

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA  
Unidad Xochimilco**

**DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD**

**MAESTRÍA EN CIENCIAS EN SALUD DE LOS TRABAJADORES**

**Verificación y Diagnóstico de la Salud Laboral en una Empresa Papelera  
del Estado de México, en 2012**

**IDÓNEA COMUNICACIÓN DE RESULTADOS**

**QUE PRESENTA**

**NEREYDA BETSABÉ VALDOVINOS CARRASCO**

**PARA OBTENER EL GRADO DE**

**MAESTRA EN CIENCIAS EN SALUD DE LOS TRABAJADORES**

**DIRECTOR: JESÚS GABRIEL FRANCO ENRÍQUEZ**

**FEBRERO, 2014**

## Contenido

	Página
Introducción	1
1. Conceptos Básicos de la Investigación	7
1.1. Trabajo	7
1.2. Proceso de Trabajo	11
1.3. Salud Laboral	17
1.4. Modelo Holístico	20
2. Perfil de la Industria Papelera	23
2.1. Panorama Histórico	23
2.2. Situación Socioeconómica de la Industria Papelera en México	30
3. La Fabricación de Papel y sus Repercusiones en la Salud de los Trabajadores	35
3.1. Procesos de Trabajo	35
3.2. Exposición Laboral	44
3.3. Antecedentes de la Salud de los Trabajadores	49
4. Metodología	59
4.1. Descripción General de la Empresa en Estudio	59
4.2. Recolección de la Información	61
5. Verificación y Diagnóstico de la Salud Laboral	71
5.1. Cédula de Información General de la Empresa	72
5.1.1. Identificación de la Empresa	72
5.1.2. Datos del Personal	73
5.1.3. Jornada Laboral	74

	Página
5.2. Diagramas Complejos de Salud en el Trabajo	76
5.2.1. Proceso de Trabajo del Área de Producción	77
5.2.2. Proceso de Trabajo del Área de Maquila	97
5.2.3. Proceso de Trabajo del Área de Polveros	105
5.2.4. Proceso de Trabajo del Área de Mantenimiento	113
5.3. Cuestionario de Verificación	118
5.3.1. Gráficas	119
5.3.2. Hoja de Resultado	124
5.4. Conclusiones de la Verificación	133
5.5. Recomendaciones de la Verificación	138
Conclusiones Generales	162
Referencias Bibliográficas	165

## **Introducción**

De acuerdo con la Organización Internacional del Trabajo (OIT), en el 2008 laboraban poco más de dos millones de trabajadores en la industria del papel a nivel mundial. Por su parte, en México, los empleos en dicha industria se incrementaron un 47% entre los años 2000 y 2008; es decir, de 94,947 en el 2000, se incrementaron a 139,978 en 2008 (OIT, 2012).

Si bien, en nuestro país las fuentes de empleo aumentaron en el periodo comprendido de 2001 a 2010 a nivel nacional, también los accidentes de trabajo se incrementaron de 324,150 a 403,336; esto significó que la tasa en el 2001 fue de 2.65% y en el 2010 de 2.81% por cada 100 trabajadores. Solo en 2010, el IMSS registró 101,651 accidentes de trabajo y 1,862 enfermedades profesionales correspondientes a la industria de la transformación, sector al que pertenece la industria del papel (IMSS, 2011).

Las cifras anteriores obedecen a que los trabajadores de la industria del papel se encuentran expuestos a múltiples riesgos que pueden llevarlos a sufrir accidentes graves e incluso mortales como: electrocución, inhalación de sulfuro de hidrógeno y otros gases tóxicos; quemaduras térmicas y químicas; y, en algunos casos, golpe de calor. Estos riesgos se hallan directamente relacionados con las condiciones del medio ambiente del trabajo y el cumplimiento de la normatividad en materia de salud en el trabajo (Jäppinen, Hakulinen, Pukkala, Tola & Kurppa, 1987).

La globalización ha posibilitado la introducción de nuevas tecnologías que han impactado de manera importante en el ámbito de la salud laboral, así como en la seguridad y la organización del trabajo, lo cual ha generado cambios en su estructura y sus condiciones. Las estadísticas

demuestran que en los países en desarrollo las tasas de mortalidad de los trabajadores son de 5 a 6 veces mayores que en los países industrializados (Forastieri 2004).

A pesar de que para los centros de trabajo, a nivel nacional e internacional, la magnitud de las repercusiones de los accidentes y enfermedades laborales, así como de los desastres industriales, es motivo de gran preocupación dado su impacto económico, que llega a involucrar hasta el 4% del PIB mundial, los esfuerzos por mejorar las condiciones y el medio ambiente de trabajo no han sido suficientes para mejorar la salud de los trabajadores (Forastieri, 2004).

En México, si bien el marco jurídico que regula la salud en el trabajo es amplio, existen diversos inconvenientes para verificar su correcta aplicación. Las empresas invierten poco presupuesto en la mejora de las condiciones de trabajo, así como evitan asumir costos por concepto de accidentes y enfermedades mediante su encubrimiento o a través de su atención en los servicios médicos de la propia empresa. Así, con frecuencia, “los patrones cumplen con sus obligaciones legales únicamente porque es una exigencia de las autoridades, pero generalmente tratan de evadirlas. En síntesis, el marco legal se cumple muy por abajo de los estándares internacionales en la materia” (Noriega, Franco, Martínez, Cruz, & Montoya, 2009:62).

En ocasiones, cuando se realiza una evaluación de las condiciones de trabajo en una empresa solo se considera la siniestralidad o los daños derivados de los riesgos que representan la maquinaria y las nulas condiciones de prevención y protección; sin embargo, se deben evaluar también aquellas situaciones que son producto de la fatiga física, el ritmo de trabajo y aquellas provocadas por el medio de trabajo, es decir, iluminación, humedad, temperatura, ventilación y niveles de ruido, las cuales influyen de un modo decisivo la capacidad productiva de los

operarios, así como suponen riesgos para su salud y aumentan la posibilidad de ocurrencia de accidentes (Ibañez, 2001).

Por lo anterior, la evaluación de la salud laboral debe poseer un abordaje integral que facilite el estudio de las condiciones y el medio ambiente de trabajo a través del análisis de la seguridad e higiene, medio ambiente y protección civil, entre otros temas de importancia. Este enfoque, precisamente, es el que plantea esta investigación, razón por la cual, para alcanzar su objetivo, se utilizó el modelo holístico PROVERIFICA, que emplea la observación directa y la revisión documental a fin de realizar la Verificación, Diagnóstico y Vigilancia de la Salud Laboral en las Empresas (Franco, 2003). Asimismo, entre las ventajas del modelo se encuentran su orientación interdisciplinaria; y la posibilidad de establecer un diagnóstico de salud laboral de la empresa, lo cual facilita el planteamiento de propuestas de cambio y mejora a partir de la evaluación de la seguridad, higiene, medio ambiente, protección civil y servicios de salud de los trabajadores (Almirall, Franco, Hernández, Portuondo, Hurtado & Hernández, 2010).

La importancia de este tipo de estudios consiste, por un lado, en difundir, a trabajadores e instituciones gubernamentales, a patrones y público en general, información acerca del ámbito de la salud laboral en la actualidad y sobre los problemas que enfrentan los empleados en sus lugares de trabajo. Por otro lado, en poner de manifiesto la problemática específica en los foros de discusión, las instituciones de administración pública y organizaciones sociales con el fin de hacer eco en la necesidad de implementar controles más estrictos que posibiliten el cumplimiento de las leyes; en general, “la vigilancia en salud laboral debe utilizar estos datos para proyectar o modificar la política de prevención de riesgos y los programas de intervención” (García & Gil, 1996:395).

Dado lo arriba expuesto, nos planteamos estudiar una empresa del sector paplero con el propósito de verificar si las condiciones de trabajo y el medio ambiente laboral en que desempeñan sus tareas los trabajadores cumplen con las normas y reglamentos vigentes en materia de salud en el trabajo.

A su vez, la realización de una evaluación de las condiciones de trabajo, que incluya aspectos de seguridad industrial, medio ambiente, protección civil y salud, puede beneficiar a los 64,000 trabajadores directos de la industria del papel y a los 235,000 que laboran de manera indirecta (Cámara del Papel, 2011) al brindar propuestas para reducir los riesgos de accidentes laborales o posibles daños a la salud y proporcionar un antecedente sobre las circunstancias en que se labora.

De este modo, el objetivo del presente estudio consiste en: *evaluar las condiciones en materia de seguridad, higiene, medio ambiente, protección civil y servicios de salud de los trabajadores, mediante el uso del modelo holístico PROVERIFICA, en una empresa productora de papel, pañales y toallas sanitarias ubicada en el Estado de México; con la finalidad de proponer recomendaciones para mejorar el ambiente laboral y las condiciones de trabajo, lo que permitirá prevenir daños en la salud de los trabajadores.*

Además se plantean los siguientes objetivos específicos:

- Conocer las instalaciones de la empresa mediante recorridos para identificar los procesos de trabajo y los elementos que los componen; así como detectar los posibles riesgos y exigencias a los que están expuestos los trabajadores.
- Determinar el porcentaje y nivel de eficacia de la empresa para conocer el cumplimiento de los requerimientos legales.

- Informar a los directivos de la empresa sobre los resultados de la evaluación de la salud laboral para plantear las medidas preventivas y correctivas pertinentes.
- Establecer recomendaciones, en orden de importancia y de acuerdo con su tiempo de aplicación, en materia de salud laboral para beneficio de los trabajadores.
- Informar sobre la importancia de instaurar acciones permanentes de vigilancia de la salud laboral en la empresa.

Ahora bien, la presente investigación comprende cinco capítulos a través de los cuales se abordan los conceptos relacionados con el trabajo a fin de posibilitar un mejor entendimiento sobre este ámbito de estudio; asimismo, en sus contenidos se establece la situación de la empresa papelera evaluada en materia de salud laboral.

En el Capítulo 1, denominado *Conceptos básicos de la investigación*, se describen los principales términos que sustentan esta investigación, como: trabajo, proceso de trabajo, salud laboral y modelo holístico.

Los contenidos del Capítulo 2, *Perfil de la industria papelera*, abordan algunos antecedentes relacionados con la industria del papel, entre los cuales destacan: historia del papel, creación y desarrollo histórico y tecnológico de la industria papelera; así como se presentan los datos socioeconómicos más recientes de este sector económico, a nivel internacional y nacional, los cuales nos permitirán conocer su importancia económica y laboral.

La *Fabricación del papel y sus repercusiones en la salud de los trabajadores* se exploran en el Capítulo 3 a través de una descripción general de los procesos de trabajo que se llevan a cabo en la producción de productos papeleros; asimismo, se plantean los riesgos y exigencias que se



presentan con mayor frecuencia en los centros de trabajo y cómo pueden afectar la salud de los trabajadores. Finalmente, se expone una reseña de artículos relacionados a la industria papelera para determinar los daños a la salud investigados en este sector industrial.

En el Capítulo 4, dedicado a la *Metodología*, se describen las características generales de la empresa en estudio; así como los instrumentos de evaluación aplicados para llevar a cabo la investigación.

Por último, el Capítulo 5, *Verificación y diagnóstico de la salud laboral*, presentan los resultados obtenidos de la Cédula de Información General de la Empresa (CIGE), los Diagramas Complejos de Salud en el Trabajo (DCST) y el Cuestionario de Verificación (CV). A partir de dichos resultados, se realiza el análisis de la información recabada, se establecen las conclusiones de la evaluación, y, posteriormente, se exponen las recomendaciones necesarias para mejorar y corregir los incumplimientos encontrados con la finalidad de favorecer la salud laboral en la empresa.

Por su parte, en las conclusiones generales de la Idónea Comunicación de Resultados, se presenta el análisis de la información recabada mediante la revisión bibliográfica con la obtenida en la evaluación de la empresa, a fin de que esta investigación contribuya a mejorar la salud laboral no solo de esta empresa, sino que sirva como precedente para la industria en general.

Para finalizar, se incluye el catálogo de referencias bibliográficas consultadas para el desarrollo de este estudio, lo cual permite respaldar la información en él contenida y brindar una herramienta de orientación al lector.

## **1. Conceptos Básicos de la Investigación**

Los conceptos fundamentales para fines de esta investigación se definen a lo largo de este capítulo, cuyo objetivo consiste en determinar el marco teórico que brinde al lector los conocimientos básicos y principales del campo de la salud laboral.

Así, en el primer apartado se aborda el concepto de **trabajo**, cuya definición teórica puede ser analizada desde perspectivas distintas; en este caso, se consideran algunos de sus aspectos históricos. Por otro lado, el concepto de proceso de trabajo nos permite conocer no solo la manera en que se lleva a cabo la transformación de la materia prima, sino también posibilita la identificación de las condiciones laborales en las cuales el trabajador desempeña su función y se desarrolla como individuo.

Asimismo, se presenta la conceptualización de la salud laboral, eje central de este trabajo de investigación, la cual se basa en el estudio de las características del proceso de trabajo con el fin de salvaguardar la salud de los trabajadores y misma que aporta una visión multidisciplinaria al desarrollo de la investigación.

Por último, se plantea el concepto de modelo holístico, el cual considera la visión multidisciplinaria de la salud laboral y, por tanto, permite seleccionar la metodología apropiada para el cumplimiento de nuestros objetivos.

### **1.1 Trabajo**

El término trabajo permite designar dos realidades distintas: la actividad, es decir, el resultado de la acción humana como extraer algo de la tierra, pescar, transformar un objeto o dar un servicio; y el hecho, esto es, disponer de un empleo. En este sentido, el trabajo tiene una conceptualización

vinculada con la necesidad de supervivencia, pues se realiza para obtener una remuneración salarial que permita obtener los medios para vivir (Del Río, 1999).

Para los griegos el trabajo era un hecho altamente desvalorizado porque consideraban que limitaba la libertad individual, por ello, estaba reservado a los esclavos, quienes debían cumplir una función productiva. Para los ciudadanos griegos, un esclavo no era un sujeto pensante, sino un objeto, a lo sumo, una fuerza; de hecho, según Platón, debía restringirse la participación política a esclavos, comerciantes y artesanos.

Por otra parte, la etimología latina de la palabra trabajo proviene de *trabajolium*, castigo que se aplicaba a los esclavos al imponerles sobrecarga de trabajo. El concepto de trabajo de los romanos no se diferenciaba demasiado del griego, no obstante, realizaron una importante contribución a su desarrollo al circunscribir la tradición jurídica, pues en Roma, efectivamente, existían dueños de esclavos, quienes alquilaban sus servicios, lo cual hizo surgir la figura de arrendamiento a terceros: se contrataba la fuerza de trabajo y, al finalizar el contrato, el esclavo volvía a su dueño.

Años más tarde, en la Edad Media, la mayoría de la población vivía en zonas rurales, por lo que no había esclavos y la mano de obra era campesina. Esta época estuvo marcada por el impacto del dinero, el comercio adquiere gran importancia y su expansión dio lugar a la apropiación de excedentes por parte de los señores feudales, lo cual propició la aparición de las ciudades o burgos.

Los movimientos del Renacimiento y la Reforma propiciaron la aparición de los Estados Nacionales, hecho que sentó las bases para el desarrollo del estado de derecho como sistema político, lo cual favoreció el florecimiento y la expansión del capitalismo en las naciones

europeas, así como la aparición de la figura del empresario moderno, caracterizado por sacar partido de la acumulación del excedente económico y su reinversión para multiplicar su capital. Esta generación de mayor capital provocó el proceso de industrialización, principalmente en las regiones del norte de Europa, lo cual impactó sobre los artesanos, quienes perdieron competitividad y se convirtieron en factores de producción (Álvarez, 1999).

Así, dentro del sistema capitalista, el trabajo se convierte en fuente de todo valor, es considerado como un gran mercado: “La sociedad capitalista y en particular la economía neoclásica nos acostumbró a entender por trabajo el asalariado” (De la Garza & Nefta, 2009:10). No obstante, es importante señalar que no todos los trabajos reciben una remuneración salarial; actualmente, aún existen los trabajos mercantiles y de subsistencia no capitalista, como el campesino que labora por cuenta propia, el trabajo familiar, la venta ambulante y el trabajo artesanal, entre otros. Si bien los empleos no asalariados han llegado a ser reconocidos como trabajo, no todos han recibido esta denominación, como en el caso del trabajo doméstico.

Ahora bien, en el entramado capitalista, el trabajador pasa de ser un actor social a ser un objeto de mercado; al convertirse en parte del proceso económico mercantil. Esta visión se complementa con dos conceptos adicionales: utilidad, ratificado por ese mismo mercado económico, y productividad.

El deseo de mayor plusvalía provocado por el desarrollo del capitalismo generó la apertura y extensión internacionales de la economía. Sin embargo, la influencia que las fuerzas del mercado poseen sobre las regulaciones laborales ha favorecido “el libre juego de la oferta y la demanda”; esto es, los cambios en la estructura del mercado de trabajo han implicado un deterioro en la calidad de los empleos y han precarizado las condiciones laborales de los trabajadores: “Los

contratos por tiempo determinado, la variación de los salarios según las necesidades de la empresa, la extensión de la jornada laboral, entre muchas otras, se transformaron así en las nuevas características de las ocupaciones de los trabajadores” (De la Garza & Nefta., 2009).

En un estado capitalista la producción en masa impone la reproducción y distribución económica y social, este hecho supone para la mayoría de los trabajadores subordinación y precarización a cambio de una remuneración que les brinde un pequeño poder adquisitivo para vivir, lo cual imposibilita la formación de una identidad social del trabajador (Antón, 1999), hecho fundamental, pues, en su perspectiva más amplia, el trabajo debe permitir la interacción entre los individuos, lo cual conlleva a su transformación.

Asimismo, el trabajo implica cierto nivel de conciencia sobre la importancia de fijar metas, alcanzar resultados y la manera de conseguirlo. Esta característica confiere al trabajo un significado social, de manera que su conceptualización no solo considera el tipo de actividad o el objeto a transformar, sino también la forma en que se desarrollan ciertas relaciones sociales de subordinación, cooperación, explotación o autonomía.

La afirmación anterior permite plantear la existencia de un tipo de producción alejada del modelo capitalista, la cual surge a nivel social, principalmente dentro del ámbito familiar, donde se encuentra un resarcimiento de las necesidades de alojamiento, alimentación, esparcimiento, y cuidado de los niños que no posee carácter mercantil (De la Garza & Nefta, 2009).

Al mismo tiempo, debido a que el trabajo posee una cualidad unificadora, ha permitido al hombre crear lazos sociales. Normalmente, los compañeros de trabajo son compañeros en el tiempo libre, conforman grupos de amigos estrechamente vinculados, constituye el sello de la

comunidad tradicional de la clase obrera cuyos valores expresados fomentan la ayuda mutua en la vida cotidiana (Del Río, 1999).

Si bien durante algún tiempo, dado el predominio del pensamiento eclesiástico, el trabajo representó la manifestación del castigo divino: “ganarás el pan con el sudor de tu frente”, impuesto al hombre por su falta primigenia, este rasgo torturante fue eliminado con el advenimiento del humanismo laico y el progreso tecno-científico-industrial, los cuales confirieron al trabajo un nivel de dignificación, mas con la conservación de sus dos elementos sustantivos: el esfuerzo funcional y la obra resultante. “Por primera vez, la Humanidad se familiarizó con un tipo de trabajo que, lejos de denigrar, enaltece” (Alonso, 2010:1). Lejos de deshonrar su realización, como se proclamaba, el trabajo se convirtió en una actitud imprescindible para vivir.

De ahí que en la actualidad el trabajo constituya un factor indispensable para ser aceptado en sociedad, al tiempo que representa una obligación para ganarse la vida, un deber para aportar positivamente a dicha sociedad y un derecho para obtener la recompensa psíquica y social vinculada con la propia identidad personal.

Como hemos visto, la definición del concepto de trabajo ha variado a través del tiempo y a pesar de que, en la mayoría de las sociedades, posee una connotación negativa al ser percibido como una obligación o un esfuerzo excesivo con consecuencias como enfermedades, envejecimiento e invalidez, encarna la necesidad de identidad social del hombre, de ser útil y productivo. En términos de Noriega (1989:5): “El trabajo es parte de la esencia del hombre, pues le permite transformar la naturaleza, para su mayor bienestar posible”.

El hombre es el único animal capaz de transformar la naturaleza para su propio beneficio, de perfeccionar sus técnicas y aumentar la producción para su provecho, por ello, como elemento fundamental del ser humano, se debe permitir su desarrollo total y la satisfacción de sus necesidades, lo cual se consigue en la misma medida en que se construyen posibilidades de autocontrol, autodeterminación y contenido del trabajo.

## **1.2 Proceso de Trabajo**

De acuerdo con lo anteriormente expuesto, el hombre satisface sus necesidades a través del trabajo, transforma en productos la materia que obtiene de la naturaleza, para realizar esta actividades es indispensable que cuente con elementos determinados, los cuales, en conjunto, constituyen los denominados medios de trabajo.

Así, el proceso de trabajo permite al hombre el desarrollo y la transformación de sus capacidades humanas: su habilidad para pensar, crear e imaginar. De acuerdo con Martínez (1997:143): “Esta actividad fundamental, en la que se encuentran incorporadas las potenciales físicas y psíquicas del hombre, le ha permitido no sólo su desarrollo y reproducción a nivel biológico, sino que ha posibilitado también el desarrollo de sus capacidades mentales y la construcción de un espacio social”.

Todo proceso de trabajo en la industria está integrado por cuatro elementos que permiten obtener un producto:

- I. *Objetos*. Son los elementos a ser transformados para satisfacer una necesidad; poseen determinadas características físicas, químicas y mecánicas. Pueden ser materias brutas, es decir, aquellas que se obtienen directamente de la naturaleza y no atraviesan por una transformación en manos del hombre, es decir, no involucran un proceso de trabajo

previo; y las denominadas materias primas, productos semielaborados o semiacabados, esto es, materiales manufacturados que se encuentran en un estado en el cual aún no constituyen, en su totalidad, un bien de consumo.

- II. *Instrumentos o medios de trabajo.* Corresponden a los elementos que el hombre interpone entre sí mismo y el objeto de trabajo para su transformación en un producto final, por lo cual constituyen el vehículo de su actividad. Estos medios pueden ser muy rudimentarios o de un alto desarrollo tecnológico; incluyen las herramientas, equipos y maquinarias; así como las características de las instalaciones (pisos, techos, pasillos, escaleras, entre otros) y el mobiliario.
- III. *Trabajo mismo.* Es la actividad humana orientada a un fin, en ella interviene el esfuerzo físico y mental, lo cual permite la transformación de los objetos con la utilización de los instrumentos y los medios de trabajo. Sin este elemento del proceso de trabajo la generación de riqueza es imposible.
- IV. *Organización y división del trabajo.* La organización implica la división del trabajo, que a su vez permite la especialización de los trabajadores en etapas específicas del proceso; entraña la regulación de los ritmos de trabajo impuestos; determina la repetitividad, la complejidad, la creatividad y la peligrosidad de la tarea; la duración de la jornada de trabajo y los mecanismos para dar incentivos a los trabajadores; así como el tipo de supervisión al que está sujeto el trabajador.

A partir del desarrollo del capitalismo, el proceso de trabajo ha evolucionado, ya no se trata simplemente de producir bienes, sino de generar una valorización del capital (Laurell, 1983). El proceso comienza cuando el trabajador es despojado del control de su proceso de trabajo y, por lo



tanto, del producto del mismo (enajenación): “Se presenta un fenómeno de alejamiento y extrañamiento de los objetos que se producen y que abarca no solamente productos materiales, sino también espirituales e incluso sociales” (Martínez, 1997:146). De este modo, tiene lugar una modificación de los elementos que integran el proceso de trabajo.

Durante la primera etapa del capitalismo, llamada Cooperación Simple, el capitalista es dueño del producto, pero el trabajador posee el conocimiento de su proceso de trabajo. El control se ejerce, principalmente, a través de la implementación de jornadas laborales y del salario, por lo que prevalece una imposición en los ritmos de trabajo. Estos cambios en la organización y división del trabajo generan una carga de esfuerzo físico que origina fatiga.

En la etapa de la manufactura, se inicia la transformación de los instrumentos de trabajo con el empleo de tecnología y la aparición de las primeras máquinas. Este hecho da como resultado la realización fragmentada de tareas, lo que provoca la separación entre la concepción y la ejecución del trabajador; al mismo tiempo, por un lado, posibilita el incremento en la intensidad del trabajo; da inicio la jerarquización de puestos y nace el concepto de supervisión; por el otro, genera la multiplicación de accidentes y provoca lesiones músculo-esqueléticas debidas al aumento de esfuerzo físico y movimientos repetitivos.

Más tarde, durante el maquinismo, desaparecen por completo las herramientas artesanales, la principal fuente energética deja de ser la fuerza humana, sustituida por motores que impulsan las herramientas y máquinas. Es también en esta etapa que se da el Taylorismo-Fordismo, cuyo objetivo consiste en incrementar la productividad al eliminar los tiempos muertos. El ritmo de trabajo se halla impuesto por un sistema de banda incluido en la propia máquina; la fragmentación en las tareas se acentúa, lo cual reduce las opciones del obrero sobre cómo realizar

su labor e implica una intensificación de su trabajo. Asimismo, los accidentes aumentan en cantidad y letalidad, así como la gravedad de las lesiones músculo-esqueléticas.

La automatización y robotización son las últimas características evolutivas del proceso de trabajo, de acuerdo a Laurell (1983), a través de ellas el obrero es totalmente marginado del contacto con el objeto de trabajo, los instrumentos y el producto. El trabajador se convierte en simple supervisor de la maquinaria, únicamente debe realizar actividades de mantenimiento y dada la eliminación de actividades, se disminuye la cantidad de trabajadores en las industrias. Esta etapa también provoca un cambio radical en las enfermedades ocupacionales, pues la baja actividad física ocasiona enfermedades degenerativas y la descalificación del trabajador provoca desórdenes mentales y problemas psicosomáticos.

Como se puede observar, el tipo de proceso de trabajo implementado en las empresas determina las características de los elementos a utilizar y, por consiguiente, los factores de riesgo para la salud del trabajador. Estos factores pueden ser clasificados como *riesgos* y *exigencias* (Martínez, 1997).

Generalmente, el riesgo es definido como la posibilidad de que un trabajador sufra un accidente o una enfermedad como consecuencia de su actividad laboral y debido a la exposición a agentes específicos. No obstante, esta concepción limita el campo de investigación de la morbilidad y mortalidad de los trabajadores, pues no aborda en su totalidad el proceso de trabajo, no considera la organización y división del trabajo ni al trabajo mismo.

Por lo anterior, en este contexto, se emplea una conceptualización más amplia de los riesgos como derivados de los objetos y de los medios de trabajo (Alvear & Villegas, 1989):

- Riesgos derivados de los objetos de trabajo y de las transformaciones que sufren: se encuentran principalmente los riesgos químicos y biológicos: polvos, humos, gases, vapores; ácidos y solventes.
- Riesgos derivados de la utilización de los medios: son aquellos que se producen por el tipo y uso de herramientas, máquinas e instrumentos; ruido, vibraciones, iluminación, temperatura, humedad, ventilación, radiaciones ionizantes y no ionizantes.
- Riesgos derivados de los medios de trabajo que se representan en sí mismos: se agrupan los riesgos que se producen directamente por las características de los medios de trabajo: seguridad de la construcción, salidas de emergencia, instalaciones eléctricas y de gas, otras fuentes de energía, equipo contra incendio, dispositivos de seguridad, maquinaria de alta peligrosidad, estructuras de construcción, señalamientos, mantenimiento; así como rasgos de construcción de: vestidores, pisos, paredes, techos, escaleras, rampas, comedores, baños y regaderas.

Por su parte, las *exigencias* se derivan del trabajo mismo, así como de la organización y división del trabajo:

- En función del tiempo de trabajo: se evalúan las características de la duración de la jornada laboral (diaria y semanal), horas extras, doble turno, guardias, trabajo por turnos, rotación de turnos, trabajo nocturno, descansos y pausas laborales.
- Por la cantidad e intensidad del trabajo: describe las características de la carga mental y física del trabajador: grado de atención, tarea repetitiva, trabajo a destajo, tiempos y movimientos de la actividad; así como la posibilidad de fijar el ritmo de trabajo y si se trabaja por prima de producción.

- Tipo de vigilancia: supervisión estricta, maltrato, control de calidad.
- Características de la actividad: aislamiento, dificultad de comunicación, dificultad de desplazamiento, esfuerzo físico intenso, posiciones incómodas y forzadas, minuciosidad de la tarea, monotonía.
- De acuerdo a la calidad del trabajo: posibilidad de iniciativa, grado de conjunción entre concepción y ejecución, interés del trabajador en su actividad, calificación del trabajo.
- Riesgos asociados a las condiciones insalubres o a la falta de higiene: generalmente en el interior de las empresas se cuenta con áreas de servicios para el trabajador: sanitarios, vestidores, comedor, áreas de descanso, dispensadores de agua, todas las cuales deben cumplir con una adecuada higiene.

### **1.3 Salud Laboral**

Los daños a la integridad que puede llegar a presentar un trabajador tienen relación con los riesgos y exigencias a los que se encuentra expuesto en su centro de trabajo. La salud laboral se encarga de detectar los problemas potenciales del bienestar de los trabajadores a partir de la reconstrucción de los procesos de trabajo.

Como ya se ha mencionado, el capitalismo ha generado cambios en el proceso de trabajo, lo cual también ha condicionado la aparición de nuevas enfermedades ocupacionales debido a las modificaciones en la organización del trabajo y la utilización de nuevos agentes químicos. Por ello, en las actividades de los servicios de sanidad en las empresas se ha priorizado la prevención, sin restar importancia a la reparación y recuperación del daño, lo cual ha generado la evolución

de la medicina del trabajo hacia una salud laboral “alejada del enfoque ortopédico-traumatológico de una medicina industrial o de empresa” (Gomero, Zevallos & Llapyeson, 2006:106).

Es fundamental señalar que la Salud en el Trabajo tiende a emplearse como sinónimo de Medicina del Trabajo; sin embargo, esta última se centra en el estudio del trabajador de manera individual, sin considerar el medio ambiente de trabajo ni su grupo laboral. En este ámbito, los daños a la salud solo son válidos cuando existe una relación causa-efecto; no integra un enfoque multidisciplinario, pues no toma en cuenta el contexto social, histórico y económico en el que se desenvuelve el individuo; y su objetivo es exclusivamente curativo.

De manera contraria, la Salud en el Trabajo estudia al trabajador de manera individual y colectiva, es decir, su objeto de estudio lo constituye la comunidad que comparte el mismo espacio laboral y la misma exposición a riesgos para su salud. Este abordaje permite analizar el contexto social donde están insertos los trabajadores; si bien evalúa la relación causa-efecto, también fomenta un enfoque más integral; su principal objetivo consiste en implementar medidas y acciones preventivas que permitan mejorar el ambiente laboral y disminuir así la recurrencia de daños en la salud de los trabajadores (Franco, 2003).

Así, la Salud en el Trabajo tiene como objeto de estudio la relación entre el proceso de trabajo y sus consecuencias en la salud de los trabajadores mediante una orientación hacia los procesos sociales, para lo cual utiliza tanto las ciencias naturales como las sociales. Su función consiste en proteger y fomentar la salud, así como la capacidad de trabajo de los trabajadores, el bienestar de su familia y su ambiente, para lo cual efectúa diagnósticos y asesora acerca de la prevención de efectos negativos relacionados con el trabajo que impactan en la salud física y mental.

Uno de los problemas que afectan la salud de la población trabajadora es la firme tendencia a disminuir los ingresos de los asalariados formales y un incremento en la incorporación de grupos específicos de mujeres y menores en actividades laborales precarias.

Ahora bien, más allá de la dificultad de obtener un trabajo estable y de tiempo completo, la flexibilización del empleo y la intensificación de la actividad laboral han sido dos de los cambios más relevantes que se han dado en la organización del trabajo. Sin embargo, a pesar de contar con un contrato fijo, los trabajadores están expuestos a las exigencias cambiantes de la economía; así como la progresiva intensificación del trabajo y la ampliación de la jornada semanal han dificultado el mantenimiento del equilibrio entre la vida laboral y la privada

Desafortunadamente, el aumento de las exigencias del trabajo no parece haber ido acompañado de un incremento paralelo del control (autonomía y oportunidad de desarrollar las habilidades) sobre el trabajo. Cada vez más y con mayor frecuencia, los trabajadores aceptan peores condiciones laborales: multiplicación de la carga de trabajo, horarios extensos, contratos temporales o salarios reducidos. Este contexto puede contribuir también a la agudización del acoso laboral, situación que, progresivamente, se torna más usual en los centros laborales. Asimismo, existen circunstancias en las que los trabajadores se ven obligados a aceptar el maltrato psicológico de sus superiores debido a la dificultad para encontrar un nuevo empleo; además, de lo complicado que resulta contar con la solidaridad de los compañeros, temerosos de posibles represalias (Artazcoz, 2002).

En los países latinoamericanos, en particular en México, las transformaciones sociales que se han dado dentro de la salud en el trabajo se han caracterizado por: un proceso de desindustrialización con crecimiento lento o nulo de fuentes de empleo en el sector

manufacturero; un mayor índice de destitución de trabajadores del sector primario; un marcado incremento de trabajadores en el sector terciario; un crecimiento acelerado del sector informal y precario; así como un pronunciado incremento del desempleo y subempleo, en forma abierta o enmascarada.

Bajo este marco teórico, la salud laboral debe estudiar la reproducción social y el proceso productivo como determinantes del bienestar de los trabajadores. Se enfoca en los riesgos, exigencias y problemas de la salud que surgen como efectos del proceso de trabajo. Asimismo, estudia la relación trabajo-salud e integra los elementos económicos, políticos, culturales y legales vinculados con este ámbito.

Franco define a la salud laboral como un: “área compleja del conocimiento que se encarga del estudio integral del proceso de trabajo y su relación con la salud de los trabajadores, para lo cual utiliza algunas disciplinas como la seguridad, higiene, ecología, protección civil, psicología, ergonomía y medicina del trabajo, entre otras, para cuantificar los fenómenos en estudio; área cuyo fundamento y marco explicativo se ubican en el ámbito económico, político e histórico de los grupos sociales involucrados.” (Franco, 2003:116).

#### **1.4 Modelo Holístico**

Para evaluar de manera integral la salud laboral, es decir, protección civil, seguridad, medio ambiente y salud, es necesario un modelo holístico, el cual debe tener la particularidad de integrar sus elementos constitutivos en un sistema internamente coherente de partes interdependientes. Este es el fundamento del Modelo para la Verificación, Diagnóstico y Vigilancia de la Salud Laboral en las empresas (Franco, 2003).

Franco diseñó este modelo, también llamado PROVERIFICA, que en palabras de su creador, se define como “un modelo que se vale de la observación directa y la revisión documental para efectuar la revisión, análisis y monitoreo integral de la salud en el trabajo en las entidades productivas; y está enfocado a cuantificar e incrementar el nivel de eficacia y a promover la mejora de las empresas en materia de salud laboral” (Franco, 2003:118).

El modelo tiene las características de ser legal, administrativo y funcional, lo cual le confiere su cualidad integradora. Se dice que es legal porque está basado en las leyes, reglamentos y normas vigentes mexicanas, así como evalúa determinados conceptos incluidos en legislaciones más avanzadas de otros países; es administrativo porque permite contribuir al desarrollo de técnicas y procedimientos para mejorar la salud laboral; y es funcional, ya que puede aplicarse en todos los centros de trabajo independientemente del sector económico al que pertenezcan o a la actividad productiva que desempeñen.

Las cualidades mencionadas posibilitan la conformación de un diagnóstico de la salud laboral en la empresa mediante la realización de un análisis de la situación del ambiente de trabajo en el momento de la evaluación, con lo cual es posible formular resultados, conclusiones, recomendaciones y proponer una metodología de vigilancia.

El modelo PROVERIFICA consta de tres elementos cuyo orden está determinado de forma que el segundo depende directamente del primero. Estos elementos son: 1) la verificación; 2) el diagnóstico; y 3) la vigilancia.

Para la aplicación de esta metodología es necesaria, en primer lugar, la *verificación*, la cual se define como la acción de comprobar o examinar la verdad de algo; es el proceso para revisar si una determinada situación tiene cumplimiento con los requisitos y normas establecidos.



En esta investigación, la verificación se caracteriza por el contacto directo con los procesos de trabajo y la obtención de información documental de la empresa para llevar a cabo una revisión, análisis y monitoreo integral de la salud en el trabajo a fin de, posteriormente, cuantificar los resultados y promover las acciones de mejora en las condiciones de trabajo al interior de la empresa en materia de salud laboral.

La realización de la verificación es fundamental, pues sin ella no es posible obtener un diagnóstico. En esta fase se utiliza el término de eficacia a fin de valorar la capacidad que tiene la empresa para resolver sus problemáticas particulares de salud en el trabajo.

Por su parte, el *diagnóstico* indica el análisis que se realiza para determinar la situación específica y sus tendencias. Esta determinación se realiza sobre las bases de información, datos y hechos recopilados y ordenados sistemáticamente, los cuales permiten emitir un juicio más acertado de las condiciones de la empresa. El procesamiento y análisis de los resultados de la verificación, tiene el propósito de posibilitar la elaboración de conclusiones y recomendaciones cuyo fin consiste en contribuir a mejorar aquellos aspectos donde se detecten deficiencias para satisfacer las necesidades y expectativas de la empresa.

Para conformar el diagnóstico se requiere de los resultados, las conclusiones y las recomendaciones, estas últimas se refieren a las actividades o acciones a implementar para mejorar el nivel de la salud laboral en el centro de trabajo.

Ahora bien, el concepto de *vigilancia* se refiere a un proceso de monitoreo cuyo objetivo consiste en constatar que el centro de trabajo actúe o se mantenga dentro de los parámetros esperados. La vigilancia está enfocada al seguimiento sistemático y permanente de las medidas preventivas implementadas como resultado del diagnóstico a fin de disminuir, y en lo posible

eliminar, las condiciones que generen daños en la salud laboral. Debido a que es la primera vez que se realiza el diagnóstico de la salud laboral en la empresa en estudio, se omitirá esta etapa.

Por último, cabe apuntar que el modelo favorece la revisión integral de los centros de trabajo y brinda una perspectiva de comprensión global del problema; no obstante, también ofrece la posibilidad de aplicar la metodología de manera parcial mediante la evaluación de la empresa a través de uno o varios capítulos específicos del Cuestionario de Verificación, lo cual depende de las necesidades y prioridades de cada centro de trabajo.

## **2. Perfil de la Industria Papelera**

En este capítulo se presenta una descripción de los antecedentes de la industria papelera, lo cual permite ubicar la importancia actual de este sector industrial a nivel social y económico.

En el primer apartado se aborda el marco histórico del papel y la forma en que los avances tecnológicos provocaron, gradualmente, cambios en los procesos de trabajo hasta constituir la industria papelera como la conocemos hoy en día.

Los aspectos económicos de la industria papelera, así como su impacto a nivel mundial y nacional se exponen en la segunda sección, donde se realiza una comparación entre cifras pasadas y recientes con el fin de observar el crecimiento de la industria, cuyo impacto social también se plantea a través de datos sobre empleo y salarios de los trabajadores de este sector.

### **2.1 Panorama Histórico**

El papel es producto de la unión de fibras vegetales tratadas mecánica o químicamente y sus antecedentes más remotos pueden localizarse antes de nuestra era. Los egipcios, para obtener papiro, secaban las plantas al sol, tras lo cual desprendían las películas concéntricas del tallo, las cortaban en bandas y las colocaban unas sobre otras, como la trama de un tejido, para después pegarlas con el agua del Nilo; finalmente, eran prensadas y pulidas con una cola de caballo humedecida en aceite de cedro. Los manuscritos de papiro vegetal egipcios lograron resistir al paso del tiempo y han ayudado a dilucidar numerosos misterios de esta civilización y su contexto.

Para el año 105 E.C., Cai Lun o Tsai-Lun, trabajador de la corte oriental de China, fabricó por primera vez papel mediante una mezcla de fibras de corteza de morera, bambú, ramio y cáñamo. Las muestras conservadas de hojas de papel más antiguas, fabricadas con trapos, datan de

alrededor del 150 E.C. Durante cerca de 500 años, el arte de la fabricación de papel se limitó a China, en el año 610 se introdujo en Japón y en el 750 en Asia central; 50 años más tarde comenzó a usarse en Egipto, donde no se fabricó sino hasta un siglo después (Turner, 1991).

El procedimiento usado por los chinos para producir papel brindaba una gran ventaja económica como resultado del aprovechamiento de las materias empleadas para este propósito, las cuales eran maceradas en agua hirviente hasta que se transformaban en una pasta densa que era secada en hornos especiales. Una vez listas las hojas con las dimensiones y el espesor deseados, sus caras no pulidas eran pegadas en pares, con lo que a finalizar el proceso se obtenía un papel resistente y útil por ambos lados.

El método de machacar las materias para separar las fibras vegetales sufrió un cambio alrededor del año 1000 con el invento del molino de martillo, el cual consistía, simplemente, en una base con un eje rotatorio, un pivote central y un mazo pesado que era levantado para dejarse caer por gravedad. Este avance, dio un pequeño impulso al desarrollo de la fabricación de papel. Más tarde, se llegaron a emplear unidades compuestas por tres martillos que trabajaban en serie; el primero estaba reforzado con uñas o dientes de fierro para desmenuzar trapos, material más usado en ese tiempo; el segundo tenía dientes más finos para separar los grupos de tejidos en fibras individuales; y el tercero era plano para machacar las fibras.

Los árabes adoptaron el sistema chino, mas con el empleo de retazos de lino y algodón como materia prima e inventaron un aparato especial para la fabricación de papel, el cual arribó a Europa en el año 1150 con la invasión mora; se fabricó por primera vez en España, luego en Italia, en 1276, en Francia en 1348 y en Alemania en 1390, momento a partir del cual su fabricación comenzó a expandirse a todo el mundo (Turner, 1991).

Con el crecimiento de las industrias, el descubrimiento de nuevas técnicas y el perfeccionamiento de las maquinarias, la producción y consumo del papel alcanzaron las enormes proporciones que poseen en nuestros días (Hidalgo, s.d).

La técnica de la fabricación del papel permanece prácticamente inalterable desde finales del siglo XIII y hasta el siglo XVIII, cuando los italianos producen una gran revolución mediante el perfeccionamiento del sistema de trituración de mazos, así como optimizan y fortalecen la estructura papelera al introducir el proceso de decorado como signo de identificación de un papelerero. En este periodo, un molino papelerero no era únicamente un lugar de trabajo, sino también una gran vivienda en la que habitaba el dueño o arrendatario y varios trabajadores con sus correspondientes familias. No existía un horario fijo de trabajo, pues si los pedidos solicitados exigían dedicación plena para su entrega en una determinada fecha, se trabajaba día y noche. Era un trabajo duro con gran índice de mortalidad en el que los trabajadores debían enfrentarse a condiciones de mucha humedad, mal olor y ruido ensordecedor; por ello, los operarios que eran considerados mejor calificados solían cobrar los sueldos más altos.

Hasta el siglo XVI, el artesano papelerero practicaba su arte exactamente como lo había aprendido de su maestro; y estaba sujeto a reglas establecidas por la tradición heredada de los papeleros hispanoárabes. No obstante, la invención de la imprenta, que colocó al papel en una posición protagónica, elevó su demanda a proporciones sin precedentes, lo cual hizo imprescindible su manufacturación en menores tiempos y en más volumen, este hecho generó la necesidad de elaborar herramientas y máquinas cada vez más complejas que exigían, para su operación, mayores conocimientos.

Para mediados del siglo XVII, tuvo lugar un paso decisivo en la fabricación del papel. Debido a la falta de fuerza hidráulica, los molinos eran accionados por energía eólica. Por ello, hacia 1670, en Holanda, se inventó la Máquina refinadora de cilindro para la trituración de trapos (Hidalgo, s.d:211), cuya técnica suministraba la misma cantidad de pasta, en cinco o seis horas, que un molino de mazos con cinco pilas, en veinticuatro. En la actualidad, tras varias modificaciones y mejoras, la también llamada Pila holandesa continua empleándose para la descomposición de fibras.

Durante esos años, el prensado de la hoja de papel se había agregado a la línea de fabricación, el proceso, lógicamente, era muy rudimentario y sin ningún parecido a lo que hoy se conoce por prensado. Para llevar a cabo esta operación se empleaba una prensa de tornillo en la que se colocaban las hojas de papel extraídas de los marcos de formación y eran separadas entre sí mediante trozos de fieltro. De esta forma, era posible separar mayor cantidad de agua en mucho menor tiempo del que tomaba anteriormente.

A finales de siglo, en 1799, Nicolas Louis Robert imaginó una serie de mecanismos capaces de fabricar tiras de papel de un ancho determinado, pero de longitud ilimitada. El aparato consistía en una tina de la cual una rueda de palos de madera recogía la pulpa de fibras, posteriormente, esta se colocaba en una tela de alambre rotativa a través de la cual drenaba agua y finalizaba en una prensa. Esta máquina fue revolucionaria pues producía una hoja continua de papel; su inventor la patentó el 18 de enero del mismo año.

Más tarde, la máquina de Robert fue mejorada por dos papeleros británicos, los hermanos Henry y Sealy Fourdrinier, quienes en 1803 crearon la primera de las muchas máquinas que llevan su nombre.

Años después, debido al problema de la fabricación de papel a partir de una materia prima costosa, se introdujo el proceso de trituración de madera para fabricar pulpa, ideado por el alemán Friedrich Gottlob Keller alrededor de 1840. Cinco años después, fue desarrollado el primer proceso químico para producir pulpa, con lo cual, a partir de 1845, dio inicio una nueva era en la historia de la industria papelera a nivel mundial.

Ahora bien, en México la fabricación del papel se adjudica a los mayas alrededor del año 500 E.C. Posteriormente, los aztecas mejoraron su proceso de fabricación con el empleo de corteza de higuera, la cual era ablandada a base de golpes para después ser tratada con agua y cal a fin de remover la savia; las hojas de papel se formaban sobre tablas planas que se dejaban secar al aire; así, una vez secas, eran desprendidas para sus diferentes usos que en la cultura azteca incluían la escritura de historias heroicas y relativas a los dioses; creación de adornos para funerales, atavíos de dioses y sacrificios; identificaciones, bolsas, coronas y cabelleras (Lenz, 2001).

Por su parte, de acuerdo con leyendas correspondientes a los años 625 y 695 que mencionan una “bandera de papel”, los toltecas ya empleaban el papel antes de la llegada de los españoles. Las fibras atravesaban por un cocimiento, luego eran lavadas y, después, golpeadas con un mazo de madera o batidores de piedra estriados hasta que las fibras quedaban como único remanente al cual se añadía un aderezo. Las hojas de papel se formaban mediante golpes hasta obtener la textura y el espesor deseados; por último, éstas se alisaban con otras piedras.

Fue hasta fines del siglo XVI, recién terminada la conquista de México, que comenzó a emplearse el primer molino para fabricar papel en nuestro país y en América, lo cual evidencian los hallazgos encontrados en la población de Culhuacán, en la Ciudad de México. Por su parte, la

primera planta moderna de fabricación de celulosa y papel se estableció a finales del siglo XIX en San Rafael, Estado de México.

A lo largo de más de 2,000 años, el proceso básico de fabricación de papel no ha cambiado e implica dos etapas: licuar la materia prima en agua para formar una masa de pulpa de celulosa para, posteriormente, formar láminas de fibras entrelazadas extendidas sobre una superficie porosa adecuada capaz de filtrar el agua sobrante. La principal materia empleada para la fabricación del papel es la celulosa, la cual se halla contenida en materias primas, naturales o artificiales, como los bagazos de origen vegetal, la madera u otras fibras vegetales; así como en desperdicio de papel y de cartón, todas ellas materias primas baratas, de calidad y de fácil disponibilidad.

Cabe destacar que el empleo de papel y cartón de desecho como pasta de papel permite un gran ahorro de energía durante el proceso de fabricación de la pasta primaria, así como elimina la necesidad de utilizar madera de los bosques. Las técnicas de reciclaje han evolucionado con mucha rapidez a partir de la Segunda Guerra Mundial; actualmente, los dos sistemas principales de reciclado se aplican sobre: papel impreso, mediante el lavado de la tinta; y sobre papel para envoltura y cartón, de mayor rugosidad, porosidad y con ausencia de grabados.

Hoy en día, las numerosas aplicaciones del papel han convertido su fabricación en una de las industrias más importantes alrededor del orbe.

En lo que respecta a la historia del pañal, ésta inicia con el uso de diversos elementos naturales como hojas de árboles, plantas y pieles de animales empleados como pañales en épocas ancestrales. Existen registros de su uso en civilizaciones de la antigüedad como la egipcia, azteca y romana, entre otras.



Por ejemplo, los inuit, pueblo esquimal del norte de América, empleaban pieles de foca rellenas de musgo para envolver con ellas a sus bebés. De manera similar, las tribus nativas norteamericanas usaban pieles de conejo rellenas de pasto, al igual que los incas.

En la época de la reina Isabel I de Inglaterra, los bebés eran protegidos de las irritaciones en la piel con un pañal fresco durante varios días. Entre los siglos XVII y XVIII, las clases privilegiadas empleaban pañales de lino o algodón; los pioneros del oeste norteamericano rara vez lavaban los pañales mojados, estos solo se dejaban secar cerca del fuego para ser reutilizados.

En el siglo XX, el típico pañal usado en los años cuarenta consistía en una tela gruesa de algodón con forma rectangular, ésta se doblaba de una manera muy particular y complicada. A mediados de esa misma década, se empieza fabricar el primer pañal desechable en Suecia, como consecuencia de la escasez de algodón provocada por la Segunda Guerra Mundial, con una hoja de celulosa como material base para su fabricación. En la misma época, en Estados Unidos, se inventaron cubiertas exteriores plásticas que servían para evitar escurrimientos del pañal convencional de tela.

Para los años cincuenta ya existía el pañal desechable, sin embargo su alto costo y la limitación de su distribución a muy pocos países, lo convertía en un artículo de lujo reservado para ocasiones especiales como viajes de vacaciones o visitas del bebé al doctor. En esta etapa, el diseño del primer pañal desechable presentaba defectos que facilitaban la fuga de líquidos y no satisfacía adecuadamente las necesidades de protección del bebé. Era un rectángulo muy sencillo con un núcleo absorbente hecho de capas de papel sanitario (de 15 a 25 capas), por lo que su capacidad total de absorción era muy reducida; el exterior estaba cubierto por una película plástica y carecía de cintas de sujeción.

Una década después, en 1961, en lugar del papel higiénico comenzó a emplearse una capa de fibras de celulosa, lo cual mejoraba sustancialmente la capacidad de absorción del pañal y disminuía la frecuencia de cambio. Con el desarrollo de mejores telas no tejidas y de cubiertas más suaves, el pañal entró en un proceso de evolución positiva, de modo que para el decenio siguiente se introdujeron los primeros pañales con cintas adhesivas.

El avance tecnológico de los años ochenta permitió mejorar el diseño del pañal y su ajuste. Al proceso de producción se añadió el uso de un químico denominado “súperabsorbente” (SAP) cuya base principal es el sulfito de sodio, lo cual le otorgó mayor capacidad de absorbencia.

## **2.2 Situación Socioeconómica de la Industria Papelera en México**

A nivel mundial la industria de la celulosa y el papel está dominada por América del Norte, Estados Unidos y Canadá, seguida de Finlandia, Suecia, Japón e India. En los países de América Latina y Australia durante los últimos años ha existido un crecimiento industrial en este sector (World-Bank, 2007).

Debido a la gran variedad de productos que se fabrican en la actualidad, la producción de papel se encuentra sumamente diversificada. La industria papelera se haya dividida en cuatro grupos básicos de acuerdo con el tipo de producción: 1) escritura e impresión; 2) sanitario y facial; 3) papel especial (cigarrillo, china); 4) y envase y embalaje, este último posicionado como el de mayor uso con alrededor del 60% de la producción total; seguido del papel para escritura e impresión con un 21%; y el sanitario y facial con un 19%.

Se estima que la fabricación de productos forestales contribuye con alrededor del 2 al 3% del PIB y representa, aproximadamente, el 3% del comercio mundial de bienes; con una producción internacional, de industria forestal y papelera, que supera los 160 mil millones de dólares anuales,

más del 50% de este total está constituido por el mercado de las pastas celulósicas y los papeles (FAO, 2012).

A nivel internacional, la industria de la celulosa y el papel se compone de alrededor de 5,000 fábricas de papel y el mismo número de microempresas en el ramo. De acuerdo con la Organización Internacional del Trabajo (OIT), en el año 2000 solo la industria del papel, a nivel mundial, contaba con 2,064,283 trabajadores; para el 2008, esta cifra aumentó a 2,092,791, lo cual indica un incremento aproximado del 1.5%, equivalente a 285,075 (OIT, 2012).

Asimismo, mundialmente, la capacidad de producción de papel y cartón en el 2005 fue de 277,597 mil millones de toneladas para la producción de papel y cartón, y de 70,236 mil millones, para otro tipo de papel; mientras que en el 2010, la industria reportó 283,430 mil millones de toneladas en papel y cartón, así como 159,902 mil millones en otros productos de papel, capacidades que permitieron cubrir las demandas de producción (FAO, 2012).

Ahora bien, en el caso específico de México, desde hace algunos años la industria del papel en el país se encuentra en un periodo de crecimiento, el cual, durante el primer semestre de 2005, rondó el 10%. Sin embargo, cabe destacar su dependencia externa de materia prima, pues la madera disponible a nivel nacional no es suficiente para cubrir la demanda de productos derivados (Vallejo, 2005).

El valor de mercado del sector papelerero mexicano y sus productos derivados es de \$11,500 millones de dólares anuales, lo que equivale al 2.1% del PIB nacional, 6.3 del manufacturero y 3.3 del industrial. El crecimiento nacional promedio registrado entre el 2005 y el 2010 fue de 1.8 del PIB nacional y 2.7 para el de la industria papelerera. La evolución económica de este sector se halla estrechamente relacionada con el comportamiento de las grandes cifras nacionales; es decir,

si el PIB refleja crecimiento o retroceso superior al 4%, la industria del papel crecerá o se resentirá dos o tres veces el porcentaje del PIB (INEGI, 2011).

En México existen 37 empresas que cuentan con 67 plantas en 21 estados de la República, consideradas como generadores de importantes polos de desarrollo en los estados donde se localizan: Baja California, Chihuahua, Coahuila, Hidalgo, Durango, Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Puebla, Oaxaca, Querétaro, San Luis Potosí, Sonora, Estado de México, Tlaxcala, Veracruz y Distrito Federal. Asimismo, la capacidad instalada para la industria del papel en México es una de las más grandes en América Latina, la cual en 2010 representó 5,545 millones de toneladas para papel y cartón, y de 4,278 millones para otro tipo de papel, es decir, un aumento cercano al 4% comparado con el 2005, año en que la capacidad para la producción de papel y cartón fue de 5,365 millones de toneladas y de 4,098 millones para otros tipos de papel. La producción del papel mexicano creció un 14.6% a lo largo de los últimos cinco años. A finales de 2010 se produjeron 4.7 millones de toneladas de productos de papel debido a la mejoría que se presentó en la economía nacional (INEGI, 2011).

Debido a la ya señalada dependencia externa de materia prima, las importaciones de productos forestales han crecido de manera considerable en los últimos años, lo cual generó un déficit en el sector. Entre el 2000 y el 2008, el déficit comercial del sector pasó de 3.6 mil millones de dólares a 5.9 mil millones de dólares, de hecho, en el último año mencionado el déficit del sector forestal representó el 38% del déficit total de la balanza comercial de México (Tissari, 2011).

Dada la crisis provocada por la deficiencia de fibras forestales, el consumo en México de papel reciclado se ha convertido en uno de los más altos del mundo. El país ocupa el cuarto lugar

en el índice de utilización de fibra de madera, cuyo consumo total de fibras, en el 2010, fue de 5 millones 224 mil toneladas, de las cuales, 4 millones 418 mil fueron recicladas; del total del consumo de fibras recicladas, 3 millones 57 mil fueron nacionales y el resto importadas (Tissari, 2011). A diferencia de los papeles producidos con fibra virgen, aquellos fabricados con fibra reciclada presentan menor resistencia y son más caros, pues el tratamiento de la fibra reciclada que exige retirar contaminantes es más costoso. De este papel reciclado se importan 800 mil toneladas al año. El país exporta un millón 600 mil toneladas de papel desperdicio a Estados Unidos, la recuperación en México es cercana a los 2.8 millones de toneladas debido a que la basura no está separada.

Por su parte, el consumo aparente de los artículos elaborados por la industria mexicana del papel asciende a 6.9 millones de toneladas, de las cuales el 57% corresponde a papel para empaque y el 23% a papel para escritura e impresión; el papel de uso sanitario y facial representa el 14% del consumo nacional, mientras que papeles especiales como cartulinas, papel de china y otros utilizados en la industria editorial y en las artes gráficas representan el 7% restante.

En total, en el 2010, se obtuvo un crecimiento total del 3% al consumo de productos papeleros; el papel de escritura e impresión creció un 2.5; el papel especial 2.9; el papel de empaque, el de mayor consumo, presentó un crecimiento del 3.2; y el papel sanitario y facial, con porcentaje más alto de crecimiento, un 4.3. Es importante señalar que el único producto papelerero con una disminución de consumo fue el papel periódico con -0.5%.

Ahora bien, en relación a las fuentes de trabajo que genera este sector en nuestro país, la cantidad de empleos ha aumentado un 47%, de los 94,947 reportados en el 2000, la cifra se incrementó a 139,978 en 2008, esto es, 45,031 puestos de trabajo más (OIT, 2012); ese mismo

año, el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) registró únicamente la cotización de 91,045 trabajadores. La disparidad entre las cifras antes mencionadas puede interpretarse como la falta de seguridad social de 50,000 personas que laboran en la industria del papel. Para el 2010, el registro del IMSS contaba con 89,979 trabajadores asalariados de este sector.

Ahora bien, el salario promedio diario de un trabajador del papel durante el periodo de 2000 a 2008 aumentó en un 36%, de \$152.01 a \$239.14 (IMSS, 2011); no obstante, las cifras registradas por la FAO (2012) están muy por debajo de lo declarado por la institución mexicana, pues según el organismo internacional, en el año 2000 la cifra correspondió a \$114.86, mientras que en el 2008 fue de \$169.75. Si bien es posible observar también un incremento salarial en el mismo periodo, las cifras presentadas por ambas entidades muestran una diferencia de casi un tercio. Dos años después, en 2010, el registro correspondió a \$260.47, equivalente a alrededor de cuatro salarios mínimos (IMSS, 2011).

Resulta importante destacar que el sector muestra diferencias de salario dependientes del sexo de los trabajadores: en 2008, un hombre percibía un salario diario promedio de \$191.55, mientras que el de una mujer era de \$126.48, lo cual representa una diferencia del 33% (\$65.07) que proyectado a un salario mensual equivale de \$1,952.10 menor para las mujeres (FAO, 2012).

### **3. La Fabricación de Papel y sus Repercusiones en la Salud de los Trabajadores**

En el primer apartado de este capítulo se describen los procesos de trabajo de la industria papelera, desde la obtención de la madera, la fabricación de la pasta de pulpa y hasta el acabado del papel, fases a través de las cuales es posible identificar cada uno de los elementos que involucran.

Una vez detallados los procesos de trabajo, se presentan las características de los riesgos y exigencias a los que se hallan expuestos los trabajadores y que pueden provocar daños a su salud. Cabe recordar que los riesgos y exigencias pueden ser específicos de un grupo de trabajadores ubicados en un proceso de trabajo determinado o generalizarse a toda la empresa.

En el último apartado, se reseñan algunas investigaciones relacionadas con el estudio de los daños a la salud en trabajadores de la industria del papel, así como se enfatiza en la importancia de llevar a cabo evaluaciones de salud laboral en las empresas y controlar o erradicar aquellas condiciones que pongan en peligro el bienestar del trabajador.

#### **3.1 Procesos de Trabajo**

A pesar de la inmensa variedad de papeles que existen en el mercado, su producción o fabricación está basado en el mismo método. El proceso de trabajo de la industria papelera es continuo, de alto rendimiento y velocidad, la cual fluctúa en alrededor de 1,400 metros de tejido de celulosa por minuto; por ello, el proceso requiere una alta concentración mental y esfuerzo físico por parte del trabajador (Techske & Demer, 2000).

De manera general, se describen tres procesos de trabajo: el de producción de celulosa, la fabricación de papel y la fabricación de pañal. En el primero se produce la materia prima para la

fabricación del papel y consta de cinco fases: 1) astillado; 2) almacenamiento; 3) extracción de lignina; 4) blanqueo; y 5) disposición final. El segundo proceso de trabajo, correspondiente a la fabricación del papel, incluye también cinco etapas: 1) humidificación; 2) secado; 3) rebobinado; 4) gofrado; y 5) conversión. Igual número de procesos integra la fabricación de pañal y toalla sanitaria: 1) desfibrado; 2) formación de núcleo; 3) armado; 4) doblado y corte; y 5) conteo y embalaje.

### *Proceso de Trabajo de la Fabricación de Celulosa*

Desde la invención del papel, muchas fibras se han usado en su manufactura, entre ellas fibras de linaza y de la morera del papel, tallos de bambú y bagazo de caña, algodón y fibras leñosas de los árboles; las fibras de asbesto se han empleado por muchos años, así como varias fibras de origen animal, especialmente, la lana.

Si bien el tipo de fibra usada en cada país para fabricar papel varía, a nivel mundial, la madera representa del 85 al 90% de las materias fibrosas consumidas. La madera cosechada del bosque incluye dos partes bien diferenciadas: una interna, compuesta por fibra de celulosa de gran utilidad, y una capa externa de corteza, de las cuales solo se selecciona la fibra de celulosa, pues si se empleara la corteza como materia prima, se reduciría la calidad del papel producido.

- *Fase de astillado.* La madera debe ser transformada en astillas o troncos mediante el descortezado, el aserrado, el astillado y el tamizado. El descortezado es necesario, pues los troncos contienen poca fibra, un alto contenido de sustancias extractivas e impurezas como la tierra. Este procedimiento es realizado hidráulicamente, mediante chorros de agua a alta



presión, o mecánicamente, ya sea a través de la fricción entre los mismos troncos o con herramientas metálicas de corte.

Los troncos descortezados se cortan en segmentos pequeños de 1 a 6 metros de longitud. Si el tamaño de los troncos requiere características especiales, se procede al astillado. Una vez realizado, las astillas se hacen pasar por una serie de cribas cuya misión consiste en clasificarlas por longitud y grosor. Las astillas demasiado grandes vuelven a pasar por el proceso de astillado, mientras que las más pequeñas se utilizan como residuos combustibles o se vuelven a introducir a la máquina. Las características de las astillas definen el tipo de pasta o fibra que se producirá.

- *Fase de almacenamiento.* La madera y las astillas se almacenan al aire libre por un tiempo aproximado de 2 a 6 semanas durante las cuales las condiciones ambientales pueden favorecer el crecimiento de microorganismos como hongos y bacterias debido a la humedad. Las astillas destinadas a producir pasta con el uso de sulfito de calcio (producción de papel con alta blancura) también se almacenan al aire libre, pero estas durante varios meses a fin de permitir la evaporación de los productos extractivos que podrían causar problemas durante los siguientes procesos. Por último, las astillas utilizadas en fábricas de celulosa al sulfato con el uso de sulfuro sódico (producción de papel de estraza) no se almacenan, pues la trementina y el aceite resinoso se recuperan como productos comerciales, y son enviadas directamente a la producción de pasta.

- *Extracción de lignina.* La madera descortezada puede seguir distintas rutas durante la producción de pasta papelera. Para transformar la madera en pasta de celulosa es necesario extraer la lignina de la madera, pues es un material que sirve de agente aglutinante de las fibras durante el crecimiento del árbol; su extracción se logra de dos maneras: mecánica o químicamente. Las pastas químicas se pueden producir en medio alcalino (sulfato o pasta kraft) o

en medio ácido (sulfito); la mayor parte de la pasta se obtiene por el procedimiento al sulfato, seguido de los métodos mecánicos (semiquímico, termomecánico y mecánico) y del procedimiento al sulfito.

Mediante el método mecánico la pasta es el resultado de triturar los troncos descortezados contra una piedra o entre placas metálicas para obtener las fibras. La acción de las máquinas ablanda la lignina, lo cual permite que las fibras puras de celulosa se separen de la madera; así, solo el 85% de la madera inicial se procesará para la obtención de la pasta. Para facilitar el proceso se añade agua, lo que también ayuda a refrigerar las placas recalentadas por la intensa fricción de los troncos presionados contra ella. La pasta atraviesa unas finas cribas, lo que permite la depuración de todo material extraño, como arena o polvo, al únicamente dejar pasar las fibras.

En la elaboración de pasta mediante el proceso termomecánico, las astillas son lavadas para eliminar cualquier resto de arena o polvo que pudiera desgastar o desgarrar la maquina; se cuecen al vapor para ablandarlas mientras son introducidas con agua a presión en el refinador, el cual consta de dos discos de contrarrotación con canales que van desde el centro hasta el borde exterior; el par de canales se estrechan progresivamente conforme se aproximan al borde de los discos. Entonces, las astillas reblandecidas son introducidas por el centro y, gracias a la acción de los discos, se separan en fibras individuales al alcanzar su borde exterior. Las fibras no desprendidas completamente se desechan en la etapa de cribado y se envían al refinador de desechos para su tratamiento posterior.

El objetivo de la preparación de la pasta química consiste en disolver la lignina mediante compuestos químicos con el fin de separar la fibra de celulosa de la madera. Dado que en estos

procesos se eliminan muchos de los componentes no fibrosos de la madera, el procedimiento implica la cocción de las astillas y su inmersión en reactivos en solución acuosa en un reactor que puede funcionar por lotes o de forma continua. Así, para la elaboración de la también conocida como pasta kraft, se utilizan astillas previamente lavadas que son introducidas en un recipiente de cocción denominado digestor, donde se añaden productos químicos como el sulfato, que permite obtener una pasta fuerte y oscura, y el hidróxido de sodio para disolver la lignina y liberar las fibras. La temperatura del digestor se aumenta paulatinamente hasta los 150-200°C, donde se mantiene durante 3 o 4 horas. A continuación, la pasta obtenida, llamada parda por su color, se criba y se extraen los haces de fibras que aún no se han separado, se lavan para eliminar el sulfato y el hidróxido de sodio, ahora licor negro, para ser recicladas y reaprovechadas en su proceso posterior.

En la siguiente fase, el licor negro es concentrado por evaporación a fin de obtener dos componentes: la porción orgánica y la inorgánica; la primera es quemada en una caldera y genera vapor de alta presión que se utiliza para la producción de energía eléctrica; la segunda, que no se quema, se recoge en el fondo de la caldera como una mezcla fundida y se disuelve en una solución cáustica débil, con lo cual se consigue un licor verde que contiene, principalmente, sulfuro de sodio disuelto y carbonato sódico. Este licor se bombea a una planta de recaustificación, donde se clarifica, reacciona con cal apagada y da lugar a la formación de hidróxido sódico y carbonato cálcico. Ahora el licor, de color blanco, se filtra y se almacena para su uso posterior. El carbonato sódico se envía a un horno de cal donde se calienta para regenerar cal viva (Teschke & Demers, 2000).

- *Blanqueo.* La pasta elaborada con cualquiera de los métodos antes mencionados presenta un aspecto pardusco debido a que aún tiene grandes cantidades de lignina. La pasta kraft o pasta

mecánica se blanquea a través del uso del cloro, del cual se requiere 30 y 80 Kg. para fabricar una tonelada de pasta kraft (López, 2005), cantidad que representa la utilización de tres millones de toneladas de cloro anuales (Olvera, 2003).

El mecanismo de blanqueo a través del cloro disuelve la lignina sin atacar la celulosa. El primer paso durante el proceso es cuando se realiza la primera mezcla de la pasta y el dióxido de cloro, como este gas es extremadamente reactivo, al combinarse con la materia orgánica de la pasta produce miles de nuevos compuestos conocidos como organoclorados, para cuya extracción se crea un medio alcalino mediante la combinación de la mezcla con oxígeno y peróxido de hidrógeno; la pasta y el dióxido de cloro pueden ser mezclados cuantas veces sea necesario a fin de alcanzar la blancura deseada. Finalmente, el blanqueo culmina con el lavado de la pasta y la neutralización del agente blanqueador (cloro) con dióxido de azufre para que la pasta no se degrade, una vez almacenada, por efecto de los residuos clorados (Olvera, 2003).

En las pastas mecánicas, el método más común para la obtención de grados de blancura superior es el blanqueo mediante peróxido de hidrógeno que, no elimina la lignina, pero cambia su estructura y da origen a un color más blanco.

- *Disposición final.* Las características de la pasta definirán el producto final. La pasta mecánica se transforma en productos de un solo uso como papel prensa y papel de seda. La pasta kraft sirve para la fabricación de productos de papel de uso múltiple: papel de escritorio de alta calidad, libros o bolsas para comestibles. La pulpa al sulfito, se puede utilizar en diversos productos como papeles especiales, rayón, película fotográfica, plásticos, adhesivos y hasta componentes para helados y dulces. La diferencia de los procesos radica en los aditivos que se agregan a la pasta de celulosa y al calandrado o grosor que se da a la hoja de papel.

### *Proceso de Trabajo de la Fabricación de Papel*

Como hemos observado, el papel se fabrica a partir de fibras, mezcladas o puras, de celulosa virgen o fibras de papel reciclado, estas últimas se obtienen de papeles y cartones en desuso, recolectados en diversos sitios para ser clasificados de acuerdo a su origen fibroso.

- *Humidificación.* Una vez que se tiene la fibra de celulosa es necesario transformarla en pasta papelera para lo cual se coloca en una máquina llamada “caja de admisión”, donde la pasta será compuesta con un 99% de agua y materiales de proceso y 1% de fibra, este volumen de agua es necesario a fin de evitar la formación de grumos o capas de celulosa, situación que produce una deficiente formación en la hoja de papel, por ello, se genera una turbulencia en la caja de admisión, la cual distribuye un flujo controlado y regular de pasta al siguiente dispositivo de la máquina de papel para empezar a formar la hoja (SCA, 2010).

- *Secado.* La pasta contenida en la caja de admisión se traslada, con un flujo controlado y constante, a la máquina de papel por medio de una sección de tela, la cual consiste en una malla con finos orificios en la que inicia el proceso de drenaje de la suspensión, lo cual permite que las fibras formen una alfombrilla entretejida. La tela se desplaza, aproximadamente, a la misma velocidad que el chorro de suspensión, esto se conoce como relación chorro/tela y determina la formación de fibras en una capa entretejida y cohesionada al comenzar el drenaje del agua de la suspensión; la sección de tela incrementa el grado de sequedad del 1 al 16-19%.

Posteriormente, la tela pasa a la sección de prensado, formada por una serie de cilindros pesados a través de los cuales pasa el papel húmedo, lo cual elimina el exceso de agua al ser retirada por escurrimiento y succión; el secado se realiza con un gran número de cilindros calentados por vapor a una temperatura superior a los 100°C.

En la parte final del banco de cilindros se encuentra la sección de calandrado, donde la superficie del papel pasa por el acabado determinado por sus especificaciones finales. Las calandras se componen de juegos de rodillos de acero por los que atraviesa el papel, que recibe calor y presión de los rodillos, lo cual pule su superficie hasta el nivel de brillo requerido. Alternadamente, los rodillos pueden recubrirse con un material blando de plástico para crear el efecto pulido mediante una ligera diferencia de velocidad entre el rodillo de acero y el revestido de plástico, el calor del vapor dentro del rodillo hueco de acero también ayuda al proceso.

- *Rebobinado.* Esta nueva hoja de papel que se ha formado pasa al área de rebobinado, cuyo objetivo consiste en dividir el ancho total de la hoja proveniente de la máquina papelera en tamaños adecuados que respondan a las especificaciones solicitadas por los clientes; así, se eliminan las partes del papel que hayan sido producidas con defectos en la máquina y se unen las roturas mediante materiales adhesivos especiales, esta es la forma en que forman las bobinas jumbo o tambor, esto es, simplemente, rollos de papel con características determinadas.

- *Gofrado.* Para la gran mayoría de los productos del papel, una vez que se obtuvo la bobina de papel o jumbo se inicia el periodo de acabado. En la gofradora, rollos metálicos con figuras de molde graban sobre la superficie del papel determinados relieves mediante el paso del papel entre dos rodillos, uno duro y otro blando, que presionan con fuerza y permiten formar el relieve.

- *Conversión.* El final del proceso es cuando pasa por el área de dobléz y cuchillas a fin de dar forma final al producto para ser empaquetado.

#### *Proceso de Trabajo de la Fabricación del Pañal y Toalla Sanitaria*

- *Desfibrado.* El proceso se inicia en el molino, donde una hoja de pulpa de celulosa es tratada para ser convertida en fibras, las cuales son depositadas sobre un tambor formador de

capa absorbente mediante vacío donde, al mismo tiempo, son mezcladas con el superabsorbente (SAP o sulfito de sodio) dentro de la cámara de vacío del tambor, este forma un “pad” absorbente que puede ser continuo o individual y con formas tridimensionales para mejorar su eficiencia.

- *Formación del núcleo.* Una vez que el pad (mezcla de SAP y celulosa) adquiere la forma del molde es transportado mediante una hoja continua de papel, la cual puede estar en la parte inferior, superior, o alrededor del pad, mismo que es comprimido a través de un rodillo planchador para después ser cortado en segmentos individuales. En el caso de la toalla sanitaria, se inicia con la aplicación de un núcleo, conformado por celulosa virgen desfibrada que es mezclada con gel súper absorbente.

- *Armado.* Como siguiente paso, una tira de polietileno —o de película impermeable— se alimenta en la parte inferior del pad, mientras que en la parte superior se alimenta la tela no tejida. La cinta frontal fue previamente agregada a la película mediante el uso de un aplicador.

Para que todos estos materiales puedan unirse, se usa un adhesivo térmico llamado Hot Melt, el cual se aplica mediante el uso de multilíneas o de sistemas de spray. Los elásticos son agregados en esta sección y pegados con el adhesivo. La tela no tejida puede ser construida en una sola pieza o a partir de dos telas, esto depende de si el pañal llevará barreras antiescurrimiento. Las cintas laterales, que pueden ser con adhesivo o velcro, son colocadas con un dispositivo cortador y aplicador.

Para la toalla sanitaria, el núcleo es depositado en una capa inferior de polietileno. Posteriormente, se aplica una capa superior de tela no tejida, ambas capas son adheridas al núcleo con adhesivos de fijación. La toalla ya formada pasa por una fase en la que es compactada; luego

se le incorpora un canal central anti-derrames y se le adhiere una cinta central siliconada que tiene la propiedad de desprenderse fácilmente de la toalla para la fijación a la prenda íntima.

- *Doblado y corte.* La tira de pañales continúa hacia un cuchillo rotatorio que le da forma al área de las piernas y remueve el sobrante con un sistema de vacío. El pañal continúa a la sección de doblado (longitudinal y transversal) y corte final, donde se obtienen los pañales terminados.

El corte de la toalla se realiza con la forma de las alas, las cuales son plegadas hacia el centro de la toalla donde se adhieren con cinta siliconada para que, al momento de su uso, sean retiradas y las alas queden adheridas a la ropa.

- *Conteo y embalaje.* Finalmente, los pañales pasan a un contador y apilador automático para ser embolsados en su empaque final. Por su parte, la toalla sanitaria, se envuelve en un empaque de polietileno para garantizar su higiene durante la manipulación a que es sometida en su distribución al mercado.

### **3.2. Exposición Laboral**

En los procesos de trabajo descritos, el trabajador se encuentra rodeado de una serie de riesgos y exigencias cuyo desconocimiento o falta de evaluación puede desencadenar una alteración a la salud manifestada como un accidente de trabajo o una enfermedad profesional.

La población empleada en la industria de la pasta y el papel trabaja, fundamentalmente, tiempo completo. Muchas operaciones de la fabricación funcionan sin interrupción, por lo que el horario laboral puede ir de 2,000 a más de 2,500 horas al año (Teschke & Demers, 2000). El trabajo por turnos es inevitable, al igual que la rotación y el horario nocturno: “La rotación afecta la salud de los trabajadores al verse alterado su ciclo circadiano y su vida cotidiana en el ámbito



individual, familiar y social” (Pulido & Noriega, 2003:273). Como la producción es continua, al término de la jornada laboral si el relevo no se ha presentado, el trabajador debe doblar turno; asimismo, cuando las exigencias de la producción lo demandan es menester realizar guardias, o cubrir horas extras en caso de faltas de personal.

Las máquinas funcionan ininterrumpidamente y cada trabajador debe estar pendiente de uno o varios procesos a la vez, por lo que no puede abandonar su actividad con libertad o hacer una pausa sin la presencia de un compañero que ocupe su puesto, ni sin la autorización del operador o supervisor de la máquina.

A su vez, los trabajadores desempeñan actividades extremadamente repetitivas, lo cual provoca al aislamiento de los trabajadores y la falta de interacción social, motivos que generan estrés alto. La calidad de la supervisión y la disponibilidad de zonas de esparcimiento en el lugar de trabajo influyen mucho en el grado de estrés de los trabajadores.

Debido al alto control de calidad existente durante la producción, cada línea de la misma cuenta con un operador de máquina que supervisa todas las actividades del trabajador, lo que se traduce en un grado de supervisión estricta.

Ahora bien, si consideramos que “todas las sustancias son potencialmente tóxicas” y que “una sustancia tóxica es aquella que en contacto o en el interior de un organismo vivo provoca efectos adversos” (Álvarez, 2006:110), los trabajadores de la industria del papel están en constante riesgo de daños a la salud al estar expuestos a los diferentes compuestos químicos que se utilizan en el procesamiento de la celulosa; la mayoría son ácidos que pueden llegar a ser irritantes, además, son volátiles, lo que genera vapores y humos (Toren et al., 1996). El principal medio de absorción de sustancias en el organismo humano lo constituyen las vías respiratorias, de modo

que los gases y sustancias volátiles pueden ser absorbidos a través de los pulmones y mucosas del aparato respiratorio, desde donde pueden ser transportados a la circulación sanguínea y dañar uno o varios órganos en específico. Por otro lado, la absorción dérmica se puede dar en piel sana e intacta; asimismo, los ojos están expuestos también a estas sustancias, lo que puede originar irritación o lesiones que afecten diferentes sistemas; y la absorción gastrointestinal suele suceder por contaminación de alimentos, de ahí la importancia de mantener las áreas de trabajo limpias. La intoxicación aguda ocasiona irritación de vías respiratorias y gastrointestinales; si la exposición es prolongada puede ser un factor de riesgo para el desarrollo de cáncer.

Es relevante mencionar que el uso del cloro en el blanqueado de la pulpa crea problemas de contaminación al medio ambiente y de salud para los trabajadores. Del total de compuestos organoclorados que se forman como residuo se han identificado 300 tipos, entre los cuales se encuentran: furanos, clorofenoles y bencenos clorados (Olvera, 2003). En este sentido, el impacto ambiental se debe a que muchos de estos compuestos resisten la degradación natural, afectan los mantos acuíferos y la vida acuática; se almacenan en los tejidos grasos y se bioacumulan a lo largo de la cadena alimenticia, son causas de daño a nivel endocrino, inmunológico y reproductor de los organismos al ser carcinógenos y mutagénicos.

Otro factor de riesgos relevante en esta industria lo constituye el polvo, la OIT (Teschke & Demers, 2000) señala que la aparición de sintomatología respiratoria por inhalación de polvo requiere de entre 15 y 20 años de exposición a niveles elevados (más de 0,5 a 1,0 mg/m<sup>3</sup>), sin embargo un estudio demuestra que durante los procesos de trabajo del papel se han encontrado niveles de hasta 20-40mg/m<sup>3</sup> con tiempo de exposición intermitente, medidas realizadas en el área de máquinas de papel, en este caso la fracción de polvo respirable varía del 15 hasta el 69%,

lo que implica un riesgo muy alto para el desarrollo de neumoconiosis y bronquitis (World-Bank, 2007).

Sumado a lo anterior, la presencia de polvo en el ambiente y en las áreas de trabajo también puede ocasionar accidentes como resbalones, caídas y disminución de la visibilidad, entre otros; además, si existe acumulación en las estructuras de la fábrica, el polvo se convierte en fuente importante de conatos de incendio, más aún, si el polvo se aglomera sobre las líneas eléctricas, donde una chispa puede prenderlo, el riesgo es mayor.

El ruido es un elemento más que exige atención, de acuerdo con el Departamento de Trabajo de Estados Unidos se estima que en más del 75% de las fábricas de papel e industrias de productos afines existen niveles de ruido superiores a 85 dBA y que más del 40% de los trabajadores están regularmente expuestos a niveles superiores a 85 dBA. En el área de máquinas y calderas, los volúmenes llegan a superar los 90 dB, mientras que en el resto de las áreas, durante los procesos de transformación, oscilan entre los 60 a los 80dB (Daniell, Swan, McDaniel, Camp, Cohen & Stebbins, 2006). Estos niveles de ruido representan un factor de riesgo para el trabajador, ya que, de acuerdo a Guelaud (1981), a partir de los 80dB existe probabilidad de presentar un daño auditivo, lo que se traduce en hipoacusia y sordera.

Asimismo, los trabajadores están expuestos a altas temperaturas y humedad ambiental, resultados de la utilización de gran cantidad de agua para producir pasta y papel, la cual, para ser eliminada y secar el producto, es sometida al calor. Estas condiciones se pueden observar con mayor frecuencia en el área de máquinas de papel, donde se trabaja con una temperatura superior a los 30°C.

Por otro lado, la mayor parte de la maquinaria que se utiliza es muy pesada y está conformada por cilindros que giran a una alta velocidad, este movimiento produce vibraciones que se transmiten al resto de la máquina e incluso a las estructuras de la construcción. La máquina industrial es considerada como máquina de baja velocidad, es decir, que opera entre 6 y 300 *cpm* (ciclos por minuto), cuyas vibraciones son de baja amplitud y, por lo tanto, difíciles de percibir (Saavedra & Estupian, 2002:1).

En este sentido, además, la maquinaria en movimiento y los puntos elevados son frecuentes en las operaciones de una fábrica de papel y de productos de cuidado personal. Existen riesgos de atrapamiento y la maquinaria en movimiento puede ocasionar heridas y hasta amputaciones, por ello, se deben establecer mecanismos de bloqueo para el mantenimiento de las cintas transportadoras y de los rodillos de las máquinas de papel, así como de cualquier maquinaria con partes móviles. En relación con el equipo móvil utilizado en el almacenamiento, en los muelles y zonas de embarque, se debe contar con protección contra vuelcos, una buena visibilidad y señales acústicas; asimismo, es necesario que las zonas de paso para vehículos y peatones se encuentren claramente marcadas y señalizadas.

En la etapa final del proceso de fabricación del papel, donde se da forma final al producto para ser empaquetado, los trabajadores están expuestos a un ritmo de trabajo elevado, pues se trabaja en banda y el ritmo lo impone la máquina (Ästrand & Isacson, 1988); asimismo, es un proceso en el que se realizan movimientos rápidos y repetitivos. Al trabajar bajo tareas parcializadas la comunicación se dificulta al igual que la autonomía para desplazarse.

### **3.3 Antecedentes de la Salud de los Trabajadores**

Los daños a la salud de los trabajadores se manifiestan como enfermedades del trabajo y accidentes laborales, así como en posibles daños a la salud que se expresan de manera subjetiva en el individuo. La siguiente información versa sobre estudios realizados en este campo y en diversos países, enfocados, específicamente, en los daños a la salud a los cuales se hallan expuestos los trabajadores de la industria papelera.

En 1967, la prevalencia de la enfermedad respiratoria crónica en una planta de celulosa y papel en los Estados Unidos fue estudiada al comparar los análisis de 147 trabajadores de una planta de celulosa, contra 124 de una fábrica de papel; los primeros sufrían de exposición al cloro, los segundos, al dióxido de azufre.

El complejo de la planta de celulosa usaba dos químicos en sus procesos: sulfito y cloro, por lo que se trataron de obtener registros de exposición a cada uno de los químicos, sin embargo, la información no estaba disponible debido a cambios administrativos en el interior de la planta, modificaciones en el uso de materiales y al desarrollo de la tecnología en los procesos.

Se realizó la historia clínica de la población en estudio, la cual fue sometida a pruebas de función pulmonar para medir la capacidad vital forzada y la fracción de volumen espirado en el primer minuto; por lo menos cuatro días a la semana, fueron recolectadas muestras de expectoración durante tres meses al año, por un periodo de tres años; y se interrogó sobre enfermedades alérgicas, asma y enfermedades pulmonares agudas y crónicas.

En los resultados no se encontraron diferencias significativas en los síntomas y funciones respiratorias entre las dos muestras, aunque la población expuesta al cloro tenía una función respiratoria más pobre y presentaba mayor falta de aliento (Ferris, Burgess & Worcester, 1967).

Por otro lado, en 1986, se llevó a cabo un estudio de cohorte en 37 fábricas de papel ubicadas en los estados de Washington, Oregón y California, EE.UU., evaluó a 3,572 individuos de raza blanca que se habían desempeñado en el sector entre 1945 y 1955; asimismo, se contactó a 779 hombres que habían estado expuestos laboralmente a sulfito; 1,796 a sulfato; 1,262 empleados en molinos con uso de urea; y otros más, con exposición a melanina y formaldehído.

Durante la revisión del historial médico de cada uno de los trabajadores, se detectó un incremento estadísticamente significativo de mortalidad por linfoma, reticulosarcoma y cáncer de estómago; al comparar los informes estadísticos de cada estado, junto con estudios preliminares de los trabajadores de plantas de celulosa y papel, fue posible corroborar los resultados, a partir de los cuales se concluyó que la exposición a ciertos agentes dentro de la industria, aumentaba el riesgo de padecer cáncer y, por lo tanto, elevaba la mortalidad entre los trabajadores (Robinson, Waxweiler & Fowler, 1986).

Dos años después, en 1988, un estudio llevado a cabo en New Hampshire, EE.UU., tomó como objeto de estudio las 1,071 muertes de trabajadores de fábricas de papel acontecidas en dicha localidad entre 1975 y 1985, en las cuales se encontraron manifestaciones de cáncer ligadas a la exposición laboral a químicos.

Al revisar las historias laborales y analizar las estadísticas de mortalidad del condado, se constató que los antecedentes de trabajo en la industria papelera se vinculaban a un aumento en el riesgo de padecer cáncer de laringe, de estómago y leucemia. Adicionalmente, el estudio determinó que, de entre los diagnósticos de defunción, 29 se hallaban relacionados a accidentes, golpes por caídas de objetos, caídas del trabajador y electrocución. Esta información mostró el

alto riesgo de mortalidad relacionada con las condiciones de exposición y del medio ambiente de trabajo de la industria de la celulosa y el papel (Schwartz, 1988).

Ese mismo año se publicó una investigación relativa a la influencia de factores ambientales en el desarrollo de síntomas de hipersensibilidad bronquial y trastornos alérgicos de las vías respiratorias. Para su realización se delimitaron cuatro áreas geográficas de estudio, dos de ellas localizadas cerca de una industria de celulosa y papel, una en una región sumamente húmeda y otra caracterizada por un clima cálido. La población muestra se conformó con 5,301 niños de entre 6 meses y 16 años de edad.

En otra investigación de 1988 se recabó información sobre factores ambientales, socioeconómicos, incidencia de enfermedades respiratorias, síntomas de hiperreactividad y reacciones alérgicas mediante un cuestionario de 43 preguntas; asimismo, se incluyó una prueba cutánea de reacción alérgica y muestras de sangre para evaluar la hipersensibilidad a 475 factores ambientales (abedul, polen, ácaros, epitelio de perro, cabello de gato y cladosporium, entre otros), así como para cuantificar la IgE.

Durante el proceso de inspección se encontró que cerca de las inmediaciones de la industria había un río que producía vapores en forma de niebla, así como que existían descargas diarias de contaminantes a la atmósfera, las cuales, al ser medidas, reportaron: una tonelada de sólidos, cinco toneladas de dióxido de azufre y ocho toneladas de hidrógeno de sulfuro; los mercaptanos, causantes del olor típico a pasta de papel, siempre estuvieron presentes.

Los resultados arrojaron que el 94% de los niños que vivían cerca de la planta de celulosa y papel presentaron mayor frecuencia de hiperreactividad bronquial y asma alérgica en comparación con niños de la misma edad residentes en un área de contaminación local. Los

investigadores llegaron a la conclusión de que la exposición a factores ambientales generados por la industria, además de afectar a los trabajadores, también perjudica a los pobladores que habitan en zonas cercanas a la industria (Andrae, Axelson, Björkstén, Friedriksson & Kjellman, 1988).

Por su parte, en 1989, en Suecia, se realizó un estudio de cohorte en una planta papelera con el objetivo de conocer las exigencias laborales y determinar la existencia de una relación entre la exposición de algunos agentes derivados del proceso de trabajo y los daños a la salud presentados por los trabajadores. La investigación se llevó a cabo mediante la aplicación de exámenes médicos y psicológicos, así mismo se aplicó una encuesta de recolección de información sociológica para conocer: nivel de estudios, condiciones de vivienda, actividades de ocio, estado financiero y percepción del estado de salud.

Como resultado de la evaluación de las siguientes variables: libertad de decisión de la actividad de trabajo, contacto con los compañeros; trabajo monótono; exposición a ruido, calor, frío, polvo, humo y gases, las exigencias laborales se definieron en términos de: “agitadas y psicológicamente exigentes”. Asimismo, se pudo demostrar un exceso de mortalidad “antinatural” al encontrar padecimientos psiquiátricos entre los trabajadores y síntomas neuróticos junto con abuso de alcohol y drogas (Åstrand & Isacson, 1988).

También en 1989, se publicó una investigación realizada con el propósito de investigar la mortalidad de los trabajadores de una empresa de fabricación de pulpa y papel. Mediante un estudio prospectivo se estudió la salud de 883 trabajadores de la ciudad de Berlín, Alemania., mediante el análisis de sus historias laborales y entrevistas.

La inspección de las condiciones de trabajo permitió establecer que para la fabricación de la pasta de papel había dos procesos: el de sulfito, que utilizaba madera de abeto por sus bajas



concentraciones de resina; y el de sulfato, que empleaba pino, con mayor resina y mejor reacción. Asimismo, se registraron diferentes emisiones de contaminantes ambientales, que incluían dióxido de azufre, sulfuro y mercaptanos de metilo.

Los investigadores concluyeron que los trabajadores de las áreas de la fábrica de papel presentaban más enfermedades gastrointestinales, así como que en esos departamentos aumentaba el riesgo de presentar leucemia, debido, probablemente, a las concentraciones de emisiones contaminantes en el ambiente de trabajo. Por otra parte, en los trabajadores del área de molinos, donde se fabrica la pasta, se observó mayor riesgo de cáncer de pulmón (Henneberger, Ferris & Monson, 1989).

La siguiente década, en 1994, en una industria de la celulosa y el papel de la Columbia Británica en Canadá, se estudió a 30,157 trabajadores, de los cuales 20,373 se desempeñaban en las máquinas de papel; 5,249 en el área de sulfito; y 4,535 en ambos departamentos. El total había laborado, por lo menos, un año en la empresa entre el periodo de 1950 a 1992. El objetivo consistió en correlacionar la manifestación de patología cancerígena de los trabajadores con la exposición laboral.

A lo largo de la investigación, se detectó un aumento en la mortalidad por cáncer pleural, cáncer de riñón, cáncer cerebral, linfoma de Hodgkin y cáncer de esófago, resultados que permitieron establecer una relación entre la presencia de cáncer y la exposición a ciertos cancerígenos: asbesto (cáncer pleural), biocidas (cáncer renal), formaldehído (cáncer renal, cerebral, linfoma de Hodgkin) y cloro (cáncer de esófago). Así, se concluyó que el riesgo de padecer enfermedades cancerosas está directamente asociado a la exposición a ciertos químicos

presentes en los procesos que realizan los trabajadores de la industria de la celulosa y papel (Pierre, et al., 1994).

Dos años más tarde, en 1996, se aplicó un diseño transversal para estudiar a 671 trabajadores de una industria papelera en expansión en Brasil, cuyo objetivo consistió en identificar la relación entre algunos padecimientos y accidentes con la actividad y el departamento en el cual se desempeñaba la población trabajadora. El 38% del total de trabajadores pertenecía al área de producción, 28% laboraba en mantenimiento y 17% era personal administrativo.

A través de entrevistas se obtuvo información sobre la percepción de los trabajadores acerca de las exposiciones ocupacionales derivadas del proceso de trabajo; asimismo, se encontraron riesgos concretos como ruido, polvo, exposición a químicos y situaciones peligrosas, cambios bruscos de temperatura, además de ciertas exigencias, principalmente, exceso de trabajo, y alta intensidad y monotonía del mismo. El cuestionario también indagó acerca de padecimientos de enfermedades crónicas o agudas durante el último año, frecuencia de repetición y si el trabajador las relacionaba con las condiciones de trabajo. Las respuestas refirieron problemas de audición, padecimiento reiterado de enfermedades en vías respiratorias y muchos accidentes, así como manifestación de síntomas de estrés.

Los resultados mostraron que el 77% de los trabajadores consideraba sus condiciones de trabajo como un riesgo constante a su vida, incrementado al laborar en áreas de producción y mantenimiento. Asimismo, manifestaron la ocurrencia de accidentes, generalmente graves, provocados, en especial, por quemaduras y también dependientes del área o departamento de trabajo. En ese último sentido, se observó que los problemas auditivos, respiratorios y los accidentes mantenían una estrecha relación con los procesos de trabajo, debido a la exposición a

ruido, polvo, químicos y cambios bruscos de temperatura. Por su parte, el personal administrativo mostró un aumento de problemas oftalmológicos, dolor de espalda e, incluso, refirió nerviosismo e irritación.

Los datos obtenidos a través de esta investigación permiten identificar la relación que existe entre los daños a la salud y la participación del trabajador en un sector en específico, además resultan útiles como indicadores de las particularidades del proceso de trabajo (Gastal, Facchini & Mor, 1996).

Con el objetivo de determinar si los trabajadores de la industria de la pasta y el papel presentaban mortalidad diferente a la población general, en 1998 se realizó un estudio en 23 industrias de los Estados Unidos. Se seleccionaron los expedientes de 63,025 trabajadores con antecedente de trabajo en el sector entre 1970 y 1991, así como con una antigüedad de diez años o más en las áreas de producción de pasta, desfibrado y destintado, entre otras.

El análisis permitió establecer que los trabajadores presentaron mayor riesgo de enfermedad cardiovascular y de muerte por algún tipo de cáncer; en particular, se relacionó la manifestación de cáncer pulmón con la producción de pasta kraft, así como para el cáncer de riñón se encontró una asociación con los trabajadores de las fábricas de pasta de sulfito; a su vez, se observó que la mortalidad por cáncer de hígado fue mayor en los trabajadores del área de acabado (Matanoski, et al., 1998).

En el 2002, la exposición de los trabajadores de la industria de la celulosa y el papel a una serie de químicos considerados como peligrosos, uno de ellos el dióxido de azufre, fue motivo de la realización de un estudio de cohorte con una muestra de 57,613 extrabajadores de diversos países: Brasil, Dinamarca, Finlandia, Francia, Japón, Nueva Zelada, Polonia, Sudáfrica, España,

Suecia y Estados Unidos, todos ellos con una antigüedad laboral mayor a un año y exposición a altas concentraciones de dióxido de azufre. Se analizó información correspondiente al periodo comprendido entre 1945 a 1996, en la cual se encontraron 7,613 defunciones de trabajadores expuestos a dióxido de azufre, de estas, se determinó que 488 fueron causadas por cáncer de pulmón. Estos datos sirvieron para concluir que la mortalidad por cáncer se incrementó significativamente como consecuencia de la altas concentraciones acumuladas a las cuales estuvieron expuestos los trabajadores (Lee, et al., 2002).

Por último, en 2004, una investigación realizada en una empresa papelera de Noruega evaluó la relación entre la presencia de cáncer de ovario y la exposición laboral al talco y al asbesto. Mediante un estudio de cohorte se dio seguimiento a 46 casos de cáncer de ovario, se revisaron las historias laborales de las trabajadoras y se aplicó un cuestionario sobre los procesos de trabajo y exposición a polvos en la industria.

Los niveles de exposición al polvo se obtuvieron del departamento de exposición a la celulosa y el papel. Durante las entrevistas, se cuestionó a las trabajadoras sobre la posible exposición al asbesto y al talco en el hogar, uso de estos productos por parte de los familiares y traslado de la ropa de trabajo a casa; también se recopiló información sobre el uso de talco en toallas sanitarias, ropa interior o pañales, así como acerca de antecedentes gineco-obstétricos.

Los resultados permitieron plantear una relación significativa entre el cáncer de ovario y la exposición al asbesto; en cuanto a la exposición al talco, no se pudo confirmar una asociación, por lo que se propuso la realización de más estudios al respecto (Langseth & Kjaerheim, 2004).

Como se ha podido constatar a través de los estudios e investigaciones citados, los daños a la salud de los trabajadores de la industria de la celulosa y el papel han sido estudiados desde el

siglo pasado. La mayoría de las investigaciones coincide en que la exposición a riesgos y exigencias en este sector es muy alta, de ahí el deterioro y daño a la salud tanto para los trabajadores y las personas que habitan cerca de las industrias, como para el medio ambiente.

Las enfermedades más reportadas en estos estudios son, en su mayoría, incapacitantes e, incluso, mortales, como el cáncer. Asimismo, las patologías broncopulmonares, de carácter crónico y que, eventualmente, restringen las funciones vitales, así como los efectos secundarios de los químicos industriales que afectan la reproducción humana, representan, en general, el deterioro de la calidad de vida del trabajador.

Los daños a la salud expuestos constituyen enfermedades profesionales cuyas causas se tienen identificadas; por ello, es necesario analizar la existencia de métodos, actividades, herramientas o instrumentos capaces de proteger al trabajador, mismos que, de ser establecidos, deben ser implementados y cumplidos por el patrón o a la empresa responsable.

## **4. Metodología**

Para fines de esta investigación, se realizó un estudio de tipo transversal para evaluar las condiciones de trabajo de la empresa, es decir, las variables se midieron una sola vez en un momento determinado sin pretender evaluar posibles alteraciones. Asimismo, es un estudio descriptivo, pues se analizó una población muestra. Por último, se trata también de un estudio observacional, ya que únicamente se describieron y midieron las condiciones de la empresa sin intentar modificar, a voluntad del investigador, ninguno de los factores involucrados en el proceso (Méndez, Namihira, Moreno & Sosa 1990).

### **4.1 Descripción General de la Empresa en Estudio**

El corporativo al que pertenece la empresa en estudio se fundó el 27 de noviembre de 1929 mediante la fusión de diez empresas forestales suecas. En su comienzo, la empresa consistía en bosques, aserraderos, fábricas de celulosa, talleres mecánicos y compañías de energía. Durante sus primeros años presentó ventas anuales de aproximadamente 15 millones de dólares y la producción se llevó a cabo con 6,500 empleados.

Para 1975, la empresa dio el primer paso para convertirse en una compañía de bienes de consumo con la adquisición de una compañía sueca de cuidado personal que producía pañales y toallas sanitarias, lo cual incrementó las ventas del grupo en un 40% al iniciar la fabricación de productos de papel higiénico, pañales, productos de higiene femenina y de incontinencia para adultos.

Cinco años después, en 1980, obtuvo una participación de una empresa fabricante de productos de higiene femenina y pañales en México, hecho que marcó el inicio de la expansión del grupo mediante la compra de empresas en Europa Central y Oriental, Asia y América.

Para 1990, tras la adquisición de una compañía británica, se posicionó como líder del mercado europeo en la transportación de empaque, lo cual incrementó las ventas en el negocio de empaque en un 42%. A principios de 2001, las operaciones del grupo en América del Norte recibieron un impulso considerable con la compra de una empresa fabricante de papel y otra de embalaje de protección, lo cual lo llevó a ocupar la tercera posición en el mercado del papel de América del Norte y una posición como líder del mercado de embalaje de protección.

En el 2004, inició sus operaciones de productos higiénicos en México al comprar una empresa del ramo papelerero y cinco años más tarde comenzó la construcción de una planta de papel higiénico en el estado de Hidalgo, cuyas operaciones arrancaron en noviembre de 2010.

Actualmente, la empresa cuenta en México con tres fábricas de papel higiénico ubicadas en Hidalgo, Michoacán y Nuevo León; y dos fábricas de cuidado personal, en el Estado de México y en Guadalajara, donde se producen toallas sanitarias y pañales desechables para niños y adultos. En el territorio nacional, la empresa emplea a alrededor de 2,700 trabajadores, a nivel internacional, aproximadamente, a 45,000.

La empresa donde se realizó la evaluación de salud laboral produce pañales y toalla sanitaria. Está ubicada en el municipio de Ecatepec, Estado de México, sus instalaciones se hallan distribuidas en tres espacios físicos: área de producción, almacenaje del producto terminado y área de maquila.

La planta trabaja para generar 12 líneas de producción: 7 en la fabricación de toalla sanitaria y 5 producen pañal de incontinencia para adulto. Cada línea cuenta con una máquina trituradora de pulpa o molino, una máquina de moldeado automático de toallas y una máquina de adhesivo de refuerzo. El almacén de materia prima surte a todas estas áreas a través de sus cinco subdivisiones, cada una para un área de producción específica.

Toda la producción se traslada al único almacén de producto terminado para su distribución final. Existe un área de maquila donde se empaquetan todos los productos promocionales y cuyas actividades están a cargo de una empresa contratista.

#### **4.2 Recolección de la Información**

Para las tareas de recolección de información, se utilizó el modelo holístico PROVERIFICA, basado en la verificación y el diagnóstico de la salud laboral en la empresa. Su aplicación se llevó a cabo mediante la observación directa y una revisión documental para realizar el análisis integral de la salud en el trabajo. Este modelo se fundamenta en las leyes, reglamentos y normas vigentes de nuestro país emitidas por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, Secretaría de Salud; y algunas otras legislaciones de países que superan el marco legal de la salud laboral en México (Franco, 2003).

Los elementos que conforman la metodología del modelo PROVERIFICA son tres: Cédula de Información General de la Empresa (CIGE); Diagramas Complejos de Salud en el Trabajo (DCST); y Cuestionario de Verificación (CV).

El primero, la Cédula de Información General de la Empresa consta de las siguientes variables:



I. Identificación de la empresa. Integra las siguientes variables: nombre o razón social del establecimiento; dirección; teléfono; país; división, grupo y fracción económica; clase de riesgo; grado de siniestralidad; y prima de riesgo.

II. Datos del personal. Este apartado incluye las siguientes variables referidas al personal de la empresa: número o código del trabajador; edad; sexo; categoría, ocupación o puesto de trabajo; antigüedad; planta o división; área, departamento o sección; turno de trabajo; sindicalizado o no sindicalizado; eventual (temporal) o de planta (base); menor de edad; mujer en gestación o lactancia; discapacitado.

III. Jornada laboral. Recopila las variables: duración de la jornada de trabajo; trabajo por horas; rotación de turnos; guardias; doble turno; horas extra; tarea; trabajo a destajo; bonos o primas de producción; pausas de trabajo; descanso semanal; y vacaciones.

Por su parte, los Diagramas Complejos de Salud en el Trabajo están estructurados de la siguiente manera:

I. Diagramas de flujo del proceso de trabajo. Corresponden a la representación gráfica y ordenada de las distintas fases o etapas del proceso de trabajo; se construyen a partir de diagramas de bloques.

II. Descripción de los diagramas de flujo del proceso de trabajo. Son cuadros de resumen compuestos de cuatro columnas relacionadas entre sí: 1) fases o etapas del proceso de trabajo; 2) ¿qué se hace?; 3) ¿con qué se hace?; y 4) ¿cómo se hace?

III. Cuadro de resumen de los diagramas complejos de salud en el trabajo. Estos representan cuadros descriptivos integrados por seis columnas relacionadas entre sí:

- fases o etapas del proceso de trabajo;
- riesgos y exigencias;
- probables daños a la salud;
- número de trabajadores expuestos;
- medidas preventivas actuales;
- propuesta de acciones preventivas.

El Cuestionario de Verificación, incluye diez capítulos, cada uno con sus apartados correspondientes:

- Evaluación preliminar de la empresa (10 apartados).
- Intervención de los niveles directivos (7 apartados).
- Inducción y capacitación (3 apartados).
- Seguridad e higiene (5 apartados).
- Ecología o medio ambiente (8 apartados).
- Servicios de salud de los trabajadores (5 apartados).
- Protección civil (4 apartados).
- Suministro de materiales, ingeniería y mantenimiento (3 apartados).
- Inspección y auditoria (3 apartados).
- Marco legal, metodologías de estudio y programas preventivos (5 apartados).

Para cuantificar el estado actual o grado de avance de las empresas, cuenta con un estimador principal: el Porcentaje de Eficacia. Es posible convertir la expresión numérica de este porcentaje de eficacia en una expresión literal, la cual llamaremos Nivel de Eficacia. Para ello, el porcentaje de eficacia se coloca en el rango o categoría que le corresponde y de acuerdo con resultado obtenido se puede utilizar la tabla para la conversión de índices.

Tabla para convertir los índices

<b>Expresión Numérica Porcentaje de Eficacia</b>	<b>Expresión Literal Nivel de Eficacia</b>
0-39	Nulo (N)
40-59	Muy Malo (MM)
60-79	Malo (M)
80-89	Bueno (B)
90-100	Muy Bueno (MB)

Así, el primer paso de la investigación consistió en llevar a cabo una reunión con directivos de la empresa en estudio y el personal del departamento de seguridad e higiene industrial a fin de solicitar autorización para realizar la evaluación de la salud laboral, así como explicar los beneficios derivados de sus resultados.

Seguido, se estableció un calendario de actividades con su descripción correspondiente a fin de no afectar las labores del personal de la empresa que apoyó en el levantamiento de la información.

El personal del departamento de recursos humanos brindó la información para llenar los datos de identificación de la empresa, así como proporcionó el listado nominal de los trabajadores y una copia del contrato colectivo del trabajo para la elaboración de la CIGE.

Se solicitó a la dirección de operaciones el *layout* de la empresa, lo cual permitió planificar los recorridos y ubicar las áreas y los procesos de trabajo. Durante un recorrido preliminar se ubicaron las diferentes áreas existentes en las instalaciones y se determinaron sus características generales. Los siguientes recorridos, cinco en total, sirvieron para identificar los procesos de trabajo junto con los riesgos y exigencias a los que están expuestos los trabajadores, así como los daños probables que pudieran existir. A lo largo de los recorridos se contó con el acompañamiento de personal del departamento de seguridad industrial. A partir de esta información se realizaron los diagramas de flujo y se detallaron los cuatro elementos básicos de los procesos laborales (objetos de trabajo, medios de trabajo, el trabajo mismo, y la organización y división del trabajo), así como los riesgos y exigencias derivados de dichos elementos.

En cada una de las áreas se entrevistó al supervisor u operador responsable para obtener mayor información sobre los procesos de trabajo, conocer al personal a su cargo y posibilitar un acercamiento con los trabajadores para recoger sus comentarios y experiencias. Asimismo, se interrogó al personal de seguridad industrial sobre las medidas preventivas y de control implementadas en cada una de las áreas y procesos de trabajo, así como acerca de la existencia de propuestas a instaurarse e, incluso, en relación a carencias en las medidas de prevención.

Dentro de las actividades que se realizaron en cada uno de los recorridos, también se llevó a cabo el llenado del Cuestionario de Verificación; las 668 preguntas que contiene este instrumento de evaluación se respondieron conforme se avanzaba en los capítulos.

Toda la información recabada se capturó en el programa de cómputo PROVERIFICA, a través del cual se realizó el procesamiento estadístico de los datos para determinar el porcentaje de eficacia de la empresa y conocer las condiciones del medio ambiente laboral. El programa generó las gráficas que ilustran los resultados numéricos y las distintas hojas de resultados, lo cual sirve para caracterizar los retos a los cuales deben responder las políticas y normatividad de trabajo derivadas de los mismos.

Asimismo, la información recabada sobre los procesos de trabajo sirvió para la realización de los Diagramas de Flujo del Proceso de Trabajo; a su vez, junto con los comentarios de los trabajadores, se construyó el cuadro de resumen de los diagramas complejos de salud en el trabajo.

El programa de cómputo PROVERIFICA presenta en su pantalla principal los siguientes menús: *archivo*, contiene el procedimiento para respaldar la base de datos y la opción que permite salir del programa; *verificaciones*, permite crear, seleccionar o eliminar una empresa o una verificación; *codificaciones*, sirve para registrar las codificaciones de las variables: puesto de trabajo, planta o división, área, departamento o sección, turno de trabajo, edad, y antigüedad en la empresa; *capturas*, este menú se utiliza para capturar la información de la Cédula de Información General de la Empresa (CIGE), Diagramas Complejos de Salud en el Trabajo (DCST), así como el Cuestionario de Verificación (CV); *informes*, permite consultar en pantalla, imprimir o exportar a Word o Excel la información procesada de la Cédula de Información General de la Empresa, los Diagramas Complejos de Salud en el Trabajo, así como el Cuestionario de Verificación, las observaciones del cuestionario, las gráficas de los puntajes, índices y porcentajes de eficacia, la hoja de resultados totales de la verificación y las hojas de resultados por capítulo.

Para crear la empresa se elige del menú *verificaciones* la opción *crear empresa y verificaciones*, tras lo cual aparece una pantalla donde se da clic en el botón *agregar*; en la nueva ventana se introduce la información solicitada: razón social, nombre comercial y fecha de la verificación; una vez guardada, el programa regresa a la pantalla de inicio de este menú, donde aparecen los datos de la empresa y la fecha de verificación; al dar clic en aceptar, se puede revisar la información de la empresa y verificación seleccionada, ya sea para introducir cambios, nueva información o solo ver el diagnóstico obtenido.

Para la captura de la Cédula de Información General de la Empresa se cuenta con un grupo de variables denominado *datos del personal*, codificados antes de realizar la verificación. La codificación de los puestos de trabajo, plantas o divisiones de la empresa y turnos de trabajo se realiza a través del menú *codificaciones*, para ver el listado general, se da un clic en el botón de vista de hoja de datos; para modificar la codificación o la descripción se da un clic en el lugar donde se vaya a realizar el cambio, se oprime el botón vista formulario y se hacen las modificaciones; para eliminar un puesto de trabajo se da clic al botón borrar.

Al momento de capturar los datos de la Cédula de Información General de la Empresa utilizamos el menú *capturas e identificación de la empresa*, donde se captura la información solicitada; solo en las opciones de división económica, grupo industrial y fracción industrial se encuentran listas desplegables donde, al dar clic, es posible seleccionar la opción que se requiera.

Durante la captura de los datos del personal se selecciona del menú *capturas*; aparece una pantalla donde se deben capturar las siguientes codificaciones de las variables del personal de la empresa: número de trabajador; edad en años cumplidos; sexo según corresponda: masculino: 1, femenino: 2; puesto de trabajo: según la codificación asignada; antigüedad en la empresa: anotar

los años que el trabajador ha laborado en la empresa; planta o división: según la codificación asignada; área, departamento o sección: según la codificación asignada; turno: según la codificación asignada; sindicalizado: según corresponda, sí: 1, no: 2; eventual: según corresponda, eventual: 1, base: 2; menor de edad: según corresponda, sí: 1, no: 2; gestación o lactancia: según corresponda, sí: 1, no: 2; discapacitado: según corresponda, sí: 1, no: 2; descripción de la discapacidad: esta caja de texto sirve para especificar tipo de discapacidad y anotaciones al respecto; observaciones: permite anotar comentarios acerca del trabajador. La codificación 99 se utiliza cuando no se cuenta con información de alguna o algunas de las variables de los datos del personal. La información codificada de las variables del personal se captura para cada uno de los trabajadores de la empresa.

Una vez capturados los datos del personal, en el menú *capturas* se selecciona *jornada laboral*. A partir de la modalidad trabajo por horas aparece un botón de selección múltiple que al clic activa el botón *editar descripción*, e inmediatamente aparece una pantalla donde se debe hacer una breve descripción del concepto seleccionado.

Los Diagramas Complejos de Salud en el Trabajo se capturan a través del menú *capturas*. El proceso de trabajo se captura de acuerdo con el orden en que éste se desarrolle. Con el botón *agregar una fase* y la caja de texto *código* se introduce el número asignado a la etapa del proceso de trabajo; en la caja de texto contigua se anota el nombre de la etapa. Con el uso de la pestaña *descripción del diagrama* se describe cada una de las fases del proceso de trabajo.

En el menú *capturas* se elige la opción de *cuestionario de verificación*, el cual está estructurado en diez capítulos que contienen 668 preguntas distribuidas en 53 apartados. Para iniciar la captura se selecciona el primer capítulo y el primer apartado, cada pregunta se activa al

momento de oprimir el botón *editar*. Aparece una rejilla que muestra las preguntas con sus numerales correspondientes, cada una de ellas tiene cuatro posibilidades de respuesta: SÍ, PM (parcialmente), NO y NA (no aplica). De las cuatro opciones de respuesta solo se selecciona una para responder cada pregunta: SÍ, cuando la empresa cumple con lo evaluado; PM, cuando la empresa no cumple totalmente o de manera satisfactoria lo evaluado; NO, cuando el centro de trabajo no cumple en lo absoluto con lo valorado; NA, se contesta cuando se presenta cualquiera de las siguientes tres circunstancias: a) cuando la empresa no tiene obligación legal de cumplir con el concepto a evaluar; b) debido a las características propias de la empresa; c) cuando a petición del establecimiento se realiza una evaluación parcial de los diferentes contenidos del Cuestionario de Verificación. Si la respuesta es PM o NO, aparece una caja de texto relativa a observaciones, donde se describe el problema detectado, su ubicación y la referencia a consultar.

En la parte inferior derecha de la pantalla de *captura* del Cuestionario de Verificación, aparecen siete conceptos con sus respectivas casillas: total esperado, total real, porcentaje de los totales reales, índice esperado, índice real, porcentaje de eficacia y nivel de eficacia. Después de capturar las respuestas, los indicadores o estimadores son calculados automáticamente por el programa.

Una vez concluido el procedimiento de captura de la Cédula de Información General de la Empresa y del Cuestionario de Verificación, el programa permite generar informes de los distintos resultados de la verificación. En el menú *informes*, se selecciona el reporte de informe que se requiere; posteriormente, aparece una pantalla con tres opciones de salida de la información; es decir, consulta en pantalla, impresión o exportación en un archivo.



Una vez obtenidos los resultados, se solicitó una reunión con los directivos y personal de seguridad e higiene de la empresa para hacer entrega del diagnóstico de salud laboral. Se dieron a conocer los puntos donde se obtuvo calificación aprobatoria, pero lo más importante consistió en la descripción de las deficiencias encontradas con el objetivo de intercambiar opiniones sobre las medidas preventivas más adecuadas y oportunas capaces de beneficiar la salud de los trabajadores.

Se informó a los directivos de la empresa la relevancia de llevar a cabo las recomendaciones formuladas y se hizo hincapié en la relevancia de continuar con la vigilancia de la salud laboral.

## **5. Verificación y Diagnóstico de la Salud Laboral**

En esta sección se dan a conocer los datos obtenidos a partir de la aplicación de los tres instrumentos de recolección de información; asimismo, se realiza un análisis de resultados para cuantificar la eficacia de la empresa en materia de salud en el trabajo.

Esta verificación se realizó a partir de marzo y hasta diciembre de 2012 mediante la observación directa y la revisión documental del centro de trabajo. Inicialmente se aplicó la Cédula de Información General de la Empresa; posteriormente, a través de la observación de los procesos laborales, se desarrollaron los Diagramas Complejos de Salud en el Trabajo; y por último, se aplicó el Cuestionario de Verificación.

La información contenida en la Cédula de Información General de la Empresa nos permite tener conocimiento sobre la estructura de la empresa, cuál es su organización, así como contiene datos que, al ser analizados, permiten conocer algunos riesgos y exigencias derivados de dicha organización.

Los procesos de trabajo que se describen en los Diagramas Complejos de Salud en el Trabajo son cuatro, contribuyen a esquematizar las actividades laborales que realiza el trabajador durante su jornada laboral, identificar los elementos involucrados en el proceso, conocer los riesgos y exigencias que se derivan de éstos y el posible impacto en la salud de los trabajadores.

El Cuestionario de Verificación fue respondido a partir de la observación y la recolección de documentos que avalan el cumplimiento de los requerimientos solicitados. A través de entrevistas a los encargados de los diferentes departamentos se obtuvo la información sobre recursos humanos, medio ambiente, calidad de procesos, servicio médico, seguridad e higiene industrial,

gerencia de producción, gerencia de mantenimiento, compras, recursos humanos del área de contratistas y jefatura de centro de distribución.

## **5.1 Cédula de Información General de la Empresa**

La Cédula de Información General de la Empresa establece los datos que identifican a la empresa, mismos que, a su vez, le permiten tener un registro ante las instancias gubernamentales pertinentes. De acuerdo con su actividad económica, es posible determinar el riesgo para la salud que le corresponde. Asimismo, a través de ella se describen de manera general las características de la población trabajadora involucrada en los procesos de trabajo y su distribución en las diferentes áreas y puestos.

Por último, en el apartado de jornada laboral se mencionan las características de las condiciones del medio ambiente laboral en las cuales el trabajador desarrolla sus actividades.

### **5.1.1 Identificación de la Empresa**

La empresa papelera donde se realizó la investigación se encuentra ubicada en el municipio de Ecatepec de Morelos, Estado de México. Es una compañía transnacional de origen sueco que, en nuestro país, se dedica a la transformación de la celulosa para producir toallas sanitarias y pañales infantiles y para adulto.

De acuerdo con el Reglamento de la Ley del Seguro Social en materia de afiliación, clasificación de empresas, recaudación y fiscalización que contiene el Catálogo de actividades para la clasificación de las empresas en el seguro de riesgos de trabajo establecida por el IMSS (2002), la empresa se encuentra clasificada en la división económica 2, que corresponde a la industria de la transformación; y dentro del grupo económico 28, perteneciente a la industria del

papel; la fracción económica en la que se encuentra es la 281, relativa a la fabricación de papel y/o cartón y sus derivados. Se le asigna una clase de riesgo correspondiente a un nivel IV, definido como riesgo alto y se relaciona con un grado de siniestralidad del 4.65. Actualmente, derivado del registro de riesgos de trabajo y enfermedades profesionales presentados en la empresa durante el 2011, posee una prima de riesgo ante el Seguro Social de 4.46 puntos.

### **5.1.2 Datos del Personal**

En la empresa labora un total de 452 trabajadores, la mayoría de sexo masculino, 312 (69%) y una tercera parte es de género femenino, 140 (31%); la edad promedio de los trabajadores es de 35 años, de modo que al distribuirlos por grupos de edad encontramos: de 18 a 25 años, 75 trabajadores (16.6%); de 26 a 33, 136 (30%); de 34 a 41, 131 (29%); de 42 a 49 años, 75 (16.6%); y 35 (7.7%) mayores de 50 años.

Los trabajadores operarios están distribuidos en cinco departamentos: producción, con poco más de la mitad de los trabajadores, 249 (55.2%); mantenimiento, con 97 (21.5%); maquila cuenta con 62 (13.7%); almacén de producto terminado, con 25 (5.5%); almacén de materia prima, 15 (3.3%) trabajadores; y solo 3 (0.7%) polveros. Estos trabajadores se hallan asignados a diferentes puestos: 125 empacadores (27.7%); personal de mantenimiento, 97 (21.5%); 68 (15.1%) aseadores; 61 (13.5%) maquiladores; 56 (12.4%) operadores; 21 (4.7%) montacarguistas; 20 (4.4%) almacenistas; y 3 (0.7%) polveros.

Únicamente 48 trabajadores laboran de manera eventual, es decir, el 10% no tiene planta o base dentro de la empresa. El 81%, 365 de los trabajadores operarios está afiliado al Sindicato de Trabajadores de las Industrias papelera, cartonera, maderera, celulosas, sus materias primas,

similares y conexos de la República Mexicana, perteneciente a la sección XL de la Confederación de Trabajadores de México (CTM).

Debido a que la producción es continua durante las 24 horas, los trabajadores están distribuidos en cuatro turnos: el turno matutino y vespertino agrupa dos tercios del total de trabajadores, 134 y 131 empleados respectivamente; en el turno nocturno se desempeñan 118 (25%); y en el mixto, 69 (15%).

La antigüedad promedio de los trabajadores es de 7.8 años. Entre los trabajadores con una antigüedad de 0 a 6 años se encontraron 166 (36.7%); entre 7 a 13 años, 105 (23.2%); con una antigüedad entre 14 y 20 años, hay 112 (24.8%); entre 21 y 26 años, son 64 (14.2%); y 5 (1.1%) los trabajadores con antigüedad laboral mayor a 27 años.

### **5.1.3 Jornada Laboral**

La empresa cuenta con tres turnos laborales cuya una duración es de 8 horas: turno matutino de 6:00 a 14:00 hrs.; turno vespertino de 14:00 a 22:00 hrs.; y turno nocturno de 22:00 a 6:00 hrs. del día siguiente. Hay un cuarto turno, el mixto, con una duración de 9 horas al día y en el que se labora de 8:00 a 17:00 hrs.

La rotación de turnos se hace de manera mensual y se realiza de forma descendente, es decir, del turno nocturno rotan al vespertino, del vespertino al matutino y del matutino al nocturno. La rotación de turnos se realiza después de un día de descanso. Por su parte, los trabajadores que tienen asignado turno mixto no entran en el rol de turnos.

El personal de mantenimiento tiene que realizar guardias los días 21 de marzo; viernes y sábado de Semana Santa; 1 y 10 de mayo; 16 de septiembre; 20 de noviembre; 12, 24 y 31 de

diciembre; y algunos fines de semana a fin de aprovechar la pausa en las operaciones de la maquinaria, debida a que el resto del personal se encuentra en descanso, para realizar actividades de reparación y mantenimiento preventivo. Cuando por motivos de producción se debe continuar con las actividades correspondientes, el personal operativo tiene guardias en sus días de descanso, de lo cual se le informa mínimo con un día de anticipación; estos días le son pagados con un doble salario por el servicio prestado, es decir, tres salarios sencillos en total.

En cada cambio de turno, el trabajador que está por terminar su jornada laboral debe esperar a ser relevado en su área y puesto de trabajo; cuando el relevo no se presenta el trabajador debe cubrir un doble turno hasta su relevo. En estos casos, la empresa se obliga a proporcionar un *lunch* sin costo a los trabajadores que sobrepasan las 12 horas de labor continua; asimismo, en aquellas situaciones en que, extraordinariamente, se trabajen 20 horas continuas, se otorgan dos *lunchs* o se cubre la cantidad de 31 pesos para cubrir esta prestación. También se considera doble turno cuando un trabajador es llamado a servicio extraordinario una hora después de haber terminado su turno ordinario, solo en este caso se le paga un salario doble.

Por otro lado, las horas extras se generan cuando es necesario aumentar la producción. También se consideran horas extras en caso de que un trabajador sea cambiado de turno y no hayan transcurrido 16 horas entre la finalización de su turno original y su ingreso al nuevo, el pago de este tiempo extra laborado se paga conforme al artículo 67 de la Ley Federal del Trabajo (STPS, 1970).

A pesar de que no se contempla un pago por la cantidad de producción, sí existen metas de producción por líneas de proceso que deben cumplirse durante un día; además, se plantean

objetivos con el fin de reducir la cantidad de desperdicio de materia prima y productos defectuosos.

Únicamente el horario de jornada laboral del área de maquila integra pausas laborales. Antes de iniciar las tareas diarias, se realizan actividades físicas de calentamiento; aproximadamente tres horas después, se realiza la primera pausa; y dos horas previas a la finalización de la jornada, tiene lugar la segunda, cada una de ellas con una duración de 15 minutos. Cabe destacar que los trabajadores pertenecientes a esta área, no son empleados directos de la empresa papelera, sino trabajan para una compañía contratista, la cual coordina las actividades mencionadas.

Asimismo, los trabajadores del área de maquila y los polveros son los únicos que cuentan con el fin de semana como días de descanso. El resto de los trabajadores tienen solo un día de descanso, con goce de sueldo, por cada seis de trabajo; el día de descanso no corresponde, precisamente, al domingo, puede ser cualquier día de la semana de acuerdo con las necesidades de la empresa.

Los trabajadores con más de un año de servicio tienen derecho a un periodo de vacaciones establecido de acuerdo a su antigüedad: a un año le corresponden 8 días, y por cada año se agregan dos días más hasta un máximo de 28 días de descanso. Asimismo, los trabajadores tienen derecho a una prima del 160% sobre los salarios que les correspondan durante el periodo de vacaciones.

## **5.2 Diagramas Complejos de Salud en el Trabajo**

Los Diagramas Complejos de Salud en el Trabajo se elaboraron mediante la observación de los procesos de trabajo a fin de reconstruirlos y detectar los riesgos y exigencias presentes en el entorno laboral.

Se describen los diagramas de flujo del proceso de trabajo en todas las fases de los procesos de trabajo, los cuales se reconstruyeron mediante la consideración de las principales actividades realizadas dentro de la empresa, el número de trabajadores involucrados, y los riesgos y exigencias a los que se encuentran expuestos.

Se construyeron cuatro diagramas: 1) área de producción, donde se concentra la mayor parte de los trabajadores; 2) maquila, área que se encarga de armar los productos promocionales de la empresa; 3) polveros, proceso de limpieza de polvos —el cual llama la atención por los riesgos y exigencias que involucra—; y 4) mantenimiento, donde se engloban las principales actividades de los trabajadores del área mantenimiento mecánico y eléctrico.

Para mostrar los resultados de los Diagramas Complejos de Salud en el Trabajo se presenta la información organizada de la siguiente manera: 1) descripción general del proceso de trabajo respectivo; 2) diagramas de flujo del proceso de trabajo; 3) descripción del diagrama de flujo del proceso de trabajo; y 4) cuadro de resumen de los Diagramas Complejos de Salud en el Trabajo.

En el cuadro de resumen de los diagramas complejos de salud en el trabajo se relacionan los riesgos y exigencias derivados de cada uno de los procesos de trabajo con el fin de visualizar los posibles daños a la salud a los que están expuestos los trabajadores, así como para proponer recomendaciones para mejorar las condiciones, eliminar o disminuir la exposición.

### **5.2.1 Proceso de Trabajo del Área de Producción**

En este proceso se encuentran involucrados tres departamentos de trabajo: almacén de materia prima, producción y almacén de producto terminado. Cabe resaltar que este proceso de trabajo es el que involucra mayor número de trabajadores y constituye el eje principal de todas las operaciones y funciones de la empresa.



A pesar de las diferencias en el tipo de producto de cada una de las líneas de producción (pantiprotectores, toalla sanitaria, pañal de incontinencia para adulto) el proceso de trabajo que se realiza es muy similar, de manera que es posible describirlo de acuerdo con el Diagrama de Flujo de Proceso de Trabajo que se presenta a continuación.

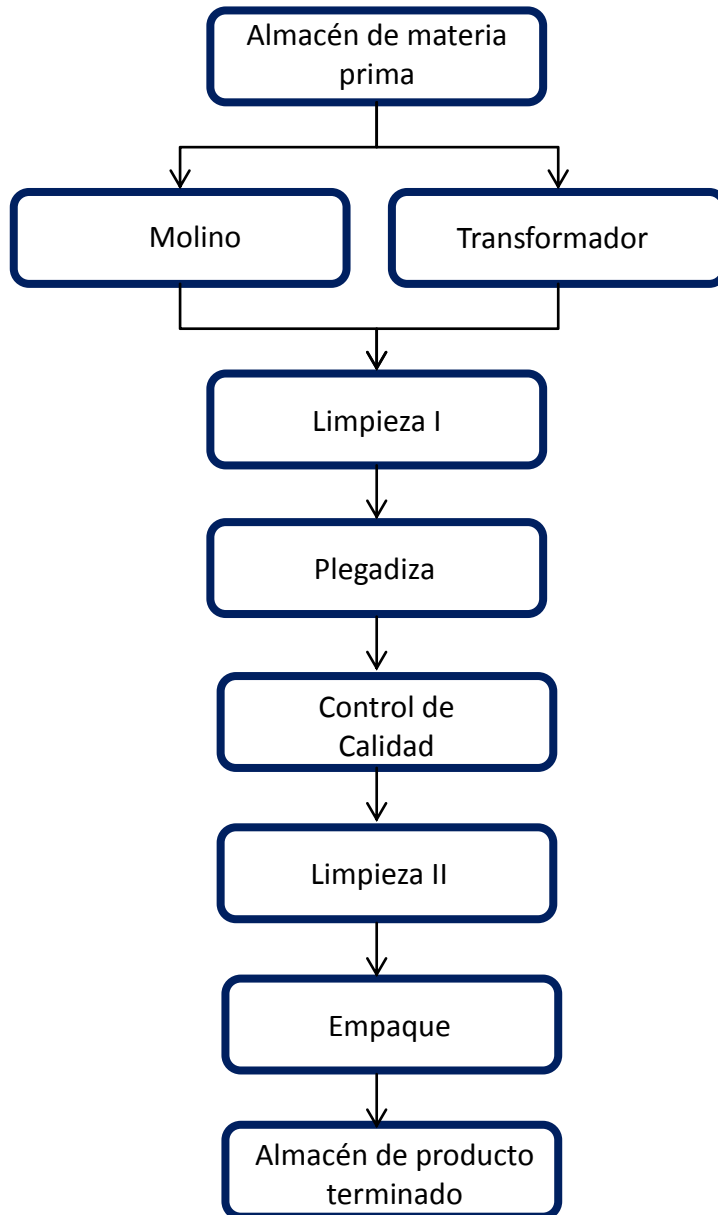
El proceso inicia cuando en el área de almacén de materia prima se reciben los insumos necesarios para la fabricación del producto. La principal materia prima es la celulosa, pero podemos encontrar también poliuretano, algodón, productos químicos como pegamentos, sulfito de sodio, cajas de corrugado.

La celulosa ingresa a las líneas de producción a través del molino, donde se tritura para formar fibras; posteriormente, se mezcla con el sulfito de sodio para después crear el núcleo absorbente. Mientras tanto, en el área del transformador, se montan las tiras de poliuretano, tela, y, cuando es necesario, hilos, así, una vez formado el núcleo, se da forma final al producto durante la fase del plegadizo.

Antes de ser empacado el producto, de manera aleatoria, se recolectan muestras que son sometidas a pruebas de control de calidad y se verifica que el proceso de producción haya sido realizado de manera adecuada. Una vez que el producto es empacado de manera individual y en corrugados, se envía al almacén de producto terminado a través de bandas de transporte.

Debido a que estas fases del proceso de trabajo producen la mayor cantidad de residuos, el personal encargado del aseo debe mantener libres de polvo y merma las áreas de trabajo, donde pasan gran parte del tiempo al realizar sus funciones.

Diagrama de Flujo del Proceso de Trabajo.  
Área de Producción.  
Empresa papelera. México, 2012.



Fuente: Recorrido de observación: Empresa papelera. México, junio de 2012.

Descripción del Diagrama de Flujo del Proceso de Trabajo.  
 Área de Producción.  
 Empresa papelera. México 2012

Fases o etapas del proceso de trabajo	¿Qué se hace?	¿Con qué se hace?	¿Cómo se hace?
Almacén de materia prima	Recepción y almacenamiento de rollos de celulosa, polietileno, cajas de corrugado, producto promocional, sulfito de sodio, pegamento, tela.	Manualmente, patines hidráulicos y montacargas.	<p>El área de producción y almacén solicita la materia prima necesaria para producir.</p> <p>Al llegar los camiones se descargan las tarimas, el uso de patín hidráulico o de montacargas depende del tamaño del transporte. Cada estiba que se descarga tiene un peso de entre 200 y 1,500 Kg., de acuerdo con el producto.</p> <p>Durante el turno matutino se descargan hasta 15 camiones que contienen una carga de entre 30 mil y 35 mil Kg. En el turno vespertino se reciben en promedio cinco tráilers, por lo que las maniobras de descarga son menores; no hay un tercer turno en esta área.</p> <p>Del total de cajas que se reciben, se selecciona de manera aleatoria un 20% de la materia prima para ser inspeccionada por control de calidad.</p> <p>Se verifica que el producto recibido corresponda al solicitado; las cajas deben contener la cantidad correcta de producto, éste no debe estar maltratado o en malas condiciones y debe contar con características específicas. En caso de encontrar algún error durante la inspección, se rechaza toda la carga que se planeaba recibir.</p> <p>Una vez recibida la materia prima se traslada al área de almacenamiento donde es acomodada según las siguientes categorías: área de producción solicitante, características de la materia prima, y lote y fecha de recepción.</p> <p>El acomodo se realiza en anaqueles en los almacenes A y B; en el resto de las áreas se acomodan estiba sobre estiba.</p>

<b>Fases o etapas del proceso de trabajo</b>	<b>¿Qué se hace?</b>	<b>¿Con qué se hace?</b>	<b>¿Cómo se hace?</b>
(continuación almacén de materia prima)			<p>Las necesidades de producción determinan la forma en que se surte la materia prima. Durante una jornada laboral de 8 hrs. se surte al área de producción un promedio de 20 veces.</p> <p>La solicitud para surtir la realiza el operador de cada máquina. El abastecimiento se puede dar en el área de molinos, donde se hace entrega de la celulosa; en el área de montaje de las líneas, donde se encuentra el transformador de polietileno, algodón, SAP y pegamento.</p> <p>La mayoría de la materia prima se halla contenida en rollos, por lo que su traslado del almacén al área de producción se realiza rodándolos por el piso; cuando es necesario trasladar 3 o más rollos al mismo tiempo se utiliza un patín hidráulico.</p>
Molino	Montaje de rollos de celulosa	Manualmente, con grúas o soportes hidráulicos, molino, máquina osprey. Máquina desenrolladora.	<p>En el área de molino, el rollo se traslada una distancia de aproximadamente 4 metros empujándolo por el suelo hasta la línea. Los rollos de celulosa se montan en unas flechas o guías; hay molinos que tienen pistones hidráulicos que descenden la guía o flecha de soporte donde se insertará el rollo, y hay áreas que cuentan con grúas para elevar el rollo y así poder colocarlo.</p> <p>El peso de cada rollo de celulosa varía de 250 Kg. hasta 796 Kg. y el montaje se realiza hasta seis veces durante una jornada laboral; esta actividad tiene una duración de entre 20 y 30 minutos.</p> <p>Una vez montado en el desenrollador, la hoja de celulosa se hace pasar por una abertura en la pared para ingresarla al molino, donde será triturada hasta convertirse en una pasta para ser trasladada a la línea de producción.</p>

Fases o etapas del proceso de trabajo	¿Qué se hace?	¿Con qué se hace?	¿Cómo se hace?
(continuación molino)			En el área donde se encuentra el molino, las mediciones ambientales de ruido, con las que cuenta la empresa, reportan una exposición de 120 dB. Hay líneas de producción que cuentan con su propio molino, los cuales producen niveles de ruido inferiores al resto.
Transformador	Montaje de rollos polietileno, y sacos de sulfito de sodio.	Manualmente, con uso de grúas o pistones hidráulicos. Máquina desenrolladora, transformador de celulosa y materia.	Para montar los sacos de sulfito de sodio se utiliza una grúa, la cual los coloca sobre una tolva para que caigan por gravedad en el transformador; es ahí donde el sulfito se mezcla con la celulosa procedente del molino. Cada saco pesa 500 Kg. y se montan de dos a cuatro veces durante el turno. Los rollos de poliuretano, algodón y papel se montan en unos rodillos con la ayuda de pistones hidráulicos que descienden a nivel de piso para colocar el rollo en la guía; en algunas líneas se usan grúas para levantar el rollo y facilitar su colocación. El peso de estos rollos varía de 40 a 120 Kg. de acuerdo con su tamaño. Cuando el rollo es de 40 a 60 Kg. el trabajador realiza el montaje manualmente con ayuda de una escalera para alcanzar la altura. Estos montajes se realizan de 4 a 6 veces durante la jornada laboral, lo cual depende de la cantidad de producción establecida. En esta área las materias primas se mezclan para formar la materia o relleno absorbente.
Limpieza I	Se limpian y recogen los residuos de la materia prima.	Manualmente, usan bolsas de plástico.	En el área de molinos hay un sistema de ductos que recolecta el polvo y los residuos de celulosa que no fueron procesados. Al final de cada ducto el trabajador coloca una bolsa de plástico donde se deposita este residuo; aproximadamente, cada 40 minutos debe ingresar al área y cambiar las bolsas llenas.

<b>Fases o etapas del proceso de trabajo</b>	<b>¿Qué se hace?</b>	<b>¿Con qué se hace?</b>	<b>¿Cómo se hace?</b>
(Continuación Limpieza I)			En las líneas de producción se recolecta en bolsas de plástico la materia prima que no se utiliza o el desecho que se obtiene durante el proceso. Cada bolsa tienen un peso de entre 20 y 40 Kg. y se arrastran hasta el área de almacén temporal de residuos que puede estar a una distancia de 200 a 400 metros, de acuerdo con el área donde se haya recolectado
Plegadiza	Se une mecánicamente la materia prima. Se limpian los rodillos y las navajas de corte. Se añade el pegamento.	Mecánicamente, manualmente, franela húmeda.	A lo largo de la línea se van a unir todos los elementos que componen el producto, (absorbente, poliuretano, tela) para darle forma. Unidas las materias primas se crea una tira de subproducto, la cual es cortada según las longitudes requeridas con un molde. Una cinta de polietileno impermeable es colocada al lado opuesto de la capa absorbente; después, la toalla es envuelta con la tela que sujeta a la toalla en su conjunto. Un papel de silicona es pegado a la toalla con el uso de un adhesivo que el operador debe agregar en una unidad térmica que se encuentra a alrededor de 120°C. Para colocar el pegamento, el trabajador deja caer manualmente la bolsa en el interior de la unidad térmica; esta actividad la realiza de 6 a 10 veces durante su jornada laboral sin utilizar guantes o equipo de protección específico. En cada punto donde se añade un elemento de la materia prima, el rodillo debe permanecer limpio de polvo para evitar la contaminación del producto; el trabajador inserta la mano entre los rodillos, aún en funcionamiento, para limpiarlos con un trapo húmedo. Esta acción se realiza en el área de corte, donde limpia las navajas que cortan la línea de subproducto. La limpieza la realiza, aproximadamente, cada 20 minutos.

<b>Fases o etapas del proceso de trabajo</b>	<b>¿Qué se hace?</b>	<b>¿Con qué se hace?</b>	<b>¿Cómo se hace?</b>
Control de calidad	Se recoge producto de la línea y se validan sus características.	Manualmente, se usa regla, báscula, pesas, tintura azul y bitácora para anotaciones.	Aleatoriamente se selecciona de la línea una muestra del producto terminado para verificar que sus características cumplan con el control de calidad establecido. Se analiza que el empaque sea el adecuado; que las áreas de pegamento se encuentren debidamente selladas; se miden todas sus dimensiones (ancho, largo y grosor) con una regla y las observaciones se anotan en una bitácora; se pesan en una báscula, que debe estar previamente calibrada; se evalúa el tiempo de absorción y la distribución de los líquidos al agregar 5 ml. de tintura azul en el material absorbente; además, se colocan pesas de diferente gramaje para evaluar la deformidad del producto y el tiempo en que sucede; se mide el grado de estiramiento y elasticidad.  Esta actividad se realiza de dos a tres veces por hora.
Limpieza II	Se recogen los desechos de producción y se limpian los pisos.	Manualmente, bolsas de plástico, trapeador tipo mechudo.	El producto que no cumple con las especificaciones de calidad y los productos muestreados son desechados en una bolsa de plástico para posteriormente ser trasladados al almacén temporal de residuos.  Continuamente se limpian los pisos con el uso de un mechudo para mantenerlos libres de polvo.
Empaque	Se empaca el producto en cajas individuales y en empaques de corrugado. Se realiza el sellado de cajas.	Manualmente, con máquina encintadora y empacadora.	Solo una línea de producción realiza el conteo del producto (toalla sanitaria) de manera manual, posteriormente, la máquina las coloca en cada caja.  En el resto de las líneas el proceso es mecánico, el trabajador solo coloca la plegadiza (o caja sin armar) en la línea de proceso y automáticamente se empaca.

Fases o etapas del proceso de trabajo	¿Qué se hace?	¿Con qué se hace?	¿Cómo se hace?
(continuación empaque)			<p>En ocasiones sucede que el producto mal posicionado se atasca en la línea y el trabajador insertar la mano en la banda, sin detenerla, para desatascar.</p> <p>Al salir del área de empaquetamiento, un trabajador acomoda las cajas individuales en corrugados, las cuales ha armado previamente. Cada 5 segundos mete cajas de producto al corrugado y cada 30 segundos termina de llenar un caja de corrugado con producto terminado.</p> <p>Una vez que la caja de corrugado está llena se hace pasar por la máquina encintadora que la sella y traslada mecánicamente a la banda transportadora que la lleva al área del almacén de producto terminado.</p> <p>Las bandas transportadoras se encuentran a una altura de 7 metros aproximadamente y se utiliza un elevador automático para llegar hasta ese nivel. Con frecuencia el elevador o la caja se queda atorado a esta altura y el trabajador debe subir por una escalera fija para desatascar y así continuar el flujo de corrugados.</p>
Almacén de producto terminado	Recepción y estibamiento del producto terminado.	Manualmente, patines hidráulicos y montacargas.	Al final de cada una de las bandas transportadoras se encuentra personal almacenista que recibe los corrugados y los acomoda en tarimas. Una vez llena la tarima (con 20 a 40 cajas de acuerdo con el tamaño) debe trasladarla cada 30 minutos, con ayuda de un patín hidráulico, al área de cuarentena, donde un trabajador registra el producto, número de lote y fecha de fabricación y le coloca una etiqueta que indica el lugar donde debe ser almacenada.



Fases o etapas del proceso de trabajo	¿Qué se hace?	¿Con qué se hace?	¿Cómo se hace?
(continuación almacén de producto terminado)			<p>Un montacarguista recoge esta tarima y la lleva al área de anaqueles donde la almacena en el lugar indicado. Estos anaqueles tienen una altura de 8 metros.</p> <p>Cuando se recibe una orden de pedido, un anotador debe solicitar al montacarguista, de acuerdo al inventario, el producto requerido. El montacarguista debe ubicar dentro del área de anaqueles la tarima que se solicita y trasladarla al área de carga del almacén; ahí, el anotador debe verificar que el producto y número de lote concuerden con la orden de pedido. Una vez verificado, un almacenista se encarga de acomodar, con la ayuda de un patín hidráulico, la estiba en el interior del camión.</p> <p>Los tiempos en que se carga un camión dependen de la programación de salida del mismo, que puede variar entre 2 y 4 horas durante el turno matutino; en el vespertino se realiza un promedio de 18 veces la carga de un camión.</p>

Fuente: Recorrido de observación: Empresa Papelera. México, junio de 2012.

Cuadro de Resumen del Diagrama Complejo de Salud en el Trabajo.  
 Área de Producción.  
 Empresa papelera. México 2012.

Fases del proceso de trabajo	Riesgos y exigencias	Probables daños a la salud	Número de trabajadores expuestos	Medidas preventivas actuales	Propuesta de acciones preventivas
Almacén de materia prima	I. Riesgos derivados de la iluminación insuficiente	- Fatiga visual	15	Ninguna	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluar las actividades que realizan los trabajadores y la organización y programación de las mismas.</li> <li>- Medir los niveles de iluminación en el área.</li> <li>- Cambiar las luminarias para que proporcionen mayor iluminación.</li> <li>- Dar mantenimiento a las instalaciones de alumbrado en el interior del almacén, pues hay áreas con escasa iluminación.</li> <li>- Implementar dispositivos que enciendan la luz artificial con sensores.</li> </ul>
	III. Esfuerzo físico intenso por manejo de cargas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lesiones músculo-esqueléticas</li> <li>- Hernias</li> <li>- Fatiga</li> </ul>		Uso de faja	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar un análisis ergonómico del puesto de trabajo.</li> <li>- Colocar mesas levadizas para las tarimas y así evitar la flexión de la columna.</li> <li>- Implementar programas de pausas laborales y rotación de puestos.</li> <li>- Capacitación sobre el manejo adecuado de cargas.</li> <li>- Capacitación sobre el uso y cuidado de la faja lumbar.</li> </ul>
	IV. Ritmo de trabajo. Atención en el control de calidad. Trabajo monótono.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fatiga</li> <li>- Estrés</li> </ul>		Ninguna	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar análisis ergonómico del puesto de trabajo y reorganizar las actividades laborales con la participación del trabajador.</li> <li>- Disminuir la selección de muestras aleatorias de un 20% a un 10%.</li> <li>- Implementar pausas laborales.</li> <li>- Implementar actividades de esparcimiento y deportivas en el centro de trabajo.</li> </ul>

<b>Fases del proceso de trabajo</b>	<b>Riesgos y exigencias</b>	<b>Probables daños a la salud</b>	<b>Número de trabajadores expuestos</b>	<b>Medidas preventivas actuales</b>	<b>Propuesta de acciones preventivas</b>
(continuación almacén de materia prima)	V. Accidentes debido a los montacargas, a las herramientas, y las instalaciones	- Atropellamiento -Contusiones - Heridas - Incendios	15	- Señales sonoras y luminosas en los montacargas.  - Los montacargas cuentan con extintores.  - Señalización de uso y manejo adecuado de montacargas.	- Analizar las estadísticas de accidentes ocurridos. - Asignar un área exclusiva para el paso peatonal y señalarla. - Supervisión y evaluación continua de las condiciones en las que se encuentran los montacargas. - Colocar señalamientos en los cruces o pasos de montacargas.
Molino	I. Ruido	- Estrés - Hipoacusia	56	- Uso de tapones auditivos. - Uso de puertas aislantes de ruido. - Señalización del uso de EPP especial.	- Analizar las estadísticas de patologías relacionadas a la exposición a ruido. - Realizar una evaluación de ruido ambiental y por puestos de trabajo. - Generalizar en la planta el uso de molinos de última tecnología que producen menos ruido. - Reparar las puertas aislantes para su correcto cierre. - Utilizar material aislante en paredes del cuarto de molinos. - Realizar mantenimiento preventivo y cambio de piezas desgastadas a los molinos. - Proveer al personal del EPP mencionado en las señalizaciones del área (conchas auditivas)
	IV. Ritmo de trabajo	- Estrés - Fatiga		Ninguna	- Analizar las actividades que realizan los trabajadores y reorganizar las mismas con la participación del trabajador. - Evitar imponer las metas de producción. - Implementar pausas laborales.

<b>Fases del proceso de trabajo</b>	<b>Riesgos y exigencias</b>	<b>Probables daños a la salud</b>	<b>Número de trabajadores expuestos</b>	<b>Medidas preventivas actuales</b>	<b>Propuesta de acciones preventivas</b>
Transformado	II. Polvos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Enfermedades pulmonares</li> <li>- Bronquitis crónica</li> <li>- Neumocosis.</li> </ul>	68	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limpieza de pisos en las áreas de trabajo.</li> <li>- Limpieza de polvo en las estructuras de la planta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analizar las estadísticas de enfermedades por exposición a polvos.</li> <li>- Realizar mediciones para polvos por área y puesto de trabajo.</li> <li>- Colocar extractores de polvo en el área y filtros en el punto de los ductos donde se recolectan los polvos y residuos de los molinos para evitar fugas</li> <li>- Dar mantenimiento y cambiar piezas gastadas a los molinos para disminuir la producción de polvo.</li> </ul>
	III. Esfuerzo físico intenso	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lesiones músculo-esqueléticas</li> <li>- Hernias</li> <li>- Fatiga</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso de grúas y pistones hidráulicos en el área de montaje.</li> <li>- Uso de escaleras para alcanzar la zona del desenrollador.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analizar las estadísticas relacionadas a lesiones músculo-esqueléticas.</li> <li>- Realizar una evaluación ergonómica del puesto de trabajo.</li> <li>- Uso de grúas móviles o mecanismos hidráulicos para movilizar los rollos de celulosa al área de montaje.</li> <li>- Implementar pausas laborales y rotación de puestos.</li> <li>- Capacitación sobre manejo de cargas.</li> <li>- Uso de faja para todo el personal que realiza maniobras de montaje.</li> </ul>

<b>Fases del proceso de trabajo</b>	<b>Riesgos y exigencias</b>	<b>Probables daños a la salud</b>	<b>Número de trabajadores expuestos</b>	<b>Medidas preventivas actuales</b>	<b>Propuesta de acciones preventivas</b>
(continuación transformado)	III. Esfuerzo físico intenso	- Lesiones músculo-esqueléticas. - Hernias - Fatiga	68	- Uso de grúas y pistones hidráulicos en el área de montaje. - Uso de escaleras para alcanzar la zona del desenrollador.	- Analizar las estadísticas relacionadas a lesiones músculo-esqueléticas. - Realizar una evaluación ergonómica del puesto de trabajo. - Uso de grúas móviles o mecanismos hidráulicos para movilizar los rollos de celulosa al área de montaje. - Implementar pausas laborales y rotación de puestos. - Capacitación sobre manejo de cargas. - Uso de faja para todo el personal que realiza maniobras de montaje.
	IV. Ritmo de trabajo	- Estrés - Fatiga		Ninguna	- Analizar las actividades que realizan los trabajadores y reorganizarlas con la participación del trabajador. - Evitar la imposición de metas de producción. - Implementar pausas laborales y rotación de puestos.
	V. Accidentes debido a la maquinaria.	-Contusiones -Machucos - Atrapamiento		- Algunas líneas tiene un hilado automático. - Hay líneas donde el hilado se realiza con la máquina detenida.	- Hacer una revisión de los accidentes que se relacionen con el hilado de la materia prima. - Implementar un sistema automatizado de hilado en cada uno de los rodillos de la máquina. - Implementar la automatización de los rodillos. - Realizar el hilado de la materia prima con la máquina detenida.

<b>Fases del proceso de trabajo</b>	<b>Riesgos y exigencias</b>	<b>Probables daños a la salud</b>	<b>Número de trabajadores expuestos</b>	<b>Medidas preventivas actuales</b>	<b>Propuesta de acciones preventivas</b>
Limpieza	I. Ruido	- Estrés - Hipoacusia	68	- Uso de tapones auditivos.  - Realización de audiometrías a los trabajadores.	- Realizar un estudio de ruido por área de trabajo y puesto. - Generalizar en la planta el uso de molinos de última tecnología que producen menos ruido. - Reparar las puertas del área de molinos para que cierren correctamente. - Utilizar material aislante en paredes del cuarto de molinos. - Realizar mantenimiento preventivo y cambio de piezas desgastadas a los molinos. - Utilizar material aislante en las áreas de la línea de producción donde se produce más ruido. - Proveer al personal de conchas auditivas como se menciona en las señalizaciones que se encuentran en el área de los molinos.
	III. Esfuerzo físico intenso	- Lesiones músculo-esqueléticas  - Hernias  - Fatiga		Ninguno	- Analizar el puesto de trabajo ergonómicamente. - Hacer uso de herramientas hidráulicas cuando el material pese más de 40 Kg. - Implementar pausas laborales y rotación de puestos. - Capacitar al personal sobre manejo adecuado de cargas - Usar faja lumbar.
Plegadiza	I. Ruido	- Estrés - Hipoacusia	56	- Uso de tapones auditivos.  - Realización de audiometrías a los trabajadores.	- Evaluar las estadísticas de enfermedades relacionadas a la exposición de ruido. - Realizar mediciones de ruido en el área de trabajo por puesto de trabajo. - Dar mantenimiento preventivo y cambiar las piezas desgastadas o que ya no funcionen. - Colocar material aislante en las áreas de la máquina donde se produzca más ruido. - Reforzar el programa de protección auditiva.

Fases del proceso de trabajo	Riesgos y exigencias	Probables daños a la salud	Número de trabajadores expuestos	Medidas preventivas actuales	Propuesta de acciones preventivas
(continuación plegadiza)	II. Polvos	- Enfermedades pulmonares frecuentes. - Bronquitis crónica. - Neumoconiosis.	56	- Limpieza de pisos. - Limpieza de estructuras. - Señalización del uso de cubre bocas.	- Evaluar los niveles de polvo en el ambiente y por puesto de trabajo. - Dar mantenimiento preventivo y reparar las fugas que se encuentran en los ductos. - Colocar extractores de polvo en el área. - Realización de espirometrías en los exámenes médicos. - Usar cubre bocas dentro del área de trabajo.
	IV. Ritmo de trabajo	- Estrés - Fatiga		Ninguna	- Analizar las actividades que realizan los trabajadores y reorganizarlas con la participación del trabajador. - Evitar imponer metas de producción. - Implementar pausas laborales y rotación de puestos.
	V. Accidentes debido a la maquinaria	- Heridas - Amputaciones. - Atrapamientos. - Machucos		- Colocación de guardas en la mayoría de las líneas. - Uso de gancho para limpiar los rodillos y desatascar el producto en algunas líneas.	- Evaluar las estadísticas de accidentes por limpieza. - Analizar con el área de ingeniería un sistema de limpieza automático. - Realizar las maniobras de limpieza y desatasco con la máquina detenida. - Implementar en toda la planta el uso de ganchos para limpiar y desatascar el producto.
Control de calidad	II. Polvos	- Enfermedades pulmonares frecuentes - Bronquitis crónica - Neumoconiosis.	56	- Limpieza de pisos. - Limpieza de estructuras. - Señalización del uso de cubre bocas.	- Revisar las estadísticas de enfermedades relacionadas a la exposición a polvo. - Evaluar los niveles de polvo en el ambiente por áreas y por puesto de trabajo. - Dar mantenimiento preventivo y reparar las fugas que se encuentran en los ductos. - Colocar colectores de polvo en el área. - Realización de espirometrías en los exámenes médicos. - Usar cubre bocas dentro del área de trabajo.

<b>Fases del proceso de trabajo</b>	<b>Riesgos y exigencias</b>	<b>Probables daños a la salud</b>	<b>Número de trabajadores expuestos</b>	<b>Medidas preventivas actuales</b>	<b>Propuesta de acciones preventivas</b>
(continuación control de calidad)	III. Posiciones incómodas	- Lesiones músculo-esqueléticas - Fatiga	56	Ninguna	- Análisis ergonómico del puesto de trabajo. - Adecuar la mesa de trabajo a la actividad que se realiza y las características antropométricas del trabajador. - Implementar pausas laborales y rotación de puesto
	IV. Trabajo minucioso	- Fatiga - Estrés		Ninguna	- Analizar las actividades que realizan los trabajadores y la organización y programación de las mismas. - Participación del trabajador en la organización de las actividades. - Implementar pausas laborales y rotación de puestos.
Limpieza.	I. Ruido	- Estrés - Hipo-acusia	68	- Uso de tapones auditivos. - Realización de audiometrías a los trabajadores.	- Realizar mediciones de ruido en el área de trabajo, por puesto de trabajo y por área. - Dar mantenimiento preventivo y cambiar las piezas desgastadas o que ya no funcionan. - Analizar la posibilidad de colocar material aislante en las áreas de la máquina donde se produzca más ruido. - Reforzar el programa de protección auditiva.
	III. Esfuerzo físico intenso	- Lesiones musculoesqueléticas - Fatiga - Hernias		Ninguna	- Analizar el puesto ergonómicamente. - Implementar pausas laborales. - Hacer uso de herramientas hidráulicas cuando el material pese más de 40 Kg. - Capacitar al personal sobre manejo adecuado de cargas - Usar faja lumbar. - Capacitar al trabajador sobre el uso y cuidados de la faja lumbar.



Fases del proceso de trabajo	Riesgos y exigencias	Probables daños a la salud	Número de trabajadores expuestos	Medidas preventivas actuales	Propuesta de acciones preventivas
Empaque	I. Ruido	- Estrés - Hipoacusia.	125	- Uso de tapones auditivos. - Realización de audiometrías a trabajadores.	- Realizar mediciones de ruido. - Dar mantenimiento preventivo y cambiar las piezas desgastadas o que ya no funcionen. - Analizar la posibilidad de colocar material aislante en las áreas de la máquina donde se produzca más ruido.
	II. Polvos	- Enfermedades pulmonares frecuentes. - Bronquitis crónica - Neumooniosis.		- Limpieza de pisos y de estructuras. - Señalización del uso de cubre bocas.	- Medir los niveles de polvo en el ambiente y por puesto de trabajo. - Realización de espirometrías en los exámenes médicos. - Dar mantenimiento preventivo y reparar las fugas que se encuentran en los ductos. - Colocar extractores de polvo en el área. - Usar cubre bocas dentro del área de trabajo.
	III. Trabajo sedentario. Posiciones incómodas. Esfuerzo intenso.	- Insuficiencia venosa. - Lesiones músculoesqueléticas - Fatiga		Uso de faja	- Analizar las actividades que realizan los trabajadores y la organización y programación de las mismas. - Análisis ergonómico de puesto de trabajo. - Adecuar la altura de la mesa de trabajo de acuerdo a las medidas antropométricas del trabajador. - Implementar pausas laborales y rotación de puestos. - Capacitación sobre el manejo adecuado de cargas. - Capacitación sobre el uso y cuidado de la faja lumbar. - Utilización de tapetes antifatiga.
	IV. Trabajo repetitivo	- Lesiones osteotendinosas - Fatiga - Estrés		Ninguno	- Análisis ergonómico del puesto de trabajo. - Analizar las actividades que realizan los trabajadores y reorganizarlas. - Implementar pausas laborales. - Participación del trabajador en la organización de las actividades laborales.

Fases del proceso de trabajo	Riesgos y exigencias	Probables daños a la salud	Número de trabajadores expuestos	Medidas preventivas actuales	Propuesta de acciones preventivas
(continuación empaque)	V. Accidentes debido a la maquinaria, atascamiento del producto en las bandas transportadoras	- Caídas - Contusiones - Traumatismos.	125	Algunas áreas cuentan con escaleras que tienen protección tipo marinera.	- Analizar las estadísticas de accidentes dentro de la empresa. - Mejorar el diseño de las bandas transportadoras. - Colocación de guardas en las bandas transportadoras. - Las escaleras fijas deben ser de tipo marinera para evitar caídas.
Almacén de producto terminado	IV. Ritmo de trabajo	- Estrés - Fatiga	25	Ninguna	- Evaluación ergonómica del puesto de trabajo. - Análisis de las programación de actividades y reorganizarlas. - Participación del trabajador en la planeación de las actividades laborales. - Implementar las pausas laborales
	V. Accidentes debido a la herramienta, montacargas, estibas	-Atropellamientos - Contusiones - Heridas - Incendios		- Señales sonoras y luminosas en los montacargas. - Los montacargas cuentan con extintores. - Señalización de uso y manejo adecuado de montacargas. - Uso de casco. - Señalización de la altura máxima de estiba.	- Analizar los accidentes por montacargas. - Colocar espejos cóncavos en los cruces para mejorar la visibilidad del montacarguista. - Mientras el montacargas se encuentre en movimiento la señal sonora y luminosa debe encontrarse encendida. - Supervisión y evaluación continua de las condiciones en las que se encuentran los montacargas. - Reforzar la capacitación sobre el manejo y uso adecuado del montacargas.
	V. Accidentes debido a la herramienta, estibas.	-Atropellamientos. - Contusiones - Heridas - Incendios		- Evaluar las estadísticas de accidentes debidos a caída de estibas o por la actividad de estibamiento. - Disminuir la altura de las estibas. - Las estibas deben estar en buenas condiciones. - Los anaqueles deben de contar con protección en su parte posterior y base para evitar que la carga caiga	

Fases del proceso de trabajo	Riesgos y exigencias	Probables daños a la salud	Número de trabajadores expuestos	Medidas preventivas actuales	Propuesta de acciones preventivas
					debido a la falta de apoyo o soporte. - Supervisar que las estibas estén ordenadas y con el apoyo adecuado para evitar sus caídas.

Fuente: Recorrido de observación: Empresa Papelera. México, junio de 2012.

### 5.2.2 Proceso de Trabajo del Área de Maquila.

El área de maquila, ubicada fuera de las dos naves principales, se encarga de armar los paquetes promocionales de la empresa papelera; las actividades que se llevan a cabo y los trabajadores que las realizan están a cargo de una empresa comercializadora que funge como contratista.

A pesar de que es un proceso de trabajo que no desempeñan directamente los trabajadores de la empresa papelera, debe ser considerado pues su organización depende de las necesidades de ésta, se encuentra dentro de sus instalaciones y hay riesgos y exigencias que afectan a sus trabajadores, quienes, independientemente la empresa que los contrate, deben ser tomados en cuenta.

Para armar los paquetes promocionales el área de maquila solicita al almacén las cantidades necesarias de producto terminado y de obsequio; una vez que se reciben, pasan de inmediato a las mesas de trabajo, esto se debe al poco espacio que existe para almacenar y al corto tiempo que tienen para hacer entrega de los pedidos.

En las mesas de trabajo hay una persona que se encarga de armar las cajas del paquete promocional, el cual es armado, manualmente, con ayuda de una pistola de silicón. En el centro

de las mesas de trabajo se encuentra el producto terminado y el obsequio de las cajas de embalaje, los cuales se acomodan en la caja promocional de manera que tengan una imagen presentable y llamativa para la venta. Al final de la mesa de trabajo hay otra persona encargada de cerrar y sellar la caja promocional, al terminar la coloca en el interior del embalaje; una vez llena, la encinta con tela adhesiva.

Todas las cajas de embalaje son colocadas en una estiba, cuando su capacidad se completa, se recubre con un plástico y se traslada a un área de embarque para introducirlas de manera inmediata a un camión de transporte que las llevará al punto de venta.

Este proceso de trabajo es muy lineal, conforme llega el producto terminado y de promoción se surten las mesas de trabajo y en la misma medida en que se arman los productos promocionales, se embalan y se trasladan al área de embarque. A pesar de que la organización de estas actividades es llevada a cabo por la empresa contratista, el ritmo de trabajo está regulado por los pedidos que se generan del área de marketing; en ocasiones, el tiempo de entrega del producto puede ser de solo tres días a partir de su solicitud; en otras, incluso, deben ser entregados el mismo día.

No obstante que el área física de maquila (construcción, herramienta, producto y maquinaria) pertenece a la empresa papelera, es el contratista quien se encarga de la seguridad e higiene, mantenimiento y limpieza de dicha área. Hay trabajadores de maquila que son integrantes de la comisión de seguridad e higiene de la empresa papelera.

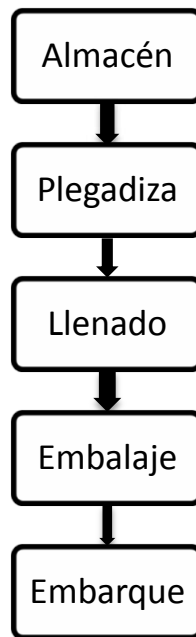
La independencia que tiene el contratista en la organización de sus actividades de trabajo le permite implementar algunas medidas preventivas para los riesgos y exigencias que presenta, los

cuales, como veremos, no están presentes en los procesos de trabajo que organiza la empresa papelera.

Diagrama de Flujo del Proceso de Trabajo.

Área de maquila.

Empresa Papelera. México, 2012.



Fuente: Recorrido de observación: Empresa Papelera. México, junio de 2012.

Descripción del Diagrama de Flujo del Proceso de Trabajo.

Área de maquila.

Empresa Papelera. México, 2012.

Fases o etapas del proceso de trabajo	¿Qué se hace?	¿Con qué se hace?	¿Cómo se hace?
Almacén	Recepción y almacenamiento	Manualmente, patines hidráulicos	<p>Llega el producto promocional y el producto terminado en tarimas al área de embarque. Se descargan aproximadamente 12 tarimas del camión con el uso de patines hidráulicos y se llevan a un área temporal de almacenamiento.</p> <p>De manera casi inmediata, se surten las líneas con las cajas de producto, estas maniobras se realizan de forma manual y transportan de una a tres cajas simultáneamente a lo largo de una distancia de 2 metros.</p>
Plegadiza	Armado de cajas.	Manualmente, pistola de silicón.	<p>Se reciben las cajas que contendrán el producto y se ensamblan manualmente, el sellado de la base se hace con una pistola de silicón.</p> <p>Cada minuto son armadas de 70 a 100 cajas y varían en tamaño. La trabajadora se encuentra de pie en el mismo sitio durante toda su jornada laboral.</p>
Llenado	Llenado de cajas promocionales.	Manualmente	<p>Las trabajadoras primero tienen que sacar de las cajas de corrugado el producto terminado. Una vez que se reciben las cajas promocionales ensambladas, se introducen en ellas el producto terminado y el artículo promocional de manera que queden acomodados para que sean visibles y no se maltraten. Esta actividad la realizan de pie durante toda su jornada laboral y en el mismo sitio, cada minuto llenan aproximadamente 40 cajas.</p>
Embalaje	Se verifica el contenido de la caja y se cierra.	Manualmente y con pistola de silicón.	<p>Se reciben las cajas promocionales llenas y se verifica que el contenido sea el correcto y estén en buenas condiciones. Posteriormente, se cierran las</p>

<b>Fases o etapas del proceso de trabajo</b>	<b>¿Qué se hace?</b>	<b>¿Con qué se hace?</b>	<b>¿Cómo se hace?</b>
	Se coloca en corrugado.		cajas manualmente y se sellan con una pistola de silicón. Esta etapa finaliza cuando las cajas promocionales son colocadas en el corrugado.
Embarque	Se cierra la caja, se coloca en la estiba y se traslada al área de embarque.	Máquina encintadora, manualmente, estibas y patín hidráulico.	El corrugado se pasa al área de encintado donde un trabajador cierra la caja y la hace pasar por la encintadora para su cierre final. Después la caja se coloca en la tarima y una vez llena, con 15 o 30 cajas de acuerdo al tamaño, se recubre manualmente de plástico y se lleva al área de embarque con ayuda de un patín para que el almacenista cargue el camión.

Fuente: Recorrido de observación: Empresa Papelera. México, junio de 2012.

Cuadro de Resumen del Diagrama Complejo de Salud en el Trabajo.

Área de maquila.

Empresa Papelera. México 2012.

Fases del proceso de trabajo	Riesgos y exigencias	Probables daños a la salud	Número de trabajadores expuestos	Medidas preventivas actuales	Propuesta de acciones preventivas
Almacén	III. Esfuerzo físico intenso.	- Lesiones músculo-esqueléticas. - Fatiga - Hernias	2	- Uso de faja. - Pausas laborales. - Calentamiento físico antes de iniciar las labores.	- Evaluación de las patologías relacionadas a un esfuerzo físico intenso. - Análisis ergonómico del puesto de trabajo. - Capacitación sobre el manejo de cargas. - Capacitación sobre cuidados y uso adecuado de faja lumbar.
	IV. Ritmo de trabajo intenso. Falta de control del proceso.	- Fatiga - Lesiones músculo-esqueléticas - Estrés		- Pausas laborales	- Analizar las actividades que realizan los trabajadores y la organización y programación de las mismas. - Reorganizar con el área de marketing los tiempos en que se solicitan las promociones y se hace entrega de las mismas, para poder programar las actividades con anticipación y llevar un ritmo más adecuado. - Capacitación sobre el manejo de cargas.
	V. Accidentes debidos a las instalaciones .	- Contusiones - Caídas - Heridas		- Delimitación y señalización de áreas	- Analizar las actividades que realizan los trabajadores y la organización y programación de las mismas. - Reorganizar las actividades de promoción para evitar la saturación de producto en pasillos. - Analizar la posibilidad de extender el área de maquila, ya que es muy reducida y en ocasiones se saturan las áreas con producto.
Plegadiza	III. Posiciones incómodas. Trabajo sedentario.	- Lesiones músculo-esqueléticas. - Fatiga - Insuficiencia venosa	4	- Calentamiento físico al inicio de la jornada laboral. - Pausas laborales.	- Evaluación ergonómica. - Evaluación médica periódica. - Analizar la necesidad de colocar bancos con respaldo, con altímetro, descansa pies y asiento giratorio; bancos para descansar los pies. - Colocar tapetes antifatiga.



<b>Fases del proceso de trabajo</b>	<b>Riesgos y exigencias</b>	<b>Probables daños a la salud</b>	<b>Número de trabajadores expuestos</b>	<b>Medidas preventivas actuales</b>	<b>Propuesta de acciones preventivas</b>
(continuación plegadiza)	IV. Falta de control del proceso. Trabajo repetitivo.	- Fatiga - Estrés - Lesiones osteotendinosas	4	- Pausas laborales. - Calentamiento físico antes de iniciar la jornada laboral.	- Analizar ergonómicamente el puesto de trabajo. - Analizar las actividades que realizan los trabajadores y la organización y programación de las mismas. - Programar las actividades del área de marketing para evitar emergentes.
	V. Accidentes debido a la herramienta	- Lesiones osteotendinosas por ejercer presión manual en la pistola de silicón. - Quemaduras		- Pausas laborales	- Realizar un análisis ergonómico del puesto de trabajo. - Instalar maquinaria que selle las cajas automáticamente. - Cambiar el tipo de pegamento por uno que sea líquido y de secado rápido. - Uso de guantes de protección.
Llenado	III. Trabajo sedentario, de pie.	-Insuficiencia venosa. - Lesiones músculo-esqueléticas - Fatiga	12	- Calentamiento físico antes de iniciar la jornada laboral. - Pausas laborales.	- Análisis ergonómico del puesto de trabajo. - Uso de bancos descansa pies, bancos de descanso. - Colocar tapetes antifatiga
	IV. Control del proceso. Trabajo repetitivo y monótono.	- Estrés - Fatiga - Lesiones músculo-esqueléticas - Lesiones osteotendinosas		- Pausa laborales	- Análisis ergonómico del puesto de trabajo. - Evaluación médica periódica. - Disminución del ritmo de trabajo mediante la reorganización de actividades. -Organizar la programación de promociones junto con el área de marketing para evitar los pedidos emergentes y mejorar los tiempos. - Permitir la participación del trabajador en la organización de las actividades.
	V. Accidentes debidos a instalaciones, obstrucción de pasillos y áreas de trabajo	- Caídas - Contusiones - Heridas		- Delimitación y señalización de áreas	- Evaluar las estadísticas de accidentabilidad debido a obstrucciones de pasillos y áreas de trabajo. - Evaluación de las condiciones del área de trabajo. - Evitar el sobre almacenaje de producto al reorganizar los pedidos.

Fases del proceso de trabajo	Riesgos y exigencias	Probables daños a la salud	Número de trabajadores expuestos	Medidas preventivas actuales	Propuesta de acciones preventivas
Embalaje	III. Trabajo sedentario, posición de pie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fatiga.</li> <li>- Insuficiencia venosa.</li> <li>- Lesiones músculo-esqueléticas.</li> </ul>	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Calentamiento físico antes de iniciar las actividades laborales.</li> <li>- Pausas laborales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis ergonómico del puesto de trabajo.</li> <li>- Participación del trabajador en la organización de las actividades.</li> <li>- Hacer uso de bancos descansa pies, bancos de descanso.</li> <li>- Colocar tapetes antifatiga.</li> </ul>
	IV. Ritmo de trabajo. Trabajo repetitivo. Atención en la realización del control de calidad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fatiga</li> <li>- Estrés</li> <li>- Lesiones músculo-esqueléticas.</li> <li>- Lesiones osteotendinosas.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Calentamiento físico antes de iniciar actividades.</li> <li>- Pausas laborales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis ergonómico del puesto de trabajo.</li> <li>- Analizar las actividades que realizan los trabajadores y la organización y programación de las mismas.</li> <li>- Disminuir el ritmo de trabajo al reorganizar las actividades de promoción con el área de marketing.</li> <li>- Realizar el control de calidad de manera aleatoria.</li> <li>- Participación del trabajador en la organización de las actividades.</li> </ul>
	V. Accidentes debido a herramientas .	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lesiones osteotendinosas por ejercer fuerza en la pistola de silicón.</li> <li>- Quemaduras</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pausas laborales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar un análisis ergonómico del puesto de trabajo.</li> <li>- Analizar las actividades que realizan los trabajadores y la organización y programación de las mismas.</li> <li>- Instalar tecnología que haga el cierre mecánicamente.</li> <li>- Usar pegamento líquido y de secado rápido.</li> </ul>
Embarque	III. Esfuerzo físico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lesiones músculo-esqueléticas</li> <li>- Hernias</li> <li>- Fatiga</li> </ul>	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pausas laborales</li> <li>- Uso de faja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis ergonómico del puesto de trabajo.</li> <li>- Evaluar las patologías que se presentan debido a esfuerzo físico intenso.</li> <li>- Capacitar sobre el manejo de cargas.</li> <li>- Capacitar sobre el cuidado y uso de faja lumbar.</li> </ul>

Fases del proceso de trabajo	Riesgos y exigencias	Probables daños a la salud	Número de trabajadores expuestos	Medidas preventivas actuales	Propuesta de acciones preventivas
(continuación embarque)	V. Accidentes debidos a las instalaciones, bloqueo de pasillos.	- Contusiones - Caídas - Heridas	3	Delimitación y señalización de áreas	- Evaluar las estadísticas de accidentabilidad por pasillos bloqueados. - Evaluación de las condiciones del área. - Extender el área destinada para el proceso de maquila, ya que es muy reducido. - Reducir el sobreabastecimiento, al reorganizar los pedidos de producto.

Fuente: Recorrido de observación: Empresa Papelera. México, junio de 2012.

### 5.2.3 Proceso de Trabajo del Área de Polveros

El polvo que se dispersa en el medio ambiente y se acumula en las estructuras de la empresa se deriva del proceso de trabajo de producción. Estas estructuras son vigas metálicas, tubería y ductos de recolección de polvos del área de molinos. Los polveros son trabajadores contratistas encargados de limpiar este polvo acumulado. De acuerdo con declaraciones de los propios trabajadores, el principal objetivo de esta limpieza es evitar la contaminación del producto fabricado para mantener los controles de calidad en un nivel alto; y en segundo término, impedir que el trabajador esté expuesto a este polvo.

A pesar de que los polveros trabajan por órdenes de servicio, al igual que el área de maquila, tienen un horario fijo y laboran de manera permanente dentro de las instalaciones de la empresa. Cuando el departamento de seguridad e higiene programa las actividades de limpieza de las instalaciones, el departamento de mantenimiento se encarga de enviar la solicitud de trabajo a la empresa contratista.

Para iniciar el trabajo de limpieza, los polveros deben llenar una solicitud de autorización de trabajo en alturas; por ello, es necesario que soliciten las firmas del encargado del departamento de mantenimiento, del encargado de seguridad e higiene, quien supervisa que el equipo a utilizar esté en buenas condiciones, y del encargado del servicio médico, quien evalúa que el trabajador se encuentre apto para laborar.

Para el trabajo que se realiza en las estructuras de las instalaciones, antes de iniciar deben colocarse el arnés de seguridad y disponer una línea de vida. Suben a través de las estructuras metálicas, localizadas muy cerca del sistema de ventilación, por lo que aumenta la temperatura del ambiente. La limpieza se realiza con una aspiradora industrial, escobas y trapos húmedos. Una vez finalizada la tarea, el encargado de seguridad e higiene debe corroborar que el área haya quedado limpia; los trabajadores deben de esperar el visto bueno para retirarse del área o reiniciar la limpieza.

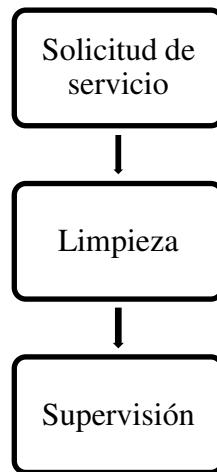
Es importante aclarar que los trabajadores se enfrentan a algunos contratiempos durante la realización de su trabajo. A pesar de que esta labor es considerada de alto riesgo, la evaluación de salud de los trabajadores consta de toma de presión arterial y frecuencia cardíaca únicamente al inicio de la jornada laboral, su estado de salud no se verifica en ningún otro momento. Para recabar las firmas de autorización, el trabajador debe buscar a los encargados y esperar a que se encuentren disponibles. Cabe destacar que el equipo de protección y seguridad lo proveen los propios trabajadores; durante la limpieza, el proceso de producción no se detiene, por lo que la generación de polvo es continua y permanente. Asimismo, la manera de calificar si el área se encuentra limpia es del todo subjetiva.

Ahora bien, acerca del proceso de trabajo del área de polveros, de acuerdo con comentarios de los propios trabajadores, la labor que realizan es poco valorada; por su parte, los supervisores lo califican, de modo manifiesto, como una actividad simple y sencilla que no implica riesgos. Por tal motivo, refieren los trabajadores, el trato hacia ellos es, en ocasiones, inadecuado al describirlos como “personas flojas”.

#### Diagrama de Flujo del Proceso de Trabajo.

Área de Polveros.

Empresa Papelera. México, 2012.



Fuente: Recorrido de observación: Empresa Papelera. México, junio de 2012

Descripción del Diagrama de Flujo del Proceso de Trabajo.

Área de polveros.

Empresa Papelera. México, 2012.

Fases o etapas del proceso de trabajo	¿Qué se hace?	¿Con qué se hace?	¿Cómo se hace?
Solicitud del servicio	Preparación del equipo	Manualmente. Formato de trabajo en alturas.	A la empresa contratista se le solicita un servicio de limpieza de polvos. Una vez que se les ha asignado el área que deben limpiar, los polveros acuden con un permiso de trabajo en alturas al departamento de seguridad y de proyectos para conseguir las firmas de los encargados de autorización; en el área de servicio médico se les mide presión arterial, frecuencia cardíaca y frecuencia respiratoria; de encontrarse en valores normales, el médico los considera aptos para laborar. Ya en su área, deben tener el EPP adecuado y colocárselo. Dicho equipo consta de arnés y zapato de seguridad. Es necesario acordonar el área y colocar el permiso en un lugar visible. El supervisor de seguridad debe verificar todas estas medidas y autorizar el inicio del trabajo. Este proceso lo realizan hasta dos veces por jornada.
Limpieza	Limpieza y aspiración.	Manualmente, franela húmeda, aspiradora. Arnés de seguridad, mascarilla.	Para llegar a las estructuras altas de la construcción, se debe acceder por unas escaleras tipo marinero. Como es la parte más alta de la estructura no hay ventilación y es un área cerrada, por lo que hay mucha concentración de calor. Hay dos pasillos peatonales distribuidos en forma de cruz; ahí es donde deben trasladar los mechudos y la aspiradora, la cual pesa aproximadamente 20 Kg. Las áreas cercanas al pasillo son limpiadas con el uso de la aspiradora, pero en las alejadas al pasillo el trabajador debe caminar sobre estructuras metálicas que tienen un ancho de aproximadamente 15 cm. y tiene que limpiar cada una de las áreas con un mechudo húmedo.

<b>Fases o etapas del proceso de trabajo</b>	<b>¿Qué se hace?</b>	<b>¿Con qué se hace?</b>	<b>¿Cómo se hace?</b>
Supervisión	Inspección de la limpieza.	Manualmente, cámara fotográfica, bitácora.	Para que se dé por terminado un trabajo de limpieza en el área, el supervisor de seguridad debe evaluar visualmente si el área ya se encuentra limpia. Solo así el polvero podrá dar por terminada su labor en esa área y continuar con otra. Si el supervisor de seguridad considera que el área aún no esta limpia, en su siguiente día laboral, el polvero, deberá reiniciar dicha actividad en la misma área. Independientemente de la inspección visual del supervisor de seguridad, el polvero toma evidencia fotográfica al final de su trabajo y levanta un reporte en su bitácora, la cual entrega al área de seguridad industrial cada fin de mes.

Fuente: Recorrido de observación: Empresa Papelera. México, junio 2012.

Cuadro de Resumen del Diagrama Complejo de Salud en el Trabajo.

Área de polveros

Empresa Papelera, México 2012.

Fases del proceso de trabajo	Riesgos y exigencias	Probables daños a la salud	Número de trabajadores expuestos	Medidas preventivas actuales	Propuesta de acciones preventivas
Solicitud de servicio	IV. Control del proceso	- Estrés	3	Ninguna	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluar las actividades que realizan los trabajadores y la organización y programación de las mismas.</li> <li>- Mejorar la comunicación del trabajador con el área de seguridad industrial, para agilizar la autorización del permiso de trabajo.</li> <li>- Establecer una comunicación amable y respetuosa.</li> <li>- Establecer un horario de evaluación médica en el servicio médico para la autorización del permiso.</li> </ul>
Limpieza	I. Temperatura.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Golpe de calor</li> <li>- Desmayos</li> <li>- Deshidratación.</li> </ul>	3	Ninguna	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar una medición de las condiciones de temperatura del área.</li> <li>- Analizar las estadísticas de accidentabilidad y observar si derivan por exposición a altas temperaturas.</li> <li>- Implementar un sistema de ventilación.</li> <li>- Implementar pausas laborales</li> <li>- Implementar pausas laborales y de hidratación.</li> <li>- Valoración médica al trabajador durante la jornada laboral.</li> </ul>
	II. Polvos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuerpos extraños en ojos.</li> <li>- Enfermedades frecuentes de las vías respiratorias.</li> <li>- Asma ocupacional.</li> <li>- Neumocosis.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Cuentan con una mascarilla para polvo fino.</li> <li>-Usan cubre boca o mascarilla.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar una evaluación ambiental de la exposición a polvos.</li> <li>- Implementar un sistema de extractores en las áreas de producción donde se genera el polvo.</li> <li>- Colocar extractores de polvo en las áreas de trabajo para evitar su acumulación en las estructuras de la edificación.</li> <li>- Todos los polveros deben utilizar mascarilla para polvo fino.</li> <li>- Verificar que los filtros de la mascarilla se encuentren en buenas condiciones.</li> <li>- Uso de gafas de protección.</li> </ul>



Fases del proceso de trabajo	Riesgos y exigencias	Probables daños a la salud	Número de trabajadores expuestos	Medidas preventivas actuales	Propuesta de acciones preventivas
(continuación limpieza)	II. Ruido	- Estrés - Hipoacusia	3	Uso de tapones auditivos	- Evaluar el ruido ambiental en el área de trabajo. - Generalizar el uso de molinos con nueva tecnología en las líneas de producción que generan menos ruido. - Aislar el ruido producido de las máquinas ubicadas en el área de molinos. - Dar mantenimiento preventivo a la maquinaria y cambiar piezas gastada para disminuir la producción de ruido. - Uso de conchas auditivas para proteger mejor al trabajador
	III. Esfuerzo físico intenso	- Lesiones músculo-esqueléticas. - Hernias - Fatiga		Ninguna	- Realizar una evaluación ergonómica del puesto de trabajo. - Implementar pausas laborales. - Cambiar la aspiradora por una de menor peso. - Capacitación sobre manejo de cargas. - Uso de faja lumbar.
	IV. Trabajo monótono	- Estrés - Fatiga		Ninguna	- Evaluar las actividades que realizan los trabajadores y la organización y programación de las mismas. - Participación activa del trabajador para la organización y planeación de las actividades. - Implementar pausas laborales.
	V. Accidentes debidos a las instalaciones.	- Caídas - Contusiones		- Existencia de dos pasillos en las estructuras. - Uso de arnés.	- Evaluar las estadísticas de accidentes ocasionados por trabajo en alturas. - Analizar con el área de ingeniería la posibilidad de mejorar el acceso al área.
Supervisión	V. Accidentes debidos a las instalaciones.	- Caídas - Contusiones	3	- Uso de arnés. - Uso de casco.	- Evaluar las estadísticas de accidentes ocasionados por trabajo en alturas. - Analizar las estructuras metálicas para colocar más andenes.

Fases del proceso de trabajo	Riesgos y exigencias	Probables daños a la salud	Número de trabajadores expuestos	Medidas preventivas actuales	Propuesta de acciones preventivas
	IV. Supervisión estricta.  Control del proceso.	- Estrés - Fatiga	3	Ninguna	- Evaluar las actividades que realizan los trabajadores y la organización y programación de las mismas. - Participación activa del trabajador en la organización de las actividades.

Fuente: Recorrido de observación: Empresa Papelera. México, junio de 2012.

### 5.2.4 Proceso de Trabajo del Área de Mantenimiento

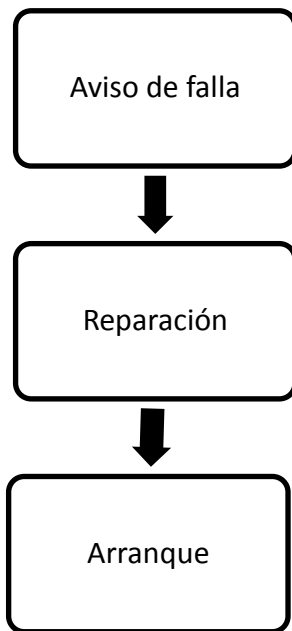
En el área de mantenimiento laboran trabajadores mecánicos y trabajadores electricistas. A pesar de ser de diferentes especialidades trabajan conjuntamente en el mantenimiento preventivo y en la reparación de la maquinaria. Por ello, la realización de sus actividades tiene lugar, directamente, en el área de producción, con la maquinaria. Este personal conoce a fondo la distribución de las líneas de producción y el funcionamiento de cada una de las máquinas, su localización, qué producen y quién es el operador o líder de la máquina.

Este proceso de trabajo tiene como objetivo reparar la maquinaria cuando presenta un mal funcionamiento o cuando es necesario un mantenimiento preventivo. El operador de la máquina levanta una orden de solicitud de mantenimiento; se asigna un grupo de trabajadores mecánicos y electricistas según sea el caso. El trabajador de mantenimiento realiza la reparación de la falla, en ocasiones, con la máquina en paro, otras, con el sistema encendido. Al finalizar la corrección de la falla realiza una prueba de funcionamiento y levanta un reporte final sobre las acciones realizadas.

Diagrama de Flujo del Proceso de Trabajo.

Área de Mantenimiento.

Empresa Papelera. México, 2012.



Fuente: Recorrido de observación: Empresa Papelera. México, junio de 2012.

## Descripción del Diagrama de Flujo del Proceso de Trabajo

### Área de Mantenimiento.

Empresa Papelera, México 2012.

<b>Fases o etapas del proceso de trabajo</b>	<b>¿Qué se hace?</b>	<b>¿Con qué se hace?</b>	<b>¿Cómo se hace?</b>
Aviso de falla	Programación de actividades	Manualmente, computadora.	<p>El departamento de mantenimiento lleva una bitácora donde registra la programación de los mantenimientos preventivos de las máquinas, lo cual corresponde a los paros de producción establecidos en las áreas.</p> <p>En casos extraordinarios de reporte de alguna falla por parte del operador de la máquina, se da aviso al supervisor y éste a su vez informa al área de mantenimiento para que en el menor tiempo posible sea reparada.</p>
Reparación	Limpieza y reparación	Manualmente, herramientas: cepillos, rectificadoras, taladros, fresadoras, sierras.	<p>El primer paso es desenergizar las máquinas y colocar tarjetas y candados de seguridad para informar que se va a trabajar con la maquinaria. Se acordona el área para que solo tenga acceso el personal de mantenimiento.</p> <p>En el caso del mantenimiento preventivo, se revisa el funcionamiento de toda la maquinaria y conforme se detectan fallas, se reparan; también se limpian y lubrican las partes móviles y rodillos.</p> <p>En el caso de que se haya reportado una falla, el personal se concentra en el área dañada para realizar la reparación y que continúe la producción.</p>
Arranque	Encendido de máquina	Manualmente, tablero de control.	<p>Cuando el mantenimiento, la limpieza y las fallas han sido reparados, se energiza la máquina y mediante la activación de una señal sonora y luminosa se da aviso de que se activará nuevamente, ninguna persona debe estar cerca de la máquina, las guardas (en caso de contar con ellas) deben estar activadas.</p> <p>El operador inicia el proceso para verificar que</p>

<b>Fases o etapas del proceso de trabajo</b>	<b>¿Qué se hace?</b>	<b>¿Con qué se hace?</b>	<b>¿Cómo se hace?</b>
			los sistemas funcionen adecuadamente. Una vez que todo se encuentra en buenas condiciones se levanta un reporte final de las reparaciones realizadas y se anexa a una bitácora.

Fuente: Recorrido de observación: Empresa Papelera. México, junio de 2012.

Cuadro de Resumen del Diagrama Complejo de Salud en el Trabajo.  
 Área de mantenimiento  
 Empresa Papelera, México 2012.

Fases del proceso de trabajo	Riesgos y exigencias	Probables daños a la salud	Número de trabajadores expuestos	Medidas preventivas actuales	Propuesta de acciones preventivas
Aviso de falla	III. Trabajo sedentario	- Insuficiencia venosa	98	Ninguna	- Análisis ergonómico del puesto de trabajo. - Implementar pausas laborales. - Programar pausas laborales.
Reparación y limpieza	II. Polvos en las áreas de trabajo	- Enfermedades respiratorias frecuentes -Bronquitis crónica -Neumocociosis	98	Ninguna	- Realizar una evaluación de exposición a polvo ambiental. - Colocar extractores en las áreas de producción. - Realizar limpieza periódica de las áreas de trabajo. - Uso de EPP.
	III. Posiciones incómodas al ingresar a la maquinaria.  Esfuerzo físico intenso por manejo de cargas y aplicación de fuerza.	-Lesiones músculo-esqueléticas -Lesiones osteotendinosas -Atrapamiento -Hernias		Uso de grúas para extraer las piezas pesadas.	- Realizar análisis ergonómico del puesto del trabajo - Evaluar las estadísticas del servicio médico para analizar la presencia de lesiones por este tipo de posiciones. - Analizar, junto con el área de ingeniería, la creación de un sistema de montaje y desmontaje que permita extraer las piezas de difícil acceso y trabajarlas fuera de la máquina. - Implementar pausas laborales. - Capacitación sobre el manejo de cargas. - Uso general de faja y capacitación sobre manejo y cuidado de la misma. - Crear plataformas levadizas para que el personal tenga mejor acceso a las áreas altas de la maquinaria.
	IV. Ritmo de trabajo en fallas no programadas .	- Estrés - Fatiga - Accidentes		Programación de mantenimiento preventivo a la maquinaria.	- Evaluación psicológica del personal. - Análisis de las estadísticas de servicio médico para establecer la relación de patologías con la realización de estas actividades. -Reforzamiento del programa de mantenimiento preventivo. -Capacitación al personal y directivos sobre la importancia de la seguridad y salud de los trabajadores.

Fases del proceso de trabajo	Riesgos y exigencias	Probables daños a la salud	Número de trabajadores expuestos	Medidas preventivas actuales	Propuesta de acciones preventivas
(continuación reparación y limpieza)	V. Accidentes debidos a la maquinaria y herramientas	- Heridas -Machucos -Amputaciones	98	Uso de guantes	- Análisis ergonómico del puesto de trabajo. - Análisis de las estadísticas de servicio médico para establecer la relación de patologías o lesiones con la realización de estas actividades. - Analizar con el área de ingeniería los procesos para el desmontaje y montaje de partes de la maquinaria. - Análisis de las estadísticas de servicio médico para determinar la accidentabilidad. - Verificación de las condiciones de las herramientas y sustituir las que se encuentren dañadas o en mal estado. - Mantenimiento continuo a herramientas. - Capacitación sobre uso adecuado de herramientas
Arranque	III. Posiciones incómodas, hiperextensión del cuello y posición semisentado para verificar la máquina	-Lesiones músculo-esqueléticas.	98	Uso de escaleras	- Análisis ergonómico del puesto de trabajo. - Análisis de las estadísticas de servicio médico para establecer la relación de patologías con la realización de estas actividades. - Colocar espejos en la parte posterior de las máquinas o en áreas de difícil acceso para mejorar la visibilidad.
	V. Accidentes debidos a las instalaciones, se inspecciona con guardas abiertas	- Heridas - Amputaciones. - Atrapamientos.		Bloque de energía	- Verificación de las condiciones actuales del sistema de bloqueo y guardas. - Análisis de las estadísticas de servicio médico para determinar la accidentabilidad. - Todas las guardas y sensores deben estar activados y en uso mientras la maquinaria se encuentra en funcionamiento.

Fuente: Recorrido de observación: Empresa Papelera. México, junio de 2012.

### **5.3 Cuestionario de Verificación**

El Cuestionario de Verificación nos permitió obtener información sobre las condiciones de seguridad e higiene, políticas de medio ambiente y de seguridad e higiene, protección civil y servicios de salud de los trabajadores, tanto por medio de la observación directa, como a través de la inspección documental, a fin de cuantificar la eficacia de la empresa en materia de salud en el trabajo.

Para el análisis de los resultados utilizamos las gráficas del Cuestionario de Verificación y al final puntualizamos, por capítulo, las observaciones que nos permitieron precisar con más detalle los factores que determinaron los resultados.

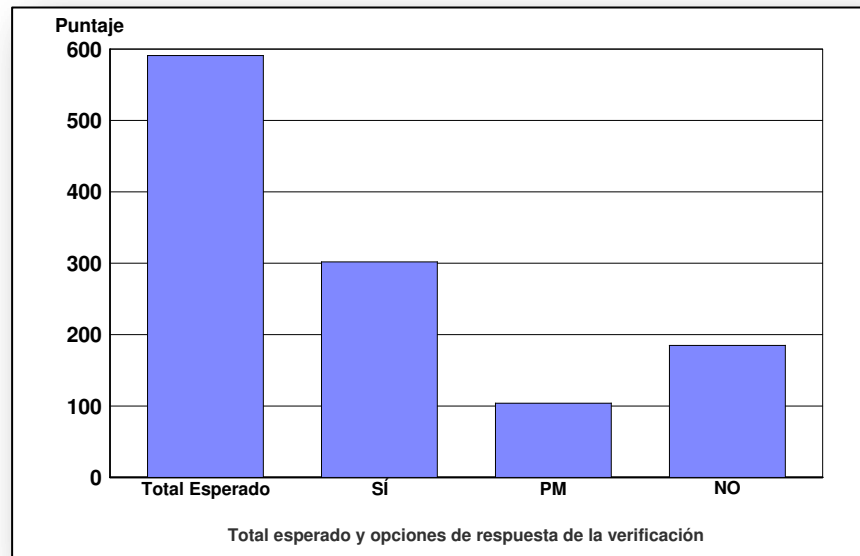
#### **5.3.1 Gráficas**

El puntaje esperado para esta evaluación de salud laboral en la empresa era de 591; no obstante, las respuestas de aquellos aspectos que cumplen en su totalidad los requerimientos evaluados, no fueron suficientes para alcanzar un nivel satisfactorio.

Como se observa en el siguiente cuadro, las respuestas NO representan el 37.5% y las respuestas PM, el 16.7%, es decir, el incumplimiento alcanza casi el 55%.



Gráfica 1.  
Puntaje del Total Esperado y Totales Reales,  
según Opciones de Respuesta de la Verificación.  
Empresa Papelera. México, 2012.

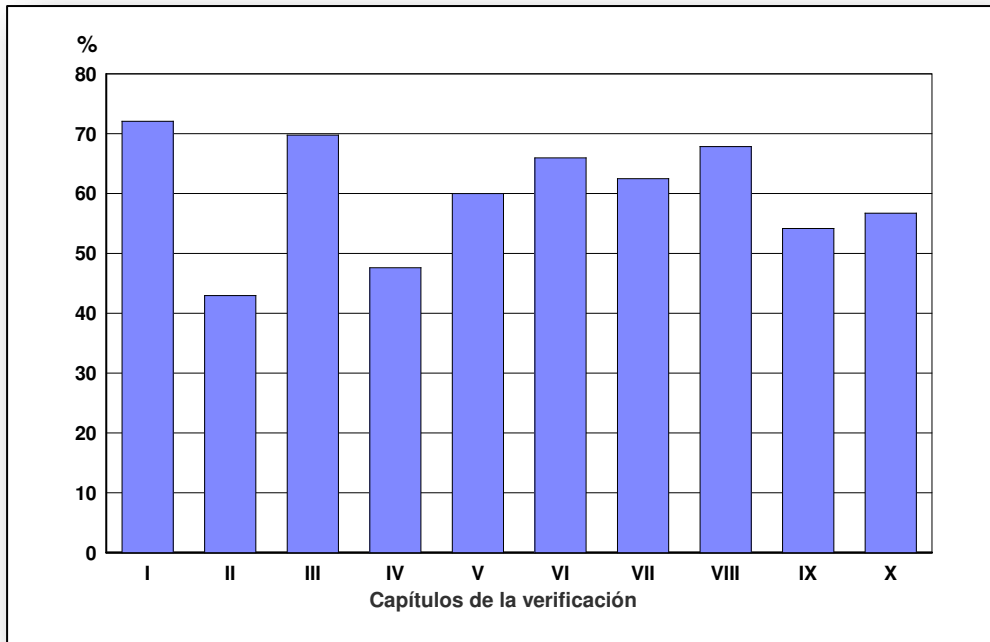


Fuente: Cuestionario de Verificación: Empresa Papelera. México, junio de 2012.

El tipo de respuestas obtenidas influyó en que ninguno de los capítulos del Cuestionario de Verificación alcanzará el 80% del porcentaje de eficacia y que su evaluación general, por capítulo, se ubique entre el 40 y 70%. Cabe señalar, que el capítulo sobre la Intervención de los Niveles Directivos obtuvo el menor porcentaje, seguido del capítulo de Seguridad e Higiene.

Con estos resultados podemos empezar a deducir que las condiciones de salud laboral en la empresa papelera no alcanzan un nivel satisfactorio.

Gráfica 2.  
Porcentaje de Eficacia Total de la Verificación,  
según Capítulos de la Verificación.  
Empresa Papelera. México, 2012.

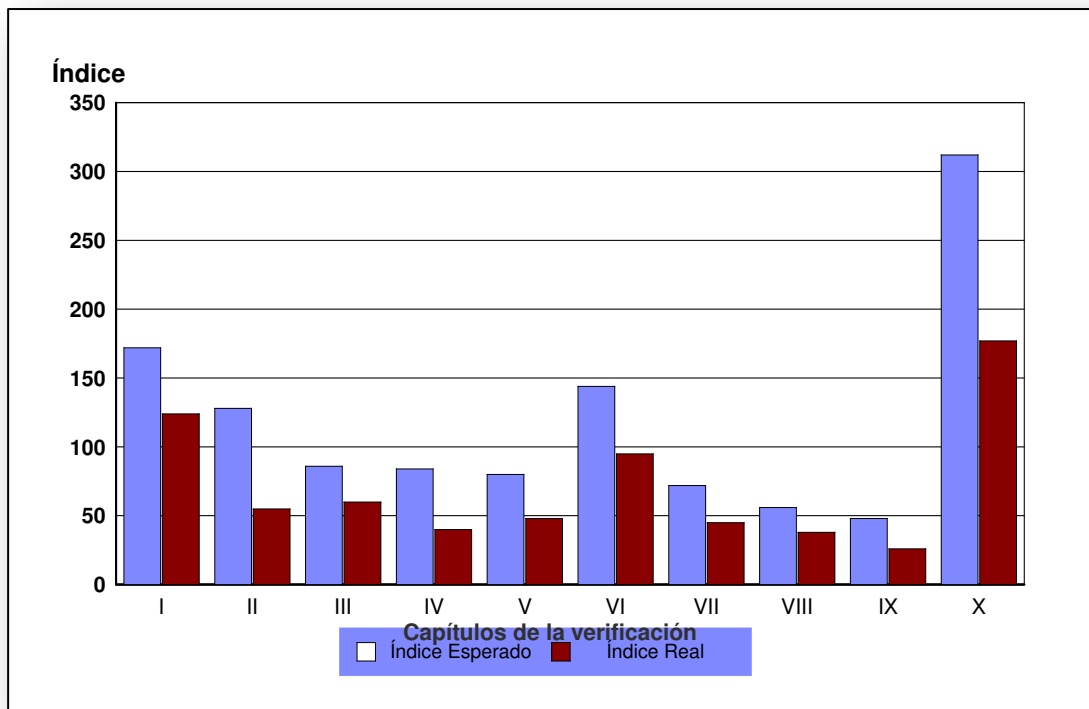


I. Evaluación Preliminar de la Empresa. II. Intervención de los Niveles Directivos. III. Inducción y Capacitación. IV. Seguridad e Higiene. V. Ecología (Medio Ambiente). VI. Salud de los Trabajadores. VII. Protección Civil. VIII. Suministro de Materiales, Ingeniería y Mantenimiento. IX. Inspección y Auditoría. X. Marco Legal, Metodologías de Estudio y Programas Preventivos.

Fuente: Cuestionario de Verificación: Empresa Papelera. México, junio de 2012.

Si comparamos los índices reales con los índices esperados, ninguno de los capítulos obtuvo un 100% de cumplimiento de los requerimientos evaluados; la mayoría solo pudo alcanzar la mitad de los índices esperados o sobrepasarla por muy poco.

Gráfica 3.  
 Índice Esperado e Índice Real,  
 según Capítulos de la Verificación.  
 Empresa Papelera. México, 2012.



I. Evaluación Preliminar de la Empresa. II. Intervención de los Niveles Directivos. III. Inducción y Capacitación. IV. Seguridad e Higiene. V. Ecología (Medio Ambiente). VI. Salud de los Trabajadores. VII. Protección Civil. VIII. Suministro de Materiales, Ingeniería y Mantenimiento. IX. Inspección y Auditoría. X. Marco Legal, Metodologías de Estudio y Programas Preventivos.

Fuente: Cuestionario de Verificación: Empresa Papelera. México, junio de 2012.

Como se puede observar en la gráfica 3 ninguno de los capítulos logró alcanzar el Índice esperado por capítulo. El total que se tuvo que haber alcanzado es de 1182 y sólo se obtuvo 591 de Índice real. Lo anterior nos anticipa a pensar que el nivel porcentaje de eficacia tampoco se encuentra dentro un nivel satisfactorio.

### 5.3.2 Hoja de Resultados

La hoja de resultados nos muestra un resumen de las calificaciones obtenidas a través de esta evaluación, mismos que permitieron establecer el porcentaje de eficacia y el nivel de eficacia general de la empresa papelera.

Es importante recordar que para afirmar que una empresa cumple satisfactoriamente con los requerimientos evaluados, esta debe haber obtenido un porcentaje de eficacia igual o mayor a 80%, lo cual determina un nivel de eficacia Bueno o Muy bueno.

De las preguntas aplicadas, el 31.3% fue respondido negativamente, mientras el 17.6% obtuvo parcialmente como respuesta. De tal suerte que el cumplimiento determinado por la evaluación presentó una porcentaje de eficacia de 72, es decir, un nivel de eficacia Muy Malo.

Cuadro 1.  
Hoja de Resultados Totales de la Verificación  
según Capítulos.  
Empresa Papelera. México, 2012.

Capítulo	Total Esperado	Total SÍ	% SÍ	Total PM	% PM	Total NO	% NO	Índice Esperado	Índice Real	% Eficacia	Nivel Eficacia
I	86	48.0	55.8	28	32.6	10.0	11.6	172	124	72.1	M
II	64	18.0	28.1	19.0	29.7	27.0	42.2	128	55	43.0	MM
III	43	23.0	53.3	14.0	32.6	6.0	14.0	86	60	69.8	M
IV	42	18.0	42.9	4.0	9.5	20.0	47.6	84	40	47.6	MM
V	40	21.0	52.5	6.0	15.0	13.0	32.5	80	48	60.0	MM
VI	72	44.0	61.1	7.0	9.7	21.0	29.2	144	95	66.0	M
VII	36	21.0	58.3	3.0	8.3	12.0	33.3	72	45	62.5	M
VIII	28	17.0	60.7	4.0	14.3	7.0	25.0	56	38	67.9	M
IX	24	11.0	45.8	4.0	16.7	9.0	37.5	48	26	54.2	MM
X.	156	81.0	51.9	15.0	9.6	60.0	38.5	312	177	56.7	MM
Total.	591	302	51.1	104	17.6	185	31.3	1182	708	59.9	MM

Fuente: Cuestionario de Verificación: Empresa Papelera. México, junio de 2012.

En el apartado de *Sistemas Contra Incendios e Instalaciones Eléctricas*, contenidos en el Capítulo I de la Evaluación Preliminar, se obtuvieron porcentajes de eficacia del 50%, lo cual condicionó la evaluación final del capítulo que presentó un 72.1% de eficacia (ver Cuadro 1.)

En la evaluación del Capítulo II, relacionado a el apartado de *Políticas de Salud en el Trabajo* obtuvo un porcentaje de eficacia de cero; mientras que el *Programa de Salud en el Trabajo* solo alcanzó el 18.8%. Para esta capítulo se obtuvo un nivel de eficacia claramente deficiente con una calificación: Muy Malo. El índice esperado que se debía cumplir era de 128, y el índice real que se encontró fue de 55, lo que resultó en un porcentaje de eficacia de 43%.

Para el Capítulo III, que obtuvo un porcentaje de eficacia de 69.8, los tres apartados evaluados no alcanzaron un nivel satisfactorio, lo cual evidencia la falta de programas de capacitación en la empresa.

El Capítulo IV fue el segundo en obtener el porcentaje de eficacia más bajo; los apartados correspondientes a *Administración de la Seguridad e Higiene y Evaluación y Control de la Higiene* presentaron la menor calificación. Por ello, el nivel de eficacia final fue de Muy Malo con un porcentaje de eficacia de 47.6%.

Para el Capítulo VI, el porcentaje de eficacia se halla por debajo de un nivel satisfactorio con un 66%, cuyos apartados más bajos fueron *Administración de la Salud de los Trabajadores y Servicio Médico* con 59.1 y 56.7 de porcentaje de eficacia respectivamente.

Los resultados del Capítulo VII: Protección Civil reflejan un nivel de eficacia Malo al ser evaluado con un 62.5% de eficacia. De los cuatro apartados, el correspondiente a *Brigadas de Emergencia y Administración de Protección Civil* obtuvo la menor calificación con un porcentaje por debajo de 60.

Por su parte, el nivel de eficacia del Capítulo VIII fue Malo al obtener un porcentaje de eficacia resultante de 67.9%. El apartado de *Compras y Selección de Proveedores* no alcanzó el 50% del índice esperado; *Mantenimiento Preventivo y Correctivo*, tercer apartado, superó su índice real con poco más del 70%, sin embargo, aun con ello no fue suficiente para alcanzar un nivel satisfactorio.

Respecta al Capítulo IX, el apartado tres de *Acciones Preventivas y Correctivas* representó el porcentaje de eficacia más bajo; únicamente el apartado relativo a *Comunicación de Condiciones Peligrosas* obtuvo un índice esperado superior al 80%, lo cual califica su cumplimiento como satisfactorio; sin embargo, dado que el nivel de eficacia resultó de 54.2%, el porcentaje de eficacia fue Muy Malo.

Asimismo, para el último capítulo del Cuestionario de Verificación se encontró un nivel de eficacia Muy Malo. Los apartados sobre *Cumplimiento del Marco Legal de la Seguridad e Higiene y Protección Civil* y *Metodología de Estudio* obtuvieron un porcentaje de eficacia menor al 60%. Cabe apuntar que el apartado *Marco Legal de la Ecología* fue el único que obtuvo un índice esperado satisfactorio al presentar un porcentaje de eficacia cercano el 90%.

El conjunto de resultados permite afirmar que ninguno de los diez capítulos presenta un cumplimiento total de los requerimientos evaluados mediante la aplicación del Cuestionario de Verificación. Los capítulos que lograron el índice esperado más alto fueron: Evaluación Preliminar de la Empresa; Inducción y Capacitación; Salud de los Trabajadores; Protección Civil; Suministro de Materiales, Ingeniería y Mantenimiento, no obstante, y desafortunadamente, sus índices esperados no superan el 80% de cumplimiento satisfactorio.

- *Observaciones del Cuestionario de Verificación*

En la evaluación del Capítulo I del Cuestionario de Verificación observamos que las instalaciones y áreas de la empresa se encuentran en condiciones regulares. Las zonas peatonales, pasillos de tránsito y áreas de maniobra están señaladas y delimitadas solo parcialmente; además, existen pasillos deteriorados o sin pavimentar. Los desniveles, zanjas y registros no cuentan con protecciones ni señalamientos. Asimismo, hay escaleras que carecen de protecciones necesarias para evitar caídas.

En cuanto a la limpieza de la zona de trabajo, es posible encontrar acumulación de polvo; y en cuanto al orden, se pueden observar pasillos bloqueados con materia prima, además, en sitios elevados, como plataformas o escaleras, se coloca material y herramientas que pueden caer sobre los trabajadores.

Por otro lado, la lista de brigadistas de prevención y combate de incendios no está visible. El equipo de protección de los brigadistas no cuenta con un acceso fácil y está en condiciones regulares, al igual que el equipo contra incendio, mismo que en algunos lugares se encuentra bloqueado. El área de almacén de materia prima carece de aspersores, así como, en general, hace falta identificar y señalar las instalaciones y materiales con riesgo de incendio.

En este mismo orden de ideas, la evaluación de las condiciones de las instalaciones eléctricas obtuvo una evaluación parcial, pues en algunas áreas no están entubadas ni cuentan con su señalización respectiva de voltaje; además, en algunos casos, existen tableros de control sin cerraduras ni candados.

Otras deficiencias encontradas corresponden a la iluminación, la cual es insuficiente en zonas del área de almacenamiento de materiales; las estibas carecen de señalización de altura máxima;

los pasillos peatonales se encuentran bloqueados por materia prima; y las bandas transportadoras de materiales no tienen colocadas guardas de protección.

Con respecto a las señales y avisos de seguridad, que presentaron un cumplimiento parcial, cabe mencionar que no existe señalización relacionada a seguridad e higiene ni prevención de enfermedades de trabajo. Algunas señalizaciones existentes no enfatizan aspectos preventivos, sino simplemente se refieren a la obligatoriedad del uso de equipo de protección, además, se encuentran mal colocadas y en regulares condiciones.

Asimismo, la maquinaria produce mucho ruido, principalmente en el área de molino, no obstante, se carece de las medidas adecuadas para eliminarlo o disminuirlo; por otro lado, existe maquinaria sin guardas de protección ni dispositivos de seguridad. Algunas herramientas presentan condiciones inadecuadas en el cableado y los enchufes, y tampoco están conectadas a tierra para evitar energía estática; también es necesario colocar barreras antichoque en algunas zonas de la planta; y se observó la existencia de montacargas sin señalización de carga y con señales sonoras descompuestas.

En cuanto al equipo de protección personal, su uso no es del todo adecuado, lo cual se presenta con mayor frecuencia en el área de molinos, donde el uso de mascarillas y conchas auditivas es obligatorio, sin embargo, el personal no cuenta con dicho equipo ni existe un área adecuada para su almacenamiento y resguardo.

En lo relativo a los servicios para los trabajadores se detectó que no existen depósitos de agua potable independientes de la reserva de agua para incendio; no hay área de descanso para los trabajadores; y las instalaciones deportivas necesitan mantenimiento.



En cuanto a las fallas reveladas durante la verificación del Capítulo II: Intervención de los Niveles Directivos, se encontró que la empresa no cuenta con políticas establecidas de seguridad, higiene, medio ambiente y salud laboral en general.

En la empresa, el puesto del responsable de la salud en el trabajo presenta deficiencias, pues quienes se hallan relacionados con la salud laboral no tienen un puesto directivo ni gerencial, ni tampoco cuentan con una acreditación que confirme sus conocimientos sobre el área.

Por su parte, el involucramiento de los directivos en los temas de salud laboral es insuficiente. Si bien, en el momento de realización de la evaluación existía el proyecto para la elaboración de los perfiles de puesto y del trabajador, el personal de gerencia y operaciones no se involucraba en dichas actividades.

Otra deficiencia localizada, corresponde a la falta de objetivos y programas de salud en el trabajo; asimismo, las acciones que se realizan en este ámbito no integran a todas las áreas ni departamentos. A pesar de que la mayoría de estas acciones se hallan dirigidas a la prevención de accidentes, la empresa no cuenta con un diagnóstico de las condiciones de seguridad, higiene, ecología, protección civil y salud de los trabajadores.

Si bien, en la empresa, se tiene un médico para otorgar la consulta, no existe un comité interno de salud en el trabajo integrado, solo cuenta con la comisión de seguridad e higiene, la cual carece de un procedimiento que le permita asegurar el cumplimiento de las observaciones y recomendaciones que realice; tampoco hay un procedimiento que permita garantizar la obtención de recursos para resolver problemas y necesidades derivados de las reuniones, cuya información se comunica a los trabajadores de manera incompleta, quienes no pueden participar en este ámbito dada la falta de un sistema de retroalimentación.

De lo anterior se desprende que los medios de información son insuficientes para dar a conocer a los trabajadores información sobre los temas de salud laboral dentro de la empresa. No existe un manual de consulta que contenga todo lo relativo a la salud en el trabajo; así como tampoco se tiene una biblioteca de consulta para el personal encargado del área ni para los trabajadores.

Por otro lado, las principales deficiencias que se encontraron en el Capítulo III: Inducción y Capacitación, mismas que impidieron alcanzar un nivel de eficacia satisfactorio, corresponden a la carencia de contenidos sobre salud en el trabajo en el programa de inducción y capacitación para los trabajadores; así como a la falta de entrega de material didáctico.

No hay una inducción al puesto de trabajo y tampoco se informa al trabajador sobre los riesgos existentes en la empresa y su área de trabajo. Además, la capacitación del programa de emergencias solo está dirigida a las brigadas de primeros auxilios y contra incendios.

Más aún, el personal con nivel de gerencia, jefatura y supervisión, así como los encargados de la salud en el trabajo, no reciben programa de inducción a la empresa, ni a su puesto de trabajo, únicamente, la reciben si la solicitan de manera expresa; sin embargo no es un requisito cumplir con una actualización correspondiente a su área.

Para el resto de los trabajadores no existe un programa de capacitación continua y permanente; la planeación de cursos de capacitación está relacionada con las necesidades de producción o con las estadísticas de accidentes, por lo que, básicamente, estos programas están dirigidos a mantener los controles de calidad y los niveles de producción, y, en casos especiales, a evitar accidentes de trabajo.

Entre las observaciones del Capítulo IV: Seguridad e Higiene, se detectó la inexistencia de políticas y filosofías sobre seguridad e higiene, así como de un diagnóstico de las condiciones de salud laboral de la empresa, la cual no participa en los programas preventivos de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social. Tampoco existe un programa de ergonomía, por lo tanto, los puestos de trabajo no están diseñados con base en los criterios correspondientes; así como falta un registro de las acciones preventivas que se llevan a cabo.

Al no contar con una evaluación de las condiciones de la empresa y de los puestos de trabajo, los riesgos a los que se encuentran expuestos los trabajadores no son detectados. Los métodos seguros de operación se hallan implementados solo parcialmente; tampoco existe un procedimiento que permita comunicar las modificaciones realizadas en los puestos de trabajo y en los métodos seguros de operación, por lo tanto, no hay un programa que verifique la pronta resolución de problemas detectados.

Al mismo tiempo, la empresa carece de un programa de evaluación y control de los riesgos de higiene y de programas específicos para prevenir la exposición a riesgos. Es necesaria la implementación de medidas preventivas específicas para la exposición a riesgos físicos y químicos; así como el análisis y actualización de las medidas de seguridad cuando ocurren fallas o se modifican los procesos de trabajo.

Los mapas de riesgo se basan en los procesos de producción sin registrar: a los trabajadores que se encuentran expuestos; los daños a la salud que pueden presentarse; las exigencias derivadas; las medidas preventivas actuales ni propuestas detalladas. Los estudios de seguridad e higiene solo se realizan para cumplir con la legislación vigente, pero no se instaura un programa

de medidas de control o modificación de las condiciones que están fuera de los límites recomendados; además, esta documentación solo se resguarda por periodos de cinco años.

Al evaluar el Capítulo V: Ecología, se descubrió que esta área no forma parte sustancial en las operaciones de la planta, por lo cual no se cuenta con políticas y filosofías de ecología. Más aún, las licencias y permisos no están actualizados. Tampoco existe un plan de emergencia en caso de siniestros y desastres, y es necesario establecer contactos con hospitales, bomberos, policía y autoridades locales para casos de emergencia. En la empresa se realizan auditorías ambientales, pero no se evalúa el impacto ambiental ni el riesgo que ésta representa.

El área de ecología no se involucra en los procesos de trabajo, por lo que no tiene conocimiento de sus características. En lo relativo al manejo de sustancias químicas, materias primas no cuenta con un registro controlado y ordenado sobre los productos con Residuos peligrosos con características Corrosiva, Reactiva, Explosiva, Tóxica, Inflamable o Biológico-infeccioso (CRETIB); tampoco existen programas de medición de contaminación del aire ni del suelo para el medio ambiente al interior de la planta, ni para el exterior.

Otras carencias importantes están constituidas por la falta de un plan de inspección y mantenimiento preventivo y continuo para el control de los recipientes sujetos; así como de un programa de prevención de emergencias ambientales y de medidas de actuación en caso de derrames o contingencias.

Ahora bien, la empresa cuenta con un área específica para almacenar chatarra, residuos sólidos y basura, pero se encuentra desorganizada. Asimismo, los procedimientos para el manejo, traslado y disposición de los residuos no son autorizados por las autoridades de la empresa.

En el Capítulo VI Administración de la Salud de los Trabajadores, como en todas las áreas involucradas en la salud laboral, la empresa no cuenta con un documento que contenga la filosofía y las políticas de salud de los trabajadores; solo se involucra parcialmente en las operaciones de la planta; hasta el momento de la evaluación, no contaba con el diseño de un plan o programa preventivo de enfermedades generales o laborales. La empresa tampoco participa en los programas preventivos del IMSS ni de la Secretaría del trabajo y Prevención Social.

A su vez, los exámenes médicos que se realizan tienen el objetivo de cumplir con los requisitos establecidos en la normatividad mexicana, sin embargo, en la empresa no se consideran para establecer acciones preventivas. En ocasiones, el servicio de atención médica carece de insumos, resultado de los trámites administrativos (órdenes de compra, firmas de autorización, solicitud de recursos financieros). Asimismo, las estadísticas que se llevan a cabo no permiten visualizar el impacto de los diagnósticos que se realizan en el servicio y la información generada por el servicio de salud de los trabajadores, solo se distribuye entre los altos y medios mandos, sin mantener informada a la población trabajadora.

Igual que en otros capítulos, en el Capítulo VII: Protección Civil, la empresa no contaba al momento de la evaluación con filosofía ni políticas relacionados a esta área, la cual se halla a cargo del personal de seguridad e higiene, cuyos programas de emergencias están dirigidos, principalmente, a riesgos de incendio, mas carece de protocolos de prevención y del proceso de reanudación de actividades tras un incidente. Un punto importante es que estos programas de emergencia están dirigidos a los integrantes de las brigadas, es decir, no incluyen a la población trabajadora en general.

A pesar de lo antes mencionado, no se cuenta con un programa para la capacitación de las brigadas, por lo tanto, sus integrantes carecen de una certificación que los respalde como sujetos óptimamente capacitados para actuar en casos de emergencia. La lista de los integrantes de las brigadas debe colocarse en un lugar visible; además, es indispensable que exista el equipo necesario para poder actuar en caso de una emergencia.

En el Capítulo VIII: Suministro de Materiales, Ingeniería y Mantenimiento se observó que el abastecimiento de suministros y materiales no considera los aspectos de salud en el trabajo. Los encargados de la salud laboral de la empresa no se involucran en la revisión y aprobación de las adquisiciones de maquinaria, equipos y materiales; así como los requerimientos mínimos de salud en el trabajo tampoco se respetan al realizar cotizaciones y contratos de compra. La selección de proveedores se realiza en consideración de los costos del producto o servicio y su disponibilidad; y si bien se cuidan aspectos de calidad e inocuidad para el medio ambiente, no se hace lo mismo en relación a la salud de los trabajadores.

Asimismo, cuando tienen lugar modificaciones a los procesos de trabajo o a la maquinaria y herramienta los objetivos consisten en aumentar la producción o disminuir los problemas de calidad, pero no consideran aspectos de ergonomía, seguridad o de salud en los trabajadores.

En el caso del Capítulo IX: Inspección y Auditoría, las áreas de seguridad e higiene no son evaluadas en todos sus aspectos, por ejemplo, el área de ecología y protección nunca ha sido objeto de una auditoría. Asimismo, las inspecciones y auditorías llevadas a cabo por la empresa llevan un registro parcial, por lo que no hay un seguimiento de las mejoras realizadas a partir de ellas.

La empresa carece de un programa o calendarización de las auditorías, cuyos reportes se almacenan en un archivo en línea, lo cual limita el acceso de todos los trabajadores a la información. A su vez, las inspecciones de condiciones peligrosas y problemas detectados no cuentan con un procedimiento que permita supervisar la instauración de acciones correctivas, ni si estas son las adecuadas para cada situación; además, no se lleva un registro de las inspecciones realizadas.

Finalmente, en el Capítulo X: Marco Legal, Metodologías de Estudio y Programas Preventivos fue posible constatar un cumplimiento de la normatividad mexicana sumamente insatisfactorio. La empresa cuenta con tres registros de establecimientos y tres licencias de predio diferentes; los programas y procedimientos que exige el sistema de protección civil no están diseñados; carece de un programa de seguridad e higiene para la operación y mantenimiento de la maquinaria, herramienta e instalaciones eléctricas, así como de un programa para el manejo, transporte y almacenamiento de materiales y sustancias químicas peligrosas. Todo ello a pesar de que los riesgos de cubrir los requerimientos legales mínimos son significativos para el funcionamiento de la empresa e, incluso, algunos no se encuentran actualizados.

#### **5.4 Conclusiones de la Verificación**

Las actividades que realiza la empresa se encuentran clasificadas como de riesgo alto, por lo que se esperaba que sus programa preventivos de salud laboral cumplieran de manera satisfactoria con los requerimientos de la normatividad mexicana en materia de seguridad, ecología, protección civil y salud de los trabajadores, sin embargo, las acciones llevadas a cabo por la empresa difícilmente se acercan a dicho nivel de cumplimiento.

La gran mayoría de los trabajadores de la empresa tiene contrato fijo y está afiliada a un sindicato. Asimismo, la empresa cuenta con una población trabajadora integrada por una generalidad masculina, concentrada con superioridad numérica en el área de producción y en los puestos de empacadores; a su vez, en esta área se ubica el mayor número de riesgos y exigencias. Bajo estas circunstancias, se esperaría encontrar más acciones en materia de salud laboral en las áreas de trabajo, pero, como revelaron los resultados, existe carencia o deficiencia de las mismas.

Los turnos de trabajo donde se concentra la mayor parte de la población trabajadora son el matutino y el vespertino. Cada uno de los cuatro turnos de la jornada laboral diaria tiene una duración de 8 horas, lo cual va en contra de lo estipulado en la Ley Federal del Trabajo en su artículo 60, donde refiere que la duración máxima de la jornada será: ocho horas la diurna, siete la nocturna y siete horas y media la mixta; además de que las horas extras no deben exceder nunca las tres horas diarias ni la frecuencia de tres veces en una semana.

De acuerdo con la descripción de la jornada laboral, los trabajadores se encuentran expuestos a diversas exigencias, entre las que se encuentran: realización de trabajo nocturno, rotación mensual de turnos, cumplir con metas de producción, trabajar bajo supervisión estricta y cubrir horas extras en caso de que se le solicite. La exposición a estas exigencias puede provocar alteraciones del sueño, trastornos alimenticios, así como afectaciones a las relaciones familiares y sociales.

Ahora bien, según el contrato colectivo de trabajo de la empresa papelera, los trabajadores están obligados a doblar turnos cuando, al finalizar su jornada laboral, no se presentan los relevos correspondientes, lo cual representa una violación al artículo 66 de la Ley Federal del Trabajo, donde se indica que el tiempo de trabajo extraordinario no debe exceder tres horas diarias ni



repetirse más de tres veces por semana, es decir, de acuerdo con el contrato, la empresa paga el tiempo extra al 100%, no al 200% como lo estipula el artículo 68 de la misma Ley.

Por otro lado, es de llamar la atención que los trabajadores contratistas, con el objetivo de prevenir lesiones musculares y tendinosas, tengan programadas pausas laborales dentro de sus actividades, lo cual, no obstante, representa una medida de prevención insuficiente para evitar daños a la salud.

En general, los procesos de trabajo se caracterizan por ser sistemáticos y manuales, así como implican la responsabilidad esencial, sobre todo para el operador, de cumplir con la meta de producción diaria y de las normas de calidad. Por lo anterior, los daños a la salud que se pueden presentar con mayor frecuencia y que están relacionados con la actividad laboral son: fatiga, estrés, lesiones músculo esqueléticas y osteotendinosas, así como enfermedades de vías respiratorias e hipoacusias.

A su vez, el medio ambiente laboral genera sus propios riesgos y exigencias, entre los que destacan el alto ritmo de trabajo, la actividad física intensa, las posiciones incómodas, los movimientos repetitivos, la inhalación de polvos, la exposición al ruido, y la atención y concentración extremas.

Si bien existen en la empresa, para la mayoría de los riesgos detectados, actividades de prevención, éstas son insuficientes o inadecuadas para eliminar o disminuir la exposición del trabajador. Del mismo modo ocurre con las medidas preventivas implementadas, es decir, solo se cumple parcialmente con ellas, por ejemplo, el uso de equipo de protección personal especial se halla señalado, mas la empresa no proporciona dicho equipo al personal; asimismo, para los problemas ergonómicos se establece como medida preventiva el uso de faja, pero sin la

realización de un análisis ergonómico previo del puesto trabajo. Además, en lo relativo a las exigencias no existen acciones preventivas para los daños a la salud derivados de la organización del trabajo, el ritmo de trabajo alto y las actividades monótonas que demandan un control de calidad estricto. En este sentido, se debe recordar que la línea y la meta de producción diaria imponen el ritmo a los trabajadores e implican un nivel alto de concentración y atención.

En cuanto a las condiciones de las instalaciones, éstas presentan alto riesgo de ocurrencia de accidentes debidos al uso de montacargas y patines hidráulicos, los cuales, en algunos casos, son usados sin las medidas de seguridad necesarias; esto aunado a que las áreas de almacenamiento, en ocasiones, no cuentan con señalización de altura máxima de la estiba ni el producto es ordenado de manera adecuada.

Por otra parte, dados los altos estándares de calidad en la fabricación del producto, que debe ser inocuo, la limpieza es constante en todas las áreas; sin embargo, en tanto el proceso de producción se continúa de manera paralela a esta actividad, su cumplimiento total es imposible, pues, precisamente, el proceso produce el polvo y los contaminantes ambientales

Debido a que el control de calidad es estricto y es necesario llevarlo a cabo en el momento de la producción, esta actividad implica una gran responsabilidad, pues, si al verificar que el producto cumpla con los parámetros establecidos, se encuentran resultados negativos, es menester detener la producción, lo cual representa para la empresa pérdida de tiempo y de producción, lo cual se traduce en un alto costo monetario.

Por su parte, en el caso de los contratistas, las condiciones del medio ambiente laboral representan su exposición a mayores riesgos (trabajo de alturas, temperaturas elevadas, concentraciones elevadas de polvo y altos niveles de ruido) y más exigencias (movimientos

repetitivos, supervisión y ritmo de trabajo multiplicados, espacios limitados); además de que, a pesar de trabajar en beneficio de la producción de la empresa papelera y laborar dentro de sus instalaciones, son excluidos de las actividades de salud laboral. Más aún, el trabajo a destajo y el maltrato hacia este tipo de personal es frecuente. Debido a estas condiciones laborales, la rotación de trabajadores es alta: su antigüedad promedio es menor a un año.

Respecto al personal de mantenimiento, sus labores son llevadas a cabo en toda la planta, por lo que está expuesto a diferentes exigencias: concentración alta y ritmo de trabajo alto, pues la revisión y reparación de maquinaria deben realizarse lo más rápido posible para evitar pérdidas mayores de producción. Asimismo, mientras el resto del personal descansa en días festivos o paros de planta, el área de mantenimiento debe estar disponible para hacer modificaciones y reparaciones a todas las líneas de producción. A cambio del desgaste físico por trabajar jornadas prolongadas, reciben una compensación monetaria, la cual es acordada por el sindicato.

En total, el proceso de trabajo del área de mantenimiento involucra a 98 trabajadores, quienes están expuestos, principalmente, a riesgos derivados de las herramientas, maquinarias y posiciones incómodas. La maquinaria empleada para la producción se caracteriza por contar con partes mecánicas de difícil desmontaje, por tal motivo, las reparaciones deben efectuarse dentro de la máquina; además, poseen muchas piezas móviles cuyo funcionamiento adecuado es necesario verificar con la máquina en movimiento.

De manera general, los principales riesgos identificados en los procesos de trabajo son: la exposición al polvo y al ruido, para los cuales, como medida preventiva implementada, únicamente, a nivel individual, se equipa a los trabajadores con EPP; y los problemas ergonómicos, presentes en todos los procesos de trabajo y evidentes en la descripción de cada una

de las fases. A pesar de la visibilidad de las condiciones de trabajo, no existe en la empresa un sistema de medición ni evaluación de los riesgos y exigencias, por lo que las medidas de prevención implementadas son insuficientes e inadecuadas.

De acuerdo con los resultados obtenidos a través del Cuestionario de Verificación, es evidente que la empresa posee deficiencias en sus sistemas y programas de salud laboral.

Dichos resultados obedecen a diversas razones, por un lado, la responsabilidad de la salud laboral está repartida en diferentes áreas y departamentos, los cuales no trabajan de manera conjunta ni comparten los mismos objetivos. A su vez, la información generada en cada una de las áreas no es transmitida a los trabajadores operativos, únicamente los altos y medios mandos son enterados, pero éstos no se involucran en las actividades de las áreas. Tampoco existe un sistema bien establecido sobre detección y control de riesgos, lo cual imposibilita la conformación de programas preventivos sobre accidentes y enfermedades ocupacionales. Asimismo, las actividades relacionadas con la salud laboral no involucran a todo el personal que se desempeña dentro de la empresa, la cual, en general, carece de políticas y filosofías relativas a la salud laboral, de objetivos planteados dentro de las áreas, así como de procedimientos de seguridad, ecología, salud de los trabajadores, de donde se deriva la inexistencia de actividades establecidas en esta materia para ser desarrolladas y cumplidas.

Por todo lo anterior, es indispensable que la empresa, para poder alcanzar un nivel de eficacia satisfactorio, diseñe planes y acciones de mejora.

## **5.5 Recomendaciones de la Verificación**

Las acciones que a continuación se proponen, en su mayoría, son complementarias entre sí; todas están basadas en la legislación y normatividad mexicana vigente. En los temas donde no existe

una reglamentación, se hacen recomendaciones basadas en bibliografía de salud ocupacional respaldada por organizaciones internacionales en materia de salud laboral.

Respecto a la reorganización de la jornada de trabajo, es necesario que esta y las horas extras se realicen conforme lo estipula la Ley Federal de Trabajo; bajo esta misma legislación, se debe de establecer un programa de protección para la mujer embarazada. Es conveniente instituir tiempos de pausa laboral, los cuales, como veremos más adelante, permitirán disminuir los riesgos de daños a la salud de los trabajadores. Dado que las actividades son de alto riesgo para la salud del trabajador, la jornada laboral debe ser menor a 8 horas diarias de acuerdo con lo estipulado en el artículo 5 fracción III de la Ley Federal del Trabajo. El ejercicio de horas extras de trabajo se realizará de acuerdo al artículo 66 de la Ley que estipula que estas no deben exceder nunca de tres horas diarias ni de tres veces en una semana; en caso de que excedan las nueve horas, se deben pagar al trabajador de conformidad con el artículo 68.

Desde el punto de vista de la salud de los trabajadores, lo ideal es eliminar la rotación de turnos y laborar solamente durante el día. Además de los daños a la salud que puede traer (fatiga, estrés trastornos digestivos y del sistema nervioso, entre otros) el turno nocturno perturba la convivencia familiar ya que mientras la familia lleva a cabo sus actividades matutinas, el trabajador nocturno necesita dormir.

Para el personal contratista o trabajadores externos se debe extender el alcance de las actividades y programas de salud laboral, de modo que a todo trabajador, independientemente de la empresa por la que este contratado, se le garanticen las mejores condiciones posibles del medio ambiente laboral para proteger su salud e integridad mientras se encuentre dentro de las instalaciones de la empresa papelera.

De acuerdo con lo detectado a partir de los Diagramas Complejos de Salud en el Trabajo, es menester considerar que en la empresa papelera el ruido es un riesgo constante. A pesar de que los trabajadores cuentan con tapones auditivos para disminuir la exposición, cuyo uso es obligatorio, el abordaje adecuado consiste en disminuir, e incluso eliminar, la producción de ruido. En este sentido, se deben identificar y evaluar las áreas de trabajo donde el nivel sonoro sea igual o mayor a 80dB. En caso de exposición a ruido igual o superior a 85dB, es necesario iniciar un programa de conservación auditiva, el cual debe identificar y evaluar las características de las fuentes emisoras de ruido, el tiempo y la frecuencia de exposición de los trabajadores, así como determinar los posibles daños a la salud y establecer medidas generales y específicas de prevención y control.

La normatividad señala que el programa anterior debe incluir:

- Evaluación del Nivel Sonoro  $dB_A$  (NSA) promedio y determinación del Nivel de Exposición de Ruido.
- Seleccionar el equipo de protección auditiva más adecuado.
- Capacitar y adiestrar al trabajador sobre las medidas de prevención y uso correcto del equipo de protección.
- Diseñar un programa de vigilancia a la salud que incluya exámenes médicos anuales a cada trabajador expuesto a nivel superior de 85dB y tomar las medidas pertinentes en caso de encontrar afectación auditiva en los trabajadores teniendo en cuenta el cambio de puesto.
- Medidas de control de ruido, que tomen en cuenta: en primer lugar, la eliminación de la producción de ruido; seguido de la disminución de la producción de ruido, ya sea a través de

la introducción de tecnología, modificaciones a la maquinaria o simplemente a través de mantenimiento; y, por último, se debe considerar la necesidad de utilizar equipo personal de protección auditiva.

- Todas las acciones que se realicen en este programa de conservación auditiva deben ser documentadas para respaldar su aplicación.

Cada vez que se realicen modificaciones en los procesos de trabajo, o por lo menos cada dos años, es menester realizar evaluaciones de los niveles de ruido en las áreas de trabajo; asimismo, la jornada laboral debe ajustarse de acuerdo con los límites máximos permisibles de exposición. Es indispensable informar a los trabajadores y a la comisión de seguridad e higiene de la empresa papelera sobre la presencia de ruido en las áreas de trabajo, las medidas y acciones preventivas existentes y los daños a la salud potenciales.

Respecto a la exposición al polvo, es fundamental realizar una evaluación a fin de reconocer los contaminantes del medio ambiente laboral, la medición de la exposición e identificar el control necesario para prevenir daños en la salud de los trabajadores. Los contaminantes detectados no deben sobrepasar los límites máximos permisibles de exposición.

Una vez determinados los contaminantes se debe informar a los trabajadores el riesgo que la exposición puede ocasionar en su salud, así como las medidas preventivas y de control establecidas en las áreas de trabajo. A su vez, es menester elaborar un reporte del reconocimiento del medio ambiente laboral, que debe integrarse al informe de evaluación de los contaminantes, el cual debe contener la siguiente información:

- Identificación de los contaminantes

- Propiedades físicas, químicas y toda la información toxicológica de los contaminantes.
- Alteraciones que los contaminantes pueden producir a la salud de los trabajadores, señaladas en las hojas de datos de seguridad.
- Vías de ingreso de los contaminantes al trabajador, así como el tiempo y frecuencia de la exposición.
- Identificación en un plano de las fuentes generadoras de los contaminantes.
- Identificación en el plano de las zonas donde existe riesgo de exposición y el número de trabajadores potencialmente expuestos a los contaminantes.

La vigilancia de la salud de los trabajadores debe incluir exámenes médicos generales y específicos para cada contaminante realizados a cada trabajador expuesto, incluso de aquellos de nuevo ingreso; estos exámenes deben realizarse por lo menos una vez al año.

Las medidas de control, al igual que en la exposición al ruido, deben considerar tres niveles: eliminación del contaminante; disminución de la exposición del contaminante; y consideración del uso de equipo de protección personal.

En caso de que, después de realizar la identificación y evaluación de los contaminantes ambientales, se establezca la necesidad de utilizar el EPP, este debe cubrir con los siguientes requerimientos:

- Atenuar la exposición del trabajador a los agentes de riesgo.
- Ser exclusivamente de uso personal.



- Ser acorde a las características físicas de los trabajadores.
- Contar con las indicaciones, instrucciones o procedimientos del fabricante para su uso, revisión, reposición, limpieza, limitaciones, mantenimiento, resguardo y disposición final.

En cuanto a las exigencias detectadas en los cuatro procesos de trabajo, encontramos que comparten: exposición a falta del control del proceso de trabajo; supervisión estricta; control de calidad; y atención permanente en las actividades realizadas, las cuales pueden traer como consecuencias la presencia de fatiga, estrés y trastornos del sueño. Asimismo, dentro del grupo de exigencias analizaremos aquellas que generan daño al sistema músculo esquelético del trabajador como: esfuerzo físico intenso, movimientos repetitivos y posiciones incómodas.

La primera recomendación consiste en efectuar una evaluación ergonómica del puesto trabajo. Recordemos que la ergonomía nos permite realizar una cuidadosa descripción de la tarea o sitio de trabajo para, posteriormente, facilitar su análisis. Para este efecto, se sugiere utilizar el método abierto de Análisis Ergonómico del Puesto de Trabajo (EWA por sus siglas en inglés), que permite, a pesar de la definición predeterminada de una serie de aspectos, añadir o suprimir aquellos que el usuario desee (Ahonen, Launis & Kourinka, 1989).

Para la evaluación del sitio de trabajo es necesario tomar en cuenta todos los componentes físicos que rodean al trabajador: muebles, herramientas, equipo, maquinaria, así describir sus dimensiones y ubicación. A su vez, la evaluación ergonómica de la actividad física general debe establecer la capacidad en que el trabajador regula las cargas de trabajo o si éstas son establecidas en función de los métodos de producción o la situación en la cual se desarrolla el trabajo; asimismo, se debe graduar si la actividad física es óptima, demasiada o muy poca.

Esta evaluación se debe realizar por puesto de trabajo y cada vez que exista un cambio en los procesos de trabajo o de acuerdo con las necesidades de la empresa. Se recomienda que el análisis se lleve a cabo de manera conjunta con el responsable del servicio médico, el encargado de seguridad e higiene, el personal de mantenimiento y el área de ingeniería, pues en caso de que sea necesario hacer modificaciones a la maquinaria, instalaciones y herramientas se tenga una mejor evaluación y su aplicación resulte la más conveniente.

La evaluación ergonómica también permitirá conocer las características del contenido del trabajo, el cual se determina en función del número y la calidad de las tareas individuales incluidas en la actividad laboral. En este punto, se debe considerar el grado de libertad que tiene el trabajador para planear, la intensidad de la supervisión a la que se halla sometido, la capacidad y conocimiento para manejar diversos materiales, así como si realiza actividades adicionales a la tarea principal.

Trabajar en condiciones que limitan los movimientos y la posibilidad de escoger cuándo y cómo llevar a cabo una tarea, provocan una situación denominada restricción del trabajo. Por lo tanto, es necesario evaluar también las restricciones de la tarea con el fin de establecer si la organización del trabajo, el trabajo mismo o las condiciones limitan la actividad del trabajador.

De manera paralela, también es necesario definir el grado de aislamiento del trabajador, es decir, evaluar las oportunidades directas o indirectas que posee para comunicarse con otros trabajadores o con sus superiores; en este sentido, es importante señalar que no basta que el trabajador esté a la vista para eliminar el aislamiento.

Por otra parte, es imprescindible determinar la complejidad de la relación entre la información básica disponible que sirve de guía al trabajador y la acción subsiguiente, es decir, el grado de

dificultad para que tome decisiones acertadas y si éstas se encuentran influenciadas por la disponibilidad de información y el riesgo implícito en la acción, lo cual guarda, además, una relación estrecha con el tipo de comunicación existente entre compañeros y jefes.

Otro punto de interés de las exigencias encontradas en la descripción de los procesos de trabajo, corresponde a la evaluación de las características de las herramientas de trabajo, las cuales deben ser de fácil uso y no exigir del trabajador la aplicación de fuerza excesiva; además, las vibraciones y los niveles de ruido provocados por ellas deben ser los más bajos posibles. En este sentido, es necesario considerar también el resto de equipos de trabajo, instalaciones, elementos del EPP, controles y dispositivos para manejar las cargas, los cuales deben ser evaluados de acuerdo con sus usos.

En el levantamiento de cargas, es indispensable tomar en cuenta que el agotamiento derivado por levantar objetos es consecuencia del peso mismo de la carga, de la distancia horizontal entre la carga y el cuerpo, y la altura a la que se realiza el levantamiento; por ello, la evaluación debe considerar estos elementos. Cuando se analiza el rubro de posturas y movimientos se detallará la posición del cuello, los brazos, la espalda, la cadera y las piernas durante la realización de las actividades laborales. Asimismo, dado que siempre existe la posibilidad de que ocurra una lesión o accidente causado por exposición ocupacional, es menester detectar este riesgo y el grado de severidad con que se puede presentar.

Otro tema fundamental a evaluar corresponde a la repetitividad de acciones y la duración del ciclo de repetición, la cual se determina al medir las tareas que son totalmente, o casi totalmente, iguales desde el comienzo de un ciclo y hasta el inicio del siguiente. La repetitividad se presenta con mayor frecuencia en los trabajos con tipo de producción en serie.

Ahora bien, para analizar la demanda de atención y grado de concentración se debe establecer el tiempo que toma al trabajador realizar las observaciones y el nivel de atención que necesita; así, el tiempo de observación alerta debe medirse como un porcentaje del ciclo completo.

Dadas las exigencias antes expuestas, se recomienda que un especialista en psicología laboral realice una evaluación psicológica del trabajador para identificar la presencia de trastornos mentales provocados por la exposición a dichas exigencias. En los casos donde se detecten trastornos mentales, es menester informar al trabajador sobre su estado de salud y brindarle la atención necesaria, o bien, canalizarlo a la institución especializada correspondiente.

A continuación describiremos las recomendaciones consideradas necesarias para cada proceso de trabajo:

*Área de producción.* El ruido y la presencia de polvos son factores de riesgo exclusivos de este proceso de trabajo, generado con mayor frecuencia en las zonas donde se ubican los molinos y los transformadores. Cuando el nivel de exposición al ruido supere los límites máximos permisibles de exposición establecidos, se debe aplicar una o varias de las medidas de control establecidas en las recomendaciones de la normatividad mexicana:

**a) Medidas técnicas de control, consistentes en:**

- 1) efectuar labores de mantenimiento preventivo y correctivo de las fuentes generadoras de ruido;**
- 2) sustitución o modificación de equipos o procesos;**
- 3) distribución planificada y adecuada del equipo en la planta;**
- 4) acondicionamiento acústico de las superficies interiores de los recintos;**

5) instalación de cabinas, envolventes o barreras, totales o parciales, interpuestas entre las fuentes sonoras y los receptores;

6) tratamiento de las trayectorias de propagación del ruido y las vibraciones mediante aislamientos de las máquinas y elementos.

**b) Medidas administrativas de control, como:**

1) manejo de los tiempos de exposición;

2) programación de la producción;

3) otros métodos administrativos.

En el caso de los polvos, se debe evaluar el tipo de polvos a los cuales se hallan expuestos los trabajadores; una vez identificada la sustancia libre en el medio ambiente de trabajo y sus niveles de concentración es necesario implementar medidas de control.

Cuando la exposición del trabajador a las concentraciones de los contaminantes del medio ambiente laboral rebase el nivel de acción, pero esté por debajo de los límites máximos permisibles de exposición, se deben realizar exámenes médicos específicos por cada contaminante y a cada trabajador expuesto al menos una vez cada doce meses.

Cuando la exposición del trabajador a las concentraciones de las sustancias químicas contaminantes rebase los límites máximos permisibles de exposición se realizarán exámenes médicos específicos por cada contaminante a cada trabajador expuesto, al menos, una vez cada doce meses o se le retirará temporal o definitivamente de la exposición; asimismo, se deberá aplicar, en primer lugar, un programa de control que cumpla con las siguientes recomendaciones:

**a)** Sustitución de las sustancias del medio ambiente laboral por otras cuyos efectos sean menos nocivos.

**b)** Modificación o sustitución de los procesos o equipos, por otros que generen menor concentración de contaminantes en el medio ambiente laboral.

**c)** Modificación de los procedimientos de trabajo para minimizar la generación de contaminantes en el medio ambiente laboral o la exposición del trabajador.

**d)** Aislamiento de los procesos, equipos o áreas para evitar la dispersión de los contaminantes en el medio ambiente laboral.

**e)** Aislamiento del trabajador del medio ambiente laboral contaminado a una atmósfera libre de contaminantes.

**f)** Utilización de sistemas de ventilación por extracción localizada para evitar la dispersión de los contaminantes al medio ambiente laboral.

**g)** Utilización de sistemas de ventilación general.

Asimismo, se debe limitar el tiempo y la frecuencia de exposición del trabajador a las sustancias químicas contaminantes; dotarlo del EPP específico al riesgo, en cuya selección el patrón debe considerar sus factores de protección respectivos, así como un programa de capacitación para su uso, mantenimiento y conservación en buenas condiciones a fin de que el trabajador no se exponga a concentraciones que estén sobre los límites máximos permitidos de exposición.

Si bien algunos de los molinos se encuentran confinados en cuartos aislados, las puertas de acceso están en malas condiciones lo que impide su cierre hermético, lo cual facilita la

propagación de estos factores de riesgo. En algunas líneas de producción se ha instalado maquinaria con mayor tecnología que, además de ser de menor tamaño, genera menos ruido y polvo; la generalización del uso de esta tecnología al resto del área de producción, reforzada con un sistema de aislamiento, disminuirá considerablemente el factor de riesgo y se protegerá aún más al trabajador. Asimismo, es factible la optimización del sistema de extractores y su ubicación en las áreas de mayor producción de polvo.

Tanto para la exposición al polvo como al ruido es necesario evaluar el uso y las características del equipo de protección. Actualmente se utilizan tapones auditivos y se recomienda el uso de conchas auditivas cuando se ingresa a los molinos, no obstante, estas últimas no se les proporcionan a los trabajadores. Similar sucede con la protección para evitar la aspiración de polvos, existe la señalización del uso obligatorio de cubre bocas, mas no todos los trabajadores lo utilizan.

Las audiometrías deben realizarse con equipo calibrado en una cabina que se encuentre aislada completamente de ruido y sin que el trabajador haya estado expuesto a ruido en las últimas horas para evitar una fatiga auditiva. En cuanto a la exposición a polvos, es necesario llevar a cabo espirometrías a los trabajadores expuestos, radiografías de tórax AP y lateral por lo menos una vez al año, así como otorgar capacitación al trabajador de manera constante y permanente.

Para la zona de almacén y otros lugares con actividades de carga y descarga, se recomienda realizar una evaluación ergonómica de los puestos de trabajo. En la zona de almacenaje se debe señalar la altura máxima de estiba, la cual debe acomodarse de forma que no represente un riesgo de caída. A su vez, es necesario delimitar las zonas de almacenaje a fin de respetar los

pasos peatonales. Es fundamental que los trabajadores sean informados sobre los riesgos potenciales a que se enfrentan por el manejo de materiales y la maquinaria, así como, enterarlos, en las cargas manuales, del peso, forma y dimensiones. De acuerdo con la normatividad que regula el manejo y almacenamiento de materiales se debe indicar la altura de la estiba, realizar un procedimiento de carga, determinar la estabilidad de los materiales o contenedores y especificar los elementos de sujeción de los materiales o contenedores.

Asimismo, se debe implementar un programa de capacitación permanente de levantamiento de cargas e instalar un sistema de grúas o facilitar patines hidráulicos para trasladar los rollos de materia prima en lugar de rodarlos para trasladarlos y montarlos en las líneas de producción.

Es necesario evitar que los montacargas avancen a alta velocidad y mantener las alarmas sonoras y las luces encendidas en todo momento.

Por otra parte, la empresa debe otorgar equipo de protección personal, como las fajas lumbares, acompañado de capacitación sobre su uso adecuado y cuidado del mismo. Por lo menos cada año, se deben realizar exámenes médicos periódicos enfocados a prevenir lesiones. Los trabajadores no debe desempeñar trabajos relacionados con la carga manual de materiales cuando padecen: enfermedad cardiorrespiratoria, deformidad de la columna, lesión tuberculosa cicatrizada en la columna vertebral, deformidad de miembros superiores e inferiores, hernias abdominales, degeneración de discos, hernia de disco, hernia umbilical, hernia inguinal o prolapso uterino, aun después de haber sido operados y dados de alta.

Los procedimientos de seguridad e higiene deben contener, cuando menos, instrucciones para que:



a) cuando se desplacen objetos pesados mediante rodillos, se utilicen barras u otros medios a fin de que el trabajador no entre en contacto con la carga en movimiento;

b) la carga manual máxima que levanten los trabajadores sea de 50 Kg., para los menores sea de 35 Kg. y para las mujeres, de 20 Kg. Esta actividad no la deben realizar mujeres en estado de gestación ni durante las primeras 10 semanas posteriores al parto;

c) se proporcione la ropa y EPP a los trabajadores que realicen actividades de carga de materiales con objetos que tengan aristas cortantes, rebabas, astillas, puntas agudas, clavos u otros salientes peligrosos o que posean temperaturas extremas, sustancias irritantes, corrosivas o tóxicas;

d) cuando se carguen objetos de longitud mayor a 4 metros, se emplee al menos un trabajador por cada 4 metros o fracción del largo del objeto;

e) barriles o tambos de hasta 200 litros solo puedan ser trasladados manualmente inclinándolos y rotándolos por la orilla de su base y los de mayor capacidad, solo sean trasladados con el uso de maquinaria, diablos, patines o carretillas, con las correspondientes medidas de seguridad;

En el área de plegadiza y empaque se deben colocar tapetes antifatiga y descansapies. Asimismo, es necesario evaluar la posibilidad de colocar sillas con respaldo, pues el trabajador no se traslada de manera constante. Una silla de uso diario debe tener: altura ajustable, cojines delgados y permeables, así como espaldar ajustable. La mesa de trabajo del área de empaque debe ser una que se pueda ajustar a la altura del trabajador, ya que en casos de cajas muy grandes, las manos del trabajador quedan por encima de los hombros o, en caso contrario, muy por debajo de la cintura. En esta área es muy importante implementar pausas laborales y reorganizar las

actividades, pues los movimientos repetitivos son frecuentes al igual que las posiciones incómodas.

*Área de maquila.* El espacio reducido es un factor determinante en la manera en que se realizan las actividades de esta área, por ello es importante analizar la viabilidad de construcción de un espacio anexo que posibilite agrandar el espacio de trabajo del área de maquila o, en su caso, permitir el almacenaje del producto en un lugar cercano, con lo cual se evitaría una acumulación del mismo.

Asimismo, se debe contar con el espacio necesario para situar los elementos de trabajo y herramientas de forma que proporcionen una adecuada postura del trabajador. La postura del trabajo debe tener los soportes adecuados para cumplir con las demandas funcionales de la tarea (asientos, soporte lumbar, soporte del brazo, superficie de las mesas, entre otras). Es importante que el trabajador tenga libertad para poder ajustar las dimensiones de su sitio de trabajo y el equipo con que labora (Ahoney, et al., 1989).

La falta de control en el proceso de trabajo, la supervisión estricta, el alto ritmo del trabajo son las exigencias más recurrentes. Por ello, se propone la reorganización de las actividades laborales y su planeación conjunta entre la empresa papelera, la empresa contratista y la consideración de las opiniones de los trabajadores maquiladores. Se deben evitar los pedidos emergentes, es mejor solicitar los productos promocionales con anticipación y evitar la sobrecarga de trabajo.

El trabajo repetitivo, monótono y las posiciones incómodas pueden corregirse con una evaluación ergonómica del puesto de trabajo; además, se recomienda instalar tapetes antifatiga, bancos descansapies y proporcionar a las trabajadoras sillas con respaldo lumbar. Es necesario

que las mesas de trabajo se ajusten a la altura de los trabajadores, en especial, la mesa de empaque, debido a que las dimensiones de las cajas de embalaje varían de acuerdo al producto y esto afecta las posiciones que debe adoptar el trabajador.

Debido a que esta área emplea trabajadores contratistas, éstos no se encuentran contemplados en las campañas de salud realizadas por la empresa papelera, por lo que se deben implementar evaluaciones médicas periódicas e incluir su participación en las capacitaciones de seguridad y salud llevadas a cabo en las instalaciones.

*Área de polveros.* Debido a las actividades que realizan, la exposición al polvo y el trabajo en alturas conforman los riesgos y exigencias prevalecientes para estos trabajadores. Como hemos mencionado reiteradamente, el objetivo principal de la evaluación consiste en tratar de eliminar los riesgos, por tal motivo, si se consideran las recomendaciones establecidas para el área de producción sobre cómo eliminar y disminuir la producción del polvo, la exposición de los polveros será menor.

Si bien estos trabajadores cuentan con EPP, como mascarillas, éste es inadecuado, de forma que es necesario evaluar qué tipo de mascarillas es el óptimo a utilizar y los tres trabajadores deben contar con esta protección. Por otra parte, la aspiradora industrial que emplean para limpiar es muy pesada y grande, lo cual dificulta su traslado y su uso, de ahí que se recomiende cambiarlas por aspiradoras portátiles más pequeñas y de menor peso.

De acuerdo con la Ley Federal del Trabajo en su artículo 132 (STPS, 1970), el patrón está obligado a proporcionar oportunamente a los trabajadores los útiles, instrumentos y materiales necesarios para la ejecución del trabajo, éstos deben ser de buena calidad, encontrarse en buen

estado y ser repuestos en cuanto muestren signos de ineficiencia; lo anterior, siempre y cuando los trabajadores no se hayan comprometido a usar herramienta propia.

Si bien antes de que inicien sus labores, los polveros son sometidos a una evaluación médica, es menester que ésta sea más completa y que se le brinde seguimiento durante toda la jornada laboral, pues los trabajadores laboran a gran altura y están expuestos a temperaturas calientes. También por ello, deben tomarse en consideración la implementación de pausas de trabajo.

Los arneses, los cascos y las líneas de vida que utilizan para trabajar en alturas se encuentran en malas condiciones y no todos los utilizan. En la zona donde realizan la limpieza no hay pasillos o estructuras que sean realmente seguras para efectuar sus labores, por lo que se aconseja diseñar pasillos más seguros y crear ganchos de seguridad ubicados en cada uno de los pilares o paredes de las instalaciones.

Asimismo, se deben evaluar las condiciones de temperatura en la zona donde trabajan los polveros y crear un sistema de ventilación a fin de mejorar el ambiente. El personal debe hidratarse constantemente para evitar una deshidratación e, incluso, un golpe de calor.

La relación que el personal de la empresa mantiene con los trabajadores polveros debe mejorarse. Es necesario programar un horario para que sean evaluados por el servicio médico y evitar así los tiempos prolongados de espera que ellos mismos refieren. El trato con el personal de seguridad e higiene debe ser cordial y respetuoso, sin menospreciar su trabajo. A su vez, es indispensable que se establezcan parámetros de evaluación sobre el buen cumplimiento de sus labores, en tiempo y forma, a fin de impedir que el trabajo sea calificado en función del juicio de una persona.

A pesar de que no es personal contratado directamente por la empresa, deben recibir evaluaciones médicas periódicas y tener acceso a las capacitaciones de seguridad y salud proporcionadas por la misma.

*Área de mantenimiento.* Las reparaciones deben realizarse con la maquinaria detenida y desenergizada para prevenir accidentes. Se deben instalar elementos de seguridad en la maquinaria y herramienta a fin de impedir el desarrollo de situaciones peligrosas inmediatamente después que se detecte la presencia de un trabajador, o parte de su cuerpo, dentro de la zona de riesgo de la maquinaria y el equipo.

- La maquinaria y equipo deben estar provistos de dispositivos de seguridad de fácil activación para casos de paro de emergencia.
- La maquinaria y equipo deben contar con dispositivos de seguridad para que las fallas de energía no generen condiciones de riesgo.

El bloqueo de energía se debe realizar antes y durante las actividades de mantenimiento y reparación de maquinaria y equipo. Se debe revisar que las herramientas se encuentren en buenas condiciones y realizar una evaluación ergonómica del puesto de trabajo. Al igual que en el área de producción, es necesario tomar en consideración las medidas para controlar la exposición al polvo y al ruido.

Asimismo, se debe capacitar al personal sobre el manejo de cargas y uso de la faja lumbar, así como sobre su uso adecuado y los cuidados necesarios para mantenerla en buenas condiciones.

Ahora bien, las recomendaciones relacionadas con el Cuestionario de Verificación, que se presentan a continuación, se hallan planteadas conforme a capítulos y de acuerdo con las observaciones realizadas durante el levantamiento de la información.

Respecto al Capítulo I, es necesario reparar techos, paredes y puertas, así como delimitar los pasillos peatonales y mantenerlos libres de obstrucciones; las zonas de maniobras, de estacionamiento y los desniveles de pisos deben contar con sus respectivas señalizaciones, al igual que los registros y drenajes de agua; las escaleras también deben contar con protecciones y barandales.

Es necesaria la delimitación de las áreas de producción, mantenimiento, circulación de personas y vehículos, así como de las zonas de riesgo, almacenamiento y servicios para los trabajadores, de forma que los espacios sean seguros para la realización de las actividades del personal que se encuentran en ellas. La delimitación puede realizarse con barandales u otro elemento estructural; franjas amarillas de, al menos, 5 cm. de ancho pintadas o adheridas al piso; o mediante una distancia de separación física.

Para dar mantenimiento a los techos del centro de trabajo se deben considerar los siguientes requerimientos:

- a)** utilizar materiales que protejan de las condiciones ambientales externas;
- b)** permitir la salida de líquidos;
- c)** y soportar las condiciones normales de operación.

Se encontraron paredes en malas condiciones, por lo que se sugiere su reparación con base en lo siguiente:

a) no emplearse como soportes de carga a menos de que su estructura se encuentre específicamente destinada para ese fin;

c) contar con medidas de seguridad como protección y señalización de las zonas de riesgo, sobre todo cuando posean aberturas, hacia el otro lado de la pared, de más de dos metros de altura.

Los pisos del centro de trabajo deben mantenerse en condiciones que no generen riesgos de trabajo de acuerdo con el tipo de actividades que se desarrollan en las áreas. Se debe evitar el estancamiento de líquidos para no provocar riesgos de caídas o resbalones; los suelos deben construirse de forma que sean llanos en las zonas para el tránsito de las personas; es necesario colocar protecciones como cercas provisionales o barandales desmontables, de una altura mínima de 90 cm., u otro medio que proporcione protección cuando existan aberturas temporales de escotillas, conductos, pozos y trampas, las cuales deben permanecer colocadas durante el tiempo en que estos se encuentren abiertos; también es necesario señalar los lugares con cambios de nivel.

Cuando las zonas de trabajo se destinen simultáneamente al tránsito de vehículos y trabajadores, deben contar con un pasillo que permita el tránsito seguro del trabajador, delimitado o señalado mediante franjas amarillas en el piso o por medio de guarniciones; en caso de no contar con el espacio suficiente, se debe colocar, al menos, un señalamiento de prohibición de paso para el tránsito simultáneo.

Las áreas internas y externas de tránsito de vehículos deben estar delimitadas o señalizadas, igual que aquellas destinadas a carga y descarga. La velocidad máxima de circulación de los vehículos debe estar señalizada en las zonas de carga y descarga, patios de maniobras,

establecimientos y otras áreas, de acuerdo con el tipo de actividades que en ellas se desarrollan, a fin de que la circulación de trabajadores, personal externo y vehículos sea segura. Asimismo es necesario fijar los límites de velocidad de los vehículos para que su circulación no represente un factor de riesgo en el centro de trabajo.

La lista de la brigada de prevención y combate contra incendio debe colocarse en un lugar visible. Es indispensable la mejora de las condiciones del equipo contra incendio, el cual debe colocarse en un sitio libre de bloqueos. El área de almacén tiene que contar con detectores de humo y aspersores, así como se debe instalar señalización relativa a materiales o instalaciones con riesgo de fuego.

Se deberá contar con medidas de prevención y protección, así como con sistemas y equipos para el combate de incendios en función del tipo y grado de riesgo que entrañe la naturaleza de la actividad. Las áreas de trabajo donde se realizan procesos, operaciones y actividades que impliquen riesgo de incendio o explosión, como consecuencia de las materias primas, subproductos, productos, mercancías y desechos que se manejan, deberán estar diseñadas, construidas y controladas de acuerdo al tipo y grado de riesgo.

En relación a las instalaciones eléctricas, permanentes o provisionales, éstas deben diseñarse e instalarse con dispositivos y protecciones de seguridad, así como deben señalizarse de acuerdo con el voltaje y corriente de la carga instalada. Los circuitos de los tableros de distribución de energía eléctrica también deberán estar señalizados e identificados con indicación de voltaje.

En cuanto al Capítulo II, es imprescindible la creación de políticas, filosofía y compromisos en materia de salud laboral, mismos que deben publicarse para hacerlos del conocimiento de los trabajadores conforme estipula en el Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio



Ambiente de Trabajo (STPS, 1997). Se recomienda elaborar un procedimiento que delegue responsabilidades a los niveles directivos, gerencias y jefaturas en aspectos relacionados con la integración de la salud laboral en todas las actividades que se realizan en cada uno de los departamentos. Se debe asignar un área donde los trabajadores puedan tener acceso a literatura relacionada a la salud laboral y puedan consultar los documentos diseñados en la empresa relativos a este tema.

Al mismo tiempo, es fundamental la conformación de un comité interno de salud en el trabajo, definir su estructura, funciones e integrantes. La implementación de programas y acciones relacionadas con la salud laboral deben tomar en cuenta la opinión de los trabajadores y registrar en una bitácora las acciones realizadas y los beneficios obtenidos; asimismo, los programas y campañas realizados en la empresa deben beneficiar a todos los trabajadores y sus resultados deben publicarse para el conocimiento de todo el personal.

En el Capítulo III, cada uno de los programas de la capacitación para el personal de nuevo ingreso deben incluir la entrega de material didáctico al trabajador. Es necesario diseñar un programa de inducción y capacitación permanente que contemple la entrega de constancias correspondientes, así como implementar un registro de las mismas.

Debido a los problemas detectados en el Capítulo IV, es prioritario que el departamento de seguridad, higiene y ecología elabore la filosofía y las políticas de seguridad e higiene, así como que se realice un diagnóstico completo del estado y condiciones de seguridad de la empresa, y los mapas de riesgos correspondientes, analizados por puestos y procesos de trabajo. Asimismo, deberá integrar los programas preventivos que la Secretaría del Trabajo y Previsión Social tiene a su disposición.

Los monitoreos ambientales y las evaluaciones de los controles de riesgo de seguridad e higiene deben estar fundamentados en la normatividad correspondiente y ser medidos de manera general, por área y por puesto de trabajo; también se debe de instaurar un control sobre las acciones realizadas para mejorar dichas condiciones.

En relación al Capítulo V, para un mejor cumplimiento de sus requerimientos, la empresa debe emitir políticas en materia de ecología y medio ambiente, dentro de las cuales se contemple la importancia de diseñar e implementar programas para evaluar los riesgos ecológicos y de salud presentes en la empresa. Se deben crear planes y programas de respuesta en caso de emergencia y desastres, así como evaluar el impacto ambiental y llevar un registro del mismo que debe incluir la medición de contaminación del aire y del suelo.

En el Capítulo VI, es necesaria la creación de un documento que contenga la filosofía y políticas de salud de los trabajadores de la empresa, así como es menester el diseño e implementación de un programa preventivo de enfermedades generales y laborales. Asimismo, es importante que la empresa participe en los programas preventivos que realiza el IMSS y la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

Otro punto relevante consiste en que los exámenes médicos deben complementarse con una evaluación psicológica. Las estadísticas de accidentes y riesgos de trabajo, así como las de morbilidad que emite el servicio médico de la empresa, deben incluir indicadores epidemiológicos como razones, tasas e índices junto con sus gráficas correspondientes, información que debe ser compartida y estar disponible a todos los trabajadores de la empresa independientemente del puesto o departamento en que se desempeñen.

Por su parte, en el Capítulo VII se recomienda construir los programas y protocolos de prevención de emergencias, así como contar con un programa de capacitación permanente para las brigadas de emergencias y para el personal en general; la lista de integrantes de las brigadas debe estar en un lugar visible.

Respecto al Capítulo VIII, es necesaria la elaboración de un procedimiento que contenga criterios a seguir para la compra de materiales, equipo, maquinaria y selección de proveedores. Por otro lado, al realizar modificaciones en los procesos de trabajo y producción, se debe consultar al encargado de salud laboral a fin de considerar los criterios de seguridad e higiene que sea necesario implementar al llevar a cabo dichos cambios.

En lo relativo al Capítulo IX, se recomienda aplicar el modelo holístico PROVERIFCA para evaluar la salud laboral de la empresa; es un modelo de fácil aplicación a todas las áreas de trabajo y permite mantener una vigilancia periódica de las condiciones del medio ambiente de trabajo.

Debido a que en este capítulo se encontró que las inspecciones y auditorías no contemplan la vigilancia de la salud laboral de la empresa, sino que tienen el único objetivo de cumplir con criterios de calidad y normas ISO, y no se aplican a todas las áreas, como ecología y protección, es necesario implementar un programa de evaluación y comunicación de condiciones peligrosas, así como un plan de seguimiento a las medidas correctivas derivadas de las inspecciones aplicadas a la empresa.

Por último, para el Capítulo X a fin de mejorar la salud laboral de la empresa y, por consiguiente, prevenir los daños a la salud de los trabajadores, es recomendable diseñar e implementar planes y programas de seguridad e higiene: programa de medición de contaminantes

ambientales, en el interior y exterior de la empresa; programa de capacitación y atención de emergencias; planes de evaluación de los procesos de trabajo; procedimiento para uso, manejo, transporte y almacenamiento de materiales; procedimientos para la operación y mantenimiento de las partes móviles y de corte de la maquinaria, herramientas y equipo.

## **Conclusiones Generales**

El sector del papel es una industria sumamente diversificada dada la cantidad de productos que se fabrican en la actualidad, tanto para mercado interno, como para exportación. El crecimiento de la industria ha sido constante desde el año 2000 y se refleja en la participación de su PIB a nivel nacional y de la industria manufacturera.

La demanda del producto papelerero a nivel mundial ha hecho que en México se establezcan nuevas plantas productoras, lo cual ha permitido que la industria papelera mexicana sea considerada una de las más grandes en América Latina, hecho que repercute directamente en el aumento de fuentes de empleo, en los últimos años, cercano al 50%. Sin embargo, al comparar las cifras de la Cámara del Papel y del IMSS, alrededor de una tercera parte del total de trabajadores no cuentan con seguridad social.

Es importante recordar que la industria papelera, por el tipo de actividades que realiza, se encuentra catalogada como una de las más riesgosas para la salud de los trabajadores. Por ello, si, a pesar de sus múltiples riesgos y exigencias, los trabajadores no cuentan con el beneficio de la seguridad social, el daño a la salud derivado de sus actividades laborales puede ser mayor, pues la protección laboral y la responsabilidad patronal es mínima o nula.

Más allá de la importancia económica de la industria papelera, se deben contemplar las condiciones del medio ambiente de trabajo en el que los trabajadores desempeñan sus actividades, pues si bien se tienen bien definidos los procesos de trabajo e identificados los riesgos y exigencias a los que se encuentran expuestos, además de la existencia de una normatividad, tanto internacional como nacional, que se debe cumplir para proteger la salud del trabajador, los resultados de esta investigación demuestran que los trabajadores aún siguen

expuestos a múltiples riesgos y exigencias sin que se implementen los controles suficientes para salvaguardar su salud.

La evaluación de la salud laboral en las empresas está enfocada al cumplimiento de los requerimientos mínimos para aprobar las auditorías y, sobre todo, evitar sanciones y multas. Cuando se identifican riesgos, el control más recurrente consiste en proporcionar equipo de protección personal al trabajador, lo cual no soluciona el problema de origen. Las empresas están mucho más interesadas en obtener reconocimientos de calidad, que en mantener estándares óptimos de seguridad y de salud laboral, con lo cual pierden de vista que a través de estos últimos podrían alcanzar mayor calidad y competitividad al colocar sus productos en el mercado internacional.

La normatividad en materia de salud laboral se debe de cumplir en su totalidad, simplemente, porque es obligatoria para todo tipo de empresa; sin embargo, dado que su aplicación no conlleva un beneficio que se refleje directamente en la venta de los productos, en la mayoría de los casos, se descuidan las condiciones laborales y se tornan inadecuadas ante la limitada preocupación de valorar más el objeto que al sujeto que lo produce.

El presente estudio rescata la importancia de reconocer la salud laboral de la empresa como una totalidad, es decir, la evaluación de los riesgos y exigencias a los que se encuentran expuestos los trabajadores derivados de sus procesos de trabajo; y la verificación del nivel de cumplimiento del marco legal al momento de la realización de la investigación.

La empresa estudiada está catalogada como transnacional, por tal motivo, sus condiciones de seguridad e higiene se norman tanto por legislación nacional, como por los estándares de la

empresa; no obstante, los resultados finales obtenidos en la evaluación, ponen de manifiesto importantes fallas y deficiencias.

Las recomendaciones propuestas en todo programa de verificación y diagnóstico deben estar encaminadas, en primera instancia, a eliminar los riesgos o la exigencias; de no ser posible, se deben proyectar mecanismos que disminuyan el origen del riesgo o la exigencia; y, por último, se deben contemplar medidas individuales, como la implementación del uso del equipo de protección personal.

Por lo anterior, todas las evaluaciones de salud laboral realizadas en las empresas deben permitir identificar los riesgos y exigencias de los procesos de trabajo a fin de poder medir la magnitud del problema. Asimismo, toda evaluación llevada a cabo debe considerar el seguimiento, esto es, mantener una vigilancia permanente y constante de acuerdo con las necesidades de la propia empresa.

Este tipo de estudio, donde se analiza la salud laboral de una empresa, permite establecer un antecedente sobre las condiciones en las que laboran los trabajadores, en este caso particular, de la industria papelera. Asimismo, el conocimiento de estas circunstancias posibilitan la creación de mejores programas preventivos que permitan proteger la salud de los trabajadores, pues el objetivo, más allá del estudio del daño causado, consiste en fomentar la participación de las empresas en el control de los riesgos y en el cumplimiento de las normas de seguridad e higiene.

## Referencias Bibliográficas

- Ahoney, M; Launis, M & Kourinka, I. (1989). *Ergonomic workplace analysis*. Helsinki Finlandia: Institute of Occupational Health.
- Álvarez, J. (1999). El trabajo a través de la Historia. *Cuadernos de materiales, Filosofía y Ciencias Humanas*, 9(10), 32-37.
- Álvarez, F. (2006). *Salud Ocupacional*. Bogotá, Colombia: Ecoe Ediciones.
- Almirall, P., Franco, G., Hernández, J., Portuondo, J., Hurtado, R. & Hernández, A. (2010). El modelo PROVERIFICA para el análisis del trabajo. Criterios de aplicación y validez. *Salud de los Trabajadores*, 18(2), 117-127.
- Alonso, F. (2010). *¿Por qué trabajamos? El trabajo entre el estrés y la felicidad*. Madrid, España: Ediciones Díaz Santos.
- Alvear, G. & Villegas, J. (1989). Los riesgos y sus efectos en la salud. En M. Noriega (Ed.), *En defensa de la salud en el trabajo*. (pp. 35-60). México: SITUAM.
- Andrae, S., Axelson, O., Björkstén, B., Friedriksson, M. & Kjellman, N. (1988). Symptoms of bronchial hyperreactivity and asthma in relation to environmental factors. *Archives of Disease in Childhood*, 63(5), 473-478.
- Antón, A. (1999). Ante la crisis del trabajo. *Cuadernos de materiales, Filosofía y Ciencias Humanas*, 9(10), 78-86.
- Artazcoz, L. (2002). La salud laboral ante los retos de la nueva economía. *Gaceta Sanitaria*, 16(6), 459-461
- Åstrand, N. & Isacson, N. (1988). *Job demands, job decision latitud, job support, and social network factors as predictors of mortality in a Swedish pulp and paper company*. *British Journal of Industrial Medicine*, 46(2), 334-340.
- Blomquist, V., Ericsson, A., Källén, B. & Westerholm, P. (1981). Delivery outcome for women working in the pulp and paper industry. *Scandinavian Journal of Work, Enviroment and Health*, 7(2), 114-118.
- Cámara del Papel. (2011). Recuperado de [http://www.camaradelpapel.com.mx/If\\_coor/corporativa.htm](http://www.camaradelpapel.com.mx/If_coor/corporativa.htm)
- Daniell, W., Swan, S., McDaniel, M., Camp, J., Cohen, M. & Stebbins, J. (2006). Noise exposure and hearing loss prevention programmes after 20 years of regulations in the United States. *Occupational Environmental Medicine*, 63(4), 343-351.
- De la Garza, E & Nefta, J. (2009). *El futuro del trabajo, el trabajo del futuro*. Buenos Aires, Argentina: CLACSO, 2001.



- Del Río, E. (1999). El Trabajo como Factor de Identidad. *Cuadernos de materiales, Filosofía y Ciencias Humanas*, 9(10), 17-21.
- DOF (Diario Oficial de la Federación). (2009). Acuerdo por el que se modifica las definiciones de Microindustria, Industria Pequeña e Industria Mediana. Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, México. Recuperado de <http://www.diariooficialdigital.com>
- FAO (Food Agricultural Organization). (2012). Estadísticas sobre producción y comercio internacional de productos forestales. Italia: Autor
- Franco, J.G. (2003). Un modelo holístico para la evaluación integral de las empresas. *Salud de los Trabajadores*, 11(2), 115-130.
- Franco, J.G. (2006). En busca de una definición de salud en el trabajo. En: *Cultura de la empresa y salud en el trabajo* (Tesis de Doctorado). Escuela Nacional de Antropología e Historia, México.
- Franco, J.G. (s.d.) *Modelo para la Verificación, Diagnóstico y Vigilancia de la Salud Laboral en la Empresa*. Recuperado de <http://proverifica.com/index.htm>
- Ferris, B., Burgess, W. & Worcester, J. (1967). Prevalence of Chronic Respiratory Disease in a Pulp Mill and Paper Mill in the United States. *British Journal Medicine*, 24(3), 26-37.
- Forastieri, V (2004). Condiciones de trabajo, seguridad y salud. En OIT. *Manual de buenas prácticas para la promoción del trabajo decente* (pp. 28-60). San José, Costa Rica: Editorial Mar y Mar Arena.
- García, M. & Gil, E. (1996). Los sistemas de información y la vigilancia en la salud laboral. *Rev. Esp. Salud Pública*, 70(4), 393-407.
- Gastal, A.; Facchini, L. & Mór, M. (1996). Work and common disease in a pulp and paper industry: a profile by department. *Cad. Saúde Públ*, 12(3), 197-307.
- Guelaud, F. (1981). Ruido. En *Para un análisis de las condiciones del Trabajo Obrero en la Empresa*. (pp. 59-89). México: INET-INDA.
- Gomero, C., Zevallos, C. & Llapyeson, C. (2006). Medicina del Trabajo, Medicina Ocupacional y del Medio Ambiente, Salud Ocupacional. *Revista Médica Herediana*, 17(2), 105-108.
- Henneberger, P., Ferris, J. & Monson, R. (1989). Mortality among pulp and paper workers in Berlin. *British Journal Industrial Medicine*, 46(1), 658-664.
- Hidalgo, B. (s.d) *La fabricación del papel en España e Hispanoamérica en el S. XVII*. Manuscrito no publicado, Instituto del Patrimonio Histórico Español. Universidad Complutense de Madrid.

- Ibañez, N. (2001). Seguridad e Higiene en el trabajo industrial en Vizcaya (1900-1936). *Vasconia*, 31, 213-241.
- IMSS (Instituto Mexicano del Seguro Social). (2002). Catálogo del Actividades para la clasificación de las empresas en el seguro de riesgos de trabajo. Reglamento de la Ley del Seguro Social en materia de afiliación, clasificación de empresas, recaudación y fiscalización. México: Diario Oficial de la Federación, segunda sección, 1 de noviembre de 2002, pp. 76-83.
- IMSS (Instituto Mexicano del Seguro Social). (2011.) *Memoria estadística 2010*. México: Autor.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática). (2011). Boletín de prensa Num. 459/11. México.
- Jäppinen, P. & Tola, S. (1990). Cardiovascular mortality among pulp mill workers. *British Journal Industrial Medicine* 47(5), 259-261.
- Jäppinen, P., T Hakulinen, E., Pukkala, Tola, S. & Kurppa, K. (1987). Cancer incidence of workers in the Finnish pulp and paper industry. *Scandinavian Journal of Work Environ Health* 13(2), 197-202.
- Jäppinen, P. (1987). A mortality study of Finnish pulp and paper. *British Journal of Industrial Medicine*. 44(3), 580-587.
- Kagan, R., Dorothy, T. & Neil, G. (2003). Explaining corporate environmental performance: How does regulation matter? *Law and Society Review*, 37(1), 51-90.
- Langseth, H. & Kjaerheim, K. (2004). Ovarian cancer and occupational exposure among pulp and paper employees in Norway. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, 30(5), 356-361.
- Laurell, C. (1983). Procesos laborales y patrones de desgaste. *El desgaste obrero en México*. México: ERA.
- Lee, W., Teschke, K., Kauppinen, T., Andersen, A., Jäppinen, P., Szadkowsk, L. (...) & Boffeta, P. (2002). Mortality from lung cancer in workers to sulfur dioxide in the pulp and paper industry. *Environmentl health Perspectives*, 110(10), 991-995.
- Lenz, H. (2001). *Historia del papel en México y cosas relacionadas: 1525-1950*. México: Miguel Ángel Porrúa.
- López, E. (2005). Fabricación de pasta de celulosa. Aspectos técnicos y contaminación ambiental. *Revista de Ciencia y Tecnología*, 6(3), 37-46
- Martínez, S. (1997). *El estudio de la integridad mental en su relación con el proceso de trabajo*. México: UAM-X, Serie Académicos CBS.

- Matanosky, G., Kanchanaraksa, S., Lees, P., Tao, X., Royall, R., Francis, M. & Lantry, D. (1998). Industry-wide study of mortality of pulp and paper mill workers. *American Journal of Industrial Medicine*. 33(7), 354-365.
- Méndez, I., Namihira, D., Moreno, L. & Sosa, C. (1990). *El protocolo de investigación. Lineamientos para su elaboración y análisis*. México: Trillas.
- Noriega, M (1989). El trabajo, sus riesgos y la salud. *En defensa de la salud en el trabajo*. México: SITUAM.
- Noriega, M., Franco, J., Martínez, S., Cruz, A. & Montoya, A. (2009) La realidad de la salud en el trabajo en México. En: Chapela C. y Mosqueda A. (ed.) *De la clínica a lo social: luces y sombras a 35 años*. México: UAM-X, Departamento de Atención a la salud. (pp. 53-78)
- OIT (Organización Internacional del Trabajo). (2012). Anuario de Estadísticas del Trabajo 1998-2008. Ginebra: Autor
- Olvera, A. P. (2003). *Aislamiento de levaduras que tengan la capacidad para degradar lignina y búsqueda de algunos genes implicados en dicha degradación*. (Tesis de maestría inédita), Universidad de las Américas. Puebla, México.
- Pierre, R., Nhu, D., Fang, R., William, J., Astrakianakis, G., Aderson, J., Keefe, A. & Krewski, D. (1994). Cohort mortality study of pulp and paper mill worker in British Columbia, Canada. *American Journal of Epidemiology*, 146(2), 186-194.
- Pulido, M. & Noriega, M. (2003). Condiciones objetivas y subjetivas de trabajo y trastornos psicofísicos. *Cadernos Saúde Pública*, 19(1), 269-277.
- Robinson, C., Waxweilen, R. & Fowler, D. (1986). Mortality among production workers in pulp and paper mills. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, 12(6), 552-560.
- Saavedra, P. & Estupian, E, (2002). Predictive maintenance. *Processer and Paper Magazine*, 86(1), 1-6.
- Schwartz, E. (1988). A proportionate mortality ratio analysis of pulp and paper mill workers in New Hampshire. *British Journal of Industrial Medicine*, 45(6), 234-238.
- SCA (Svenska Cellulosa Aktiebolaget), (2010) *Paper making*. SCA Publication Papers Technical Support. Recuperado de <http://www.sca.com/Global/Publicationpapers/pdf>
- SCFI (Secretaría de Comercio y Fomento Industrial). (2002). Norma Mexicana-054. Seguridad-Respiradores, purificadores de aire de presión negativa contra partículas nocivas-especificaciones y métodos de prueba. México: Diario Oficial de la Federación.
- SCFI (Secretaría de Comercio y Fomento Industrial). (1986). Norma Mexicana-035. Seguridad-Protectores auditivos. México: Diario Oficial de la Federación.

- SEDE (Secretaría de Energía). (2005). Norma Oficial Mexicana-001. Instalaciones eléctricas (utilización). México: Diario Oficial de la Federación.
- SEGOB (Secretaría de Gobernación). (2002). Norma Oficial Mexicana-003. Señales y avisos para protección civil.- Colores, formas y símbolos a utilizar. México: Diario Oficial de la Federación.
- SEMARNAT (Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales). (1993). Norma Oficial Mexicana-058. Que establece los requisitos para la operación de un confinamiento controlado de residuos peligrosos. México: Diario Oficial de la Federación.
- SEMARNAT (Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales). (1994). Norma Oficial Mexicana-084. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. México: Diario Oficial de la Federación.
- SEMARNAT (Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales). (2005). Norma Oficial Mexicana-052. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. México: Diario Oficial de la Federación.
- STPS (Secretaría del Trabajo y Previsión Social). (1970). Ley Federal del Trabajo. México: Diario Oficial de la Federación.
- STPS (Secretaría del Trabajo y Previsión Social). (1994). Norma Oficial Mexicana-021. Relativa a los requerimientos y características de los informes de los riesgos de trabajo que ocurran para integrar las estadísticas. México: Diario Oficial de la Federación.
- STPS (Secretaría del Trabajo y Previsión Social). (1997). Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo. México: Dirección General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- STPS (Secretaría del Trabajo y Previsión Social). (1998). Norma Oficial Mexicana-005. Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas. México: Diario Oficial de la Federación.
- STPS (Secretaría del Trabajo y Previsión Social). (1999). Norma Oficial Mexicana-004. Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo. México: Diario Oficial de la Federación.
- STPS (Secretaría del Trabajo y Previsión Social). (1999). Norma Oficial Mexicana-010. Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral. México: Diario Oficial de la Federación.
- STPS (Secretaría del Trabajo y Previsión Social). (2008). Norma Oficial Mexicana-001. Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo-Condiciónes de seguridad. México: Diario Oficial de la Federación.

- STPS (Secretaría del Trabajo y Previsión Social). (2000). Norma Oficial Mexicana-006. Manejo y almacenamiento de materiales-Condiciones procedimientos de seguridad. México: Diario Oficial de la Federación.
- STPS (Secretaría del Trabajo y Previsión Social). (2001). Norma Oficial Mexicana-011. Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genera ruido. México: Diario Oficial de la Federación.
- STPS (Secretaría del Trabajo y Previsión Social). (2008). Norma Oficial Mexicana-017. Equipo de protección personal-Selección, uso, manejo en los centros de trabajo. México: Diario Oficial de la Federación.
- STPS (Secretaría del Trabajo y Previsión Social). (2008). Norma Oficial Mexicana-022. Electricidad estática en los centros de trabajo-Condiciones de seguridad. México: Diario Oficial de la Federación.
- STPS (Secretaría del Trabajo y Previsión Social). (2008). Norma Oficial Mexicana-025. Condiciones de iluminación en los centros de trabajo. México: Diario Oficial de la Federación.
- STPS (Secretaría del Trabajo y Previsión Social). (2009). Norma Oficial Mexicana-030. Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo-Funciones y actividades. México: Diario Oficial de la Federación.
- STPS (Secretaría del Trabajo y Previsión Social). (2010). Norma Oficial Mexicana-002. Condiciones de seguridad-Prevención y combate de incendios en los centros de trabajo. México: Diario Oficial de la Federación.
- STPS (Secretaría del Trabajo y Previsión Social). (2011). Norma Oficial Mexicana-009. Condiciones de seguridad para realizar trabajos en alturas. México: Diario Oficial de la Federación.
- STPS (Secretaría del Trabajo y Previsión Social). (2011). Norma Oficial Mexicana-019. Constitución, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene en los centros de trabajo. México: Diario Oficial de la Federación.
- STPS (Secretaría del Trabajo y Previsión Social). (2011). Norma Oficial Mexicana-020. Recipientes sujetos a presión, calderas-funcionamiento-Condiciones de seguridad. México: Diario Oficial de la Federación.
- STPS (Secretaría del Trabajo y Previsión Social). (2011). Norma Oficial Mexicana-029. Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo-Condiciones de seguridad. México: Diario Oficial de la Federación.
- Teschke, K. & Demers, P. (2000). Industria del papel y de la pasta de papel. *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo* (Vol. II, pp.72.1-72.19). Ginebra: OIT.

- Tissari, J. (2011) *Highlights on paper and paperboard: 1999-2009 (Newsprint, printing & writing, household & sanitary, wrapping & packaging paper and paperboard, other paper and paperboard)*. Manuscrito no publicado, Departamento de Forestación: FAO.
- Toren, K., Hagber, S. & Westberg, H. (1996). Health effects of working in pulp and paper mills: Exposure, obstructive airways diseases, hypersensitivity reactions and cardiovascular diseases. *American Journal of Industrial Medicine*, 29(9), 111-122.
- Turner S. (1991). *A Short History of Papermaking*. New York, United States: Design Press, 114-116.
- Vallejo, J. (2005). *Estudio de mercado: El Mercado del papel y cartón en México*. Manuscrito no publicado. D. F., México: Oficina económica y comercial de la Embajada de España en México.
- World-Bank. (2007). Environmental, health, and safety guidelines pulp and paper Mills. *Draft Technical Document Environment and Social Development*. Washington, DC: Department International Finance Corporation.