

**Evaluación del factor de riesgo
mecánico en la empresa maderera
BALSABLOCK**

Bustillos Molina, Irene Teresa
Arias B., Alonso

Evaluación del factor de riesgo mecánico en la empresa maderera BALSABLOCK

**Bustillos Molina, Irene Teresa
Arias B., Alonso**

**Evaluación del factor de riesgo
mecánico en la empresa maderera
BALSABLOCK**

Título original: Evaluación del factor de riesgo
mecánico en la empresa maderera
BALSABLOCK
Primera edición: marzo 2020

© 2020, Universidad Técnica Estatal de Quevedo
Bustillos Molina, Irene Teresa
Arias B., Alonso

Publicado por acuerdo con los autores.

© 2020, Editorial Grupo Compás.
Segundo Congreso Internacional de Sociedad y Tecnología
de la información en la Educación Superior
Guayaquil-Ecuador

Grupo Compás apoya la protección del copyright, cada uno de sus
textos han sido sometido a un proceso de evaluación por pares
externos con base en la normativa del editorial.

El copyright estimula la creatividad, defiende la diversidad en el
ámbito de las ideas y el conocimiento, promueve la libre expresión y
favorece una cultura viva. Quedan rigurosamente prohibidas, bajo las
sanciones en las leyes, la producción o almacenamiento total o
parcial de la presente publicación, incluyendo el diseño de la
portada, así como la transmisión de la misma por cualquiera de sus
medios, tanto si es electrónico, como químico, mecánico, óptico, de
grabación o bien de fotocopia, sin la autorización de los titulares del
copyright.

Editado en Guayaquil - Ecuador

ISBN: 978-9942-33-192-2

Cita.

I. Bustillos, A. Arias (2020). Evaluación del factor de riesgo mecánico en la empresa maderera BALSABLOCK, Editorial Grupo Compás, Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Guayaquil Ecuador, 54 pag

Prólogo

En la presente investigación se realizó la identificación y evaluación de los riesgos laborales que afectan la seguridad y salud de los trabajadores de las áreas productivas de la empresa Balsablock. Para este proceso se consideró las condiciones laborales actuales, operativas y administrativas, seguidamente se identificaron los factores de riesgo de manera general; con el método de la Norma NTP 330; luego, se evaluaron con metodologías aprobadas internacionalmente, en el caso de riesgos mecánicos que son los que predominaban, se utilizó el método de William Fine; en el caso del riesgo de posturas forzadas se utilizaron los métodos de Rula y Reba y para material particulado se utilizó la metodología de la OSHA ACIGH; con estas evaluaciones realizadas, se obtuvieron los riesgos que representan un peligro para los trabajadores, para los cuales se desarrollaron medidas de control para implementar en la empresa y reducir el riesgo de accidentes a los trabajadores de la planta.

Capítulo 1

En muchos casos la falta de gestión por la parte técnica de las empresas dan paso a los riesgos laborales que afectan la salud física de los trabajadores; lo cual, puede a corto o largo plazo y producir daños significativos a la salud como consecuencia del trabajo realizado, producir bajas en la producción laboral y por lo tanto pérdidas económicas para la organización.

La empresa Balsablock, está dedicada al proceso de madera, teniendo como materia prima trozas aserradas de Balsa para su producción de bloques de balsa (*Ochromapyramidale*) y listones de madera tipo *modelgrade*, obteniéndola de proveedores como pequeños agricultores. Para su proceso comprende las siguientes etapas: recepción, secado artificial (hornos o secadoras), maquinado, encolado y prensado, el cual es diseñado en base a los requerimientos de sus clientes.

En esta industria existen varios procesos para la obtención de productos de calidad por lo que, la exposición constante de los trabajadores a una serie de riesgos ponen en grave peligro su salud de los mismos.

Debido a los procesos que se desarrollan en la empresa Balsablock, esta requiere de una variedad de equipos y maquinarias para cumplir con su línea productiva. Los cuales se describen a continuación:

Área de recepción.- En el área de recepción, es donde se recepta la madera que llega desde el exterior para su respectivo proceso.

Área de secado.- Esta área tiene la función de secar el producto que ingresa con exceso de humedad, para continuar con el siguiente proceso.

Área de maquinado.- El área de maquinado está destinada para el proceso de la madera, limpiando las caras y cantos (costados), para obtener piezas de acuerdo a la calificación y calidad.

Área de encolado y prensado.- en esta área se encargan de encolar y prensar los bloques en piezas y las dimensiones finales serán de acuerdo a las medidas requeridas por el cliente.

✓ **Encolado.-** consiste en las siguientes actividades que se describen a continuación:

- Se encola un canto y una cara de cada pieza con una lámina de cola.
- Se coloca cada pieza en la prensa de encolaje con la cara encolada hacia abajo manteniendo el orden de presión y alineándolas cuidadosamente.
- El bloque tendrá una punta totalmente alineada tanto vertical como horizontal.

✓ **Prensado**

- La presión será dada cuidadosamente para evitar el corrimiento de piezas, de acuerdo a la prensa.

La línea de producción de la empresa en vista a los diferentes procesos que desarrolla, requiere de grandes responsabilidades para la organización en cuanto a la gestión de prevención de riesgos de seguridad, motivo por el cual es necesario la identificación y evaluación de los factores de riesgos presentes en sus procesos. La gran incidencia de riesgos que conlleva la actividad da paso a los siguientes riesgos:

- ✓ **Presencia de riesgos mecánicos**, al momento de operar los equipos y maquinarias, pueden ser: cortes, mutilaciones, atrapamientos, etc.,

- ✓ **Presencia de riesgos químicos.-** lo encontramos en el material particulado que se genera al momento de proceso de la madera, especialmente en el área de maquinado;
- ✓ **Presencia de riesgos ergonómicos.-** los trabajadores no adoptan las posturas correctas para el desarrollo de sus actividades, entre otros riesgos que podrían sumarse a la hora de identificarlos.

La empresa durante su funcionamiento, ha tenido déficit en la gestión técnica en cuanto a la seguridad laboral, por lo que se registran índices de accidentabilidad de los trabajadores, tales como cortes, caídas, atrapamientos, etc. Además, en cuanto a la calidad de los técnicos; no se ha considerado seriamente en el perfil adecuado para los trabajadores que están al frente de los grupos de trabajo de la empresa.

Actualmente la empresa Balsablock., no cuenta con una eficiente gestión de prevención de riesgos; lo cual, da paso a condiciones inseguras en la seguridad física de los trabajadores, ya que las actividades que se desempeñan son de mucho riesgo, por el uso de equipos y maquinarias industriales las mismas que demandan su respectivo cuidado, caso contrario pueden causar daños severos a la seguridad física, salud de los trabajadores y pérdidas importantes para la empresa. La línea productiva que

desarrolla la empresa Balsablock, no cuenta con un plan técnico en cuanto a la prevención de riesgos laborales, por lo que se puede infringir en el incumplimiento de mejoramiento continuo del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, esto puede generar accidentes laborales y enfermedades ocupacionales en los trabajadores de la empresa. Como control de la problemática existente en la empresa, se propone la identificación y evaluación de los factores de riesgo, para de esta manera proponer medidas de control para minimizar y prevenir los riesgos existentes, mejorando de esta manera las condiciones de vida de los trabajadores.

Según el Decreto Ejecutivo 2393, toda actividad laboral y en todo centro de trabajo, se tendrá como objetivo la prevención, disminución o eliminación de los riesgos del trabajo y el mejoramiento del medio ambiente de trabajo. Por lo que el Ministerio de Trabajo está facultado para vigilar el cumplimiento de las normas legales vigentes, relativas a Seguridad y Salud de los Trabajadores.

La obligación legal de las empresas es implementar medidas de control y reducción de los riesgos presentes durante sus actividades operativas de producción, en cumplimiento con las

normativas vigentes, cuyo propósito es evitar accidentes laborales y fuertes sanciones a la empresa.

Los trabajadores tienen la obligación de cumplir con las disposiciones legales en cuanto a salud y seguridad propuestas por la empresa, a favor del bienestar de su salud y de la integridad de la empresa.

BALSABLOCK Cía. Ltda., es una empresa constituida legalmente en el 2012, la misma que se dedica a la fabricación de bloques de madera de balsa que son vendidos a su parte relacionada BALSAFLEX. Sus instalaciones se ubican en el Km 19 de la vía a Ventanas en el cantón Quevedo, provincia de Los Ríos.

La empresa inicia sus actividades relacionadas al procesamiento industrial de la madera de Balsa, con la elaboración de bloques de Balsa (*Ochromapyramidale*) y listones de madera tipo modelgrade para la exportación, alcanzando a exportar actualmente hasta niveles de 135 a 162 mil bft mensuales.

Dentro de sus jornadas laborales, la empresa debe cumplir con varios procesos para tratamiento de la madera los cuales se muestran a continuación:

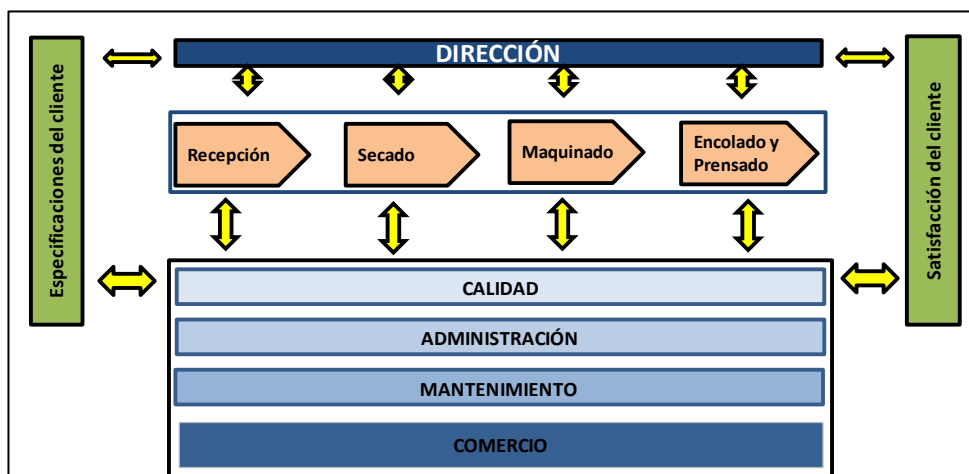


Gráfico. N°. 1 Procesos que se desarrollan en la empresa

Balsablock Fuente: Elaborado por el autor

Descripción de procesos de la empresa Balsablock

Como se muestra en la imagen N° 4., para el desarrollo de las actividades de la empresa, esta requiere de los siguientes procesos:

- a. Área de recepción
- b. Área de secado
- c. Área de maquinado
- d. Área de encolado y prensado.

a. Área de recepción

Las actividades operativas de la empresa, inician con el área de recepción de la madera de Balsa, que es donde se acepta el producto, se califica y se realiza el armado de castillos

(colocación de los listones de balsa una encima de otro), estos listones tienen una longitud entre 6 a 8 pies de largo, para ser cargadas en coches con una capacidad que varía entre 2500 a 3000 bft (boardfeet) y, luego ser transportadas a las cámaras de secado. La cantidad de madera que se receipta diariamente es variada, puede ir de 1 a 5 camiones dependiendo de la materia prima que pueda llegar, el promedio de cada camión es de 6000 bft (boardfeet). Esta área, está compuesta por diversos procesos que se definen a continuación:

Recepción de la madera

Comprende desde la llegada de los camiones a la planta al área de recepción hasta la descarga del mismo, este proceso va dirigido por un responsable de Área/ Proceso.

Descargar, calificar y presentar la madera en plantillas para medición

Comprende la descarga y calificación (en base de las diferentes medidas) de la madera en las talanqueras (*sitio asignado para la descarga de madera de los camiones*)

Medición del volumen de madera ingresada

Comprende la medición y cálculo del volumen, a partir de que la madera ha sido presentada en plantillas (medida exacta que se requiere para presentar el producto) de 30" o 40" de ancho de un mismo espesor y largo

Preparación de la solución de preservación de la madera

Comprende la preparación de la mezcla preservante para el baño de la madera. Es aplicable cuando se desea pre-secar o proteger la madera de balsa de espesores $1\frac{3}{4}"$, $2\frac{1}{4}"$, $2\frac{3}{4}"$, $3\frac{1}{4}"$, $3\frac{3}{4}"$, $4\frac{3}{4}"$.

Movilización y almacenamiento de madera

Comprende la movilización de la madera y su almacenamiento previo el armado de coches.

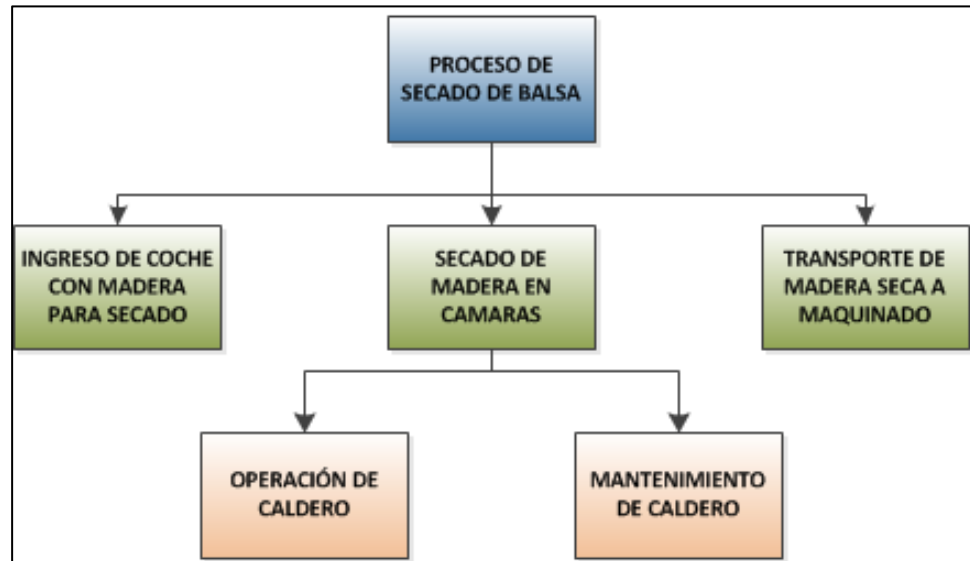
Armado de los coches de secado

Comprende el armado de coches de secado, para continuar con el proceso de secado. A continuación se muestran fotografías del área de recepción:

Bultos listos para el siguiente proceso.

Es el proceso que tiene como objeto principal restar la humedad a los palets – troncos de madera balsa, previo a su ingreso al

proceso de maquinado, a continuación se describe el diagrama de flujo de las actividades que conforman el proceso de Secado:



Esta área cuenta con:

- ✓ 8 cámaras de secado con las siguientes características:
- 4 con dimensiones de 8 x 10m, capacidad de 28000 bft (boardfeet), y,
- 4 con dimensiones de 4 x 3m, capacidad de 6000 bft (boardfeet).
- ✓ 1 sistema de aspiración.
- ✓ 1 calderos de 150 BPH (Boiler Horse Power)
- ✓ 1 chimenea de 20 m x 60cm de diámetro.

Esta área de la empresa Balsablock, tiene la función de secar el producto que ingresa con exceso de humedad, para este propósito se cuenta con una fuente de energía y un total de

ocho cámaras de secado, a continuación se describe los principales componentes sistemas.

Sistema de Aspiración

Es un equipo creado a través de turbinas para la succión de material particulado como; viruta y aserrín generados por el proceso de maquinado a las piezas de madera. Este sistema se instaló con el fin de reducir el exceso de Material Particulado en el área de trabajo.

Caldero

También denominado generador de vapor, individualmente es un sistema formado por un caldero y sus accesorios, y transforman el agua en vapor a temperatura y presión diferente al de la atmósfera. La planta cuenta con un "Caldero de combustible sólido", tipología definida en base al combustible utilizado, que en este caso es leña, viruta y materiales menores a base de residuos de madera. Se ha establecido tres turnos para las operaciones de este caldero.

Este generador de vapor opera cinco días de la semana; y, en el año se paraliza su funcionamiento durante varios días para darles mantenimiento completo.

El caldero fue construido observando las normas ASME (Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos, por sus siglas en ingles), y su función es generar energía térmica para proveer al sistema secador, sus componente principales son sistema de alimentador, hogar caldero y chimenea, a continuación se realiza una descripción de los más relevante de cada accesorio.

Alimentador

Está constituido un cuarto, ciclón y ductos que transportan los residuos livianos de madera colectado del área de producción, por otro lado la alimentación de leña se hace de forma manual. La modalidad de alimentación de combustible se combina de acuerdo a las necesidades.

Hogar

También llamado zona de liberación de calor, y es el lugar donde se queman los residuos de madera, está ubicado en el exterior del recipiente metálico donde se genera el vapor.

Manómetro

El instrumento destinado a medir la presión efectiva producida por el vapor en el interior de la caldera. El caldero trabaja a una presión de 60 PSI.

Chimenea

Tiene una altura de 17 m y un diámetro de 0,776 m, y sirve para dar salida a los gases de la combustión, para evitar perjuicios y molestias al vecindario la empresa realizó una extensión de a la altura de la chimenea; además, esta altura actual aporta para producir el tiro necesario para que la combustión se efectuara en buenas condiciones y en modo continuo.

Matachispa

Este dispositivo sirve para eliminar cualquier elemento en estado activo de combustión. Tiene forma de un bloque de perfil cuadrado y sus dimensiones de 2x1, 5x1, 5 metros, se compone de una mampostería de ladrillos comunes que conforman sus paredes con el fin de evitar liberación de calor al exterior, para lo cual en su interior se mantiene agua a un nivel que cubre el paso de los gases

Cámara de Secado

Aquí se realiza la determinación del contenido de humedad inicial de un lote para secado y el seguimiento correspondiente durante el proceso de secado.

b. Área de Maquinado

El área de maquinado está destinada para el proceso de la madera, limpiando las caras y cantos (costados), para obtener piezas de acuerdo a la calificación y calidad; esta área cuenta con:

- ✓ 3 cepillo de una cara (para la limpieza de las caras de la madera)
- ✓ 3 sierras de mesa (para cortar los cantos (costados) de la madera), y,
- ✓ 3 péndulos (para dar segmento a la madera de acuerdo a largos requeridos por el cliente).

Luego se lo plantilla (*unión de listones con el mismo espesor*), y se presenta en bloques, en el área de maquinado se realizan las siguientes actividades:

Operación de máquinas

Comprende las labores de cortes transversales, cepillado y canteo de las piezas. Estas actividades están dirigidas al Responsable de Maquinado, operarios de esta área y a sus ayudantes.

Calificación de madera procesada

Aquí se realiza la selección y clasificación de madera procesada.

El calificador recibe la madera procesada, es decir, luego de que la madera ha sido cepillada, pendulada y canteada.

Presentación de bloques y bultos model grade

Elaboración de plantillas y presentación de bloques. Los bultos se forman con plantillas (paneles horizontales) de un mismo largo, ancho y espesor.

Las plantillas se arman con elementos o piezas que tienen el mismo largo, y espesor; pero el ancho variable. Los requisitos para los bultos de madera de model grade son los siguientes:

- ✓ Calidad de la madera
- ✓ Dimensiones de bultos (largo, ancho y alto)

c. Área de Encolado y Prensado

El área de encolado y prensado se encarga de encolar y prensar los bloques en piezas y las dimensiones finales serán de acuerdo a las medidas requeridas por el cliente, esta área cuenta con las siguientes maquinarias.

- 4 encoladoras (para encolar los bloques)

- 6 prensas mecánicas (presión del bloque hasta que la cola se seque), cada prensa tiene 2 cuerpos (puede ingresar 2 bloques), el tiempo para que los bloques estén listos es de 2¹/₂ horas.
- 1 prensa hidráulica de 4 puertas (presión del bloque hasta que la cola se seque), esta prensa utiliza vapor para el secado de los bloques, cuenta con 4 cuerpos, la temperatura promedio es de 40 a 60 °C, el tiempo estimado para que los bloques estén listos es de 1 hora.

El consumo de cola promedio para cada bloque es de 10 Lb., la producción diaria es de 55 bloques. En esta área se realizan las actividades que se describen a continuación:

Encolado

El encolado consiste en las siguientes actividades que se describen a continuación:

- Se encola un canto y una cara de cada pieza con una lámina de cola.
- Se coloca cada pieza en la prensa de encolaje con la cara encolada hacia abajo manteniendo el orden de presión y alineándolas cuidadosamente.
- El bloque tendrá una punta totalmente alineada tanto vertical como horizontal.

- **Prensado**

La presión será dada cuidadosamente para evitar el corrimiento de piezas, de acuerdo a la prensa: Ver fotografía N°. 6, que se muestra a continuación:

- **Marcado**

En los bloques utilizando plantillas metálicas y tintas serán marcados en una cara del bloque.

- **Inspección de producto terminado**

Aquí se realiza el control de calidad producto terminado

- **Inspección de Bloques**

Al sacar los bloques de las prensas y luego de marquillar, el responsable de área verifica que cada bloque cumpla con los "criterios de aceptación de madera procesada".

Los bloques que no cumplen las especificaciones, el responsable del área autoriza su reproceso. Si considera que el producto no es reprocesable notifica al jefe de planta y dispone que el responsable de área registre el producto en *Bloques no Conforme*.

Capítulo 2

Hay riesgos en el mundo laboral para los que no existe una legislación ni comunitaria ni nacional, que limite la exposición a dichos riesgos. Sin embargo existen normas o guías técnicas que establecen el procedimiento de evaluación e incluso, en algunos casos, los niveles máximos de exposición recomendados. (INSHT, 1995). El Ecuador en la actualidad no cuenta con métodos calificados para este fin, para lo cual debemos guiarnos con métodos internacionales como por ejemplo de España quienes si han tomado interés sobre el tema.

La evaluación de los riesgos laborales es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de medidas que deben adoptarse. (INSHT, 1995).

Las etapas del proceso de evaluación del riesgo están compuestas por: análisis del riesgo y valoración del riesgo.

Mediante el análisis del riesgo se realiza:

- ✓ La identificación del peligro.
- ✓ La estimación del riesgo, donde se valora conjuntamente la probabilidad y las consecuencias de que se materialice el peligro.

Con el análisis del riesgo se determina de qué orden de magnitud es el riesgo.

Mediante la valoración del riesgo, se comparan el valor obtenido con el riesgo tolerable y se emite un juicio sobre la tolerabilidad del riesgo en cuestión. Si el riesgo es tolerable nos indica que está controlado, pero si se deduce que este riesgo no es tolerable, entonces hay que considerar medidas inmediatas para controlar el riesgo.

Al proceso conjunto de Evaluación del riesgo y Control del riesgo se le suele denominar Gestión del riesgo (INSHT, 1995).

Adopción de una perspectiva teórica

Método de William T. Fine

El método de William T. Fine es sencillo en su aplicación, pues consiste en valorar tres criterios y multiplicar las notas obtenidas en cada uno. Así, el Grado de Peligrosidad (GP) se obtendrá al multiplicar el factor.

Métodos de Rula y Reba

La adopción continuada o repetida de posturas penosas durante el trabajo genera fatiga y a la larga puede ocasionar trastornos en el sistema musculoesquelético. Esta carga estática o postural es uno de los factores a tener en cuenta en la evaluación de las condiciones de trabajo, y su reducción es una de las medidas fundamentales a adoptar en la mejora de puestos.

MÉTODO RULA evalúa posturas concretas; es importante evaluar aquéllas que supongan una carga postural más elevada. La aplicación del método comienza con la observación de la actividad del trabajador durante varios ciclos de trabajo. A partir de esta observación se deben seleccionar las tareas y posturas más significativas, bien por su duración, bien por presentar, a priori, una mayor carga postural. Éstas serán las posturas que se evaluarán.

Si el ciclo de trabajo es largo se pueden realizar evaluaciones a intervalos regulares. En este caso se considerará, además, el tiempo que pasa el trabajador en cada postura.

Las mediciones a realizar sobre las posturas adoptadas son fundamentalmente angulares (los ángulos que forman los

diferentes miembros del cuerpo respecto de determinadas referencias en la postura estudiada).

MÉTODO REBA Este método permite el análisis conjunto de las posiciones adoptadas por los miembros superiores del cuerpo (brazo, antebrazo, muñeca), del tronco, del cuello y de las piernas. Además, define otros factores que considera determinantes para la valoración final de la postura, como la carga o fuerza manejada, el tipo de agarre o el tipo de actividad muscular desarrollada por el trabajador. Permite evaluar tanto posturas estáticas como dinámicas, e incorpora como novedad la posibilidad de señalar la existencia de cambios bruscos de postura o posturas inestables. Cabe destacar la inclusión en el método de un nuevo factor que valora si la postura de los miembros superiores del cuerpo es adoptada a favor o en contra de la gravedad. Se considera que dicha circunstancia acentúa o atenúa, según sea una postura a favor o en contra de la gravedad, el riesgo asociado a la postura.

Reconocimiento de situaciones planteadas

Para la identificación de los peligros existentes en las cuatro áreas de trabajo de las actividades de productivas de la empresa Balsablock; se consideró la NTP 330 (Sistema simplificado de

evaluación de riesgos de accidente) por lo que, la metodología de evaluación de campo se lo realizó de la siguiente manera:

Identificación de todos los peligros existentes en cada área como son: área de recepción, área de secado, área de maquinado y el área de encolado y prensado. Para lo cual se consideró el puesto de trabajo más crítico de cada área (anexo I matriz de resultados según la NTP 330); donde se obtuvieron los siguientes resultados:

Como se puede apreciar en el grafico anterior, la mayoría de riesgos que encontramos en las áreas de trabajo son los factores de riesgos mecánicos, los que sumados nos dan un valor de dieciocho; seguido por los factores de riesgos ergonómicos que son cuatro; los factores de riesgos físicos tres y químico uno.

En las diferentes áreas operativas de la empresa Balsablock, el factor de riesgo que mayormente está poniendo en peligro la salud de los trabajadores es el factor de riesgo mecánico, especialmente en el área de maquinado, que es el sitio donde mayor número de peligros encontramos, ya que se realizan los cortes de la madera, para lo cual se utilizan maquinas como el cepillos de una cara, sierras de mesa, péndulos; las mismas que si no se toman las respectivas medidas de control pueden tornarse

potencialmente peligrosas para los operarios que laboran en esta área.

Para la evaluación de este tipo de riesgos el método que se utilizó es el de **William Fine**; método aplicado para analizar el factor de riesgo mecánico, presente en el área de maquinado, cuyo fin es proponer medidas de control para reducirlos. Inicialmente se procede a determinar el nivel de probabilidad para el puesto operador del péndulo, donde se utilizó la ayuda de la tabla que tenemos a continuación:

Donde los riesgos como: atrapamiento por o entre objetos, caída de personas al mismo nivel, caídas manipulación de objetos, proyección de partículas, cortes y punzamientos, nos dan un valor de 6; cuyo significado es que *(el accidente es factible)*; mientras que el riesgo de desplome derrumbamiento su valor es 3; *(Aunque no es muy probable, ha ocurrido o podría pasar)*.

Continuando con la evaluación se valoró el nivel de consecuencia con la tabla que se muestra seguidamente:

En el nivel de consecuencia, los riesgos de proyección de partículas y cortes y punzamientos dan un valor de 15, es decir, *(lesiones graves con riesgos de invalidez permanente)*; los riesgos de atrapamiento por o entre objetos, caída de personas al mismo nivel, desplome derrumbamiento dan un valor de 5, esto

implica *(lesiones que precisen baja médica)*; y, el riesgo de caídas manipulación de objetos un valor de 1, que son *(lesiones sin baja)*.

Para evaluar el nivel de exposición se utilizó la tabla N°. 7: que presentamos a continuación:

En el nivel de exposición el riesgo de caída de personas al mismo nivel; nos da un valor de 6 *(de forma frecuente, periodicidad diaria de al menos una vez)*; los riesgos de atrapamiento por o entre objetos, caídas manipulación de objetos, desplome derrumbamiento, cortes y punzamiento, dan un valor de 3 *(de forma ocasional, semanal o mensual)*; y, el riesgo de proyección de partículas un valor de 2 *(de forma irregular, una vez al mes a una vez al año)*.

De la evaluación realizada tenemos el riesgo de cortes y punzamiento con un grado de peligrosidad crítico, tenemos tres riesgos con un GP alto, un riesgo medio, y uno bajo, como se muestra en la tabla a continuación:

Para la obtención del valor del costo de corrección se utilizó la tabla que a continuación se presenta:

Los costos de corrección tienen un valor de 2, en vista que cinco de los riesgos prioritarios tienen un costo económico entre \$100 y \$500; mientras que el riesgo de cortes y punzamientos tiene un

valor de 4, por que el costo económico es de \$2000. Que se justifica con la entrega respectiva de EPPs, cursos de actualizaciones en manejo de equipos, etc.

El grado de corrección obtuvo un valor de 2, en cinco de los riesgos en vista que el porcentaje de corrección es del 75%; mientras, que para el riesgo de desplome derrumbamiento el valor es 1, ya que la eficiencia de la corrección es del 100%. Finalmente estos valores nos dan un grado de corrección justificado.

Como se menciona en la evaluación de los riesgos, se priorizaron seis riesgos, mismos que involucran a tres puestos de trabajo del área de maquinado que es el que desempeñan los operadores de máquinas como: cepillos, péndulos y sierras de mesa. Estos riesgos son:

- ✓ Atrapamiento por o entre objetos
- ✓ Caída de personas al mismo nivel
- ✓ Proyección de partículas
- ✓ Caídas manipulación de objetos
- ✓ Desplome derrumbamiento
- ✓ Cortes y punzamientos

Seguidamente se muestra la evaluación de los riesgos prioritarios por puesto de trabajo en las diferentes áreas operativas de la empresa Balsablock, bajo la metodología seleccionada:

El resultado de la evaluación realizada en la tabla 10, para el puesto de trabajo; Operador del péndulo, nos indica que el riesgo de cortes y punzamiento tiene un grado de peligrosidad crítico. Los riesgos de: atrapamiento por o entre objetos, caída de personas al mismo nivel, y proyección de partículas, con un grado de peligrosidad alto; el riesgo de desplome derrumbamiento con un GP medio, y el riesgo de manipulación de objetos con un GP bajo.

Donde se evalúa el puesto de trabajo; Operador del cepillo de una cara, nos indica que el riesgo de cortes y punzamiento tiene un grado de peligrosidad crítico. Los riesgos de: atrapamiento por o entre objetos, y proyección de partículas con un grado de peligrosidad alto; el riesgo de caídas de personas al mismo nivel con un GP medio, y los riesgos de caída y manipulación de objetos, y; desplome derrumbamiento con un GP bajo. En esta evaluación realizada, cinco de los riesgos arrojan resultado, que la Corrección es Justificada; mientras, que el riesgo de desplome derrumbamiento la corrección es no Justificada.

Donde se evalúa el puesto de trabajo; Operador de la Sierra de mesa, nos indica que el riesgo de cortes y punzamiento tiene un grado de peligrosidad crítico. Los riesgos de: atrapamiento por o entre objetos, y proyección de partículas con un GP alto; los riesgos de caídas de personas al mismo nivel y desplome derrumbamiento con un GP medio; y, el riesgo de caída y manipulación de objetos con un GP bajo. En esta evaluación realizada, todos los riesgos arrojan como resultado, que la Corrección es Justificada.

Se muestra la evaluación del puesto de trabajo; responsable del ingreso de materia prima, donde los riesgos de caídas de personas al mismo nivel y caída y manipulación de objetos tienen un Grado de Peligrosidad ALTO; el riesgo de desplome y derrumbamiento con un GP medio; y, el riesgo de choque contra objetos inmóviles con un GP bajo. En esta evaluación realizada, tres de los riesgos arrojan como resultado, que la Corrección es Justificada, mientras que riesgo de choque contra objetos inmóviles la corrección es no Justificada.

Se muestra la evaluación del puesto de trabajo responsable secado: donde, el riesgo de caídas de personas al mismo nivel tiene un Grado de Peligrosidad ALTO; los riesgos de atropello o golpe con vehículo y de desplome derrumbamiento con un GP

MEDIO; y, el riesgo de choque contra objetos inmóviles con un GP BAJO. En esta evaluación realizada, todos los riesgos arrojan como resultado, que la Corrección es Justificada.

Se muestra la evaluación del puesto de trabajo encolador y prensador de Bloques: donde, el riesgo de caídas y manipulación de objetos tiene un Grado de Peligrosidad ALTO; mientras que los riesgos de caídas de personas al mismo nivel, choque contra objetos inmóviles; y, explosiones con un GP BAJO. En esta evaluación realizada, el riesgo de caídas y manipulación de objetos nos indica que la Corrección es Justificada, mientras que tres de los riesgos nos indican que corrección es no Justificada.

Resumen de la evaluación realizada:

Mediante evaluación realizada a las áreas de trabajo de la empresa Balsablock., como se muestra en la tabla N° 16, que a continuación se detalla, se puede observar a que factores de riesgo se encuentra expuesto el personal, especialmente los que laboran en el área de maquinado; debido al tipo de máquinas que deben operar durante sus jornadas diarias.

Evaluación del factor de riesgo ergonómico

Además, en la evaluación de riesgos realizada a los puestos de trabajo con la NTP 330 se identificó el factor de riesgo ergonómico de posturas forzadas en todos los puestos de trabajo,

lo que podría estar generando problemas musculo esqueléticos para extremidades superiores. Para lo cual se realizó la aplicación de los métodos RULA y REBA para evaluación de los puestos de trabajo considerados en este estudio.

Es necesario indicar que las actividades que se desarrollan en el área de maquinado son de jornada completa; mientras que en las otras áreas las actividades son eventuales; por esta razón evaluaremos únicamente los tres puestos de trabajo donde los trabajadores están mayormente expuestos a este factor de riesgo ergonómico:

Capítulo 4

El área de seguridad de la empresa, es la encargada de verificar que el programa de mantenimiento que lleva a cabo; es decir, que el Técnico de la planta cumpla los requisitos mínimos, y además, comprobar su cumplimiento integral. Es importante realizar inspecciones periódicas del adecuado funcionamiento de máquinas y herramientas que prevenga accidentes laborales.

El encargado de mantenimiento debe estar actualizado con respecto al mantenimiento de equipos y maquinarias; para que las actividades de mantenimiento de equipos se desarrollen con éxito.

Programa de Equipos de Protección Personal (EPP)

Este programa tiene la finalidad de identificar los Equipos de Protección Personal a utilizar, una vez evaluado los riesgos laborales de los puestos de trabajo. Se ha definido como propuesta de control en el receptor la entrega de (EPP), para proteger a los trabajadores de los peligros identificados.

Objetivo:

Implementar el uso de EPP idóneo para cada puesto de trabajo de la empresa, así como medidas de control para disminuir los factores de riesgo de las diferentes áreas operativas.

Selección:

Una vez identificada la necesidad de EPP de los diferentes puestos de trabajo se debe seleccionar el más adecuado, considerando lo siguiente:

- ✓ Adaptabilidad al proceso
- ✓ Confort para el trabajador
- ✓ Cumplimiento de normas
- ✓ Protección efectiva
- ✓ Costo

EPP adecuado para actividades que se desarrollan en Balsablock

GUANTE DE PROTECCIÓN DE ALTA SENSIBILIDAD:**Especificaciones:**

- ✓ Guante tricotado, puño ribete Lycra, palma impregnada de poliuretano nitrilo.
- ✓ Resistencia: a la abrasión, corte, perforación y desgarre
- ✓ Norma; CE. EN420 EN388
- ✓ Usos en: Mantenimiento, almacenaje, fabricación, Manejo de materiales

ZAPATOS / BOTAS DE SEGURIDAD

- ✓ Botas de cuero resistente al agua
- ✓ Suela antideslizante y reforzada para evitar punzamientos
- ✓ Resistencia: a químicos
- ✓ Norma: ASTM F13, ANSI Z41 ASTM F 2413-05, MI/75 C/75 EH nominal de punta de acero y protección de peligros eléctricos.

GAFAS DE SEGURIDAD CONTRA IMPACTOS

GAFAS DE SEGURIDAD ESTÁNDAR DE MONTURA UNIVERSAL

- ✓ Gafas de montura universal contra impactos perpendiculares y laterales, Filtro de rayos UV
- ✓ Impactos de alta velocidad (120m/s)
- ✓ Norma: ANSI Z87,1

PROTECCION DE CUERPO COMPLETO.

ROPA DE TRABAJO

- ✓ Camisa de algodón de manga larga: 100% algodón ó 88% algodón-12% nylon alta resistencia
- ✓ Norma: ANSI / ISEA 107-1999

PROTECCIÓN RESPIRATORIA

RESPIRADORES DE LIBRE MANTENIMIENTO

- ✓ Con capacidad para filtrar polvo y partículas líquidas sin aceite

MASCARA MEDIA CARA

- ✓ Pieza facial de media mascara, fabricada de elastómero termoplástico, con cintas elásticas de fácil ajuste.
- ✓ Norma: NIOSH 42CFR84 ANSI Z88,2 filtros para productos orgánicos y vapores inorgánicos tipo A2B2

Adiestramiento

Los trabajadores de la empresa serán instruidos sobre el uso, mantenimiento y reposición del equipo de protección personal; el técnico de Seguridad de planta, tendrá la responsabilidad de dictar charlas de forma periódica o cuando el personal empiece sus actividades diarias.

Las políticas de los Equipos de Protección Personal son las siguientes:

- ✓ Todo EPP y uniforme de trabajo tendrá un tiempo de vida útil de acuerdo a las especificaciones técnicas de sus proveedores.
- ✓ El trabajador, tiene la obligación de utilizar los equipos que le sean entregados.
- ✓ Es responsabilidad del trabajador limpiar diariamente los EPPs, como gafas, orejeras, guantes, y respiradores.
- ✓ El EPP y/o uniformes de trabajo no podrá salir de las instalaciones de la planta si no cuenta con la autorización del jefe departamental.

- ✓ Cuando por deterioro del EPP, el empleado necesite una renovación, debe comunicar al técnico de seguridad con el equipo deteriorado para solicitar uno nuevo.

Dotación

Los EPPs, serán entregados al personal desde el primer día de trabajo, donde se considerará los riesgos laborales de cada puesto de trabajo, la empresa contará con un stock de equipos de protección personal, acorde a las actividades que desarrollan durante sus jornadas diarias.

Evaluación

Durante la evaluación sobre el uso de los EPPs, se consideró lo siguiente:

- ✓ Evaluación de la idoneidad de los equipos de protección personal en base a los resultados de los puestos de trabajo evaluados
- ✓ Evaluación del uso adecuado de equipos de protección; por parte del personal de planta, estas evaluaciones se realizarán mediante inspecciones periódicas por parte del área de seguridad en las diferentes áreas laborales de la empresa.

Mejora

Para el proceso de mejora continua del sistema de seguridad se realizarán evaluaciones permanentes de los peligros existentes en

cada puesto de trabajo, de esta manera se verificará la necesidad de EPPs, la cual deberá ser revisada, aprobada y actualizada por parte de la gerencia.

Reposición

La reposición de los EPPs, será de acuerdo al deterioro o utilidad que se le de a cada equipo en los diferentes puestos de trabajo, se deberá llevar registros de entrega de los equipos para el control del uso de los mismos, la empresa deberá tener un stock de los equipos como guantes y filtros de respiradores. La renovación de EPPs, deberá ser registrada y llevará la firma del colaborador y del jefe inmediato.

Programa de capacitación

Objetivo

Estructurar un programa de capacitación para el personal involucrado en las diferentes áreas de producción de la empresa.

Meta

Mantener a todo el personal que labora en la empresa, debidamente capacitado y consiente sobre la importancia de aplicar las medidas de seguridad durante sus actividades diarias.

Actividades

a. Procedimiento de capacitación

La ejecución del programa de capacitación a los trabajadores de la empresa, se realizará mediante la impartición de temas seguridad y salud ocupacional, con entrenamiento y capacitación a través de charlas, reuniones, simulacros, etc. para así actualizar o mejorar los conocimientos de los operarios con respecto a la seguridad y salud ocupacional; la capacitación será en base a las temáticas de capacitación aprobado por la Dirección técnica de seguridad de la empresa. Es necesario mencionar que el personal visitante debe ser debidamente instruido en caso de ingresar a las áreas de operación.

Dentro de cada tema a impartir, se implementará una evaluación de la capacitación, de acuerdo a las políticas y lineamientos que serán establecidas por la empresa. Además, para los temas a dictarse en las capacitaciones se establecerá un cronograma de actividades en el cual se indicara el número de charlas a dictar durante todo el año.

b. Especificaciones

El programa de Capacitación que debe ponerse en marcha por la empresa, se resume en las siguientes actividades:

- ✓ Periódicamente deberán realizarse charlas al personal para informar sobre los peligros a los que están expuestos, si no cumplen con los lineamientos establecidos por la empresa; además, es necesario que los trabajadores tengan una idea clara acerca de los factores de riesgos a los que se encuentran expuestos, para que aporten a la reducción de los mismos, mediante medidas de control que se ejecutarán para la minimización de riesgos laborales. Se debe lograr que todos los trabajadores tomen conciencia sobre su rol activo en la ejecución de los programas propuestos.
- ✓ Actualizar los conocimientos de los operarios del área de mantenimiento; mediante cursos especializados en temas de mantenimiento de equipos y maquinarias.
- ✓ Es Obligatorio la colocación de señaléticas con instrucciones de seguridad en los lugares de tránsito frecuente, durante la ejecución de las obras, estas señaléticas deberán informar acerca del uso de implementos de seguridad, seguridad en el manejo de equipos,

- ✓ El programa de capacitación deberá efectuarse para todo el personal que labora en la empresa Balsablock.
- ✓ Los procedimientos para la ejecución de los trabajos deberá ser una prioridad en toda la empresa, en este contexto se deberá dar capacitación y charlas demostrativas antes de realizar los trabajos sobre:
 - Funciones y jerarquías de todos los trabajadores de la empresa
 - Conocimientos y aplicaciones de los Programas establecidos
 - Uso adecuado de EPPs
 - Procedimientos de actividades para los diferentes puestos de trabajo

Además dentro de los temas de interés serán:

- Atrapamientos por o entre objetos
- Obstáculos en el piso
- Desplome o derrumbamiento
- Proyección de partículas
- Cortes con objetos y herramientas
- Partes móviles sin protección
- Contacto eléctrico directo e indirecto
- Orden y limpieza

Programa de competencia

Objetivo:

Incorporar personal competente para el desarrollo de actividades operativas en la empresa basado en la formación y experiencia de acuerdo al perfil de cargo.

Alcance:

Este programa será aplicable a todos los procesos operativos de la empresa Balsablock.

Competencia:

Los trabajadores de la organización para trabajar y actuar en forma segura deben tener en cuenta lo siguiente:

- ✓ Cumplir con los procedimientos e instructivos de trabajo.
- ✓ Establecer y cumplir controles operativos que determinen la mitigación o eliminación del peligro.
- ✓ Identificar los peligros y riesgos inmersos en las actividades que desarrollan.

El supervisor de Seguridad antes de iniciar una tarea debe asegurarse que el personal sea competente en desempeñar la actividad que pueda generar accidentes e incidentes.

La evaluación del personal se lo realizará con la participación de los trabajadores en el análisis seguro de trabajo, donde se determinará las necesidades de capacitación para quienes se elaborará un plan de capacitación del proyecto.

Formación:

La empresa debe contar con un equipo, formado por profesionales en seguridad y salud laboral para una correcta gestión técnica (LaDou, 2006)

Para la formación del personal, el Jefe de Seguridad Industrial, Médico Ocupacional y Supervisores de SS, se deben considerar las funciones, responsabilidades y autoridades en relación a los riesgos y al sistema de Gestión SST.

La formación debe enfocarse a los requisitos de competencia, como a la necesidad de mejorar la toma de conciencia.

De acuerdo a las capacidades individuales del trabajador se planificará y solicitará los recursos correspondientes para el material a utilizarse sea este: imágenes, diagramas o símbolos que puedan entenderse fácilmente.

La participación del personal será registrada, Asistencia a charlas, entrenamiento y capacitación.

La organización evaluará la eficacia de la formación mediante un examen oral o escrito, una demostración práctica, la observación en el cambio de comportamientos

Toma de conciencia:

La organización debe asegurarse de que los trabajadores para el cumplimiento de sus funciones, trabajen y actúen de forma segura, para lo cual el técnico en Seguridad Industrial realiza actividades planificadas como:

- ✓ Elaboración de matrices cualitativas y cuantitativas de identificación, evaluación y control de riesgos.
- ✓ Entrega y difusión del Reglamento Interno de Seguridad y salud de los trabajadores, enfatizando sus funciones, responsabilidades y sanciones.
- ✓ Inducciones a personal nuevo, subcontratistas y visitantes.
- ✓ Charlas pre-jornada
- ✓ Difusión de procedimientos, instructivos y planes de emergencias.
- ✓ Capacitación de brigadas contra incendios, evacuación y primeros auxilios.
- ✓ Ejecución de simulacros

Para el control de la toma de conciencia es relevante considerar:

- ✓ Las consecuencias en Seguridad y Salud Ocupacional de sus actividades laborales, el comportamiento y los beneficios del buen desempeño personal.
- ✓ Funciones, responsabilidades e importancia en el logro del cumplimiento de la política y procedimientos en SSO y los requerimientos del Sistema de Gestión.
- ✓ Las consecuencias potenciales del incumplimiento de los procedimientos y del Reglamento Interno de Seguridad y Salud de los Trabajadores

Es por esto que se concluye que mediante un análisis realizado entre la evaluación de riesgo inicial y la estimación de riesgo final, se demuestra que con la implementación de los controles propuestos, los riesgos se reducen significativamente; es decir, los riesgos críticos y altos se ven disminuidos a un grado de peligrosidad medio y bajo, en su orden respectivamente; también dentro de la evaluación de riesgos se encontró, el de posturas forzadas que corresponde al factor de riesgo ergonómico y, exposición a material particulado correspondiente al factor de riesgo químico. Para la propuesta de control de riesgos se diseñaron los siguientes programas:

- Programa de trabajo seguro.
- Programa de EPP.

Dentro de la propuesta de capacitación se plasmaron medidas en base a las necesidades de la empresa y de los factores de riesgos mecánicos identificados en la evaluación de riesgos, realizadas al área de maquinado de la empresa. Para el funcionamiento seguro de las actividades operativas que se desarrollan en la empresa, se planteó un programa de competencias, en donde se consideran; competencias, formación y toma de conciencia, al momento de seleccionar al personal para el equilibrio de la producción de la empresa. Los costos de inversión para la implementación de los controles propuestos son altos (13600 USD), pero si se realiza una comparación con los costos que se pueden generar en caso de ocurrencia de accidentes, estos se convertirían en pérdidas para la empresa, por lo que es factible realizar la inversión propuesta para el plazo de 12 meses. Dentro de la normativa ecuatoriana está el reglamento 2393; el cual, cuenta con lineamientos para el control de factores de riesgo mecánico, lo que no se puede decir de los factores de riesgo químico y ergonómico para este caso se ha tenido que recurrir a normativas internacionales para poder realizar el control respectivo de los mismos. Con lo descrito en líneas anteriores, se determina que se cumple con la hipótesis planteada; ¿La mala operación de las maquinarias, el control

inadecuado del material particulado, la falta de procedimientos adecuados aumenta el riesgo de accidentes e incidentes laborales en el proceso de elaboración de Bloques de Balsa?. Realizar periódicamente identificación y evaluación de riesgos en las áreas operativas de la empresa para determinar si el nivel de peligrosidad ha reducido, se mantiene; o, existen nuevos hallazgos mientras el personal realiza sus actividades laborales encomendadas. Implementar los programas diseñados para el mantenimiento de equipos y maquinarias (programa de trabajo seguro y de EPP), para que la ejecución de las tareas asignadas durante la jornada diaria de los trabajadores, no represente mayor riesgo en la seguridad de los trabajadores. Cumplir con las disposiciones previstas en el Programa de capacitación; en vista que estas medidas contribuirán en el aprendizaje de los operarios, quienes a su vez tendrán la capacidad de ejecutar sus actividades laborales de forma segura. Para una buena estrategia en cuanto a selección de temas a capacitar, es necesario considerar el punto de vista de los trabajadores, en vista que ellos conocen sus falencias en temas relacionados con la seguridad, en el ámbito laboral. Tener al frente de la supervisión de seguridad una persona capacitada, responsable y capaz de cumplir y hacer cumplir todas las disposiciones previstas

con respecto a la seguridad y salud ocupacional de la empresa. Invertir en la implementación de los programas establecidos para el control de los factores de riesgo mecánico; en vista que mediante el análisis de costo-beneficio y la tasa interna de retorno, se demuestra que el proyecto es atractivo y viable. Socializar las políticas de la empresa y el Reglamento Interno de Seguridad y Salud Ocupacional a todos los colaboradores, con la finalidad de contribuir con el cumplimiento de los requerimientos que exigen las normativas legales.

BIBLIOGRAFÍA

1. Aguirre, G. R. (2012). En *MF0048_2 Seguridad y Medio Ambiente en Planta Química* (pág. 9). IC editorial.
2. Agustín Gonzáles Ruiz, P. F. (2006). En *Manual para el Técnico en Prevención de Riesgos Laborales I* (pág. 187). Fundación Confemental.
3. Andina., C. (2005). *Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Obtenido de https://docs.google.com/document/d/1zgq7Bsr91-_WJgZ-ydDvoRz7-
4. Catalunya I, D. (2006). En *Manual para la Identificación y Evaluación de Riesgos Laborales* (pág. 14). Barcelona: Generalitat de Catalunya.
5. Código del Trabajo, R. (26 de septiembre de 2012). <http://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/11/C%C3%B3digo-de-Trabajo-PDF.pdf>. Recuperado el 15 de octubre de 2015
6. Copyright ©, Universidad Politécnica de Valencia. (2006). *ergonautas.com*. Recuperado el 20 de noviembre de 2015, de <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>

7. Copyright ©, Universidad Politécnica de Valencia. (2006). *ergonautas.com*. Recuperado el 20 de noviembre de 2015, de <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>
8. Cortéz, J. M. (2007). *Seguridad e Higiene del Trabajo (Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales)*. Madrid: Tébar, S.L.
9. D. E. 2393. (s.f.). *REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO*.
10. DECISIÓN 584. (2005). *Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Dezain Grafic E.I.R.L.
11. El Comercio. (2015). <http://www.elcomercio.com/actualidad/trabajadores-accidenteshorales-iess-empresas.html>. Recuperado el 16 de octubre de 2015
12. Gonzales, D. (2006). *Manual para el técnico en prevención de riesgos laborales I*. Madrid: FC. editorial.
13. Gonzales, D. (2006). *Manual para el técnico en prevención de riesgos laborales II*. Madrid: FC. editorial.
14. INSHT. (1995). *Evaluación de Riesgos Laborales*. Recuperado el Octubre de 2015, de

[http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/Textos Online/Guias_Ev_Riesgos/Ficheros/Evaluacion_riesgos.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias_Ev_Riesgos/Ficheros/Evaluacion_riesgos.pdf)

15.INSHT. (s.f.). *NTP*. 330. España.

16.LaDou, J. (2006). *Diagnóstico y tratamiento en medicina laboral y ambiental*. México: Manual Moderno.

17.MINISTERIO DEL TRABAJO. 2015.
<http://www.trabajo.gob.ec/seguridad-ysalud-en-el-trabajo>
(último acceso: 20 de JUNIO de 2015).

18.MINISTERIO DE EMPLEO Y SEGURIDAD SOCIAL. *Ley 31/1995*. Ley, España: BOE, 1995.

19.Ministerio de Relaciones Laborales (2013). "*Maquinas. Resguardos de Protección*". Código: DSST-NT-26. Revisión 1

20.NORMA TÉCNICA ECUATORIANA INEN, Colores, Señales y Símbolos de Seguridad. NTE INEN439. Ecuador, 1984.1-30p.

21.NORMA TÉCNICA ECUATORIANA INEN, Calzado de Trabajo y de Seguridad. Requisitos NTE INEN-1 926. Ecuador, 1992.1-15p.

22.FUNDACIÓN MAPFRE. Manual de Seguridad. Madrid: MAPFRE, 1995. 620 P. ISBN 84-7100-833-1.

23.RAMÍREZ RODRIGO, L. N. (1996): "La Inspección de Trabajo en España y su futuro papel en la prevención de la siniestralidad laboral". Mapfre Seguridad, nº 61, 1º trimestre, pp. 39-45.

24. RODRÍGUEZ GONZÁLEZ, C. A. (1999): Clasificación y tipos de evaluaciones específicas de riesgos. Documento de uso interno. (Inédito). Mutua Universal. Málaga.
25. Rubio, Juan (2009). "*Métodos de evaluación de riesgos laborales*". En: [Http://www.biblioteca.uma.es/bbldoc/tesisuma/16283247.pdf](http://www.biblioteca.uma.es/bbldoc/tesisuma/16283247.pdf). [Citado 01 julio de 2009].
26. Velasco, Antonio (2012). "Claves Para La Gestión de Riesgo". Universidad de San Martín de Porras. En <http://www.usmp.edu.pe/recursoshumanos/pdf/gr2.pdf>. Citado 01 de Julio de 2015

Descubre tu próxima lectura

Si quieres formar parte de nuestra comunidad,
regístrate en <https://www.grupocompas.org/suscribirse>
y recibirás recomendaciones y capacitación



@grupocompas.ec
compasacademico@icloud.com



@grupocompas.ec
compasacademico@icloud.com



ISBN: 978-9942-33-192-2



@grupocompas.ec
compasacademico@icloud.com

compas
Grupo de capacitación e investigación pedagógica