

## **ESTUDIO DE FACTORES DE RIESGO MECÁNICOS PRESENTES EN ACCIDENTES LABORALES EN UNA EMPRESA METALMECÁNICA**

<sup>1</sup>Tania Crisanto, <sup>2</sup>Ivonne Echeverría

<sup>1</sup>Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE

<sup>2</sup>Universidad Tecnológica Equinoccial

Recepción/Received: 13,03,2015

Aceptación/Accepted: 12,10,2015

Publicado/Published: 30,12,2015

### **Resumen:**

Los accidentes laborales tienen gran impacto en las industrias y más cuando estos producen la muerte de sus colaboradores. El objetivo de este estudio fue evaluar los factores de riesgo mecánicos existentes en una empresa metalmecánica, jerarquizarlos y categorizarlos en relación al grado de peligro existente en el área de fabricación. La metodología utilizada fue a través de la observación de las actividades en los puestos de trabajo, y contrastadas con los riesgos mecánicos sugeridos por el Ministerio de Relaciones Laborales del Ecuador (MRL). Posteriormente los riesgos identificados y la evaluación cuantitativa de William Fine, se registraron en la matriz de riesgos propuesta por el MRL. El resultado fue que el riesgo de atrapamiento en máquinas, el proceso de embutido, perforado y estampado y el puesto de trabajo de ayudante de operador de prensa hidráulica son los de mayor Grado de Peligro, en relación a la interpretación de crítico.

### **Palabras clave:**

Factores de Riesgos Mecánicos, accidentes, metalmecánicas

### **Abstract:**

Industrial accidents have great impact on industries and more when they produce the death of his collaborators. The objective of this study was to evaluate the risk factors existing in a mechanical engineering company, categorize and rank them in relation to the degree of danger in the manufacturing area. The methodology used was by observing the activities in the workplace, and contrasted with mechanical risks suggested by the Ministry of Labor Relations of Ecuador (MRL). Later identified risks and quantitative assessment of William Fine, were recorded in the risk matrix proposed by the MRL. The result was that the risk of entrapment in machines, the filling process, drilling and printing and the job of assistant operator hydraulic press are the highest level of danger in relation to the interpretation of critical.

### **Keywords:**

Mechanical Risk factors, accidents, metalworking

## I. INTRODUCCIÓN

La disponibilidad de recursos humanos, físicos, financieros, tecnológicos, naturaleza del proceso productivo y capacidad administrativa de los propietarios y/o Gerentes en las empresas, diferencian los factores de riesgo que se presentan en ellas, dando la pauta sobre la necesidad de identificarlos y evaluarlos. (Morales, 2012)

En el Ecuador, de acuerdo al Boletín Estadístico No.18 del año 2010, publicado por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), se registraron 7.905 accidentes laborales de los cuales 273, tuvieron consecuencias fatales para los afiliados. La industria manufacturera presentó 2.138 accidentes correspondiendo 117 a la industria metalmecánica, la cual engloba una gran diversidad de procesos de transformación, ensamblaje y/o reparación, en los que existen factores mecánicos como: dispositivos móviles, equipos, herramientas, espacios de trabajo reducidos, manipulación de materiales, transporte de carga, elementos cortantes y punzantes de las máquinas, etc., los cuales se materializan en accidentes por: atrapamientos, aplastamientos, caídas, golpes, cortes, lesiones oculares, etc., ocasionando daños incapacitantes de orden fisiológico y psicológico a los trabajadores.

En los últimos años la legislación ecuatoriana, se ha vuelto más exigente y estricta en relación a la eliminación de los riesgos laborales presentes en las actividades del trabajo. La Constitución de la República del Ecuador del año 2008, en relación a las formas de trabajo y su retribución, define en el Art. 326, numeral 5, que el trabajador debe “desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar”. Así también el Código de Trabajo, menciona en el Art. 410, la obligatoriedad de los empleadores con respecto a asegurar condiciones de trabajo que no presenten peligros para la salud y vida de sus trabajadores. El Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo (Decreto Ejecutivo 2393, 1986), estableció normativas que “aplicarán a toda actividad laboral y en todo centro de trabajo, teniendo como objetivo la prevención, disminución o eliminación de los riesgos del trabajo y el mejoramiento del medio ambiente de trabajo.”

En la empresa motivo de ésta investigación, se registraron en el año 2011, un total de 99 accidentes

laborales de los cuales 19 correspondían al área de fabricación en sus procesos de: corte, estampado y perforado de chapa metálica. Para el año 2012, se presentaron un total de 102 accidentes, de los cuales correspondían 28 al área de estudio. En el año 2013, se registraron un total de 47 accidentes, 6 de ellos generados en el área de fabricación.

De todos los accidentes registrados en el periodo 2011-2013 las causas identificadas tienen relación directa con factores de riesgo mecánicos, aunque se evidenció una reducción en la frecuencia de los accidentes de trabajo, en marzo del año 2013 se llegó a un punto de inflexión, en el cual producto de una fatalidad causada por el atrapamiento en una de las máquinas del área fabricación, la empresa sufre un severo revés en cuanto a su Sistema de Gestión de Seguridad, pues se presentaron graves interrogante sobre el nivel de fallos identificados en el proceso productivo.

El objetivo de este estudio fue identificar y evaluar cuantitativamente los factores de riesgo mecánicos existentes en la empresa metalmecánica; calcular el Grado de Peligro por tipo de riesgo, proceso y puesto de trabajo para finalmente jerarquizarlos en base a la interpretación del método de William Fine.

## II. METODOLOGÍA

Se inició con una revisión bibliográfica que permitió definir el estado del arte y la legislación vigente del Ecuador. Se realizó la observación directa de las condiciones y medioambiente de trabajo a cuatro procesos y nueve puestos de trabajo. Para la identificación de los riesgos mecánicos característicos del área, se utilizó el listado referido por el Ministerio de Relaciones Laborales (MRL, 2014).

Se elaboraron matrices de riesgo basadas en el formato sugerido por el MRL, 2014; en las que se realizó la evaluación aplicando el método cuantitativo de William Fine, el cual se fundamenta en el cálculo del Grado de Peligro, mediante una evaluación numérica de tres factores: las consecuencias, la exposición y la probabilidad de que se materialice un riesgo, en cada una de las actividades, procesos y puestos de trabajo. Los valores obtenidos se interpretan en base a la Tabla 1.

Valor índice de W. Fine	Interpretación
0 < GP < 18	Bajo
18 < GP ≤ 85	Medio
85 < GP ≤ 200	Alto
GP > 200	Crítico

Tabla 1. Interpretación Metodología cuantitativa William Fine  
Fuente: Procedimiento de aplicación de Matriz de Riesgos Laborales (MRL)

Como criterio para determinar los riesgos, procesos y puestos de trabajo con mayor grado de peligro, se tomó la presencia de actividades que calificaron en la interpretación como críticas para su jerarquización.

### III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 2, se establece la distribución las 61 actividades identificadas en función de los puestos de trabajo y procesos del área de fabricación de la empresa metalmeccánica motivo de este estudio.

Tabla 2. Distribución de actividades identificadas en el área de fabricación  
Fuente: Elaboración propia

Puestos de Trabajo	Embutido, perforado y estampado	Procesos			Total actividades
		Corte	Transporte de cargas	Planificación y supervisión	
Operador de Prensa Hidráulica	12				12
Operador de Prensa Mecánica y Plegadora	13				13
Ayudante operador Prensa Hidráulica	9				9
Operador de Cizalla		7			7
Operador de Montacargas			3		3
Operador de Fuente Grúa			5		5
Jefe				4	4
Supervisor				4	4
Lider				4	4
<b>Total</b>	<b>34</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>61</b>

Para la identificación de los riesgos mecánicos característicos del área y determinación del porcentaje de incidencia en las 61 actividades evaluadas, se utilizó el listado referido por el Ministerio de Relaciones Laborales (MRL, 2014), cuyos resultados se observan en la Figura 1, siendo los cortes y punzamientos, caídas por manipulación de objetos y atrapamientos por o entre objetos, los de mayor presencia, con un 23%, 20% y 18% respectivamente.

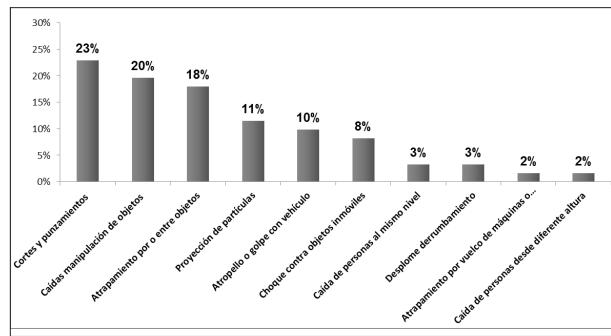


Figura 1. Incidencia de riesgos mecánicos en actividades del área de fabricación  
Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 3, 4 y 5, se presentan las valoraciones jerarquizados en base a la interpretación del Grado de Peligro de las actividades para los riesgos mecánicos, procesos y puestos de trabajo del área de fabricación.

Tabla 3. Grado de Peligro para riesgos mecánicos en base a supresencia en las actividades de fabricación.  
Fuente: Elaboración propia

Riesgos Mecánicos	Grado de Peligro				Total actividades	%
	Bajo	Medio	Alto	Crítico		
Atrapamiento por o entre objetos	0	7	6	1	14	23%
Cortes y punzamientos	11	3	0	0	14	23%
Caídas manipulación de objetos	9	3	0	0	12	20%
Proyección de partículas	7	0	0	0	7	11%
Choque contra objetos inmóviles	3	2	0	0	5	8%
Atropello o golpe con vehículo	0	3	0	0	3	5%
Desplome de arribamiento	0	2	0	0	2	3%
Caída de personas al mismo nivel	2	0	0	0	2	3%
Atrapamiento por vuelco de máquinas o carga	1	0	0	0	1	2%
Caída de personas desde diferente altura	1	0	0	0	1	2%
<b>Total</b>	<b>34</b>	<b>20</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>61</b>	<b>100%</b>

Tabla 4. Grado de Peligro por procesos en base a la presencia en las actividades de fabricación.  
Fuente: Elaboración propia

Procesos	Grado de Peligro				Total actividades	%
	Bajo	Medio	Alto	Crítico		
Embutido, perforado y estampado	22	6	5	1	34	56%
Planificación y supervisión	9	3	0	0	12	20%
Transporte de cargas (materia prima, troqueles, productos en proceso y terminado)	1	7	0	0	8	13%
Corte	2	4	1	0	7	11%
<b>Total</b>	<b>34</b>	<b>20</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>61</b>	<b>100%</b>

Tabla 5. Grado de Peligro por puestos de trabajo en base a la presencia en las actividades de fabricación.  
Fuente: Elaboración propia

Puestos de Trabajo	Grado de Peligro				Total	%
	Bajo	Medio	Alto	Crítico		
Ayudante de operador de Prensa Hidráulica	6	1	1	1	9	15%
Operador de Prensa Hidráulica	9	1	2	0	12	20%
Operador de Prensa Mecánica y Plegadora	7	4	2	0	13	21%
Operador de Cizalla	2	4	1	0	7	11%
Operador de Fuente Grúa	0	5	0	0	5	8%
Operador de Montacargas	1	2	0	0	3	5%
Jefe	3	1	0	0	4	7%
Supervisor	3	1	0	0	4	7%
Lider	3	1	0	0	4	7%
<b>Total</b>	<b>34</b>	<b>20</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>61</b>	<b>100%</b>

La maquinaria y equipos utilizados en los procesos productivos hacen que el riesgo de atrapamiento por o entre objetos, se encuentre categorizado como crítico al estar presente en el 23% de las actividades evaluadas, coincidiendo con los resultados obtenidos en la VII Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo de España (2011). El proceso de mayor criticidad evaluado es el de embutido, perforado y estampado, con un valor del 56% de presencia en las actividades del área. En el análisis del Grado de Peligro por puesto de trabajo, el ayudante de operador de prensa hidráulica obtiene el 15% de presencia en las actividades del área de estudio, sin embargo el tener una actividad con interpretación de crítico, hace que sea jerarquizado en primer lugar, aun cuando el puesto de trabajo de operador de prensa mecánica y plegadora tenga un 21% de presencia en las actividades del área.

La fatalidad ocurrida en el año 2013, se ve justificada por los resultados obtenidos después de la evaluación metodológica cuantitativa de William Fine y su interpretación.

En la reglamentación legal del Ecuador, es mandatorio la ejecución de acciones preventivas, por tanto, en la implementación del Sistema de Seguridad de la empresa en estudio, se debió realizar el proceso de evaluación de riesgos aplicado en este trabajo, evitando de esta manera la pérdida de uno de sus colaboradores.

#### IV. CONCLUSIONES

Los cortes y punzamientos, caídas por manipulación de objetos y atrapamientos por o entre objetos, fueron los factores de riesgo mecánico de mayor porcentaje de incidencia identificados en las actividades de la empresa metalmeccánica en estudio. En la evaluación realizada en base al Grado de Peligro, el proceso de embutido, estampado y perforado así como el puesto de ayudante de operador de prensa hidráulica, se ubican en los primeros lugares de la jerarquización, justificando ser la principal causa del efecto directo en la muerte del colaborador del área en estudio y ubicándose en la categoría de crítico. Esta investigación, pretende ser un punto de partida para el desarrollo de nuevos estudios que profundicen el conocimiento y análisis de los factores de riesgos mecánicos, así como la orientación hacia el objetivo final de la seguridad industrial, que es el buscar la prevención de accidentes en las organizaciones y en otros sectores industriales, considerando que estos

representan la primera causa de generación de incapacidades y muertes a nivel mundial.

#### V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

- Andrade, R. (2005). Legislación Económica del Ecuador. Quito, Ecuador. 7ma Edición. Ediciones Abya-Yala.
- Asamblea Nacional Constituyente del Ecuador 2007, (2008). Constitución de la República del Ecuador. Recuperado de: [http://www.asambleanacional.gov.ec/documentos/constitucion\\_de\\_bolsillo.pdf](http://www.asambleanacional.gov.ec/documentos/constitucion_de_bolsillo.pdf)
- Cortés, J. (2007). Técnicas de prevención de riesgos laborales. Seguridad e higiene del trabajo. 9 ed. Madrid: Tébar.
- Echeverría I., Crisanto T., (2014), Trabajo de Grado. Factores de riesgo mecánico presentes en accidentes laborales en el área de fabricación en una empresa metalmeccánica. Quito -Ecuador.
- Evaluación de Riesgos Laborales. (1986) Recuperado de: [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias\\_Ev\\_Riesgos/Ficheros/Evaluacion\\_riesgos.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias_Ev_Riesgos/Ficheros/Evaluacion_riesgos.pdf)
- Giuffrida, M (2007). Prevención de Accidentes Laborales en la Industria Metalmeccánica. Caso: Empresa C.A. Danaven División SH Fundiciones. Venezuela.
- Gómez J., Fontalvo T., (2013). Caracterización y análisis del riesgo laboral en la pequeña y mediana industria metalmeccánica en Cartagena-Colombia. Revista Soluciones de Postgrado EIA, Número 10. p. 13-40. Medellín.
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (2010). Boletín estadístico No.18. Ecuador.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) "VII Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo (2011) Recuperado de: [http://www.oect.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FICHAS%20DE%20PUBLICACIONES/EN%20CATALOGO/OBSERVATORIO/Informe%20\(VII%20ENCT\).pdf](http://www.oect.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FICHAS%20DE%20PUBLICACIONES/EN%20CATALOGO/OBSERVATORIO/Informe%20(VII%20ENCT).pdf)
- Ministerio de Relaciones Laborales del Ecuador, Matriz de riesgos laborales, 2014
- Ministerio de Relaciones Laborales, Ecuador, Código de Trabajo, 2014
- Morales, A. (2012). Caracterización de las Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (CyMAT)
- Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, Decreto Ejecutivo

2393 (1986)

Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo CD. 390 del IESS (2011)

Sánchez, J., Castillo, S., Valiente, J. & Rodríguez, B. (2005). Accidentes de trabajo en una empresa ferroviaria. *Revista de Medicina y Seguridad del Trabajo*, 51(199), 15-25

Zambrano González Benito, Parra Sierra Víctor, Peña Cárdenas Fabiola, Castillo Muraira Yolanda (enero-julio, 2009). Conocimiento y actitud en prevención de trabajadores lesionados de una empresa metalmecánica en México. *La Revista de Salud de los Trabajadores (Maracay)*, 17(1), 49-57.