturales y que está directamente relacionado con la exposición al riesgo por lo que se concluyó que las medidas para reducir la probabilidad de taladores profesionales deben estar particularmente enfocadas en las tareas rutinarias y en la adecuación del ritmo y la técnica de trabajo a las condiciones de trabajo, además de los factores naturales.

Igualmente se presentan accidentes debido a situaciones propias de las máquinas, para esto se toma como referencia el trabajo realizado por (Dewi, 2019), el cual se centra en la

investigación de fallas por procedimientos de bloqueo y etiquetado en la máquina en proceso de mantenimiento. En este trabajo se refiere a las prácticas y procedimientos específicos para detener la liberación de energía peligrosa y apagar la maquinaria y el equipo durante las actividades de servicio o mantenimiento, donde el autor implemento la estrategia LOTO (de bloqueo / etiquetado) el cual asegura que los trabajadores estén protegidos de las condiciones inesperadas durante las actividades de mantenimiento. La investigación se realizó utilizando un enfoque analítico descriptivo para analizar los casos del incidente para encontrar las causas y desarrollar la solución. Los datos principales utilizados en la investigación fueron el documento de incidentes y fueron analizados por la Técnica de Análisis Sistemático de Causas (SCAT). El resultado de la investigación mostró que las causas fundamentales de la falla del sistema LOTO fueron causadas por factores personales, laborales y administrativos. Los movimientos de control identificados se mejoraron el procedimiento operativo de LOTO y la descripción del trabajo propuesta por un supervisor, manifestando que se deben implementar mecanismos que garanticen los procesos de mantenimiento de forma segura, mediante el corte de energía de todo el sistema. La evaluación de la acción de control concluyó que básicamente las sugerencias eran factibles de llevar a cabo y se necesitaban algunos ajustes debido a la implementación.

Este estudio fue parecido al realizado por (Bulzacchelli et al., 2008) con la diferencia que en esta investigación se examinaba era la presencia de lesiones o accidentes graves aun con el sistema de bloqueo / etiquetado. Para esto se recurrió a hacer un seguimiento a los pasos a seguir dada una actividad y así identificar las fallas durante su ejecución, dejando un numero de 592 incidentes y 624 accidentes graves en Estados Unidos.

El riesgo de lesiones puede aumentar cuando los trabajadores realizan actividades inusuales. Al carecer de información sobre la exposición de los trabajadores a ciertas actividades, este estudio no pudo probar esta suposición. Sin embargo, los escenarios de actividad ocupacional más comunes (trabajadores de mantenimiento y reparación que reparan equipos, electricistas y trabajadores eléctricos que instalan o desmontan equipos y operadores y trabajadores de producción que desatascan materiales) indican que los trabajadores tienden a lesionarse mientras realizan sus actividades habituales. La integración de la capacitación sobre bloqueo / etiquetado para tareas laborales específicas puede, por lo tanto, mejorar el uso

apropiado de estos procedimientos de seguridad. Además, un mayor nivel de formación puede beneficiar a algunos trabajadores de producción.

Bajo el estándar de bloqueo / etiquetado, muchos trabajadores de producción se considerarían "empleados afectados" que deben recibir instrucción únicamente sobre el propósito y uso del sistema. El hallazgo de que los trabajadores de producción representan aproximadamente la misma proporción de accidentes graves relacionadas con el bloqueo / etiquetado que los trabajadores de mantenimiento sugiere que ciertos trabajadores de producción deben estar capacitados también para reconocer las fuentes de energía peligrosas y utilizar varios medios de aislamiento y control de energía.

En este mismo sentido existen otros riesgos asociados al funcionamiento de las máquinas dentro de las empresas y tiene que ver con los elementos y partes que lo conforman, para este tipo de riesgo se hace referencia el estudio realizado por (Chinniah, 2015), en donde realiza el análisis y prevención de accidentes graves y mortales relacionados con partes móviles de maquinaria, derivadas de los diferentes peligros y la exposición que requiera para realizar las actividades.

La seguridad de la maquinaria considera la capacidad de una máquina para realizar su función prevista durante su ciclo de vida cuando el riesgo se ha reducido adecuadamente. Los principios de seguridad de la máquina, evaluación de riesgos y reducción de riesgos están cubiertos en estándares ya sea suministrados por el proveedor o realizados en las empresas. Este artículo tiene como objetivo analizar las lesiones graves y las muertes relacionadas con las partes móviles de la maquinaria con el fin de comprender las diversas razones que causan dichos accidentes. En este estudio se tomaron como referencia 106 informes de accidentes relacionados con partes móviles de maquinaria de la provincia de Quebec en Canadá. Las causas principales son el fácil acceso a las partes móviles de la maquinaria, la falta de protección por parte de una guarda de seguridad, la ausencia de procedimientos de bloqueo, la inexperiencia de los trabajadores, la falta de evaluación de riesgos, la falta de supervisión, el diseño deficiente de la maquinaria, los métodos de trabajo inseguros, la falta de instrucciones claras para los trabajadores sobre cómo intervenir de forma segura en la maquinaria, así como modificaciones en la maquinaria y en los sistemas de control. Por lo que el autor propuso una estrategia de prevención basada en los hallazgos y en la literatura.

La investigación realizada por (Poisson & Chinniah, 2016), muestra una estrategia para la disminución de riesgo mediante el control de energías peligrosas en un aserradero, esta es una alternativa diferente al artículo mencionado anteriormente ya que no se centra en la implementación de mecanismos de protección a la maquina o la persona si no a la fuente generadora del mecanismo o la fuente de poder, por lo tanto, los procedimientos de seguridad se utilizan para controlar las energías peligrosas en la maquinaria cuando los trabajadores realizan diferentes tareas, como trabajos de mantenimiento, desatascos o reparación, el procedimiento a seguir está dado por un sistema de gestión de seguridad en donde se describe en un documento el programa de cierre dada la actividad a realizar.

Para analizar el programa fue necesario entrevistar a 22 operarios de máquinas, trabajadores de mantenimiento y gerentes distribuidos en ocho aserraderos para obtener información real sobre el programa de bloqueo, identificar las falencias y proponer las mejoras. Este estudio también sirvió para identificar las diferentes formas de realizar un bloqueo, las irregularidades que se presentaron al observar a los operarios fueron las siguientes (i) la identificación de peligros estaba incompleta, (ii) faltaban las firmas y las fechas del programa de bloqueo, (iii) las prácticas de bloqueo reales eran mejores que los procedimientos descritos en los programas con respecto al hardware de bloqueo, reglas a observar al usar el bloqueo hardware (por ejemplo, mantener las llaves en su posesión en todo momento) y diseño de maquinaria para facilitar el bloqueo, (iv) se aplicaron cerraduras a los sistemas de control durante el desbloqueo menor en contra de los principios de bloqueo, y (v) se emitieron permisos como alternativas al bloqueo para la resolución de problemas sin evaluación de riesgos.

La prevención de los riesgos laborales es fundamental por el hecho de que su implementación y correcta ejecución contribuye en la eliminación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, facilita el trabajo en condiciones seguras, permite el cumplimiento de las normas vigentes para evitar posibles sanciones. Es por ello por lo que los programas de prevención tienen la finalidad de reducir o controlar los riesgos evaluados por ello deben planificarse ordenadamente y teniendo en cuenta todos los aspectos que rodeen al trabajador de acuerdo con la actividad laboral que desarrolla. Un programa de riesgo mecánico es un plan detallado de actividades tendientes a mejorar y controlar en forma sistemática las condiciones de trabajo, elevando la calidad, la productividad, la salud y la satisfacción en el trabajo. Estos

programas se desarrollan con el propósito de crear y desarrollar hábitos y rutinas en este tema; para la realización de sus procesos productivos, se hace necesario el empleo de maquinaria, equipos y herramientas los cuales facilitan las tareas, facilitan los procesos y mejoran la productividad de la organización, pero a su vez la interacción del hombre con la maquinaria y herramientas de trabajo puede producir una gran variedad de accidentes laborales, desde leves (heridas superficiales y golpes menores), así como pueden generar accidentes graves (heridas profundas abiertas, amputaciones, fracturas) y hasta mortales.

Para evidenciar la importancia de la implementación de un sistema de prevención de accidentes se tomara como ejemplo el estudio realizado por (Burgos, F.; Michilena, 2015) , en donde nos habla sobre de un plan de inspecciones programadas en los puestos de trabajo, un programa de control del uso de EPI, la implementación de guardas protectoras en las máquinas, un plan de mantenimiento y limpieza de infraestructura, así como un plan de capacitación del personal, con el fin de reducir los indicadores de accidentalidad en una planta avícola en la ciudad de Guayaquil. El autor recomienda que el seguimiento de la normativa vigente en los procesos de seguridad y salud en el trabajo es una necesidad para garantizarle a todos sus colaboradores condiciones óptimas en sus puestos de trabajo y con un sistema de gestión de riesgos para prevenir todo lo concerniente a los peligros que está sometido.

En primera medida se evaluaron los riesgos mecánicos que tiene cada uno de los trabajadores en sus puestos de trabajos ya que estos varían según el tipo de maquina o herramienta manipulen y condiciones propias de la actividad. Luego se procedía a la verificación de comportamientos y seguimiento del desarrollo de las actividades con el fin de evaluar las situaciones para facilitar la identificación de peligros, la causa raíz de las problemáticas y estándares faltante por la empresa para dar con el objetivo principal de la empresa que es proponer un plan de prevención de accidentes y disminución de indicadores de accidentalidad.

Otro estudio similar al anterior correspondiente a la investigación de (Larrea Ricaurte, 2016) fue desarrollado en una empresa de fabricación de chocolate, el cual consistió en crear un plan de control por riesgo mecánico, debido a la alta frecuencia con las que este se presenta en la empresa. El autor menciona que este tipo de empresas con un alto número de máquinas y herramientas manuales tienden a sufrir por estos inconvenientes y que es deber del empleador buscar soluciones y medidas para controlarlos.

En este proyecto se pudo validar la problemática por la cual estaban pasando por los accidentes más críticos en cada uno de las áreas de trabajo y poder de esta manera enfocarse en las soluciones pertinentes a cada uno de los factores de riesgo en especial al mecánico que es el propósito de esta investigación. Debido a las evaluaciones de riesgos en el área y a diferentes análisis de riesgos en cada una de las maquinas pertenecientes al proceso productivo se pudo realizar las respectivas correcciones e implementar un plan de mejora para la minimización de dichos riesgos.

Una de las estrategias pioneras para la mitigación de las problemáticas estuvo en base a las encuestas realizadas a cada uno de los trabajadores pertenecientes a las áreas de mayor afectación por los riesgos mecánicos, como lo son el área de producción, donde se pudo determinar que los trabajadores son conscientes de que pueden sufrir lesiones y accidentes dentro de sus obligaciones al manipular equipos o herramientas y de que esa probabilidad puede aumentar si ellos como principales afectados no comunican fallas, averías y la no disposición de un sistema de protección como son las guardas de seguridad. De este modo siguiendo los lineamientos y vigilar de que el personal haga uso de sus elementos de protección personal, unas debidas capacitaciones como entrenamiento o refuerzo de sus actividades, pero siempre el factor por errores humanos estará presente en cada una de ellas por lo cual el autor recomienda que siempre se debe estar en la vigilia con respecto a los riesgos mecánicos.

Teniendo en cuenta el aporte significativo que nos comunicó el anterior autor referente a la importancia del factor humano en cada una de las operaciones que realiza dentro de una empresa, sigue con los lineamientos recomendados por (Camargo Rincon et al., 2016), en su trabajo de investigación donde habla sobre los accidentes dentro de una compañía, que van de la mano en la baja inversión de recursos financieros y humanos para el control y mitigación de dichos riesgos, ya que los colaboradores deben adaptarse a su medio para poder ejecutar sus actividades, ya que se cree que si se hace un correcto tratamiento de estos factores de riesgo generarían en la empresa un mejor ambiente de trabajo lo que promueve a un mayor índice de eficiencia en los procesos y una reducción significativa de los costos por concepto de pago de incapacidades, horas extras, e indemnizaciones. Un ambiente de trabajo saludable es uno de los bienes más importantes con que debe contar cualquier empresa y en general cualquier comunidad.

La Manipulación de Alimentos, generalmente puede ocasionar lesiones en miembro superior (mano- dedos), debido al inadecuado uso de cuchillos, tijeras u otro tipo de herramienta

manual; estos incidentes pueden dar origen a una Enfermedad Laboral o Accidentes de trabajo (ATEL) ocasionando daños irreversibles. Las lesiones debidas al empleo de cuchillos, durante el corte y picado pueden reducirse mediante el diseño de una guía de sensibilización que eduque al trabajador directamente en el adecuado uso de herramientas, en la selección del instrumento apropiado para cada tarea, la aplicación de guantes y delantales protectores resistentes y la correcta formación de trabajadores en el afilado y la utilización de estas herramientas.

El diseño de las herramientas y los lineamientos de su uso, se deben contemplar siempre antes de iniciar cualquier tarea en este caso la moldura del mango del cuchillo, que no se encuentren astillados o que estén defectuosos ya que se debe evitar que la mano se deslice cuando se esté realizando la acción de corte, el agarre no debe ser incomodo e inadecuado para evitar cambios posturales a nivel de la mano y dedos.

Teniendo en cuenta que estos factores fueron las causas generadoras de dichas estadísticas de accidentalidad y ausentismo se creó la guía de sensibilización para el uso de herramientas manuales menores en empresa de alimentos, con el fin de prevenir accidentes de miembro superior “cortaduras” ocurridos frecuentemente en las tareas de cocina por la manipulación del cuchillo, dicha guía orientará al trabajador a tener unas buenas prácticas y conocer sus herramientas de trabajo, brindándole un mejor desempeño en sus actividades y una conducta preventiva para evitar cualquier afectación a su salud.

Marco legal

A continuación, se mencionarán la normativa utilizada y pertinente para el desarrollo de un programa de prevención de accidentes por riesgo mecánico ver Tabla 2.

Tabla 2. Marco legal

| NOMBRE | AÑO | DEFINICIÓN | RELACIÓN |
|---------------|------------|-------------------|-----------------|
|---------------|------------|-------------------|-----------------|

| | | | |
|----------------------------|------|---|---|
| Resolución 2400 | 1979 | Se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo (Ministerio de trabajo, 1979). | En esta resolución se habla sobre establecer las medidas de prevención y medidas de protección de las máquinas y equipos en general por lo que tiene relación con la investigación ya que se inspeccionan las características, funciones y procedimientos a seguir de los equipos para la mitigación de accidentes. |
| DECRETO 3075 | 1997 | Buenas prácticas de manufactura (Ministerio de Salud, 1992). | El decreto habla de los principios básicos y prácticas generales de higiene en la manipulación, preparación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte y distribución de alimentos para consumo humano, con el objeto de garantizar que los productos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y se disminuyan los riesgos inherentes a la producción teniendo en relación con la actividad económica de la Planta Avícola de Cerete. |

| | | | |
|-------------------------|------|--|---|
| DECRETO 1644 | 2008 | Normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas (BOE, 2008). | Este decreto tiene por objeto establecer las prescripciones relativas a la comercialización y puesta en servicio de las máquinas, con el fin de garantizar la seguridad de estas y su libre circulación, la relación con la investigación yace en la importancia de los estándares que debe cumplir a la empresa para la compra y puesta en marcha de los equipos utilizados en sus procesos. |
| GTC-45 | 2012 | Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud en el trabajo (Icontec, 2012). | La GTC-45 es una herramienta de apoyo en la vigilancia, identificación y valoración de los riesgos, que en temática de la investigación presente se enfocó en el riesgo mecánico. |
| DECRETO 1072 | 2015 | Referente al sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo (Ministerio del Trabajo, 2015). | En este decreto se exponen las obligaciones del SG-SST, la relación con la investigación se presenta en el control, vigilancia y mitigación de los accidentes laborales de trabajo en la empresa en específico los de tipo mecánico. |

| | | | |
|----------------------------|------|---|---|
| Resolución 0312 | 2019 | Por el cual se definen los estándares mínimos del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo SG-SST (Ministerio del Trabajo, 2019). | Esta resolución tiene como objetivo establecer los estándares mínimos del SG-SST que debe cumplir las personas naturales y jurídicas referente a las normas, requisitos y procedimientos que se realizan en la entidad, por lo que se relaciona con esta investigación ya que se examinan las condiciones en las que se presenta los trabajadores para verificar si la tasa de accidentalidad esta relacionadas con procedimientos no ejecutados. |
|----------------------------|------|---|---|

Marco conceptual

Para el diseño del Programa de prevención de accidentes de riesgos mecánicos en Planta Avícola en Cereté es necesario describir algunas definiciones.

Accidente de trabajo: Es todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional o psiquiátrica, una invalidez o la muerte (Ministerio del Trabajo, 2012).

Auto reporte de condiciones: Proceso mediante el cual el trabajador o contratista reporta por escrito al empleador o contratante las condiciones adversas de seguridad y salud que identifica en su lugar de trabajo (Ministerio del Trabajo, 2015).

Comportamiento: Se define como cualquier acción de las personas en el lugar de trabajo que pueda observar (Espinoza, 2014).

Comportamiento seguro: Conducta que se evidencia y que disminuye la probabilidad de lesión (Espinoza, 2014).

Condiciones de seguridad. Según la Ley de Prevención de riesgos laborales, las condiciones de trabajo son cualquier característica de este que pueda tener una influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y la salud del trabajador. Se

consideran condiciones de seguridad aquellas condiciones materiales que pueden dar lugar a accidentes de trabajo. Son factores de riesgo derivados de las condiciones de seguridad los elementos que, estando presentes en las condiciones de trabajo, pueden producir daños a la salud del trabajador (Correa, 2012).

Dispositivo de protección: mecanismo de seguridad distinto de un resguardo que reduce el riesgo, ya sea por sí solo o en combinación con un resguardo (OIT, 2013).

Estándar de seguridad: Conjunto de pautas o guías aceptables, que se especifican, para que la tarea se realice de la manera correcta. Son niveles de referencia aceptados que contienen las condiciones de seguridad que deben estar implícitas en los procedimientos y métodos de trabajo, con el fin de orientar a los trabajadores en la manera de prevenir lesiones o daños materiales. Los estándares de seguridad, también se pueden definir como sistemas de control que tienen como finalidad establecer los patrones de comportamiento, definidos a partir de los requerimientos de seguridad esperados durante el desarrollo de un trabajo (Keifer & Effenberger, 2009).

Evaluación de los riesgos: proceso consistente en sopesar los riesgos para la seguridad y la salud derivados de los peligros en el trabajo (OIT, 2013).

Instructivo de seguridad: Documento que tiene como finalidad dar claridad en el funcionamiento de maquinarias y/o equipos en particular para garantizar la seguridad al momento de utilizarla (Kittelman et al., 2009).

Mantenimiento: actividades realizadas en el lugar de trabajo, tales como la construcción, instalación, configuración, pruebas, ajustes, inspección, modificación y mantenimiento de las máquinas sobre una base preventiva, periódica y predictiva. Entre dichas actividades se cuentan la lubricación, limpieza o desatascamiento de las máquinas y la realización de ajustes o de cambios de herramientas, en el curso de las cuales los trabajadores pudieran estar expuestos a la activación o la puesta en marcha imprevista de las máquinas o equipos, o la liberación de energía peligrosa almacenada (Olarte et al., 2010).

Maquinaria: Conjunto de partes o componentes (de los cuales al menos uno es móvil) vinculados entre sí y asociados para una aplicación determinada, provisto o concebido para estar provisto de un sistema de accionamiento distinto del que utiliza únicamente la fuerza humana o animal aplicada directamente (OIT, 2013).

Observador: Es un trabajador con capacitación específica en la observación de comportamientos en los lugares de trabajo, entregando retroalimentación y registrando descubrimientos, Este rol permite gestionar la seguridad a partir de valores, mediante estrategias claras que permitan, además de la reflexión en torno a la seguridad como valor, el diseño de una metodología para la observación y retroalimentación de los comportamientos críticos identificados, así como el establecimiento de un sistema de evaluación que logre medir y comparar el porcentaje de cambio esperado, durante un período de tiempo (Espinoza, 2014).

Peligro: Fuente, situación o acto con potencial de causar daño en la salud de los trabajadores, en los equipos o en las instalaciones (OIT, 2013).

La Prevención de Riesgos Laborales: Es la disciplina que busca promover la mejora de la seguridad y salud de los trabajadores en el trabajo, mediante la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para prevenir los riesgos derivados de las condiciones del trabajo, teniendo como herramienta fundamental la evaluación de riesgos desarrollada en cada empresa por técnicos especialistas en prevención de riesgos laborales (BOE, 1996).

Riesgo: combinación de la probabilidad de que se produzca un suceso peligroso y la severidad de la lesión o el daño para la salud que este cauce a los trabajadores (Icontec, 2012).

Riesgo Mecánico. Es el conjunto de elementos que pueden dar lugar a una lesión por el contacto con energía evidenciada a través de elementos tales como partes que estén en movimiento, herramientas, piezas a trabajar o materiales proyectados, sólidos o fluidos (UC3M, 2018).

Seguridad basada en el comportamiento: es el proceso en que involucrando a los trabajadores se puede establecer la forma en cómo podrían resultar con mayor probabilidad de lesionarse, buscando su participación y compromiso, requiriendo que observen a sus pares y de esta manera estén comprometidos en una discusión que refuerce las conductas seguras e identifique las maneras para que el trabajo pueda hacerse de una manera más fácil (Espinoza, 2014).

Sistema de gestión de la SST: conjunto de elementos interrelacionados o en interacción para el establecimiento de políticas y objetivos en materia de seguridad y salud en el trabajo (SST) y para el logro de dichos objetivos (OIT, 2013).

Marco teórico

Al revisar la literatura existente con respecto al avance en los procesos en plantas de producción industrial y teniendo en cuenta la sustitución de las actividades manuales por actividades semiautomatizadas en busca de aumento de la eficiencia y la optimización de recursos de la producción; se ha venido generando a su vez un incremento de los riesgos por condiciones de seguridad mecánica, ya que los trabajadores se encuentran expuestos a nuevas maquinarias y tecnologías que en muchos casos al desconocer los procesos operativos y al no realizar los mantenimientos preventivos, son causal de eventos laborales; en ese sentido se buscaron investigaciones con respecto a programas de prevención de accidentes, riesgos presentes en la producción y accidentes por riesgo mecánico.

Al revisar el estudio realizado por (Cabral Pinheiro & Schirru, 2019) se muestra la importancia que requiere tener el trabajador con respecto a la capacidad de identificar con gran facilidad diversos eventos que se puedan presentar al realizar sus funciones, las cuales deberá saber cómo actuar de manera acertada, disminuyendo lo máximo posible la probabilidad de pérdida o afectación por el daño.

Para que el ser humano adquiera la capacidad de identificar condiciones que lo pongan en alerta, deberá haber pasado por un filtro o proceso de formación, donde desde la teoría se dará a conocer la formulación de las operaciones, factores que deberá relacionar y tener en cuenta al poner en práctica sus conocimientos. Muestra como referencia la importancia de implementar de manera asertiva diversos sistemas de control para los riesgos en los que se encuentran expuestos los trabajadores, los cuales se podrán determinar por medio de un análisis preventivo o correctivo de la operación y continuará con la documentación de procedimientos de emergencia las cuales den a conocer al detalle la operación de los equipos y/o herramientas, que serán usadas con mayor frecuencia y que cuenten con un nivel elevado de exposición al riesgo.

Como resultado final determinó la importancia del seguimiento a programas de formación, implementando diversas metodologías de aprendizaje las cuales sean de fácil interpretación, pero sin salirse de su objeto el cual es fortalecer la habilidad de la detección de riesgos durante su ejecución laboral.

En otra investigación referente a la prevención de accidentes laborales, el autor (Soto & Mogollón, 2005) refiere que existe mayor probabilidad de que una persona se accidente en el campo laboral, que realizando actividades cotidianas del ser humano; esto dependerá del tipo de

sector en el que se desempeña la labor, ya que los riesgos en una tienda de barrio no se podrán comparar con los riesgos que se enfrenta un trabajador al laborar para una empresa del sector industrial.

En el ámbito laboral suelen generarse con mayor frecuencia eventos en donde la integridad física del trabajador se ve afectada, por ende, la importancia de realizar un análisis de las causas y factores que generaron el evento con el fin de entrar a interponer medidas de control que prevengan eventos por el mismo factor. Es importante también evaluar la actitud que tiene el trabajador al realizar su rol, con el fin de orientar al trabajador en implementar y adquirir la habilidad de tener una actitud que influya favorablemente en adoptar conductas seguras.

En muchas empresas se tiene la percepción de que la mayoría de los accidentes se originan por culpa de los trabajadores, pero no se detiene a realizar un análisis a profundidad de evaluar la actitud que tiene un trabajador al enfrentarse a una escena crítica o una escena de tensión en la cual deba actuar con rapidez; el resultado dependerá si el trabajador tiene una actitud segura, usando métodos como el reporte de condiciones inseguras, una actitud proactiva, usando métodos de perfección y corrección en la labor o procedimiento y/o una actitud preventiva, usando métodos de inspecciones preoperacionales, mantenimientos preventivos, uso de los elementos y herramientas de protección, las cuales suelen ser los más efectivos en cuanto a la prevención de accidentes.

En la investigación se identifica que los accidentes más comunes en las industrias son por golpes y atrapamientos, los cuales se clasifican como condiciones de seguridad por riesgos mecánicos. Por lo anterior se hace necesario que las empresas industriales implementen un programa que actúa hacia la prevención de accidentes laborales.

Como resultado del cuestionario realizado en la investigación para identificar cómo los trabajadores podrían incentivarse en prevenir accidentes laborales, se identifica que el 93.55% de las personas encuestadas determinaron que la motivación es un factor importante en el área de la seguridad industrial, y esto se logra aplicando periódicamente herramientas, realizando análisis de la causalidad de los eventos, definiendo las funciones de los trabajadores, realizando un análisis de calificación de las tareas para determinar las actividades de mayor criticidad, documentando los instructivos y estándares de seguridad, divulgando los procedimientos seguros al personal y observando los comportamientos inseguros identificados en los análisis realizados.

Para contextualizar sobre los riesgos que se encuentran presentes en una empresa de producción, se debe entender que actualmente las empresas están pasando por una era de tecnología y sofisticación de los procesos, los cuales muchas industrias están optando por implementarlas en sus procesos, ya que esto repercute a mediano o largo plazo el aumento de producción, la optimización de recursos y materias primas y, por ende, el aumento económico de la empresa.

Durante la aplicación de nuevas tecnologías en una empresa de producción, se han reemplazado actividades que eran ejecutadas por trabajadores de manera manual, pero que su porcentaje de eficiencia no era la mejor, a hoy, las empresas contratan personal operativo con estudios técnicos, con el fin de supervisar la operación de los equipos y máquinas de los procesos, ya que estos pueden presentar fallas que generan parada de producción. Para las industrias es de vital importancia contar con personal de mantenimiento durante el tiempo de producción, ya que el proceso depende del funcionamiento de las máquinas y que, en industrias de gran escala, cada minuto de parada de proceso puede significar cifrar muy altas pérdidas de dinero. En muchos casos, el personal operativo debe intervenir máquinas en funcionamiento, ya sea para calibrar o realizar mantenimientos, exponiéndose así a condiciones de seguridad clasificadas como riesgo mecánico.

En el artículo publicado por (Marquez, 2012) da a conocer estrategias que permitan promover una intervención efectiva en todos los elementos que contribuyen con el riesgo mecánico en la empresa, por lo cual menciona una serie de datos estadísticos que se consideran importantes para la investigación, ya que, a simple vista del lector, informa sobre el potencial del riesgo al que se enfrentan las empresas hoy en día:

“Uno de cada 5 accidentes está relacionado con máquinas o con el uso de herramientas. En 4 de cada 10 accidentes, las manos han sido la parte del cuerpo afectada. El 30% de los accidentes graves son ocasionados por operación no segura de las máquinas. La falta de conocimiento o entrenamiento ha sido la principal causa de los accidentes en la operación de las máquinas. El 75% de los accidentes con máquinas se evitarían si estas contarán con sus respectivas guardas de seguridad. En el 60% de las máquinas, no cuentan con los sistemas de seguridad adecuados para la seguridad de los operadores.”

Por lo anterior se puede definir el riesgo mecánico como un causal importante que afecta la integridad física del trabajador.

Es importante que las empresas enseñan a los trabajadores a identificar en qué áreas de sus instalaciones, se encuentran expuestos a riesgos mecánicos y que de igual forma concientice al personal de los tipos de accidentes que suelen presentarse por el mismo factor.

Si una empresa entiende de la responsabilidad legal que tiene como empleador y brinda entrenamientos, capacitaciones, formación a los líderes que tienen personal a cargo con respecto a la importancia de la seguridad y salud al desarrollar cualquier tipo de actividad, realiza listas de chequeo periódicas u/o preoperativas, tiene en cuenta la competencia del trabajador durante los procesos de selección e implementa programas de mejoramiento continuo, todos los factores anteriormente mencionados generan un impacto en los índices y frecuencia de accidentalidad clasificados por condiciones de seguridad mecánica.

Otro factor importante para analizar no solo es la persona sino también la fuente generadora del peligro, refiriéndose a los equipos y maquinarias; por lo anterior, el artículo refiere de qué forma se refleja el factor de trabajo con los eventos ocurridos, determinando el concepto de maquinaria como todos los elementos que por medio de energía realizan movimientos, sin requerir de la manipulación humana.

Para identificar si la maquinaria usada en los procesos de producción de una empresa es riesgosa, se debe evaluar el diseño de la máquina, detectando si esta cuenta con paradas de emergencia, cuchillas o partes filosas, mecanismos en movimiento expuestas, evaluar el espacio y ubicación en el que se encuentra, tener presente la ficha técnica suministrada por el proveedor o comerciante, el cual especifique la vida útil de todas las partes y componentes calculada por el fabricante; una vez determinadas las máquinas consideradas como potencialmente riesgosas para el operador, se debe continuar a realizar un análisis de cuales podrían llegar a ser las medidas de control como lo son la adecuación de dispositivos intrínsecos como las guardas fijas o móviles, las barreras perimetrales, los sensores de seguridad, los sistemas de alarmas, establecer rutas de mantenimiento preventivo e implementar programas de prevención, actuando a tiempo.

Los avances de la tecnología traen consigo muchas herramientas que ayudan a los procesos productivos en la industria, pero esto no evita que los eventos de accidentes disminuyan si no se realiza un análisis de los riesgos que estos pueden presentar, esto se demostró en la investigación realizado por (Pirozzi et al., 2020), donde identifica que aunque los procesos estén automatizados no deja de existir la probabilidad de un accidente de diferentes naturaleza, ya sea desde una

cabina de control, el lugar donde se instaló el equipo o directamente a un trabajador que opera la máquina.

Pero también reconoce que la implementación de nuevas tecnologías es esencial para los indicadores de producción, al igual de emitir alertas si se encuentran anomalías o defectos durante el proceso y la capacidad de instalar sensores a control remoto dando aviso de cualquier imprevisto que se pueda presentar. Este tipo de mejoras eliminan o reducen algunos riesgos como son: riesgo por vuelco, trastornos musculoesqueléticos, exposición directa con la máquina y que esta no tenga un sistema de protección anticorte o por atrapamiento.

En relación con la seguridad del operario, la posibilidad de tener una máquina que funcione de forma remota tiene dos efectos principales: el primero es que se modifican las situaciones de riesgo vinculadas al uso de la máquina, el otro es que las máquinas cuentan con dispositivos de seguridad y control en profundidad diferente. En este sentido los procesos que implican mover una máquina en funcionamiento autopropulsada en situaciones y contextos ambientales en los que el operador de la máquina puede estar expuesto a múltiples riesgos, por lo que se debe analizar y tomar las medidas preventivas pertinentes de cada uno de los equipos adquiridos o en funcionamiento del proceso. Por lo tanto, Pirozzi concluyo que la conexión de sensores y alarmas inteligentes es una innovación útil y sencilla para controlar y monitorear todo lo concerniente a la producción y riesgos que se puedan presentar de forma remota.

Un estudio similar se presentó en minas de carbón activas en EE.UU. realizado por (Swanson et al., 2019), donde implementaron el uso de sensores para la disminución de accidentes por parte de las maquinas automatizadas. Durante la inspección de informes de accidentalidad se identificó que las causas estaban generadas por colisiones entre los equipos y cortes por los sistemas mecánicos por lo que se planteó la estrategia de colocar sensores de proximidad y así eliminar la fuente generadora de riesgo, pero las lesiones siguieron presentándose por lo que el autor hizo una investigación exhaustiva del motivo por la que se seguían presentado si había implementado una medida de control en la fuente generadora de lesiones, sin embargo al realizar una encuesta a cada uno de los involucrados en las lesiones pudo determinar que habían dos motivos significativos, que están basados en la confianza al momento de realizar las actividades y poca capacitación sobre los riesgos a los que se está expuesto al momento de operar las maquinas.

Por ello el autor baso su investigación en una metodología basadas en encuesta, al querer identificar factores como la confianza de los trabajadores al momento de utilizar y operar los equipos y si tenían los conocimientos previos para la identificación de los riesgos a los que está sujeto. Entonces al preguntarle a los trabajadores su nivel de confianza basado en su experiencia o nivel de dificultad de operar la máquina, evidencio una relación entre las lesiones sufridas anteriormente y descuidos al realizar la actividad, por otro lado, se tenía un número de operarios manifestando que no se le había capacitado sobre el funcionamiento de las máquinas y tenían poco conocimiento sobre los riesgos existentes. Debido a esta situación los sensores no cumplieron su objetivo en primera instancia por desconocimientos de su utilidad por parte de los operarios. Los resultados obtenidos en esta investigación tuvieron que ver con la implementación de mejorar mediante la integración de sistemas automatizados y adaptación a los puestos de trabajo, disminuyendo la ignorancia con respectos a los procedimientos y factores que pueden conducir a una dependencia excesiva y una desconfianza en estas tecnologías.

Asimismo, se pueden examinar los factores comunes en las lesiones de los trabajadores en las áreas de producción, como en el estudio realizado por (Huang et al., 2012) en donde se implementó un análisis sobre la seguridad en la producción de accidentes graves. Al observar los datos registrados de las tasas de accidentalidad a nivel de producción en China, se evidencia que la causa de lesiones graves por factores humanos encabeza la lista. Uno de los sectores más afectados por esta condición se presenta en el sector de la construcción por la condición propia del trabajo, esto se ve reflejado en el estudio realizado por (Abukhashabah et al., 2020), al referirse de que la principal causa de lesiones y accidentes en los trabajadores está ligada a la falta de conciencia sobre la seguridad y salud en el trabajo y la falta de experiencia a realizar las actividades.

Para la recolección de información de este estudio fue necesario encuestar a 300 trabajadores de la construcción en el cual se abarcaban todos los cargos, incluidos los supervisores y jefes inmediatos, donde tenían que llenar un cuestionario dividido en cuatro partes que fueron: información personal (edad, experiencia, nivel de educación y formación), causas de accidentes en la empresa, tipos de accidentes y lesiones sufridas. Al analizar los datos mostraron que en mayor medida estos accidentes y lesiones se originaban por la falta de experiencia, además, creían que el uso incorrecto de la máquina, los defectos o mal funcionamiento de esta

eran las causas más comunes de que se generara un accidente, lo que encaminaba a una falta de supervisión adecuada por parte de sus jefes inmediatos; ya que mediante un reporte de condiciones inseguras dadas a un mal funcionamiento entre otros factores, se pueden prevenir las lesiones, por lo que el autor sugiere que se le dé prioridad a las inspecciones en las áreas de trabajo y a un mantenimiento preventivo de aquellas máquinas y/o equipos que han generado mayor número de lesionados y por otra parte mediante la capacitación continua de los riesgos inminente que tiene el trabajador al desarrollar sus funciones en la empresa.

Una vez analizado las fuentes generadoras de riesgo por partes de las máquinas y la importancia de que los operarios estén capacitados para utilizarlas y así evitar accidentes por factores humanos es importante hacer mención a las estrategias de prevención para este tipo de comportamientos en la empresa, de este modo al hacer una revisión al artículo publicado por (Pillay, 2015), donde evaluó la gestión de la causa, la prevención y la seguridad de los accidentes. Los países y las organizaciones enfrentan el desafío de los rápidos avances en la tecnología, la naturaleza cambiante de los accidentes, los peligros y los riesgos, la visión cambiante de las sociedades sobre los accidentes, la introducción de nuevas formas de regulaciones y los niveles crecientes de complejidad y acoplamiento. El grado de estos dependerá, sin duda, del sector y el contexto de la industria en cuestión, pero el seguimiento y la vigilancia de cada uno de esos avances estará encaminada a la gestión de los responsables de la seguridad y salud de los trabajadores.

Para seguir en la vanguardia de los avances tecnológicos es importante buscar nuevas estrategias, sin embargo, antes de que esto se pueda hacer, es útil tener una comprensión matizada de cómo (i) se causan los accidentes (y por lo tanto se previenen); y (ii) seguridad gestionada en las organizaciones, si no se hacen las respectivas investigaciones no se tendrá la suficiente información de las causas que lo generan para así planificar métodos de prevención a futuro y con respecto a la segunda, depende de que la empresa tenga la cultura de darle prioridad a las condiciones inseguras que se presentan y aportar los recursos para su solución.

En relación a los accidentes frecuentes por riesgo mecánico se encuentran los relacionados por atascamiento, cortes o aplastamientos por partes de los equipos y este trabajo al estar enfocado a este tipo de riesgo es relevante enunciar los indicadores de accidentalidad presentados en el sector manufacturero para tener una idea con que se frecuentan este tipo de

eventos, para eso se apoyó en el artículo publicado de (Kim et al., 2021), en el cual se fundamentó en realizar un análisis de los accidentes industriales a causa de los trabajos de los operarios de máquinas debido a la incidencia de lesiones por cortes, aplastamientos y atrapamientos. En la industria manufacturera se utilizan una gran variedad de equipos sofisticados, precisos y peligrosos a pesar de las diferentes regulaciones, procedimientos y mecanismos de ayuda para la disminución de este tipo de accidentes, es necesario una constante vigilancia para que no se presenten con frecuencia debido a la variedad de personas a las que están sometidas hay mayor posibilidad de que alguien se lesione.

La investigación en mención separó las tareas rutinarias y no rutinarias para identificar en donde se presentaban un nivel mayor de accidentalidad, siendo este en las actividades no rutinarias como son las de mantenimiento, reparación, inspección, reemplazo, ajuste, limpieza y eliminación de sustancias extrañas. Debido al uso de diversas maquinarias y equipos en la industria manufacturera, se requieren conocimientos especializados para su mantenimiento y gestión, así como el trabajo diario. Dado que se utilizan varios tipos de equipos en la industria manufacturera, se requiere experiencia para usarlos de manera segura a fin de evitar accidentes industriales que puedan ocurrir durante el trabajo o ejecución de una actividad.

Dentro de las causas comunes de los accidentes fueron la falta de medidas de protección personal, como dispositivos de seguridad, eliminación de dispositivos de seguridad, ausencia de medidas de bloqueo para evitar operaciones accidentales y falta de trabajadores con experiencia, como medida mínima para prevenir estos accidentes, se eliminaron los factores de riesgo mediante la identificación de riesgos y la propuesta de medidas de protección exhaustivas. Debido al uso de equipos de automatización se ha incrementado para asegurar la eficiencia de la producción y reducir los costos laborales de acuerdo con los cambios en el entorno de trabajo, bajo el impacto de la cuarta revolución industrial se debe estar a la expectativa de brindarle a los trabajadores todas las garantías para que desarrollen sus actividades de forma segura.

Hipótesis

Según (Izcara, 2014), las hipótesis son explicaciones tentativas de un fenómeno investigado formuladas a manera de proposiciones. Una hipótesis debe desarrollarse con una mente abierta y dispuesta a aprender, pues de lo contrario se estaría tratando de imponer ideas, lo cual es completamente erróneo. Esta definición pone de manifiesto que la hipótesis tiene que formularse después de haber revisado la bibliografía acerca del tema, pues debe basarse en los descubrimientos de investigaciones previas. Puede o no ser cierta, el proceso de investigación dará o no la razón.

(Moreno, 2013) considera que la importancia de la hipótesis en una investigación proviene del nexo entre la teoría y la realidad empírica, entre el sistema formalizado y la investigación y que, en tal sentido, la hipótesis sirve para orientar y delimitar una investigación, dándole una dirección definitiva a la búsqueda de la solución de un problema. En efecto, uno de los propósitos cumplidos por las hipótesis es servir de ideas directrices a la investigación. En consecuencia, cuando se emplean para diseñarlas se llaman con frecuencia hipótesis de trabajo, puesto que el investigador puede formular diversas hipótesis para ser sometidos a prueba. A partir de lo anterior, la hipótesis planteada para esta investigación es:

Hi: El diseño de un programa de prevención de riesgo mecánico, disminuye la probabilidad de accidentes de este tipo en una planta avícola en Cereté.

Hipótesis nula: expresan la negación de las relaciones supuestas entre las variables, expresadas en las hipótesis de investigación. Se utilizan en el procedimiento de refutación de las hipótesis y se basan en el test estadístico de la hipótesis nula y solamente en los estudios cuantitativos (Espinosa, 2018). Por lo tanto, la hipótesis nula de esta investigación es:

Ho: El diseño de un programa de prevención de riesgo mecánico, no disminuye la probabilidad de accidentes de este tipo en una planta avícola en Cereté.

Hipótesis alterna: La hipótesis alternativa es el resultado de respaldo que solo juega una parte en la prueba si la hipótesis nula conduce a un rechazo de la hipótesis. Para los efectos de probar una hipótesis de tres formas distintas, hay que saltarse la hipótesis alternativa y centrarse solo en la nula. Solo pueden formularse cuando hay necesidad de plantear otras explicaciones complementarias a la hipótesis original. Estas hipótesis generalmente ayudan a argumentar

cuando la hipótesis que se ha puesto a prueba no tiene resultados concluyentes (Espinosa, 2018). En este sentido la hipótesis alternativa de esta investigación es:

Ha: Los accidentes por riesgo mecánico en la planta avícola se presentan por las características propias de la tarea.

Marco metodológico

En esta sección de la investigación se enunciarán las estrategias a implementar para dar cumplimiento a los objetivos que se plantearon y responder a la pregunta de investigación, con el fin de evaluar los aspectos teóricos obtenidos y proponer un programa de prevención de accidentes en la planta avícola.

Tipo y diseño del estudio

La presente investigación tiene un enfoque mixto, ya que se evaluarán formatos de observación de condiciones inseguras y formatos de listas de chequeo para determinar el estado en que se encuentra la planta en prevención de accidentes por riesgo mecánico. La meta de la investigación mixta no es reemplazar a la investigación cuantitativa ni a la investigación cualitativa, sino utilizar las fortalezas de ambos tipos de indagación, combinándolas y tratando de minimizar sus debilidades potenciales (Hernández et al., 2014). Este enfoque se usa la recolección de datos con el fin de probar una hipótesis, en base a una medición numérica y un análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías. En esta investigación se hace necesario recoger y analizar los resultados obtenidos a partir de la aplicación de los formatos de inspección de riesgo mecánico a la población establecida.

El tipo de diseño será no experimental, este es un tipo de estudio que se realiza sin la manipulación deliberada de variables y en los que solo se observan los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos. Dentro de la clasificación de diseño no experimental, la investigación será de tipo transversal, son los que se encargan de recolectar datos en un único momento.

Participantes o fuentes de datos

La población a la que se realizará el respectivo estudio corresponde a los operarios, supervisores y personal de mantenimiento del área de desprese de la planta avícola de Cereté -

Córdoba, qué son los que tienen contacto directo con máquinas y/o equipos generadores de accidentes de tipo mecánico, para así determinar cuáles son los factores que estén relacionados con la alta accidentalidad del área.

Dentro de este proceso se les informara a los participantes del estudio que esta investigación es con fines académicos, que no pretende dar un resultado particular sino un resultado final, cuyas conclusiones y recomendaciones serán presentadas a la alta dirección del proyecto con el fin de generar una inquietud por proponer planes de acción que contribuyan al proceso de mejoramiento continuo.

Recolección de datos

Para la recolección de información se utilizarán formatos propios de la empresa de tipo cualitativos y cuantitativos, por motivos de confidencialidad de información por políticas de la planta avícola, no se mostrará el contenido de estos, por lo que solo se mencionarán (ver Tabla 3). Estos formatos arrojaran información sobre los riesgos a los que está expuesto el trabajador al momento de realiza sus actividades, procesos de operación, estado, limpieza y mantenimiento de las máquinas. A parte de esto se recopilará información sociodemográfica de los participantes como son: Edad, sexo, nivel de escolaridad, años de experiencia y tiempo en la empresa; para determinar si existe una relación con las personas que sufrieron accidentes.

Tabla 3. Revisión documental

| N° | Formatos a utilizar en la planta avícola de Cereté |
|-----------|---|
| 1 | Inventario de equipos y/o herramientas eléctricas |
| 2 | Inventario de equipos y/o herramientas manuales |
| 3 | Lista de chequeo de equipos y/o herramientas eléctricas |
| 4 | Lista de chequeo de equipos y/o herramientas manuales |
| 5 | Elaboración de ATS (Análisis de Trabajo Seguro) |
| 6 | Estándar de seguridad de operación de máquinas y equipos |
| 7 | Instructivos de seguridad de máquinas y/o equipos |
| 8 | Lista de chequeo - observación de comportamientos |

Instrumentos

Para la recolección de la información, se utilizaron los siguientes formatos relacionando el número de ítems que posee, a quienes van dirigidos y el código de referencia implementado para diferenciarlos (ver Anexo A).

Validación de instrumento

Para la validación de los formatos se pidió la colaboración de tres revisores los cuales son: un jefe de planta, jefe de mantenimiento electromecánico y jefe de seguridad y salud en el trabajo, para que evaluaran la pertinencia o no de la aplicación de los formatos en el área de desprese para la prevención de accidentes por riesgo mecánico (ver Anexo B) como lo son el inventario de equipos y/o herramientas eléctricas y manuales, lista de chequeo de equipos y/o herramientas eléctricas y manuales, elaboración de ATS (Análisis de Trabajo Seguro), Estándar de seguridad de la operación de máquinas y equipos, instructivos de seguridad de máquinas y/o equipos y lista de chequeo – tarjetas de observación de comportamientos .

Categorización

En la elaboración de un análisis ordenado que permita clasificar los resultados obtenidos. Se procedió a la categorización de la información entre: Formatos que proporcionan información cuantitativa y formatos que proporcionan información cualitativa. Dentro de los formatos cuantitativos se encuentra el nivel de accidentalidad y listas de chequeo, para el caso de los formatos cualitativos se encuentran los resultados obtenidos a partir de las encuestas y entrevistas a los participantes de la planta avícola.

Procedimiento o fases del proceso

Para el desarrollo de este trabajo es necesario realizar una sucesión de fases, que direccionan a la solución de la pregunta de investigación, a continuación, se relacionan esas fases:

Fase 1. Identificación de la temática a investigar: La temática de la investigación surge a partir de la alta accidentalidad presente en el área de desprese por riesgo mecánico en la planta avícola.

Fase 2. Presentación de la propuesta: Se le presenta la propuesta al tutor referente a un programa de prevención de accidentes por riesgo mecánico.

Fase 3. Planteamiento del Problema: En esta sección se menciona de qué manera se encuentra afectada la planta avícola en riesgo de tipo mecánico.

Fase 4. Identificación y definición de los objetivos de la investigación: Se establece el alcance de la investigación mediante la elaboración del objetivo general y los específicos.

Fase 5. Revisión de la literatura y desarrollo del marco teórico: En este apartado se hace una revisión exhaustiva de la literatura existente referente a los riesgos mecánicos en la producción y los beneficios de la implementación de programas de prevención.

Fase 6. Elaboración de hipótesis: Se formula la hipótesis para delimitar la investigación y responderla según los datos obtenidos.

Fase 7. Desarrollo del diseño de investigación: el diseño de la investigación se realizó tomando como referencia la metodología de investigación mixta.

Fase 8. Definición y selección de la muestra: La muestra se delimito en el área de desprese de la planta avícola en Cereté.

Fase 9. Recolección de datos: la recolección de datos se realiza por el diligenciamiento de formatos y listas de chequeos propios de la planta, enfocados a los riesgos mecánicos.

Fase 10. Análisis de los datos: el análisis de datos se realiza tabulando los formatos y listas de chequeo resaltando los factores que estén ocasionando condiciones inseguras.

Fase 11. Elaboración del reporte de resultados: Utilización de tablas y gráficas para entender los resultados obtenidos de los formatos y listas de chequeo.

Fase 12. Conclusiones y recomendaciones: Mediante los datos obtenidos realizar conclusiones con respecto a las hipótesis, pregunta investigativa de este trabajo y sugerencia de un programa de prevención de accidentes por riesgo mecánico.

Análisis

Posterior a la aplicación de los formatos, se procede a tabular las respuestas estableciendo las frecuencias correspondientes a cada uno, identificando los factores que generan condiciones inseguras o fuentes potenciales de riesgos.

Se le asignan porcentajes de importancia a cada uno de los formatos para identificar en cuales se está fallando y cuales son críticos para la ocurrencia de accidentes en el área de desprese. Se procede analizar a partir de categorías conceptuales, tales como: la elaboración de tablas y gráficos; tomando como base los datos obtenidos en la aplicación de los formatos.

Análisis de resultados

Validación

Para determinar la validez de contenido de los formatos a utilizar por la empresa se solicitó la ayuda de tres (3) directivos los cuales mediante un juicio determinan que tan adecuado es el muestreo, teniendo en cuenta cada uno de los ítems de los formatos. Esta prueba de validez es un mecanismo importante de la estimación de validez de inferencias derivadas de los puntajes de las pruebas, debido a que muestra evidencia acerca de la validez de constructo (Robles Garrote & Rojas, 2015). Los jueces tenían como tarea evaluar la pertinencia y redacción de cada uno de los ítems.

Como resultado del juicio de expertos se realizaron 9 observaciones de los 63 ítems de los formatos cuantitativos y 3 observaciones de los formatos cualitativos. De este modo se procede a realizar la recolección de información en el área de desprese de la planta.

Muestra

Una vez recogida la información de la muestra de los trabajadores en el área de desprese, se procedió a realizar un resumen con los principales datos sociodemográficos obtenidos a través de la aplicación de la encuesta de los formatos cuantitativos (Argibay, 2009), ver Tabla 4.

Tabla 4. Tabulación de datos sociodemográficos

| RESUMEN TABULACIÓN ENCUESTAS | | | |
|-------------------------------------|-----|---------------------------|----|
| Trabajadores encuestados | | 110 | |
| Sexo | | Cargo | |
| F | 5 | Operario desprese | 91 |
| M | 105 | Mantenimiento desprese | 19 |
| Escolaridad | | Años en la empresa | |
| Bachilleres | 86 | Regulares (1-6) | 62 |
| Técnicos | 19 | Permanentes (> 6) | 48 |
| Profesionales | 5 | | |

Análisis de formatos cualitativos

Una vez obtenida la tabla de datos sociodemográficos de los trabajadores se procedió a realizar el seguimiento a los formatos cualitativos propuestos, como lo son:

- Inventario de equipos y/o herramientas eléctricas
- Inventario de equipos y/o herramientas manuales
- Elaboración de ATS (Análisis de Trabajo Seguro)
- Estándar de seguridad de operación de máquinas y equipos
- Instructivos de seguridad de máquinas y/o equipos

Mediante estos formatos se determinaron las condiciones en las que se encuentra la empresa en materia de los equipos y herramientas que posee y cuantos de ellas han ocasionado un incidente o accidente de trabajo, esto con el fin de investigar una de las posibles causas a raíz de la falta de estándares de seguridad e instructivos de seguridad suministrados por la empresa o por los proveedores de dichos equipos.

Al recopilar la información obtenida con ayuda de los formatos cualitativos en mención, la empresa tiene un inventario de 56 equipos y/o herramientas eléctricas, 35 equipos y/o herramientas manuales, de los cuales se han presentado 63 ATS por algunos de ellos. Una vez tenida esta información se procedió a verificar el número de estándares e instructivos de

seguridad de equipos y/o herramientas que posee la empresa, siendo un número de 45 y 22 respectivamente, como se muestra en la Tabla 5.

Tabla 5. Inventario

| Inventario | n |
|--|-----------|
| Número de equipos y/o herramientas eléctricas | 56 |
| Número de equipos y/o herramientas manuales | 35 |
| Estándares de seguridad | 45 |
| Instructivos de seguridad | 22 |
| ATS | 63 |

La incidencia de los riesgos mecánicos en la empresa avícola de Cereté, tiene alta connotación, debido a que en la planta de producción existen equipos que no solo generan ruidos, sino que pueden causar lesiones por sus mecanismos cortantes o que pueden ocasionar aplastamientos a los operadores encargados de la manipulación de estas maquinarias industriales para los requerimientos de la producción. Cada operario está expuesto a diferentes situaciones a presentarse en los puestos de trabajo mayormente por las máquinas y herramientas que se encuentran dentro del proceso de desprese ya sea por los operarios del área o el personal de mantenimiento. A continuación, se realizará el análisis de los formatos cuantitativos para determinar la situación que presenta la planta para luego intervenir con medidas preventivas y correctivas dada la situación.

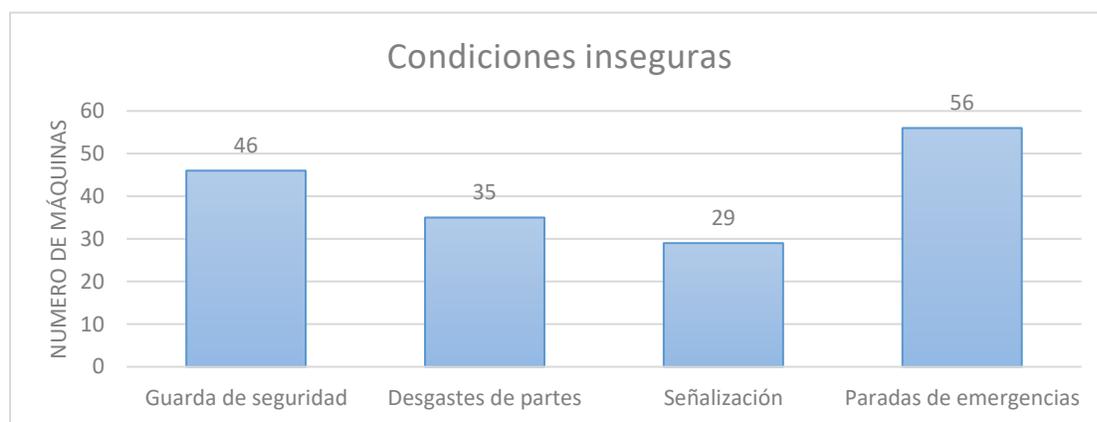
Análisis de formatos cuantitativos

El siguiente análisis a desarrollar corresponde a las inspecciones pertinentes en el área de desprese mediante los formatos de tipo cuantitativo como lo son:

- Lista de chequeo de equipos y/o herramientas eléctricas
- Lista de chequeo de equipos y/o herramientas manuales
- Lista de chequeo - observación de comportamientos

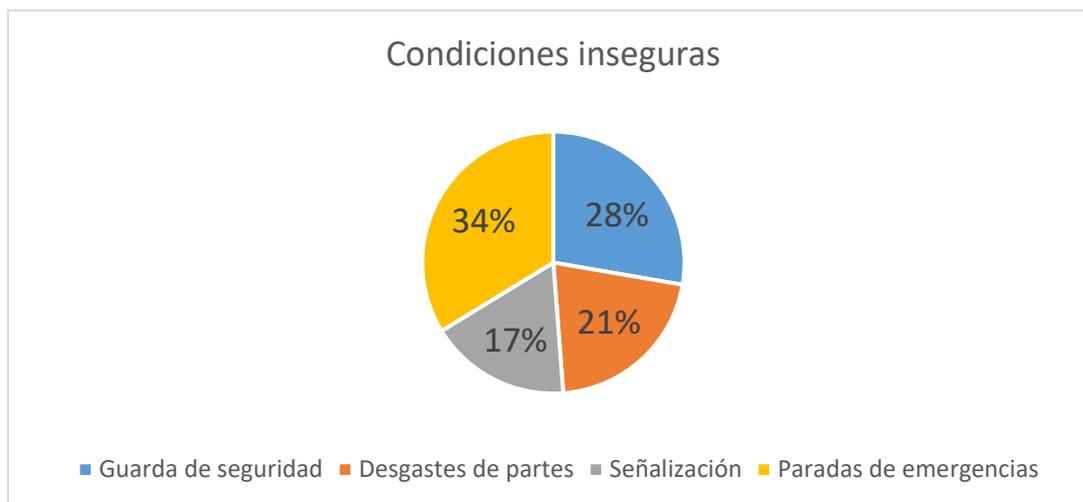
Esto con el fin de conocer las condiciones en las que se encuentran cada una de las herramientas y equipos que posee la empresa, para luego hacer un balance de las fallas, inconvenientes o problemas que se detecten en cada una de ellas. Se examinaron un total de 42 herramientas eléctricas, 26 máquinas manuales y se realizaron 110 observaciones de comportamientos a los trabajadores en el área de desprese, los datos obtenidos se evidencian en Gráfico 1.

Gráfico 1. Condiciones inseguras de las maquinas



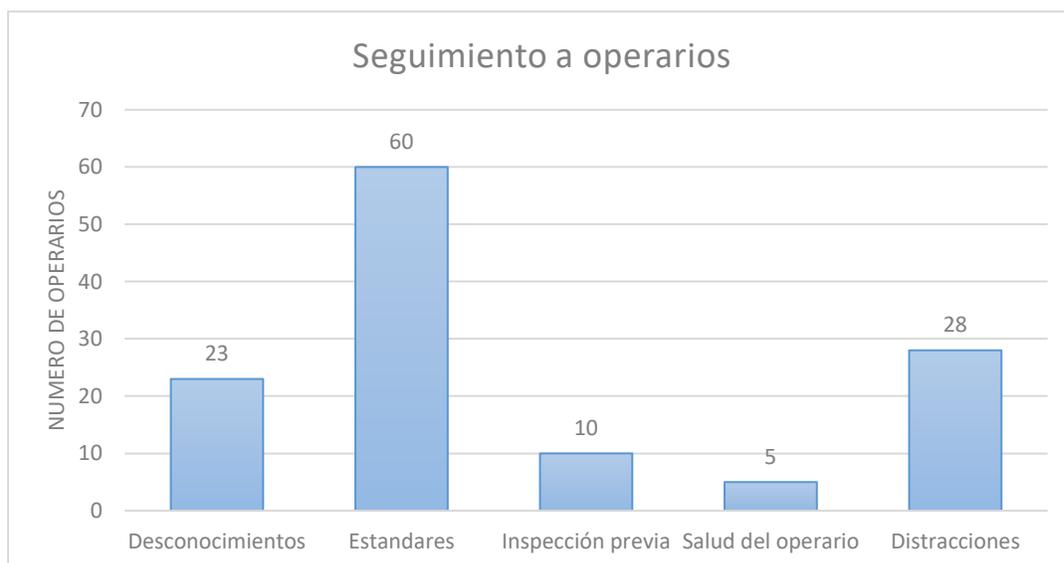
Al realizar las listas de chequeo con los formatos de herramientas eléctricas y equipos manuales se encontraron condiciones inseguras representadas de la siguiente forma: 46 equipos no poseen guardas de seguridad en algunas de sus partes estando expuestos a quemaduras, cortes y atrapamientos, 35 herramientas presentan desgastes en algunas de sus partes generando inseguridades al momento de realizar las actividades, 29 equipos no cuentan con su respectiva señalización de riesgo y 56 de estas máquinas no cuentan con un sistema de parada de emergencia siendo esta la condición más insegura que se presenta en el área de desprese. A continuación, se evidencia el porcentaje de las condiciones inseguras presentadas anteriormente (ver Gráfico 2).

Gráfico 2. Porcentaje de condiciones inseguras de las máquinas.



Una vez revisado las listas de chequeo de las maquinas se procedió a utilizar el formato de lista de chequeo – seguimiento a comportamientos donde se identificaron algunas de las razones por los que los operarios sufren accidentes o incidentes por riesgo mecánico, mediante el seguimiento de investigaciones pasadas, la información tabulada se muestra en Gráfico 3.

Gráfico 3. Seguimiento a operarios por riesgo mecánico.



Se evidencia que la principal razón de que sucedan percances en la empresa es que los operarios no siguen los estándares establecidos por la empresa, lo cual ocasionan que se estén

realizando las actividades de forma inadecuada, luego están 28 casos que se manifestaron por distracciones al momento de desarrollar su trabajo. También se ilustra de que el desconocimiento de operación de las maquinas por parte de 23 operarios los pone en riesgo de sufrir un accidente, por otra lado mediante la tarjeta de observación se encontró de que 10 operarios no realizaban revisiones previas antes de utilizar una maquina asignada, en este caso las acciones del trabajador lo está poniendo en riesgo y por ultimo 5 operarios manifestaron que sufrieron un accidente porque se encontraban con problemas de salud, en este caso se debe tener cuidado ya que no están reportando sus síntomas a su jefe inmediato para evitar este tipo de situaciones, a continuación se muestra el porcentaje de incidencia que se detectaron ver Gráfico 4.

Gráfico 4. Porcentaje de seguimiento a operarios por riesgo mecánico



Una vez obtenida esta información de los formatos cuantitativos se realizará el respectivo seguimiento de los puntos mostrados anteriormente para así llevar un control y registros de las acciones y medidas preventivas que se deben desarrollar dentro de la empresa para la disminución de accidentes por riesgo mecánico.

Propuesta

Los riesgos mecánicos se consideran el principal peligro al que se enfrentan los trabajadores en el área de desprese de la empresa, los mismos que se han originado por diferentes situaciones como la escasa verificación del accionamiento de las máquinas, deficiencias presentadas en la operación de los equipos, contacto con mecanismos de las máquinas, contacto con rodillos de máquinas y la sujeción inapropiada. El principal propósito de la implementación de alternativas mediante la adopción de guardas de seguridad para maquinarias, accesorios para sujeción y transporte de materiales, tiene el objetivo de ejecutar las operaciones con mayor seguridad previniendo la posibilidad de accidentes de trabajo. Mediante el uso de dispositivos para realizar operaciones y transporte seguro dentro de la planta, se logra optimizar el control de las máquinas o equipos para reducir las posibilidades de eventos o situaciones que pueden generar riesgos en la salud de los trabajadores, mediante la automatización de los procesos y en algunos casos la semi – automatización.

Por esta razón la propuesta del diseño de un programa de prevención de accidentes está sujeta a la revisión de inventarios de los equipos y/o máquinas que posee en la empresa y de saber en qué estado se encuentra, haciendo las valoraciones a través de las inspecciones y opiniones de los trabajadores, para así determinar las acciones de mejoras con el propósito de desarrollar las actividades sin riesgo de sufrir accidentes o lesiones por riesgo mecánico, una vez realizada dichas inspecciones se debe comunicar a la gerencia sobre las mejoras a realizar para conseguir el aval y el presupuesto de su ejecución. Realizadas las mejoras el paso a seguir corresponde a realizar los estándares e instructivos de seguridad de los equipos y/o máquinas que no las posean, con el fin de darle seguimiento de comportamientos de los trabajadores una vez socializadas en capacitaciones o charlas por parte del equipo de seguridad y salud en el trabajo, que se implementaran de forma periódica y con refuerzos de operación, haciendo recorridos por las instalaciones de la empresa con el fin de crear una disciplina al momento de realizar las actividades y el buen uso de los elementos de protección personal; Terminado este proceso se esperaría que los indicadores de accidentalidad por riesgo mecánico en la planta avícola de Cereté disminuyeran.

Análisis de mejoras

Al terminar con el seguimiento de la situación de la empresa avícola en el municipio de Cereté por medio de los formatos sugeridos y aprobados por la gerencia, se realizaron procesos de mejoras en equipos y herramientas donde se encontraron condiciones inseguras con potencial de ocurrencia de un incidente o accidente por riesgo mecánico. De este modo se identificaron las condiciones inseguras de los equipos, consecuencias, situación a mejorar y comparativa del antes y después de la intervención, ver Tabla 6.

Estas evidencias de mejoras se lograron dado el seguimiento de los formatos tanto cualitativos y cuantitativos que fueron propuesto y aprobados por la gerencia y mostrados como resultados obtenidos de su implementación, aún quedan muchas por completar, pero están sujetas a decisión de la empresa por temas de costos y tiempo; por consiguiente, los avances mostrados representan las condiciones inseguras dentro de la planta, que dieron una solución en temas de prevención de accidentes o incidentes por riesgo mecánico en la ejecución de este trabajo.

Tabla 6. Seguimiento a mejoras

| Descripción del riesgo mecánico | Consecuencias | Recomendación | Antes | Después |
|--|--|--|---|---|
| <p>Se identificó que al caer la presa de los módulos de corte a la banda transportadora de la marinadora de mixto, algunas presas suelen caer a la base de la banda transportadora.</p> | <p>El operario debe introducir su mano para sacar la presa, aumentando la probabilidad del que el trabajador se exponga al riesgo mecánico por atrapamiento.</p> | <p>Se sugiere colocar una lámina de seguridad el cual no permita la caída de la presa y así eliminar el riesgo.</p> |  |  |
| <p>La máquina peladora de pescuezo tiene un sistema giratorio omega al descubierto que es impulsado por un motor.</p> | <p>Expone al personal de producción y mantenimiento al riesgo mecánico por atrapamiento.</p> | <p>Se requiere expandir una guarda de seguridad a lo largo del motor y sistema giratorio con el fin de controlar el riesgo asociado.</p> |  |  |

| Descripción del riesgo mecánico | Consecuencias | Recomendación | Antes | Después |
|--|--|--|---|---|
| <p>La instalación de una plataforma en la sección del glaseador redujo el espacio de recorrido de los operarios entre la banda transportadora.</p> | <p>El personal que transita por la sección se expone al riesgo mecánico por atrapamiento, al pasar cerca de los rodillos de la banda transportadora.</p> | <p>Se sugiere instalar dos láminas de acero inoxidable, las cuales actuarán como resguardo de seguridad de los rodillos.</p> |  |  |
| <p>Durante el proceso de investigación de un incidente se identificó que una de las causas que generaron el evento, se debe a que la escotilla una vez se encuentra arriba y se suelta, debido a su peso, desciende a gran velocidad.</p> | <p>En ocasiones no le da tiempo al trabajador de alcanzar a retirar sus manos o brazos, aumentando el riesgo mecánico por golpes y/o atrapamientos.</p> | <p>Se sugiere evaluar un mecanismo el cual permita reducir la velocidad de descenso de la tapa.</p> |  |  |

| Descripción del riesgo mecánico | Consecuencias | Recomendación | Antes | Después |
|---|---|---|---|---|
| <p>Se identificó la condición de riesgo mecánico a la que se expone el personal de producción y mantenimiento en el sistema de rodamiento.</p> | <p>Las cadenas del cooker de lodos no cuenta con guarda de seguridad, aumentando la probabilidad de la ocurrencia de un evento de gran severidad (atrapamientos, amputaciones, etc.).</p> | <p>Se sugiere disponer de una guarda de seguridad para eliminar el riesgo existente.</p> |  |  |
| <p>Se identificó la cadena del escurridor de víscera sin su guarda de seguridad puesta.</p> | <p>Aumenta la probabilidad de la ocurrencia de algún evento laboral por riesgo mecánico (atrapamiento, amputación, etc.).</p> | <p>Según manifiesta el supervisor de mantenimiento, la guarda de seguridad se le debe realizar una modificación para poder retirarla de manera rápida cuando se necesite.</p> |  |  |

| Descripción del riesgo mecánico | Consecuencias | Recomendación | Antes | Después |
|---|--|--|---|---|
| <p>De manera preventiva a futuros eventos laborales por cortadura con cuchilla en movimiento de la maquina despresadora manual.</p> | <p>Disminución de la probabilidad de cortaduras y amputaciones por descuidos al manipular la máquina.</p> | <p>Se requiere elaborar un semáforo para cada una de las despresadoras manuales con 2 luces piloto: 1 luz de color rojo que se encienda cuando el disco de corte se encuentre totalmente parado, y 1 luz de color verde que se encienda cuando el disco de corte se encuentre en movimiento.</p> |  |  |
| <p>Condición insegura en la que se expone el auxiliar de eviscerado al realizar la actividad de afilar los cuchillos del proceso de producción</p> | <p>La adquisición de un equipo afilador de cuchillos, con el fin de reducir la probabilidad de ocurrencia de un evento por cortadura, amputación, etc.</p> | <p>Se sugiere que el trabajador pueda ejecutar la actividad en una máquina para afilar cuchillas redonda.</p> |  |  |

| Descripción del riesgo mecánico | Consecuencias | Recomendación | Antes | Después |
|---|--|---|--|--|
| <p>El personal del área de empaque pollo se encuentra expuesto al riesgo por atrapamiento durante la rotación de la cadena cardanica del escurridor.</p> | <p>Aumenta la probabilidad de la ocurrencia de algún evento laboral por riesgo mecánico (atrapamiento, amputación, etc.)</p> | <p>Se sugiere adecuar una lámina en los costados donde aumenta la exposición de dicho riesgo</p> |  |  |
| <p>El supervisor de Desprese, los operarios de desprese manual y mantenimiento expuestos a cuchilla de la despresadora manual.</p> | <p>Aumenta la probabilidad de la ocurrencia de algún evento laboral por riesgo mecánico (Cortes, atrapamiento, amputación, etc.)</p> | <p>Se sugiere adecuar una guarda de seguridad alrededor de la cuchilla con el fin de minimizar la condición del riesgo.</p> |  |  |

Conclusión

La planta avícola en Cereté está siendo afectada por la ocurrencia de eventos no deseados de tipo mecánico, lo cual generaron la mayor incidencia de los problemas sufridos en el área de desprese por lo que se priorizo la intervención de este tipo de riesgo al personal de producción y mantenimiento de la empresa con el fin de reducir la probabilidad de ocurrencia de accidentes o incidentes. De esta forma se da a conocer el estado en el que se encontraba la empresa dada su condición inicial, siendo punto de partida para tomar las decisiones pertinentes en la disminución de dichos indicadores. Al igual que en otras investigaciones como la realizada por Camargo Rincón (2016), donde al realizar una evaluación inicial de los accidentes de trabajo ocasionados por herramientas manuales o mecánicas dentro de las instalaciones empresa, se pudo priorizar las acciones de mejoras para darle pronta solución.

Las principales causas de accidentabilidad por riesgo mecánico están relacionadas con la falta de guardas de seguridad y sistemas de paradas en algunas máquinas, así como el desconocimiento de los instructivos y estándares por parte de los operadores, quienes todavía presentan debilidades en la capacitación en este aspecto, ya que no siguen los lineamientos o procedimientos a seguir dadas unas condiciones inseguras al momento de empezar y/o durante sus actividades. Con este análisis se le da cumplimiento al segundo objetivo específico ya que se pudo determinar las razones puntuales de las anomalías o faltantes que son causas generadoras de los accidentes presentes en la planta, gracias a la ayuda de las listas de chequeo e intervención de los trabajadores en la socialización de cómo se deben realizar las tareas y bajo qué condiciones se deben realizar. Estos resultados también se reflejaron en el estudio realizado por Pillay (2015), en el cual mediante la participación de las personas afectadas y en colaboración con los directivos las identificaciones de las causales de riesgo mecánico se intensificarán dando paso a planes de mejoras oportunos para la prevención de accidentes.

La propuesta consta entonces de un plan de inspecciones programadas en los puestos de trabajo, un programa de control del uso de elementos de protección personal, la implementación de guardas de seguridad y un plan de mantenimiento de los equipos y máquinas, así como un plan de capacitación del personal sobre los riesgos asociado a sus actividades dentro de la empresa. De esta forma se plantean mejoras que minimicen la probabilidad de ocurrencia de un accidente o incidente de trabajo, estando en la vanguardia en temas de riesgo mecánico. En esta

medida se da cumplimiento al último objetivo específico y a la vez lograr el objetivo general de plantear el diseño del programa de prevención de accidentes ocasionados por las herramientas manuales y mecánicas que se encuentran en la planta, con el cual se espera que con su continua implementación la tasa de accidentalidad disminuya significativamente al punto de estar en la vanguardia en los procesos de prevención de eventos. Esto también se demuestra en los hallazgos encontrados en la investigación realizada por Espinoza (2014), donde la implementación de un programa de mitigación de accidentes por riesgo mecánico con la ayuda de listas de chequeo e inspecciones periódicas la tasa de accidentalidad disminuye.

Propuesta a completar

Se recomienda realizar capacitación sobre la implementación y el uso de las herramientas manuales con el fin evitar accidentes de trabajo en la empresa.

Realizar encuestas de satisfacción en cuanto a la implementación de la herramienta y las mejoras realizadas por parte del operario a cargo.

Se sugiere, además, que los directivos revisen los procedimientos de trabajo, para que los procesos sean más seguros y den prioridad a las investigaciones de los accidentes.

Finalmente se recomienda a la planta que se entreguen incentivos a los trabajadores para que ellos tomen una actitud sobre los hábitos seguros y saludables, para su propio beneficio y para el incremento de la productividad de la planta.

Referencias bibliográficas

- Abukhashabah, E., Summan, A., & Balkhyour, M. (2020). Occupational accidents and injuries in construction industry in Jeddah city. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 27(8), 1993–1998. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2020.06.033>
- Álvarez, T., Helena, S., Riaño, C., & Isabel, M. (2018). La política pública de seguridad y salud en el trabajo: el caso colombiano. *Revista Gerencia y Políticas de Salud*, 17(35), 1–56. [https://revistas.javeriana.edu.co/files-articulos/RGPS/17-35 \(2018-II\)/54557477008/](https://revistas.javeriana.edu.co/files-articulos/RGPS/17-35%20(2018-II)/54557477008/)
- Argibay, J. (2009). Muestra de la investigación cuantitativa. *Subjetividad y Procesos Cognitivos*, 13(1), 13–29. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=339630252001>
- Athar, M., Mohd Shariff, A., Buang, A., Shuaib Shaikh, M., & Ishaq Khan, M. (2019). Review of Process Industry Accidents Analysis towards Safety System Improvement and Sustainable Process Design. *Chemical Engineering and Technology*, 42(3), 524–538. <https://doi.org/10.1002/ceat.201800215>
- BOE. (1996). Ley de Prevención de Riesgos Laborales. *Revista de Enfermería (Barcelona, Spain)*, 19(209), 8–9.
- BOE. (2008). Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas . Texto consolidado. *Boletín Oficial Del Estado*, 1–62.
- Bulzacchelli, M. T., Vernick, J. S., Sorock, G. S., Webster, D. W., & Lees, P. S. J. (2008). Circumstances of fatal lockout/tagout-related injuries in manufacturing. *American Journal of Industrial Medicine*, 51(10), 728–734. <https://doi.org/10.1002/ajim.20630>
- Burgos, F.; Michilena, J. (2015). Universidad de guayaquil. In *La Evasión Tributaria E Incidencia En La Recaudación Del Impuesto a La Renta De Personas Naturales En La Provincia Del Guayas, Periodo 2009-2012* (Issue PROYECTO DE FACTIBILIDAD TÉCNICA, ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL CULTIVO DE OSTRA DEL PACÍFICO EN LA PARROQUIA MANGLARALTO, CANTÓN SANTA ELENA, PROVINCIA DE SANTA ELENA).
- Cabral Pinheiro, V. H., & Schirru, R. (2019). Genetic programming applied to the identification of accidents of a PWR nuclear power plant. *Annals of Nuclear Energy*, 124, 335–341. <https://doi.org/10.1016/j.anucene.2018.09.039>

- Camargo Rincon, A., ARAGÓN LINARES, S., & CASTAÑEDA HERNÁNDEZ, J. (2016). GUÍA DE SENSIBILIZACIÓN BASADA EN EL COMPORTAMIENTO PARA EL USO DE HERRAMIENTAS MANUALES EN UNA EMPRESA DE MANIPULACIÓN DE ALIMENTOS EN BOGOTÁ, PERIODO 2016. In *Revista Brasileira de Ergonomia* (Vol. 9, Issue August).
<https://www.infodesign.org.br/infodesign/article/view/355><http://www.abergo.org.br/revista/index.php/ae/article/view/731><http://www.abergo.org.br/revista/index.php/ae/article/view/269><http://www.abergo.org.br/revista/index.php/ae/article/view/106>
- Chinniah, Y. (2015). Analysis and prevention of serious and fatal accidents related to moving parts of machinery. *Safety Science*, 75, 163–173. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2015.02.004>
- Correa, P. (2012). LA SEGURIDAD Y LA PREVENCIÓN COMO VALORES DE VIDA: UNA PROPUESTA EDUCATIVA PARA FORTALECER LA CULTURA EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EL SECTOR INDUSTRIAL DE MANIZALES. *Centro de Estudios Avanzados En Niñez y Juventud Alianza de La Universidad de Manizales y El CINDE*, 32.
<http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/Colombia/alianza-cinde-umz/20130320121217/Te%0AAsisPaolaAndreaCorrea.pdf>
- Dewi, L. T. (2019). Investigation of Lockout / Tagout Procedure Failure in Machine Maintenance Process. *Jurnal Teknik Industri*, 20(2), 135.
<https://doi.org/10.9744/jti.20.2.135-140>
- Espinosa, E. (2018). La hipótesis en la investigación Hypothesis in research. *Mendive Revista de Educación*, 16(1), 1815–7696.
- Espinoza, A. (2014). Programa de seguridad basado en el comportamiento “Yo aseguro.” *Seguridad Minera*. <https://www.revistaseguridadadminera.com/comportamiento/programa-de-seguridad-basado-en-el-comportamiento-yo-aseguro/>
- Hatami, S. E., Ravandi, M. R. G., Hatami, S. T., & Khanjani, N. (2017). Epidemiology of work-related injuries among insured construction workers in Iran. *Electronic Physician*, 9(January), 3592–3597.
- Hernández, S. R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*.
- Huang, P., Xuan, X., Qiu, R., & Liu, G. (2012). Statistical analysis on production safety accidents of heavy casualties of the period 2001-2011 in China. *Procedia Engineering*, 45,

- 950–958. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2012.08.264>
- Icontec. (2012). Gtc-45. *Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación*, 571, 1–38.
- Izcara, P. (2014). *Manual de investigación cualitativa*.
- Keifer, G., & Effenberger, F. (2009). ESTANDAR DE SEGURIDAD SOLDADURA Y OXICORTE. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952.
- Kim, S., Lee, J., & Kang, C. (2021). Analysis of industrial accidents causing through jamming or crushing accidental deaths in the manufacturing industry in South Korea: Focus on non-routine work on machinery. *Safety Science*, 133(August 2020), 104998. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2020.104998>
- Kittelmann, M., Schenk, C., Pacaiova, H., Bischoff, H.-J., Drodofsky, S., Majer, I., & Sinay, J. (2009). *Hazards arising from Machinery and other Work Equipment*. https://safety-work.org/fileadmin/safety-work/articles/Leitfaden_fuer_die_Gefaerdungsbeurteilung_in_Klein_und_Mittelbetrieben/2_Risk_Assessment_Hazards_EN.pdf
- Larrea Ricaurte, G. (2016). *Diseño de un plan de control de riesgos mecánicos para el área de chocolatería de una empresa de alimentos de la ciudad de Guayaquil*. Universidad politecnica salesiana del Ecuador.
- Lin, Y. H., Liao, H. C., Cheng, S. F., & Lee, L. H. (2011). Occupational fatality and injury risks for overseas blue-collar workers in Taiwan. *Journal of the Chinese Institute of Industrial Engineers*, 28(6), 458–466. <https://doi.org/10.1080/10170669.2011.610366>
- Marquez, J. (2012). Riesgo Mecánico Control De Procesos Del Sector De Alimentos. *ARL SUR*, 63.
- Ministerio de trabajo. (1979). *Resolución 2400 de 1979*. 1979(mayo 22).
- Ministerio de Salud. (1992). Ley 09 de 1979. *Constitución Política de Colombia*, 1–19. https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/DECRETO_3075_DE_1997.pdf
- Ministerio del Trabajo. (2012). Ley 1562 de 2012. *Ministerio de Trabajo*, 22. <https://doi.org/http://wsp.presidencia.gov.co/Normativa/Leyes/Documents/ley156211072012.pdf>
- Ministerio del Trabajo. (2015). Decreto 1072. *República de Colombia*, 326. http://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/0/DUR_Sector+Trabajo+Actualizadoa+15+de+abril+de+2016.pdf/a32b1dcf-7a4e-8a37-ac16-

- c121928719c8%0Ahttp://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/50711/DUR+Sector+Trabajo+Actualizado+a+Abril+de+2017.pdf/1f52e341-
- Ministerio del Trabajo. (2019). *Resolucion 0312 del 2019*.
- Moreno, E. (2013). *Importancia de la hipótesis en una investigación*.
- Niza, C., Silva, S., & Lima, M. L. (2008). Occupational accident experience: Association with workers' accident explanation and definition. *Safety Science*, 46(6), 959–971.
<https://doi.org/10.1016/j.ssci.2007.11.015>
- OIT. (2013). *Seguridad y salud en la utilización de la maquinaria*.
https://www.ilo.org/safework/info/standards-and-instruments/codes/WCMS_164658/lang--es/index.htm
- Olarte, W., Botero, M., & Cañon, B. (2010). Técnicas De Mantenimiento Predictivo Utilizadas En La Industria. *Scientia Et Technica*, 16(45), 223–226.
<https://doi.org/10.22517/23447214.355>
- Pillay, M. (2015). Accident Causation, Prevention and Safety Management: A Review of the State-of-the-art. *Procedia Manufacturing*, 3(Ahfe), 1838–1845.
<https://doi.org/10.1016/j.promfg.2015.07.224>
- Pirozzi, M., Di Donato, L., Tomassini, L., & Ferraro, A. (2020). Possible innovative technical measures for risk prevention during the use of mobile machines with remote guide/control. *Procedia Manufacturing*, 42(2019), 457–461. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.02.049>
- Poisson, P., & Chinniah, Y. (2016). Managing risks linked to machinery in sawmills by controlling hazardous energies: Theory and practice in eight sawmills. *Safety Science*, 84, 117–130. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2015.12.010>
- Poje, A., Potočnik, I., Košir, B., & Krč, J. (2016). Cutting patterns as a predictor of the odds of accident among professional fellers. *Safety Science*, 89(December 1999), 158–166.
<https://doi.org/10.1016/j.ssci.2016.06.011>
- Pollard, M. C. M. (2011). The Most Misunderstood Subject in Accident Prevention. *Professional Safety*, 56(11), 1.
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=67327602&authtype=sso&custid=cls58&site=ehost-live&scope=site&custid=cls58>
- Robles Garrote, P., & Rojas, M. del C. (2015). *La validación por juicio de expertos: dos investigaciones cualitativas en Lingüística aplicada Validation by expert judgements: two*

cases of qualitative research in Applied Linguistics.

Soto, M., & Mogollón, E. (2005). Actitud hacia la prevención de accidentes laborales de los trabajadores de una empresa de construcción metalmecánica. *Salud de Los Trabajadores*, *13*(2), 119–123.

Swanson, L. T. R., Bellanca, J. L., & Helton, J. (2019). Automated Systems and Trust: Mineworkers' Trust in Proximity Detection Systems for Mobile Machines. *Safety and Health at Work*, *10*(4), 461–469. <https://doi.org/10.1016/j.shaw.2019.09.003>

UC3M. (2018). *Riesgo Mecánico*. Universidad Carlos III Madrid.
<https://www.uc3m.es/prevencion/riesgos-mecanicos>

Anexos

Anexo A. Formatos para la prevención de accidentes de riesgo mecánico

| Formatos para la prevención de accidentes de riesgo mecánico | | | | |
|---|--|--------------|------------------------------|---------------|
| N° | Formatos | Ítems | Dirigido a | Código |
| 1 | Inventario de equipos y/o herramientas eléctricas | N/A | Mantenimiento | IEL-CER-006 |
| 2 | Inventario de equipos y/o herramientas manuales | N/A | Mantenimiento | IEM-CER-022 |
| 3 | Lista de chequeo de equipos y/o herramientas eléctricas | 30 | Mantenimiento y supervisores | LEE-CER-003 |
| 4 | Lista de chequeo de equipos y/o herramientas manuales | 30 | Mantenimiento y operarios | LEM-CER-012 |
| 5 | Elaboración de ATS (Análisis de Trabajo Seguro) | N/A | Operarios | ATS-CER-015 |
| 6 | Estándar de seguridad de operación de máquinas y equipos | N/A | Operarios y Supervisores | ESM-CER-040 |
| 7 | Instructivos de seguridad de máquinas y/o equipos | N/A | Operarios y Supervisores | ISM-CER-060 |
| 8 | Lista de chequeo - observación de comportamientos | 3 | Supervisores | LOC-CER-004 |

Anexo B. Validación de formatos por especialistas**Validación de formatos por especialistas**

Objetivo general: Importancia de la aplicación de formatos para la prevención de riesgo mecánico.

P: Pertinente, **NP:** No pertinente.

En la siguiente tabla marque con una X si considera pertinente o no la aplicación del formato en la correspondiente estrategia y la redacción de este.

| N° | Formatos | Estrategia | | Redacción | | Observación |
|----|--|------------|----|-----------|----|-------------|
| | | P | NP | P | NP | |
| 1 | Inventario de equipos y/o herramientas eléctricas | | | | | |
| 2 | Inventario de equipos y/o herramientas manuales | | | | | |
| 3 | Lista de chequeo de equipos y/o herramientas eléctricas | | | | | |
| 4 | Lista de chequeo de equipos y/o herramientas manuales | | | | | |
| 5 | Elaboración de ATS (Análisis de Trabajo Seguro) | | | | | |
| 6 | Estándar de seguridad de operación de máquinas y equipos | | | | | |
| 7 | Instructivos de seguridad de máquinas y/o equipos | | | | | |
| 8 | Lista de chequeo - observación de comportamientos | | | | | |

Por intermedio del presente documento en mi calidad de autor o titular de los derechos de propiedad intelectual de la obra que adjunto, titulada **Diseño de programa de prevención de accidentes de riesgo mecánico en Planta Avícola en Cereté**, autorizo a la Corporación universitaria Unitec para que utilice en todas sus formas, los derechos patrimoniales de reproducción, comunicación pública, transformación y distribución (alquiler, préstamo público e importación) que me corresponden como creador o titular de la obra objeto del presente documento.

La presente autorización se da sin restricción de tiempo, ni territorio y de manera gratuita. Entiendo que puedo solicitar a la Corporación universitaria Unitec retirar mi obra en cualquier momento tanto de los repositorios como del catálogo si así lo decido.

La presente autorización se otorga de manera no exclusiva, y la misma no implica transferencia de mis derechos patrimoniales en favor de la Corporación universitaria Unitec, por lo que podré utilizar y explotar la obra de la manera que mejor considere. La presente autorización no implica la cesión de los derechos morales y la Corporación universitaria Unitec los reconocerá y velará por el respeto a los mismos.

La presente autorización se hace extensiva no sólo a las facultades y derechos de uso sobre la obra en formato o soporte material, sino también para formato electrónico, y en general para cualquier formato conocido o por conocer. Manifiesto que la obra objeto de la presente autorización es original y la realicé sin violar o usurpar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es de mi exclusiva autoría o tengo la titularidad sobre la misma. En caso de presentarse cualquier reclamación o por acción por parte de un tercero en cuanto a los derechos de autor sobre la obra en cuestión asumiré toda la responsabilidad, y saldré en defensa de los derechos aquí autorizados para todos los efectos la Corporación universitaria Unitec actúa como un tercero de buena fe. La sesión otorgada se ajusta a lo que establece la ley 23 de 1982.

Para constancia de lo expresado anteriormente firmo, como aparece a continuación.

Firma



Nombre Johann Alexander Vargas Venegas
CC. 1019130602

Por intermedio del presente documento en mi calidad de autor o titular de los derechos de propiedad intelectual de la obra que adjunto, titulada **Diseño de programa de prevención de accidentes de riesgo mecánico en Planta Avícola en Cereté**, autorizo a la Corporación universitaria Unitec para que utilice en todas sus formas, los derechos patrimoniales de reproducción, comunicación pública, transformación y distribución (alquiler, préstamo público e importación) que me corresponden como creador o titular de la obra objeto del presente documento.

La presente autorización se da sin restricción de tiempo, ni territorio y de manera gratuita. Entiendo que puedo solicitar a la Corporación universitaria Unitec retirar mi obra en cualquier momento tanto de los repositorios como del catálogo si así lo decido.

La presente autorización se otorga de manera no exclusiva, y la misma no implica transferencia de mis derechos patrimoniales en favor de la Corporación universitaria Unitec, por lo que podré utilizar y explotar la obra de la manera que mejor considere. La presente autorización no implica la cesión de los derechos morales y la Corporación universitaria Unitec los reconocerá y velará por el respeto a los mismos.

La presente autorización se hace extensiva no sólo a las facultades y derechos de uso sobre la obra en formato o soporte material, sino también para formato electrónico, y en general para cualquier formato conocido o por conocer. Manifiesto que la obra objeto de la presente autorización es original y la realicé sin violar o usurpar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es de mi exclusiva autoría o tengo la titularidad sobre la misma. En caso de presentarse cualquier reclamación o por acción por parte de un tercero en cuanto a los derechos de autor sobre la obra en cuestión asumiré toda la responsabilidad, y saldré en defensa de los derechos aquí autorizados para todos los efectos la Corporación universitaria Unitec actúa como un tercero de buena fe. La sesión otorgada se ajusta a lo que establece la ley 23 de 1982.

Para constancia de lo expresado anteriormente firmo, como aparece a continuación.

Firma



Nombre Angélica Patricia Durán
Ortiz CC. 37577754

Página 1

Por intermedio del presente documento en mi calidad de autor o titular de los derechos de propiedad intelectual de la obra que adjunto, titulada **Diseño de programa de prevención de accidentes de riesgo mecánico en Planta Avícola en Cereté**, autorizo a la Corporación universitaria Unitec para que utilice en todas sus formas, los derechos patrimoniales de reproducción, comunicación pública, transformación y distribución (alquiler, préstamo público e importación) que me corresponden como creador o titular de la obra objeto del presente documento.

La presente autorización se da sin restricción de tiempo, ni territorio y de manera gratuita. Entiendo que puedo solicitar a la Corporación universitaria Unitec retirar mi obra en cualquier momento tanto de los repositorios como del catálogo si así lo decido.

La presente autorización se otorga de manera no exclusiva, y la misma no implica transferencia de mis derechos patrimoniales en favor de la Corporación universitaria Unitec, por lo que podré utilizar y explotar la obra de la manera que mejor considere. La presente autorización no implica la cesión de los derechos morales y la Corporación universitaria Unitec los reconocerá y velará por el respeto a los mismos.

La presente autorización se hace extensiva no sólo a las facultades y derechos de uso sobre la obra en formato o soporte material, sino también para formato electrónico, y en general para cualquier formato conocido o por conocer. Manifiesto que la obra objeto de la presente autorización es original y la realicé sin violar o usurpar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es de mi exclusiva autoría o tengo la titularidad sobre la misma. En caso de presentarse cualquier reclamación o por acción por parte de un tercero en cuanto a los derechos de autor sobre la obra en cuestión asumiré toda la responsabilidad, y saldré en defensa de los derechos aquí autorizados para todos los efectos la Corporación universitaria Unitec actúa como un tercero de buena fe. La sesión otorgada se ajusta a lo que establece la ley 23 de 1982.

Para constancia de lo expresado anteriormente firmo, como aparece a continuación.

Firma



Ana María Grimaldos

CC. 1014248764

Página 1