



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
ESPECIALIZACIÓN EN SALUD OCUPACIONAL



**Programa integral de prevención de accidentes en manos en el
departamento de armado de una empresa de manufactura de cauchos
en Los Guayos, Estado Carabobo, 2016**

Autor: Jhonny Valencia

Tutor: Prof. Harold Guevara Rivas

Valencia, Noviembre 2016



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
ESPECIALIZACIÓN EN SALUD OCUPACIONAL



**Programa integral de prevención de accidentes en manos en el
departamento de Armado de una empresa de manufactura de cauchos
en Los Guayos, Estado Carabobo, 2016.**

Trabajo que se presenta ante la Ilustre Universidad de Carabobo para optar al Título
de **Especialista en Salud Ocupacional**

Autor: Jhonny Valencia

Tutor: Prof. Harold Guevara Rivas

Valencia, Noviembre 2016

Universidad de Carabobo



Valencia – Venezuela

Facultad de Ciencias de la Salud

Dirección de Asuntos Estudiantiles
Sede Carabobo

ACTA DE DISCUSIÓN DE TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

En atención a lo dispuesto en los Artículos 127, 128, 137, 138 y 139 del Reglamento de Estudios de Postgrado de la Universidad de Carabobo, quienes suscribimos como Jurado designado por el Consejo de Postgrado de la Facultad de Ciencias de la Salud, de acuerdo a lo previsto en el Artículo 135 del citado Reglamento, para estudiar el Trabajo Especial de Grado titulado:

PROGRAMA INTEGRAL DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES EN MANOS EN EL DEPARTAMENTO DE ARMADO DE UNA EMPRESA MANUFACTURA DE CAUCHOS LOS GUAYOS, ESTADO CARABOBO 2016

Presentado para optar al grado de **Especialista en Salud Ocupacional** por el (la) aspirante:

VALENCIA R., JHONNY DE J.
C.I. V – 16325428

Habiendo examinado el Trabajo presentado, bajo la tutoría del profesor(a): Harold Guevara C.I. 7078962, decidimos que el mismo está **APROBADO**.

Acta que se expide en valencia, en fecha: **31/01/2017**


Prof. Harold Guevara (Pdte)
C.I. 7078.962
Fecha 31/01/17


Prof. Ángel Rodríguez
C.I. 3245937
Fecha 31/01/2017


Prof. Orlando Rodríguez S.
C.I. 4128388
Fecha 31/1/2017

TG: 112-16



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
ESPECIALIZACIÓN EN SALUD OCUPACIONAL**



Autor: Jhonny Valencia

C.I.: 16.325.428

Tutor: Prof. Harold Guevara Rivas

C.I.: 7.078.962

**ACEPTADO EN EL ÁREA DE POSTGRADO DE SALUD OCUPACIONAL,
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD.**

**Programa integral de prevención de accidentes en manos en el
departamento de Armado de una empresa de manufactura de cauchos
en Los Guayos, Estado Carabobo, 2016.**

DEDICATORIA

A Dios todopoderoso, por darme vida, salud para realizar el presente trabajo.

A mis padres, hermanos y familia.

A mis Carlotas, mi esposa y nuestra hija, fuente de inspiración y determinación.

A la inmensidad del llano Venezolano por haber parido este ser.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Harold Guevara, mi Tutor por su apoyo en el desarrollo de este trabajo.

A mis Amigas (os), Pilar Criollo, por sus consejos y ayuda constante.

A mis compañeros del Postgrado.

A los Docentes del Postgrado quienes brindaron con abnegación sus conocimientos.

A todos mis compañeros de trabajo, quienes han sido parte de mi equipo de trabajo durante seis (6) años.

ÍNDICE

	Pág.
Portada	i
Dedicatoria	iv
Agradecimientos	v
Índice	vi
Índice de Cuadros, Imágenes y Anexos	vii
Veredicto	ix
Resumen	x
Abstract	xi
Introducción	1
Objetivos	6
Objetivo General	6
Objetivos Específicos	6
Materiales y Métodos	7
Resultados	9
Discusión	18
Conclusiones	21
Recomendaciones	23
Referencias Bibliográficas	42

ÍNDICE DE CUADROS, IMÁGENES Y ANEXOS

	Pág.
Cuadro N° 1: Distribución de trabajadores según tipo de nómina, sexo, edad, antigüedad, por área de trabajo y por departamento.....	46
Cuadro N° 2: Distribución de la accidentalidad de acuerdo al lugar de ocurrencia	47
Cuadro N° 3: Distribución de la accidentalidad de acuerdo al departamento de Manufactura	47
Cuadro N° 4: Distribución de la accidentalidad de acuerdo a la actividad física específica	48
Cuadro N° 5: Distribución de la accidentalidad de acuerdo al agente	49
Cuadro N° 6: Distribución de la accidentalidad de acuerdo al tipo de accidente	50
Cuadro N° 7 Distribución de la accidentalidad de acuerdo a la parte del cuerpo lesionada	50
Cuadro N° 8: Distribución de la accidentalidad de acuerdo a las lesiones sufridas	51
Cuadro N° 9: Distribución de la accidentalidad de acuerdo al grupo de edad	51
Cuadro N° 10: Distribución de la accidentalidad de acuerdo a la gravedad del accidente.....	52

Cuadro N° 11: Distribución de la accidentalidad de acuerdo a la antigüedad del trabajador	52
Imagen N° 1: Matriz para la estimación de peligros.....	14
Imagen N° 2: Matriz para la estimación de peligros (Interpretación).....	15
Imagen N° 3: Peligros identificados en el proceso de armado.....	17
Imagen N° 4: Ejemplo de protección 360° de partes móviles.	36
Imagen N° 5: Ejemplo de Barra de tope: sensible a la presión.....	36
Imagen N° 6: Ejemplo de escáner de presencia laser.....	37
Imagen N° 7: Ejemplo de luz de cortina.....	37
Imagen N° 8: Ejemplo de dispositivos de presencia.....	37
Imagen N° 9: Ejemplo de alfombras de seguridad.....	37
Imagen N° 10: Ejemplo de protección de nip point	38
Imagen N° 11: Ejemplo de etiquetado de peligro.....	38
Anexo I (Principio de prevención de accidentes de las posiciones de armado de caucho).....	52
Anexo II Lista de verificación de la protección de la máquina.....	80

**Programa integral de prevención de accidentes en manos en el
departamento de Armado de una empresa de manufactura de cauchos
en Los Guayos, Estado Carabobo, 2016.**

Valencia, Jhonny

Noviembre, 2016

Resumen

Los accidentes de trabajo que lesionen las manos, no sólo afectan al trabajador en sí, sino su entorno, su familia e inciden en la calidad de vida. **Objetivo:** Diseñar un programa integral de prevención de accidentes en manos en el departamento de armado de una empresa de manufactura de cauchos en Los Guayos, Estado Carabobo, 2016. **Materiales y Métodos:** Se realizó un trabajo tipo proyecto factible. La población estuvo constituida por seiscientos setenta (670) accidentes de trabajo reportados y formalizados ante INPSASEL. La estadística se realiza basada en la norma COVENIN 474. La propuesta del programa de prevención de accidentes en manos, se estructuró de acuerdo a lo requerido por la NT-01-2008 y fundamentado en fuentes bibliográficas. **Resultados:** 85% de los trabajadores pertenecían a nómina diaria, 92% eran del sexo masculino, 39,8% tenía entre 30 y 39 años de edad, 75,3% pertenecían al área de trabajo MFG y 24,4% pertenecían a la División B de los departamentos del área MFG. La división A2 tiene una incidencia de 154 accidentes por cada 100 trabajadores en comparación con una incidencia de 127 de la división B. Se procedió a realizar una evaluación de riesgos en el departamento de armado. **Conclusión:** En el programa se encuentran una serie de recomendaciones prácticas dirigidas a que se establezcan principios relativos a la seguridad y salud en la utilización de la maquinaria, con aspectos que abarcan toma de conciencia, protecciones de máquinas y análisis de los procesos peligrosos en el área de armado.

Palabras clave: accidentes en manos, manufactura de caucho, prevención.

**Comprehensive program of prevention of accidents in hands in the
Department of armed of a company of manufacture of rubbers in Los
Guayos, Carabobo State, 2016.**

**Valencia, Jhonny
November, 2016**

Abstract

The accidents of work that injured hands, not only affect to the worker in himself, but their environment, their family and affect in the quality of life. **Objective:** Design a comprehensive program of prevention of accidents in hands in the Department of construction from a manufacturing company of tire in Los Guayos, Carabobo State, Venezuela, 2016. **Materials and methods:** it was made a work type feasible project. The population was made up of six hundred and seventy (670) accidents at work reported and formalized to INPSASEL. The statistic is based on the standard COVENIN 474. The proposal of the program of prevention of accidents in hands, is structured according to it required by the NT-01-2008 and informed on bibliographic sources. **Results:** 85% of workers belonged to daily payroll, 92% were male, 39.8% were between 30 and 39 years of age, 75.3% belonged to the area of work MFG and 24.4% belonged to the Division B of the departments of MFG area. The A2 division has an incidence of 154 accidents per 100 workers compared with an incidence of 127 of the Division B. It proceeded to carry out a risk assessment in the Assembly Department. **Conclusion:** In the program a series of practical recommendations are addressed directed to established principles relating to the safety and health in the use of machinery, with aspects that encompass takes of conscience, protection of machines and analysis of dangerous processes in the Assembly area.

Key words: accidents in hands, manufacturing of rubber, prevention.

Introducción

El término trabajo puede abordarse desde varios puntos de vista, según la psicología laboral el análisis ha de realizarse desde el punto de vista personal, productivo y social.

Se puede afirmar que el trabajo, no es sólo una actividad destinada a producir bienes o servicios, sino que además constituye un medio de subsistencia para el ser humano, define su estilo de vida y expresa la forma en que interactúa con la sociedad y el medio ambiente.

Es sabido, que la relación del ser humano con el proceso productivo, pone al descubierto una serie de riesgos y circunstancias que pueden conducir al accidente laboral o definir claramente una enfermedad ocupacional ¹.

El trabajo es una actividad humana libre, sea física o intelectual, permanente o transitoria, que una persona natural ejecuta conscientemente al servicio de otra, y recibe un beneficio por ello en cualquiera de sus formas, indistintamente cual sea su finalidad siempre que se efectúe ajustado a las leyes ¹.

Los accidentes se definen como sucesos imprevistos que producen lesiones, muertes, pérdidas de producción y daños en bienes y propiedades. Es muy difícil prevenirlos si no se comprenden sus causas. Ha habido muchos intentos de elaborar una teoría que permita predecir éstas, pero ninguna de ellas ha contado, hasta ahora, con una aceptación unánime. Investigadores de diferentes campos de la ciencia y de la técnica han intentado desarrollar una teoría sobre las causas de los accidentes que ayude a identificar, aislar y, en última instancia, eliminar los factores que causan o contribuyen a que ocurran accidentes ².

Se trata de fenómenos que los profesionales de la seguridad han comenzado a comprender mejor que antes. La división simple de comportamientos y condiciones en seguros e inseguros no permite avanzar mucho en el camino de la prevención. La confianza en cuanto al progreso ha de ponerse en la

gestión de sistemas. Si se entiende que las personas, sus tareas, sus equipos

y el entorno componen un sistema dinámico, se habrá avanzado considerablemente en la prevención de accidentes ².

La creencia de que los accidentes tienen causas y pueden prevenirse, obliga a estudiar los factores para prevenirlos. Al analizar estos factores, pueden aislarse las causas primordiales y adoptarse las medidas necesarias para impedir que se repitan, las causas esenciales pueden clasificarse en “inmediatas” y “concurrentes” ².

En el primer caso se trata de actos peligrosos del trabajador y de condiciones de trabajo inseguras. En el segundo, de factores relacionados con la gestión y con las condiciones físicas y mentales del trabajador. Tienen que converger varias de estas causas para que se produzca un accidente.

La salud de los trabajadores involucra aspectos complejos ya que está articulada a los procesos de globalización, flexibilización, reformas del sistema de salud y de trabajo, entre otros aspectos. Estas tendencias afectan el entorno laboral, el proceso salud-enfermedad de la población en general y en este caso las formas de trabajar y enfermar de los trabajadores. La promoción de la salud en los lugares de trabajo está sustentada teóricamente en las diferentes estrategias propuestas por organizaciones internacionales, sin embargo, la realidad de la aplicación de la estrategia en los lugares de trabajo es limitada, existen pocos estudios que aborden la temática de promoción de la salud en los lugares de trabajo de forma integral. Se deben impulsar acciones que involucren la organización, los trabajadores, diversos sectores y disciplinas que incentiven la operacionalización de la estrategia de promoción de la salud en los lugares de trabajo ³.

Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT) ⁴ para el año 2002, 2,3 millones de personas mueren cada año alrededor del mundo a causa de accidentes y enfermedades relacionadas con el trabajo. Además, cada día ocurren 860.000 accidentes en el trabajo con consecuencias en términos de lesiones. A nivel mundial, el costo directo e indirecto de los accidentes y

enfermedades profesionales se estima en 2,8 billones (millones de millones) de dólares.

Cada 15 segundos, un trabajador muere a causa de accidentes o enfermedades relacionadas con el trabajo. Cada 15 segundos, 153 trabajadores tienen un accidente laboral.

Cada día mueren 6.300 personas a causa de accidentes o enfermedades relacionadas con el trabajo (más de 2,3 millones de muertes por año). Anualmente ocurren más de 317 millones de accidentes en el trabajo, muchos de estos accidentes resultan en absentismo laboral. El coste de esta adversidad diaria es enorme y la carga económica de las malas prácticas de seguridad y salud se estima en un 4 por ciento del Producto Interior Bruto (PIB) global de cada año ⁵.

De igual modo, implica asumir un compromiso individual y colectivo que obliga a la formación e información en todo lo relacionado con la prevención, con el propósito de aprender a identificar y controlar las causas que originen los accidentes laborales, puesto que no son casuales sino causales.

De acuerdo a las proyecciones de la OIT, cada año en Venezuela más de 30 mil trabajadores quedarían incapacitados o muertos a causa de accidentes laborales. Esta cifra representa cerca del 10 por ciento de los 360 mil accidentes laborales que se proyectan para nuestro país este año, teniendo en cuenta los subregistros que ocurren, por cuanto muchos de estos accidentes no son oficialmente reportados ⁶.

Actualmente Venezuela es uno de los tres países de Latinoamérica que consagra en su Constitución, específicamente en el Artículo 89, el Derecho a la Salud en el Trabajo, lo cual nos convierte en un país de vanguardia en materia de protección de sus trabajadores. Es decir, Venezuela está a la vanguardia en materia de seguridad en el trabajo, especialmente en las áreas legislativas. Se debe reconocer desde hace una década, a partir de la creación del Instituto Nacional de Prevención, Salud y Seguridad Laboral, (INPSASEL), y de la reforma de la Ley Orgánica de Prevención, Condiciones

y Medio Ambiente del Trabajo, (LOPCYMAT) en el 2005, que el cuidado por la Salud Ocupacional ha aumentado en Venezuela ⁶.

Sin pretender realizar un análisis profundo de la accidentalidad en Venezuela y asumiendo como base los resultados estadísticos en cuestión desde el año 2012 hasta el año 2014, se observa una disminución de la accidentalidad en Venezuela, de casi un 20%, dato importante en donde apegado a un análisis objetivo de la accidentalidad y que a pesar los avances en automatización de reportes de accidentes de trabajo ante la autoridad competente (INPSASEL) pudiendo inferir que esta disminución obedece en principio a la ausencia de notificación formal, registro, seguimiento, prevención y adecuado control de los casos de accidentes de trabajo, y otro factor a considerar es la caída de producción general del sector de manufactura en el país.

Como referencia se puede asumir el registro de accidentalidad de España, ya que de acuerdo a Salvatierra ⁸ la siniestralidad laboral va en aumento en España. Lo hace desde 2012, cuando se detuvo un descenso de las cifras de accidentes laborales que había comenzado doce años antes y que había rebajado los índices a la mitad.

Desde entonces, el número de accidentes ha crecido un 12,3%, lo que podría explicarse por el aumento del número de trabajadores. Sin embargo, en ese periodo también ha escalado la tasa de siniestralidad, un 10,2% (un 8,2% entre los hombres y un 15% entre las mujeres). En el primer semestre de 2016, último del que se tienen datos, la tendencia se mantiene: se han producido 276.069 accidentes, un 8,6% más que en el mismo periodo de 2015 (crecen un 8,5% los que se produjeron durante la jornada de trabajo y un 9,3% los producidos in itinere, en los desplazamientos entre el trabajo y el domicilio). En este caso, dado que no está cerrado el año, el ministerio de Trabajo ofrece la tasa de incidencia mensual, que se sitúa en 275,9 accidentes por cada 100.000 trabajadores al mes, un 5,3% más que en los seis primeros meses de 2015 ⁸.

Los accidentes de mano constituyen un problema de salud pública importante a nivel nacional e internacional. Es de suma importancia identificar los factores de riesgo que se relacionan con su génesis como son: los factores psicosociales, condiciones inseguras, factores ergonómicos y actos inseguros.

Por lo que se considera que estos, se deben buscar intencionadamente en las empresas dedicadas a la manufactura, evidenciarlos cuando se pretendan disminuir este tipo de accidentes y generar medidas preventivas y correctivas para mejorar la calidad de vida del trabajador y el rendimiento del mismo en sus labores ⁹.

De acuerdo a estudio realizado por Agelvis ⁹, a 133 historias de trabajadores (44,48%) de la población que sufrió accidentes de trabajo en miembros superiores atendidos por el Servicio de Salud Laboral del INPSASEL Aragua en el año 2010, cuya edad promedio fue de 34,6 años, con un rango entre 17 y 61 años, en donde el 54,1% se encontró entre los 17-34 años, el género masculino fue el predominante, ubicándose la mitad de ellos con una antigüedad \leq 10 meses y 51,1% había cursado la secundaria completa.

En Venezuela y de acuerdo a cifras oficiales publicadas en el portal Web del ente rector en materia de seguridad y salud en el trabajo INPSASEL ¹⁰, las estadísticas más recientes que corresponden al año 2014, hubo un registro de 52.458 accidentes de trabajo formalizados ante dicha institución, según la entidad federal más de 10.000 (19,5%) accidentes de trabajo corresponden a la entidad federal Carabobo, de acuerdo a la actividad económica el 38% de los accidentes de trabajo formalizados corresponden al sector de la industria manufacturera, rubro en el cual se encuentra ubicado el sector de manufactura del caucho y del plástico, siendo este de acuerdo a las estadísticas la segunda con mayor porcentaje de ocurrencia de accidentes de trabajo registrando el 3,7% del total de la industria de manufactura. Cabe destacar que del total de accidentes de trabajo formalizados, los relacionados con miembros superiores representan más del 40% del total,

esto según lo reportado por el Sistema integrado de gestión del INPSASEL, Gerencia de epidemiología y análisis estratégico, INPSASEL 2015 ¹⁰.

Las lesiones más frecuentes fueron las fracturas y las amputaciones, especialmente de falanges. Las zonas corporales más afectadas fueron los dedos en general, el dedo pulgar a predominio del derecho y las manos ¹⁰.

En el mundo laboral y en Venezuela las manos son las partes del cuerpo más vulnerables y expuestas, sufriendo frecuentes lesiones, tal como lo muestran las estadísticas del INPSASEL para los años 2011 al 2014 ¹⁰. A pesar de la elevada frecuencia de los traumatismos en esta región anatómica, los accidentes laborales que afectan a las manos, dedos y a las muñecas, relacionados a la calidad de vida, son escasos según Michel ¹¹, siendo este otro tópico que ha motivado el desarrollo de este estudio.

Por lo antes formulado, y debido que el departamento de armado (construcción de cauchos) es el que posee el 45% de la accidentalidad general, en correspondencia en ser el de mayor cantidad de personal expuesto a condiciones de riesgo mecánicos por atrapamiento de máquinas, y en donde la interacción hombre-máquina- ambiente se caracteriza por ser la mayor uso constante de miembros superiores, se plantea la necesidad de diseñar un programa integral de prevención de accidentes en manos en el departamento de construcción de cauchos de una empresa de manufactura de cauchos ubicada en Los Guayos, Estado Carabobo, 2016.

Objetivo General

- Diseñar un programa integral de prevención de accidentes en manos en el departamento de construcción de cauchos de una empresa de manufactura de cauchos en Los Guayos, Estado Carabobo, 2016.

Objetivos específicos

- Caracterizar los accidentes de trabajo ocurridos en un periodo de cinco (5) años en la empresa de manufactura de cauchos.2011-2015

según las variables edad, antigüedad, número de días de reposo, cargo, turno de trabajo, tipo de accidente, tipo de lesión, tipo de discapacidad originada por la ocurrencia del accidente laboral, tipo de personal que sufrió el accidente y departamento donde ocurrió.

- Evaluar las condiciones de trabajo y procesos peligrosos en el departamento construcción de cauchos mediante la aplicación del análisis de seguridad de la tarea.
- Proponer un programa integral de prevención de accidentes en manos en el departamento de construcción de cauchos de una empresa de manufactura de cauchos en Los Guayos, Estado Carabobo.

Materiales y Métodos

Para alcanzar los objetivos de forma estructurada y metodológica, se realizó un trabajo tipo proyecto factible¹², el cual consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales, con un nivel de investigación descriptiva, transversal y de diseño no experimental^{13,14,15}.

La población estuvo constituida por setecientos cuarenta y ocho (748) accidentes de trabajo reportados y formalizados ante INPSASEL a través del sistema nacional integrado de registros y declaración en línea, durante el quinquenio 2011-2015. Se realizó un análisis a fin de excluir los accidentes considerados *in itinere* y fuera del proceso productivo, y realizar estadísticas de las variables de estudio con la muestra no probabilística e intencional conformada por todos los accidentes de trabajo ocurridos en el periodo, previa exclusión de aquellos ocurridos en el trayecto al trabajo.

Fue considerado como fuente de información las bases de datos de accidentalidad de la entidad de trabajo, suministrada por esta a través del servicio de seguridad y salud en el trabajo.

La información fue organizada y sustentada de acuerdo a la clasificación y variables establecidas en la norma COVENIN 474-1997 ¹⁶, la cual considera sexo, edad, calificación laboral, tipo de accidentes, causas de los accidentes, naturaleza de la lesión, agente, al igual se evaluaron las variables consideradas por el formato de reporte de accidente en línea, incluyendo el departamento donde ocurre el accidente a fin de establecer el área que represente mayor incidencia de lesiones en las manos.

Con el objeto de realizar la identificación y valoración de riesgos y peligros con potencial de accidentes se utilizó la metodología Job Safety Analysis (JSA) o análisis de seguridad en trabajo descrita en documento interno CTI-Risk Assessment Procedure ¹⁷, el cual consiste en una estructura metódica de identificación cualitativa de riesgos y peligros que busca identificar, a) cada tarea de trabajo o proceso, b) los peligros asociados con la actividad y, c) los controles en el lugar de trabajo y recomendaciones para reducir, eliminar los peligros, este formato es modificado intencionalmente para incluir las variables de objeto de trabajo, medios de trabajo y procesos peligrosos ¹⁸.

La propuesta del programa de prevención de accidentes en manos, se estructurará de acuerdo a lo requerido por la NT-01-2008 ¹⁸, para los planes de trabajo para abordar los procesos peligrosos.

Los datos fueron almacenados en el programa Microsoft Excel y procesados con el paquete estadístico PAST versión 2.09c. Los resultados se presentan en cuadros de distribución de frecuencias absolutas y relativas. Las variables cuantitativas edad y antigüedad laboral se describen con la mediana y los percentiles 25 y 75, en vista que no se ajustaron a la distribución normal según la prueba de Kolmogorov-Smirnov.

Resultados

Se estudió una población de 1315 trabajadores contratados por tiempo indeterminado, cuya distribución según tipo de nómina, sexo, edad, antigüedad, área de trabajo y por departamento se resumen en el Cuadro 1. 85 % de los trabajadores pertenecían a nómina diaria, 92 % eran del sexo masculino, 39,8 % tenía entre 30 y 39 años de edad, 65,2 % tenían antigüedad entre 0 y 9 años, 75,3 % pertenecían al área de trabajo MFG y 24,4 % pertenecían a la División B de los departamentos del área MFG.

La edad y la antigüedad en la empresa no se adaptaron a la distribución normal, por lo cual se describen con la mediana y los percentiles 25 y 75. La edad tuvo una mediana de 37 años, el percentil 25 fue de 31 años, el percentil 75 se ubicó en 46 años, valor mínimo de 16 años y máximo de 72 años. La antigüedad presentó una mediana de 6 años, el percentil 25 fue de 1 año, el percentil 75 se ubicó en 13 años, valor mínimo de 0 años y máximo de 43 años.

Durante el periodo 2011-2015 en una empresa de manufactura de caucho (Caso de estudio) ocurrieron un total de setecientos cuarenta y ocho (748) accidentes de trabajo formalizados ante INPSASEL, de los cuales el 89,57 % están relacionados directamente con el proceso productivo, y el 11,43 % distribuidos en accidentes en el trayecto y fuera del proceso productivo (ver cuadro 2), esto se puede explicar ya que 75,3 % de la población trabajadora corresponde a la dirección de manufactura, siendo esta la que representa mayor de accidentalidad en este tipo de industrias.

Respecto a la accidentalidad por departamentos inherentes al área de manufactura de caucho de acuerdo al cuadro 3, cabe destacar que de los 670 accidentes ocurridos en el periodo, el 45,97%, se registró en la división B, la cual es la que tiene mayor cantidad de trabajadores y en cuyo proceso productivo las manos juegan un papel muy importante ya que en esta parte

del sistema se ensamblan las diferentes partes que formarán un caucho, seguido de un 16,57 % en la división B1 (Vulcanizado e inspección final), un 13,13 % en la división A2 (Preparatoria de materiales, calandras, cortadoras, enrolladoras de material), 10,30% en la División A (Banburies), 10% la división A1 (entubadoras), y sólo un 3,58% ingeniería la cual incluye mantenimiento preventivo, correctivo, facilidades, casa de fuerza y talleres. Sin embargo cuando se realiza el análisis de forma sistemática encontramos que si bien la división B tiene un porcentaje mayor en frecuencia absoluta de accidentalidad, hay otras divisiones que tienen una mayor incidencia tomando en consideración la cantidad de trabajadores y utilizando un factor de 100 para determinar la incidencia ¹⁹, en este caso observamos que la división A2 tiene una incidencia de 154 accidentes por cada 100 trabajadores en comparación con una incidencia de 127 accidentes por cada 100 trabajadores de la división B, y seguido por la división A1 con 126,42 por cada 100 trabajadores, otro dato que resulta interesante es que aun cuando ingeniería registra una incidencia baja, en esta fuerza de trabajo se concentran dos (2) de los cuatro (4) accidentes graves ocurridos en el periodo de estudio.

En el cuadro 4, se muestra la accidentalidad de acuerdo a la actividad específica de trabajo, en donde el 77,91 % de los accidentes registrados en el proceso de manufactura del caucho, se encuentran distribuidos en operación de máquinas (46,12%) y manipulación de objetos (31,79%), seguidos por trabajo con herramientas manuales (7,46 %), movimiento (6,57%), las principales actividades específicas se pueden explicar en vista que estas se relacionan directamente con el sistema de producción, el cual requiere diferentes operaciones manuales para mezclar, ensamblar partes de caucho verde, molinear goma e inspeccionar la fabricación de cauchos.

Los agentes involucrados en los accidentes en estudio se muestran en el cuadro 5, en donde los tres (3) principales agentes involucrados los cuales son de origen mecánico suman más del 50%, (Máquinas para la

transformación de los materiales, Herramientas manuales sin motor, Materiales, objetos, productos, elementos constitutivos de máquina de vehículo, fragmentos, polvos). Cabe destacar que el agente de origen mecánico está presente en casi la totalidad de los accidentes registrados, sin embargo existen diversos agentes de etiología múltiple como se describe en el cuadro respectivo, los cuales están relacionados directamente con la actividad específica en donde ocurren la mayoría de los accidentes (77,91%), y por la complejidad de los procesos de producción y la interacción con Hombre-Máquina-entorno de trabajo.

La distribución de acuerdo al tipo de accidente se describe en el cuadro 6, (por norma COVENIN 474), que han ocurrido en la empresa de manufactura de cauchos en el periodo 2011-2015, de allí se destaca que el 32,99% de los sucesos directos con las lesiones recaen a Contacto con Agente material cortante, punzante, duro y/o rugoso, seguido por golpeado por objetos representando un 21,34%, contacto con sustancias nocivas (13,73%), y atrapamientos (6,12%), el 25% restantes corresponde acumulativamente a exposición con agentes físicos, movimientos violentos, caída de personas, choque contra agente y picadura de insectos.

Esta información permite orientar sobre las causas que generan los accidentes de trabajo registrados y las medidas preventivas y correctivas a ser implementadas o diseñadas para la prevención oportuna de nuevos eventos.

Para continuar con la caracterización de los accidentes de trabajo, se describen las partes del cuerpo afectadas por los eventos no deseados, (cuadro 7), esta investigación se centra en las lesiones en las manos, ya que como se evidencia el 58% de los accidentes reportados se concentran en los miembros superiores, incluyendo brazos, codo, antebrazo, muñeca, manos y dedos. El 14,33 % corresponden a miembros inferiores, un valor importante a estudiar es la lesión en ojos con un 11,34%, y el resto el cual acumula un 16% dividido en el resto del cuerpo con ubicaciones múltiples.

Esto se pudiera explicar ya que los miembros superiores están un mayor tiempo expuestos a los diferentes agentes relacionados a la accidentalidad, y que estos se involucran con la operación de máquinas, manejo y movimientos de materiales, manejo de vehículos motorizados, manipulación de sustancias químicas, en resumen las lesiones de miembros superiores tienen una incidencia de 40,69 por cada 100 trabajadores, la cual se pudiera considerar alta y nos permite orientar la investigación como en efecto a esta importante parte del cuerpo ya que es vital para el desempeño de la cotidianidad del ser humano.

Los resultados obtenidos en el estudio asociados a la naturaleza de la lesión o lesiones sufridas se observan en el cuadro 8, en donde 227 lesiones concuerdan con traumatismos superficiales (33,88%), 175 heridas para un (26,12%), y un valor de consideración es el de efectos de cuerpos extraños en ojos, para un (12,54%), Quemaduras (Excluye traumatismo superficiales) (6,27%), esguinces, traumatismos de los nervios, fracturas, luxaciones, traumatismo intracraneal, reacciones alérgicas (causadas por un agente del medio de trabajo, como insectos, contacto con sustancias químicas etc) para un total de 17,46%.

Convencidos de que las lesiones en los trabajadores dejan secuelas de todo tipo, psicológico, físico las cuales afectan la calidad de vida y desempeño laboral, por lo cual las acciones que se tomen para prevenir accidentes son de valioso impacto en el trabajador y por ende en la entidad de trabajo, ya que de una u otra forma disminuyen los costos indirectos relacionados a la accidentalidad.

En cuanto la accidentalidad en relación al grupo de edad el 47,01% de los accidentes ocurrieron a trabajadores que tienen una edad comprendida entre los 30 a 39 años de edad, y el 24,48% a trabajadores entre 20 a 29 años, este hallazgo se pudiera explicar en principio porque la mayor fuerza laboral de la entidad de trabajo se concentra en este grupo etareo con un total de

39,8%, seguido de 22,8% los comprendidos entre 40 y 49 años y un 18% entre 20 y 29 años.

Se puede mencionar que es notorio que el 92,84% de los accidentes de trabajo ocurren a trabajadores menores de 50 años de edad basado en la frecuencia acumulada descrita en el cuadro 9.

En cuanto al sexo de los involucrados en accidentes de trabajo en estudio, el 100% corresponde al masculino, directamente relacionado a que la fuerza de trabajo del proceso productivo está integrado en su totalidad por hombres.

Al estudiar la gravedad de los eventos registrado en el cuadro 10 se evidencia que del total de accidentes (n=670), el 86,27% corresponden a accidentes leves, Lesiones que impliquen una discapacidad determinada por reposo menor o igual a tres (03) días, que no generen ningún otro tipo de complicación, un 12,84% moderado, lesiones que impliquen una discapacidad determinada por reposo mayor a tres días. No debe generar complicaciones, y graves un 0,60 %, lesiones que impliquen discapacidad determinada por reposo mayor a tres días, con complicaciones que permitan reinserción al trabajo pero que impliquen posteriormente un cambio en la actividad laboral o limitación de la tarea porque dejan algún tipo de secuela.

Un dato de importancia para analizar es el que corresponde a la antigüedad en la empresa, como se muestra en el cuadro 11, el 82,09% de los accidentes en estudio corresponden a trabajadores que poseen una antigüedad menor a 9 años en la entidad de trabajo, un 13,58% a los que tienen una antigüedad entre 10 a 19 años, y los que poseen una antigüedad mayor a 20 años hasta 43 un acumulado de 4,33%.

Se pudiera interpretar que las personas con menos experiencia son los más propensos a accidentes de trabajo, sin embargo es un dato que se debe analizar ya que hay otros factores a considerar como la educación, la capacitación recibida, la rotación de puestos de trabajo, entre otros.

A fin de desarrollar el objetivo específico # 2, se procedió a realizar una evaluación de riesgos en el departamento de construcción de cauchos de la empresa de manufactura de cauchos, específicamente en los procesos de armado R1, R1, convencional y BMT, en esta área todos los componentes producidos son llevados a una máquina llamada **ARMADORA**, donde un operario preforma los neumáticos uniendo cada uno de los componentes en una sola pieza y dándole una forma muy cercana a su dimensión final, asegurándose que todos los componentes estén en una posición adecuada antes de que el neumático pase al molde ²⁰. Se procede a analizar los riesgos presentes con la metodología descrita en la norma venezolana COVENIN 4004-2000 ²¹ y en la norma ISO 31000-2009 ²², la cual es la norma internacional para la gestión del riesgo. Al proporcionar principios integrales y directivas, esta norma ayuda a las organizaciones con su análisis y evaluación de riesgos.

Imagen # 1

Matriz para la estimación de peligros para el proceso productivo de armado de cauchos, de acuerdo a la severidad, frecuencia de exposición, posibilidad de anular el riesgo y probabilidad de ocurrencia.

Severidad del daño (A)	Frecuencia de Exposición (B)	Posibilidad de anular el riesgo (D)					
		1	2	1	2	1	2
1	1 or 2	1	2	3	4	5	6
2	1	3	4	5	6	7	8
	2	5	6	7	8	9	10
3	1	7	8	9	10	11	12
	2	9	10	11	12	13	14
Severidad del daño (A)	Frecuencia de Exposición (B)	3		2		1	
		Probabilidad de ocurrencia (C)					

En donde:

A = SEVERIDAD DEL POSIBLE DAÑO (1 = Herida Leve - Requiere solo primeros auxilios o tratamiento médico menor, 2 = Herida Seria/Severa -

Puede resultar en tiempo perdido o trabajo condicionado pero retornará al trabajo, 3 = Muerte)

B = FRECUENCIA DE EXPOSICION (1 = Rara vez a Bastante a menudo, Menos de una vez por turno a 1-2 veces por turno, 2 =Frecuente a continuo (más de dos veces por turno).

C = PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE UN EVENTO QUE PUEDE CAUSAR DAÑO: 1 = Alta (Probablemente ocurra con frecuencia), 2 = Media (Probablemente ocurra algún día en la vida de un ítem/equipo), 3 = Baja (No podría esperarse su ocurrencia).

D = POSIBILIDAD DE ANULAR EL RIESGO (1 = Posible bajo condiciones específicas, 2 = Escasamente Posible).

Imagen # 2

Matriz para la estimación de peligros para el proceso productivo de armado de cauchos. (Interpretación)

Estimación de Riesgos	Nivel de Riesgo	Prioridad	Controles
1-4	BAJO RIESGO	1	Riesgo Aceptable-
5-7	RIESGO MEDIO	2	Riesgo Aceptable - Operación Permitida- Comunicar riesgos a los asociados afectados, añadir firmas, incluir en programas de entrenamiento (i.e. JSA, CHE). Adicionalmente EPP's, Barreras protectoras, y cables de seguridad pueden ser requeridos.
8-10	ALTO RIESGO	3	Reducir el riesgo a un nivel inferior si es posible o documentar por que no. Todos los asociados deben ser entrenados en el elemento de riesgo. Minimizar el riesgo a través de dispositivos de seguridad, eliminación/sustitución de químicos peligrosos, modi
11-14	MUY ALTO RIESGO	4	Riesgo Inaceptable. Debe reducirse el riesgo a niveles inferiores a través de dispositivos de seguridad, eliminación/sustitución de químicos peligrosos, modificaciones de equipos, eliminación/reducción de energía, Autochequeos de seguridad al arranque, co

El proceso de evaluación de riesgos y AST (Análisis de seguridad de la tarea), fundamentado en la norma técnica de los servicios de seguridad y salud en el trabajo ²³, consta de los siguientes pasos básicos: 1. la identificación de cada tarea o proceso paso involucrado en la realización de un trabajo y los riesgos o peligros potenciales de cada paso de la tarea o

proceso; 2. la identificación de posibles lesiones y enfermedades que pudieran resultar de estos peligros (consecuencias); 3. Los controles actualmente en vigor para reducir o eliminar los riesgos de los peligros. 4. Una estimación del riesgo de cada peligro se plantea mediante el siguiente cálculo: $R = F \times L \times S$ donde: R = nivel de riesgo, F = frecuencia con la que se realiza la tarea o paso, L = probabilidad o posibilidad de que un incidente podría resultar en una lesión, S = la extensión y gravedad de una lesión que eventualmente podría ocurrir.

En la imagen # 3 se resumen los peligros identificados en el proceso de armado del caucho, siendo los de alto riesgo: Máquinas en movimiento, atrapamiento por máquinas, montacargas y remolques en movimiento, desniveles/caídas por materiales en el piso, contactos con fluidos y polvos dañinos o tóxicos. Para contribuir a controlar estos riesgos se propone como recomendación el programa de prevención de accidentes en mano, sobre la base de los resultados de la evaluación de riesgos en Armado de caucho.

Imagen #3 Peligros identificados en el proceso de armado, y la cuantificación de estos de acuerdo a la metodología aplicada.

CÓDIGO	PELIGRO LABORAL	PROCESOS	EVALUACIÓN				VALOR	NIVEL
		DIV B	A	B	C	D		
E	Energía / Proceso / Equipo							
IM	Mecánicos							
IM 1	Proyección de Partículas	X	2	1	2	1	5	Medio
IM 2	Cortes/ Heridas / Excoriaciones	X	2	1	2	1	5	Medio
IM 3	Máquinas en Movimiento	X	3	1	2	1	9	Alto
IM 4	Atrapamiento por máquinas	X	3	1	2	1	9	Alto
IM 5	Montacargas y Remolques en Movimiento	X	3	1	2	1	9	Alto
IM 6	Desniveles /caídas por material en piso	X	3	1	2	1	9	Alto
IM 7	Contacto con Altas Temperaturas (>49°C)	X	2	1	1	1	7	Medio
IM 8	Contacto con fluidos y polvos dañinos o tóxicos (Polvos, Gases y Vapores, Asbestos)	X	3	1	2	1	9	Alto
IM 9	Contacto con fluidos y polvos no Tóxicos (Polvos, Gases y Vapores)	X	2	2	2	1	7	Medio
IM 10	Contacto con materiales corrosivos (Sólidos, Líquidos, Gases y Vapores)		2	1	2	1	5	Medio
IM 11	Atrapamiento entre estructura	X	2	1	2	1	5	Medio
IM 12	Caída de Objetos (Caucho, Pannels de goma)		1	1	2	1	3	Bajo
IM 13	Vehiculos en Movimiento	X	2	1	2	1	5	Medio
IM 14	Golpeado por objetos, equipos, maquinas, partes de equipos, medios de transporte	X	2	1	2	1	5	Medio
IM 15	Efectos de un cuerpo extraño	X	1	1	2	1	3	Bajo
IM 16	Golpeado Contra		2	1	3	1	3	Bajo
IM 17	Accidente de Transito	X	3	1	3	1	7	Medio
IM 18	Accion Violenta por terceros		3	1	3	1	7	Medio
IM 19	Caída, Caída a nivel / desnivel	X	2	1	2	1	5	Medio
IM 20	Contacto con Bajas Temperaturas		1	1	2	1	3	Bajo
IM 21	Herida Punzante, pinchazo.	X	2	1	2	1	5	Medio

A fin de mostrar cada uno de los análisis de seguridad en la tarea, hoy denominado principios de prevención de accidentes de las condiciones inseguras e insalubre.²³, mediante de la metodología descrita, se desarrolló los principios de prevención los cuales se muestran en el anexo 1.

Discusión

El impacto de la alta incidencia de los accidentes laborales no sólo afecta al lesionado y a su entorno más cercano, también va acompañado de cuantiosas pérdidas económicas y sociales que inciden en el conjunto de la sociedad¹¹.

Los accidentes de trabajo formalizados ante la autoridad competente INPSASEL para el año 2014, en donde se ven afectados los miembros superiores representan el 41,6% del total de 52.458 de casos, el 67% son considerados con una gravedad leve, el tipo de lesión contusiones y aplastamientos y heridas suman un 46%¹⁰, por lo que la estadística aquí presentada es parecida a la tendencia nacional, en el periodo de cinco (5) años los accidentes formalizados que perjudican los miembros superiores corresponden a un 58%, y de acuerdo a la gravedad los caracterizados como leve representan un 86%, los traumatismos superficiales, las heridas y las contusiones y aplastamientos representan el 70% de la incidencia total.

Respeto a la distribución de los accidentes por la edad, la edad mediana de los trabajadores accidentados es de 38 años, el mayor porcentaje de accidentes se registró en el rango de edad comprendido entre 30 a 39 años con un 47,01%, disminuyendo la frecuencia a partir de los 50 años, datos que en comparación con Michel¹¹, guardan una estrecha relación estadística debido que los resultados obtenidos por Michel, arrojan resultados similares.

A nivel regional se pueden considerar resultados similares en donde las edades oscilan entre los 27 y 33 años (43%), en estudio realizado por De Bellis²⁴, en una empresa de manufactura en el estado Carabobo.

Así mismo Fragiell, Martínez y Nava ²⁵, de acuerdo al reporte de su estudio sobre los accidentes en mano distribuidos por la edad, los grupos atareos entre los 20 y 39 años de edad, representan el mayor número de lesiones.

Centrados en el departamento de manufactura la Div B, que incluye armado de cauchos ocupa el primer lugar en ocurrencia de accidentes de trabajo (45,97 %), sin embargo la Div A2 (Calandras y cortadoras), tienen una mayor incidencia por cada 100 Trabajadores, esto tomando en cuenta la cantidad de trabajadores por departamentos. La división de ingeniería a pesar de tener una baja incidencia en general, llama la atención la gravedad de los accidentes ocurridos en el departamento, teniendo el 50 % de los considerados como graves. En la industria del caucho son escasos o nulos los estudios relacionados a la accidentalidad, tomando en cuenta la revisión bibliográfica y búsqueda en la Web.

De acuerdo a Herrera ²⁶ en base a las estadísticas que expone en su investigación se pone en evidencia que el porcentaje de accidentes causante de lesiones en manos y dedos en las operaciones de reacondicionamiento de pozos, es visiblemente mayor a las ocasionadas en las demás partes del cuerpo, siendo los pellizcos, cortes y golpes con máquina la causa principal, en el presente estudio el 46% de las lesiones ocurren en la actividad específica de la operación con máquinas, concordando ambos estudios, tomando en cuenta que el 26% involucra como agente las máquinas en sí.

El contacto con un agente material cortante, duro, rugoso y/o punzante representó 32,99%, relacionado con el estudio de Michel¹¹, donde el 27,7% de las lesiones se debieron al contacto con agente material cortante que provocó el 21,8% de las heridas.

Los principales factores de riesgos con una categoría de alto de acuerdo a la metodología aplicada ^{21,22}, fue considerado como alto máquinas en movimiento, atrapamiento por máquinas, desniveles y caídas de personas

por materiales, contacto con polvos y articular, guarda relación con la caracterización de accidentes realizada durante los años 2011-2015 en la entidad de trabajo en estudio, distinto a los factores identificados en una empresa refresquera ⁸, en donde los principales factores de riesgo presentes en la generación de accidentes son los factores psicosociales debido al ritmo de la actividad, condición insegura por falta de normativa en seguridad, y en segundo lugar los factores ergonómicos y actos inseguros por omisión del uso de equipo de protección personal y condiciones inseguras específicamente.

En cuanto a la propuesta desarrollada para afrontar los riesgos presentes, las acciones a tomar en el programa están fundamentadas en primera instancia en controlar la potencial fuente relacionada con los accidentes, en este caso con protección de máquinas, las cuales no tienen por objeto sustituir la legislación ni las normas vigentes, sino servir de orientación a aquellos que pudieran estar llamados a participar en la elaboración de análisis de riesgo en máquinas y en las mejoras de seguridad en el lugar de trabajo.

Conclusiones

Las manos son instrumento de gran utilidad para el hombre, para la familia, para la sociedad, es por ello que desde el ámbito de la prevención, se deben hacer todos los esfuerzos en mejorar las condiciones de trabajo y así evitar accidentes que generen discapacidad.

En casi todas las actividades laborales se utiliza algún tipo de maquinaria, lo que puede presentar ciertos riesgos para la seguridad y la salud de muchos lugares de trabajo de todo el mundo.

En el proceso de fabricación de la industria del caucho los estudios de accidentalidad son escasos, tanto a nivel nacional como internacional.

En el periodo de cinco (5) años, la accidentalidad tuvo una incidencia en trabajadores de sexo masculino, ya que la fuerza de trabajo en el proceso productivo está constituida por este género en un 99%.

El 89,57% de los registros formalizados ante INPSASEL en el periodo de estudio, ocurren en el proceso productivo, y el resto acumulado 10,43% en el trayecto y fuera del proceso productivo.

La división de mayor accidentalidad es la B (Armado de cauchos, radial, convencional y camión) con el 45, 97% del total 670 registros, representando de forma significativa el área con mayor cantidad de trabajadores y en donde el uso continuo de las manos determina la prevalencia de lesiones en esta parte del cuerpo, sin embargo cuando se aplica fórmula de incidencia

descrita en la literatura, la división que A2 (Calandras y cortadoras de materiales) tiene una incidencia mayor tomando en cuenta la cantidad de trabajadores y utilizando la constante de 100.

La actividad física específica que involucra mayor número de casos es la operación con máquinas, con 46,12% del total, existiendo una relación significativa con la naturaleza del trabajo en el proceso de manufactura del caucho.

El 54,78 % acumulado entre máquinas para la transformación de materiales, herramientas manuales y materiales, objetos, productos, elementos constitutivos de máquinas representan el agente que se involucra con la ocurrencia de accidentes de trabajo.

La parte del cuerpo que más se lesiona son los miembros superiores en general, constituye el 58% de las lesiones.

Existe una alta relación entre la parte del cuerpo lesionada, el agente causante y la actividad física específica.

El grupo etario que mayor incidencia tuvo son los que corresponden entre los 30 a 39 años de edad, con una relación directa a la cantidad de trabajadores en ese mismo rango de edades, los que tienen una antigüedad entre los 0 a 9 años, representan un 82% de los registros.

En resumen construyendo una pirámide de accidentalidad, por cada 145 accidentes con una gravedad leve, ocurren 21 moderado y uno grave.

La evaluación de riesgo en los puestos de trabajo representa una herramienta básica de prevención que permite educar y concientizar a los trabajadores, cada vez que estos son aún más involucrados en este proceso los resultados serán mejores.

El programa integral de prevención de accidentes para departamento de armado, representa una herramienta de gestión adecuada a nuestro marco legal vigente, que debe ser observada y analizada por los actores sociales en materia de seguridad y salud, siendo este versátil para su aplicación, pudiendo ser duplicado a otros departamentos de la empresa de manufactura.

Recomendaciones

PROPUESTA DE UN PROGRAMA INTEGRAL DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES EN MANOS EN EL DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIÓN DE CAUCHOS DE UNA EMPRESA DE MANUFACTURA DE CAUCHOS EN LOS GUAYOS, ESTADO CARABOBO.

En este programa se encuentran una serie de recomendaciones prácticas dirigidas a que se establezcan principios relativos a la seguridad y salud en la utilización de la maquinaria, con aspectos que abarcan toma de conciencia, protecciones de máquinas, análisis de los procesos peligrosos en el área de armado en una manufacturera de cauchos, se definen los requisitos que deben cumplirse en materia de seguridad y salud y se señalan las precauciones que deben observar los trabajadores y los empleadores, así como los integrantes del comité de seguridad y salud laboral y demás actores sociales en materia de seguridad y salud.

Dado que de acuerdo a los datos de la investigación 46,12 % de los accidentes de trabajo registrados en la entidad de trabajo en estudio, en el periodo 2011-2015, están relacionados a operación con máquinas, teniendo como agente máquinas para la transformación de los materiales (26,57%). Asimismo, tomando en cuenta que el 58,06% de las lesiones afectan los miembros superiores de los trabajadores, generando y afectando la calidad

de vida de los trabajadores, ocasionando tiempo perdido e impacto emocional en los familiares de los trabajadores.

Existe un riesgo inherente al funcionamiento con maquinarias, herramientas manuales y herramientas de potencia. Las lesiones serias pueden ocurrir relacionadas con la parte peligrosa de la máquina, función o proceso durante las actividades de operación o mantenimiento.

El presente programa de prevención de accidentes en manos se basa en principios establecidos en los instrumentos internacionales y locales pertinentes para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores²³.

Tiene por objeto proporcionar orientación en materia de seguridad y salud en la utilización de la maquinaria en el lugar de trabajo que represente un peligro para los trabajadores, no tiene por objeto sustituir la legislación nacional ni las normas vigentes.

Se crea para brindar orientaciones, de conformidad con lo dispuesto en la legislación nacional, a todos aquéllos que pudieran participar, mediante el diálogo social, en la elaboración de disposiciones de este tipo o de programas de prevención y protección.

Ámbito de aplicación

El presente programa se aplica a cualquier actividad laboral en la que se haga uso de maquinaria, equipos y herramientas, en principio, al área de armado de cauchos, sin embargo puede ser duplicado a cualquier área de manufactura en donde la relación hombre – máquina tenga riesgos específicos y mecánicos para los trabajadores y trabajadoras.^{27, 28 29}.

Objetivos

- Proteger a los trabajadores de los peligros de la maquinaria, y prevenir accidentes, incidentes y problemas de salud derivados de su uso en el trabajo.

- Desarrollar un programa de protección específicos para máquinas, que impliquen un riesgo potencial para las manos y la seguridad de los trabajadores.
- Proporcionar formación específica para todos los puestos identificados basados en los **Principios de prevención de accidentes de las posiciones de armado de caucho, Ver anexo 1.**
- Garantizar que todos los asociados están siguiendo los procedimientos adecuados.
- Realizar inspecciones para verificar la protección de las máquinas.
- Asegurarse de que toda la maquinaria destinada a ser utilizada en el lugar de trabajo esté diseñada y construida para eliminar o reducir al mínimo los peligros asociados a su utilización

Personal involucrado y responsabilidades en cada una de las actividades.

Director (a) de la planta.

1 Realizar, en consulta con los trabajadores y sus representantes, formular por escrito una política en materia de SST, y asegurarse de que se celebren consultas con los trabajadores y sus representantes y que se les aliente a participar de manera activa en todos los aspectos del sistema de gestión de la SST, incluidas las medidas encaminadas a garantizar el uso seguro de la maquinaria.

2 Encaminar a aplicar un sistema de gestión apropiado para controlar los riesgos generados por el uso de la maquinaria y designar a personas competentes para que se encarguen de las tareas siguientes:

a) la aplicación de medidas técnicas con el fin de proteger a los trabajadores cuando utilicen la maquinaria;

b) el establecimiento, el mantenimiento y la revisión de procedimientos de trabajo seguros, y

c) la investigación de las causas de los accidentes y las enfermedades profesionales relacionados con la utilización de maquinaria en el trabajo, y la evaluación de medidas para evitar que éstos se repitan

Líder de manufactura del área:

- 1 Evitar que los trabajadores retiren protectores, sistemas de seguridad de las máquinas.
- 2 Asegurarse que sólo los trabajadores calificados y capacitados operan equipo, máquina.
- 3 Evaluar contratistas para asegurar que sus empleados están capacitados adecuadamente en la vigilancia de la máquina y son conscientes de la máquina de la empresa y su programa de protección.
- 4 Si estuviera justificado por razones de seguridad y salud, podría:

a) prohibir o restringir el uso de maquinaria peligrosa, y

b) especificar las calificaciones de los trabajadores que, por razones de seguridad y salud, están autorizados a usar una maquinaria determinada, o se les permite hacerlo únicamente según lo previsto en la Ley.

Servicio de seguridad y salud en el trabajo:

- 1 Desarrollar, implementar, mantener y aplicar el programa específico de protección de máquinas.
- 2 Coordinar y vigilar la capacitación de los trabajadores.
- 3 Proporcionar lineamientos de seguridad para las protecciones de máquinas que representen un riesgo a las manos de los trabajadores.
- 4 Realizar un análisis de riesgo de máquinas.
- 5 Realizar inspecciones periódicas de máquinas y dispositivos de protección de la máquina.
- 6 Asegurar que se mantenga todo el equipo de seguridad.
- 7 Investigar incidentes relacionados con la protección de la máquina.

- 8 **Aspectos médicos;** todos los trabajadores y trabajadoras deben ser sometidos a las evaluaciones médicas correspondientes, cuando estos se destinen a laboral en operaciones de máquinas con partes móviles que representen una condición de riesgo deben tenerse consideraciones: la evaluación médica ocupacional debe abarcar pero no se limita a lo siguiente: Énfasis en sistema osteomuscular, descartar hipoacusia y alteraciones visuales. Paraclínicos; Optometría, audiometría, espirometría, goniometría. Vacunación: antitetánica y anti fiebre amarilla.

Ingeniería y mantenimiento:

- 1 Asegurar el retiro de equipos dañados o sin protección.
- 2 Fabricar nuevos resguardos según sea necesario.
- 3 Asegurar que toda máquina cumple con las normas de seguridad.
- 4 Asegurar de reponer todas guaras y sistemas de seguridad antes de entregar una maquina al área de producción.

Trabajadores en general:

- 1 Operar y mantener los protectores de la máquina de forma segura, según el entrenamiento.
- 2 Informar todos los problemas de protección de máquinas.
- 3 Aplicar métodos de trabajo seguros, siguiendo las instrucciones de sus empleadores.
- 4 Cooperar con sus empleadores para garantizar la seguridad en el uso de la maquinaria.
- 5 Usar y cuidar el equipo de protección personal, la ropa de protección y toda instalación que se haya puesto a su disposición, y no hacer uso indebido de todo aquello que les haya sido facilitado para su propia protección o la protección de los demás.
- 6 Participar activamente en la formación en materia de seguridad y salud.

- 7 Los trabajadores deberían adoptar todas las medidas razonables para evitar que tanto ellos como otras personas estén expuestos a riesgos derivados del uso que hagan de la maquinaria en el trabajo.
- 8 Los trabajadores deberían informar de inmediato a su supervisor de toda situación que, a su juicio, pueda suponer un riesgo

Procedimiento de ejecución de actividades previstas en el plan, especificando las acciones a ser desarrolladas desde los puntos de vista preventivo, correctivo, predictivo y divulgativo, como consecuencia de la información generada.

Responsable de entrenamiento y capacitación

1. Proporcionar capacitación específica para todos los trabajos y tareas identificados.
2. Mantener y retener los registros de capacitación inicial y continua, al igual que la recertificación.
3. Proporcionar; instrucciones para el uso seguro de las máquinas que han construido, y todo manual de instrucciones o cualquier otra instrucción escrita.
4. Instrucciones para la puesta en marcha y el mantenimiento de la maquinaria y, de ser necesario, instrucciones para la formación de los operarios;
5. Información sobre todo riesgo residual que persista, a pesar de las medidas de diseño inherentemente seguro, de los protectores y de otras medidas de protección complementarias que se hayan adoptado;
6. Instrucciones acerca de las medidas preventivas que debe adoptar el usuario incluido, cuando proceda, el equipo de protección personal que debe proporcionarse.

7. Explicaciones sobre toda información y advertencia que figuren en la maquinaria en forma de símbolos o pictogramas.

Requisitos Generales

Los protectores de las máquinas deben cumplir como mínimo los siguientes requisitos:

Las guardas de seguridad de las máquinas deben prevenir que las manos, brazos y cualquier otra parte del cuerpo puedan hacer contacto con las piezas en movimiento.

La protección de la máquina debe fijarse para evitar que les resulte fácil a las personas eliminarla o tratar de forzarla. Los protectores y dispositivos de seguridad deben ser hechos de material durable, que resista las condiciones de uso normal.

La protección de la máquina debe asegurar que ningún objeto pueda caer en las partes móviles.

La protección de la máquina no debe crear un peligro como un punto de cizallamiento, un borde dentado o una superficie sin terminar que puede causar un desgarro.

La protección de la máquina no debe impedir que el individuo realice el trabajo de forma rápida y cómoda.

La protección de la máquina debe construirse para controlar posibles caídas de piezas o herramientas dentro de la guardia.

En la medida de lo posible, se debe eliminar la necesidad del retiro de la guarda cuando se vayan a realizar actividades de mantenimiento rutinario.

Antes de poner una parte del equipo en servicio, se debe realizar una lista de verificación de la protección de la máquina, la cual debe ser llenada por personal cualificado. **Ver anexo II.**

Antes de diseñar un protector, el personal debe identificar los peligros, realizar una evaluación de riesgo y analizar las necesidades de mantenimiento.

El integrante del servicio de seguridad y salud en el trabajo debe consultarse para orientación en estas tareas.

El diseño del protector no debe introducir riesgos adicionales o dejar un peligro sin protección.

La eliminación de riesgos asociados con una pieza de maquinaria debe abordarse durante la etapa de diseño de la máquina. En esta etapa, pueden aplicarse los principios de control de jerarquía en el orden siguiente para que los riesgos puedan ser eliminados: diseño fuera del riesgo de (desarrollar un diseño que no requiere un protector), reemplazar el proceso con un proceso menos peligroso, separar el riesgo del individuo (construir una guardia), procedimientos administrativos, proporcionar equipo de protección personal (EPP).

PROTECCIÓN DE LA MAQUINARIA CONTRA RIESGOS MECÁNICOS

Riesgos debidos a la caída o la proyección de objetos

Deberían adoptarse medidas para evitar los riesgos derivados de la caída o la proyección de objetos.

Riesgos derivados de superficies, aristas o ángulos

Los elementos de la maquinaria que sean accesibles durante su utilización o mantenimiento no deberían presentar, en la medida en que lo permita su función, ni aristas afiladas, ni ángulos pronunciados ni superficies rugosas que puedan producir lesiones.

Riesgos relacionados con partes móviles

En la prevención de peligros derivados de las partes móviles de la maquinaria, debería tenerse en cuenta lo siguiente:

a) el movimiento de las partes de la maquinaria que consiste, básicamente, en un movimiento de rotación, deslizamiento o alternancia, o una combinación de éstos, como los movimientos de husillos, mandriles, aspas de ventilador, palas de remover y ruedas dentadas o rodillos con giro opuesto, y

b) el movimiento de las partes de la maquinaria que puede ser causa potencial de lesiones; por ejemplo, por enmarañamiento, fricción, trabajo, o abrasión, corte, rasgado, laceración o pinchazo, impacto, aplastamiento o arrastre de una persona hasta una posición en la que pueda lesionarse.

Elección de la protección contra los riesgos derivados de las partes móviles

Los resguardos o los dispositivos de protección diseñados para proteger contra los riesgos debidos a las partes móviles deberían seleccionarse en función del tipo de riesgo.

Partes móviles de transmisión

Los resguardos diseñados para proteger a las personas contra los peligros generados por las partes móviles de transmisión deberían ser:

- a) resguardos fijos, o
- b) resguardos móviles con sistema de enclavamiento.

Deberían utilizarse resguardos móviles con sistema de enclavamiento cuando se prevea un acceso frecuente.

Partes móviles que intervienen en el proceso

Cuando un proceso requiera el acceso a una zona de peligro y no sea posible usar un resguardo fijo, debería considerarse el uso de un resguardo con sistema de enclavamiento. Los resguardos o los dispositivos de protección diseñados para proteger a las personas contra los peligros generados por las partes móviles que intervienen en el proceso deberían ser:

- a) Resguardos fijos;
- b) resguardos móviles con sistema de enclavamiento;
- c) dispositivos de protección, o
- d) una combinación de los anteriores.

Requisitos generales para los resguardos

Los resguardos y los dispositivos de protección deberían proteger contra el peligro, en particular contra los riesgos derivados de las partes móviles. Por consiguiente, éstos deberían:

- a) ser de construcción robusta;
- b) estar sólidamente sujetos en su posición;

Resguardos móviles con sistema de enclavamiento

Los resguardos móviles con sistema de enclavamiento deberían, en la medida de lo posible, permanecer unidos a la maquinaria cuando se abran.

Los resguardos móviles con sistema de enclavamiento deberían estar conectados a un dispositivo de enclavamiento que:

- a) impida la puesta en marcha de funciones peligrosas de la maquinaria mientras los resguardos no estén cerrados, y
- b) envíe una orden de parada cuando los resguardos se abran.

Cuando a un operario le sea posible alcanzar la zona de peligro antes de que haya cesado el riesgo que entrañan las funciones peligrosas de la maquinaria, los resguardos móviles deberían estar conectados a un dispositivo de bloqueo, además de a un dispositivo de enclavamiento que:

- a) impida la puesta en marcha de funciones peligrosas de la maquinaria mientras el resguardo no esté cerrado y bloqueado, y
- b) mantenga el resguardo cerrado y bloqueado hasta que no haya cesado el riesgo de lesión derivado de las funciones peligrosas de la maquinaria.

Los resguardos móviles con sistema de enclavamiento deberían estar diseñados de tal modo que una ausencia o avería de uno de sus componentes impida la puesta en marcha o provoque la parada de las funciones peligrosas de la maquinaria.

Resguardos regulables que restringen el acceso

Los resguardos regulables que restrinjan el acceso a las partes de los elementos móviles estrictamente necesarios para el trabajo deberían poder:

- a) regularse manual o automáticamente, dependiendo del tipo de trabajo, y
- b) regularse fácilmente sin el uso de herramientas.

Requisitos especiales para los dispositivos de protección

Los dispositivos de protección deberían estar diseñados e incorporados al sistema de mando de modo que:

- a) las partes móviles no puedan ponerse en marcha mientras estén al alcance del operario;
- b) las personas no puedan alcanzar las partes móviles mientras estas partes estén en movimiento, y
- c) la ausencia o la avería de uno de sus componentes impida la puesta en marcha o provoque la parada de las partes móviles.

Los dispositivos de protección deberían poderse regular únicamente mediante una acción intencionada.

Protección mediante dispositivos de seguridad

Descripción general

Los dispositivos de seguridad pueden parar las funciones de la maquinaria en el caso de que alguna parte del cuerpo se colocase por descuido en la zona de peligro, o pueden requerir que el operario se retire de la zona de peligro antes de poder iniciar un ciclo de funcionamiento. Pueden constituir una barrera virtual en consonancia con el ciclo de funcionamiento de la maquinaria e impedir así el acceso a la zona de peligro durante la parte peligrosa del ciclo, o bien pueden requerir que el operario que maneja la maquinaria manipule los mandos con ambas manos al mismo tiempo (manteniendo, de este modo, manos y cuerpo fuera de peligro).

Cabe señalar que, dado que los dispositivos protectores no son barreras físicas, no son apropiados en los casos en que se requiera protección contra peligros como las temperaturas extremas, ruidos, polvo o humos.

Operatividad

A fin de garantizar que no pueda accederse a la zona de peligro antes de que cese el funcionamiento peligroso de la maquinaria, cuando un dispositivo de seguridad inicie una función de parada, debería preverse una distancia mínima suficiente entre las posiciones del dispositivo de seguridad y la zona de peligro proporcional al tiempo de respuesta de la función de parada.

Parada y frenado

Además, toda maquinaria equipada con un dispositivo de seguridad debería estar dotada de un dispositivo – como un freno u otros medios fiables – para detener la maquinaria antes de que se pueda entrar en la zona de peligro.

Tipos básicos de dispositivos protectores

Sensores de presencia

A continuación, se describen tres tipos de dispositivos de detección que detienen la maquinaria o interrumpen su ciclo de trabajo o funcionamiento si un trabajador se encuentra dentro de la zona de peligro.

Los sensores de presencia fotoeléctricos u ópticos utilizan un sistema de fuentes de luz y controles que pueden interrumpir el ciclo de funcionamiento de la maquinaria. Si el campo lumínico se interrumpe, la maquinaria se detiene y no continuará con el ciclo.

Estos dispositivos deberían utilizarse únicamente en máquinas que puedan detenerse antes de que el trabajador llegue a la zona de peligro.

El dispositivo se puede girar hacia arriba o hacia abajo en función de distintos requisitos de producción.

Los sistemas de visión utilizan un sistema de cámaras conectadas a una unidad lógica compleja que puede analizar la presencia de personas y regular la zona que conducirá a la emisión de una señal o a la parada de la máquina, en función de la operación que ejecute la máquina en cada momento concreto. Normalmente, el sistema advierte a toda persona que se acerca a las zonas de peligro, y detiene la máquina si entra en dicha zona. En la actualidad, esta nueva tecnología y estas nuevas normas están en curso de preparación.

Las alfombras sensibles a la presión, al presionarse, desactivan la maquinaria. Pueden utilizarse para impedir que una máquina arranque cuando un trabajador se encuentra en una zona peligrosa y para detener la maquinaria si una persona entra en esa zona.

La posición de la maquinaria es fundamental, ya que debería detener la maquinaria antes de que una parte del cuerpo alcance la zona peligrosa.

Dispositivos de mando de seguridad

Todos los dispositivos de mando de seguridad descritos a continuación se activan manualmente y deberían restablecerse manualmente para volver a poner la maquinaria en funcionamiento.

Los mandos a dos manos requieren que el operario ejerza una presión constante y simultánea para activar la maquinaria.

Con este tipo de dispositivos, las manos del operario deberían estar en un lugar seguro (sobre los botones de mando) y a una distancia segura de la zona de peligro mientras la maquinaria completa su función peligrosa. La maquinaria debería estar concebida de manera que al retirar la mano de uno de los mandos se pare la función peligrosa.

Deberían utilizarse mandos a dos manos junto con otras formas de protección para impedir que otros trabajadores accedan a la función peligrosa.

Un dispositivo de validación es un dispositivo adicional manual que se utiliza junto con un mando de arranque y que, cuando se acciona continuamente, permite iniciar el funcionamiento de la maquinaria.

Un dispositivo de control con accionamiento mantenido es el que inicia y mantiene cierto tipo de función de la maquinaria únicamente mientras se presione el control manual o el accionador.

Paradas de emergencia

Una parada de emergencia no sustituye otras medidas de protección, sino que su función es detener la máquina de un modo seguro y fiable. No debería utilizarse en lugar de medidas de aislamiento al llevarse a cabo el mantenimiento.

Una parada de emergencia:

a) se inicia con una sola acción humana;

- b) debería restablecerse manualmente antes de que la maquinaria reanude su funcionamiento, y
- c) está disponible y operativa en todo momento, independientemente del modo de funcionamiento.

Dispositivos de mando

4.2.1. Los dispositivos de mando también llamados órganos de accionamiento deberían reunir las siguientes características:

- a) ser claramente visibles e identificables, y fácilmente distinguibles unos de otros por su separación, tamaño, forma, colores o tacto y mediante controles del etiquetado con palabras o con símbolos inequívocos y fácilmente reconocibles que determinen su función o las consecuencias de su uso;
- b) estar concebidos de tal manera que los mandos de puesta en marcha y parada estén claramente marcados;
- c) estar colocados de tal manera que se puedan accionar en condiciones de seguridad, sin vacilación ni pérdida de tiempo y de forma inequívoca;
- d) estar diseñados de modo que el movimiento del dispositivo de mando sea coherente con el efecto de la orden;
- e) estar situados fuera de las zonas de peligro, excepto si lo requieren determinados dispositivos de mando, tales como los de parada de emergencia o una consola de programación;
- f) estar colocados de tal modo que su manejo no pueda provocar otros riesgos;
- g) estar diseñados o protegidos de tal modo que el efecto deseado, cuando pueda acarrear un peligro, sólo pueda conseguirse mediante una acción deliberada, y
- h) estar contruidos para resistir todo esfuerzo previsible; se debería prestar especial atención a los dispositivos de parada de emergencia que puedan estar sometidos a esfuerzos considerables.

Ejemplo de protecciones de máquinas relacionadas con la industria de la manufactura del caucho.²⁵



Imagen # 4. Ejemplo de protección 360° de partes móviles.



Imagen # 5. Ejemplo de Barra de tope: sensible a la presión.



Imagen # 6. Ejemplo de escáner de presencia laser.



Imagen # 7. Ejemplo de luz de cortina.

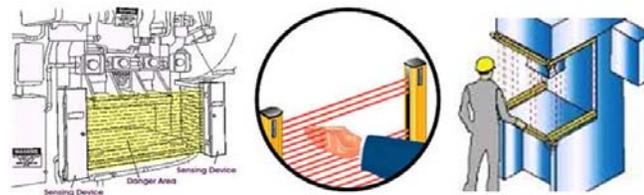


Imagen # 8. Ejemplo de dispositivos de presencia.



Imagen # 9. Ejemplo de alfombras de seguridad.

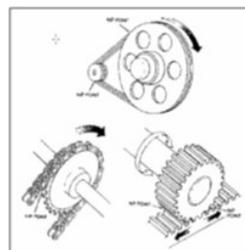


Imagen # 10. Ejemplo de protección de nip point (puntos de atrapamiento).



Imagen # 11. Ejemplo de etiquetado de peligros para las manos.

Capacitación a los trabajadores.

1. Todos los asociados que programen, operen, mantengan o reparen sistemas de máquinas que representen puntos de atrapamientos deben ser entrenados y demostrar la competencia requerida para realizar con seguridad la tarea asignada. Esto incluye entrenamiento en los procedimientos requeridos de Control de Energía Peligrosa (por ejemplo, Bloqueo / Etiquetado, mantenimiento menor o solución de problemas) para usar cuando un trabajador coloca cualquier parte de su cuerpo en peligro.
2. Los programas de capacitación deben basarse en un análisis actual denominado principio de prevención de accidentes de la seguridad en el trabajo (PPCII) y en el control de los procedimientos de energía peligrosa para el equipo específico en el que el asociado trabajará.

La capacitación debe incluir, como mínimo.

- Todos los asociados que programen, operen, mantengan o reparen sistemas que pudieran representar un atrapamiento deben ser entrenados y demostrar la competencia requerida para realizar con seguridad la tarea asignada.
- Una explicación del propósito del sistema y su funcionamiento
- Una explicación de las tareas y responsabilidades específicas de cada persona
- Identificación de los peligros asociados con cada tarea.

- Identificación de tareas fuera de rutina.
- Una explicación de las funciones y limitaciones de todas las guardas de seguridad y sus características de diseño.
- Una explicación del (los) método (s) para la prueba de funciones o de otro modo asegurar el funcionamiento adecuado de los dispositivos de seguridad.

FACTIBILIDAD TÉCNICA, ECONÓMICA Y OPERACIONAL DE LA PROPUESTA.

Factibilidad técnica.

Desde el punto de vista técnico, la presente propuesta es viable y aplicable, ya que considera aspectos básicos que se deben implementar para salvaguardar la seguridad de los trabajadores que operan máquinas y que representan un peligro, es un requisito legal a nivel nacional que los empleadores, representantes legales, tomen las medidas necesarias para evitar accidentes y lesiones, sin embargo se deben realizar las inspecciones necesarias a fin de determinar la cantidad de puntos de atrapamientos, áreas sin protección, puntos ciegos que requieren protección adecuada, al igual que determinar los dispositivos de seguridad requeridos. Debido a la universalidad de la seguridad, estas recomendaciones pueden ser implementadas en cualquier área que requiera protección de máquinas en movimiento.

Factibilidad económica.

Considerando la serie de recomendaciones técnico administrativas que en este programa se mencionan es necesario realizar en primera instancia un inventario técnico a fin de determinar los requisitos a cumplir en el área de construcción de cauchos, con el objeto de desarrollar un proyecto de

inversión económica para tener el 100% de los puntos peligrosos protegidos y seguros para los trabajadores de esta área.

Factibilidad operacional.

Operacionalmente es factible ya que los fundamentos que forman este programa se basa en principios y requisitos técnicos, adoptados por la normativa de seguridad a nivel mundial y por la organización internacional del trabajo.

REFERENCIA NORMATIVA

Los siguientes documentos técnicos, pueden ser considerados cuando se prepare o se revise este programa como referencia.

1. American National Standard Institute (ANSI) B11.19-2010;
2. Robotic Industries Association (RIA) R15.06-2015 (R2015)
3. Canadian Standards Association (CSA) Z142-10, Z432-04, and Z434-03
4. International Standards Organization (ISO) 13855:2010 and 13856-1:2001
5. Reglamento de las condiciones de higiene y seguridad en el trabajo.(Venezuela)
6. OIT. Seguridad y salud en la maquinaria- Recomendaciones prácticas.

Referencias Bibliográficas

1. Castillo M. Legislación en Prevención, Salud y Seguridad Laboral. 2da Edición. Barquisimeto-Venezuela. Librería J. Rincón G. C. A. 2007; p. 145.

2. Saari J. Prevención de Accidentes. Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. Tercera Edición en Español. Tomo 2, Capítulo 56, pp. 56-7. Disponible en: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo2/56.pdf> Consultado 08 de septiembre de 2016.
3. Muñoz A. Promoción de la salud en los lugares de trabajo: Teoría y realidad. Med Segur Trab [En línea] 2010. [Consultado 04 septiembre de 2016]; 56(220):220-225. Disponible en <http://scielo.isciii.es/pdf/mesetra/v56n220/original2.pdf>
4. Organización Internacional del Trabajo. [Página Web]. Dos millones de muertes por accidentes laborales cada año. OIT. Ginebra (Consultado 04 de septiembre de 2016) Disponible en: http://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS_071435/lang-es/index.htm
5. Organización internacional del trabajo. [Página Web]. Seguridad y salud en el trabajo. OIT. Ginebra (Consultado 04 de septiembre de 2016) Disponible en <http://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/lang-es/index.htm>
6. Linares J. [Prensa en línea] Aporrea. Venezuela. Los accidentes laborales en Venezuela. 2015 [consultado 02 septiembre de 2016] Disponible en : <http://www.aporrea.org/trabajadores/a211590.html>
7. Salvatierra J. [Prensa en línea] EL País España. La siniestralidad laboral aumenta con la recuperación. 2016 [Consultado 07 Septiembre de 2016]. Disponible en: http://economia.elpais.com/economia/2016/08/21/actualidad/1471780912_711738.html
8. Pérez-Manríquez G, Sánchez-Aguilar M, González G, Oliva E, Peón I. Diagnóstico de factores de riesgo relacionados con la accidentalidad en mano en trabajadores de una empresa refresquera. Med Segur Trab [En línea] 2012. [Consultado 04 septiembre de 2016]; 58(226):13-26. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/mesetra/v58n226/original2.pdf>

9. Agelvis J. Caracterización de trabajadores que sufrieron accidentes laborales con afectación de miembros superiores, atendidos por el Instituto Nacional de Prevención, Salud y Seguridad Laborales (INPSASEL) Sede Aragua, año 2010. [Tesis de especialidad]. Universidad de Carabobo. Valencia; 2010.
10. Instituto Nacional de Prevención, Salud y Seguridad Laborales. [Página Web] Caracas. Accidentes laborales formalizados ante INPSASEL 2014. Disponible:
http://www.inpsasel.gob.ve/estadisticas_08_09_10/estadisticas_2014.html
[Consultado: 4 de septiembre de 2016]
11. Michel C. Incidencia de las lesiones traumáticas de la mano y la muñeca de origen laboral: Estudios de calidad de vida. [Tesis doctoral]. España. Universidad de Cantabria; 2015. Disponible en:
http://biblioteca.universia.net/html_bura/ficha/params/title/incidencia-lesiones-traumaticas-mano-mu%C3%B1eca-origen-laboral-estudio-calidad-vida/id/65267002.html. [Consultado el 14 de septiembre de 2016].
12. UPEL. Manual de trabajos de grado, especialización, maestría y tesis doctorales. 5ta ed. Caracas: FEDUPEL. 2016.
13. Puertas López E, Urbina J, Blanck E, Granadillo D, Blanchard M, García J, Vargas P, Chiquito A. Bioestadística, Herramienta de la investigación. Valencia: CDCHT-UC. 1998.
14. Arias G. El proyecto de investigación, introducción a la metodología científica. Caracas. 7ª ed. Episteme. 2016.
15. Hernández Sampieri R, Fernández Collado C, Baptista P. Metodología de la investigación. 6ª ed. México: McGrawHill. 2014.
16. Norma Venezolana COVENIN 474-1989, Registro, clasificación y estadísticas de lesiones de trabajo. 2ª Revisión. FONDONORMA.
17. Risk Assessment Procedure. CTI-055-04-00266, rev. 02. The Goodyear Tire & Rubber Company. (11-12-2012).

18. Norma técnica programa de seguridad y salud en el trabajo. Gaceta Oficial número 38.910, de fecha 15 de Abril de 2008.
19. Medición de las condiciones de salud y enfermedades de la población. Módulos de principios de epidemiología para el control de enfermedades (MOPECE) [Internet]. 2nd ed. WASHINGTON D.C; 2016 [cited 14 Octubre 2016]. p. 33, 34, 35. Disponible en:http://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=1754%3Aopas-oms-lanca-edicao-eletronica-espanhol-dos-modulos-principios-epidemiologia-controle-enfermidades-mopece
20. Goodyear Venezuela || Inicio [Internet]. Goodyear.com.ve. 2016 [Consultado 27 Octubre 2016]. Disponible en: <http://www.goodyear.com.ve>
21. Norma Venezolana COVENIN 4004-2000, Sistema de gestión de seguridad e higiene ocupacional. Guía para su implantación. 1 era Revisión. FONDONORMA.
22. Risk Management, Principles and guidelines on implementation 31000. Ginebra: International Organization for Standardization (ISO; 2009 p. 27, 35. [Edición Impresa].
23. Norma técnica de los servicios de seguridad y salud en el Trabajo. Gaceta oficial 40.824, de fecha 08 de Enero de 2016.
24. De Bellis Y. Caracterización de los casos de Accidentes Laborales ocurridos en una empresa manufacturera. Valencia, Estado Carabobo periodo 2009-2011. [Tesis de especialidad]. Universidad de Carabobo. Valencia; 2013.
25. Martínez MC, Fragiell J, Nava NR. Investigación de accidentes laborales con lesiones de las manos y los dedos. Estado de Aragua. Venezuela. Revista Salud de los Trabajadores. 2003; 11(2): 99-113.
26. Herrera J. Modelo Gestión integral para la prevención de accidentes en manos debido al manejo de máquinas manuales y semiautomáticas, para

- una empresa de reacondicionamiento de pozos petroleros [Master].
UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO; Quito. 2012.
27. Seguridad y salud en la utilización de la maquinaria. 1st ed. Ginebra: OIT; 2013.
28. Coruña de la Torre A. Análisis elemental de los lugares de trabajo. 1st ed. Las Rozas, Madrid: La Ley; 2001.
29. Análisis de riesgos en máquinas y equipos de trabajo. 1st ed. San Sebastián: Asociación para la Prevención de Accidentes; 2000.

Cuadro 1

Distribución de trabajadores según tipo de nómina, sexo, edad, antigüedad, por área de trabajo y por departamento en una empresa manufacturera de cauchos en Los Guayos, estado Carabobo 2016

Tipo de nómina	Frecuencia	Porcentaje
Diaria	1117	85,0
Mensual	198	15,0
Sexo		
Masculino	1212	92,0
Femenino	103	8,0
Grupos de edad (años)		
16 a 19	33	2,5
20 a 29	237	18,0
30 a 39	523	39,8
40 a 49	300	22,8
50 a 59	180	13,7
60 a 72	42	3,2
Antigüedad (años)		
0 a 9	857	65,2
10 a 19	312	23,7
20 a 29	106	8,1
30 a 43	40	3,0
Área de trabajo		
* MFG	990	75,3
**SAD	325	24,7
Total	1315	100,0
Departamentos MFG		
División A (Banbury, pigmentos)	112	11, 72
División A1 (Entubadoras)	53	5, 54
División A2 (Calandras, cortadoras)	57	5, 96
División B (Armado de cauchos)	242	25, 31
División B1 (Vulcanizado, Línea final)	236	24, 69
ING (Mantenimiento en general)	221	23, 12
QTECH (Calidad)	35	3, 66
Total	956	100,0

Fuente: Datos de la investigación. *Área de Manufactura. ** Áreas de administración.

Cuadro 2

Distribución de la accidentalidad de acuerdo al lugar de ocurrencia en una empresa manufacturera de cauchos en Los Guayos, estado Carabobo 2016

LUGAR DE ACCIDENTE	No	%	TASA DE INCIDENCIA X 100
Proceso productivo	670	89,57	50,95
En el trayecto	36	4,81	2,74
Externo al proceso	42	5,61	3,19
TOTAL	748	100,00	56,88

Fuente: Datos de la investigación

Cuadro 3

Distribución de la accidentalidad de acuerdo al departamento de Manufactura en una empresa manufacturera de cauchos en Los Guayos, estado Carabobo 2016

DIVISIÓN	No. DE ACCDTES.	%	TOTAL TRAB.	TASA DE INCIDENCIA x 100	Leve	Moderado	Grave
División B	308	45,97	242	127,27	284	23	1
División B1	111	16,57	236	47,03	91	20	0
División A2	88	13,13	57	154,39	72	16	0
División A	69	10,30	112	61,61	56	12	1
División A1	67	10,00	53	126,42	56	11	0
Ingeniería	24	3,58	221	10,86	19	3	2
QTECH	3	0,45	35	8,57	2	1	0
Total	670	100,0	956		580	86	4

Fuente: Datos de la investigación

Cuadro 4

Distribución de la accidentalidad de acuerdo a la actividad física específica en una empresa manufacturera de cauchos en Los Guayos, estado Carabobo 2016

ACTIVIDAD FÍSICA ESPECÍFICA	No	%	TASA DE INCIDENCIA x 100
Operaciones con máquinas	309	46,12	32,32
Manipulación de objetos	213	31,79	22,28
Trabajos con herramientas manuales	50	7,46	5,23
Movimiento	44	6,57	4,60
Conducir/estar a bordo de un medio de transporte - equipo de carga	23	3,43	2,41
Estar presente	18	2,69	1,88
Transporte manual	10	1,49	1,05
Otra Actividad física específica no codificada	3	0,45	0,31
Total	670	100,00	

Cuadro 5
Distribución de la accidentalidad de acuerdo al agente en una empresa
manufacturera de cauchos en Los Guayos, estado Carabobo 2016

AGENTE MATERIAL	No	%	TASA DE INCIDENCIA x 100
Máquinas para la transformación de los materiales, otros procedimientos	178	26,57	18,62
Herramientas manuales sin motor - sin especificar	97	14,48	10,15
Materiales, objetos, productos, elementos constitutivos de máquina o de vehículo, fragmentos, polvos - sin especificar	92	13,73	9,62
Dispositivo de transporte de carga sin elevación	57	8,51	5,96
Materias - inflamables (sólidas, líquidas o gaseosas)	37	5,52	3,87
Partículas, polvos	30	4,48	3,14
Productos almacenados - comprende los objetos y embalajes dispuestos en un almacenamiento	29	4,33	3,03
Máquinas y equipos portátiles o móviles - sin especificar	27	4,03	2,82
Edificios, superficies al mismo nivel (interior o exterior, fijas o móviles, temporales o no) - Sin especificar	23	3,43	2,41
Otros agentes materiales no citados en esta clasificación	13	1,94	1,36
Insectos	12	1,79	1,26
Superficies o áreas de circulación a nivel	11	1,64	1,15
Dispositivos de traslado, transporte y almacenamiento - sin especificar	10	1,49	1,05
Gases, vapores sin efectos específicos	9	1,34	0,94
Motores, dispositivos de transmisión y de almacenamiento de energía - Sin especificar	8	1,19	0,84
Sustancias, materias - sin peligro específico (agua, materias inertes...)	8	1,19	0,84
Sustancias químicas	6	0,90	0,63
Fragmentos, proyecciones, astillas, trozos, cristal roto	5	0,75	0,52
Máquinas y equipos fijos - sin especificar -	5	0,75	0,52
Otros agentes de ensamblaje	4	0,60	0,42
Dispositivos de distribución de materia, de alimentación, canalizaciones - sin especificar	3	0,45	0,31
Dispositivos de protección - sobre máquina	2	0,30	0,21
Otro equipo informático, ofimático	2	0,30	0,21
Fenómenos físicos - ruido, radiación natural, luz, arco eléctrico, presurización, despresurización, presión	1	0,15	0,10
Partes de edificio fijas en altura (tejados, terrazas, aberturas, escaleras, rampas)	1	0,15	0,10
Total	670	100,00	

Fuente: Datos de la investigación

Cuadro 6

Distribución de la accidentalidad de acuerdo al tipo de accidente en una empresa manufacturera de cauchos en Los Guayos, estado Carabobo 2016

TIPO DE ACCIDENTE	No	%	TASA DE INCIDENCIA x 100
Contacto con Agente material cortante, punzante, duro, rugoso - Sin especificar	221	32,99	23,12
Golpeado por objetos	143	21,34	14,96
Contacto con sustancias nocivas	92	13,73	9,62
Atrapado en, debajo, entre o por	41	6,12	4,29
Exposición o contacto con agentes físicos.	36	5,37	3,77
Movimiento violento o esfuerzo excesivo	29	4,33	3,03
Pisar sobre	29	4,33	3,03
Caídas de personas	25	3,73	2,62
Choque contra el Agente Material	22	3,28	2,30
Esfuerzos excesivos, movimientos violentos o choque mental excesivo	21	3,13	2,20
Picadura, mordedura de insectos	11	1,64	1,15
Total	670	100,00	

Fuente: Datos de la investigación

Cuadro 7

Distribución de la accidentalidad de acuerdo a la parte del cuerpo lesionada en una empresa manufacturera de cauchos en Los Guayos, estado Carabobo 2016

PARTE DEL CUERPO LESIONADA	No	%	TASA DE INCIDENCIA x 100
Extremidades Superiores	389	58,06	40,69
Extremidades Inferiores	96	14,33	10,04
Ojo (s) incluye la órbita y el nervio óptico	76	11,34	7,95
Cabeza/cara	54	8,06	5,65
Espalda (incluye la columna vertebral, médula espinal y músculos adyacentes).	27	4,03	2,82
Tronco	11	1,64	1,15
Ubicaciones múltiples	10	1,49	1,05
Cuello (Incluye la Garganta)	7	1,04	0,73
Total	670	100,00	

Fuente: Datos de la investigación

Cuadro 8

Distribución de la accidentalidad de acuerdo a las lesiones sufridas en una empresa manufacturera de cauchos en Los Guayos, estado Carabobo 2016

LESIONES	No	%	TASA DE INCIDENCIA
Traumatismos Superficiales	227	33,88	23,74
Heridas (Excluye las hernias punzantes con daño a órganos internos)	175	26,12	18,31
Efectos de un cuerpo extraño que entre por orificio	83	12,39	8,68
Contusiones y aplastamientos	67	10,00	7,01
Quemaduras (Excluye traumatismo superficiales)	42	6,27	4,39
Esguinces, Torceduras	39	5,82	4,08
Traumatismo de los Nervios y de la Médula Espinal (Excluye las Lesiones de los Nervios Complicadas con Fracturas y Otras Lesiones óseas).	17	2,54	1,78
Fracturas	6	0,90	0,63
Otros efectos adversos no clasificados	5	0,75	0,52
Reacciones alérgicas agudas causadas por un agente del medio de trabajo.	5	0,75	0,52
Luxaciones	2	0,30	0,21
Efectos de un cuerpo extraño que entre por orificio	1	0,15	0,10
Traumatismo intracraneal	1	0,15	0,10
Total	670	100,00	

Fuente: Datos de la investigación

Cuadro 9

Distribución de la accidentalidad de acuerdo al grupo de edad en una empresa manufacturera de cauchos en Los Guayos, estado Carabobo 2016

GRUPO DE EDAD (años)	No	%	FREC.	ACUM.
16 a 19	0	0,00	0,00	
20 a 29	164	24,48	24,48	
30 a 39	315	47,01	71,49	
40 a 49	143	21,34	92,84	
50 a 59	42	6,27	99,10	
60 a 72	6	0,90	100,00	
Total	670	100,0		

Fuente: Datos de la investigación

Cuadro 10

Distribución de la accidentalidad de acuerdo a la gravedad del accidente en una empresa manufacturera de cauchos en Los Guayos, estado Carabobo 2016

GRAVEDAD DEL ACCIDENTE	No	%
Leve	580	86,57
Moderado	86	12,84
Grave	4	0,60
Total	670	100

Fuente: Datos de la investigación

Cuadro 11

Distribución de la accidentalidad de acuerdo a la antigüedad del trabajador, en una empresa manufacturera de cauchos en Los Guayos, estado Carabobo 2016

ANTIGÜEDAD DEL TRABAJADOR (años)	No	%
0 a 9	550	82,09
10 a 19	91	13,58
20 a 43	29	4,33
Total	670	100

Fuente: Datos de la investigación

Anexo I (Principio de prevención de accidentes de las posiciones de armado de caucho)

Armador de Caucho BMT

Armador de Caucho Radial R1

Armador de Caucho Radial R2

Armador de Caucho Radial Convencional

Anexo II Lista de verificación de la protección de la máquina.

Modelo genérico de evaluación de los riesgos

Modelo de evaluación de riesgos: Maquinaria:			Tarea:		fecha:		
Peligros	Si/No	Probabilidad	Severidad del daño	Riesgo= Severidad del daño x probabilidad	Medidas que han de adoptarse	Quien las adopta	Para cuando
De tipo mecánico							
De tipo eléctrico							
De tipo térmico							
Ruido							
Materiales y sustancias							
De tipo ergonómico							
Puesta en marcha imprevista, marcha en inercia y exceso de velocidad							
Parada inadecuada							
Piezas giratorias							

Modelo de evaluación de los riesgos: Maquinaria:				Tarea:		Fecha:	
Peligros	Si/No	Probabilidad	Severidad del daño	Riesgo= severidad daño x probabilidad	Medidas que han de adoptarse	Quien las adopta	Para cuando
Avería en el circuito de control							
Errores de montaje							
Rotura durante funcionamiento							
Caída o proyección de objetos o líquidos							
Perdida de estabilidad y vuelco de la maquinaria							
Resbalones, tropezones y caídas							
otros							

Probabilidad

- 1) Poco frecuente: ha sucedido rara vez o nunca
- 2) Improbable: es posible, pero no se prevé que suceda
- 3) Posible: cabría esperar que suceda una vez al año.
permanentes
- 4) Probable: probablemente suceda, pero no de manera constante.
provocan
- 5) Casi con certeza: sucede habitualmente

El grado de riesgo puede representarse de la siguiente manera:

Riesgo= severidad del daño x probabilidad.

Severidad del daño

- 1) Insignificante: Sin lesiones ni enfermedad
- 2) Poco importante: efectos a corto plazo.
- 3) Moderadas: lesiones o enfermedades semi
discapacidad
- 4) Importantes: lesiones o enfermedades que
discapacidad
- 5) Catastróficas: potencialmente mortales