

T  
471

 XOCHIMILCO SERVICIOS DE INFORMACION  
ARCHIVO HISTORICO

89032

A mi familia por amarme lo suficiente como para dar de ellos lo mejor y ayudarme para llegar a ser una profesionalista.

Y a todos aquellos que de alguna manera me apoyaron para llegar a este preciado momento.

Gracias.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA  
UNIDAD XOCHIMILCO

DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD  
DEPARTAMENTO DE ATENCIÓN A LA SALUD

MAESTRÍA EN CIENCIAS EN SALUD DE LOS TRABAJADORES

**DIAGNÓSTICO DE SALUD LABORAL  
EN PLÁSTICOS BOSCO**

COMUNICACIÓN DE RESULTADOS  
QUE PARA OBTENER EL GRADO DE

MAESTRA EN CIENCIAS EN SALUD DE LOS TRABAJADORES

PRESENTA:  
ALEJANDRA ÁLVAREZ NAZARIO

DIRECTOR: MTRO. JESÚS GABRIEL FRANCO ENRÍQUEZ

MÉXICO, D. F., JUNIO DE 2005.

# ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>I. DEFINICIONES CONCEPTUALES BÁSICAS</b> .....	9
1.1 Conocimientos generales.....	9
1.2-Abordaje de la salud laboral en las empresas.....	15
<b>II. INDUSTRIA DEL PLÁSTICO</b> .....	23
2.1 El plástico a través del tiempo.....	23
2.2 El plástico en México y su contexto mundial.....	26
2.3 Proceso de trabajo del plástico.....	30
2.4 Riesgos a la salud derivados de la transformación del plástico.....	33
<b>III. METODOLOGÍA</b> .....	37
3.1 Modelo de Investigación.....	37
3.2 Instrumentos de evaluación.....	37
3.3 Empleo de los instrumentos de evaluación.....	41

<b>IV. DIAGNÓSTICO.....</b>	<b>46</b>
4.1 Resultados.....	46
4.1.1 Cédula de Información General de la Empresa, CIGE.....	49
4.1.2 Cuestionario de Verificación, CV.....	125
4.2 Conclusiones.....	131
4.2.1 Cédula de Información General de la Empresa, CIGE.....	131
4.2.2 Cuestionario de Verificación, CV.....	132
4.3 Recomendaciones.....	134
4.3.1 Recomendaciones específicas.....	136
<b>V. CONCLUSIONES GENERALES.....</b>	<b>141</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>146</b>
<b>ANEXO ESTADÍSTICO.....</b>	<b>153</b>
Tablas.....	154
Gráficos.....	159
Hojas de resultados.....	174

## INTRODUCCIÓN

Con el fin de conocer y evaluar las condiciones de seguridad, higiene, ecología, protección civil y salud de los trabajadores en una empresa que elabora y comercializa productos de plástico –ubicada en el suroriente del Distrito Federal– se le realizó un diagnóstico de la salud laboral que se analiza y documenta en esta investigación.

Para lograr los objetivos se utilizó la propuesta metodológica denominada Verificación, Diagnóstico y Vigilancia de la Salud Laboral en la Empresa (Franco, 1999), que consta de una Cédula de Información General de la Empresa, la cual recolecta datos globales de la entidad productiva en estudio; y de un Cuestionario de Verificación, para obtener un estimador principal llamado porcentaje de eficacia; éste representa la síntesis numérica de la situación en que se encuentra la empresa en cuanto a salud laboral. Esta metodología utiliza tanto la observación directa, como la revisión documental para llevar a cabo las tareas de verificación.

En los primeros capítulos se realiza un recuento sobre la importancia del trabajo en la vida individual y social del hombre; al ser la actividad fundamental que le permite mantener y desarrollar una mejor calidad de vida. En otras palabras, es por medio del aprovechamiento de los bienes producidos por el trabajo que el hombre subsiste.

También ha sido el trabajo el motor en el desarrollo de las sociedades; a lo largo de la historia, las formas de realizarlo se han modificado. En tiempos remotos, por ejemplo, el hombre laboraba en el campo y utilizaba instrumentos de labranza y animales de carga. Después, los ha sustituido por la operación de máquinas que aparecieron con la industrialización; así, el hombre actual está acostumbrado al manejo de máquinas, como parte de su vida laboral.

La industrialización ha implicado que el trabajo tenga repercusiones en la vida social y en la salud mental del individuo, pues conlleva crear una mejor conciencia sobre la necesidad de garantizar la salud de las personas en las industrias que, por su proceso

productivo, representan riesgos de adquirir enfermedades o sufrir accidentes. (Galindo, 2003) Al respecto, basta observar las estadísticas de la Organización Internacional del Trabajo con respecto al 2001, que dan cuenta de 120 millones de accidentes laborales registrados en el mundo; de los cuales, 210 mil concluyeron en fallecimientos. Además, resalta este organismo que cada día, más de 500 trabajadores no regresan a sus hogares víctimas de accidentes mortales. (OIT, 2001)

Para las empresas, desgraciadamente, prevenir accidentes y enfermedades en sus establecimientos sólo se contempla desde el punto de vista financiero; así, al trabajador lo observan y lo tratan únicamente como una “pieza de adquisición” que cuando deja de ser funcional, se sustituye.

En México, en la legislación se define el accidente de trabajo como “toda lesión orgánica o perturbación funcional, inmediata o posterior, o la muerte, producida repentinamente en ejercicio o con motivo del trabajo, cualesquiera que sean el lugar y el tiempo en que se preste. Quedan incluidos (...) [aquellos] que se produzcan al trasladarse el trabajador directamente de su domicilio al lugar de trabajo y de éste a aquél”. (Ley Federal del Trabajo, 2003) La enfermedad de trabajo la define como “todo estado patológico derivado de la acción continuada de una causa que tenga su origen o motivo en el trabajo o en el medio que el trabajador se vea obligado a prestar sus servicios”. (Ley Federal del Trabajo, 2003)

En las entidades productivas, muchas de las veces, se les resta importancia a los accidentes leves; pues sólo atienden con seriedad, los de mayor frecuencia o gravedad o incapacitantes. Se deja ver, así, que los empresarios prestan atención a las condiciones laborales solamente con el propósito de disminuir pérdidas económicas.

Como muestra un botón: En el 2002, con respecto a la población empleada en el mundo, el total de muertes relacionadas con el trabajo fue de poco más de dos millones de casos. La Unión Europea registró cinco mil 500 casos y alrededor de cinco millones de accidentes; el resultado promedio fue de tres días o más de incapacidad laboral. Japón, por

su parte, reportó casi dos mil accidentes laborales mortales. Mientras que, en América Latina y el Caribe se presentaron alrededor de 30 mil. (OIT, 2003)

En México, según la Memoria Estadística de Salud en el Trabajo del Instituto Mexicano del Seguro Social, en 2003 se registraron alrededor de 800 mil empresas que ocuparon a más de 12 millones de trabajadores inscritos bajo el seguro de riesgos de trabajo; de los cuales, aproximadamente 303 mil personas sufrieron accidentes de trabajo: 80 mil ocurrieron durante el trayecto; 400 mil 500 casos, reportaron enfermedades laborales; se presentaron también mil 300 defunciones.

En consecuencia, se observa que las enfermedades y los accidentes reportados en las empresas fueron atendidos por representantes de la salud de éstas mismas, bajo la óptica de la medicina del trabajo; es decir, se atendió la lesión sin importar las condiciones laborales, sin mejorarlas. Actualmente, la salud laboral pretende modificar este panorama al ser una ciencia multidisciplinaria que da una visión integral entre el trabajo y el trabajador; además de difundir y promover el bienestar físico, mental y social de las personas.

Jesús Gabriel Franco Enríquez, en su libro *Verificación, Diagnóstico y Vigilancia de la Salud Laboral en las Empresas*, define la salud laboral como: “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; cuyo fundamento y marco explicativo se ubican en el ámbito económico, político e histórico de los grupos sociales involucrados”. (Franco, 2003)

Ahora bien, la salud en el trabajo según la Organización Internacional del Trabajo “está arraigada en el concepto de trabajo decente y representa además una plataforma de acción para alcanzar un consenso global que permita una integración de las políticas sociales, económicas y medio ambientales, con el fin de lograr un desarrollo suficiente a



nivel mundial cuyo objetivo primordial es la protección de los trabajadores contra las enfermedades profesionales y los accidentes de trabajo”. (OIT, 2003)

Así, para evaluar la salud de los trabajadores en una empresa se requiere de una técnica de análisis que garantice un método aceptablemente seguro que permita observar, en forma sistemática, las condiciones de seguridad de los sectores de trabajo; así como, evaluar los objetos, medios y procesos laborales. (Nicolás, 2002) Ello nos dará como resultado la evaluación de los riesgos a los que están expuestos los trabajadores; también, las mejoras que se requieren de las condiciones laborales y de los procesos de trabajo. (ILCI, 1999)

Hay que tomar en cuenta que la mayoría de los programas están enfocados a identificar los problemas relacionados con el mantenimiento de la maquinaria y raramente previenen los accidentes y enfermedades. Esta prevención se basa generalmente en el aprendizaje obtenido a partir de los accidentes que suceden en los centros laborales; donde, con frecuencia, se responsabiliza al trabajador del hecho ocurrido. Sin embargo, al investigar los accidentes a profundidad se conocen sus causas verdaderas y se pueden adoptar medidas para reducirlos. (Jorma, 1998)

Ahora bien, el sector industrial de la transformación de los plásticos desempeña un papel importante en la economía mundial; pues cada día se utilizan sus productos en un mayor número de ramas de la producción como en ingeniería, construcción, electrónica, aeronáutica, iluminación, automotores; así como, en la fabricación de utensilios domésticos.

Para prevenir riesgos o accidentes en esta industria se debe tener cuidado... Primero: con el manejo de las materias primas a transformar (como resinas y productos químicos), que pueden ser altamente peligrosos si es deficiente su manejo. Segundo: evitar la falta de mantenimiento de la maquinaria y las precarias condiciones laborales.

En México, la industria de la transformación del plástico está integrada aproximadamente por cuatro mil 500 empresas, distribuidas en casi todo el territorio nacional. Las regiones de mayor concentración son: la zona metropolitana del Distrito Federal, con mil 165 entidades productivas que representa el 25.9 por ciento. El estado de México, con 784 empresas (17.43%); Guadalajara tiene 638 plantas (14.2%); Monterrey, 414 (9.2%); Guanajuato integra 280 (6.2%) y, finalmente, otros estados tienen 790 empresas de plástico que representan el 17.6 por ciento. (Centro Empresarial del Plástico, 2003)

En el 2000, la industria del plástico registró una participación del 3.5 por ciento en el Producto Interno Bruto, PIB. En el 2003, generó 182 mil empleos directos en el país. La Asociación Nacional de la Industria del Plástico, ANIP, registró la cantidad de trabajadores de esta industria por zona y encontró que las empresas ubicadas en el D. F. ocuparon 31 mil 500 trabajadores (17.30%). El estado de México empleó a 37 mil obreros (20.33%); Jalisco, a 18 mil 700 personas (10.27%); Monterrey, 19 mil 200 asalariados (10.55%); Guanajuato dio empleo a ocho mil 600 trabajadores (4.73 %) y otros estados emplearon a 42 mil 400 trabajadores (23.3%). (INEGI, 2003)

La gran cantidad de trabajadores empleados en la industria del plástico significa que están expuestos a lesiones o enfermedades que podrían afectar su salud. (OPS, 1986) Por ello, pretendemos que esta investigación se enfoque a resolver su problemática a través de la detección del deterioro en las condiciones laborales. También se ofrecerá información que permita mejorar los centros de trabajo y que garantice promover y conservar la salud de los asalariados. Para ello, se realizó un diagnóstico definido como “el procesamiento y análisis de los resultados de la verificación, con el propósito de elaborar conclusiones y recomendaciones, para implementar una propuesta de intervención acorde a las necesidades y expectativas de la empresa”. (Franco, 2003)

Con el fin de llevar a buen término esta investigación, se plantearon los siguientes objetivos específicos:

- ❖ Realizar un recorrido preliminar por la empresa en estudio, a fin de ubicar y conocer el centro laboral en cuanto a sus instalaciones.

- ❖ Realizar un segundo recorrido, con la finalidad de conocer información básica de los procesos de trabajo en la planta industrial.
- ❖ Elaborar los *Diagramas Complejos de Salud en el Trabajo* que comprenden tres acciones, la realización del *Diagrama de Flujo del Proceso de Trabajo*, para identificar las fases o etapas del proceso de trabajo en el centro laboral; el siguiente es la *Descripción del Diagrama de Flujo del Proceso de Trabajo* que sintetiza los cuatro elementos fundamentales del proceso de trabajo. Finalmente, llevar a cabo la composición del *Cuadro de Resumen del Diagrama Complejo de Salud en el Trabajo* para identificar los principales riesgos y exigencias de las áreas laborales; así como, conocer los probables daños a la salud de los trabajadores y las medidas actuales para prevenirlos.
- ❖ Realizar un tercer recorrido para contestar el primer capítulo del *Cuestionario de Verificación*.
- ❖ Elaborar observaciones específicas de las condiciones del ambiente laboral, según el *Cuestionario de Verificación* por cada nave de trabajo de la empresa en estudio.
- ❖ Calcular y determinar los estimadores denominados porcentaje y nivel de eficacia de la empresa en estudio, para conocer las condiciones del ambiente laboral.
- ❖ Obtener gráficas para ilustrar los resultados numéricos obtenidos.
- ❖ Elaborar resultados, conclusiones y recomendaciones para mejorar las condiciones del ambiente laboral.

A partir de estos objetivos específicos se realizó una evaluación integral de las condiciones laborales, con el fin de enfrentar la problemática detectada en el centro de trabajo. Para cumplir con el propósito de esta investigación se consideró necesario realizar el siguiente recorrido expositivo:

a) El capítulo I, *Definiciones conceptuales básicas*, ofrece una descripción de los conceptos generales que ayudan a comprender las ideas expresadas en esta investigación y que le dan un sustento teórico; las definiciones más importantes que se detallan son salud laboral, trabajo, proceso de trabajo, riesgos, exigencias laborales; así como, Verificación, Diagnóstico y Vigilancia de la Salud en la Empresa.

También se describe cómo en diversas naciones se afronta el problema de las condiciones laborales y cómo algunas instituciones gubernamentales en México se encargan de la evaluación y monitoreo del ambiente laboral.

b) La *Industria del Plástico*, desarrollado en el capítulo II, aborda los principales aspectos relacionados con el origen y progreso del plástico, desde su utilización en las culturas antiguas hasta el descubrimiento de su composición química. También, se describen algunos apuntes del plástico en el ámbito mundial, donde se destaca su importancia económica en producción, importación, exportación y demanda doméstica.

En éste capítulo se hace una referencia de las principales materias primas que intervienen en la formación del plástico, así como de los procesos de trabajo más importantes como son: inyección, extrusión, termoformado y laminado. Finalmente, se realiza un recuento de los principales riesgos y exigencias derivados del proceso de trabajo de la transformación del plástico y su impacto en la salud de los trabajadores.

c) *Metodología* es el nombre del capítulo III, describe detalladamente los instrumentos que se usaron para evaluar las condiciones laborales en la entidad productiva. Al inicio de éste se explica el tipo de modelo de investigación para conocer las características propias del estudio. Se presentan los instrumentos de evaluación: se inicia con la *Cédula de Información General de la Empresa* que se utiliza para recolectar datos globales de la planta de producción y el *Cuestionario de Verificación* que permite valorar las áreas de trabajo. Estas herramientas proporcionan información jerarquizada con el fin de prevenir y mejorar el ambiente de trabajo. Finalmente, se describe cómo se emplearon los instrumentos de evaluación.

d) El capítulo IV, titulado *Diagnóstico* es la parte central de esta investigación, contiene tres apartados principales: se inicia con la presentación de los resultados y se divide en resultados de la *Cédula de Información General de la Empresa* y del *Cuestionario de Verificación* con el objetivo de conocer el grado de cumplimiento de las normas laborales de la entidad productiva en estudio. Enseguida, se realiza un análisis para obtener conclusiones de la *Cédula de Información General de la Empresa* y del *Cuestionario de Verificación*. Por último, se anotan las recomendaciones producto de la evaluación de los datos recopilados que permiten proponer a la empresa algunas propuestas para mejorar sus condiciones laborales.

e) En el capítulo V de *Conclusiones Generales* se exponen las ideas más importantes generadas de toda la información recopilada en el documento; se proporcionan también los datos sobre las condiciones laborales encontradas en la entidad productiva en estudio.

Ahora bien, esta investigación se compone, de cinco capítulos como ya mencionamos; representa un estudio amplio que explica, de una manera sencilla, la importancia de mejorar las condiciones del ambiente laboral; así mismo, propone a la empresa en estudio una metodología que le permita una evaluación continua del ambiente de trabajo con el fin de reducir los riesgos laborales. “En resumen, consiste en una propuesta metodológica y técnica para simplificar y facilitar las tareas de evaluación, análisis y monitoreo integral de la salud en el trabajo en las empresas”. (Franco, 2003)

## I. DEFINICIONES CONCEPTUALES BÁSICAS

Es indispensable para la comprensión de esta investigación describir claramente los conceptos teóricos necesarios, que nos permitan entender las ideas formuladas en el transcurso de la investigación; a partir de estos conceptos se intenta dar un enfoque integral del estudio de la salud laboral en la empresa

Este capítulo incluye además información de cómo se evalúan las condiciones laborales en las entidades productivas y cómo en algunos países se enfrentan a la problemática del ambiente laboral.

### 1.1 Conocimientos generales

El primer concepto que se describe es la **salud en el trabajo o salud laboral**, se puede definir como: “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, medicina del trabajo, entre otras, para cuantificar los fenómenos en estudio; cuyo fundamento y marco explicativo se ubican en el ámbito económico, político e histórico de los grupos sociales involucrados”. (Franco, 2003) Esta definición implica una mirada integral que contiene varias disciplinas para el estudio completo del estado de salud de los trabajadores y lo ubica en el ámbito económico, político, social e histórico.

**Trabajo** es el medio por el cual el hombre produce bienes para satisfacer sus necesidades, en otras palabras, es una actividad cuyo objetivo consiste en cubrir sus requerimientos; es aquí donde el hombre, al transformar la naturaleza, se transforma a sí mismo. (Noriega, 1989)

También el trabajo es toda actividad por la cual los trabajadores generan productos y servicios; requiere potencialidades físicas y psíquicas del trabajador que pueden manifestarse en una entidad patológica diversa que depende del tipo de tareas a desarrollar.

(Alvear y Villegas, 1989a) Así durante el trabajo, el obrero necesita no sólo sus fuerzas corporales, sino también habilidades, conocimiento de la actividad, agilidad para desempeñar su tarea y finalmente sus emociones.

Ahora bien, el trabajo es indispensable para el hombre, con éste tiene la posibilidad de desarrollarse. Esta definición se puede aplicar a todas las sociedades con ciertas diferencias para cada una. Del concepto trabajo, derivan otros como el proceso, objetos, medios, organización y división del trabajo.

El **proceso de trabajo** esta definido como el ámbito donde se desarrolla gran parte de la vida del trabajador; sus elementos esenciales son: 1. Objetos de trabajo, 2. Medios de trabajo, 3. El trabajo mismo, 4. Organización y división del trabajo. (Noriega, 1989) Para que el hombre se reproduzca no sólo es necesario el trabajo, sino también aquello que se produjo con su actividad transformadora, para la satisfacción de sus necesidades. Así, en el proceso de trabajo los hombres actúan en relación con la naturaleza por medio de instrumentos de trabajo para generar productos o bienes. (Noriega, 2001)

Por otra parte, el proceso de trabajo puede ser una forma de desgaste en los trabajadores que puede desentrañarse con un análisis de los diferentes tipos de procesos laborales, así que entender la enfermedad como manifestación del proceso general resuelve los dilemas causalistas que ponen en el centro no sólo una entidad patológica, sino el mismo proceso de trabajo, que puede expresarse bajo formas distintas. (Laurell, 1983)

Por lo que se refiere a los **objetos de trabajo**, son los materiales a transformar que se convierten en productos finales: incluyen aquellos materiales extraídos de la naturaleza conocidos como materia bruta; así como, los que han sido procesados previamente, denominados materias primas. (Noriega, 1989) Puede haber diversos objetos de trabajo en un proceso, algunos de éstos constituyen el principal componente de su producto y otros, los consumen los instrumentos de producción. Cuando el proceso de trabajo es complejo el

producto de esta etapa del proceso puede constituir el objeto de trabajo de la siguiente etapa. (Noriega, 1989)

Los objetos de trabajo también pueden ser de carácter físico, químico o biológico, esto dependerá del tipo de proceso de trabajo que se desarrolle en cada empresa. La importancia de conocerlos, radica en su transformación durante el proceso laboral que pueden convertirse en un riesgo a la salud de los trabajadores. (Laurell, 1987)

Los **medios de trabajo** son todos aquellos elementos que se usan para transformar el objeto en producto, no están constituidos tan sólo por los instrumentos, herramientas, máquinas o equipo, sino también, en sentido más amplio, por las instalaciones de cada centro laboral. Al objeto y los medios de trabajo, en su conjunto, se les denomina medios de producción. (Noriega, 2001)

Así, el trabajador utiliza las propiedades mecánicas, físicas y químicas de los medios de trabajo para transformar el objeto. Cuando el operario usa el instrumento de trabajo, lo hace de una manera determinada, depende en buena parte de sus características específicas; estos pueden ser muy rudimentarios o con un alto desarrollo tecnológico y depende del tipo de objeto a transformar o del sector donde se inserten.

La **organización del trabajo** hace referencia a la manera de estructurar las actividades de la empresa y cómo inserta al trabajador en ella; incluye las formas que asume la jornada laboral, el ritmo al que se produce, los mecanismos de supervisión, incentivos para la producción, monotonía y la falta de comunicación, entre otras. (Noriega, 1989)

La organización puede provocar daños a la salud de los trabajadores, pues una actividad se repite cientos de veces durante una jornada de trabajo y somete a los asalariados a cuotas de producción; también muestra cómo se jerarquiza el trabajo, de ésta nace su división que puede originar que los obreros sean operadores expertos de alguna



maquinaria; el valor de estos radica en la afección directa a su salud y el tipo de vida de un trabajador.

Por otra parte, el **trabajo mismo** se puede definir como actividad física y mental que realiza un trabajador para desempeñar una tarea, exige de él habilidades y capacidades. Esta actividad es fundamental para el proceso de trabajo, cuya finalidad es la generación de valores de uso. (Noriega, 1989) Así mismo, se considera toda actividad que contribuye directa o indirectamente a la transformación de la materia y la reproducción de los que trabajan, incluye toda variedad de actividades de autoproducción o de producción autodeterminada.

Esta actividad es otro elemento del proceso laboral, ya que sin él no se genera riqueza, aunado a que todas estas actividades requieren de un aprendizaje y cada una exige al trabajador diversas habilidades o capacidades. (Noriega, 1989) Las actividades que desarrolle un trabajador dependerán del tipo de proceso y exigen de cada obrero un esfuerzo físico distinto, mayor riesgo o esfuerzo mental.

Los **riesgos laborales** son aquellos elementos físicos, químicos o mecánicos potencialmente nocivos presentes en el centro de trabajo, pueden dividirse en tres grandes grupos:

a) Riesgos derivados de la utilización de los instrumentos de trabajo, modifican las características del medio ambiente laboral, dentro de estos riesgos se encuentran: ruido, vibraciones, iluminación, temperatura, humedad, ventilación y radiaciones; estos riesgos corresponden a lo que la medicina, la higiene y seguridad industrial denominan agentes físicos. (Alvear y Villegas, 1989b)

b) Riesgos derivados de los medios de trabajo, en este grupo se encuentran aquellos que se producen directamente por los medios de trabajo, es decir, por aquellos elementos que el trabajador interpone entre él y el objeto de trabajo para transformar; este último incluye tanto herramientas, máquinas, los equipos automatizados más complejos, incluso en un sentido más amplio, las instalaciones del centro laboral. (Alvear y Villegas, 1989b)

c) Riesgos que se desprenden de la transformación que sufren los objetos de trabajo, es decir, de las materias brutas, las materias primas principales y auxiliares; los riesgos de este tipo son fundamentalmente químicos y biológicos. Su presencia depende de las características de la materia prima, del producto final y del proceso técnico empleado. Por su estado físico estos riesgos se pueden encontrar en forma sólida, líquida o gaseosa. (Alvear y Villegas, 1989b)

La importancia de estos riesgos radica en que algunos son altamente tóxicos para los trabajadores, si el manejo, transporte y recolección es inadecuado o se hacen sin ninguna precaución, provoca diversos daños a la salud desde enfermedades hasta la muerte de los trabajadores.

Por otro lado, las **exigencias laborales** se definen como las necesidades que demanda el proceso de trabajo, que afecta fisiológica y mentalmente a los trabajadores; son una consecuencia directa de la organización y la división de trabajo: vigilancia, tipo de labor, tiempo de jornada, intensidad de la actividad, entre otras. (Noriega, 1989) Pueden ser derivadas de:

a) La actividad de los trabajadores o del trabajo propiamente dicho: el esfuerzo que debe realizarse en el trabajo varía enormemente, depende del tipo y actividad laboral que se trate. El esfuerzo puede ser sumamente intenso y puede requerir de gran cantidad de fuerza y energía para llevarlo a cabo, o puede ser poco intenso, con una actividad básicamente sedentaria.

La intensidad del esfuerzo se refiere a la magnitud de energía que debe realizarse en alguna actividad y puede ser medible; así, se requiere evaluar aquellos trabajos que tienen posiciones incómodas, forzadas, poca actividad, pues los daños producidos a la salud por estos esfuerzos ocasionan lesiones en los huesos, músculos y articulaciones.

b) La organización y división técnica del trabajo, incluye aquellas exigencias que son producto de cómo se organiza y divide el trabajo en el interior de un centro laboral; estas exigencias afectan las esferas psíquica y física del trabajador, y se hacen evidentes con manifestaciones como fatiga, estrés y las llamadas enfermedades psicosomáticas.

Los riesgos y las exigencias son consecuencias de los elementos centrales del proceso laboral. Se ve a los riesgos como elementos presentes en el proceso de trabajo, pero independientes del trabajador; mientras, las exigencias son elementos presentes en el proceso de trabajo y sólo existen en asociación con los trabajadores. (Noriega, 1989)

Así entonces, el proceso de trabajo y sus elementos generan diversos tipos de riesgos, que aunados a las exigencias laborales pueden dar como resultado en el trabajador una gran cantidad de trastornos, ya sea a mediano o largo plazo y en diversos grados como lesiones en el proceso que pueden ser pequeñas heridas hasta amputaciones. Es esencial la interacción de estos elementos para establecer la relación trabajo-hombre y para comprender sus repercusiones que éstas tienen sobre él.

Por otro lado, la **Verificación, Diagnóstico y Vigilancia de la Salud Laboral en la Empresa** es un modelo técnico y metodológico que, por medio de la observación directa y la revisión documental, sirve para efectuar la revisión, análisis y monitoreo integral de la salud en el trabajo en las entidades productivas. Esta enfocada a cuantificar e incrementar el nivel de eficacia y a promover la mejora de las empresas en materia de salud laboral. (Franco, 1999)

La **Verificación** es la revisión exhaustiva, cíclica y permanente, que se realiza por medio de la observación directa y el examen documental, para cuantificar el porcentaje de eficacia de la empresa en materia de salud en el trabajo. Y el **diagnóstico** es el procesamiento y análisis de los resultados de la verificación, con el propósito de elaborar conclusiones y recomendaciones, para implementar una propuesta de intervención acorde a las necesidades y expectativas de la empresa. (Franco, 1999)

Finalmente, la **vigilancia** es la observación periódica, sistemática y permanente de las acciones y medidas preventivas y correctivas implementadas, para detectar cualquier cambio o desviación y establecer los controles adecuados para disminuir o eliminar los problemas de salud laboral en la empresa. (Franco, 1999) Con estos conceptos ya definidos, se podrán entender las ideas que se expresan en este trabajo de investigación, pues siguen estas bases teóricas.

## **1.2 Abordaje de la salud laboral en las empresas**

El trabajo siempre ha sido un elemento necesario para la vida de las personas; por sí mismo, no representa un deterioro a la salud o causa de muerte. Sin embargo, las estadísticas del Instituto Mexicano del Seguro Social, IMSS, dan cuenta que las patologías más frecuentes entre las personas económicamente activas son de tipo dermatológico, respiratorias (neumoconiosis), cáncer, neurotoxicidad y sufrimientos por accidentes de grados variables que van desde pequeñas heridas, abrasiones, quemaduras, hasta amputaciones o la muerte. Ello nos motiva a analizar la problemática de los daños a la salud entre los trabajadores.

Según el Consejo Internacional de Seguridad de Estados Unidos, la prevención de patologías y accidentes laborales es responsabilidad de los patrones, “por tanto, la empresa debe brindar condiciones de trabajo seguras y saludables para todos los trabajadores y al mismo tiempo estimular la prevención de accidentes fuera y dentro de las áreas laborales; si las causas de los accidentes industriales son controladas, la repetición de estos será reducida”. (Consejo Internacional de Seguridad, 1981)

Ahora bien, existen diversas maneras de prevenir patologías laborales como los sistemas de atención a la salud en el trabajo; sin embargo, un carácter común de éstos, es que durante el desempeño de las actividades, los trabajadores pueden sufrir lesiones o accidentes y la responsabilidad de atenderlos corresponde al empleador, éste a su vez puede delegarla a instituciones de distinta forma.

Algunos sistemas de atención a la salud laboral se fundan en la responsabilidad individual del empleador que puede incorporar un seguro; en este fundamento, cada empresa toma opciones particulares, ya sea con instituciones públicas o privadas; otros tienen fundamento en la responsabilidad colectiva y se articulan como sistemas de seguro social, éste puede ser exclusivo para enfrentar los riesgos de trabajo o formar parte del sistema general de la previsión social de un país.

En esta perspectiva, ante la incidencia creciente de riesgos laborales, las legislaciones hacen frente a este problema y apuntan a hacer obligatorio y de carácter social un seguro que antes era optativo e individual. La ley exige priorizar la prevención de riesgos en los centros de trabajo y garantizar la atención médica de las lesiones, la compensación monetaria a través de indemnizaciones y aplicar la cobertura del seguro a otras categorías de trabajo independientes. (Van de Kerchave, 1998)

Se ha pretendido crear legislaciones laborales estrictas que garanticen un mejor equilibrio en las relaciones entre trabajadores y sus empleadores; pero en su ejercicio, algunas sólo quedan en buenas intenciones, pues al apreciar las necesidades y los problemas reales, de ambas partes se denota indiferencia. (Galindo, 2003)

La salud en el trabajo en México “es considerada como un elemento de poca importancia, con alto costo económico para las empresas y para las propias instituciones, en la mayoría de los casos se ha pretendido efectuar acciones de carácter preventivo a través de una legislación, la que incluye reglamentos y normas, la aplicación de medidas que disminuyan la ocurrencia de accidentes y enfermedades de trabajo con escaso o nulo resultado, situación que se puede constatar por la información estadística disponible, con el consecuente impacto en lo económico, político y social tanto para las empresas, los trabajadores y las propias instituciones.” (Ramos, 2001)

La Secretaría del Trabajo y Previsión Social, SPTS, se fundó con la finalidad de reglamentar la competencia en la resolución de conflictos de trabajo surgidos en las zonas

industriales federales; actualmente, vigila en las industrias el cumplimiento de la Ley Federal del Trabajo y su Reglamento; también realiza inspecciones periódicas en las empresas.

En 1995, la STPS creó el programa *Diagnóstico Situacional* de origen genérico, algunos de sus puntos no se aplican a pequeñas empresas ni a todas sus áreas tecnológicas, esto en función a la rama económica o tipo de proceso; mientras que en otros casos específicos -por la peligrosidad del proceso o por el avance tecnológico de las empresas- deben revisarse puntos adicionales del ambiente laboral. Este documento fue elaborado por la Dirección General de Seguridad e Higiene en el Trabajo y es de carácter opcional para las empresas; ubica debilidades estructurales y funcionales para mejorar las condiciones de seguridad e higiene en el trabajo. (STPS, 2003)

Esta Secretaría creó también el *Manual Diagnóstico de Evolución de la Normatividad en Seguridad en el Trabajo*, de origen opcional para las entidades productivas. Éste resume algunas normas oficiales y clasifica el porcentaje del cumplimiento por parte de las empresas. (STPS, 2003) También diseñó la *Guía Básica de Evaluación, Sistema de Administración de la Seguridad y Salud en el Trabajo*, de origen opcional, que califica la responsabilidad de los directivos de la empresa con base en el cumplimiento de la normatividad y determina las características en materia de seguridad e higiene industrial con el fin de asegurar la protección a los operarios y recursos naturales. (STPS, 2002)

Otros documentos importantes de la STPS son las Normas Oficiales Mexicanas, NOM, de carácter obligatorio para las empresas; cuentan con especificaciones, cualidades y requisitos que, por medio de la inspección, son revisados y anotados en las actas correspondientes; cuando se detectan deficiencias, se realiza un peritaje completo hasta corregir la falla detectada.

Por otro lado, el Instituto Mexicano del Seguro Social, cuenta con la *Guía de Estudios y Programas de la Coordinación de Salud en el Trabajo* que recoge información

para proteger a los operarios de los riesgos a la salud originados del trabajo; propone aspectos para mejorar las condiciones laborales; proporciona información normativa y promueve la cultura en materia de seguridad para la conservación del ambiente laboral. Esta guía se aplica sólo en empresas afiliadas al Instituto. Además, el IMSS cuenta con el *Programa de Seguridad e Higiene en el Trabajo en Unidades de Atención Médica*, su finalidad es dar una guía para la formación de programas preventivos, a través de procedimientos y verificaciones en las áreas laborales, para detectar anomalías que puedan provocar accidentes y enfermedades laborales. (IMSS, 2000)

Por su lado, desde 1992, la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT, a través de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, PROFEPA, aplica en la industria un instrumento técnico y metodológico denominado *Auditoria Ambiental*, diseñado con base en las características tecnológicas de las plantas industriales y sus condiciones económicas; ésta se realiza para examinar asuntos ligados con la ecología a través de verificaciones, recorridos y peritajes en las plantas productivas. (Azuela, 1999)

En materia legislativa, México cuenta con el fundamento y disposición legal contenidos en el artículo 123 de la *Constitución Política de los Estado Unidos Mexicanos*, que desglosan leyes y reglamentos: la Ley Federal del Trabajo, Ley General de Salud, Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y Ley del Seguro Social. Para el caso de los reglamentos se distinguen por su importancia el Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo. (Franco, 2003) Estos documentos legales han sido diseñados bajo un código jurídico, con la finalidad de tener una mejor vigilancia sobre la salud laboral.

Si bien, “en realidad, la legislación laboral ha tenido desde su creación, a pesar de que no siempre se ha cumplido (y en cierto sentido, debido a eso), una importancia económica e ideológica de valor inestimable, para el control político de los trabajadores, es decir, para el afianzamiento, el crecimiento y la transformación histórica en México”. (Cuéllar y Villegas, 1996)

A nivel mundial, el organismo encargado de vigilar la salud laboral es la Organización Internacional del Trabajo, OIT, fundada para instituir lineamientos y normas que mejoren el ambiente laboral. A su consideración “es necesario que las condiciones de seguridad y salud que ocupen el lugar que les corresponde en la agenda política de cada país, esto requiere de un compromiso de la clase política empresarial, para asegurar que la salud laboral se asuma como un elemento clave en los procesos de producción”. (OIT, 2003)

Por otro lado en las *Directrices relativas a los sistemas de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo* -reunión celebrada en Ginebra por la OIT en 1991, donde se invitó al Grupo de los Empleadores del Consejo de Administración y al Grupo de los Trabajadores- se analizó el proyecto de *Sistemas de Gestión de la Seguridad y la Salud en el Trabajo*, SST; el cual reconoce la existencia de una serie de programas de alcance internacional o nacional relativos a la gestión de la SST, así como la existencia de normas ISO sobre gestión de la calidad y medio ambiente que deben ser incorporadas a sistemas específicos para organizaciones pequeñas y medianas, contribuciones profesionales en la inspección del trabajo, servicios de seguridad y salud en el trabajo. “Su finalidad no era sustituir leyes, reglamentos o normas internacionales del trabajo, sino servir como directrices prácticas”.

Otra reunión de expertos organizada por la OIT fue el *Sistema de Vigilancia de la Salud en el Trabajo*, realizada en Ginebra en 1997 con el fin de divulgar los principios de protección y prevención de la salud laboral; ahí se determinó que el sistema tiene la capacidad funcional para recopilar, analizar y difundir los datos vinculados con los programas de salud en el trabajo, para cubrir actividades en el plano personal, grupal, empresarial; así como, a niveles de comunidad, región o país, para detectar y evaluar la atención significativa de la salud. (OIT, 2003)

En conclusión, este organismo internacional ha reconocido que la inspección del trabajo es un elemento fundamental para proteger a los trabajadores; así como, para elaborar normas en este ámbito. La OIT culminó en la adopción del *Convenio sobre la*



*Inspección del Trabajo* en 1997, desde entonces se han registrado cambios tanto normativos como prácticos en materia de salud en numerosos países. (OIT, 2003)

Ahora bien, cómo se regula la salud laboral en países del primer mundo... Entre algunos ejemplos tenemos el de Alemania que, desde 1975, creó la *Ley de Seguridad en el Trabajo*, denominado en alemán *Arbeitssicherheitsgesetz*, que regula las actividades relativas para preservar la salud de los operarios a través de visitas regulares en los lugares de trabajo e informar de las deficiencias y problemas para proponer medidas preventivas; ahora bien, los especialistas en medicina del trabajo en este país deben cumplir con cuatro actividades principales: el apoyo asesor al empresario en todas las cuestiones relativas a la salud, seguridad y prevención de accidentes; examinar a los trabajadores para ofrecer consultas médicas; observar la ejecución y cumplimiento de las medidas de seguridad en el lugar de trabajo y finalmente, difundir la legislación de la salud laboral en el centro de trabajo. (ISTAS, 2000)

En Francia, el *Código de Trabajo* impone al empresario un principio general de responsabilidad en materia de salud y seguridad para la fuerza trabajadora. Este se aplica tanto a los materiales e instalaciones, como a las áreas de descanso de la entidad productiva; establece que toda empresa ubicada en este país debe contar con un servicio de medicina del trabajo y que las entidades productivas deben garantizar el servicio de un profesional de la salud, llamado autónomo, donde los médicos no puedan contratar a otros colegas, pues deben cumplir con un procedimiento jurídico. (ISTAS, 2000)

España, por su parte, cuenta con el *Informe de Situación* encargado de realizar un diagnóstico científico de la enfermedad en los trabajadores; así como, establecer asociación con otros profesionales para analizar la problemática laboral, con la finalidad de planificar, ejecutar y evaluar los programas de seguridad y salud en el trabajo. Éste cuenta con algunos criterios operativos fundamentales: la integración de la vigilancia de la salud en la práctica preventiva desde el momento mismo de la evaluación de riesgos y como parte integrante de un sistema de control periódico.

El Informe de situación también relaciona la vigilancia de la salud con las condiciones de trabajo tanto a nivel individual como colectivo; incorpora la vigilancia de la salud a la actividad multidisciplinaria de los servicios de prevención que aporte información específica para evaluar las relaciones entre riesgo y daño; demanda respetar los principios éticos en los procedimientos de vigilancia que resguarden la intimidad y dignidad de las personas; y coordina la vigilancia de la salud de los trabajadores con las acciones de salud pública. (ISTAS, 2000)

Ahora bien, gobiernos de diversos países detectaron problemas dentro de las prácticas para mejorar las condiciones de higiene y seguridad en el personal de salud; el gobierno japonés refería que tanto los empleadores como los trabajadores de los servicios médicos mostraban poca importancia por la seguridad, posiblemente porque están poco familiarizados con asuntos laborales.

El gobierno de Noruega refirió que necesitaba tiempo para la organización de un equipo profesional de salud laboral para cubrir todas las industrias que presentaran riesgos de patologías y accidentes; así como preparar programas preventivos a la salud. Por su parte, el gobierno sueco, mencionó que los problemas de la salud laboral se originan por el desacuerdo entre coparticipantes sociales; además que las enfermedades más frecuentes provienen del uso inadecuado de sustancias químicas. (CEPIS, 2000)

Por otro lado, el gobierno de Finlandia indicó que los horarios de trabajo eran incómodos para los médicos que acudían a las empresas, aunado que se presentaban problemas que no podían resolver; también se carecía de estudios y evaluaciones de riesgos de tipo físico, químico y biológico. Con respecto al gobierno de los Países Bajos, la problemática se concentró en la falta de apoyo y formación de los médicos, así como a la falta tanto de exámenes médicos como de instrumental. En Nueva Zelanda presentaron problemas económicos para solventar las necesidades de los servicios de la salud laboral; así como, la falta de personal calificado para visitar las empresas. (CEPIS, 2000)

El gobierno de Filipinas destacó que el problema fue crear condiciones satisfactorias de seguridad e higiene en los servicios de salud; deficiencia en la educación e información sobre temas relacionados a la salud laboral; carencia de equipos para detectar riesgos en las áreas de trabajo; falta de apoyo del personal empleado para la verificación en las empresas; falta de reglamentación en leyes laborales para mejorar las condiciones de trabajo.

En tanto, en Latinoamérica, el gobierno argentino reportó que la problemática principal es la falta de recursos económicos para solventar el servicio de salud laboral, aunado a la indiferencia de las jurisdicciones. (CEPIS, 2000)

Frente a las problemáticas anteriores, se percibe que el cumplimiento de las medidas de condiciones de seguridad en el lugar de trabajo es principalmente visitar los centros laborales, informar las deficiencias y problemas al empresario; bajo esta visión, la legislación del análisis de la salud laboral en una empresa se realiza de manera segmentaria o parcial que depende de las áreas o departamentos laborales y, en algunas ocasiones, sólo se enfoca al análisis de la maquinaria o problemas que afectan directamente la producción.

## II. Industria del Plástico

### 2.1 El plástico a través del tiempo

En este apartado se presenta un panorama histórico sobre el origen del plástico. Se resalta su uso en el S. XIV a pesar del desconocimiento de su composición química, en el año de 1592. Cómo fue que se descubrió su composición en 1963, al ser combinado con otros materiales y cómo se ha introducido de manera ascendente en diversas ramas industriales.

Además, en este capítulo, se explica su importancia económica a escala nacional e internacional; así como, los niveles de consumo y el crecimiento de su producción. Se describe su proceso de trabajo y los riesgos a la salud que representa su transformación industrial. Comencemos...

*Plastikos* es una palabra griega que significa “susceptible de ser moldeado o modelado”. En México, después de la caída de la gran Tenochtitlan, se sabe que circulaban en España escritos del *Mártir de Anglería* que daba cuenta de la existencia en el Nuevo Mundo de una materia elástica oscura –procedente de la desecación de una savia vegetal– que se podía apelmazar y extender a voluntad; totalmente impermeable al agua.

En escritos y libros antiguos también se menciona el producto, entre los autores que lo describen destacan: fray Bernardino de Sahagún, en 1529; decía que se daba en la tierra de los olmecas, en Tabasco y al sur de Veracruz. De hecho, Olmeca o *Ulmeca* significa habitante del país del hule. Así, también lo describió en 1535 Fernando de Oviedo.

Por su parte, fray Juan de Torquemada en su *Monarquía Indiana* describe, en 1536, una resina obtenida por los indios; de incisiones hechas a árboles que llamaban *huliquiahuiltl* que se extendían sobre telas que ellos tejían y las hacían impermeables. Además, se hacían muñecas, suelas de los *cactli*, eran típicas sandalias tlaxcaltecas, pelotas del *tlachtili* o juego ritual. Ese árbol es conocido actualmente como *Castilloa Elástica*.

Posteriormente, en 1539 Charles Marie de la Condamine –enviado por el gobierno francés al Nuevo Mundo– realizó un viaje durante ocho años por la zona Olmeca e hizo observaciones botánicas y mineralógicas. Recogió muestras que enviaba a la Academia de Ciencias de París, entre ellas se encontraba una sustancia resinosa negra llamada *cahutchu*, con la cual fabricaban unas botas impermeables de una sola pieza y recubrían moldes de tierra con la forma de recipientes. (Ríos, 2003)

Para 1839, casualmente, Charles Goodyear de origen norteamericano descubrió un procedimiento que actualmente se denomina: vulcanización del caucho por acción del azufre en caliente. Se cuenta que, cerca del fuego, se mantenía ocupado en terminar unos sacos; en una mano tenía una muestra de hule y muy cerca de él había azufre. Se dice que se acercó su hijo quien hizo caer unas muestras en el fuego y que, al contacto con el calor, el hule y el azufre sufrieron una serie de reacciones químicas que concluyeron en una carbonización con gran desprendimiento de humo. Más tarde descubrió la ebonita al aumentar el azufre en su procedimiento para la elaboración de llantas de vehículos y comercializarlas.

Más tarde, Alexander Parkes (nacido en Birmingham, en 1813), quien creció en el culto de la ideología del invento, aunque no tuvo una formación escolástica específica en el campo de la química y la física, se ocupó de la elaboración de goma natural; de la cual obtuvo una masa en estado sólido, coloreable y posible de moldear, para estampar por compresión laminar; *parkesine* fue la palabra que utilizó para nombrar este tipo de celuloide patentado en 1861.

En Estados Unidos, el joven tipógrafo de Starkey, John Wesley Hyatt participó en una convocatoria de la empresa Phelan and Collander, productora de bolas de billar, que prometía un premio a quien desarrollara un material capaz de sustituir al marfil en la fabricación de estas bolas. A partir de 1863, Hyatt investigó y experimentó con diversos materiales; alrededor de 1869 tuvo éxito con un compuesto a base de nitrato de celulosa. Así se creó el celuloide y su patente se registró el 12 de julio de 1870. La primera fábrica de

la nueva materia plástica artificial se llamó Albany Dental Plate Company (1870) y su nombre se debe a que sus primeras aplicaciones fueron experimentadas por dentistas.

Fue el director del Instituto de Química de Friaburgo, en Alemania, Hermann Staudinger –nacido en 1881– quien inició en 1920 los estudios teóricos sobre la estructura y la propiedad de los polímeros naturales como la celulosa, el isopreno y los materiales sintéticos. Staudinger se opuso a las teorías corrientes sobre la naturaleza de las sustancias polímeras como compuestos de asociaciones unidas debido a valencias secundarias y propuso –para los polímeros sintéticos del estireno y del formaldehído, y para la goma natura– las fórmulas a cadena que hoy en día son reconocidas mundialmente. (De la Tijera, 1999)

En 1930, aparecieron nuevos productos como: el etanoato de celulosa, llamado originalmente acetato de celulosa y se utilizó en el moldeo de resinas y fibras; el cloruro de polivinilo conocido como PVC se emplea en tuberías y recubrimientos de vinilo; así como, la resina acrílica usada como pegamento para vidrio laminado. Las resinas de poliestireno, comercializadas alrededor de 1937, se caracterizaron por su alta resistencia a la alteración química y mecánica a bajas temperaturas y por su limitada absorción de agua.

Fue hasta mediados del S. XX que se conocieron los aspectos esenciales del mecanismo químico de la polimerización y la copolimerización; de hecho, los estudios culminaron en 1954 con los descubrimientos de K. Ziegler y de G. Natta sobre los catalizadores de polimerización del etileno. Uno de los polímeros es el polipropileno moplén, desarrollado y producido industrialmente en 1957 –en el establecimiento de Montedison de Ferrara–; para 1964, su producción mundial alcanzó alrededor de las trescientas mil toneladas. (Weber, 1981) Un año antes, en 1963, ambos científicos compartieron el Premio Nóbel de Química.

Durante el descubrimiento químico del celuloide se desarrollaron las resinas vinílicas; así, en 1872, E. Baumann estudió el procedimiento de polimerización del cloruro de vinilo y dio importancia al producto termoplástico. Sin embargo, la producción

industrial de los polímeros vinílicos debieron esperar hasta 1939; la profundización de los conocimientos sobre la síntesis del cloruro de vinilo corrió por parte de F. Katte y del mecanismo de polimerización por parte del químico ruso Ivanovic Ostomislenski.

Después del descubrimiento del PVC, del polietileno, de las poliamidas o nylon, del poliestireno, el avance sobre los mecanismos de la polimerización contribuyó a la creación de otros materiales plásticos con características físicas y mecánicas de una resistencia al calor tan elevada, que permitieron sustituir a los metales que alguna vez se consideraron insustituibles.

En el desarrollo industrial y comercial, el plástico y sus derivados se han empleado en diversos sectores de la economía como el de la construcción para fachadas, pavimentos, espumas aislantes, techumbres, casas prefabricadas. En la agricultura, en películas para invernaderos y cultivos diversos, tuberías para riego. En el ramo automotriz, para la fabricación de neumáticos, carrocerías, piezas de interiores para autos. En el embalaje, para producir botellas, sacos, bolsas, cajas. Así mismo, en la rama eléctrica y de la electrónica para fabricar circuitos integrados, aislantes de cables. En la industria aeroespacial, en piezas para satélites, trajes especiales. En otras ramas productivas el plástico se utiliza para fabricar juguetes, electrodomésticos, aparatos musicales y diversos productos. (De La Ree *et al.*, 2003)

Finalmente, concluimos que la historia de los polímeros se desarrolla junto con el perfeccionamiento de la tecnología de transformación, que permite convertir un puño de gránulos o un poco de polvo plastificado en objetos como piezas que van desde satélites hasta aretes; esta evolución ha sido rápida y actualmente existen aproximadamente más de cien materiales plásticos con sus tipos y subtipos.

## **2.2 El plástico en México y su contexto mundial**

Actualmente, la industria del plástico es una de las más importantes en el mundo, al ser una de las principales fuentes de ingreso y de empleos; además el uso de los polímeros ha

sustituido a productos como la madera, que se pudre; al hierro, que es muy pesado y se oxida; al bronce, que sufre desgaste y se tiene que lubricar; al vidrio, que es frágil. (Blanco, 2003)

El consumo del plástico a nivel mundial, durante el 2004, fue de 210 millones de toneladas. Estados Unidos es el país de mayor consumo, con 54.6 millones de toneladas; le sigue China con 25 millones de toneladas; Alemania se mantiene en el tercer lugar con 16 millones de toneladas; Brasil es el primer país de Latinoamérica en consumo de plástico al registrar siete millones de toneladas en su consumo, México ocupa la posición 12 en el mundo, con 4.5 millones de toneladas. (ANIPAC, 2004)

A pesar de la situación económica y política que se ha suscitado en el territorio nacional, existen en México cuatro mil 500 empresas transformadoras de plástico a nivel primario, con una capacidad instalada anual de cinco millones de toneladas. Ahora bien, el valor de los productos de plástico se incrementa, tanto económicamente como por el número de empleos directos e indirectos que genera.

Sin embargo, existe una debilidad en la producción de monómeros y polímeros como consecuencia de las actuales políticas industriales y fiscales que, a su vez, han provocado en la industria química una caída en su contribución al Producto Interno Bruto, PIB, que pasó en 1995 de 5.3% al 2% en el 2003, para incrementar el déficit en la balanza comercial, según datos del investigador del Instituto Politécnico Nacional, IPN, Manuel Alfonso Gutiérrez. (Blanco, 2003)

A pesar de las altas reservas de crudo, de gas natural y de su importante participación en el mercado, México es dependiente de las importaciones de insumos petroquímicos, incluso de gas natural y de sus derivados como el etano; así como de los derivados de la refinación como las naftas y el propileno. También somos dependientes del suministro de energía eléctrica; pues además de ser deficiente en México se tiene uno de los precios más altos en el mundo.



En el 2003 se importaron dos millones 110 mil 253 toneladas de plástico, un año después la cifra aumentó a dos millones 188 mil 753 toneladas, con un incremento del cuatro por ciento. En cuanto a las exportaciones, ese mismo año, se registraron 475 mil 101 toneladas; en tanto que en el 2004 aumentó a 542 mil 101 toneladas; lo que representa el crecimiento fue de 14%. En el 2003 presentó cuatro millones 200 mil toneladas y un año después aumentó a cuatro millones 500 mil toneladas. Finalmente, la elaboración de productos de plástico en el 2003 fue de dos millones 565 mil 448 toneladas y para el 2004 aumentó a dos millones 855 mil 548 toneladas; el crecimiento registrado es del 11 por ciento. (ANIPAC, 2004)

Por otra parte, es necesario, conocer la situación del mercado nacional, según el tipo de transformación del plástico. En 2004 encontramos que el total de su consumo fue de cuatro millones 500 mil toneladas; de las cuales, el proceso de extrusión del plástico ocupó el 42% del consumo integral; la inyección, el 25%; el soplado, el 14%; el rotomoldeo, el 1.5% y otros procesos el 17.5%. (ANIPAC, 2004)

Las ramas industriales que ocuparon mayor material plastificado durante el 2004 fueron: la fabricación de envases, con un 43%; el consumo de utensilios domésticos, con 17%; la rama de la construcción, 13%; el sector eléctrico y la electrónica, 8%; la automotriz y el sector industrial, 5% cada uno; la fabricación de muebles y el sector agrícola ocuparon el 3%; el sector médico consumió 2% y otras ramas con el uno por ciento.

De los materiales plásticos, en 2004, el polietileno teraftalato conocido como PET, fue el plástico con mayor tasa de crecimiento al alcanzar 812 mil toneladas de consumo. Su uso más común es en la fabricación de envases para bebidas carbonatadas, aguas y aceites; representa un gran potencial en los envases para conservas, productos médicos, agroquímicos, vino, licores y productos industriales.

El polietileno es un material plástico también muy utilizado, se sumaron los diferentes tipos de este polímero y ocupó el primer lugar en el consumo con un 34% del volumen del mercado total con un millón 527 mil toneladas en el año 2004; los dos tipos

más comunes de este material es el de baja y alta densidad, no existen cambios en la capacidad instalada del tipo de polietileno de baja densidad y su crecimiento es de dos por ciento; en el caso del polietileno de alta densidad, su capacidad instalada en 2004 se mantuvo en 200 mil toneladas anuales. En general, los mercados de este tipo de plástico son las películas para la producción de envases desechables, tubería, tinacos y artículos para el hogar. (ANIPAC, 2004)

Con respecto al polipropileno se ubica como el segundo plástico de mayor consumo en México y se estima que cerró el 2004 con 740 mil toneladas, lo que representa un siete por ciento de incremento con respecto al año anterior. Sus principales aplicaciones son: película para envases, tapas, sillas y compuestos para uso técnico.

Por su parte, el poliestireno registró un incremento en su precio de 76% en el período de diciembre del 2003 a octubre del 2004, presentó un crecimiento del dos por ciento en el consumo y los mercados más activos fueron la refrigeración, televisores y envases para alimentos; además del grado de poliestireno expansible, el cual es el más atractivo para la construcción. (ANIPAC, 2004)

El PVC es otro de los materiales más utilizado, reportó un incremento del 12% en la capacidad instalada; es el plástico que más se reporta en México, con niveles de 165 mil toneladas por año. Sus mercados nacionales están concentrados en la tubería para uso en la construcción e industria del calzado. (ANIPAC, 2004)

Finalmente, con las cifras antes mencionadas se observa un dinamismo de la economía de la rama industrial del plástico en México, en los últimos años, con buenas perspectivas hacia mediano plazo, que constituye una garantía para que la transformación de los polímeros se proyecte como una de las actividades industriales de mayor crecimiento.

### 2.3 Proceso de trabajo del plástico

Es necesario conocer el proceso de trabajo para conocer los riesgos a los que están expuestos los trabajadores del sector. En esta rama industrial, el proceso de transformación consiste en modificar las resinas en productos terminados, este procedimiento puede llevarse a cabo por fases en cadena o unitarias e incluye el manejo de presión y transferencia de temperatura.

Así, la industria del plástico está dividida en dos sectores principales: el primero está compuesto por los proveedores de materias primas, en términos de capital invertido; el segundo está integrado por manipuladores, que convierten las materias primas en artículos de diversa índole.

Los materiales plásticos se clasifican en categorías de termoplástico, donde se ablandan repetidamente los polímeros a través de la aplicación de calor; y termoestables, que experimentan un cambio químico cuando se calientan y moldean, pero no se pueden transformar posteriormente a la aplicación de calor. Actualmente, es posible fabricar cientos de polímeros individuales con propiedades variables; el mayor grupo lo representan los termoplásticos y los más importantes son el polietileno, polipropileno de alta y baja densidad, el cloruro de polivinilo –también conocido como PVC– y el poliestireno.

Ahora bien, en la producción algunos polímeros pueden ser mezclados con aditivos, para ello se utiliza una gran variedad de insumos como:

- a) Colorantes de origen orgánico e inorgánico que dan un pigmento al producto que se va a procesar.
- b) Lubricantes, cuya función principal es dar fluidez a los procesos.
- c) Plastificantes que son sustancias del tipo ésteres de baja volatilidad, que se añaden a los polímeros para aumentar su flexibilidad, suavidad y procesabilidad.
- d) Antioxidantes, productos químicos orgánicos que sirven para proteger a los polímeros de la descomposición térmica durante el proceso de fabricación.

- e) Estabilizadores que tienen la función de proporcionar fluidez al proceso.
- f) Rellenados que son materiales para conferir propiedades para degradar la composición.

Con respecto a los procesos que transforman las materias primas en producto terminado, se pueden clasificar en dos tipos: 1) Donde los polímeros se llevan a través del calentamiento a un estado plástico, posteriormente se aplica una fuerza de constricción mecánica que da lugar a la forma que la contiene al enfriarse. 2) En aquellos en los que el material polimerizable puede estar parcialmente polimerizado y completar esta fase por acción de calor, de un catalizador que bajo una fuerza de constricción mecánica permite obtener una forma completamente polimerizado.

Los procesos de trabajo más utilizados para la transformación del plástico son:

El **moldeo por compresión**, consiste en calentar el material plástico, éste puede estar en forma de gránulos o polvo y es sostenido en un molde por una prensa; cuando el material se hace plástico, la presión lo fuerza a adoptar la forma del molde; si el polímero se endurece al calentar, el artículo formado se retira después de un corto período de calentamiento que se abre por una prensa; algunos artículos fabricados a través de este proceso son tapones de botellas, cierres, clavijas y enchufes eléctricos, asientos de sanitarios, bandejas y artículos de fantasía.

El **moldeo a presión**, resulta de una modificación del moldeo por compresión. El material termoestable se calienta en una cavidad, se introduce a un pistón dentro de un molde, físicamente separado y calentado de forma independiente; se prefiere al proceso de moldeo por compresión, cuando el artículo final tiene que llevar insertos metálicos delicados, como un pequeño conmutador eléctrico o cuando los objetos son gruesos.

El **moldeo por inyección** es un procedimiento donde los gránulos o el polvo de plástico se calientan en un cilindro conocido con el nombre de husillo, separado del molde; el material se calienta hasta que se hace fluido, mientras se transporta por el husillo mediante

un tornillo helicoidal, después, se empuja a un molde, se enfría, endurece, se abre de forma mecánica y se sacan los artículos formados.

**Extrusión** es un proceso donde una máquina ablanda un plástico y lo hace pasar a través de un troquel, que le da forma al enfriarse; los productos son tubos o rodillos los cuales pueden tener secciones transversales con cualquier configuración. Los tubos para uso industrial o doméstico se producen de esta forma, pero es posible preparar otros artículos a través de procesos secundarios que los hay de dos tipos: el primero, se forma una lámina plana que se utiliza para hacer artículos útiles mediante el conformado por vacío; el segundo, forma el tubo extruido y cuando aún está caliente se expande por medio de presión de aire mantenida dentro del tubo.

En el **calandrado** se introduce un plástico entre dos o más rodillos calentados, se forma en una lámina que pasa entre ellos y se enfría; de esta forma se preparan pliegos gruesos de lámina. Este proceso se utiliza para obtener productos industriales, domésticos y en la fabricación de ropa y juguetes.

El **moldeo por insuflación de aire comprimido** se considera una combinación de la fase de extrusión y termomoldeado; se extruye un tubo en un molde abierto, cuando alcanza el fondo se cierra en un torno, se expande el tubo por presión de aire; de esta forma, se fuerza el plástico a los lados, se sellan la parte superior e inferior; una vez fría se extrae el artículo del molde y se obtienen artículos huecos como las botellas que son los productos más comunes.

El **moldeo por rotación** utiliza un molde hueco que rota para que la fuerza de gravedad distribuya un polvo plástico finamente dividido o líquido sobre la superficie interna, algunos artículos fabricados por este método son balones de fútbol y muñecas.

Con el **colado de películas** se pueden formar láminas por un procedimiento parecido al de extrusión, donde el polímero se calienta en un tambor de metal pulido o bien es pulverizado en una solución por medio de una correa en movimiento; una aplicación de

este proceso es el revestimiento de papel, para ello se extruye una película de plástico fundido sobre el papel que favorece la adherencia. (Law, 1998)

En el método de **termoformado** se agrupan varios procesos, en los cuales una lámina de material plástico se calienta, por lo general en un horno, después es sujeta por el perímetro para ser moldeada por medio de presión a partir de pistones mecánicos, de aire o de vapor comprimido; en el caso de artículos grandes la lámina se sujeta con pinzas sobre los moldes. Los productos más comunes obtenidos por este sistema son: accesorios para lámparas, señales de tráfico, carteles publicitarios, baños, lentes de contacto y artículos de tocador.

**Conformado por vacío** es un proceso que incluye el método de moldeo térmico, con la característica común de calentar una lámina de plástico en una máquina sobre una cavidad, alrededor de cuyo borde se sujeta; cuando está flexible se fuerza por succión dentro de la cavidad, adopta una forma específica y se enfría; en una operación posterior, el artículo se pule. Con estos procedimientos se obtienen recipientes de paredes, artículos de publicidad, de exhibición, bandejas, materiales absorbentes de choque para envasar artículos como pasteles de fantasía, frutas blandas y carne troceada.

Finalmente, tenemos el método de **laminado** donde se comprimen dos o más materiales en forma de láminas para obtener una panel con propiedades especiales, que pueden ser láminas decorativas fabricadas con resinas fenólicas o amínicas; en el otro extremo se encuentran las películas complejas utilizadas en el envasado y formado por celulosa, polietileno o metal. (Amstead *et al.*, 1998)

#### **2.4. Riesgos a la salud derivados de la transformación del plástico**

En la rama industrial de los plásticos existe un número importante de daños a la salud; estos pueden ser producidos por la transformación de las materias primas, por el tipo de proceso o por el tipo de maquinaria que se usa para transformar materiales combustibles; por ejemplo algunos polímeros en polvo fino, pueden alcanzar concentraciones explosivas

en el aire; otros materiales plastificados pueden someterse a una degradación térmica que pueden crear presiones suficientes en el husillo de la máquina y provocar un tapón sólido de plástico que originan una explosión.

Así mismo, es posible que el proceso de transformación de los polímeros genere humos por la degradación térmica durante su calentamiento y se corre riesgo de inhalar productos tóxicos que pueden provocar fiebre, dificultad respiratoria, edema pulmonar agudo, asfixia y otras enfermedades. Por otro lado, en algunas partes del proceso se utilizan sustancias químicas como el alcohol, disolventes, barniz, aceite, tintas, pigmentos, aditivos, que provocan desde una ligera irritación en los ojos y garganta, hasta mareo, pérdida del equilibrio, vomito, enfermedad orgánica cerebral, neumonía, dermatitis, leucemia, adicción involuntaria y otras enfermedades. (OIT, 1998)

La mayor parte de los procesos de conversión de plástico dependen por completo del uso de maquinaria, no sólo durante el funcionamiento normal, sino durante su limpieza, instalación y mantenimiento. Muchas de estas máquinas funcionan a temperaturas altas y eso puede producir quemaduras graves si el cuerpo entra en contacto con el metal o con polímeros calientes. Estas quemaduras pueden causarse también por la utilización de aditivos y catalizadores para la producción y procesado, que son reactivos al contacto con el aire, el agua. Así, siempre que se manejen o transporten termoplásticos fundidos existe el riesgo de verterlos sobre la piel y en ésta se adhieren como cera caliente. (OIT, 1998)

Aunado a estos riesgos a la salud, existen los asociados a las máquinas que por sí mismas representan una fuente de accidentes, fracturas, heridas; por lo que corresponde a la formación de láminas de plástico existen riesgos constantes en los rodillos, durante el tratamiento de esta lámina causan atrapamiento, pues los tensores y los dispositivos de arrastre pueden fallar.

La combustión de los polímeros puede causar incendios, ello representa un riesgo para las personas que combatan el siniestro y para la población que vive alrededor de la empresa; es importante señalar que existen altos niveles de ruido originados por las

máquinas, que se refleja en la salud del operario, pues le produce pérdida auditiva; aunque este riesgo se puede controlar por medio del aislamiento o confinamiento de equipos; sin embargo, las empresas sólo proporcionan equipo de protección personal.

Hay que destacar el deterioro a la salud que la industria de transformación del plástico puede generar en los trabajadores. Por ejemplo entre la gran diversidad de polímeros, según un grupo de expertos del Ministerio del Medio Ambiente de España, sobre el cloruro de polivinilo, también conocido como PVC, representa peligro al hornear o calentar alimentos envasados en frascos de PVC, debido a que su contenido son sustancias tóxicas; de las cuales, la más riesgosa es un metal blanco no ferroso llamado cadmio: elemento cancerígeno que también causa anomalías congénitas. Sin embargo, la industria del plástico lo considera necesario en la fabricación de sus aditivos: cloruro de vinilo sin polimerizar, pigmentos como el rojo, naranja o amarillo intensos para colorear diversos utensilios del hogar. (Gamero, 2002)

También existe un diagnóstico situacional de una empresa dedicada a la elaboración de productos polimerizados, donde se realizó una historia clínica y laboral a 38 trabajadores de 20 a 30 años de edad, del área de soplado e inyección; estos operarios estaban expuestos a ruido y se encontró que más del 70% de la población entre cuatro o más años de antigüedad presentó pérdida de la audición de distintos grados. (Méndez, 1992)

Así mismo, hay estudios sobre las alteraciones respiratorias en trabajadores de la industria del plástico, debidas a sustancias químicas. En una investigación realizada en noviembre de 1995, sobre una población de 120 trabajadores voluntarios expuestos a resinas, acetona y monómero de estireno; primero, se utilizó un cuestionario de síntomas respiratorios como irritación nasal o faríngea, tos, expectoración, disnea y sibilancias, basado en guías de la Asociación Torácica Americana. Después, se detectaron por espirometría alteraciones en los trabajadores expuestos, donde resultó que aquellos con más antigüedad tenían mayores problemas, ya que del total de la población estudiada, el 67.7%, equivalente a 69 casos, resultó afectado. (Mendoza, 1995)



Todas las enfermedades y accidentes dentro del trabajo generan incapacidades en los trabajadores, como lo analiza el estudio de la frecuencia y gravedad de los riesgos en los años 1991 a 1995; su metodología consistió en la estratificación epidemiológica de la gravedad de las incapacidades permanentes, mortales y riesgos de trabajo en las delegaciones políticas del Distrito Federal. Se concluyó que existe una tendencia a disminuir la tasa de incidencia de riesgos de trabajo y mortalidad, pero se contrapone al incremento de incapacidades permanentes. (Santoyo, 1995)

Existe también un diagnóstico del proceso de salud enfermedad de una empresa de plásticos en Naucalpan, Estado de México; su objetivo fue dar a conocer el estado de salud de los operarios. Se utilizaron formularios guía, consulta directa, interrogatorios, observaciones, encuestas y exámenes médicos a 319 trabajadores; se detectó que el principal problema de salud se relacionaba con el uso de objetos punzo cortantes, pues eran la causa más frecuente de accidentes. (Segovia, 1996)

Las investigaciones anteriores publicadas en la literatura especializada nos ofrecen datos importantes del daño a la salud de los trabajadores de la rama industrial de los plásticos; sin embargo, tienen una visión parcializada, pues se reportan sólo características específicas y no se toma en cuenta el ambiente de trabajo.

### **III. METODOLOGÍA**

En este capítulo se pretende conocer los instrumentos que evalúan el porcentaje de eficacia de la empresa Plásticos Bosco, S. A. de C. V. y detectar la problemática respecto a las condiciones de seguridad, higiene, ecología, salud de los trabajadores y protección civil; para jerarquizar dichos problemas se utilizaron las herramientas: la *Cédula de Información General de la Empresa* y el *Cuestionario de Verificación*.

#### **3.1 Modelo de investigación**

La presente investigación cuenta con las siguientes características según los objetos, recursos disponibles, tipo específico del problema e información obtenida:

a) El estudio es de tipo observacional, pues no existe alguna intervención del investigador en el área laboral durante el tiempo en que se realizó la investigación.

b) Por lo que se refiere a la evaluación del fenómeno estudiado, es de tipo transversal; las variables fueron medidas una sola vez; dicho de otra manera, una medición en un corte del tiempo.

c) La investigación, es de tipo descriptiva, pues sólo cuenta con un objeto de estudio y se especifican las condiciones de seguridad del ambiente laboral, respecto a las cuales no existen hipótesis centrales.

d) La información se capturó a partir de fuentes primarias y de fuentes secundarias, pues la entidad productiva facilitó la información de tipo documental. (Méndez, 1990)

#### **3.2 Instrumentos de evaluación**

En esta investigación se aplicaron dos instrumentos de evaluación: la *Cédula de Información General de la Empresa*, CIGE, que proporciona un panorama general del

proceso de trabajo de la entidad productiva en estudio y está constituida por los siguientes apartados:

1) *Identificación de la empresa*, tiene el fin de conocer información particular del centro de trabajo, recolecta datos como el nombre o razón social de la planta productiva, su ubicación geográfica, división, grupo y fracción industrial a la que pertenece, clase de riesgo, grado de siniestralidad y prima de riesgo para el IMSS.

2) *Datos del personal*, contiene información como número o código del trabajador, edad, sexo, categoría, ocupación o puesto de trabajo, antigüedad en la empresa, planta o división, área, departamento o sección; turno, sindicalizado o no sindicalizado, eventual o temporal, de planta o con base, menor de edad, mujer en gestación o lactancia y discapacidad.

3) *Jornada laboral*, recoge datos como la duración de la jornada por turno, trabajo por horas, tarea, destajo, bonos o primas, pausas de trabajo, descanso semanal y vacaciones; e incluye una descripción breve de las características de cada concepto.

4) *Diagramas complejos de salud en el trabajo*, este apartado está dividido en:

a) *Diagrama de Flujo del Proceso de Trabajo*, a través de diagramas de bloques tenemos una representación gráfica del proceso laboral de manera comprensible para facilitar la identificación de las actividades laborales. b) *Descripción del Diagrama de Flujo del Proceso de Trabajo*; mediante la utilización de un cuadro se exponen las fases o pasos del proceso de trabajo, así se tendrá una idea clara de las actividades que se realizan en las áreas de trabajo. c) *Cuadro de Resumen del Diagrama Complejo de Salud en el Trabajo*, presenta las fases o pasos del proceso de trabajo, riesgos y exigencias, probables daños a la salud, número de trabajadores expuestos, medidas preventivas actuales y propuestas de acciones preventivas con una breve descripción de cada uno de los puntos.

El otro instrumento de evaluación es el *Cuestionario de Verificación* que permite la revisión, análisis y monitoreo integral de la salud en el trabajo; así como, detectar y cuantificar el porcentaje de eficacia de la empresa. Esta propuesta metodológica va más allá

del fundamento legal, pues trata de ser integral, se compone por diez capítulos con 668 preguntas, ordenadas en una secuencia jerarquizada, cada uno de los cuales concentra un número determinado de preguntas específicas de acuerdo con el tema a tratar. Permite también ubicar las carencias de la entidad productiva y el porcentaje de eficacia del centro laboral.

Enseguida se describen los apartados del *Cuestionario de Verificación*, el capítulo I se titula *Evaluación Preliminar de la Empresa* y está dividido en diez secciones con 95 preguntas. Brinda una visión de la situación real que enfrentan los trabajadores al desempeñar sus actividades; sus apartados son Edificios, locales, instalaciones y áreas de la empresa con nueve preguntas; Orden y limpieza, con nueve preguntas; Sistemas contra incendio, con ocho preguntas; Instalaciones eléctricas, seis preguntas; Manejo, transporte y almacenamiento de materiales, trece preguntas; Señales, avisos de seguridad y código de colores, con siete preguntas; Medio ambiente laboral, con diez preguntas; Herramientas, equipos y maquinaria, con once preguntas; Equipo de protección personal, con 13 preguntas y, finalmente, Servicios para los trabajadores, con nueve interrogantes.

El capítulo II, *Intervención de los Niveles Directivos*, cuenta con 64 preguntas y está dividido en siete apartados: Políticas de salud en el trabajo que tiene siete preguntas; Responsable de la salud en el trabajo, que contiene ocho preguntas; Participación de las gerencias, jefaturas y supervisión, con ocho; Planes y objetivos de salud en el trabajo, ocho preguntas; Programas de salud en el trabajo con ocho preguntas; Comisión, comité y reuniones, con 12 preguntas y, por último, Medios de información con 13.

El capítulo III, *Inducción y Capacitación* cuenta con 43 preguntas y está dividido en tres apartados: Inducción a la empresa con 13; Inducción al trabajo, con 16 y Capacitación de las gerencias, jefaturas y supervisión, con 14 preguntas.

El capítulo IV, titulado *Seguridad e Higiene* cuenta con 51 preguntas y está dividido en cinco apartados: Administración de la seguridad e higiene, con once; Evaluación y

control de la seguridad, con diez; Evaluación y control de la higiene, con 18; Mapas de riesgo con seis e Inspecciones de seguridad e higiene, con seis preguntas también.

El capítulo V, *Ecología (Medio Ambiente)* cuenta con 63 preguntas divididas en ocho apartados: Administración de la ecología, con 16; Actividades de la empresa, con once; Contaminación del aire, con seis; Contaminación del agua, con cinco; Contaminación del suelo, con seis; Formas especiales de contaminación, con cinco; Tanques y recipientes, con nueve y Servicios con cinco preguntas.

El capítulo referente a la *Salud de los Trabajadores* es el VI, y consta de 73 preguntas divididas en cinco apartados: Administración de la salud de los trabajadores, con 12 preguntas; Investigación de accidentes y enfermedades de trabajo con 15; Servicio médico con 15; Indicadores epidemiológicos, con 22 y Reporte de estadísticas con nueve preguntas.

El capítulo VII, *Protección civil* cuenta con 36 preguntas y se divide en cuatro apartados: Administración de la protección civil con ocho, Plan de contingencias y programas de emergencia, con 17; Brigadas de emergencia con seis y, por último, Primeros auxilios en emergencias con cinco.

El capítulo VII, *Suministro de Materias, Ingeniería y Mantenimiento* cuenta con 29 preguntas divididas en tres apartados: Compras y selección de proveedores, con ocho; Nuevos proyectos y cambios en el proceso de trabajo, con diez; Mantenimiento preventivo y correctivo con once preguntas.

El siguiente capítulo es el IX, *Inspección y Auditoria*, cuenta con 24 preguntas, divididas en tres apartados: Inspecciones y auditorías internas, con 13; Comunicación de condiciones peligrosas, con siete; Acciones preventivas y correctivas con cuatro preguntas.

El último es el capítulo X, *Marco Legal, Metodologías de Estudio y Programas Preventivos*, cuenta con un total de 190 preguntas, divididas en cinco apartados: Marco

legal de la seguridad, higiene y medio ambiente de trabajo, con 92 preguntas; Marco legal de la ecología, con 36; Marco legal de la protección civil, con 24; Metodologías de estudio, con 13 y Programas preventivos con 24 preguntas.

### 3.3 Empleo de los instrumentos de evaluación

Es indispensable realizar un recorrido previo a la entidad productiva para tener un primer contacto dentro de las instalaciones, ubicar así las distintas naves de trabajo y fases del proceso; es indispensable recopilar todos los datos que los instrumentos piden, pues nos proporcionan información de la organización del trabajo y las características generales.

Por lo que se refiere a la *Cédula de Información General de la Empresa*, CIGE, es necesario contar con un informante, el cual proporciona los datos requeridos en este apartado como son: la *Identificación de la empresa*, *Datos del personal*, *Jornada laboral* y *Diagramas Complejos de Salud en el Trabajo*, para este último apartado es necesario realizar un segundo recorrido a la entidad productiva con el fin de anotar y organizar las fases del proceso de trabajo.

A continuación se recolecta la información del *Cuestionario de Verificación*, CV, es importante el llenado, cálculo numérico e interpretación con las siguientes instrucciones: Primero, no se debe dejar un cuadro vacío cuando se responde. Segundo, cada pregunta tiene cuatro opciones de respuesta: **SÍ**, **PM** o parcialmente, **NO**, **NA** o no aplica y sólo se podrá anotar una opción por pregunta, es preciso contestar el primer capítulo del CV, titulado *Evaluación Preliminar de la Empresa*, por medio de la observación directa en el recorrido a la entidad productiva, para tener un acercamiento a la problemática del medio ambiente de trabajo.

Ahora bien, es necesario conocer la interpretación y significado de cada una de las respuestas probables. La evaluación que se realice debe estar lo más apegada con la realidad. Cuando la respuesta es **SÍ**, por ejemplo en el caso del primer capítulo del CV, se anotará cuando la empresa cumpla con lo evaluado por medio de la observación directa.

Para los capítulos restantes de este cuestionario se considera afirmativo cuando la entidad productiva tiene los documentos respectivos, debidamente evaluados y que sustentan la información proporcionada.

Ahora bien, se debe anotar **NO** cuando el centro de trabajo no cumple con el requisito que se le pide; se contesta **PM** cuando la empresa no cumple totalmente o de manera satisfactoria lo que se evalúa; por último, se utiliza la opción **NA** en dos casos:

- 1) Cuando la empresa no tiene la obligación legal de presentar la información respectiva.
- 2) Por las características particulares del centro de trabajo como son el tamaño del establecimiento y giro o actividad del mismo.

Con respecto al valor numérico que tienen las opciones de respuesta de la verificación, existen las posibilidades como valor simple o valor predeterminado para la construcción de índices; en el primer caso no existe mayor dificultad para conocer el valor total o calificación, lo único que se debe hacer es sumar verticalmente cada columna, el número de respuestas obtenidas se deberá anotar en la casilla correspondiente al **Total Real**, para la modalidad de valor predeterminado; para cada opción de respuesta los valores están asignados de la siguiente manera: **SÍ** = 2; **PM** = 1 y **NO** = 0

Para el segundo caso, la alternativa de respuesta **NA**, aunque no se considera valor numérico alguno, es la primera columna en la que se deben realizar los cálculos respectivos; se cuentan las preguntas **NA** para la entidad productiva, la cifra obtenida de la suma del total **NA** se debe restar del número total de preguntas, para obtener el **Total Esperado**, como el ejemplo siguiente: *Cuestionario de Verificación* primer capítulo titulado *Edificios, locales, instalaciones y áreas de la empresa*.

EDIFICIOS, LOCALES, INSTALACIONES Y ÁREAS DE LA EMPRESA	RESPUESTAS			
	SÍ(2)	PM(1)	NO(0)	NA
1.1 Los edificios, locales, instalaciones y áreas de la empresa están en buenas condiciones.	X			
1.2 Las características de las edificaciones e instalaciones están acordes con la actividad que se realiza.			X	
1.3 Los pisos cuentan con suficientes antiderrapantes y se encuentran libres de daños.		X		
1.4 Las paredes están pintadas en colores claros mate que contrastan con los equipos y maquinaria.				X
Total Esperado	3	0	0	1
Total Rcal	1	1	1	
%	33	33	33	
Índice esperado	6	0	0	
Índice real	2	1	0	
Observaciones:				
1.2 Departamento de moldeado: altura de techos por debajo de lo especificado (NOM-001-STPS-1999)				
1.3 Departamento de ensamble y baños de la empresa, sin pisos antiderrapantes (NOM-001-SPTS-1999)				

En el ejemplo anterior encontramos preguntas que van del numeral 1.1 al 1.4 contestadas adecuadamente, sólo se utilizó una opción de respuesta para contestar cada pregunta. El rubro de las observaciones se encuentra en la parte inferior de las hojas del documento de evaluación, está destinado para anotaciones detalladas de los problemas o incumplimientos que se detectan en la empresa durante el proceso de verificación, los hallazgos en los numerales se deben especificar de la siguiente manera: 1) En qué consiste el problema. 2) Lugar dónde se detectó la falta. 3) Referencia o Norma Oficial Mexicana, NOM, para consultar el hallazgo. La importancia de las observaciones radica en la detección de problemas puntuales en las áreas de trabajo.

Ahora bien, para conseguir los resultados es necesario tener indicadores que nos puedan dar expresiones numéricas como: el **Total Esperado**, TE, **Total Real**, TR, **Porcentaje** de total de respuestas, **Índice Esperado**, IE, **Índice Real**, IR y **Porcentaje de Eficacia**.



Así el **Total Esperado**, **TE**, pertenece al total de respuestas contestadas afirmativamente. Debe calcularse de la siguiente manera:

$$TE = tp - trna$$

Donde:

**TE** = total esperado, **tp** = el total de preguntas y **trna** = es el total de respuestas **NA**.

El **Total Real**, **TR**, es el resultado de la cantidad de respuestas **SÍ**, **PM** y **NO**, sólo se deberá sumar cada columna para tener el valor numérico de cada respuesta.

$$TR = \sum vsc$$

Donde:

**TR** = total real,  $\sum$  = símbolo de sumatoria y **Vsc** = valores simples de columnas

El **Porcentaje** (%) de respuestas, es integrado con el total de contestaciones **SÍ**, **PM** y **NO**, deberá contarse con el **Total Real** para cada columna y se obtendrá el porcentaje de cada uno de los capítulos; así se obtienen tres porcentajes de **SÍ**, **PM** y **NO**, la fórmula que se utilizó fue:

$$\%r \text{ sí} = \left( \frac{tr \text{ sí}}{te} \right) 100$$

Donde:

**%rsí** = respuestas **SÍ**, **trsí** = Total Real **SÍ**, **te** = Total Esperado y 100 = constante

El **Índice Esperado**, **IE**, se obtiene de la multiplicación del valor predeterminado por el **Total Esperado** y la fórmula para obtenerlo es la siguiente:

$$IE = 2 (TE)$$

Donde:

**IE** = Índice Esperado, **TE** = Total Esperado y 2 = Valor predeterminado

El **Índice Real**, **IR**, corresponde a la sumatoria del total de los valores predeterminados.

$$IR = \sum vpc$$

Donde:

**IR** = Índice Real,  $\Sigma$  = símbolo de sumatoria y vpc = valores predeterminados de las columnas.

El **Porcentaje de Eficacia** se obtiene al dividir el Índice Real y el Índice Esperado; el resultado obtenido se deberá multiplicar por 100, su fórmula es:

$$PE = \left( \frac{ir}{ie} \right) 100$$

Donde:

**PE** = Porcentaje de eficacia (media), ir = Índice Real e ie = Índice Esperado

Una vez obtenidos los cálculos anteriores se colocan los índices en el rango, clase o categoría designada; es decir, la conversión de la expresión numérica obtenida en una expresión literal que permitirá conocer fácilmente el nivel o grado de eficacia de la empresa en salud laboral. (Franco, 1999)

Como consecuencia de lo anterior, es necesario ser cuidadosos en el registro de los dígitos procedentes de las respuestas del *Cuestionario de Verificación*, pues de esto depende la cuantificación exacta del porcentaje de eficacia; así conoceremos las debilidades de la empresa en estudio. Para concluir, se plantea la evaluación de la entidad productiva a través de una propuesta metodológica que nos permita, de manera sencilla y completa, tener un diagnóstico sobre el ambiente laboral.

## IV. DIAGNÓSTICO

En esta parte de la investigación se realiza un análisis de la información obtenida y se clasifica en tres apartados: resultados, conclusiones y recomendaciones; este capítulo es de suma importancia, pues nos presenta propuestas preventivas y correctivas para mejorar las condiciones de trabajo.

La captura y procesamiento de la información recogida en el *Cuestionario de Verificación*, se realizó por medio de un software denominado PROVERIFICA (Franco, 2004), que fue diseñado para la evaluación de diversos tipos de empresa; con la utilización del software, fue posible realizar el procesamiento de las variables correspondientes. La información obtenida de este proceso puede ser jerarquizada e identifica los problemas específicos de las condiciones laborales de la empresa en estudio.

### 4 1. Resultados

En esta parte de la investigación se dan a conocer los datos que se obtuvieron a partir de la aplicación de la *Cédula de Información General de la Empresa* y el *Cuestionario de Verificación* en la empresa en estudio; donde también se presenta información básica que nos proporciona el contexto en el cual se desarrolla la entidad productiva.

Esta verificación se realizó del 15 al 20 de marzo de 2004; se aplicó inicialmente la *Cédula de Información General de la Empresa*, CIGE, dentro de ésta se incluyen los diagramas de flujo del proceso, la descripción del diagrama de flujo del proceso de trabajo y le cuadro de resumen del diagrama complejo de salud en el trabajo. El objetivo es tener un panorama general de cómo trabaja la empresa y cuáles son los riesgos que pueden enfrentar los trabajadores. Ahora bien, el *Cuestionario de Verificación* presenta información de tipo gráfica de cada uno de los capítulos para mostrar el porcentaje de

eficacia de la empresa en estudio, esta forma ilustrada nos permite también tener una interpretación rápida de los resultados obtenidos.

## **Empresa de Plásticos**

Plásticos Bosco, S. A. de C. V. participa en el mercado industrial con envases desechables y tapas de plástico termoformados e inyectados, así como contenedores para alimentos, bebidas y otros productos industriales; en el mercado tubular tiene presencia en los procesos de extrusión para tubos monocapa y atiende a los fabricantes de productos medicinales, cosméticos e industriales. En la actualidad exporta sus productos a diferentes países del mundo, principalmente a Estados Unidos, Canadá, Guatemala, Panamá, Puerto Rico, El Salvador, Costa Rica, Cuba, Chile y Argentina.



Productos de Plásticos Bosco, S. A. de C. V , marzo 2004

Cuenta con seis naves de trabajo y tres almacenes; la nave 1 está destinada a las actividades de mantenimiento, eléctrico, mecánico y de cambio de moldes. La nave 2 realiza el proceso de impresión y una máquina de termoformado. La nave 3 está repartida en un molino, área de mezcladoras, peletizadoras y tiene un almacén para la materia prima. La nave 4 sólo realiza el proceso de la formación de tubos. En la nave de trabajo 5 y 6 se lleva a cabo el proceso de termoformado. La nave 7 está dedicada al almacenamiento de todo el producto de la planta y finalmente la nave 8 donde se llevan a cabo actividades administrativas.

Para el proceso de termoformado cuenta con 22 máquinas termoformadoras, ocho máquinas extrusoras y tres impresoras de vaso; y para el proceso de formación de tubo colapsible (sic) tiene siete extrusoras, siete inyectoras verticales, cinco impresoras, dos barnizadoras, dos selladoras, cuatro inyectoras horizontales, dos peletizadoras y seis máquinas de grabado.

Esta empresa tiene la siguiente estructura operativa, se cuenta con una gerencia general que tiene a su cargo a ocho gerencias y se encarga de la organización de cada una las naves y departamentos de trabajo, los cuales se muestran en el cuadro siguiente.

**Estructura operativa de la empresa,  
según naves y departamentos de trabajo,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**

Nave de Trabajo	Departamento
1	Mantenimiento mecánico Mantenimiento eléctrico Mantenimiento de moldes
2	Decorado Termoformado 1 Control de calidad 1
3	Molino y mezclas Paletizado Almacén de materia prima
4	Inyección horizontal Extrusión Inyección vertical Impresión Barnizado Grabado Sellado Ensamble Control de calidad 2
5	Termoformado 2 Laminado 1
6	Termoformado 3 Laminado 2
7	Almacén de producto terminado

Fuente: CIGE, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004

#### **4.1.1 Cédula de Información General de la Empresa, CIGE**

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

Como ya señalábamos, la empresa en estudio se denomina Plásticos Bosco, S. A. de C. V., y se encuentra ubicada en el suroriente del Distrito Federal. Conforme a la División, grupo y fracción económica, en el Reglamento para la Clasificación de Empresas y Determinación de la Prima en el Seguro de Riesgos de Trabajo, IMSS, la planta está clasificada en la División económica tres, que corresponde a la Industria de la Transformación y se encuentra en el grupo económico 32 perteneciente a la fabricación de productos de hule y plástico. La fracción económica que le corresponde es la 322, relativa a la fabricación de productos de plástico. Con estos datos se establece que esta empresa es de Clase IV, correspondiente a riesgo alto (IMSS, 1998); su índice de siniestralidad es de 1.35 por ciento y su prima de riesgo 01.78082 para el año 2003.

##### **Datos del personal**

Los operarios sindicalizados de esta planta son 359, los empleados son 54, los trabajadores sindicalizados se encuentran repartidos en seis naves de trabajo y un almacén de producto terminado; los empleados están en área de oficinas y departamento de ventas. (ver tabla 1 de anexos)

Actualmente, Plásticos Bosco, S. A. de C. V. proporciona empleo a 413 trabajadores, de los cuales tienen base o planta el 97.6 % y son eventuales el 2.4 %. La contratación de personal eventual varía según la temporada de mayor venta, donde se contrata hasta que la planta pueda cubrir la producción, esto se realiza generalmente durante septiembre y diciembre, cuando la venta del producto es mayor. (ver tabla 2 de anexos)

En cuanto a turnos de trabajo se refiere, la planta cuenta con cinco turnos, se inicia la semana con el primer turno donde se tiene 21.8% del total de trabajadores (90); el segundo, cuenta con el 22.3% de los asalariados (92); el tercer turno presenta el 23.2% de

obreros (96); el cuarto, tiene el 27.8% con 115 trabajadores y el quinto turno sólo tiene 20 trabajadores que corresponde al 4.8%. (ver tabla 3 de anexos)

En esta empresa, los trabajadores se distribuyen por sexo de la siguiente manera: los hombres representan el 82.3% y corresponde a 340 operarios; las mujeres tienen el 17.7%, que corresponde a 73 personas; por lo que esta planta cuenta con mayor personal de tipo masculino para realizar sus diversas actividades. (ver tabla 4 de anexos)

Los trabajadores se encuentran distribuidos por nave de trabajo, en mayor porcentaje, de la siguiente manera: la Nave 4 con un 21.54 % que corresponde a 89 trabajadores; la Nave 5 con 19.12% estos son 79 trabajadores; la nave 6 cuenta con el 14.04% y son 58 operarios; seguido de la Nave 8 con 54 asalariados que corresponde a un 13.07%, posteriormente, se encuentra la Nave 2 con un 11.13% con 46 obreros, sigue la Nave 1 con el 9.44% y son 39 trabajadores; la Nave 3 con 7.50% con 31 operarios y finalmente se encuentra la Nave 7 con un 4.11% y 17 obreros. Se observa claramente que la Nave 4, donde se realiza el proceso de trabajo de tubo cuenta con más trabajadores que todas las áreas. (ver tabla 5 de anexos)

Por grupos de edad, los trabajadores tienen la siguiente distribución: de 41 años o más, tenemos 122 personas que corresponden a un 29.5%. Los de 28 a 33 años de edad, su porcentaje es de 25.4% con 105 trabajadores; seguido por los de 34 a 40 años con un 24.5% y son 101 asalariados; por último, están los de 19 a 27 años con un porcentaje de 20.6% y son 85 obreros. Así, el porcentaje de edad mayor de los trabajadores de esta empresa se encuentran entre los 41 o más años; seguido por aquellos que tienen entre 28 a 33 años. El menor porcentaje de trabajadores son los de 19 a 27 años de edad. (ver tabla 6 de anexos)

Por otro lado, la planta en estudio tiene registradas 42 ocupaciones o puestos laborales, por lo que fue necesario agrupar a los trabajadores por el tipo de proceso; dentro de estos puestos encontramos a los operadores de máquina que representan el 66.7% con 275 asalariados; en seguida, tenemos un porcentaje de 9.4% de trabajadores de mantenimiento (39); el 9.02% lo tiene el personal administrativo (38); el 6.08% es del

almacén con 25 obreros; el 3.87% es ocupado por los supervisores, jefes y gerentes (16); control de calidad abarca un 2.66% con 11 trabajadores y finalmente el 2.17% lo ocupa ayudantes generales con 9 obreros. (ver tabla 7 de anexos)

Con respecto a su integración por departamentos, esta empresa cuenta con 29. El mayor porcentaje es Termoformado 2 con un total de 16.9% de trabajadores (70); el departamento de oficinas tiene un 13.1% con 54 trabajadores; seguido por el departamento de Termoformado 3 con 12.8% y cuenta con 53 trabajadores. (ver tabla 8 de anexos)

La empresa en estudio cuenta con el programa de lactancia para las trabajadoras, actualmente sólo tienen al 2.7% lactando; aunque las mujeres también tienen la opción de traer al recién nacido al servicio médico de la empresa o sacarse la leche y guardarla; así una prefiere que le lleven a su hijo y la otra decidió sacarse la leche.

La antigüedad del personal es variable, se encontró que el máximo porcentaje de antigüedad lo tienen los trabajadores con cuatro a siete años que corresponde al 27.1% con 112 obreros; el siguiente porcentaje es el de ocho a 13 años de antigüedad con un 26.4% con 109 operarios, seguido por los asalariados que tienen menos de tres años de antigüedad con 25.7% integrado por 106 trabajadores y en último lugar tenemos 86 trabajadores que tienen de 14 años o más de antigüedad con un 20.8% con 86 obreros. (ver tabla 9 de anexos)

### **Jornada Laboral**

La empresa cuenta con cinco horarios fijos; el primer turno va de las 6:00 a las 14:00 horas y laboran ocho horas diarias; el segundo es de 14:00 a 22:00 horas y trabajan ocho horas diarias; el tercer turno es de 22:00 a 6:00 horas y laboran ocho horas diarias; el cuarto turno trabaja de 8:00 a 16:30 horas y el quinto turno de 12:00 a 20:00 horas.

Las guardias que se realizan en esta empresa están destinadas para los días festivos o cuando existen pendientes en los programas de producción y éstas se pagan como horas



extra. También se cuenta con descanso dominical, se tienen prestaciones como bonos o primas y los trabajadores cuentan con vacaciones según lo estipulado por la Ley Federal del Trabajo.

### **Diagramas complejos de salud en el trabajo**

Es importante conocer el proceso de trabajo de la planta en estudio pues origina riesgos a la salud de los trabajadores al tenerlos sometidos ocho horas diarias en promedio. La presentación del proceso laboral en esta investigación se organizó por naves de trabajo; se describen las actividades de cada departamento dentro de las naves de trabajo; se utilizaron diagramas de bloque para tener una representación gráfica. En seguida, se muestra la descripción de diagrama de flujo del proceso de trabajo, donde se anotan las fases o pasos del proceso de trabajo.

El cuadro de resumen del diagrama complejo de salud en el trabajo identifica las fases del proceso, riesgos y exigencias a los cuales los trabajadores se someten. Aunado a los probables daños a la salud, las medidas preventivas actuales con las cuales se trata de disminuir los riesgos y exigencias en la planta de estudio. Por último, presenta las propuestas de acción preventiva que pueden ayudar a controlar los riesgos y exigencias.

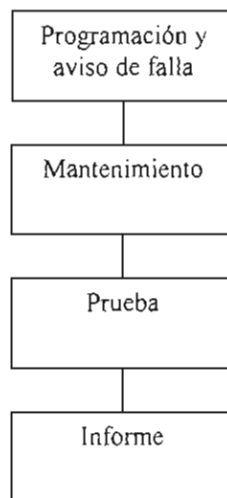
A continuación se muestran, para cada uno de los departamentos que integran la empresa, el diagrama de flujo del proceso de trabajo, posteriormente, se anota la descripción de cada uno de ellos y, por último, el cuadro de resumen correspondiente.

#### **Nave de Trabajo 1**

La nave está dividida en tres departamentos principales: el primero es mantenimiento mecánico, dedicado al acondicionamiento preventivo y correctivo de máquinas y estructuras; el mayor tiempo en este departamento se destina a la reparación de maquinaria cuando se tiene una falla repentina en el proceso. El segundo departamento es de mantenimiento eléctrico que tiene como función la reparación de fallas eléctricas en las

máquinas y la estructura de la planta; así como, la limpieza de las luminarias. El último departamento es de mantenimiento de moldes, destinado a la limpieza y fabricación de cavidades para los moldes de la maquinaria, también corrige fallas de formación de las cavidades y cambia los moldes para los diversos productos.

**Diagrama de Flujo del Proceso de Trabajo,  
Departamento de Mantenimiento Mecánico, Nave de Trabajo 1,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**



Fuente: Recorrido de observación, Nave de Trabajo 1,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

**Descripción del Diagrama de Flujo del Proceso de Trabajo,  
Departamento de Mantenimiento Mecánico, Nave de Trabajo 1,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**

Fases o pasos del proceso del trabajo	¿Qué se hace?	¿Con qué se hace?	¿Cómo se hace?
Programación y aviso de falla	Se organiza el trabajo y se informa de alguna anomalía en la máquina.	De forma manual con una bitácora y una orden de trabajo.	De forma semestral, el departamento de producción y mantenimiento realizan una junta; ésta inicia cuando el departamento de mantenimiento revisa las bitácoras para analizar las máquinas que faltan de mantenimiento preventivo, así se coteja con el departamento de producción, que tiene el programa de trabajo para cada máquina; se programan las fechas de mantenimiento, cuando no tienen producción. Si se reportara alguna falla el operador de la máquina al darse cuenta que han una falla de tipo mecánico, da aviso al supervisor de turno, que llena una orden de trabajo para el departamento de mantenimiento. También se realiza el mantenimiento de edificios y estructuras de la planta.
Mantenimiento.	Se limpian, arreglan y ajustan las máquinas.	De forma manual con herramientas y máquinas como: tomos, fresadoras, esmeriles, cepillos, sierra mecánica, rectificadora, taladros .	Los mecánicos desenergizan (apagan) la máquina, colocan su tarjeta candado en el tablero, que indica no prenderse, luego ponen cinta de seguridad para acordonar el área, se revisa el funcionamiento de los mecanismos mecánicos, si alguno esta fallando se repara y es necesario se retira del almacén de refacciones las piezas necesarias, si el almacén no las tiene, se fabrica la pieza en el torno de la misma empresa.
Prueba	Se activa el sistema mecánico de la máquina, para observar su buen funcionamiento.	Por medio del tablero de control de la máquina	Cuando el mantenimiento preventivo termina se inicia la energización de la máquina y se arranca el sistema mecánico, posteriormente, se le pide al operador que inicie el proceso para confirmar que todos los sistemas funcionan adecuadamente
Informe.	Se reporta el mantenimiento preventivo	Con la bitácora de mantenimiento	Un representante del equipo de trabajo, se encarga de realizar una breve descripción del mantenimiento preventivo y se hace énfasis en el cambio de piezas; se avisa al departamento de producción que el mantenimiento ha sido finalizado

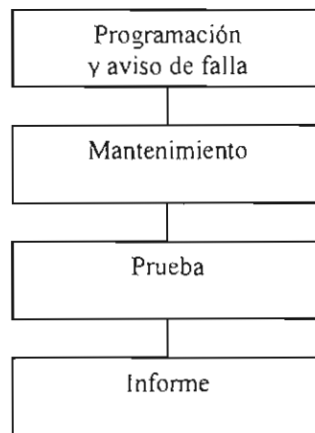
Fuente Recorrido de observación, Nave de Trabajo 1, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

**Cuadro de Resumen del Diagrama Complejo de Salud en el Trabajo,  
Departamento de Mantenimiento Mecánico, Nave de Trabajo 1,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**

Fases o pasos del proceso de trabajo	Riesgos o exigencias	Probables daños a la salud	Número de trabajadores expuestos	Medidas preventivas actuales	Propuesta de acciones preventivas
Programación y aviso de falla	III. Trabajo sedentario.	Enfermedades circulatorias.	22	Ninguna.	Programa de pausas en el trabajo.
Mantenimiento	I. Ruido.	Hipoacusia.		Mantenimiento preventivo a maquinaria, evaluación de nivel sonoro continuo, capacitación a personal sobre riesgos de trabajo, uso de equipo de protección personal.	Reforzar el programa de mantenimiento preventivo a maquinaria o instalación de equipos neumáticos, realizar por departamento las recomendaciones que se emitan en el estudio de nivel sonoro continuo, reforzar programa de capacitación para riesgos a la salud por ruido, implementar en áreas muy ruidosas programa de rotación de turnos, inspección diaria del equipo de protección al personal en áreas de trabajo
	Temperatura elevada.	Fatiga por calor.		Estudio de ventilación, programa de hidratación continua para los trabajadores, servidores de agua en área de trabajo y área de comedor	Actualizar el estudio de ventilación, que considere como mínimo los siguientes aspectos: humedad relativa, temperatura del aire, velocidad del aire; con base en los resultados del estudio de ventilación, llevar a cabo las acciones correspondientes y verificar que la ventilación en cada una de las áreas sea satisfactoria.
Prueba.	I. Ruido.	Hipoacusia		Mantenimiento preventivo a maquinaria, evaluación de nivel sonoro continuo, capacitación a personal sobre riesgos de trabajo, uso de equipo de protección personal.	Reforzar el programa de mantenimiento preventivo a maquinaria, realizar por departamento las recomendaciones que se emitan en el estudio de nivel sonoro continuo, reforzar programa de capacitación para riesgos a la salud por ruido, implementar en áreas muy ruidosas programa de rotación de turnos, inspección diaria del equipo de protección personal en áreas de trabajo
	III Posiciones incómodas semisentados.	Enfermedades músculo-esqueléticas.	Ninguna	Desarrollar un programa ergonómico para puestos de trabajo	
Informe	IV. Supervisión estricta.	Estrés, enfermedades psicosomáticas.	Ninguna	Implementar programas deportivos para los trabajadores.	

Fuente: Recorrido de observación, Nave de Trabajo I, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

**Diagrama de Flujo del Proceso de Trabajo,  
Departamento de Mantenimiento Eléctrico, Nave de Trabajo 1,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**



Fuente: Recorrido de observación, Nave de Trabajo 1,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

**Descripción del Diagrama de Flujo del Proceso de Trabajo,  
Departamento de Mantenimiento Eléctrico, Nave de Trabajo 1,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**

Fases o pasos del proceso del trabajo	¿Qué se hace?	¿Con qué se hace?	¿Cómo se hace?
Programación y aviso de falla.	Se organiza el trabajo para el mantenimiento eléctrico y se informa de la irregularidad del funcionamiento de alguna máquina	De forma manual con una bitácora y con una orden de trabajo.	Se realiza una junta semanal con los departamentos de producción y mantenimiento eléctrico, se revisan las bitácoras; realizan una lista de las máquinas que faltan de mantenimiento eléctrico preventivo, así se coteja con el departamento de producción; se programan las fechas de mantenimiento, cuando las máquinas no tienen programa de producción o pueden parar. En caso que el operador se de cuenta que hay una falla de tipo eléctrica, da aviso al supervisor en turno; que llena una orden de trabajo para el departamento de mantenimiento eléctrico y la entrega al jefe del departamento.
Mantenimiento.	Se da mantenimiento eléctrico preventivo a las máquinas.	De forma manual con herramientas como: desarmadores, cables, amperímetros, ..	Los eléctricos acuden a la máquina, colocan su tarjeta candado, para indicar que nadie debe de tocar el tablero de control y la desenergizan (apagan); luego ponen cinta de seguridad para acordonar el área, inician con la revisión de los tableros eléctricos y observan si algún cable está en mal estado o conexiones que puedan originar un problema; posteriormente, se limpia la cama de resistencias de la máquina y los cables principales de energía de la máquina.
Prueba.	Se activa el sistema eléctrico de la máquina.	Por medio del tablero de control	Cuando el mantenimiento preventivo termina se inicia la energización de la máquina; se arranca el sistema eléctrico; posteriormente, se le pide al operador que inicie el proceso para confirmar que todos los sistemas funcionan adecuadamente
Informe	Se elabora un reporte del mantenimiento preventivo eléctrico.	Con una bitácora de mantenimiento.	Un representante del equipo de trabajo se encarga de realizar una breve descripción del mantenimiento eléctrico preventivo de la máquina, se hace énfasis en las piezas sustituidas y da aviso al departamento de producción que el mantenimiento ha realizado

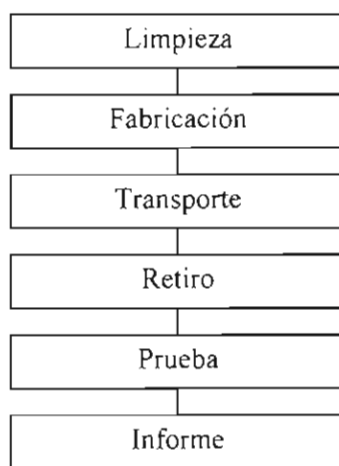
Fuente: Recorrido de observación, Nave de Trabajo 1, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

**Cuadro de Resumen del Diagrama Complejo de Salud en el Trabajo,  
Departamento de Mantenimiento Eléctrico, Nave de Trabajo 1,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**

Fases o pasos del proceso de trabajo	Riesgos o exigencias	Probables daños a la salud	Número de trabajadores expuestos	Medidas preventivas actuales	Propuesta de acciones preventivas
Programación y aviso de falla	III. Trabajo sedentario.	Enfermedades circulatorias	11	Ninguna	Programa de pausas en el trabajo.
Mantenimiento.	I. Ruido.	Hipoacusia.		Mantenimiento preventivo a maquinaria, evaluación de nivel sonoro continuo, capacitación al personal sobre riesgos de trabajo, uso de equipo de protección personal	Reforzar el programa de mantenimiento preventivo a maquinaria o instalación de equipos neumáticos; realizar por departamento las recomendaciones que se emitan en el estudio de nivel sonoro continuo, reforzar programa de capacitación para riesgos a la salud por ruido, implementar en áreas ruidosas programa de rotación de turnos, inspección diaria del equipo de protección personal en áreas de trabajo
	Temperatura elevada.	Fatiga por calor.		Estudio de ventilación, programa de hidratación continua para los trabajadores, servidores de agua en área de trabajo y comedor.	Actualizar estudio de ventilación, que considere como mínimo los siguientes aspectos: humedad relativa, temperatura del aire, velocidad del aire; con base en los resultados del estudio llevar a cabo las acciones correspondientes y verificar que la ventilación en cada una de las áreas sea satisfactoria.
Prueba.	I. Ruido.	Hipoacusia.		Mantenimiento preventivo a maquinaria, evaluación de nivel sonoro continuo, capacitación al personal sobre riesgos de trabajo, uso de equipo de protección personal.	Reforzar el programa de mantenimiento preventivo a maquinaria, realizar por departamento las recomendaciones emitidas en el estudio de nivel sonoro continuo, reforzar programa de capacitación para riesgos a la salud por ruido, implementar en áreas ruidosas programa de rotación de turnos; inspección diaria del equipo de protección personal.
	III. Posiciones incómodas semisentados	Enfermedades músculo – esqueléticas.	Ninguna.	Desarrollar un programa ergonómico para puestos de trabajo	
Informe.	IV Supervisión estricta.	Estrés, enfermedades psicosomáticas	Ninguna.	Implementar programas deportivos para los trabajadores.	

Fuente: Recorrido de observación, Nave de Trabajo 1, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

**Diagrama de Flujo del Proceso de Trabajo,  
Departamento de Mantenimiento Moldes, Nave de Trabajo 1,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**



Fuente: Recorrido de observación, Nave de Trabajo 1,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

**Descripción del Diagrama de Flujo del Proceso de Trabajo,  
Departamento de Mantenimiento Moldes, Nave de Trabajo 1,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**

Fases o pasos del proceso del trabajo	¿Qué se hace?	¿Con qué se hace?	¿Cómo se hace?
Limpieza.	Se elimina la grasa de los moldes.	De forma manual con trapo, estopa, disolventes y desengrasantes.	Esta tarea se realiza al inicio de turno, con sustancias químicas que retiran la grasa del molde, se le cambian los empaques a las placas y los pernos cerradores, si es necesario.
Fabricación.	Se forma una cavidad para el molde.	Por medio de un torno numérico dentro de un centro de maquinado.	Se elaboran algunas cavidades, sólo cuando están dañadas, por medio de un torno numérico el cual se tiene que programar con las medidas necesarias para la cavidad.
Transporte.	Se traslada el molde hasta la máquina.	De forma manual y por medio del montacargas.	El mecánico encargado de transporte del molde, se encarga de pedir ayuda al montacargas para moverlo; cuando llega el montacargas el molde está sujeto con cadenas, así se monta en las uñas del montacargas y se transporta.
Retiro.	Se quita el molde sucio de la máquina.	Forma manual, con la ayuda de herramientas de mano.	Los trabajadores que forman el equipo de trabajo, en espera del molde por el montacargas, se disponen a retirar el molde sucio de la máquina y lo desmontan.
Prueba.	Se arranca la máquina para probar el molde.	Por medio del tablero de control.	Cuando el molde está montado, se inicia el arranque de la máquina para observar que el proceso de termoformado tenga el número completo de piezas, que su formado sea adecuado y esté centrado, en caso de alguna falla al respecto es necesario ajustar o cambiar el molde.
Informe.	Se reporta de cambio de molde.	Bitácora de mantenimiento.	Un representante del equipo de trabajo se encarga de realizar una descripción breve del cambio de molde a la máquina, y avisa al departamento de producción que el cambio de molde ha sido realizado.

Fuente: Recorrido de observación, Nave de Trabajo 1, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.



**Cuadro de Resumen del Diagrama Complejo de Salud en el Trabajo,  
Departamento de Mantenimiento Moldes, Nave de Trabajo 1,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**

Fases o pasos del proceso de trabajo	Riesgos o exigencias	Probables daños a la salud	Número de trabajadores expuestos	Medidas preventivas actuales	Propuesta de acciones preventivas
Limpieza	II. Vapores de disolventes orgánicos.	Daños al sistema nervioso central.	6	Ninguna.	Uso de mascarilla.
Fabricación.	I. Ruido	Hipoacusia.		Mantenimiento preventivo a maquinaria, evaluación de nivel sonoro continuo, capacitación al personal sobre riesgos de trabajo, uso de equipo de protección personal.	Reforzar el programa de mantenimiento preventivo a maquinaria o instalación de equipos neumáticos, realizar por departamento las recomendaciones que se emitan en el estudio de nivel sonoro continuo, reforzar programa de capacitación para riesgos a la salud por ruido, implementar en áreas ruidosas programa de rotación de turnos, inspección diaria del equipo de protección personal en áreas de trabajo.
		Temperatura elevada	Fatiga por calor	Estudio de ventilación, programa de hidratación continua para los trabajadores, servidores de agua en área de trabajo y comedor	Actualizar año con año el estudio de ventilación que considere como mínimo los siguientes aspectos: humedad relativa, temperatura del aire, velocidad del aire, con base en los resultados del estudio de ventilación realizado, llevar a cabo las acciones correspondientes para verificar la ventilación en cada una de las áreas de producción.
Transporte	V. Equipos.	Lesiones o heridas.		Ninguna.	Elaborar e implementar programa de mantenimiento a equipos de izar.
Retiro	I. Ruido.	Hipoacusia.		Evaluación de nivel sonoro continuo, uso de equipo de protección personal.	Reforzar el programa de mantenimiento preventivo a maquinaria o instalación de equipos neumáticos, reforzar programa de capacitación para riesgos a la salud por ruido, inspección diaria del equipo de protección personal en áreas de trabajo
		III. Posteoiones incómodas	Enfermedades músculo – esqueléticas.	Ninguna.	Desarrollar un programa ergonómico para puestos de trabajo.

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

Fases o pasos del proceso de trabajo	Riesgos o exigencias	Probables daños a la salud	Número de trabajadores expuestos	Medidas preventivas actuales	Propuesta de acciones preventivas
Prueba.	I. Ruido.	Hipoacusia.		Mantenimiento preventivo a maquinaria, evaluación de nivel sonoro continuo, capacitación al personal sobre riesgos de trabajo, uso de equipo de protección personal.	Reforzar el programa de mantenimiento preventivo a maquinaria o instalación de equipos neumáticos, realizar por departamento las recomendaciones que se emitan en el estudio de nivel sonoro continuo, reforzar programa de capacitación para riesgos a la salud por ruido, implementar en áreas muy ruidosas programa de rotación de turnos, inspección diaria del equipo de protección personal en áreas de trabajo.
	III. Posiciones incómodas.	Enfermedades músculo – esqueléticas.		Ninguna	Desarrollar un programa ergonómico para puestos de trabajo
	V. Maquinaria.	Lesiones o heridas.		Programa preventivo de mantenimiento a máquinas.	Supervisar esta parte del proceso para evitar lesiones a los trabajadores.
Informe.	IV Supervisión estricta.	Estrés, enfermedades psicosomáticas		Ninguna.	Implementar programas deportivos para los trabajadores.

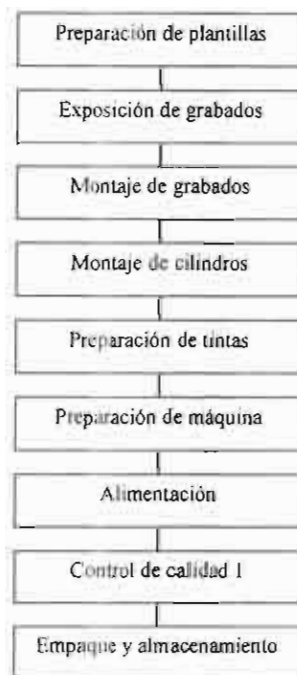
Fuente: Recorrido de observación, Nave de Trabajo 1, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

## NAVE DE TRABAJO 2

Cuenta con tres procesos de trabajo, inicia con el departamento de decorado, que tiene las siguientes etapas: diseño, en esta fase el cliente entrega un boceto y negativos para el departamento con las firmas de autorización; preparación de plantillas, se inicia cuando se verifica que los negativos cumplan con las especificaciones del cliente y se forma una plantilla donde se colocan los negativos por medio de una placa metálica; exposición de grabados, por medio de una máquina expositora se someten los negativos para formar un grabado; montaje de grabados, los grabados listos son montados en cilindros; montaje de cilindros, se coloca el cilindro en la máquina por medio de ajuste y colocación de tornillos; preparación de tintas, en esta parte del proceso se formulan las tintas por medio de la mezcla de varios pigmentos hasta obtener el color requerido; preparación de máquina, el trabajador verifica que todos los mecanismos funcionen de manera adecuada; alimentación de vasos, el operador introduce vasos en la máquina para que estos sean decorados; control de calidad 1, los vasos decorados son revisados para dar su autorización o rechazo del

producto; finalmente, empaque y almacenamiento cuando el producto está autorizado se empaqueta en cajas y es transportado al almacén de producto terminado.

**Diagrama de Flujo del Proceso de Trabajo,  
Departamento de Decorado, Nave de Trabajo 2,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**



Fuente: Recorrido de observación, Nave de Trabajo 2,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

**Descripción del Diagrama de Flujo del Proceso de Trabajo,  
Departamento de Decorado, Nave de Trabajo 2,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**

Fases o pasos del proceso del trabajo	¿Qué se hace?	¿Con qué se hace?	¿Cómo se hace?
Preparación de plantillas.	Se verifica que los registros sean los adecuados y se forma la plantilla.	De forma manual y por la observación directa. Se utilizan los negativos del diseño, una plantilla metálica y una guillotina para corte	Se revisan los negativos con el diseño a fabricar, que puede tener hasta seis tintas, cuando se tiene la plantilla metálica se colocan los negativos, la preparación de la plantilla consta en hacer coincidir el negativo en sus puntos largo y ancho, para que no se dificulte el registro de colores.
Exposición de grabados	Los negativos se someten a un proceso de exposición.	Máquina expositora.	Se verifica la cantidad de agua de la máquina expositora, el cepillo lavador y la platina con imán; los negativos se colocan en la platina de grabado y se dejan a exposición según el color, pues varía el tiempo, posteriormente, se sacan para colocarse una protección y no se afecten o se quemen; se inicia el proceso de vacío en la placa donde están los negativos para sacar las burbujas. Ya listos se meten a la platina de lavado para retirar los residuos de la placa, luego se secan 15 minutos aproximadamente.
Montaje de grabados.	Se colocan los grabados en un cilindro.	De forma manual por medio de herramientas y los cilindros.	Ya secos los grabados, se montan en un cilindro separados por colores, se utiliza los desarmadores para ajustar el grabado al cilindro.
Montaje de cilindros.	Se colocan los cilindros con los grabados en las máquinas decoradoras.	Manualmente con los cilindros, herramientas mecánicas, trapo, estopas y sustancias químicas.	Los cilindros con los grabados se colocan según el color, a estos también se les conoce como plancha porta hule; posteriormente, los trabajadores montan los cilindros en las máquinas decoradoras, en seguida se limpian con solvente.
Preparación de tintas.	Se formulan y preparan las tintas.	Por observación directa y forma manual por medio de una báscula, fórmula de tinta y pigmentos.	Se empiezan a preparar las tintas por medio de pigmentos naturales y solventes, inicialmente, se verifica la fórmula de la tinta; posteriormente, se empiezan a pesar los colores primarios que darán origen a la tinta, son mezclados hasta conseguir un compuesto homogéneo; depende de su densidad que se agrega solvente hasta conseguir la preparación necesaria.
Preparación de máquina.	Se verifica el funcionamiento de la máquina decoradora.	Máquina decoradora.	La máquina decoradora trabaja con un motor de corriente directa y cuenta con un tablero, donde se puede manejar automáticamente o de forma manual, hay que verificar el potenciómetro de velocidad, el controlador de presión de aire en las varillas, las guías de alimentación, los cilindros dentro de la máquina y por último el flameador.
Alimentación	Se introducen vasos en la máquina decoradora.	De forma manual por medio de unos rieles de transporte	Se inicia con la alimentación de vasos transparentes a unos rieles, para ser llevados los cilindros; calentados por un flameador, ser decorados y por último secados.
Control de calidad I.	Revisión del producto decorado.	Observación directa.	Se verifica que el color del grabado esté dentro de los requerimientos, cuando es aprobado se inicia la producción del lote.
Empaque y almacenamiento.	Se empaqueta y almacena la producción.	Forma manual y traslado de tarimas con patín.	El producto es depositado en la mesa de trabajo, donde es embolsado y colocado en cajas, se forma una tarima que es transportada, por medio de patines al pasillo general donde los trabajadores las acomodan

Fuente. Recorrido de observación, Nave de Trabajo 2, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

**Cuadro de Resumen del Diagrama Complejo de Salud en el Trabajo,  
Departamento de Decorado, Nave de Trabajo 2,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**

Fases o pasos del proceso de trabajo	Riesgos o exigencias	Probables daños a la salud	Número de trabajadores expuestos	Medidas preventivas actuales	Propuesta de acciones preventivas
Preparación de plantillas.	IV. Jornada laboral extensa y ritmo de trabajo intenso.  Supervisión estricta.	Estrés.	15	Ninguna.	Programa de planeación de tareas por los departamentos  Implementar programa de pausas de trabajo.
Exposición de grabados.	I. Ruido	Hipoacusia		Mantenimiento preventivo a maquinaria, evaluación de nivel sonoro continuo, uso de equipo de protección personal.	Reforzar el programa de mantenimiento a maquinaria, capacitación a trabajadores sobre riesgos a la salud por ruido, inspección diaria del equipo de protección personal en áreas de producción.
	IV. Jornada laboral extensa y ritmo de trabajo intenso	Estrés, enfermedades psicosomáticas.		Ninguna.	Pausas de trabajo.
	V. Herramientas	Lesiones o heridas.		Programa cuidado con las manos y programa de aviso de condiciones inseguras.	Los programas establecidos no son llevados a cabo por completo, así se recomienda completarlos.
Montaje de grabados.	IV: Trabajo minucioso, alta concentración. V. Herramientas.	Estrés, enfermedades psicosomáticas Lesiones o heridas		Ninguna.	Programa de pausas en el trabajo
Montaje de cilindros.	IV: Trabajo minucioso, alta concentración. V. Herramientas.	Estrés, enfermedades psicosomáticas. Contusiones o heridas.		Programa cuidado con las manos y programa de aviso de condiciones inseguras.	Los programas establecidos no son llevados a cabo por completo, así se recomienda completarlos.
			Ninguna.	Programa de pausas en el trabajo.	
Preparación de tintas.	I. Ruido.	Hipoacusia.	Mantenimiento preventivo a maquinaria, evaluación de nivel sonoro continuo, uso de equipo de protección personal.	Reforzar el programa de mantenimiento a maquinaria, reforzar programa de capacitación sobre riesgos a la salud por ruido, inspección diaria del equipo de protección personal en áreas de producción.	
	II. Vapores de disolventes orgánicos.	Adicción involuntaria y daños al sistema nervioso central.	Uso de mascarillas.	Programa para el uso restringido de sustancias químicas, capacitación al personal del daño a la salud causado por solventes.	

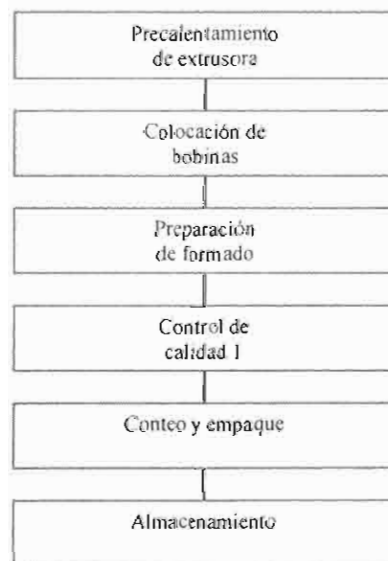
Continúa Cuadro de Resumen del Diagrama Complejo de Salud en el Trabajo

Fases o pasos del proceso de trabajo	Riesgos o exigencias	Probables daños a la salud	Número de trabajadores expuestos	Medidas preventivas actuales	Propuesta de acciones preventivas
Preparación de máquina.	I. Ruido.	Hipoacusia		Mantenimiento preventivo a maquinaria, evaluación de nivel sonoro continuo, uso de equipo de protección personal.	Realizar recomendaciones emitidas en el estudio de nivel sonoro continuo, reforzar programa de capacitación para riesgos a la salud por ruido, inspección diaria del equipo de protección personal en áreas de producción.
	Temperatura elevada.	Fatiga por calor.		Programa de hidratación continua para los trabajadores.	Colocar extractores de aire en las áreas de trabajo.
	III. Actividad física intensa.	Enfermedades músculo-esqueléticas.		Utilización de fajas.	Implementar programa de trabajo con períodos de tiempo, para disminuir el trabajo excesivo.
	V. Herramientas	Contusiones, lesiones.		Programa permanente de orden y limpieza, Programa del uso de herramientas	Reforzar la capacitación sobre el uso correcto de las herramientas de trabajo.
Alimentación	I. Ruido.	Hipoacusia		Programa de mantenimiento a máquinas, evaluación de nivel sonoro continuo.	Llevar a cabo las recomendaciones resultantes de la evaluación de nivel sonoro continuo.
	Temperatura elevada.	Fatiga por calor.		Programa de hidratación continua a los trabajadores.	Colocar un sistema extractor de aire.
	III. Actividad física intensa.	Enfermedades músculo-esqueléticas.		Utilización de faja	Programa de pausas en el trabajo.
Control de calidad I	IV. Jornada y ritmo de trabajo intenso, trabajo monótono, supervisión estricta	Estrés		Ninguna.	Programa de planeación de tareas por departamentos Implementar programa de pausas de trabajo.
Empaque y almacenamiento.	I. Ruido.	Hipoacusia.		Mantenimiento preventivo a maquinaria, evaluación de nivel sonoro continuo, uso de equipo de protección personal.	Reforzar el programa de mantenimiento a maquinaria, realizar recomendaciones que se emitan en el estudio de nivel sonoro continuo, reforzar programa de capacitación para riesgos a la salud por ruido, inspeccionar diariamente el equipo de protección personal en las áreas.
	III. Actividad física intensa.	Enfermedades músculo-esqueléticas		Ninguna.	Programa de pausas en el trabajo.
	V. Herramientas.	Lesiones o heridas.		Programa cuidado con las manos y programa de aviso de condiciones inseguras.	Realizar inspecciones para verificar el uso de herramientas.

Fuente: Recorrido de observación, Nave de Trabajo 2, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004

En la nave de trabajo 2, existe el departamento de termoformado 1 donde se realiza la formación de vaso de tipo cristal (plástico transparente) y cuenta con las siguientes etapas: precalentamiento de extrusora, en esta parte del proceso es necesario que la máquina alcance cierta temperatura para iniciar la producción; colocación de bobinas, el trabajador tiene que instalar una bobina con lámina de plástico; preparación de formado, la película plastificada, se debe pasar a través de una serie de rodillos; posteriormente, se verifica que la temperatura de las resistencias sea la adecuada para que el producto se forme. Control de calidad 1, cuando el producto está frío se verifican sus características físicas para aprobar o rechazar la producción; conteo y empaque, aquí el producto se cuenta para ser embolsado y empacado; almacenamiento, al terminar el empaque se debe de formar una tarima para ser llevada al almacén.

**Diagrama de Flujo del Proceso de Trabajo,  
Departamento de Termoformado 1, Nave de Trabajo 2,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**



Fuente: Recorrido de observación, Nave de Trabajo 2,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

**Descripción del Diagrama de Flujo del Proceso de Trabajo,  
Departamento de Termoformado 1, Nave de Trabajo 2,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**

Fases o pasos del proceso del trabajo	¿Qué se hace?	¿Con qué se hace?	¿Cómo se hace?
Pre calentamiento de extrusora.	Se calienta la máquina extrusora.	Manualmente por medio del tablero de control.	Este proceso se inicia al encender la extrusora, que debe estar a una temperatura adecuada para calentar la lámina de plástico, este proceso tarda aproximadamente unos 20 minutos y alcanza una temperatura de 350 a 370° C.
Colocación de bobinas.	Se instala una bobina en la máquina, para la alimentación de lámina.	De manera manual, utilizando el montacargas y un patín.	Estas máquinas no tienen laminadora (máquina que forma una lámina de plástico), es necesario que el trabajador, con ayuda del montacargas y un patín, transporte la bobina con la lámina hasta su máquina y la instale.
Preparación de formado.	Se acomoda la lámina a la máquina.	Forma manual por el operador de la máquina.	El operador tiene que quitar el sello de la bobina e instalar la lámina en la máquina extrusora, la introduce en una serie de rodillos para ser jalada por las cadenas de arrastre de la máquina; ya instalada, es necesario que las resistencias que van a calentarla alcancen una temperatura adecuada, así se ajusta el pirómetro y cuando la temperatura está lista el operador verifica que el formado del producto no esté dañado.
Control de calidad 1.	Se revisan los estándares para ese producto.	Por la observación directa y forma manual, para lo cual se utilizan una báscula y un sistema de cómputo.	Cuando ya está listo el producto, control de calidad 1 verifica las especificaciones y autoriza para empezar la producción.
Conteo y empaque.	Se cuenta la cantidad de vasos y se empacan.	De forma manual en bolsas y cajas.	El operador cuenta el producto, lo embolsa, lo introduce en una caja para después sellarla de forma manual y ser empacado, cuando reúne varias cajas forma una tarima.
Almacenamiento.	Se transporta el producto al almacén.	De forma manual con un patín.	El operador lleva la tarima formada al pasillo general, donde el personal del almacén de producto terminado se encarga de arrastrarlo y acomodarlo.

Fuente: Recorrido de observación, Nave de Trabajo 2, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.



**Cuadro de Resumen del Diagrama Complejo de Salud en el Trabajo,  
Departamento de Termoformado 1, Nave de Trabajo 2,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**

Fases o pasos del proceso de trabajo	Riesgos o exigencias	Probables daños a la salud	Número de trabajadores expuestos	Medidas preventivas actuales	Propuesta de acciones preventivas
Precalentamiento de extrusora.	I. Ruido.	Hipoacusia.	23	Programas de mantenimiento a maquinaria, evaluación de nivel sonoro continuo, exámenes médicos periódicos.	Realizar recomendaciones establecidas en la evaluación de nivel sonoro continuo, capacitación del daño a la salud por exposición de ruido a los trabajadores.
	Temperatura elevada.	Fatiga por calor.		Programa de hidratación continua a los trabajadores.	Mejorar los sistemas de enfriamiento de las máquinas para disminuir la temperatura.
	III. Actividad física intensa.	Enfermedades músculo-esqueléticas.		Utilización de fajas.	Establecer programa de pausas en el trabajo.
Colocación de bobinas.	III. Actividad física intensa	Enfermedades músculo-esqueléticas.		Utilización de fajas.	Establecer programa de pausas en el trabajo. Mejorar la coordinación entre los departamentos.
	V. Maquinaria y equipos.	Lesiones o heridas		Programa de mantenimiento a montacargas y patines.	Realizar esta actividad con equipos de dos trabajadores y supervisión.
Preparación de formado.	I. Ruido	Hipoacusia		Mantenimiento preventivo a maquinaria, evaluación de nivel sonoro continuo, uso de equipo de protección personal.	Reforzar el programa de mantenimiento a maquinaria, reforzar programa de capacitación a la salud, inspección diaria del equipo de protección personal en áreas de producción.
	Temperatura elevada.	Fatiga por calor.		Programa de hidratación continua para los trabajadores.	Instalar extractores de aire en las áreas de trabajo.
	III Actividad física intensa	Enfermedades músculo-esqueléticas.		Utilización de fajas.	Implementar programa de trabajo con períodos de tiempo, para disminuir el trabajo excesivo.
	V Herramientas.	Contusiones, lesiones		Programa del uso de herramientas.	Reforzar la capacitación sobre el uso correcto de las herramientas de trabajo.
Control de Calidad I.	IV. Jornada laboral extensa y ritmo de trabajo acelerado.  Trabajo monótono.  Supervisión estricta	Estres, enfermedades psicosomáticas.		Ninguna	Programa de planeación de tareas por los departamentos. Implementar programa de pausas de trabajo.

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

Fases o pasos del proceso de trabajo	Riesgos o exigencias	Probables daños a la salud	Número de trabajadores expuestos	Medidas preventivas actuales	Propuesta de acciones preventivas
Corteo y empaque.	I Temperatura elevada	Fatiga por calor		Programa de hidratación continua para los trabajadores, servidores de agua en área de trabajo y comedor.	Instalar extractores de aire en el área de trabajo.
	III Posiciones incómodas.	Enfermedades músculo-esqueléticas.		Ninguna.	Elaborar estudios ergonómicos de puestos de trabajo; colocar sillas ergonómicas a los trabajadores y tapetes antifatiga.
	IV Ritmo de trabajo intenso.	Fatiga, enfermedades músculo-esqueléticas		Ninguna.	Implantar programa de planeación de actividades, por los jefes de departamento y los operadores de máquina.
	V Maquinaria.	Múltiples lesiones		Programa de mantenimiento a maquinaria, programa de inspección a guardas y micros de seguridad, programa de capacitación al personal sobre el uso de la maquinaria	Reforzar el programa de mantenimiento preventivo a la maquinaria, fomentar las inspecciones por los operadores en guardas y micros de seguridad, reforzar el programa de capacitación sobre el uso de maquinaria, capacitación sobre la importancia del equipo de protección personal
Almacenamiento.	III. Posiciones incómodas.	Enfermedades músculo-esqueléticas		Ninguna	Realizar estudios ergonómicos para puestos de trabajo

Fuente: Recorrido de observación, Nave de Trabajo 2, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

El último departamento en la nave de trabajo 2, es control de calidad 1 que se encarga de aprobar el producto y cuenta con las siguientes fases: inspección en las áreas de producción: se identifican las fallas de las máquinas, se reconocen las variables y atributos de los productos; muestreo, se toman ejemplares de forma aleatoria de algunos procesos, la información se registra en un sistema de cómputo; detección, se revisa el producto, por medio de un muestreo, así identifican los problemas de formado del producto; aviso, se da informe al departamento de mantenimiento para la corrección de fallas en las máquinas que afectan el proceso de formado; destino, el departamento coloca etiquetas al producto para especificar dónde va a dirigir el producto.

**Diagrama de Flujo del Proceso de Trabajo,  
Departamento de Control de Calidad 1, Nave de Trabajo 2,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**



Fuente: Recorrido de observación, Nave de Trabajo 2,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004

**Descripción del Diagrama de Flujo del Proceso de Trabajo,  
Departamento de Control de Calidad 1, Nave de Trabajo 2,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**

Fases o pasos del proceso del trabajo	¿Qué se hace?	¿Con qué se hace?	¿Cómo se hace?
Inspección.	Se revisa que la producción se encuentre dentro de los parámetros establecidos.	Por observación directa y manualmente, se utilizan básculas, calibradores, micrómetros y fichas técnicas del producto.	Al recibir turno el personal de control de calidad 1 debe ver la producción de cada máquina y observar que no se presenten fallas como son producto mal formado, faltante de paquetes por caja o piezas por paquete, producto quebradizo, variación de tonos, identificación de producto. . Según prioridades se revisan las variables y atributos del producto; las variables son todo aquello que es medible como peso, espesores, alturas, diámetros; atributos es la apreciación de rangos estándar, fichas técnicas de los productos (parámetros que marca el cliente)
Muestreo.	Se toman medidas de los productos y son capturadas en un programa de cómputo.	De manera manual con báscula, micrómetros y calibradores, de acuerdo con un programa estadístico del proceso.	Se toman muestras de todo el producto en proceso y se anotan sus variables, para pasar la información a un programa de cómputo estadístico del proceso
Detección	Se identifican las características físicas el producto.	Por medio de la observación directa.	Se realiza un muestreo del producto en proceso para determinar el porcentaje de producto en malas y buenas condiciones.
Aviso.	Se llena una hoja de desviación del producto, para reportar la falla de una máquina a mantenimiento.	Manualmente con un formato de hoja de desviación del producto	Se llena una hoja de desviación del producto, donde se mencionan las fallas que dependan del mantenimiento de las máquinas, así se realiza la reparación de la falla
Destino.	Se colocan etiquetas en el producto para saber a dónde se envía.	De forma manual.	Si el departamento de control de calidad 1 se encuentra con un lote de producto en mal estado, se manda al molino por medio de una etiqueta que lo especifique, puede etiquetar más lotes de producción según sea el caso como: pendiente, aceptado y condicionado.

Fuente: Recorrido de observación, Nave de Trabajo 2, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

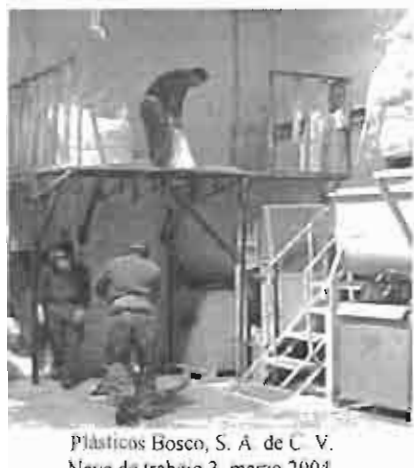
**Cuadro de Resumen del Diagrama Complejo de Salud en el Trabajo,  
Departamento de Control de Calidad 1, Nave de Trabajo 2,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**

Fases o pasos del proceso de trabajo	Riesgos o exigencias	Probables daños a la salud	Número de trabajadores expuestos	Medidas preventivas actuales	Propuesta de acciones preventivas
Inspección.	I. Ruido.	Hipoacusia.	8	Programa de mantenimiento a maquinaria, estudio de nivel sonoro continuo, exámenes médicos	Realizar mejoras establecidas en el estudio de nivel sonoro continuo.
	IV. Jornada laboral extensa y ritmo de trabajo intenso. Trabajo monótono. Supervisión estricta.	Estrés, enfermedades psicosomáticas.		Ninguna.	Programa de planeación de tareas por departamentos. Implementar programa de pausas de trabajo.
Muestreo.	I. Ruido.	Hipoacusia.		Estudio de nivel sonoro continuo en áreas de trabajo, exámenes médicos.	Realizar mejoras establecidas por el estudio de nivel sonoro continuo.
	Temperatura elevada	Fatiga por calor.		Programa de hidratación continua para los trabajadores, servidores de agua en área de trabajo y comedor	Analizar la colocación de extractores de aire en el área de trabajo.
	IV. Ritmo de trabajo intenso  Supervisión estricta.	Fatiga, enfermedades músculo-esqueléticas  Estrés, enfermedades psicosomáticas.		Ninguna.  Ninguna.	Implantar programa de planeación de actividades, por departamento.  Coordinación de actividades por departamento. Implementar programa de pausas de trabajo.
Detección.	IV. Jornada laboral extensa y ritmo de trabajo intenso. Trabajo monótono. Supervisión estricta.	Estrés, enfermedades psicosomáticas.		Ninguna.	Implementar programa de pausas de trabajo.
Aviso.	IV. Supervisión estricta.	Estrés, enfermedades psicosomáticas		Ninguna	Implementar programa de pausas de trabajo.
Destino.	IV. Ritmo de trabajo acelerado.	Fatiga, enfermedades músculo-esqueléticas		Ninguna.	Colocar extractores de aire en el área de trabajo
	Supervisión estricta.	Estrés, enfermedades psicosomáticas.		Ninguna.	Implantar programa de planeación de actividades, por los jefes de departamento y los operadores de máquina Programa de planeación de tareas por los departamentos Implementar programa de pausas de trabajo

Fuente: Recorrido de observación, Nave de Trabajo 2. Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004

### NAVE DE TRABAJO 3

Tiene tres departamentos; molino y mezclas, peletizado y el almacén de materia prima. El departamento de molino y mezclas está dedicado a reciclar; preparar la materia prima para las máquinas y comprende las siguientes etapas: selección, el material a moler se transporta a los molinos, donde el operador lo elige por colores; alimentación, el material seleccionado es triturado por el molino y es absorbido por una tolva, el trabajador debe llenar costales de este material; formación, cuando están llenos los costales son depositados en una tarima para ser transportados al área de almacén de materia prima; preparación, se realiza una mezcla de la materia prima en la máquina mezcladora y se deposita en contenedores; transporte, se llevan las mezclas a las máquinas laminadoras.



**Diagrama de Flujo del Proceso de Trabajo,  
Departamento de Molino y Mezclas, Nave de Trabajo 3,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**



Fuente: Recorrido de observación, Nave de Trabajo 3,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

**Descripción del Diagrama de Flujo del Proceso de Trabajo,  
Departamento de Molino y Mezclas, Nave de Trabajo 3,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**

Fases o pasos del proceso del trabajo	¿Qué se hace?	¿Con qué se hace?	¿Cómo se hace?
Selección.	Se clasifica el material a moler.	De forma manual y observación directa.	Todo el material para reciclar es llevado en carros de transporte al molino; puede tener procedencia del rechazo por control de calidad, de las máquinas en funcionamiento, de las devoluciones de algún cliente y los pedazos de lámina de todas las máquinas. El operador del molino selecciona el material a moler, observa que no esté sucio, lleno de tierra, aceite o algún otro material y lo acomoda por colores.
Alimentación.	Se muele el material y se deposita en costales.	Manualmente, utilizando un molino y costales.	El operador arranca los molinos, los alimenta con el material elegido; cuando ya está triturado es absorbido por unos duetos que caen a una tolva; cuando se llena, el operador lleva costales bajo la tolva; este material se considera de segunda, porque ya fue usado en el proceso y se puede volver a utilizar.
Formación.	Se organiza en tarimas y se traslada al almacén de materia prima.	Manualmente y por medio del montacargas	Cuando se tienen los costales llenos y seleccionados por colores, el trabajador los coloca en una tarima, los amarra alrededor con una cuerda y llama al montacarguista para que transporte la tarima al almacén de materia prima.
Preparación.	Se mezclan los materiales para tener una preparación homogénea.	Máquina mezcladora.	Los trabajadores piden materia prima, que es transportada por el montacargas hasta las mezcladoras, donde se vierten para conseguir una mezcla homogénea, se abre la llave de vaciado para que el material caiga en contenedores.
Transporte.	Se llevan las mezclas a las máquinas por medio de contenedores	Forma manual con un contenedor y montacargas.	Cuando las mezclas están listas, son llevadas a las máquinas laminadoras por el montacargas.

Fuente: Recorrido de observación, Nave de Trabajo 3, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.



**Cuadro de Resumen del Diagrama Complejo de Salud en el Trabajo,  
Departamento de Molino y Mezclas, Nave de Trabajo 3,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**

Fases o pasos del proceso de trabajo	Riesgos o exigencias	Probables daños a la salud	Número de trabajadores expuestos	Medidas preventivas actuales	Propuesta de acciones preventivas
Selección.	II. Polvos	Enfermedades pulmonares	20	Uso de mascarilla.	Programa de ingeniería para la captura de polvos en los molinos, exámenes médicos y de gabinete para los trabajadores en estas áreas, evaluar que el equipo de protección personal sea el adecuado.
	IV. Actividad física intensa.	Fatiga, enfermedades músculo-esqueléticas.		Uso de faja como parte obligatoria del equipo de protección personal, procedimiento para el levantamiento de peso	Reforzar la capacitación para el levantamiento de cargas, inspecciones para detectar el uso adecuado de la faja, exámenes médicos enfocados a detectar enfermedades de la columna vertebral.
Alimentación.	I. Ruido	Hipoacusia, estrés, enfermedades músculo-esqueléticas.		Mantenimiento preventivo a molinos, evaluación de nivel sonoro continuo, capacitación a personal sobre riesgos de trabajo, uso de equipo de protección personal.	Reforzar el programa de mantenimiento a molinos, realizar recomendaciones que se emitan en el estudio de nivel sonoro continuo, reforzar programa de capacitación para riesgos a la salud por ruido, inspección diaria del equipo de protección personal en áreas de trabajo.
	Vibraciones.	Enfermedades músculo-esqueléticas.		Programa de mantenimiento preventivo para maquinaria	Proyecto de ingeniería para el mantenimiento de molinos y mezcladoras.
	II Polvos.	Enfermedades pulmonares.		Uso de mascarilla.	Programa de ingeniería para la captura de polvos en el molino, programa para utilizar dispositivos de captación de polvo, exámenes médicos y de gabinete para los trabajadores en estas áreas, evaluar que el equipo de protección personal sea el adecuado.
	IV. Actividad física intensa	Fatiga, enfermedades músculo-esqueléticas.		Uso de faja como parte del uso obligatorio de equipo de protección personal, procedimiento para el levantamiento de peso.	Reforzar la capacitación para el levantamiento de cargas, inspecciones para detectar el uso adecuado de la faja de protección, exámenes médicos enfocados a detectar enfermedades de la columna vertebral.

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

Fases o pasos del proceso de trabajo	Riesgos o exigencias	Probables daños a la salud	Número de trabajadores expuestos	Medidas preventivas actuales	Propuesta de acciones preventivas
Formación	II. Polvos	Enfermedades pulmonares		Uso de mascarilla.	Programa de ingeniería para la captura de polvos los molinos, programa para utilizar dispositivos de captación de polvo, exámenes médicos y de gabinete para los trabajadores en estas áreas, evaluar que el equipo de protección personal sea el adecuado.
	III. Actividad física intensa	Fatiga, enfermedades músculo-esqueléticas		Uso de faja como parte del uso obligatorio de equipo de protección personal, procedimiento para el levantamiento de carga.	Reforzar la capacitación para el levantamiento de cargas, inspecciones para detectar el uso adecuado de la faja de protección, exámenes médicos enfocados a detectar enfermedades de la columna vertebral.
Preparación	I. Ruido.	Hipoacusia, estrés		Mantenimiento preventivo a máquinas, evaluación de nivel sonoro continuo, capacitación a personal sobre riesgos de trabajo, uso de equipo de protección personal.	Reforzar el programa de mantenimiento a molinos, realizar recomendaciones que se emitan en el estudio de nivel sonoro continuo, reforzar programa de capacitación para riesgos a la salud por ruido, inspección diaria del equipo de protección personal en áreas de trabajo.
	II. Polvos	Enfermedades pulmonares		Uso de mascarilla.	Programa de ingeniería para la captura de polvos en el molino, programa para utilizar dispositivos de captación de polvo, exámenes médicos y de gabinete para los trabajadores en estas áreas, evaluar que el equipo de protección personal sea el adecuado.
Trasporte	III. Actividad física intensa.	Fatiga, enfermedades músculo-esqueléticas. Lesiones corporales.		Uso de faja como parte del uso obligatorio de equipo de protección personal, procedimiento para el levantamiento de carga.	Reforzar la capacitación para el levantamiento de cargas, inspecciones para detectar el uso adecuado de la faja de protección, exámenes médicos enfocados a detectar enfermedades de la columna vertebral.

Fuente: Recorrido de observación, Nave de Trabajo 3, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

El segundo departamento de la nave de trabajo 3 es peletizado, en este departamento se lleva a cabo la preparación de la materia prima para iniciar algunos procesos para la nave de trabajo 4 y está conformado por los siguientes pasos: pedido, el supervisor da al operador de máquina el programa de producción para que solicite el material al almacén de

materia prima; preparación, el trabajador de la máquina debe calentar la peletizadora y la máquina mezcladora para colocar los pigmentos; tolva, se vierte la materia prima para iniciar el proceso; peletizado, se preparan unas tiras de plástico que se han de cortar e introducir en costales y almacenamiento, los costales son guardados hasta que se necesiten en otros procesos.

**Diagrama de Flujo del Proceso de Trabajo,  
Departamento de Peletizado, Nave de Trabajo 3,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**



Fuente: Recorrido de observación, Nave de Trabajo 3,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004

**Descripción del Diagrama de Flujo del Proceso de Trabajo,  
Departamento de Peletizado, Nave de Trabajo 3,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**

Fases o pasos del proceso del trabajo	¿Qué se hace?	¿Con qué se hace?	¿Cómo se hace?
Pedido.	Se recoge la materia prima y los colores, del almacén respectivo.	De manera manual, utilizando un patín.	El operador tiene que transportar la materia prima y el pigmento a utilizar del almacén hasta su lugar de trabajo, para lo cual utiliza un patín.
Preparación.	Se calienta la máquina y se mezcla la materia prima con los colores.	Manualmente se prende la máquina y se hacen las mezclas.	Se calibra la temperatura, en aproximadamente 40 minutos, mientras la máquina alcanza la temperatura deseada se realiza la preparación de mezclas, en esta parte del proceso es necesario tener polipropileno y pigmentos, que depende del color a mezclar es el tiempo que pasará en la máquina mezcladora.
Tolva.	Se llena la tolva de la máquina con la materia prima.	De forma manual, utilizando un bote metálico.	Se llena la tolva de la máquina peletizadora con materia prima; el operador se sube a un escalón, y por medio de un bote vierte el material dentro de la tolva.
Peletizado.	Se forma un material plástico en forma de <i>spaghetti</i> .	Máquina peletizadora.	El material mezclado en la tolva, se incorpora por medio de un husillo, que pasa por un cabezal y sale por un filtro y una malla, esta malla evita que salga basura y tierra, así el material sale limpio, el material resultante son unas tiras de plástico parecidas a un <i>spaghetti</i> , las cuales se colocan sobre unos rodillos en una tina con agua fría; cuando las tiras de plástico están frías, pasan a la granuladora (parte de la máquina que las corta), ya en pequeños trozos son depositados en costales.
Almacenamiento.	Se transportan los costales al almacén.	Manualmente, por medio de patines.	El trabajador deposita los costales en una tarima, cuando ésta se llena, es transportada por el operador por medio de un patín hasta al almacén de materia prima.

Fuente: Recorrido de observación, Nave de Trabajo 3, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

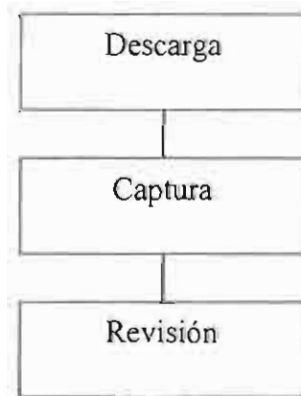
**Cuadro de Resumen del Diagrama Complejo de Salud en el Trabajo,  
Departamento de Peletizado, Nave de Trabajo 3,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**

Fases o pasos del proceso de trabajo	Riesgos o exigencias	Probables daños a la salud	Número de trabajadores expuestos	Medidas preventivas actuales	Propuesta de acciones preventivas
Pedido.	III. Ritmo de trabajo intenso.	Enfermedades músculo-esqueléticas.	3	Ninguna.	Implementar programas de pausas en el trabajo.
Preparación	I. Temperatura elevada	Fatiga por calor		Programa de hidratación continua para los trabajadores	Colocar extractores de aire en las áreas de trabajo.
	III. Actividad física intensa.	Enfermedades músculo-esqueléticas.		Utilización de fajas.	Implementar programa de trabajo con períodos de descanso, para disminuir el trabajo excesivo.
	V. Herramientas.	Contusiones, lesiones.		Programa permanente de orden y limpieza, Programa del uso de herramientas.	Reforzar la capacitación sobre el uso correcto de las herramientas de trabajo.
	Maquinaria			Programa de mantenimiento a maquinaria.	Reforzar el programa de mantenimiento preventivo a maquinaria, fomentar las inspecciones por los operadores en guardas y micros de seguridad, reforzar el programa de capacitación sobre el uso de maquinaria, fomentar en el personal la detección de problemas en la maquinaria, capacitación sobre la importancia del equipo de protección personal, reforzar las reglas de seguridad, para enfatizar no meter las manos en partes en movimiento
Tolva.	III. Actividad física intensa.	Fatiga, enfermedades músculo-esqueléticas.		Uso de faja, procedimiento para el levantamiento de cargas	Reforzar la capacitación para el levantamiento de cargas, inspecciones para detectar el uso adecuado de la faja, exámenes médicos enfocados a detectar enfermedades de la columna vertebral.
Peletizado.	V. Herramientas. Maquinaria.	Contusiones.	Programa de mantenimiento a maquinaria	Reforzar el programa de mantenimiento preventivo a maquinaria, inspecciones por los operadores en guardas y micros de seguridad, reforzar el programa de capacitación sobre el uso de maquinaria, capacitación sobre la importancia del equipo de protección personal, reforzar las reglas de seguridad.	
Almacenamiento.	IV. Actividad física intensa	Fatiga, enfermedades músculo-esqueléticas.	Uso de faja como parte obligatoria del equipo de protección personal, procedimiento para el levantamiento de peso.	Reforzar la capacitación para el levantamiento de cargas, inspecciones para detectar el uso adecuado de la faja de protección, exámenes médicos enfocados a detectar enfermedades de la columna vertebral.	

Fuente: Recorrido de observación, Nave de Trabajo 3, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

El último departamento de la nave de trabajo 3, es el almacén de materia prima, que está constituido por las siguientes fases: descarga, según el tipo de material solicitado, se realiza el procedimiento de descarga para formar tarimas con el producto; captura, todo el material que entre al almacén de materia prima es capturado en un sistema de cómputo para llevar un control de lo almacenado; revisión, el almacén de materia prima tiene como tarea la revisión diaria de los silos de almacenamiento para medir hasta dónde está el material.

**Diagrama de Flujo del Proceso de Trabajo,  
Departamento de Almacén de Materia Prima, Nave de Trabajo 3,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**



Fuente: Recorrido de observación, Nave de Trabajo 3,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004

**Descripción del Diagrama de Flujo del Proceso de Trabajo,  
Departamento de Almacén de Materia Prima, Nave de Trabajo 3,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**

Fases o pasos del proceso del trabajo	¿Qué se hace?	¿Con qué se hace?	¿Cómo se hace?
Descarga.	Se descarga el camión que transporta la materia prima	Sistema de succión por aire y báscula.	El camión tolva se pesa en la báscula, el encargado del almacén de materia prima debe sacar el peso neto del producto, cuando se termina esta actividad, el camión, pasa a descargar el material en los silos de almacenamiento, el chofer, coloca el calzado (protección en la llantas para evitar el retroceso del camión) y conecta el transporte a tierra por medio de unas conexiones; posteriormente, el encargado del almacén de materia prima le indica al chofer en qué silo se descarga (existen tres silos, para diversos materiales), así por medio de presión de aire son llenados los silos, al terminar el chofer quita el calzado y la conexión a tierra del camión. Si el material que va a entrar al almacén son rollos de bolsas o cartón corrugado, el proveedor deja su transporte en el área de estacionamiento y baja el producto.
Captura.	Se elabora un registro de la información de las facturas.	Manualmente, utilizando un sistema de cómputo	Cuando un proveedor deja una factura es ingresada a un sistema de cómputo donde son ordenadas cronológicamente y listas para pasarlas al área de pago.
Revisión.	Revisión diaria del material contenido en los silos	Por medio de la observación directa, manualmente, utilizando un arnés, guantes y cuerda de seguridad.	Otra tarea encomendada al almacén de materia prima es la revisión diaria del material contenido en los silos, para esta actividad es necesario una persona autorizada y capacitada para subir a los silos; pide las llaves de los silos al jefe del departamento del almacén de materia prima y lleva su equipo de protección personal (guantes y arnés)

Fuente: Recorrido de observación, Nave de Trabajo 3, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

**Cuadro de Resumen del Diagrama Complejo de Salud en el Trabajo,  
Departamento de Almacén de Materia Prima, Nave de Trabajo 3,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**

Fases o pasos del proceso de trabajo	Riesgos o exigencias	Probables daños a la salud	Número de trabajadores expuestos	Medidas preventivas actuales	Propuesta de acciones preventivas
Descarga.	IV. Actividad física, levantar sacos de 50kg aproximadamente.	Fatiga, enfermedades músculo-esqueléticas.	8	Uso de faja como parte del uso obligatorio de equipo de protección personal, procedimiento para el levantamiento de carga.	Reforzar procedimiento de levantamiento de peso, inspecciones para detectar el uso adecuado de la faja de protección, exámenes médicos enfocados a detectar enfermedades de la columna vertebral.
	IV. Supervisión estricta.	Estrés, enfermedades psicosomáticas.		Ninguna.	Coordinación de actividades con los departamentos de la planta.
	Herramientas.	Contusiones, lesiones		Programa permanente de orden y limpieza, programa del uso de herramientas.	Reforzar la capacitación sobre el uso correcto de las herramientas de trabajo
Captura.	III. Trabajo Sedentario	Estrés, enfermedades psicosomáticas.		Ninguna	Planeación de tareas. Coordinación con demás departamentos de la planta.
	IV. Trabajo monótono, repetitivo y ritmo de trabajo.			Programa de rotación de puestos de trabajo.	
Revisión.	V. Instalaciones: escalera de silos estrecha.	Caídas.		Candado en las escaleras que suben a los silos, escalera marina con guarda, cuerda de vida en silos y equipo de protección personal (arnés y guantes).	Reforzar la capacitación sobre el procedimiento para subir a los silos, implementar inspecciones bimestrales para la verificación de las condiciones en que se encuentra la línea de vida, inspección al equipo de protección personal.

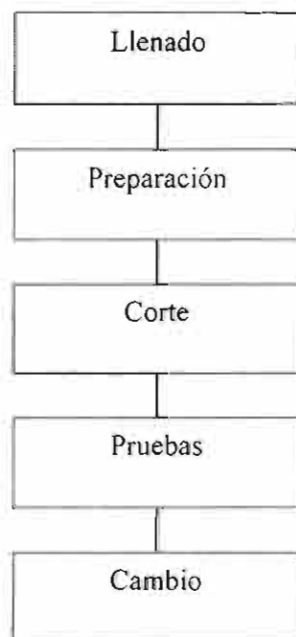
Fuente: Recorrido de observación, Nave de Trabajo 3, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004



## NAVE DE TRABAJO 4

La nave de trabajo 4 está dedicada a la producción de tubos y cuenta con diferentes departamentos; se inicia el proceso con extrusión, que a su vez tiene las siguientes fases: llenado, es indispensable que la tolva de la máquina esté llena de material para iniciar la producción; preparación, se verifican todos los sistemas de la máquina para su buen funcionamiento y se inicia el proceso de formación de tubo; corte, cuando está formado el tubo pasa a las cuchillas para cortar un pedazo, llamado manga; pruebas, control de calidad verifica los requerimientos del tubo para aprobarlo o rechazarlo; y cambio, en esta parte del proceso se reemplazan las partes de la máquina que forman el modelo del tubo según los requerimientos de producción.

**Diagrama de Flujo del Proceso de Trabajo,  
Departamento de Extrusión, Nave de Trabajo 4,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**



Fuente: Recorrido de observación, Nave de Trabajo 4,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

**Descripción del Diagrama de Flujo del Proceso de Trabajo,  
Departamento de Extrusión, Nave de Trabajo 4,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**

Fases o pasos del proceso del trabajo	¿Qué se hace?	¿Con qué se hace?	¿Cómo se hace?
Llenado.	Se realiza el transporte de la materia prima hacia la máquina y el llenado de la tolva.	Manualmente, con un patín para el transporte y un bote metálico para llenar la tolva.	El operador revisa el programa de producción, pide el tipo de material por medio de un vale de salida del almacén de materia prima; cuando recibe el material lo transporta en patín hasta su máquina; antes de arrancar el motor principal es necesario tener la tolva llena, así que el operador debe subirse a una escalera fija y vierte el material como polipropileno por medio de un bote de 4 kilos (forma manual), al terminar está tarea inicia con el arranque
Preparación.	El calentamiento de la máquina y producción de tubo	Manualmente, por medio del tablero principal de máquina.	Se hace girar un husillo el cual arrastra el material hacia el cabezal donde es fundido por medio de resistencias eléctricas que generan una temperatura aproximada de 150 a 170°C, sale por la hembra y el macho (molde), hacia el enfriador llamado hilera fría, en donde por medio de agua y aire comprimido se le da la forma al tubo. Una vez formado entra a las ruedas de tensión o de arrastre, donde se da el calibre necesario, el espesor y por último se verifica que salga sin defecto
Corte.	Se fragmenta el tubo.	Automáticamente, con las cuchillas de la máquina.	El tubo pasa al cortador, el cual está calibrado para cierta longitud, al llegar a la medida requerida se cierra las cuchillas automáticamente, se forma como resultado un tubo cilíndrico llamado manga.
Pruebas.	Se realizan sondeos de calidad al tubo.	Observación directa y manualmente, con un micrómetro, báscula.	Terminada la manga, se llama al departamento de control de calidad 2 para que verifique los requerimientos en peso, grosor, calidad de las paredes, longitud... hasta ser aprobado.
Cambio.	Se realiza cambio de modelo para el tubo y se limpian los accesorios metálicos (boquilla).	Manualmente, con un mechero, dentro de una caseta.	Si es necesario cambiar el modelo, se inicia con el procedimiento de quemado de boquillas metálicas, que tiene como objetivo principal eliminar posibles residuos de plástico, esta actividad se realiza fuera de la nave de trabajo, en una caseta; se prende un mechero y se coloca la pieza en una parrilla metálica donde por medio de calor se derrite el material excedente de la pieza (boquilla), todo esto de forma manual, al terminar el procedimiento se cierra la caseta y vuelven a la nave donde colocan la pieza para iniciar con el proceso de extrusión, así en un turno de trabajo el operador obtiene de cada máquina extrusora aproximadamente 6,700 piezas por turno, esto dependerá del calibre y longitud del tubo, pues entre más pequeño sea éste, más cantidad se produce.

Fuente: Recorrido de observación, Nave de Trabajo 4, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

**Cuadro de Resumen del Diagrama Complejo de Salud en el Trabajo,  
Departamento de Extrusión, Nave de Trabajo 4,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**

Fases o pasos del proceso de trabajo	Riesgos o exigencias	Probables daños a la salud	Número de trabajadores expuestos	Medidas preventivas actuales	Propuesta de acciones preventivas
Llenado	IV. Actividad física intensa	Fatiga, enfermedades músculo-esqueléticas.	15	Uso de faja como parte obligatoria de equipo de protección personal, procedimiento para el levantamiento de peso.	Reforzar la capacitación para el levantamiento de cargas, inspección del uso adecuado de la faja, exámenes médicos para detectar enfermedades de la columna vertebral, programa de ingeniería para no realizar esta actividad de forma manual
	V. Herramientas	Contusiones, lesiones		Programa permanente de orden y limpieza, Programa del uso de herramientas.	Coordinación con departamentos de la planta. Reforzar la capacitación sobre el uso correcto de las herramientas de trabajo
Preparación.	I. Ruido.	Hipoacusia, estrés.		Mantenimiento preventivo a máquinas, evaluación de nivel sonoro continuo, capacitación al personal sobre riesgos de trabajo, uso de equipo de protección personal.	Reforzar el programa de mantenimiento a maquinaria, reforzar programa de capacitación para riesgos a la salud por ruido, inspección diaria del equipo de protección personal en áreas de trabajo.
	V. Maquinaria.	Lesiones corporales		Programa de mantenimiento a maquinaria, programa de inspección a guardas y micros de seguridad, programa de capacitación al personal sobre el uso de la maquinaria.	Reforzar el programa de mantenimiento preventivo a la maquinaria, fomentar las inspecciones de guardas y micros de seguridad, reforzar el programa de capacitación sobre el uso de maquinaria, capacitación sobre la importancia del equipo de protección personal.
Corte.	V. Maquinaria, herramientas	Lesiones corporales.		Programa de mantenimiento a maquinaria, programa de inspección a guardas y micros de seguridad, programa de capacitación al personal sobre el uso de la maquinaria.	Reforzar el programa de mantenimiento preventivo a la maquinaria, reforzar el programa de capacitación sobre el uso de maquinaria y herramientas
Pruebas	IV. Supervisión estricta.	Estrés, enfermedades psicosomáticas.		Ninguna.	Implementar programa para la planeación de actividades.
Cambio.	V. Maquinaria.	Lesiones corporales.		Programa de mantenimiento a maquinaria, capacitación al personal sobre el uso de la maquinaria.	Reforzar el programa de mantenimiento preventivo a la maquinaria, reforzar el programa de capacitación sobre el uso de maquinaria, capacitación sobre la importancia del equipo de protección personal

Fuente: Recorrido de observación, Nave de Trabajo 4, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

El siguiente departamento de la nave de trabajo 4 es el proceso de inyección vertical, donde se coloca la parte superior del tubo denominado rosca, sus fases de trabajo son: llenado, el operador de la máquina tiene el programa de producción pide al almacén de materia prima el material y llena la tolva de la máquina con material; preparación, en esta fase se deben preparar los mandriles de la máquina, purgar los inyectores, además el trabajador tiene que tener el producto del departamento de extrusión para colocarlo en la tolva de la máquina; inyección, se inicia el proceso cuando el trabajador saca las mangas de la tolva y las coloca en un punzón metálico, acciona el sistema de inyección de la máquina; posteriormente, pasa por un sistema de enfriamiento por agua y el operario saca los tubos ya inyectados; depósito, cuando se terminan de inyectar los tubos son depositados en cajas de cartón, son llevados a la báscula para sacar el número de piezas y se llevan a control de calidad 2 para ser etiquetados.

**Diagrama de Flujo del Proceso de Trabajo,  
Departamento de Inyección Vertical, Nave de Trabajo 4,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**



Fuente: Recorrido de observación, Nave de Trabajo 4,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

**Descripción del Diagrama de Flujo del Proceso de Trabajo,  
Departamento de Inyección Vertical, Nave de Trabajo 4,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**

Fases o pasos del proceso del trabajo	¿Qué se hace?	¿Con qué se hace?	¿Cómo se hace?
Llenado.	Transporte de la materia prima y llenado de la tolva.	El transporte de la materia prima y el llenado de la tolva se hacen manualmente.	El operador revisa el programa con las especificaciones del producto y retira el material para inyección del departamento de control de calidad 2. Cuando el material ya está en el área de trabajo, se llena la tolva de forma manual.
Preparación.	Se calientan los inyectores de la máquina.	Manualmente, con el sistema automático de la máquina.	El trabajador se coloca para esta tarea un mandil, guantes y careta para evitar quemaduras, al purgar los inyectores mete una charola y abre el sistema de inyección para que el plástico caliente sucio salga. El operador debe tener el producto del proceso de extrusión (las mangas) que llega en una bolsa de papel. Las mangas son depositadas en una segunda tolva para que el trabajador tome las piezas y las introduzca a los pistones de la máquina.
Inyección.	Se coloca la parte superior (corona) a las mangas	Forma manual, utilizando los controles y la observación directa.	El trabajador tiene que sacar las mangas de la tolva para colocarlas en punzones (sostén metálico), estos pueden variar en cantidad y el modelo que se tenga de tubo, cada punzón gira aproximadamente 4 sectores por minuto con un total de 12 piezas, estos punzones tienen que pasar por una zona de matrices, a una temperatura de aproximadamente 320°C se da el proceso de inyección del plástico, para este paso es necesario presión (25kg, por golpe), el trabajador puede realizar este paso por medio de un botón manual o de forma automática, según convenga. Después de realizada la inyección del tubo es necesario que pase por un sistema de enfriamiento por medio de agua, ya frío el tubo, el trabajador tiene que sacarlos del punzón y observar que en el tubo no presente fallas de inyección o manchado. Cuando ya está inyectado tiene que ser revisado por el departamento de control de calidad 2, según los requerimientos.
Depósito	Se colocan los tubos en una caja de cartón y se pesan.	De forma manual, utilizando una báscula.	Al terminar de inspeccionar los tubos el trabajador los deposita en una caja. Al final del turno tiene que llevar toda la producción a la báscula para obtener la cantidad de piezas que se realizó durante el turno, cuando ya se tiene esta información, se llama a control de calidad 2, que deberá colocar una etiqueta de aprobado con la cantidad de piezas en cada caja, así esta producción se llevará al siguiente proceso

Fuente: Recorrido de observación, Nave de Trabajo 4, Plásticos Bosco, S. A. de C. V. marzo 2004.

**Cuadro de Resumen del Diagrama Complejo de Salud en el Trabajo,  
Departamento de Inyección Vertical, Nave de Trabajo 4,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**

Fases o pasos del proceso de trabajo	Riesgos o exigencias	Probables daños a la salud	Número de trabajadores expuestos	Medidas preventivas actuales	Propuesta de acciones preventivas
Llenado.	V. Maquinaria, herramientas	Lesiones corporales.	14	Programa de mantenimiento a maquinaria, programa de inspección a guardas y micros de seguridad.	Reforzar el programa de mantenimiento preventivo a la maquinaria, reforzar el programa de capacitación sobre el uso de maquinaria y herramientas.
Preparación.	I. Ruido.	Hipoacusia.		Mantenimiento preventivo a maquinaria, evaluación de nivel sonoro continuo, capacitación al personal sobre riesgos de trabajo, uso de equipo de protección personal.	Reforzar el programa de mantenimiento a maquinaria, realizar recomendaciones que se emitan en el estudio de nivel sonoro continuo, reforzar programa de capacitación para riesgos a la salud por ruido, inspección diaria del equipo de protección personal en áreas de trabajo
	Temperatura elevada	Fatiga por calor.		Programa de hidratación continua para los trabajadores, scrvidores de agua.	Instalar extractores de aire en el área de trabajo.
	V. Maquinaria.	Lesiones corporales.		Programa de mantenimiento a maquinaria, programa de inspección a guardas y micros de seguridad, programa de capacitación al personal sobre el uso de la maquinaria	Reforzar el programa de mantenimiento preventivo a la maquinaria, fomentar las inspecciones por los operadores en guardas y micros de seguridad, reforzar el programa de capacitación sobre el uso de maquinaria, capacitación sobre la importancia del equipo de protección personal.
Inyección.	III. Posiciones incómodas.	Enfermedades músculo-esqueléticas.	Ninguna.	Evaluación ergonómica por puestos de trabajo.	
	IV. Ritmo de trabajo acclerado.	Estrés, enfermedades psicosomáticas	Ninguna	Programa de pausas de trabajo.	
	V. Maquinaria	Lesiones corporales	Programa de mantenimiento a maquinaria, programa de inspección a guardas y micros de seguridad, programa de capacitación al personal sobre el uso de la maquinaria.	Reforzar el programa de mantenimiento preventivo a la maquinaria, fomentar las inspecciones por los operadores en guardas y micros de seguridad, reforzar el programa de capacitación sobre el uso de maquinaria, capacitación sobre la importancia del equipo de protección personal.	
Depósito.	III. Posiciones incómodas.	Enfermedades músculo-esqueléticas.	Ninguna.	Evaluación ergonómica por puestos de trabajo.	

Fuente: Recorrido de observación, Nave de Trabajo 4, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

El siguiente proceso de trabajo es inyección horizontal, dedicado a producir las tapas para los tubos y cuenta con las siguientes fases: preparación, es necesario que el operador tenga el programa de producción para la selección de la boquilla (forma de tapa); cuando ya lo tiene, prepara la máquina para calentarla y verifica que el molde abra y cierre adecuadamente; limpieza, es necesario purgar el cañón para que el color sea el adecuado y se observa que la tapa producida salga en buenas condiciones; retiro, el trabajador saca el material sobrante de la tapa llamado estrella; depósito, formadas las tapas son colocadas en cajas de cartón, cuando éstas se llenan es necesario pesarlas para sacar el número de piezas y control de calidad 2; el siguiente paso es llevarlo al departamento de calidad, donde se observa que la tapa esté en buenas condiciones y se coloca un sello de aprobación.

**Diagrama de Flujo del Proceso de Trabajo,  
Departamento de Inyección Horizontal, Nave de Trabajo 4,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**



Fuente: Recorrido de observación, Nave de Trabajo 4,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

**Descripción del Diagrama de Flujo del Proceso de Trabajo,  
Departamento de Inyección Horizontal, Nave de Trabajo 4,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**

Fases o pasos del proceso del trabajo	¿Qué se hace?	¿Con qué se hace?	¿Cómo se hace?
Preparación.	Se inicia el proceso de arranque de la máquina.	De forma manual por medio del tablero de control de la máquina.	Es necesario que al iniciar el proceso se energice la máquina (encienda), se caliente la boquilla (resistencias del cañón) y se arranque la bomba que sirve para calentar el aceite de la máquina, este aceite se tiene que purgar de 15 a 20 minutos, con el fin de que tenga mejor viscosidad para el buen funcionamiento de la máquina; posteriormente, se verifican los circuitos de seguridad. Se revisan las funciones del molde (apertura y cierre), para iniciar con el proceso, es necesario dejar calentar el cañón a una temperatura de 230 a 240° C.
Limpieza.	Se retira todo el material sucio del cañón de la máquina.	Manualmente, medio de los controles de la máquina.	El cañón se deberá purgar, para retirar el plástico de otro color o plástico sucio hasta que el material salga limpio. El operador de esta máquina puede operarla de manera manual o automática y vigila que las tapas no salgan incompletas, con rebaba o cualquier otra falla de molde, la producción en un turno de trabajo es aproximadamente de 45 mil piezas.
Retiro.	Se retira el material excedente de las tapas.	Manualmente.	El operador tiene que retirar también un excedente de material llamado estrella (este material se vuelve a recuperar). El excedente es material del proceso de inyección que sale con las tapas.
Depósito.	El operador de la máquina tiene que colocar las tapas en cajas y pesarlas.	Manualmente, utilizando una báscula.	Cuando ya se han revisado las tapas se depositan en cajas y cuando están llenas son llevadas a la báscula para pesarlas y así calcular la cantidad de piezas producidas en el turno de trabajo.
Control de calidad 2.	Se revisa la producción.	Observación directa.	Control de calidad 2, observa que las tapas no tengan grasa o polvo, cuando son aprobadas se cierran y se pone un sello en las cajas.

Fuente: Recorrido de observación, Nave de Trabajo 4, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.



**Cuadro de Resumen del Diagrama Complejo de Salud en el Trabajo,  
Departamento de Inyección Horizontal, Nave de Trabajo 4,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**

Fases o pasos del proceso de trabajo	Riesgos o exigencias	Probables daños a la salud	Número de trabajadores expuestos	Medidas preventivas actuales	Propuesta de acciones preventivas
Preparación	I Ruido.	Hipoacusia.	13	Mantenimiento preventivo a maquinaria, evaluación de nivel sonoro continuo, uso de equipo de protección personal.	Reforzar el programa de mantenimiento a maquinaria, realizar recomendaciones que se ermitan en el estudio de nivel sonoro continuo, reforzar programa de capacitación para riesgos a la salud por ruido.
	Temperatura elevada	Fatiga por calor.		Programa de hidratación continua para los trabajadores, servidores de agua en área de trabajo.	Colocar extractores de aire en el área de trabajo.
	V. Maquinaria	Lesiones corporales.		Programa de mantenimiento a maquinaria, programa de inspección a guardas y micros de seguridad, programa de capacitación al personal sobre el uso de la maquinaria.	Reforzar el programa de mantenimiento preventivo a la maquinaria, fomentar las inspecciones por los operadores en guardas y micros de seguridad, reforzar el programa de capacitación sobre el uso de maquinaria, capacitación sobre la importancia del equipo de protección personal.
Limpieza.	V. Máquinas.	Lesiones corporales, principalmente quemaduras.	Programa de mantenimiento a equipo, procedimiento de limpieza de accesorios metálicos, programa de capacitación al personal sobre el uso de la equipo	Reforzar el programa de mantenimiento preventivo al equipo, fomentar las inspecciones por los operadores en guardas de seguridad, reforzar el programa de capacitación sobre la limpieza de los accesorios metálicos, capacitación sobre la importancia del equipo de protección personal.	
Retro.	I Temperatura elevada.	Fatiga por calor.	Programa de hidratación continua para los trabajadores, servidores de agua en área.	Colocar extractores de aire en el área de trabajo.	
Depósito	V. Equipos	Contusiones y heridas.	Programa de mantenimiento a patines de arrastre.	Reforzar el programa de mantenimiento preventivo a los patines.	
Control de calidad 2.	IV Jornada laboral extensa y ritmo de trabajo acelerado.  Supervisión estricta.	Estrés, enfermedades psicosomáticas.	Ninguna.	Programa de planeación de tareas por los departamentos.  Implementar programa de pausas de trabajo.	

Fuente: Recorrido de observación, Nave de Trabajo 4, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004

El departamento de impresión coloca el texto o dibujo solicitado por el cliente a los tubos y las fases del proceso de trabajo son: preparación, se empieza la limpieza de máquina con el lavado de rodillos, el cambio de engranes, para después presionar las torretas, poner la amantilla (tela fina metálica) al flameador, colocar una navaja y se procede a montar los grabados en los rodillos; impresión, se inicia la labor del operador y su ayudante para la alimentación de los tubos a la máquina; depósito, el producto ya impreso se coloca en bolsas; control de calidad 2, en esta parte del proceso se pesan las bolsas para el conteo de las piezas, para aprobar la producción y empaque; ya autorizado el producto es clasificado, etiquetado y empacado para llevarse al departamento de barnizado.

**Diagrama de Flujo del Proceso de Trabajo,  
Departamento de Impresión, Nave de Trabajo 4,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**



Fuente: Recorrido de observación. Nave de Trabajo 4,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004

**Descripción del Diagrama de Flujo del Proceso de Trabajo,  
Departamento de Impresión, Nave de Trabajo 4,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**

Fases o pasos del proceso del trabajo	¿Qué se hace?	¿Con qué se hace?	¿Cómo se hace?
Preparación.	Limpieza de rodillos, cambio de engranes, se da presión a las torretas y se coloca amantillas y navajas de corte.	La preparación en general se hace manualmente y se utilizan solventes.	La limpieza de máquina principalmente se da en los rodillos y se lleva a cabo con solventes, el objetivo es retirar la grasa y la tinta. El operador tiene que cambiar los engranes según el tamaño de los mandriles, abre la guarda de la máquina de forma manual, inmediatamente, tiene que dar presión a las torretas y a las amantilla (telas metálicas); cuando están colocadas estas partes de la máquina se vuelven a controlar los engranes para que giren los mandriles. El operador coloca una navaja en el brazo de la máquina para el corte de la punta del tubo llamada earote, se colocan los grabados en los cilindros que son montados con tornillos para sujetarlos en los rodillos, después de montarlos es necesario impregnarlos de solvente para limpiar los restos de grasa.
Impresión.	Se imprimen los tubos	Máquina impresora	Para la operación de esta máquina son necesarios dos trabajadores, uno está sentado y alimenta la torreta con un mandril y mete los tubos con ambas manos alternadamente, tardándose en esta tarea cinco segundos en cada tubo; mete 42 tubos por minuto; el trabajador que está de pie se encarga de sacar los tubos que han sido impresos y revisa la calidad de la impresión, que no salga desalineada o manchada, para después pasarlos a las perchas que van a dar a los hornos que trabajan a una temperatura de 80 a 85° C y salen secos.
Depósito.	El producto que sale de la máquina impresora se deposita en bolsas.	De forma manual con una bolsa de papel	Cuando los tubos ya están impresos y secos son depositados en una bolsa grande de papel, esta bolsa se lleva al departamento de control de calidad 2.
Control de calidad 2.	Se verifica que el producto no tenga errores de impresión.	Observación directa	Se pesan las bolsas para obtener el número de piezas, después, se toman muestras al azar para verificar colores, reimpresión, calidad de impresión y si el producto no tiene ninguna falla pasa a empaque.
Empaque	Se etiqueta el producto y se clasifica.	De forma manual.	Ya autorizado el producto es etiquetado y clasificado para ser llevado al almacén de producto terminado.

Fuente: Recorrido de observación, Nave de Trabajo 4, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

**Cuadro de Resumen del Diagrama Complejo de Salud en el Trabajo,  
Departamento de Impresión, Nave de Trabajo 4,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**

Fases o pasos del proceso de trabajo	Riesgos o exigencias	Probables daños a la salud	Número de trabajadores expuestos	Medidas preventivas actuales	Propuesta de acciones preventivas
Preparación	I Ruido.	Hipoacusia.	19	Mantenimiento preventivo a maquinaria, evaluación de nivel sonoro continuo, capacitación a personal sobre riesgos de trabajo, uso de equipo de protección personal.	Reforzar el programa de mantenimiento a maquinaria, realizar recomendaciones que se emitan en el estudio de nivel sonoro continuo, reforzar programa de capacitación para riesgos a la salud por ruido, inspección diaria del equipo de protección personal en áreas de trabajo.
	Temperatura elevada.	Fatiga por calor.		Programa de hidratación continua para los trabajadores, servidores de agua en área de trabajo y área de comedor.	Instalar extractores de aire en el área de trabajo.
	II. Vapores de disolventes orgánicos y polvos de pigmentos orgánicos.	Adicción involuntaria, síndrome orgánico cerebral, enfermedades respiratorias.		Ninguna.	Monitoreo del personal expuesto, rotación de puestos de trabajo, exámenes médicos neurológicos y psicológicos. Realización de espirometrías.
	V. Maquinaria	Lesiones corporales.		Programa de mantenimiento a maquinaria, programa de inspección a guardas y micros de seguridad, programa de capacitación al personal sobre el uso de la maquinaria.	Reforzar el programa de mantenimiento preventivo a la maquinaria, fomentar las inspecciones por los operadores en guardas y micros de seguridad, reforzar el programa de capacitación sobre el uso de maquinaria, capacitación sobre la importancia del equipo de protección personal.
Impresión.	III. Posiciones incómodas	Enfermedades músculo-esqueléticas.	19	Ninguna.	Evaluación ergonómica por puestos de trabajo, proporcionar tapetes ergonómicos.
	V. Equipo.	Lesiones corporales, principalmente fracturas		Programa de mantenimiento a equipo, programa de capacitación al personal sobre el uso de la maquinaria.	Reforzar el programa de mantenimiento preventivo al equipo, fomentar las inspecciones por los operadores en guardas de seguridad, capacitación sobre la importancia del equipo de protección personal.
Depósito	III. Actividad física intensa	Enfermedades músculo-esqueléticas	19	Ninguna.	Programa de pausas de trabajo.
Control de calidad 2.	IV Jornada laboral extensa y ritmo de trabajo intenso	Estrés, enfermedades psicosomáticas.	19	Ninguna.	Programa de planeación de tareas por departamentos.  Implementar programa de pausas de trabajo.
	Supervisión estricta.				
Empaque	III. Actividad física intensa	Enfermedades músculo-esqueléticas	19	Ninguna.	Programa de pausas de trabajo.

Fuente: Recorrido de observación, Nave de Trabajo 4, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

El departamento de barnizado coloca una capa fina de barniz al tubo para darle brillo y evitar el maltrato de la impresión, cuenta con las siguientes fases de trabajo: preparación de rodillos, es necesario que el operador conozca el programa de producción; sucesivamente cambia y da presión a los rodillos indicados para cada tipo de tubo; preparación de barniz, en este paso el barniz se diluye para que tenga una consistencia adecuada; tolva, es preciso tener el producto del departamento de impresión y colocarlo en la tolva de la máquina; barnizado, se inicia el funcionamiento de la máquina y los trabajadores tienen que alimentar la máquina; depósito, el tubo ya barnizado es colocado en bolsas de papel y de plástico; control de calidad 2, se revisa el producto, se pesa para sacar el número de piezas y empaque, el producto es etiquetado, envasado para el almacén de producto terminado.

**Diagrama de Flujo del Proceso de Trabajo,  
Departamento de Barnizado, Nave de Trabajo 4,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**



**Descripción del Diagrama de Flujo del Proceso de Trabajo,  
Departamento de Barnizado, Nave de Trabajo 4,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**

Fases o pasos del proceso del trabajo	¿Qué se hace?	¿Con qué se hace?	¿Cómo se hace?
Preparación de rodillos.	Se colocan los rodillos en la máquina y se le da presión.	De forma manual, por medio de herramientas de mano.	Es necesario que el operador de la barnizadora tenga el programa de producción para tener el tipo de rodillos en la máquina. Inicia por cambiar los rodillos (2) y los engranes según el tamaño de los tubos, se abre la guarda de la máquina de forma manual para dar presión a los rodillos y que el barniz no salga en grandes cantidades.
Preparación de barniz.	Se prepara el barniz de acuerdo a las especificaciones de los formularios.	Manualmente se hace la mezcla del barniz con solvente.	Se realiza un vale de salida al almacén para obtener barniz, se diluye con solvente, esto dependerá de las indicaciones del programa de producción.
Tolva	Se llena la tolva de la máquina para alimentarla.	Forma manual.	En la tolva se depositan los tubos que llegan del proceso de impresión para que los trabajadores puedan alimentar la máquina.
Barnizado	Se realiza el barnizado de los tubos.	Máquina barnizadora.	Para esta fase son esenciales dos trabajadores, uno está sentado y alimenta la torreta con un mandril para meter los tubos con ambas manos alternadamente, aproximadamente en cinco segundos por cada tubo. El trabajador que está de pie se encarga de sacar los tubos que ya han sido barnizados, revisa la calidad, que no presente manchas, o que esté desalineado para después pasarlos a las perchas que van a dar a los hornos que trabajan a una temperatura de 80 a 85° C y salen secos.
Depósito.	Deposito del tubo barnizado en bolsas de papel.	Manualmente, utilizando bolsas de papel y plástico.	Cuando el tubo ya está barnizado y seco se deposita en bolsas grandes de papel con una bolsa de plástico dentro y se lleva a control de calidad 2.
Control de calidad 2	Verifican que los tubos estén bien barnizados.	Observación directa.	Control de calidad 2 pesa la bolsa para obtener el número de piezas producidas y toma varias muestras al azar para ver si el barnizado quedó centrado, sin grumos o muy opaco, cuando aprueba el producto lo manda a empaque.
Empaque	Se realiza el embolse del producto.	Forma manual.	El producto es etiquetado y empacado en cajas, listo para llevarlo al almacén de producto terminado.

Fuente: Recorrido de observación, Nave de Trabajo 4, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

**Cuadro de Resumen del Diagrama Complejo de Salud en el Trabajo,  
Departamento de Barnizado, Nave de Trabajo 4,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**

Fases o pasos del proceso de trabajo	Riesgos o exigencias	Probables daños a la salud	Número de trabajadores expuestos	Medidas preventivas actuales	Propuesta de acciones preventivas
Preparación de rodillos.	I. Temperatura elevada.	Fatiga por calor.	8	Programa de hidratación continua para los trabajadores y servidores de agua.	Colocar extractores de aire en el área de trabajo.
	V. Maquinaria y herramientas	Lesiones corporales.		Programa de mantenimiento a maquinaria, programa de capacitación al personal sobre el uso de la maquinaria.	Reforzar el programa de mantenimiento preventivo a la maquinaria, reforzar el programa de capacitación sobre el uso de maquinaria, capacitación sobre la importancia del equipo de protección personal.
	IV. Jornada laboral extensa y ritmo de trabajo acelerado. Supervisión estricta.	Estrés, enfermedades psicosomáticas.		Ninguna.	Programa de planeación de tareas por departamentos. Implementar programa de pausas de trabajo.
Preparación de barniz.	II. Vapores de disolventes orgánicos y polvos de pigmentos orgánicos.	Adición involuntaria, enfermedad orgánica cerebral y enfermedades respiratorias.		Ninguna.	Monitoreo del personal expuesto, rotación de puestos de trabajo, exámenes médicos neurológicos y psicológicos.
Tolva.	V. Maquinaria, herramientas.	Lesiones corporales.		Programa de mantenimiento a maquinaria.	Reforzar el programa de mantenimiento preventivo a la maquinaria, reforzar el programa de capacitación sobre el uso de maquinaria y herramientas.
Barnizado.	III. Actividad física intensa.	Lesiones músculo-esqueléticas.		Ninguna.	Utilización de pausas de trabajo, programa de rotación de turnos de trabajo.
	IV. Ritmo de trabajo acelerado.	Fatiga, enfermedades músculo-esqueléticas.		Ninguna.	Implantar programas de planeación de actividades, por los jefes de departamento y los operadores de máquina.
	Trabajo repetitivo, alto ritmo de trabajo, alto grado de atención.	Lesiones músculo-esqueléticas y estrés.		Ninguna.	Programa de pausas en el trabajo, aumentar programas deportivos para disminuir el estrés, rotación de puestos.
	V. Maquinaria.	Lesiones corporales, principalmente heridas y fracturas.		Programa de mantenimiento a maquinaria, programa de inspección a guardas y micros de seguridad, programa de capacitación al personal sobre el uso de la maquinaria.	Reforzar el programa de mantenimiento preventivo a la maquinaria, fomentar las inspecciones por los operadores en guardas y micros de seguridad, reforzar el programa de capacitación sobre el uso de maquinaria, fomentar en el personal la detección de problemas en la maquinaria, capacitación sobre la importancia del equipo de protección personal.

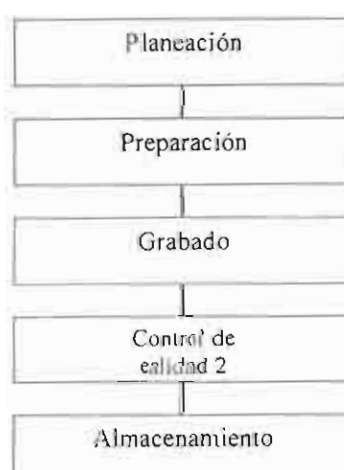
Continúa Cuadro de Resumen del Diagrama Complejo de Salud en el Trabajo

Fases o pasos del proceso de trabajo	Riesgos o exigencias	Probables daños a la salud	Número de trabajadores expuestos	Medidas preventivas actuales	Propuesta de acciones preventivas
Depósito.	III Actividad física intensa	Enfermedades músculo-esqueléticas.		Ninguna.	Programa de pausas de trabajo.
Control de calidad 2.	IV Jornada laboral extensa y ritmo de trabajo intenso.  Supervisión estricta.	Estrés, enfermedades psicosomáticas.		Ninguna.	Programa de planeación de tareas por departamentos.  Implementar programa de pausas de trabajo.
Empaque	III Actividad física intensa.	Enfermedades músculo-esqueléticas.		Ninguna.	Programa de pausas de trabajo.

Fuente. Recorrido de observación, Nave de Trabajo 4, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

El departamento de grabado está dedicado a la colocación de impresiones de color dorado o plateado al tubo, según lo pida el cliente; cuenta con las siguientes etapas: planeación, el supervisor proporciona al operador el programa de producción y se prepara la placa para el grabado por medio de silicón y un placa metálica; preparación, se coloca la placa de grabado sobre una guía y se controla la temperatura; grabado, se comienzan a grabar los tubos por el funcionamiento de la máquina; control de calidad 2, revisa el producto terminado y se etiqueta para poderlo aprobar; almacenamiento, ya etiquetado es empacado y trasladado al almacén de producto terminado.

**Diagrama de Flujo del Proceso de Trabajo,  
Departamento de Grabado, Nave de Trabajo 4,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**



Fuente. Recorrido de observación, Nave de Trabajo 4, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004



**Descripción del Diagrama de Flujo del Proceso de Trabajo,  
Departamento de Grabado, Nave de Trabajo 4,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**

Fases o pasos del proceso del trabajo	¿Qué se hace?	¿Con qué se hace?	¿Cómo se hace?
Planeación.	Se preparan las placas de grabado	De forma manual, con una placa metálica y silicón.	El operador verifica las características del grabado, pues. puede aplicarse más de uno. Es necesario tener la placa térmica del grabado para iniciar el proceso, esta placa es realizada por el operador de la máquina, coloca silicón sobre una placa metálica, así el silicón se pone a calentar, se endurece para quedar como una especie de sello.
Preparación.	Se coloca la placa de silicón en la barra guía y se regula la temperatura de la máquina.	Manualmente se coloca el silicón y con el pirómetro de la máquina se regula la temperatura	La placa de silicón es montada en una plataforma metálica, se coloca en la parte superior de una barra guía. Se tiene que regular la temperatura de la máquina grabadora que oscila entre 240 y 300°C, esto dependerá del modelo a grabar
Grabado.	Se graban los tubos.	Máquina de grabado.	La pieza a grabar se coloca en la barra guía, por medio de un par de botones que actúan con aire; se manda presión neumática a un mandril, ésta sube y baja, una vez que la película del grabado ha hecho contacto con la placa y se ha llevado a cabo el estampado, el trabajador se tarda aproximadamente cinco segundos.
Control de calidad 2.	Se verifica que lo tubos estén bien grabados.	Observación directa.	Control de calidad 2 pesa la bolsa para obtener el número de piezas producidas y toma varias muestras al azar, para ver si el grabado quedo centrado, cuando aprueba el producto lo manda al almacén
Almacenamiento	Se realiza en almacenaje del producto	De forma manual con la ayuda de un patin.	El producto es etiquetado y empacado, se lleva al almacén de producto terminado con ayuda de un patin

Fuente: Recorrido de observación, Nave de Trabajo 4, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

**Cuadro de Resumen del Diagrama Complejo de Salud en el Trabajo,  
Departamento de Grabado, Nave de Trabajo 4,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**

Fases o pasos del proceso de trabajo	Riesgos o exigencias	Probables daños a la salud	Número de trabajadores expuestos	Medidas preventivas actuales	Propuesta de acciones preventivas
Planeación.	IV Jornada laboral extensa y ritmo de trabajo intenso. Supervisión estricta.	Estrés, enfermedades psicosomáticas.	6	Ninguna	Programa de planeación de tareas por departamentos. Implementar programa de pausas de trabajo.
Preparación.	I. Temperatura elevada.	Fatiga por calor.	6	Programa de hidratación continua para los trabajadores, servidores de agua en área de trabajo.	instalar extractores de aire en el área de trabajo.
	V. Maquinaria y herramientas.	Lesiones corporales.		Programa de mantenimiento a maquinaria, programa de inspección a guardas y micros de seguridad, programa de capacitación al personal sobre el uso de la maquinaria.	Reforzar el programa de mantenimiento preventivo a la maquinaria, fomentar las inspecciones por los operadores en guardas y micros de seguridad, reforzar el programa de capacitación sobre el uso de maquinaria, capacitación sobre la importancia del equipo de protección personal.
Grabado.	IV. Jornada y ritmo de trabajo. Supervisión estricta.	Estrés, enfermedades psicosomáticas.	6	Ninguna	Programa de planeación de tareas por departamentos. Implementar programa de pausas de trabajo.
	I. Temperatura elevada.	Fatiga por calor.		Programa de hidratación continua para los trabajadores, servidores de agua en área de trabajo.	Implementar programa de ingeniería para maquinaria con el fin de disminuir el calor generado.
Grabado.	III. Actividad sedentaria (de pie).	Enfermedades circulatorias.	6	Ninguna.	Programa de ingeniería para acondicionar las máquinas y colocar sillas ergonómicas.
	IV Ritmo de trabajo intenso	Fatiga, enfermedades músculo-esqueléticas.		Ninguna.	Implantar programa de planeación de actividades, por los jefes de departamento y los operadores de máquina.
Control de calidad 2	IV Jornada laboral extensa y ritmo de trabajo intenso. Supervisión estricta.	Estrés, enfermedades psicosomáticas.	6	Ninguna.	Programa de planeación de tareas por departamentos. Implementar programa de pausas de trabajo.
Almacenamiento.	III. Actividad física intensa.	Enfermedades músculo-esqueléticas.	6	Ninguna.	Programa de pausas en el trabajo.

Fuente: Recorrido de observación, Nave de Trabajo 4, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

El departamento de sellado está encargado de cerrar la parte posterior del tubo y realizar la prueba de aire para examinar el sellado, comprende las siguientes etapas: planeación, el operador tiene que conocer el programa de producción para revisar las especificaciones del producto y traer el producto del departamento de barnizado; sellado, el operador revisa el mecanismo de la máquina para iniciar el proceso de sellado; prueba de aire, por medio de aire se verifica el sellado de los tubos; y control de calidad 2, se revisa el producto sellado y se aprueba para ser llevado al departamento de ensamble.

**Diagrama de Flujo del Proceso de Trabajo,  
Departamento de Sellado, Nave de Trabajo 4,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**



Fuente: Recorrido de observación, Nave de Trabajo 4,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

**Descripción del Diagrama de Flujo del Proceso de Trabajo,  
Departamento de Sellado, Nave de Trabajo 4,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**

Fases o pasos del proceso del trabajo	¿Qué se hace?	¿Con qué se hace?	¿Cómo se hace?
Planeación	Se verifican los requerimientos del sellado y se transporta el material hacia la máquina.	Observación directa y de forma manual.	El supervisor de la nave de trabajo 4 y el operador verifican las especificaciones del sellado, como tamaño de pestaña (parte del tubo que se sella) y tiempo de sellado. El operador tiene que ir por el producto para sellar, al departamento de control de calidad 2, cuando tiene las bolsas las lleva a la máquina selladora.
Sellado.	Se realiza el sellado de los tubos.	Máquina selladora.	Los mandriles, que son los soportes para colocar los tubos, se colocan en la máquina; del diámetro del tubo depende el tipo de mandril a utilizar; a continuación, se calzan, significa que se ajusta el mandril a largo y el ancho del tubo por medio de una cinta, luego se regula la temperatura de las resistencias y la velocidad de la máquina. El tubo pasa por las resistencias eléctricas para sellarlo y después por un sistema de enfriamiento, para después ser expulsados, por el sistema neumático de expulsores, así sale el tubo de la máquina.
Prueba de aire.	Se lleva a cabo una prueba para verificar el sellado de los tubos	Aire comprimido.	Cuando están sellados los tubos deben pasar a la prueba de aire, donde el operador debe revisar que el sellado del tubo esté correcto; mete aire comprimido dentro del tubo por medio de una válvula, si el tubo se abre el trabajador debe examinar en qué parte del proceso está la falla de sellado, de lo contrario, cuando los tubos no se abren en la prueba de aire son llevados a control de calidad 2
Control de calidad 2.	Se da la aprobación del sellado	Observación directa.	El departamento de control de calidad 2 verifica el sellado, la resistencia, la simetría y da la aprobación del producto, así pasa al departamento de ensamble.

Fuente: Recorrido de observación, Nave de Trabajo 4, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

**Cuadro de Resumen del Diagrama Complejo de Salud en el Trabajo,  
Departamento de Sellado, Nave de Trabajo 4,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**

Fases o pasos del proceso de trabajo	Riesgos o exigencias	Probables daños a la salud	Número de trabajadores expuestos	Medidas preventivas actuales	Propuesta de acciones preventivas
Planeación	IV. Jornada laboral extensa y ritmo de trabajo intenso.  Supervisión estricta.	Estrés, enfermedades psicosomáticas.	7	Ninguna.	Programa de planeación de tareas por departamentos. Implementar programa de pausas de trabajo.
Sellado.	I. Temperatura elevada.	Fatiga por calor.		Programa de hidratación continua para los trabajadores, servidores de agua en área de trabajo.	Instalar extractores de aire en el área de trabajo.
	V. Maquinaria y herramientas.  IV. Jornada laboral extensa y ritmo de trabajo intenso.  Supervisión estricta.	Lesiones corporales, en especial quemaduras.  Estrés, enfermedades psicosomáticas.		Programa de mantenimiento a maquinaria, programa de inspección a guardas y micros de seguridad, programa de capacitación al personal sobre el uso de la maquinaria.  Ninguna.	Reforzar el programa de mantenimiento preventivo a la maquinaria, fomentar las inspecciones por los operadores en guardas y micros de seguridad, reforzar el programa de capacitación sobre el uso de maquinaria, capacitación sobre la importancia del equipo de protección personal.  Programa de planeación de tareas por los departamentos. Implementar programa de pausas de trabajo.
Prueba de aire.	III. Posiciones incómodas.	Enfermedades músculo-esqueléticas.		Ninguna.	Evaluación ergonómica de puestos de trabajo, programa de pausas en el trabajo.
	IV. Jornada laboral extensa y ritmo de trabajo intenso.  Supervisión estricta.	Estrés, enfermedades psicosomáticas.		Ninguna.	Programa de planeación de tareas por los departamentos. Implementar programa de pausas de trabajo.
Control de calidad 2.	IV. Jornada laboral extensa y ritmo de trabajo intenso.  Supervisión estricta.	Estrés, enfermedades psicosomáticas.		Ninguna.	Programa de planeación de tareas por departamentos.  Implementar programa de pausas de trabajo.

Fuente: Recorrido de observación, Nave de Trabajo 4, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

Ensamble es el departamento siguiente, está encargado de colocar las tapas a los tubos y revisa la impresión, el barnizado, el sellado o algún defecto en el tubo; después, lo colocan en cajas, consiste en las siguientes fases: revisión, se verifica que el modelo y el texto del tubo sean los que el cliente autorizó; limpieza, se retira la grasa o impurezas de los tubos por medio de alcohol; verificación, se revisa la impresión de los tubos; tapado, se colocan las tapas de todos los tubos; empaque, se acomodan los tubos en cajas y se sellan.

**Diagrama de Flujo del Proceso de Trabajo,  
Departamento de Ensamble, Nave de Trabajo 4,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**



Fuente: Recorrido de observación, Nave de Trabajo 4,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

**Descripción del Diagrama de Flujo del Proceso de Trabajo,  
Departamento de Ensamble, Nave de Trabajo 4,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**

Fases o pasos del proceso del trabajo	¿Qué se hace?	¿Con qué se hace?	¿Cómo se hace?
Revisión.	Se inspecciona el tipo de modelo y texto en los tubos.	Por medio de la observación directa.	A este departamento llega toda la producción de tubos, inicia su labor con una revisión del tipo de modelo y el texto en los tubos, que correspondan con las especificaciones del cliente.
Limpieza.	Se retira la grasa o impurezas de los tubos.	De forma manual, para lo que se utilizan perchas con tela y alcohol.	Se revisan de forma manual los tubos, se limpian de grasa en el interior y exterior; para realizar esta tarea los trabajadores utilizan perchas con tela en la punta que llenan de alcohol.
Verificación	Se revisa el color en la impresión de los tubos.	Por medio de la observación directa.	Se examina el tono de la impresión, que no sea oscuro o claro, si se encontrara este tipo de fallas en los tubos, son rechazados. Se revisa la calidad de la impresión, esto quiere decir, que no tenga borrones o manchado y que el barniz no sea opaco, descentrado o asimétrico.
Tapado.	Se colocan las tapas a los tubos.	De forma manual.	Los trabajadores se disponen a colocar las tapas de los tubos, colocan cada tapa en 20 segundos, esta tarea es revisada por del departamento de control de calidad 2, que deberá aprobar los tubos. Se coloca la tapa sólo si el cliente lo especifica, en caso de no ser así, se empaqa por separado.
Empaque.	Se colocan los tubos en bolsas de plástico y se meten en cajas.	Forma manual.	Según especifique el programa de producción, los tubos pueden ir directamente al cliente o pasar al almacén de producto terminado. Los trabajadores de este departamento se encuentran sentados la mayor parte del turno, colocan los tubos uno sobre otro y en tiras, que después meten a cajas de cartón.

Fuente: Recorrido de observación, Nave de Trabajo 4, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

**Cuadro de Resumen del Diagrama Complejo de Salud en el Trabajo,  
Departamento de Ensamble, Nave de Trabajo 4,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**

Fases o pasos del proceso de trabajo	Riesgos o exigencias	Probables daños a la salud	Número de trabajadores expuestos	Medidas preventivas actuales	Propuesta de acciones preventivas
Revisión.	I. Temperatura elevada.	Fatiga por calor.	4	Ventilador de pie, programa de hidratación para los trabajadores, servicio de agua en el comedor.	Colocar extractores de aire en el área de trabajo.
	Poca iluminación	Enfermedades oftalmológicas.		Programa de mantenimiento a luminarias, estudio de iluminación	Implementar las recomendaciones establecidas en el estudio de iluminación, realizar estudio de iluminación por puesto de trabajo, reforzar el mantenimiento y limpieza de luminarias en la planta, exámenes médicos especializados en agudeza visual.
	III. Actividad sedentaria.	Enfermedades circulatorias.		Ninguna.	Programa ingeniería para colocar sillas ergonómicas.
	IV. Ritmo de trabajo intenso.	Fatiga, enfermedades músculo-esqueléticas.		Ninguna.	Implantar programa de planeación de actividades.
Limpieza.	Trabajo repetitivo, alto ritmo de trabajo, alto grado de atención	Lesiones músculo-esqueléticas, estrés, problemas oftalmológicos.	Ninguna	Ninguna	Programa de pausas en el trabajo, aumentar programas deportivos para disminuir el estrés, rotación de puesto.
	III. Actividad sedentaria.	Enfermedades circulatorias.	Ninguna.	Ninguna.	Realizar estudio ergonómico en puestos de trabajo y dotar sillas ergonómicas.
Verificación.	IV. Trabajo repetitivo, alto ritmo de trabajo, alto grado de atención.	Lesiones músculo-esqueléticas y estrés.	Ninguna.	Ninguna.	Programa de pausas en el trabajo, aumentar programas deportivos para disminuir el estrés, rotación de puesto continuo.
	IV. Trabajo repetitivo, alto grado de concentración.	Lesiones músculo-esqueléticas y estrés.	Ninguna.	Ninguna.	Programa de pausas en el trabajo, aumentar programas deportivos para disminuir el estrés, rotación de puesto, exámenes médicos para la detección del síndrome del túnel del carpo.
Empaque.	III. Actividad física intensa.	Enfermedades músculo-esqueléticas.	Ninguna.	Ninguna.	Programa de pausas de trabajo.

Fuente: Recorrido de observación, Nave de Trabajo 4, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.



Control de calidad 2, es el último departamento de la nave de trabajo 4, está dedicado a la supervisión de los procesos para dar la aprobación a los productos, cuenta con las siguientes fases de trabajo: inspección, se identifican las fallas de las máquinas que dan origen a un problema de calidad; muestreo, se realiza la verificación de productos por medio de la revisión aleatoria de las características físicas del producto; especificación, se revisan la fichas técnicas de los productos; y aprobación, se da la autorización de los lotes para la producción.

**Diagrama de Flujo del Proceso de Trabajo,  
Departamento de Control de Calidad 2, Nave de Trabajo 4,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**



Fuente. Recorrido de observación. Nave de Trabajo 4,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

**Descripción del Diagrama de Flujo del Proceso de Trabajo,  
Departamento de Control de Calidad 2, Nave de Trabajo 4,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**

Fases o pasos del proceso del trabajo	¿Qué se hace?	¿Con qué se hace?	¿Cómo se hace?
Inspección.	Se detecta e informa de de las fallas en la maquinaria.	Por medio de la observación directa.	El departamento de control de calidad 2, recibe el turno, donde se hace mención de todos los problemas de los diversos procesos (tubos sucios, rebabas, etc.) El supervisor de control de calidad 2 realiza una inspección máquina por máquina, para detectar y tratar de corregir los problemas del turno anterior, inicia por el departamento de sellado, barnizado, impresión, inyección vertical, extrusión e inyección horizontal.
Muestreo.	Se toma una muestra de los productos, para revisar sus especificaciones en un programa de cómputo.	Forma manual con un programa estadístico del proceso.	Se toman muestras de todo el producto en proceso, se obtienen sus variables para descargarlas en el programa de cómputo, donde se analizan sus características físicas.
Especificación.	Revisión de características del producto.	Observación directa por medio de una lista de especificaciones del cliente	Se analiza que todos los procesos cumplan con las especificaciones o atributos que deben llevar los tubos en cada proceso.
Aprobación.	Se aprueba o rechaza el producto.	De firma manual, con una lista de rechazos	Finalmente, se aprueba o rechaza cada uno de los tubos en los procesos.

Fuente: Recorrido de observación, Nave de Trabajo 4, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

**Cuadro de Resumen del Diagrama Complejo de Salud en el Trabajo,  
Departamento de Control de Calidad 2, Nave de Trabajo 4,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**

Fases o pasos del proceso de trabajo	Riesgos o exigencias	Probables daños a la salud	Número de trabajadores expuestos	Medidas preventivas actuales	Propuesta de acciones preventivas
Inspección.	I. Ruido	Hipoacusia.	3	Programa de mantenimiento a maquinaria, estudio de nivel sonoro continuo, exámenes médicos	Realizar mejoras establecidas por el estudio de nivel sonoro continuo.
	IV. Jornada laboral extensa y ritmo de trabajo intenso Supervisión estricta	Estrés, enfermedades psicosomáticas.		Ninguna.	Programa de planeación de tareas por departamentos. Implementar programa de pausas de trabajo.
Muestreo.	IV. Ritmo de trabajo intenso	Fatiga, enfermedades músculo-esqueléticas.		Ninguna.	Implantar programa de planeación de actividades.
Especificaciones	IV. Ritmo de trabajo intenso.	Fatiga, enfermedades músculo-esqueléticas.		Ninguna.	Implantar un programa de planeación de actividades. Programas deportivos para la disminución del estrés.
	Supervisión estricta.	Estrés, enfermedades psicosomáticas.		Ninguna.	
Aprobación.	IV. Supervisión estricta.	Estrés, enfermedades psicosomáticas		Ninguna.	Programa de planeación de tareas por departamentos.

Fuente: Recorrido de observación, Nave de Trabajo 4, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

## NAVE DE TRABAJO 5

Esta nave de trabajo 5 cuenta con dos departamentos, el primero es termoformado 2, encargado de la formación de los vasos o platos y tiene las siguientes fases: preparación, se inicia el proceso con el calentamiento de la máquina formadora, luego se prepara la lámina para ser calentada, después, por medio de un proceso de vacío se forman los vasos o los platos; embolsado, es esta fase del proceso el producto formado se cuenta, se introduce en bolsas de plástico para pasarlo al sellado donde las bolsas con vasos o platos son cerradas; empaque, los vasos son introducidos en cajas, las cuales se acomodan sobre una tarima y son emplayados (sic), es decir envueltos en plástico; almacenamiento, las cajas de cartón con el producto son trasladadas al almacén de producto terminado.

**Diagrama de Flujo del Proceso de Trabajo,  
Departamento de Termoformado 2, Nave de Trabajo 5,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**



Fuente: Recordis de observación, Nave de Trabajo 5,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

**Descripción del Diagrama de Flujo del Proceso de Trabajo,  
Departamento de Termoformado 2, Nave de Trabajo 5,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**

Fases o pasos del proceso del trabajo	¿Qué se hace?	¿Con qué se hace?	¿Cómo se hace?
Preparación.	Se calienta la cama de resistencias eléctricas para iniciar la formación de vasos y platos.	Máquina termoformadora.	Se inicia el proceso con el precalentamiento de la formadora, se deja calentar aproximadamente 20 minutos, la lámina es calentada por medio de una cama de resistencias eléctricas, la lámina, al mismo tiempo es jalada por una cadena de arrastre, cuando alcanza cierta temperatura pasa al proceso de formado que mediante una bomba de vacío se realiza la formación del vaso o el plato, por medio de un molde, cuando está formado pasa al área de troquel donde son cortados los vasos o los platos, y son recibidos por los trabajadores, si se producen vasos son llevados a la rebordadora que por medio de calor dobla el borde del vaso. inmediatamente son alimentados a la selladora.
Embolsado.	Los vasos o platos son contados y después se depositan en bolsas de plástico.	Con una parte de la máquina llamada selladora.	En la selladora los vasos son contados y metidos en bolsas, salen en paquetes que los trabajadores reciben, los acomodan en cajas, para cerrarlas y colocarles una etiqueta que especifique el tipo de producto, la cantidad de piezas y el color.
Empaque.	Se empacan los productos en cajas.	Forma manual.	Cuando los vasos o platos se encuentran embolsados es necesario que se acomoden en cajas, así el trabajador mete el producto hasta completar las piezas destinadas en una caja, que son acomodadas en tarimas.
Almacenamiento.	Se almacena el producto en pasillo general.	Manualmente por medio de un patín para el transporte.	Al estar listas las tarimas son transportadas por un trabajador con ayuda de un patín al pasillo general, donde el personal del almacén de producto terminado las acomoda.

Fuente: Recorrido de observación, Nave de Trabajo 5, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

**Cuadro de Resumen del Diagrama Complejo de Salud en el Trabajo,  
Departamento de Termoformado 2, Nave de Trabajo 5,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**

Fases o pasos del proceso de trabajo	Riesgos o exigencias	Probables daños a la salud	Número de trabajadores expuestos	Medidas preventivas actuales	Propuesta de acciones preventivas
Preparación	I. Temperatura elevada	Fatiga por el ambiente caliente.	68	Programa de hidratación continua para los trabajadores, servidores de agua en área de trabajo.	Implementar extractores de aire en el área de trabajo. Actualizar estudio de condiciones de temperaturas y llevar a cabo las medidas preventivas para proteger a los trabajadores de las condiciones térmicas elevadas.
	Ruido	Hipoacusia.		Mantenimiento preventivo a maquinaria, evaluación de nivel sonoro continuo, capacitación al personal sobre riesgos de trabajo, uso de equipo de protección personal.	Reforzar el programa de mantenimiento preventivo a maquinaria, realizar por departamento las recomendaciones que se emitan en el estudio de nivel sonoro continuo, reforzar programa de capacitación para riesgos a la salud por ruido, implementar en áreas ruidosas programa de rotación de turnos, inspección diaria del equipo de protección personal en áreas de trabajo.
Embolsado	IV. Ritmo de trabajo intenso.	Fatiga, enfermedades músculo-esqueléticas.		Ninguna.	Programa de planeación de tareas por departamentos. Implementar programa de pausas de trabajo.
	Supervisión estricta	Estrés, enfermedades psicosomáticas		Ninguna	
Empaque.	III. Posiciones incómodas.	Enfermedades músculo-esqueléticas.		Ninguna.	Realizar evaluación ergonómica por puesto de trabajo.
	IV. Ritmo de trabajo intenso.	Fatiga, enfermedades músculo-esqueléticas.		Ninguna.	Implantar programa de planeación de actividades, por los jefes de departamento y los operadores de máquina.
	Supervisión estricta.	Estrés, enfermedades psicosomáticas		Ninguna.	Implementar programa de pausas de trabajo.
Almacenamiento.	IV. Supervisión estricta.	Estrés, enfermedades psicosomáticas.		Ninguna.	Programa de planeación de tareas por departamentos. Implementar programa de pausas de trabajo.

Fuente: Recorrido de observación, Nave de Trabajo 5, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004

Laminado es el departamento que se encarga de la formación de la lámina plástica para el departamento de termoformado y tiene las siguientes fases: extrusión, es indispensable para iniciar el proceso que el departamento de molino y mezclas lleve la materia prima a extruir en contenedores y los coloquen en la manguera para la succión del material; preparación, se calienta la máquina laminadora y el cañón, para que se funda el plástico y salga por una boquilla; planchado, el operador tiene que abrir la boquilla del cañón hacia los rodillos de planchado y dar ajuste al grosor de la lámina y embobinado, cuando sale la lámina es enrollada en bobinas y son transportadas a las máquinas que las requieran.

**Diagrama de Flujo del Proceso de Trabajo,  
Departamento de Laminado 1, Nave de Trabajo 5,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**



Fuente: Recorrido de observación, Nave de Trabajo 5,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004

**Descripción del Diagrama de Flujo del Proceso de Trabajo,  
Departamento de Laminado 1, Nave de Trabajo 5,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**

Fases o pasos del proceso del trabajo	¿Qué se hace?	¿Con qué se hace?	¿Cómo se hace?
Extrusión.	Se succiona el material para enviarlo al cañón extrusor.	Sistema de succión de la propia máquina.	El material debe ser transportado hasta la máquina laminadora, la caja de material se coloca en la manguera de succión que llevará el material al cañón extrusor
Preparación	Arranque del sistema de calentamiento de la máquina.	Con los controles de la máquina laminadora.	Cuando la manguera termina la succión del material y está llena la tolva, se arranca el sistema de calentamiento de la máquina. El barril transporta al cañón de la extrusora el material para iniciar su calentamiento, el calor que se deberá aplicar dependerá del material que se trabaje en el momento, el cañón de la extrusora tiene un husillo que transporta el material, que pasará por varias zonas de calentamiento, por medio de resistencias eléctricas al llegar al final del husillo todo el material deberá pasar por un mullero, que retirará cualquier material que no sea plastificado y sale por una boquilla.
Planchado	El material que sale de la boquilla del cañón extrusor se pasa por unos rodillos para formar las láminas de plástico.	Máquina laminadora.	La boquilla permite la salida de material en forma homogénea, pasa a un extrusor que inyecta un material que dará brillo a la lámina y pasa después a una calandria, que consta de una serie de rodillos de planchado. Es importante que el operador de esta máquina maneje adecuadamente los rodillos, pues estos darán el grosor y calibre de la lámina que se producirá, la lámina es enfriada para ser enrollada en bobinas
Embobinado.	Se enrolla la lámina en una bobina.	De forma manual, con ayuda del montacargas	Cuando la lámina sale de la máquina es montada en una bobina, ésta puede ser de diferentes tamaños, pues depende de la máquina a la que se le coloque, cuando la bobina se llena es necesario cambiarla. Las bobinas son transportadas por tres trabajadores y el montacargas a la máquina que la usará.

Fuente: Recorrido de observación, Nave de Trabajo 5, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

**Cuadro de Resumen del Diagrama Complejo de Salud en el Trabajo,  
Departamento de Laminado 1, Nave de Trabajo 5,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**

Fases o pasos del proceso de trabajo	Riesgos o exigencias	Probables daños a la salud	Número de trabajadores expuestos	Medidas preventivas actuales	Propuesta de acciones preventivas
Extrusión.	III. Posiciones incómodas.	Enfermedades músculo-esqueléticas.	11	Ninguna.	Realizar evaluación ergonómica por puesto de trabajo.
	Actividad física intensa.	Enfermedades músculo-esqueléticas.		Ninguna.	Programa de pausas en el trabajo
	IV. Ritmo de trabajo intenso.	Fatiga.		Ninguna.	Implantar programa de planeación de actividades.
	Supervisión estricta.	Estrés, enfermedades psicosomáticas.		Ninguna.	Implementar programa de pausas de trabajo
Preparación.	J. Temperatura elevada	Fatiga por calor		Programa de hidratación continua para los trabajadores, servidores de agua en área de trabajo.	Instalar extractores de aire en el área de trabajo. Actualizar estudio de condiciones de temperaturas
	Ruido	Hipoacusia.		Mantenimiento preventivo a maquinaria, evaluación de nivel sonoro continuo.	Reforzar el programa de mantenimiento preventivo a maquinaria, realizar por departamento las recomendaciones que se emitan en el estudio de nivel sonoro continuo.
Planchado.	V. Instalaciones, maquinaria, equipos y herramientas	Lesiones, principalmente fracturas, amputaciones y quemaduras.		Programa de mantenimiento preventivo y correctivo a maquinaria, programa de capacitación para el uso adecuado de las herramientas.	Reforzar el programa de mantenimiento de las maquinarias que incluya guardas y micros de seguridad, seguir con el programa de orden y limpieza en toda la planta
Embobinado	III. Posiciones incómodas.	Enfermedades músculo-esqueléticas.		Ninguna.	Realizar evaluación ergonómica por puesto de trabajo.
	Actividad física intensa.	Enfermedades músculo-esqueléticas.		Uso de faja.	Programa de pausas en el trabajo
	IV. Ritmo de trabajo intenso.	Fatiga, enfermedades músculo-esqueléticas.		Ninguna.	Implantar programa de planeación de actividades, por los jefes de departamento y los operadores de máquina.

Fuente: Recorrido de observación, Nave de Trabajo 5, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.



## NAVE DE TRABAJO 6

La nave de trabajo 6, está dedicada a la fabricación de vasos y platos, tiene dos departamentos; termoformado 3 y laminado 2. El departamento de termoformado 3 produce vasos y platos; cuenta con las siguientes fases: colocación, se calientan las camas de resistencias de la máquina formadora y se instala la lámina para ser arrastrada por las cadenas; preparación, el operador examina que la cadena de arrastre funcione adecuadamente y que las áreas de formado del molde estén limpias; embolsado, los platos y vasos formados se cuentan y se acomodan en bolsas para después ser sellados de forma manual; empaque, los paquetes de producto se acomodan en cajas que forman una tarima, y almacenamiento donde se transportan las tarimas al almacén de producto terminado.

**Diagrama de Flujo del Proceso de Trabajo,  
Departamento de Termoformado 3, Nave de Trabajo 6,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**



Fuente. Recorrido de observación, Nave de Trabajo 6,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

**Descripción del Diagrama de Flujo del Proceso de Trabajo,  
Departamento de Termoformado 3, Nave de Trabajo 6,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**

Fases o pasos del proceso del trabajo	¿Qué se hace?	¿Con qué se hace?	¿Cómo se hace?
Colocación.	Se calienta la cama de resistencias eléctricas para iniciar la formación de vasos y platos.	De forma manual con el tablero de control de la máquina termoformadora.	Es necesario calentar las camas de resistencia de la formadora para iniciar el proceso, el operador arranca la máquina formadora que se calienta por aproximadamente 15 minutos. La lámina caliente es jalada por una cadena de arrastre, cuando la lamina alcanza cierta temperatura pasa al proceso de formado.
Preparación.	Se verifica que funcione la cadena de arrastre, que la máquina tenga una temperatura estándar y no existan problemas en el área de formado.	Por medio de la observación directa y de forma manual con el tablero de control de la máquina.	Cuando la lámina está caliente es necesario arrancar toda la máquina para iniciar el proceso de formado. se verifica la cadena de arrastre, la temperatura no debe sobrepasar el rango permitido; que no existan problemas en el área de formado y que las cavidades estén limpias. La lámina pasa al área de formado, que mediante aire comprimido y moldes se forman los vasos o platos. pasan así al área de troquel donde el producto frío se corta.
Embolsado.	Los vasos o los platos son contados para meterse en paquetes.	Con una parte de la máquina llamada selladora.	En la selladora, los vasos o platos son contados, metidos en bolsas que salen en paquetes, los trabajadores los reciben, colocan una etiqueta especificando el tipo de producto y la cantidad de piezas.
Empaque	Empaque de producto en cajas.	Manualmente	Cuando, vasos o platos se encuentran embolsados se acomodan en cajas; el trabajador acomoda el producto hasta completar las piezas destinadas en una caja y son colocadas en tarimas.
Almacenamiento	Se almacena el producto en pasillo general.	De forma manual con un patin para transporte.	Listas las tarimas son transportadas por un trabajador con ayuda de un patin al pasillo general, donde el personal del almacén de producto terminado las acomoda.

Fuente: Recorrido de observación. Nave de Trabajo 6, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

**Cuadro de Resumen del Diagrama Complejo de Salud en el Trabajo,  
Departamento de Termoformado 3, Nave de Trabajo 6,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**

Fases o pasos del proceso de trabajo	Riesgos o exigencias	Probables daños a la salud	Número de trabajadores expuestos	Medidas preventivas actuales	Propuesta de acciones preventivas
Colocación.	III. Actividad física intensa.	Enfermedades músculo-esqueléticas.	53	Ninguna.	Inspecciones en las áreas de trabajo del procedimiento de levantamiento de peso, inspección de uso de equipo de protección personal, capacitación sobre lumbalgias, revisión de procedimientos de trabajo por operarios y jefes del departamento para tratar de mejorar las prácticas de trabajo.
	V. Equipos.	Lesiones, principalmente amputaciones, fracturas y contusiones.		Programa de mantenimiento preventivo y correctivo a equipos.	Reforzar el programa de mantenimiento de los montacargas y patines.
Preparación	I. Temperatura elevada.	Fatiga por calor.		Programa de hidratación para los trabajadores, servidores de agua en área de trabajo.	Colocar extractores de aire en el área de trabajo.
	Ruido.	Hipoacusia.		Mantenimiento preventivo a maquinaria, evaluación de nivel sonoro continuo, capacitación al personal sobre riesgos de trabajo, uso de equipo de protección personal	Reforzar el programa de mantenimiento preventivo a maquinaria, reforzar programa de capacitación para riesgos a la salud por ruido, implementar en áreas ruidosas programa de rotación de turnos, inspección diaria del equipo de protección personal en áreas de trabajo.
Embolsado.	IV. Ritmo de trabajo intenso.	Fatiga, enfermedades músculo-esqueléticas		Ninguna.	Implantar programa de planeación de actividades.
	Supervisión estricta.	Estrés, enfermedades psicosomáticas.		Ninguna.	Implementar programa de pausas en el trabajo.
Empaque.	III. Posiciones incómodas.	Enfermedades músculo-esqueléticas.		Ninguna	Realizar evaluación ergonómica por puesto de trabajo.
	IV. Ritmo de trabajo intenso.	Fatiga, enfermedades músculo-esqueléticas		Ninguna	Implantar programa de planeación de actividades.
	Supervisión estricta.	Estrés, enfermedades psicosomáticas.		Ninguna.	Programa de pausas de trabajo.
Almacenamiento.	IV. Supervisión estricta.	Estrés, enfermedades psicosomáticas		Ninguna	Programa de planeación de tareas por los departamentos Implementar programa de pausas de trabajo.

Fuente: Recorrido de observación, Nave de Trabajo 6, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

Laminado 2 es el departamento encargado de la realización de láminas plásticas que se utilizan en las máquinas de termoformado y consta de las siguientes fases: extrusión, se coloca la materia prima a extruir en contenedores, a los cuales se les instala una manguera para la succión del material; preparación, se calienta el cañón de la máquina laminadora para que se funda el plástico y salga por una boquilla; planchado, el operador tiene que abrir la boquilla del cañón hacia los rodillos de planchado y dar ajuste al grosor de la lámina y embobinado; las láminas se colocan en bobinas para ser utilizadas en otras máquinas o para utilizarse en máquinas de termoformado.

**Diagrama de Flujo del Proceso de Trabajo,  
Departamento de Laminado 2, Nave de Trabajo 6,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**



Fuente: Recorrido de observación, Nave de Trabajo 6,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

**Descripción del Diagrama de Flujo del Proceso de Trabajo,  
Departamento de Laminado 2, Nave de Trabajo 6,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**

Fases o pasos del proceso del trabajo	¿Qué se hace?	¿Con qué se hace?	¿Cómo se hace?
Extrusión.	Se succiona el material plástico hacia una tolva y después pasa al cañón extrusor.	Con un sistema de succión que llena la tolva y el cañón.	El material se transporta hasta la máquina laminadora, se coloca una manguera de succión que llevará el material a la tolva alimentadora y posteriormente al cañón.
Preparación.	Arranque del sistema de calentamiento de la máquina.	Máquina laminadora.	Cuando la manguera termina la succión del material y está llena la tolva, se arranca el sistema de calentamiento de la máquina, se revisa el sistema de pirómetros, el aire comprimido y el sistema de control general de la máquina.
Planchado.	Se forma la lámina de plástico y pasa a los rodillos para darle las medidas requeridas.	Manualmente se acciona el control del sistema de calandrias de la máquina.	La boquilla permite la salida de material en forma homogénea, pasa al extrusor que inyecta un material que dará brillo a la lámina, pasa después a una calandria, la cual consta de una serie de rodillos de planchado. Es importante que el operador de esta máquina maneje adecuadamente los rodillos, pues estos darán el grosor y calibre de la lámina que se producirá; después se enfría para ser enrollada en bobinas.
Embobinado.	Se envuelve la lámina en una bobina.	La máquina realiza el bobinado automáticamente.	Cuando la lámina sale de la máquina es montada en una bobina, ésta puede ser de diferentes tamaños, depende de la máquina a la que se destine; cuando esta bobina se llena es necesario cambiarla y las bobinas llenas son enviadas a otras máquinas donde se utilizan.

Fuente: Recorrido de observación, Nave de Trabajo 6, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

**Cuadro de Resumen del Diagrama Complejo de Salud en el Trabajo,  
Departamento de Laminado 2, Nave de Trabajo 6,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**

Fases o pasos del proceso de trabajo	Riesgos o exigencias	Probables daños a la salud	Número de trabajadores expuestos	Medidas preventivas actuales	Propuesta de acciones preventivas
Extrusión.	III. Actividad física intensa.	Enfermedades músculo-esqueléticas	5	Ninguna.	Programa de pausas en el trabajo.
	IV. Ritmo de trabajo intenso	Fatiga.		Ninguna.	Implantar programa de planeación de actividades.
Preparación.	I. Temperatura elevada.	Fatiga por calor		Programa de hidratación continua para los trabajadores, servidores de agua en área de trabajo	Colocar extractores de aire en el área de trabajo. Actualizar estudio de condiciones de temperatura.
	Ruido	Hipoacusia.		Mantenimiento preventivo a maquinaria, evaluación de nivel sonoro continuo, capacitación a personal sobre riesgos de trabajo, uso de equipo de protección personal.	Reforzar el programa de mantenimiento preventivo a maquinaria, realizar por departamento las recomendaciones que se emitan en el estudio de nivel sonoro continuo, reforzar programa de capacitación sobre riesgos a la salud por ruido, inspección diaria del equipo de protección personal en áreas de trabajo.
Planchado.	V. Instalaciones, maquinaria, equipos y herramientas.	Lesiones, principalmente amputaciones, fracturas y quemaduras.		Programa de mantenimiento preventivo a maquinaria, programa de capacitación para el uso adecuado de las herramientas.	Reforzar el programa de mantenimiento de las maquinarias que se incluya el guardas y micros de seguridad, seguir con el programa de orden y limpieza en la planta.
Embobinado.	III. Posiciones incómodas.	Enfermedades músculo-esqueléticas		Ninguna.	Realizar evaluación ergonómica por puesto de trabajo
	Actividad física intensa.	Enfermedades músculo-esqueléticas.	Uso de faja.	Programa de pausas en el trabajo.	
	IV. Ritmo de trabajo intenso.	Fatiga, enfermedades músculo-esqueléticas.	Ninguna.	Implantar programa de planeación de actividades.	

Fuente: Recorrido de observación, Nave de Trabajo 6, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

## NAVE DE TRABAJO 7

En esta nave se almacena el producto terminado de todos los departamentos de la planta y cuenta con las siguientes fases: arrastre, los trabajadores transportan las tarimas de material hasta el almacén de producto temporal; surtido, en esta fase los trabajadores tienen que surtir el pedido de las facturas para ser embarcadas; revisión, el área de embarques examina que toda la mercancía se surta y captura el pedido en un sistema de cómputo; contenedores, el producto de la factura ya autorizada se coloca dentro de los contenedores para su transporte; y autorización; vigilancia, verifica el contenedor para que pueda retirarse con el producto.

**Descripción del Diagrama de Flujo del Proceso de Trabajo,  
Departamento de Almacén de Producto Terminado, Nave de Trabajo 7,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**



Fuente: Recorrido de observación, Nave de Trabajo 7,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

**Descripción del Diagrama de Flujo del Proceso de Trabajo,  
Departamento de Almacén de Producto Terminado, Nave de Trabajo 7,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**

Fases o pasos del proceso del trabajo	¿Qué se hace?	¿Con qué se hace?	¿Cómo se hace?
Arrastre.	Se transporta el producto final, del pasillo general al almacén de producto terminado.	De forma manual, con la ayuda de un patín de arrastre.	Los trabajadores llegan al almacén, que se encuentra en la acera de enfrente de la empresa para recoger su patín, así vuelven a cruzar la calle e inician el transporte de todo el material almacenado en el pasillo principal. Antes de que sea arrastrado, un trabajador quita la etiqueta de las tarimas para llevar un control, cuando las tarimas están listas son transportadas al almacén, esta actividad se realiza de las 7: 00 a las 8. 00 horas.
Surtido.	Se prepara el producto terminado para la salida del almacén.	De forma manual.	El encargado de embarques se encarga de dar a los trabajadores facturas que deberán surtir con diversos tipos de productos, que se encuentran algunas veces en los tapancos.
Revisión.	Se aprueba el producto para su salida del almacén hacia los clientes.	De forma manual, con un sistema de cómputo.	Cuando los trabajadores tienen listo el producto que surtieron, el encargado de embarques da salida a esta factura por medio de un sistema de cómputo y la firma del jefe del almacén.
Contenedores.	El producto se envía al transporte que deberá llevarlo al cliente.	De forma manual, con la ayuda de patín y el montacargas.	El producto ya autorizado es entregado al transportista, él y sus ayudantes cargan el camión; para esta tarea se puede pedir ayuda al montacarguista que acomoda las tarimas dentro del camión.
Autorización.	Se revisan el contenedor (transporte), se colocan los sellos respectivos y toman fotografías del contenedor.	Por medio de observación directa, se utilizan sellos y cámara fotográfica.	Si el camión tiene producto de exportación, el jefe del almacén de producto terminado deberá llamar al servicio de vigilancia de la planta, para que revise el contenedor, y no presente deterioro en las paredes, cuando vigilancia ya revisó el contenedor, el jefe el almacén debe colocar un sello y se toma una fotografía para que pueda salir en contenedor.

Fuente: Recorrido de observación, Nave de Trabajo 7, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.



**Cuadro de Resumen del Diagrama Complejo de Salud en el Trabajo,  
Departamento de Almacén de Producto Terminado, Nave de Trabajo 7,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**

Fases o pasos del proceso de trabajo	Riesgos o exigencias	Probables daños a la salud	Número de trabajadores expuestos	Medidas preventivas actuales	Propuesta de acciones preventivas
Arrastre.	III. Actividad física intensa.	Enfermedades músculo-esqueléticas.	17	Uso de faja.	Realizar evaluación ergonómica por puesto de trabajo. Evaluación física del trabajador para el puesto de trabajo.
	IV. Ritmo de trabajo intenso.	Fatiga, enfermedades músculo-esqueléticas.		Ninguna.	Programa de pausas en el trabajo Implantar programa de planeación de actividades.
Surtido	III. Actividad física intensa.	Enfermedades músculo-esqueléticas.		Uso de faja.	Realizar evaluación ergonómica por puesto de trabajo. Evaluación física del trabajador para el puesto de trabajo.
	IV. Ritmo de trabajo intenso.	Fatiga.		Ninguna.	Programa de pausas en el trabajo.
	V. Equipos, instalaciones, tapancos.	Lesiones, principalmente heridas y contusiones.		Programa de mantenimiento a patines Mantenimiento a tapancos	Mejorar el mantenimiento a los patines de arrastre. Mejorar el mantenimiento a los tapancos e inspeccionar mensualmente el equipo de protección personal.
Revisión.	III. Actividad sedentaria.	Enfermedades circulatorias.		Ninguna.	Implementar programa de actividad física para los trabajadores.
	IV. Alto ritmo de trabajo, alto grado de atención.	Estrés.		Ninguna.	Programa de pausas en el trabajo.
Contenedores.	IV. Ritmo de trabajo intenso.	Enfermedades músculo-esqueléticas.	Ninguna.	Programa de pausas en el trabajo. Implantar programa de planeación de actividades por los jefes de departamento y los operadores de máquinas.	
	V. Equipos.	Contusiones y heridas.	Programa de mantenimiento a montacargas.	Realizar inspección de funcionamiento a montacargas y mejorar su mantenimiento.	
Autorización.	IV. Supervisión estricta.	Estrés.	Ninguna.	Implementar programa de actividad física para los trabajadores.	

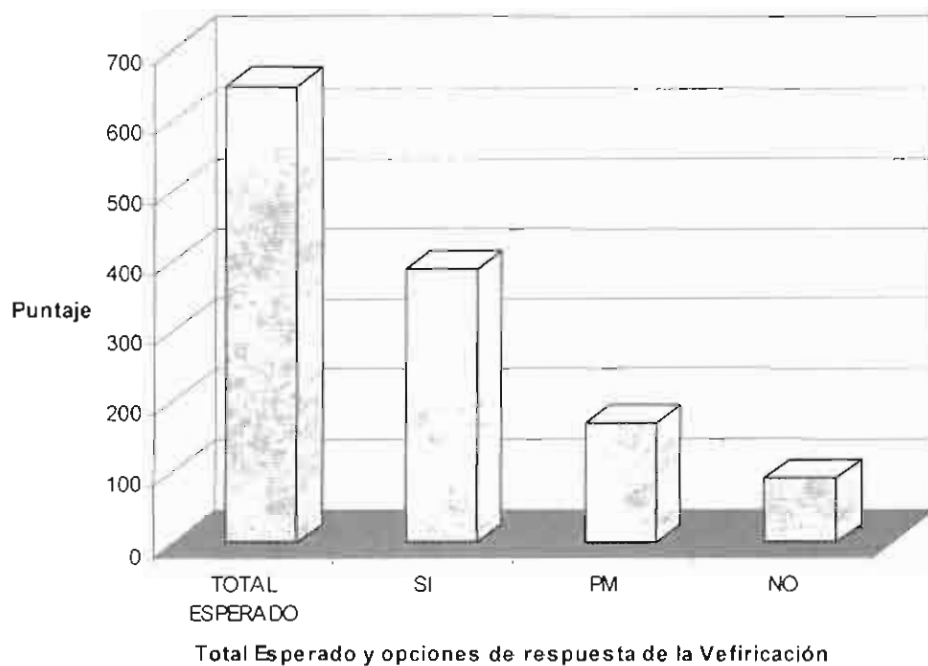
Fuente: Recorrido de observación, Nave de Trabajo 7, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

#### 4.1.2 Cuestionario de Verificación, CV

En esta parte se muestran los resultados del *Cuestionario de Verificación* aplicado a la empresa Plásticos Bosco, S. A. de C. V., se resaltarán los porcentajes de eficacia con el fin de subrayar las deficiencias más fuertes en la empresa. Ahora bien, los resultados obtenidos para la verificación en su conjunto alcanzaron un Total Esperado de 649, un Total de respuestas SÍ de 388, equivalente al 60%; el Total de respuestas PM fue 169, con un porcentaje de 26%; y el Total de respuestas NO fue de 92, con un 14%; estos resultados los podemos observar en el siguiente gráfico.

GRÁFICO 1

**Puntaje del total esperado y totales reales, según opciones de respuesta de la Verificación, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**

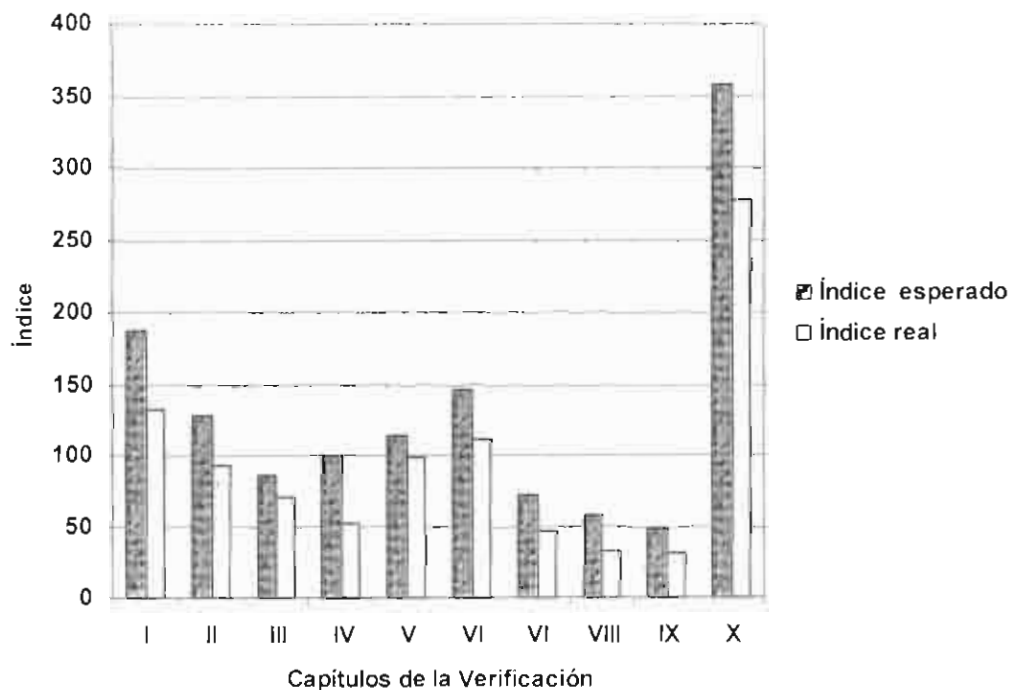


Fuente: Cuestionario de Verificación, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004

Con base en los Índices Esperados e Índices Reales, el gráfico 2 nos muestra que, en el capítulo IV: Seguridad e Higiene, con un Índice Esperado de 100, sólo cumple con un Índice Real de 52. El capítulo VIII: Suministro de Materiales, Ingeniería y Mantenimiento, presenta un Índice Esperado de 58 y su Índice Real es de 33, en ambos capítulos existe una importante deficiencia.

**GRÁFICO 2**

**Índice esperado e Índice Real,  
según Capítulos de la Verificación,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**



Fuente: Cuestionario de Verificación, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

Al realizar los cálculos y obtener los porcentajes de eficacia totales de la empresa, se observa que el capítulo IV: Seguridad e Higiene, alcanzó un porcentaje de eficacia de 52; en el capítulo VIII: Suministro de Materiales, Ingeniería y Mantenimiento, la planta en

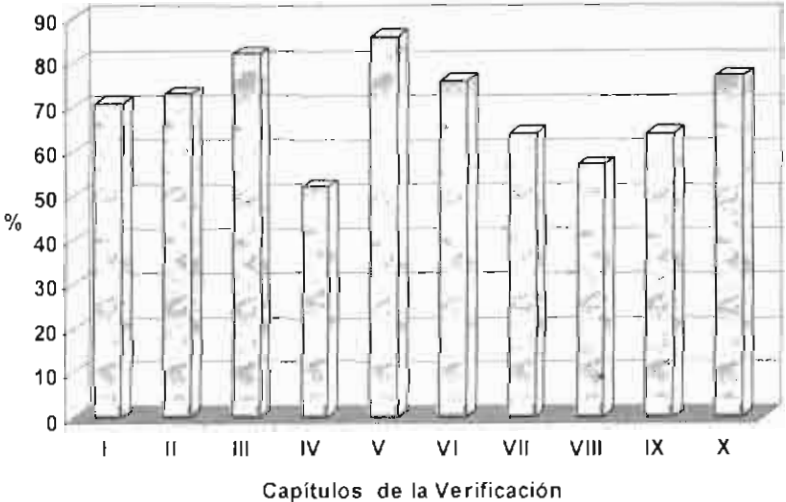
cuestión alcanzó un porcentaje de eficacia de 57, seguido por el capítulo VII: Protección Civil, que alcanzó un porcentaje de eficacia de 64 (ver gráficos de anexos 12; 24 y 21 y las hojas de resultados 4, 8 y 7 respectivamente). Con base en las cifras anteriores se demuestra que el máximo porcentaje de eficacia lo alcanzó el capítulo V: Ecología (Medio Ambiente) con un porcentaje de 86. (ver gráfico de anexos 15 y la hoja de resultados 5)

Posteriormente encontramos al capítulo III denominado Inducción y Capacitación, tiene un porcentaje de eficacia de 82. (ver gráfico de anexos 9 y hoja de resultados 3) Tenemos después, con un porcentaje de eficacia de 77, al capítulo X titulado Marco Legal, Metodologías de Estudio y Programas. (ver gráfico de anexos 30 y hoja de resultados 10)

En el gráfico 3 podemos observar que ningún capítulo del *Cuestionario de Verificación* alcanza el 100% del porcentaje de eficacia; el capítulo que más se aproxima a este porcentaje es el V titulado Ecología (Medio Ambiente). El capítulo que obtuvo un porcentaje de eficacia más bajo fue el IV: Seguridad e Higiene.

**GRÁFICO 3**

**Porcentaje de Eficacia,  
según Capítulos de la Verificación,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**



Fuente: Cuestionario de Verificación, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

Para una mejor interpretación de los porcentajes y niveles de eficacia obtenidos en esta verificación, se anota enseguida el cuadro para la conversión de índices.

<b>Tabla para la conversión de índices</b>	
<b>Expresión numérica Porcentaje de Eficacia</b>	<b>Expresión literal Nivel de eficacia</b>
0 a 40	Nulo (N)
41 a 60	Muy malo (MM)
61 a 80	Malo (M)
81 a 90	Bueno (B)
91 a 100	Muy bueno (MB)

Fuente: Franco, 2003

También es importante señalar que cualquier calificación igual o superior a 81 de porcentaje de eficacia, se puede considerar una calificación positiva para la empresa. Mientras que toda calificación por debajo de esta cifra, es una calificación negativa, de acuerdo a los distintos estratos que contiene el cuadro de arriba.

### **Capítulos del *Cuestionario de Verificación, CV***

Analizaremos ahora, los porcentajes más bajos de cada capítulo del *Cuestionario de Verificación*, para mostrar algunas deficiencias importantes.

El capítulo I: *Evaluación Preliminar de la Empresa*, el apartado siete titulado Medio ambiente laboral alcanzó un porcentaje de eficacia de 44.4%, que corresponde a un nivel de eficacia muy malo, MM. (ver gráfico de anexos 3 y hoja de resultados 1)

En el II, nombrado *Intervención de los Niveles Directivos*, el apartado cinco: Programa de salud en el trabajo alcanzó un porcentaje de eficacia del 50% que corresponde a MM. (ver gráfico de anexos 6 y hoja de resultados 2)

En el Capítulo III titulado *Inducción y Capacitación* notamos que, el apartado dos denominado Inducción al trabajo, tiene 68.7% de porcentaje de eficacia que corresponde a M. (ver gráfico de anexos 9 y hoja de resultados 3)

*Seguridad e Higiene*, capítulo IV, tiene el porcentaje de eficacia más bajo en el apartado cuatro llamado Mapas de riesgo con 0% correspondiente a N. (ver gráfico de anexos 12 y hoja de resultados 4)

Observamos que el porcentaje de eficacia más bajo en el capítulo V: *Ecología (Medio Ambiente)* está en el apartado ocho nombrado Servicios con un 50% que corresponde a MM. (ver gráfico de anexos 15 y hoja de resultados 5)

Ahora bien, en el capítulo VI: *Salud de los Trabajadores*, en el apartado cinco nombrado Reporte de estadísticas, alcanzó un porcentaje de eficacia de 33.3 que corresponde a N. (ver gráfico de anexos 18 y hoja de resultados 6)

*Protección Civil*, capítulo VII, notamos que el apartado cuatro titulado Primeros Auxilios en emergencias obtuvo un 40% de eficacia, que corresponde a N. (ver gráfico de anexos 21 y hoja de resultados 7)

El capítulo VIII: *Suministro de Materiales, Ingeniería y Mantenimiento*, tenemos que el apartado más deficiente es el primero llamado Compras y servicios de proveedores con un 43.7 de porcentaje de eficacia correspondiendo a MM. (ver gráfico de anexos 24 y hoja de resultados 8)

En *Inspección y Auditoría*, capítulo IX, se observó que existen dos apartados deficientes: el dos y el tres, titulados Comunicación de condiciones peligrosas y Acciones preventivas y correctivas, con un porcentaje de eficacia de 50% ambos apartados, correspondiendo a MM. (ver gráfico de anexos 27 y hoja de resultados 9)

La información completa de cada uno de los capítulos del cuestionario de verificación, es decir, tanto las gráficas como las hojas de resultados correspondientes, las puede encontrar el lector en el anexo estadístico de este trabajo.

Es importante mencionar que el porcentaje de eficacia total alcanzado por esta empresa es de 72.8%, con un nivel de eficacia malo, M; lo cual es un indicador claro de que la empresa tiene deficiencias importantes, las cuales pueden ser superadas con la implementación de un programa integral de salud en el trabajo que le permita alcanzar un mejor porcentaje de eficacia.

Fuente: Cuestionario de Verificación, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

Capítulo	Esperado	Total	% SI	Total	% PM	Total	% NO	Índice Esperado	Índice Real	% de Eficacia	Nivel de Eficacia
I	94	48	51	37	39.4	9	9.6	188	133	70.7	M
II	64	37	57.8	19	29.7	8	12.5	128	93	72.6	M
III	43	31	72.1	9	20.9	3	7	86	71	82.5	B
IV	50	15	30	22	44	13	26	100	52	52	MM
V	57	44	77.2	10	17.5	3	5.3	114	98	86	B
VI	73	51	69.9	9	12.3	13	17.8	146	111	76	M
VII	36	20	55.6	6	16.6	10	27.8	72	46	63.9	M
VIII	29	9	31	15	51.7	5	17.3	58	33	56.9	MM
IX	24	11	45.8	9	37.5	4	16.7	48	31	64.6	M
X	179	122	68.2	33	18.4	24	13.4	358	277	77.4	M
Total	649	388	59.8	169	26	92	14.2	1298	945	72.8	M

Hoja de resultados Total de la Verificación,  
según capítulos de Plásticos Bosco, S. A. de C. V., 2004.

## HOJA 1

La hoja de resultados I nos muestra los Índices Esperados, los Índices Reales, el Porcentaje de Eficacia y el Nivel de Eficacia que alcanzó la empresa en estudio, por cada capítulo de la verificación.

En el último capítulo X: *Marco Legal, Metodologías de Estudio y Programas Preventivos* en el apartado cuatro llamado Metodologías de estudio alcanzó un 45.8% de porcentaje de eficacia correspondiendo a MM. (ver gráfico de anexos 30 y hoja de resultados 10)

## 4.2 CONCLUSIONES

### 4.2.1 Cédula de Información General de la Empresa, CIGE

Plásticos Bosco, S. A. de C. V. es una empresa dedicada a la transformación del plástico que produce envases desechables; es considerada de alto riesgo, pues es de Clase IV, según la clasificación del IMSS. Entre su personal empleado, la mayoría es del sexo masculino y va de los 26 a los 30 años de edad y está ubicado, principalmente, en las naves de trabajo cinco y seis, áreas laborales en las que se desarrolla un mayor esfuerzo físico.

Por otro lado, la mayoría del personal tiene el puesto de operador de máquinas que es la más alta categoría para los trabajadores y el salario también es el más alto; pero en este puesto se corren más riesgos a la salud, pues el personal está en contacto directo con el funcionamiento de las máquinas y, en muchas ocasiones, los operarios sufren heridas, quemaduras o amputaciones.

Ahora bien, en la nave de trabajo cuatro dedicada a la producción de tubos colapsibles (sic) se concentra el mayor número de asalariados al existir más máquinas y fases productivas. Con respecto al departamento de termoformado dos, ubicado en la nave cinco, existen más operarios y es el área donde se corren mayores riesgos, porque se trabaja en línea.

La planta productiva tiene un sistema de rotación de turnos; los trabajadores semanalmente pasan del horario nocturno al vespertino, después al matutino. Este tipo de horarios provoca, en la mayoría de los obreros, trastornos de sueño, estrés, problemas psicosomáticos y otros síntomas.

Los trabajadores laboran 48 horas a la semana y tienen una jornada de ocho horas por día; sin embargo, la mayoría aproximadamente permanece cinco horas más, sin pago



extra en su salario. El exceso de trabajo y el ritmo acelerado les causa problemas físicos y mentales dentro y fuera del área de trabajo.

Las guardias, los dobles turnos y las horas extra se destinan para la temporada de alta producción, donde sólo al personal de mantenimiento y operarios se les pide acudir; su asistencia incide en su salario por la paga del tiempo extra. En algunos casos, los trabajadores solicitan el doble turno para obtener mayores recursos económicos, sin contar que algunos de ellos tienen dos empleos con el fin de mejorar su nivel de vida.

Con respecto al proceso de trabajo, es de tipo manual y semiautomático. La mayor responsabilidad por el manejo de la maquinaria la tiene el operador, ello significa que debe correr más riesgos contra su salud pues, en algunos casos, existe la carencia de protecciones o circuitos de seguridad. Con respecto al medio ambiente laboral se detectó que los trabajadores, en la mayoría de las áreas, están sometidos a ruido, problemas de ventilación, iluminación; incluso, en algunos departamentos están forzados a mantener posiciones incómodas que los expone aún más ante la maquinaria y el equipo.

Así, podemos concluir que los operarios están sometidos a riesgos que afectan su salud tanto física como mental; por eso, es necesario realizar una evaluación integral de las condiciones del medio ambiente laboral para mejorar su calidad de vida y de trabajo.

#### **4.2.2 Cuestionario de Verificación, CV**

Al analizar el *Cuestionario de Verificación* en el capítulo I, titulado *Evaluación Preliminar de la Empresa*, en el apartado siete denominado Medio ambiente laboral se obtuvo un porcentaje de eficacia bajo; esto se debe al control deficiente de los riesgos de trabajo y a la falta de un mejor control del equipo de protección personal que garantice reducir los riesgos durante el proceso productivo y en el manejo de las máquinas.

En el capítulo II, *Intervención de los Niveles Directivos*, se detectó en el apartado cinco nombrado Programas de salud en el trabajo un porcentaje de eficacia deficiente, pues

el Servicio médico de la empresa no tiene apoyo de los otros departamentos para impulsar la salud en el trabajo.

Con respecto al capítulo III, *Inducción y Capacitación*, el apartado dos: Inducción al trabajo obtuvo un porcentaje de eficacia bajo, pues la Gerencia de Recursos Humanos no ha implementado un programa adecuado de capacitación. El personal de nuevo ingreso sólo recibe una pequeña capacitación al puesto de trabajo, pero no existe un refuerzo de este programa para orientar al personal sobre el tipo de proceso productivo al que se enfrentará y sobre su desempeño en la empresa.

*Seguridad e Higiene*, es el capítulo IV, en su apartado cuatro: Mapas de riesgo obtuvo un porcentaje bajo de eficacia, al no existir ninguna topografía de los riesgos de las áreas de producción, ni en oficinas o almacenes; sólo existe un pequeño mapa en el servicio médico, pero no está actualizado y no se difunde.

Ahora, en el capítulo de *Ecología (Medio Ambiente)*, capítulo V, en el apartado ocho, denominado Servicios, se registró un porcentaje de eficacia bajo pues sólo se cuenta con una zona especial para el mantenimiento del montacargas y se requiere un sistema para drenar el agua contaminada de las canaletas.

El capítulo VI, *Salud de los Trabajadores*, el apartado cinco: Reporte de estadísticas, presentó un bajo porcentaje de eficacia, debido a que no se cuenta con estadísticas completas de los accidentes ocurridos; ni se difunde la información de las lesiones que sufren los trabajadores a la gerencia, a menos de que sean graves.

*Protección Civil*, capítulo VII, el apartado más bajo en el porcentaje de eficacia es el cuatro: Primeros auxilios, pues sólo se cuenta con una brigada de bomberos, de la cual no se tiene una lista de sus integrantes para que el resto del personal los identifique y pueda acudir a ellos en caso de algún siniestro; además, falta un procedimiento para alertar a los trabajadores en caso de una emergencia.

El capítulo VIII, *Suministro de Materiales, Ingeniería y Mantenimiento*, el apartado uno presenta insuficiencias en el porcentaje de eficacia, denominado Compras y selección de proveedores; si bien es cierto que la empresa en estudio cuenta con proveedores seleccionados previamente, no se cumplen con las especificaciones de seguridad e higiene, ecología y salud para la adquisición de materiales y equipos.

*Inspección y Auditoría*, capítulo IX, en el apartado dos y tres nombrados Comunicación de condiciones peligrosas y Acciones preventivas y correctivas se tiene un porcentaje de eficacia bajo, pues cuando los trabajadores reportan una condición peligrosa, el caso sólo se archiva, no se le da seguimiento. Las acciones preventivas y correctivas no se documentan y se pierde o traspapela la información.

Finalmente, en el capítulo X: *Marco Legal, Metodologías de Estudio y Programas Preventivos*, se cuenta con un porcentaje de eficacia bueno. Nuestra empresa en estudio cuenta con los documentos legales, tiene una buena organización del trabajo; sin embargo, los resultados de nuestra Verificación reflejan una problemática en el ambiente de trabajo que conlleva daños en la salud de los trabajadores.

#### **4.3 RECOMENDACIONES**

En esta parte de la investigación se darán algunas sugerencias de gran importancia para complementar las tareas de la verificación realizada. La entidad productiva tiene programas de mantenimiento, capacitación y estudios para la reducción de riesgos en el medio de trabajo, pero aún no existe el interés general por garantizar la salud laboral; ésta les resulta secundaria, al priorizar la producción. Sólo se preocupan por la salud cuando ocurre un accidente.

Cuando los empleados requieren permisos especiales para atender su salud, las autoridades de la empresa les reasignan un nuevo turno para que no falten a trabajar y, en algunos casos, les autorizan someterse a estudios de laboratorio que la empresa paga. Sin embargo, la salud laboral no es vista de manera integral, pues se preocupan sólo por unos

cuantos o por aquellos que presentan alguna enfermedad o lesión, cuando en general deben velar por la salud de todos los trabajadores.

Es necesario integrar un comité multidisciplinario que resuelva los problemas y las deficiencias laborales de manera integral; también, se requiere una mayor comunicación entre los trabajadores y las gerencias, pues los operarios tienen ideas importantes para mejorar las condiciones de trabajo. Cuando esta mejora requiera de inversiones grandes, será necesario realizar una planeación operativa con los departamentos afectados para resolver su situación.

Cuando se detecte alguna condición laboral riesgosa para los trabajadores, será necesario organizar una reunión con los responsables de los departamentos y los operarios involucrados con el problema, para mejorar el ambiente de trabajo. Así entonces, la detección y el aviso oportuno de las condiciones de riesgo deben reforzarse, pues en algunos casos su notificación llega demasiado tarde para evitar el daño a los trabajadores.

Por otro lado, existen reuniones donde los trabajadores aportan ideas a los jefes de los diversos departamentos, pero no se documentan. Por eso, es necesario llevar un control de las juntas donde se aporten soluciones a los problemas en la entidad productiva y lo más importante es comprometerse a realizar las mejoras.

Ahora bien, los problemas de las condiciones laborales en esta empresa recaen en el jefe de seguridad, pues se tiene la visión que sólo este departamento tiene el compromiso de mejorar las áreas laborales; así, se debe modificar este enfoque y establecer una política donde se especifique la organización de un equipo multidisciplinario para disminuir los riesgos laborales.

Con respecto a los resultados de la Verificación, se recomienda realizar una reunión con gerentes, jefes y supervisores de los departamentos para solucionar las deficiencias detectadas; posteriormente, reunir a los trabajadores para que aporten nuevas ideas y garantizar así la solución de la problemática. Lo anterior deberá realizarse para obtener un

porcentaje y nivel de eficacia aceptables, y mejorar las condiciones laborales que garanticen seguridad a los trabajadores.

Finalmente, es necesario que la empresa en cuestión –después de mejorar las deficiencias– realice una vigilancia del porcentaje de eficacia a futuro; la cual tendrá como objetivo ofrecer un nuevo resultado que se podrá comparar con el anterior, para observar la variación en los porcentajes de cada uno de los capítulos. Así la empresa eficazmente registrará dónde se presentan nuevas fallas, para poderlas corregir lo más pronto posible.

#### **4.3.1 Recomendaciones específicas**

A continuación se darán sugerencias por cada capítulo del *Cuestionario de Verificación*, que a su vez contendrán recomendaciones específicas para cada apartado.

El capítulo I, *Evaluación Preliminar de la Empresa*, se recomienda de manera general realizar inspecciones a edificios, locales, instalaciones y áreas de la empresa, para implementar programas de mantenimiento, pues se encontraron desde láminas rotas hasta pisos en mal estado.

La empresa en estudio tiene un programa de orden y limpieza que hace unos meses se llevó a cabo; sin embargo, no se presentaron los reportes. Los trabajadores refieren la falta de seguimiento a esta campaña por parte de los supervisores; así, se requiere dar seguimiento a este programa e implementar incentivos a los trabajadores de las áreas más limpias y ordenadas de la planta.

Ahora bien, debe mejorar el mantenimiento al equipo de emergencias, pues se encontraron extintores que tenían bloqueado su acceso, fuera de su lugar o golpeados. Se debe atender este problema con prioridad, pues los equipos contra incendio son indispensables.

Con respecto a la inspección de las instalaciones eléctricas, deben mejorarse los programas de mantenimiento, pues existen instalaciones improvisadas o dañadas; además, es necesario que se coloquen en canaletas los cables de las máquinas, pues entorpecen el libre paso y pueden causar accidentes.

Para garantizar la seguridad del medio ambiente del trabajo, la empresa cuenta con diversos programas como: el mantenimiento preventivo a máquinas, programas a sistemas de extracción de aire, limpieza a luminarias... Sin embargo, estos no son suficientes para disminuir los riesgos a la salud, así que es necesario que las gerencias intervengan en su revisión y aplicación.

Para el capítulo II, *Intervención de los Niveles Directivos*, se recomienda que las políticas de salud en el trabajo se difundan en todos los niveles, no sólo entre los trabajadores; deben incluirse a los empleados y gerentes. Los niveles directivos, por su parte, deben integrarse y participar con los obreros para dar propuestas que mejoren las condiciones laborales y fomentar los programas de salud laboral.

Finalmente, las comisiones de trabajadores para la detección de malas condiciones en el ambiente laboral deben tener un encargado responsable de difundir su información en la empresa; comunicar a los diversos departamentos sus actividades. Además, deben ser participativas y gozar del reconocimiento o recompensa por parte de las gerencias para fomentar permanentemente sus actividades.

Con respecto al capítulo III, *Inducción y Capacitación*, durante la plática de inducción al puesto de trabajo del personal de nuevo ingreso a la empresa, es importante proporcionar esta información también por escrito; así como, reprogramar una segunda plática con el fin de reforzar la información para el buen desempeño del puesto de trabajo. También deben organizar debates sobre la mejora del ambiente laboral. La información utilizada en los programas de capacitación debe actualizarse por lo menos cada seis meses, con el fin de mejorar su contenido.

Para el capítulo IV, *Seguridad e Higiene*, debe existir por cada puesto de trabajo un control y evaluación de los riesgos; así como métodos seguros de operación de la maquinaria, para reducir el peligro de lesiones entre los trabajadores. Además, se deben analizar los riesgos no para unos cuantos departamentos, sino para toda la planta, con el fin de tener un control estricto de las condiciones que afectan el ambiente laboral.

Es necesario también elaborar mapas de riesgo de la entidad productiva, para que tanto el personal administrativo como el operativo los conozcan y tomen las precauciones necesarias para evitar accidentes y enfermedades de trabajo; estos mapas deberán contener recomendaciones puntuales para impedir que sufran alguna lesión.

Sobre el capítulo V, *Ecología (Medio Ambiente)*, es importante contar con dos comisiones: una vecinal y otra formada por las empresas circundantes, que garanticen una buena organización de protección civil en caso de enfrentar una emergencia.

Por otro lado, se sugiere establecer una ruta especial para el transporte de residuos peligrosos, desde su recolección -en las áreas de producción- hasta su disposición final y verificar que la compañía contratada para su eliminación, realice el procedimiento adecuado para el desecho de los residuos peligrosos.

Además se recomienda que los programas de mantenimiento a estructuras se actualicen, que se cumplan con las inspecciones en las áreas de trabajo para detectar los deterioros en las edificaciones. En caso de ser necesario, deberá realizarse una inversión financiera para el mantenimiento a las instalaciones, la cual deberán justificar y programar las diferentes gerencias.

Ahora bien, para el capítulo VI, *Salud de los Trabajadores*, se sugiere que la empresa en cuestión emita políticas de salud que sean difundidas entre el personal y que

ponga énfasis en la reubicación de los trabajadores enfermos; que los diferentes departamentos apoyen esta política y que se comprometan a aplicar los programas preventivos.

Por otra parte, son necesarios los indicadores epidemiológicos dentro de una empresa; así que se sugiere elaborarlos para conocer el estado de salud de los trabajadores. Los datos obtenidos deben darse a conocer a las gerencias y jefaturas, para que conozcan el estado de salud del personal.

En el capítulo VII, *Protección Civil*, se debe elaborar un programa de protección civil, evaluado y aprobado por la Secretaría de Gobernación y Protección Civil, con el fin de tener una herramienta que responda a las necesidades en caso de emergencia. Así mismo, es necesario que la empresa cuente con un procedimiento de activación de alarmas que pongan al tanto a los trabajadores en caso de sufrir o enfrentar emergencias, aunado a un procedimiento de reanudación de labores después de la emergencia.

Es indispensable para llevar a cabo estos procedimientos contar con una brigada de emergencias y de primeros auxilios; que sus integrantes puedan ser reconocidos por los demás trabajadores. También es necesario que la empresa cuente con botiquines en las áreas de trabajo. En los simulacros que se realizan en la empresa se sugiere que participen instancias normativas que observen y califiquen el desempeño de las brigadas.

Por su parte, *Suministro de Materiales, Ingeniería y Mantenimiento*, que es el capítulo VIII, se recomienda que el departamento de compras establezca requerimientos estrictos a los proveedores, en materia de seguridad, higiene, ecología y salud; que tales requerimientos se especifiquen en las cotizaciones de los productos a adquirir; que la selección del producto sea fundamentada en criterios para salvaguardar el ambiente y la salud de los trabajadores; y que los productos que se adquieran, cumplan con las especificaciones de seguridad.



El capítulo IX, *Inspección y Auditoría*, es necesario que los reportes de condiciones peligrosas se mantengan en un archivo de consulta; así mismo, que se dé seguimiento a estos reportes. Urge realizar un análisis completo de las condiciones peligrosas para elaborar los mapas de riesgo.

Finalmente, el capítulo X, *Marco Legal, Metodologías de Estudio y Programas Preventivos*, se recomienda que el reglamento interior de trabajo sea publicado y colocado en lugares de fácil acceso, para que todos los trabajadores de la empresa puedan consultarlo. Es necesario actualizar el estudio que determina el grado de riesgo de incendio o explosión de las diversas sustancias químicas y materiales que se utilizan en el centro de trabajo. También es indispensable que se lleve a cabo el programa de seguridad e higiene que permita mejorar las condiciones del medio ambiente laboral y reducir la exposición de los trabajadores a sustancias químicas peligrosas.

## V. CONCLUSIONES GENERALES

Desde hace poco más de cuatro siglos un antecesor del plástico ya estaba presente en la vida cotidiana de los antiguos habitantes de México, ya que lo utilizaban en algunos utensilios domésticos y del vestido. En el siglo XVIII se descubrió el procedimiento para la vulcanización, que abrió el camino para brindar mayores utilidades prácticas. Hacia fines de ese siglo se estudió su composición química, lo cual brindó la posibilidad de combinarlo con nuevos materiales, mejorar sus características químicas y, más adelante, dar paso a la comercialización de nuevos productos plastificados, desde juguetes hasta piezas para satélite.

Por otro lado, la industria de la transformación del plástico, tanto en México como a nivel mundial, es de gran importancia por la cantidad de empleos que genera y por su contribución a la economía. Es oportuno mencionar que dentro de los procesos de transformación del plástico, el más utilizado es el de extrusión; así mismo, la mayor producción se localiza en la fabricación de envases desechables; y el celuloide más empleado es el cloruro de polivinilo. Esto nos permite afirmar que la transformación de polímeros es la actividad industrial del plástico que tiene un mayor desarrollo actualmente.

Es importante recordar ahora, que la aparición de la máquina va de la mano con una sociedad económicamente activa, donde el hombre a través del trabajo satisface sus necesidades y busca mejorar su calidad de vida; aunque, en el proceso laboral enfrente riesgos que puedan dañar su salud mental e integridad física.

Con respecto al proceso de trabajo para la transformación de plástico, se aprecia que son múltiples y cada uno de ellos genera riesgos específicos para los trabajadores, como son temperaturas elevadas, ruido constante, altas concentraciones de vapores y humos, cargas pesadas...; a los cuales se suman los riesgos propios de la maquinaria. Además, existen variadas exigencias que se derivan de las tareas que realizan los operarios y, principalmente, de la organización y división del trabajo.

Los daños a la salud más frecuentes en dichos procesos son las quemaduras, trastornos de oído, problemas respiratorios, así como heridas, fracturas, contusiones, amputaciones y en algunos casos la muerte. Tales problemas de salud no son únicamente repentinos o agudos, si no también se pueden presentar de forma crónica; en este caso, muchos obreros desconocen la importancia de los riesgos a que están expuestos y sólo se dan cuenta de esto hasta que presentan algún deterioro a la salud.

Es decir, las condiciones laborales originan riesgos y exigencias derivadas de los procesos de trabajo que se reflejan en los obreros con la presencia de enfermedades y accidentes, alteraciones que están ampliamente documentadas en publicaciones científicas de la salud laboral. Dentro de éstas se reportan principalmente, daños en el tracto respiratorio de los asalariados que utilizan solventes; así como quemaduras de diferentes grados, en operadores que laboran con máquinas que funden el plástico.

Hoy por hoy, la salud en el trabajo, ciencia multidisciplinaria, se encarga del estudio de los asalariados y su ambiente laboral; ya que tiene un enfoque integral para su estudio, en donde incorpora los ámbitos: económico, político, social e histórico. “Es posible entender que la salud laboral en la empresa está relacionada directamente con el proceso de producción y, en especial, con el proceso de trabajo”. (Franco, 1999)

En esta perspectiva, la salud laboral en muchos países presenta un perfil común, debido a que la responsabilidad de reconocer los accidentes en el trabajo recae en el patrón y éste a su vez puede delegarla. En México, la legislación laboral tiene una gran importancia económica, aunque en muchas ocasiones no se cumple por completo, controla parcialmente las condiciones de trabajo en las empresas.

A nivel mundial, la Organización Internacional del Trabajo reconoce que es fundamental la inspección del área de trabajo para proteger a los operarios; es por eso que elabora programas para mejorar las condiciones de trabajo. Así entonces, realizar inspecciones en las empresas es importante para detectar los problemas y deficiencias del

ambiente de trabajo; pero el análisis de la salud laboral que se realiza por medio de instrumentos legales es segmentario y deja algunos problemas sin detectar.

Algunas propuestas que existen para analizar los riesgos en el trabajo, no contemplan una metodología que considere a los operarios y que trate de mejorar sus condiciones laborales. La mayoría de los obreros labora en condiciones inseguras y deficientes, lo cual determina la necesidad de realizar una evaluación en las industrias para proponer recomendaciones y soluciones a esta problemática.

Este trabajo de investigación se llevó a cabo en Plásticos Bosco, empresa dedicada a la transformación del plástico, para lo cual se utilizó una nueva propuesta metodológica para detectar las deficiencias en las condiciones laborales. Por medio de un estudio observacional, transversal y descriptivo, se aplicaron los dos instrumentos de recolección de información de dicha propuesta, la *Cédula de Información General de la Empresa*, CIGE, y el *Cuestionario de Verificación*, CV, que nos proporcionaron los datos para evaluar la entidad productiva. Por medio de la evaluación y análisis se obtuvo un indicador principal, el porcentaje y nivel de eficacia en la empresa, se registraron las áreas con mayor inseguridad y se jerarquizaron los problemas. El objetivo principal fue realizar un proyecto que garantice disminuir los riesgos para los trabajadores.

En esta empresa donde se aplicó la verificación y diagnóstico de la salud laboral, se detectaron: el flujo de los procesos de trabajo; los riesgos y exigencias; los probables daños a la salud; el número de trabajadores expuestos y las medidas actuales que tiene el centro laboral para controlar los riesgos que se derivan de sus diversos procesos de trabajo.

Se observó que la responsabilidad de mejorar las condiciones de trabajo de la empresa, recae exclusivamente en el departamento de seguridad e higiene industrial. El resto de los departamentos únicamente están enfocados a las tareas de producción, sin embargo, consideramos que mejorar el medio ambiente laboral y prevenir los accidentes y enfermedades de trabajo es o debe ser obligación de todos los que laboran en una empresa,

desde los gerentes, hasta los contratistas; ya que sin su apoyo no habrá avances concretos en la materia.

En cuanto a la capacitación del personal, se detectó que existe documentación del inicio de varios programas, los cuales no se han finalizado; en otras palabras, quedan inconclusos y se nota un descontento en los trabajadores, pues comentan que no vale la pena perder el tiempo en programas que nunca van a concluir.

Con respecto a las inspecciones, es evidente que la comisión de seguridad aún no recibe un buen adiestramiento para la identificación de riesgos en las áreas de trabajo, pues sus evaluaciones son superficiales y hacen referencia sólo al programa de orden y limpieza, lo cual significa que es necesario y urgente reforzar los planes y programas de capacitación.

Las políticas establecidas por la entidad productiva no son conocidas por todo el personal, pues no se les da la suficiente difusión, esto origina alguna confusión entre los trabajadores y desconocimiento de las políticas importantes como seguridad social, salud laboral..., aunado a esto, no existe algún lineamiento sobre salud. Por el contrario, existen muchas políticas relacionadas con la buena atención del cliente, lo que nos demuestra la poca atención que presentan las gerencias al asunto de la salud de los trabajadores.

Durante el proceso de evaluación de la empresa se pudo apreciar que todos sus documentos oficiales están dentro de la normatividad y esto contrasta notablemente con los resultados negativos obtenidos en la verificación, pues algunas áreas de la planta es evidente que están en malas condiciones.

Este estudio nos deja claro que los certificados de calidad, las certificaciones en las normas internacionales y el cumplimiento en las Normas Oficiales Mexicanas, no garantizan que una empresa tenga buenas condiciones laborales y que no represente un riesgo para la salud de los trabajadores.

Por esta razón concluimos que “los centros de trabajo deben contar con un sistema de salud laboral que esté enfocado no solamente al estudio de una o varias cuestiones particulares, sino por el contrario, que integre y conjugue todos los elementos que concurren en el ámbito laboral y que están relacionados estrechamente con la seguridad e higiene, ecología y salud de los trabajadores”. (Franco, 1999)



Plásticos Bosco, S.A. de C. V.  
Nave de trabajo 3, marzo 2004.

## BIBLIOGRAFÍA

### ENCICLOPEDIAS

1. JORMA S., 1998. *Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo, accidentes y gestión de la seguridad*, Vol. II, Parte VIII, Capítulo 56, OIT, pp. 2–3.
2. LAW, P. *et al.*, 1998. *Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo, industrias manufactureras*, Vol. III, Parte XII, OIT, pp. 25–32.
3. VAN DE KERCHHAVE, J., 1998. *Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo. Accidentes y gestión de la seguridad*, Vol. II, Parte VIII, Capítulo 56, OIT, pp. 2–42.
4. WEBER, F., 1981. *Diccionario Enciclopédico Quillet*, Editorial Cumbre, 11ª Edición, Tomo X, México, pp. 124-131.

### LIBROS

5. ALVEAR, G. Y VILLEGAS, J., 1989a. “Las exigencias y sus efectos en la salud”. En: *En Defensa de la salud en el trabajo*. SITUAM: México, pp. 55–60.
6. ALVEAR, G. Y VILLEGAS, J., 1989b. “Los riesgos y sus efectos en la salud”. En: *En Defensa de la salud en el trabajo*. SITUAM: México, pp. 35–54.
7. AMSTEAD, B. *et al.*, 1998. “Proceso industrial del plástico”, En *Procesos de Manufactura*, México: Compañía Editorial Continental S A de C V, pp. 291–324.
8. AZUELA, A., 1999. “Industria limpia”. En: *Auditoria ambiental*, (SEMARNAP – PROFEPA), México, pp. 1–24.
9. CONSEJO INTERNACIONAL DE SEGURIDAD. USA 1981. *Manual para controlar los accidentes ocupacionales*. 2da. Edición pp. 26-38
10. CUÉLLAR, R., VILLEGAS, J. A., 1996. “Legislación laboral en salud en México. Una ilustración histórica”. *Salud de los Trabajadores*, 4(2): 77 - 92
11. DE LA REE, M. *et al.*, 2003. *Historia de los polímeros*, Fass Editores, México, Año I, Num. 3, septiembre-octubre, pp.20-23

12. FRANCO, J. G., 1999. *Verificación, Diagnóstico y Vigilancia de la Salud Laboral en la Empresa*. México: Universidad Autónoma Metropolitana, División CBS, Unidad Xochimilco, 135 p.
13. FRANCO, J. G., 2004. PROVERIFICA *Programa de Verificación, Diagnóstico y Vigilancia de la Salud Laboral en la Empresa*. México.
14. LAURELL, A. C., 1983. "Procesos laborales y patrones de desgaste" En: *El desgaste obrero en México*. México: ERA, pp. 14-37.
15. LEY FEDERAL DEL TRABAJO, 2003. "Riesgos de Trabajo", Título Noveno, Art. 474 y 475, McGraw-Hill, México.
16. MÉNDEZ, E., 1990. "El protocolo de investigación". En: *Lineamientos para su elaboración y análisis*. México: Trillas, pp. 11 -227.
17. NORIEGA, M., 1989. "El Trabajo, sus riesgos y la salud". En: *En Defensa de la salud en el trabajo*. México: SITUAM, pp. 5-12.
18. NORIEGA, M. *et al.*, 2001. *Evaluación y seguimiento de la salud de los trabajadores*. Universidad Autónoma Metropolitana, División CBS, Unidad Xochimilco, México: pp. 7-30.

## REVISTAS

19. ASOCIACIÓN NACIONAL DE INDUSTRIAS DEL PLÁSTICO, 2004. "*Informe del mercado de la Industria del Plástico*", México, pp 32 – 47.
20. BLANCO, R., 2003. *Ambiente Plástico*, México, Centro Empresarial del Plástico, S A de C V, pp. 1-36
21. CENTRO EMPRESARIAL DEL PLÁSTICO, 2003. *Revista Ambiente Plástico*. número 4, noviembre-diciembre, p. 12
22. DE LA TIJERA *et al.*, 1999. *¿La Industria del Plástico en México?*, México, Grupo Texne, pp. 2-6
23. FRANCO, J. G., 2003. "Un modelo holístico para la evaluación integral de las empresas". *Salud de los Trabajadores*, Venezuela, 11(2): 115-130.



24. LAURELI, A. C., 1987. "El estudio del proceso de trabajo y salud: análisis crítico de tres propuestas metodológicas". En: *Revista Mexicana de Sociología*, 49 (1); p. 211.
25. MENDOZA, G., 1995. "Alteraciones respiratorias, clínicas y funcionales en trabajadores expuestos a disolventes orgánicos en una empresa procesadora de productos plásticos". JMSS, HGR. N° 46, Guadalajara, México, p3-11.
26. RAMOS, M., 2001. "Situación actual de la salud en el trabajo en México" En: *Revista Latinoamericana de la salud en el trabajo*. Vol. 1 Enero-Abril, p 30.
27. RÍOS, F., 2003. "El plástico y su consumo", *Mundo Plástico*, Fass Editores, México, Año 1, Num. 3, septiembre-octubre, pp.36-41

### ARTÍCULOS DE INTERNET

28. CEPIS, 2000. "Seguridad e higiene de trabajo en los servicios médicos y de salud". En: *La página del celador*. <http://www.iespaña.es/fernocas.com>
29. GALINDO, A., 2003. "Archivo en seguridad e higiene en el trabajo". En: *Ambiente Plástico*, México, pp.12-13. <http://www.plásticos.com>
30. GAMERO, 2002. "El rastro del cadmio", En: *El canal de la salud*, España, N° 33 <http://www.canalsalud>
31. MÉNDEZ, C., 1992. *Diagnóstico Situacional de una empresa dedicada a la elaboración de productos de plástico*. En: Secretaría del trabajo y Previsión Social, <http://www.stps.gob.mx/index.html>
32. NICOLÁS, S., 2002. *Guía para la realización de inspecciones técnicas administrativas*. En: Secretaría del trabajo y Previsión Social, <http://www.stps.gob.mx/index.2.htm>.
33. SANTOYO, R., "Frecuencia y gravedad de los riesgos de trabajo en los asegurados del Instituto Mexicano del Seguro Social, 1991 a 1995", México, En: Secretaría del trabajo y Previsión Social, <http://www.stps.gob.mx/index.html>
34. SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL, 1999. *Estadísticas y estudios*, México, En: <http://www.stps.gob.mx/index.html>

35. SEGOVIA, V., “Diagnóstico del proceso salud–enfermedad de los trabajadores a través de una investigación de campo en una empresa de plásticos, Naucalpan, Estado de México, 1996”. En: Secretaría del trabajo y Previsión Social, <http://www.stps.gob.mx/index.html>

## INSTITUTOS Y ORGANIZACIONES

36. INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL, 1998. “División, grupo y fracción económica”. En: *Reglamento para la clasificación de empresas y determinación de la prima en el seguro de riesgos de trabajo*. México, p. 9.
37. INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL, 2000. *Guía de Estudios y Programas Preventivos. Coordinación de salud en el trabajo*. N° 47, México.
38. INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL, 2000. *Guía de Estudios y Programas Preventivos. Protección al Ambiente. Coordinación de salud en el trabajo*. México, p 30.
39. INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL, 2001. Modelo de Programa de Seguridad e higiene en el trabajo en unidades de atención médica. Coordinación de salud en el trabajo. México, p. 33.
40. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA, 2003. *Estadísticas de la Industria Manufacturera por división de actividad económica*. México. p. 11.
41. INSTITUTO SINDICAL DE TRABAJO, AMBIENTE Y SALUD, 2000. “Vigilar la salud, prevenir el riesgo”. En: *II Foro ISTAS de Salud Laboral*, Madrid. p. 110.
42. INTERNATIONAL LOSS CONTROL INSTITUTE, 1999. “La promoción efectiva de la seguridad”. En: *La Administración Moderna de la Seguridad y Control de Pérdidas*, México, pp. 41-55.
43. ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO, 1998. *La salud y la seguridad en el trabajo*, Oficina Internacional del Trabajo, Ginebra, pp 10-20.
44. ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO, 2003. 91° Reunión, *informe VI. Actividades normativas de la OIT en el ámbito de la seguridad y salud en el trabajo*. Oficina Internacional del Trabajo, Ginebra, p.131.

45. ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO, 2001. *Informe de la Reunión de expertos sobre las directrices relativas a los sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo*, Oficina Internacional del Trabajo, Ginebra, pp 1-28.
46. ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD, 1986. *Enfermedades Ocupacionales, Guía para su diagnóstico*. Publicación Científica No. 480, Washington, p.188.
47. SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL, 2002. “Sistema de Administración de la Seguridad y Salud en el Trabajo”. México, pp. 1 -12.
48. SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL, 1999.  
NOM-001-STPS-1999. “Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los edificios, locales, instalaciones y áreas de los centros de trabajo”. En: *Diario Oficial de la Federación*. 23 febrero de 1999.
49. SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL, 2000.  
NOM-002-STPS-2000. “Relativa a las condiciones de seguridad–prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo”. En: *Diario Oficial de la Federación*, 17 octubre de 2001, México.
50. SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL, 1999.  
NOM-004-STPS-1999. “Relativa a sistemas de protección y dispositivos de seguridad en maquinaria y equipo que utilice en los centro de trabajo”. En: *Diario Oficial de la Federación*. 9 diciembre de 1998, México.
51. SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL, 1998.  
NOM-005-STPS-1993. “Relativa a las condiciones de seguridad en los centros de trabajo para el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias inflamables y combustibles”. En: *Diario Oficial de la Federación*. 22 octubre de 1998, México.
52. SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL, 2000.  
NOM-006-STPS-2000. “Relativa a manejo y almacenamiento de materiales- condiciones y procedimientos de seguridad”. En: *Diario Oficial de la Federación*. 13 septiembre de 2000, México.
53. SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL, 2001.

- NOM-011-STPS-2001. “Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido”. En: *Diario Oficial de la Federación*. 27 diciembre de 2001, México.
54. SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL, 2001  
NOM-015-STPS-2001. “Relativa a condiciones térmicas elevadas a abatidas condiciones de seguridad e higiene”. En: *Diario Oficial de la Federación*. 19 diciembre de 2001, México.
55. SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL SECRETARIA DEL TRABAJO Y PREVISION SOCIAL,2001  
NOM-017-STPS-2001. “Relativa al equipo de protección personal- selección, uso y manejo en los centros de trabajo”. En: *Diario Oficial de la Federación*, 5 septiembre de 2001, México.
56. SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL, 2000.  
NOM-018-STPS-2000. “Relativa a sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo”. En: *Diario Oficial de la Federación*. 12 septiembre de 2000, México.
57. SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL, 1994.  
NOM-021-STPS-1994. “Relativa a los requerimientos y características de los informes de los riesgos de trabajo que ocurran, para integrar las estadísticas”. En: *Diario Oficial de la Federación*. 20 junio de 1994, México.
58. SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL, 1999.  
NOM-022-STPS-1999. “Relativa a la electricidad estática en los centros de trabajo- condiciones de seguridad e higiene”. En: *Diario Oficial de la Federación*. 17 febrero de 1999, México.
59. SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL, 2001.  
NOM-024-STPS-1999. “Relativa a vibraciones-condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo”. En: *Diario Oficial de la Federación*. 15 octubre de 2001, México.
60. SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL, 1999.

NOM-025-STPS-1999. “Condiciones de iluminación en los centros de trabajo”. En: *Diario Oficial de la Federación*. 27 octubre de 1999, México.

61. SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL, 1998.

NOM-026-STPS-1998. “Relativa a colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías”. En: *Diario Oficial de la Federación*. 19 enero de 1998, México.

62. SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL, 2000.

NOM-027-STPS-2000. “Relativa a soldadura y corte-condiciones de seguridad e higiene”. En: *Diario Oficial de la Federación*. 15 enero de 2001, México.

63. SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL, 2002, “Sistema de Administración de la seguridad y salud en el trabajo”. México, pp 1–12.

64. SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL, 2003. “Diagnóstico, evaluación de la Normatividad en Seguridad e Higiene en el Trabajo”. México, pp. 1-12

## ANEXO ESTADÍSTICO

Tabla 1

Distribución de trabajadores sindicalizados en la empresa  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

Sindicalizados	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulada
Sí	359	87	87
No	54	13	100
N=	413	100	

Fuente: Cuestionario de Verificación, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004

Tabla 2

Distribución de trabajadores eventuales en la empresa,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

Eventual	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Sí	10	2.40	2.40
No	403	97.60	100
N=	413	100	

Fuente: Cuestionario de Verificación, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

Tabla 3

Distribución de trabajadores por turno en la empresa,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

Turno	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Primer turno	90	21.80	21.80
Segundo turno	92	22.30	44.10
Tercer turno	96	23.20	67.30
Cuarto turno	115	27.90	95.20
Quinto turno	20	4.80	100
N=	413	100	

Fuente: Cuestionario de Verificación, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004

Tabla 4

Distribución de trabajadores por sexo en la empresa,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

Sexo	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Masculino	340	82.30	82.30
Femenino	73	17.70	100
N=	413	100	

Fuente: Cuestionario de Verificación, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.



Tabla 5

Distribución de trabajadores por nave de trabajo en la empresa,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

Nave de trabajo	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Nave de trabajo 1	39	9.44	9.44
Nave de trabajo 2	46	11.13	20.57
Nave de trabajo 3	31	7.50	28.07
Nave de trabajo 4	89	21.6	49.67
Nave de trabajo 5	79	19.12	68.79
Nave de trabajo 6	58	14.04	82.83
Nave de trabajo 7	17	4.11	86.94
Nave de trabajo 8	54	13.06	100
N=	413	100	

Fuente: Cuestionario de Verificación, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

Tabla 6

Distribución de trabajadores por grupo de edad en la empresa,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

Edad	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
19 a 27 años	85	20.60	20.60
28 a 33 años	105	25.40	46.00
34 a 40 años	101	24.50	70.50
41 o más años	122	29.50	100
N=	413	100	

Fuente: Cuestionario de Verificación, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

Tabla 7

Distribución de trabajadores por puesto de trabajo en la empresa,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

Puesto de trabajo	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Operador de máquina	275	66.76	66.76
Mantenimiento	39	9.44	76.20
Personal administrativo	38	9.02	85.22
Almacén	25	6.08	91.30
Supervisores, jefes y gerentes	16	3.87	95.17
Control de calidad	11	2.66	97.83
Ayudantes generales	9	2.17	100
N=	413	100	

Fuente: Cuestionario de Verificación, Plásticos Boseno, S. A. de C. V., marzo 2004.

Tabla 8

Distribución de trabajadores por departamento en la empresa,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

Departamento	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Termoformado 2	68	16.46	16.46
Oficinas	54	13.07	29.53
Termoformado 3	53	12.83	42.36
Termoformado 1	23	5.64	48.00
Mantenimiento mecánico	22	5.32	53.32
Molino y mezclas	20	4.84	58.16
Impresión	19	4.60	62.72
Almacén de producto terminado	17	4.11	66.87
Extrusión	15	3.63	70.57
Decorado	15	3.63	74.13
Inyección Vertical	14	3.38	77.51
Inyección horizontal	13	3.14	80.65
Mantenimiento eléctrico	11	2.66	83.31
Laminado 1	11	2.66	85.97
Barnizado	8	1.93	87.9
Almacén de materia prima	8	1.93	89.83
Control de Calidad 1	8	1.93	91.76
Sellado	7	1.69	93.45
Grabado	6	1.45	94.9
Mantenimiento de moldes	6	1.45	96.35
Laminado 2	5	1.21	97.56
Ensamble	4	1.00	98.56
Pefetizado	3	0.72	99.28
Control de Calidad 2	3	0.72	100
N=	413	100	

Fuente: Cuestionario de Verificación, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

Tabla 9

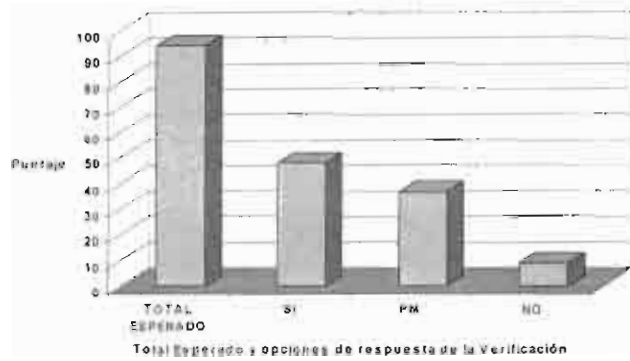
Distribución de trabajadores por grupo de antigüedad en la empresa,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

Antigüedad	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
de 0 a 3 años	106	25.70	25.70
de 4 a 7 años	112	27.10	52.80
de 8 a 13 años	109	26.40	79.20
de 14 años o más	86	20.80	100
N=	413	100	

Fuente: Cuestionario de Verificación, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

**GRÁFICO 1**

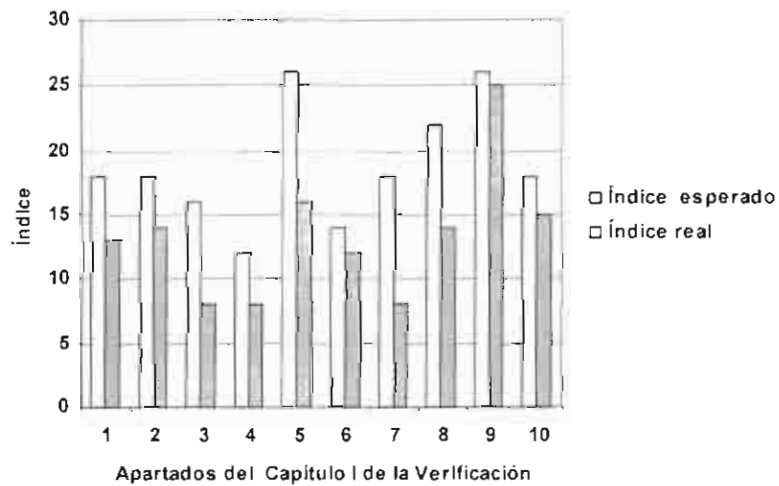
**Puntajes del Total Esperado y Totales Reales, Capítulo I del Cuestionario de Verificación, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**



Fuente: Cuestionario de Verificación, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

**GRÁFICO 2**

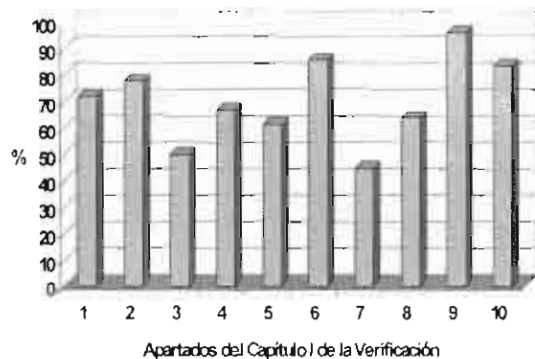
**Índice Esperado vs Índice Real, según apartados del Capítulo I de la Verificación, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**



Fuente: Cuestionario de Verificación, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004

GRÁFICO 3

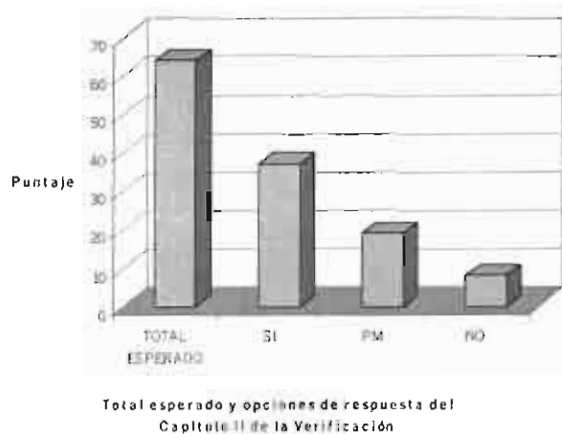
Porcentaje de Eficacia,  
según apartados del Capítulo I de la Verificación,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., 2004.



Fuente: Cuestionario de Verificación, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

GRÁFICO 4

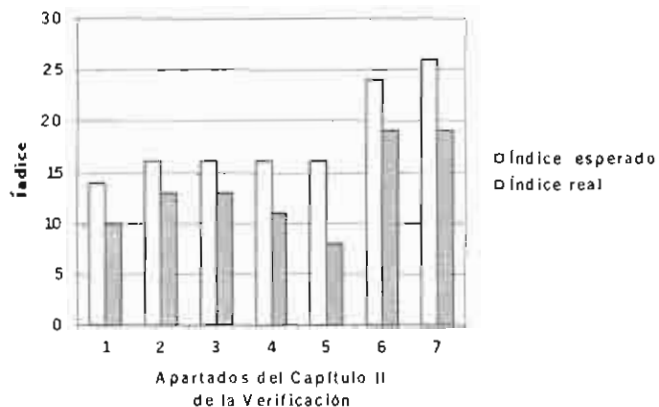
Puntajes del Total Esperado y Totales Reales,  
Capítulo II del Cuestionario de Verificación,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.



Fuente: Cuestionario de Verificación, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

**GRÁFICO 5**

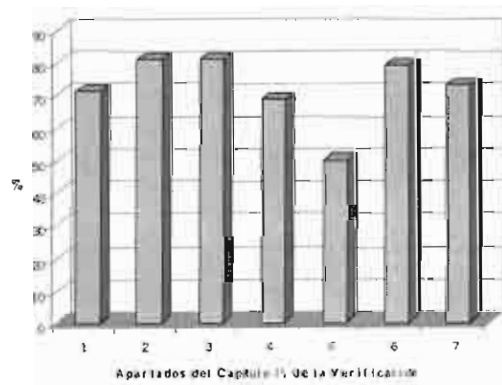
**Índice Esperado vs Índice Real,  
según apartados del Capítulo II de la Verificación,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**



Fuente: Cuestionario de Verificación, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

**GRÁFICO 6**

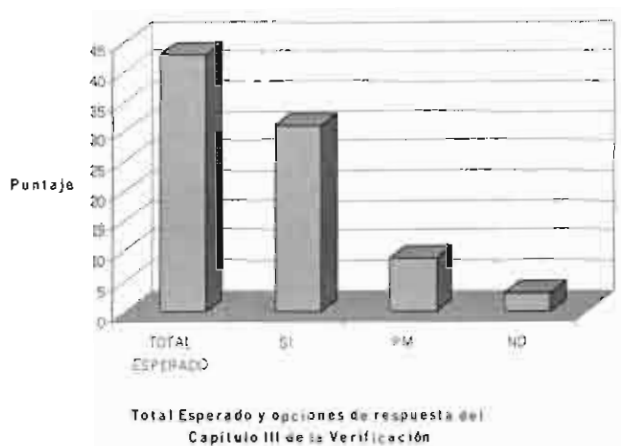
**Porcentaje de Eficacia,  
según apartados del Capítulo II de la Verificación,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., 2004.**



Fuente: Cuestionario de Verificación, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

### GRÁFICO 7

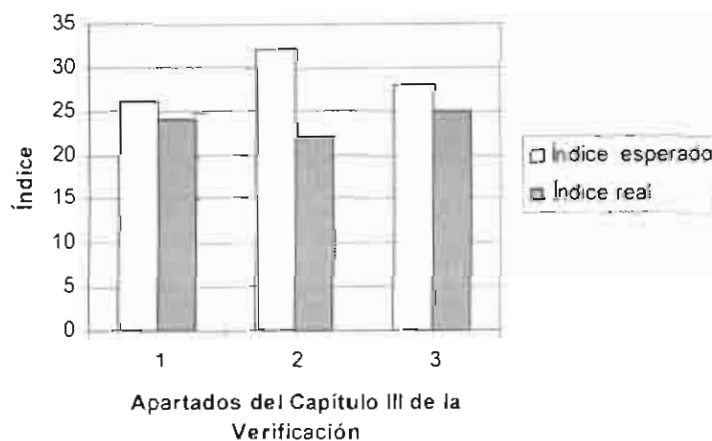
Puntajes del Total Esperado y Totales Reales, Capítulo III del Cuestionario de Verificación, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.



Fuente: Cuestionario de Verificación, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

### GRÁFICO 8

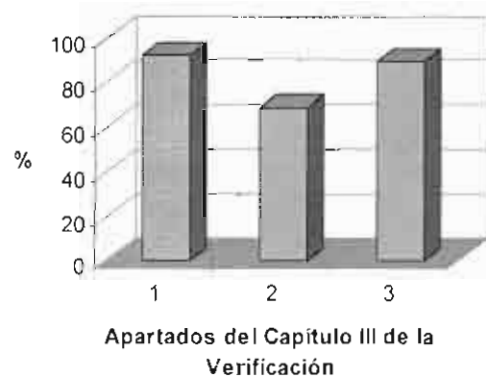
Índice Esperado vs Índice Real, según apartados del Capítulo III de la Verificación, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.



Fuente: Cuestionario de Verificación, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004

**GRÁFICO 9**

**Porcentaje de Eficacia,  
según apartados del Capítulo III de la Verificación,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., 2004.**



Fuente: Cuestionario de Verificación, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

**GRÁFICO 10**

**Puntajes del Total Esperado y Totales Reales,  
Capítulo IV del Cuestionario de Verificación,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**

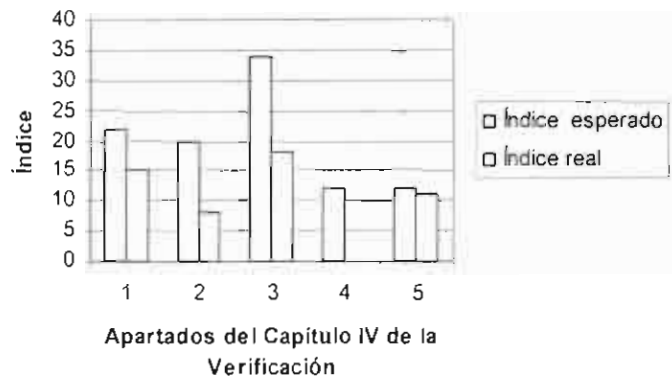


Fuente: Cuestionario de Verificación, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.



GRÁFICO 11

Índice Esperado vs Índice Real,  
según apartados del Capítulo IV de la Verificación,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.



Fuente: Cuestionario de Verificación, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

GRÁFICO 12

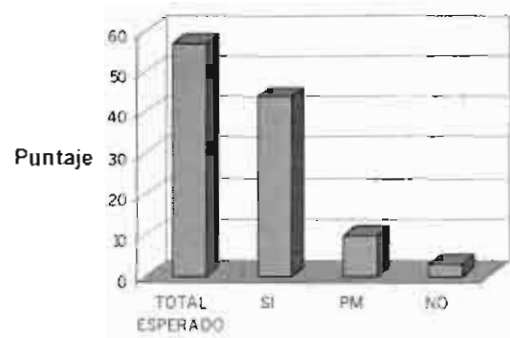
Porcentaje de Eficacia,  
según apartados del Capítulo IV de la Verificación,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., 2004.



Fuente: Cuestionario de Verificación, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

**GRÁFICO 13**

**Puntajes del Total Esperado y Totales Reales, Capítulo V del Cuestionario de Verificación, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**

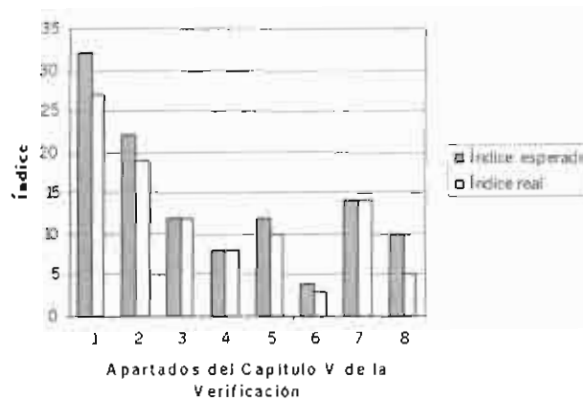


**Total Esperado y opciones de respuesta del Capítulo V de la Verificación**

Fuente: Cuestionario de Verificación, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

**GRÁFICO 14**

**Índice Esperado vs Índice Real, según apartados del Capítulo V de la Verificación, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**



Fuente: Cuestionario de Verificación, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

GRÁFICO 15

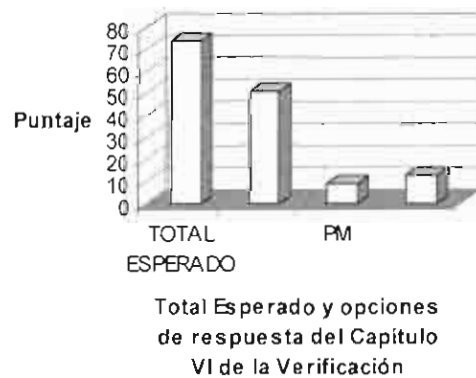
Porcentaje de Eficacia,  
según apartados del Capítulo V de la Verificación,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., 2004.



Fuente: Cuestionario de Verificación, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

GRÁFICO 16

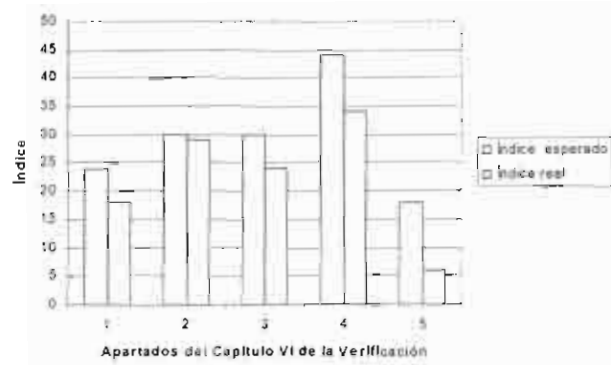
Puntajes del Total Esperado y Totales Reales,  
Capítulo VI del Cuestionario de Verificación,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.



Fuente: Cuestionario de Verificación, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

**GRÁFICO 17**

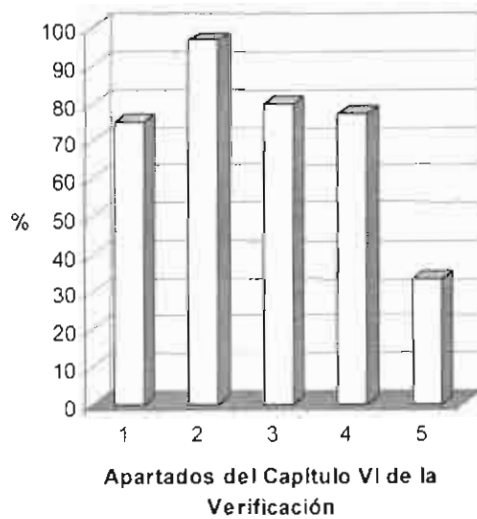
**Índice Esperado vs Índice Real,  
según apartados del Capítulo VI de la Verificación,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**



Fuente: Cuestionario de Verificación. Plásticos Boso, S. A. de C. V., marzo 2004.

**GRÁFICO 18**

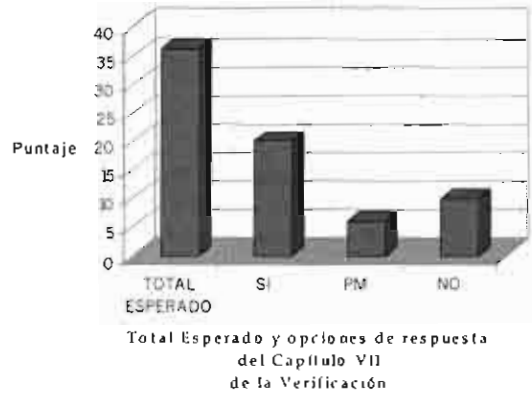
**Porcentaje de Eficacia,  
según apartados del Capítulo VI de la Verificación,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., 2004.**



Fuente: Cuestionario de Verificación, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

GRÁFICO 19

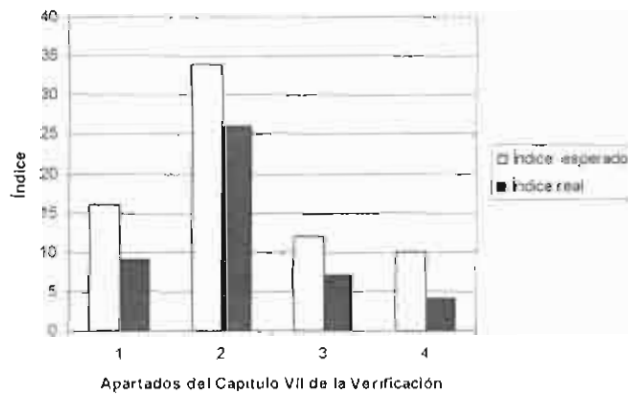
Puntajes del Total Esperado y Totales Reales, Capítulo VII del Cuestionario de Verificación, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.



Fuente: Cuestionario de Verificación, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

GRÁFICO 20

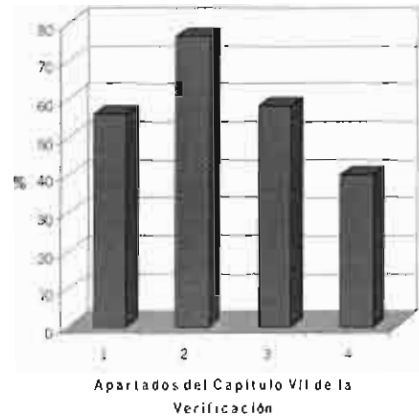
Índice Esperado vs Índice Real, según apartados del Capítulo VII de la Verificación, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.



Fuente: Cuestionario de Verificación, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

GRÁFICO 21

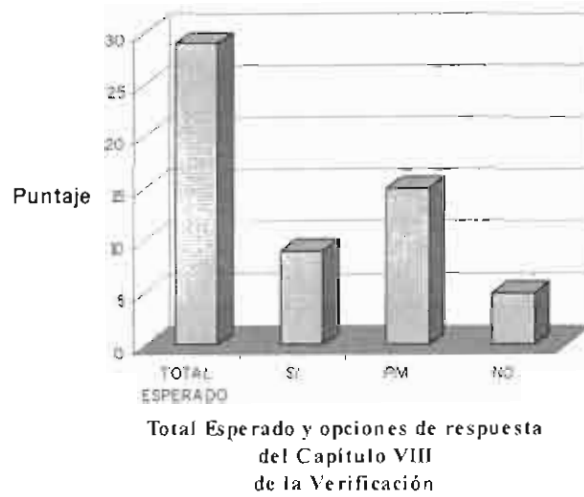
Porcentaje de Eficacia,  
según apartados del Capítulo VII de la Verificación,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., 2004.



Fuente: Cuestionario de Verificación, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004

GRÁFICO 22

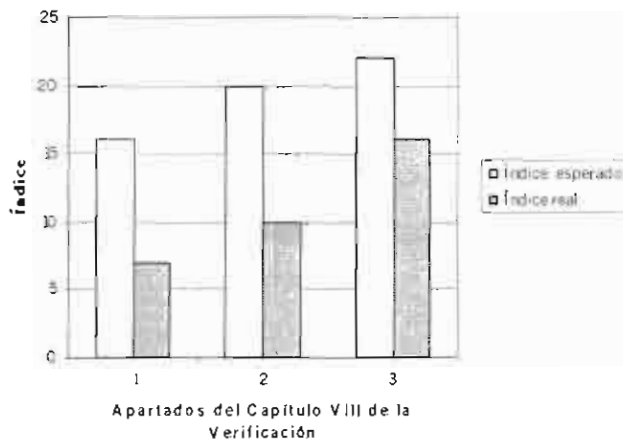
Puntajes del Total Esperado y Totales Reales,  
Capítulo VIII del Cuestionario de Verificación,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.



Fuente: Cuestionario de Verificación, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

GRÁFICO 23

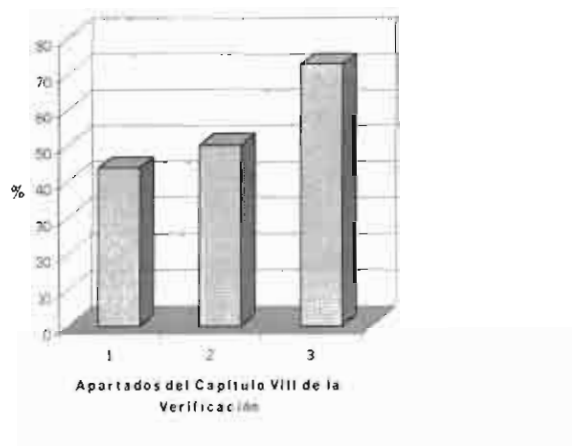
Índice Esperado vs Índice Real,  
según apartados del Capítulo VIII de la Verificación,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.



Fuente: Cuestionario de Verificación, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

GRÁFICO 24

Porcentaje de Eficacia,  
según apartados del Capítulo VIII de la Verificación,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., 2004.



Fuente: Cuestionario de Verificación, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004

GRÁFICO 25

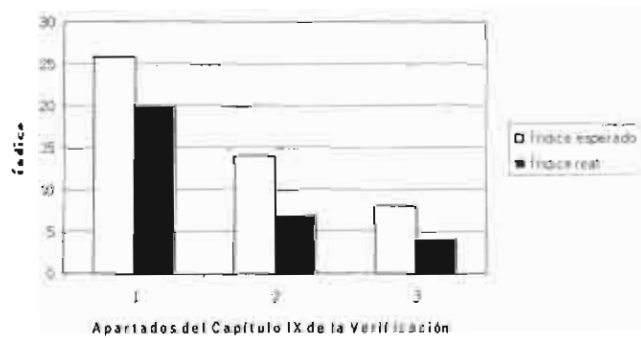
Puntajes del Total Esperado y Totales Reales, Capítulo IX del Cuestionario de Verificación, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.



Fuente: Cuestionario de Verificación, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

GRÁFICO 26

Índice Esperado vs Índice Real, según apartados del Capítulo IX de la Verificación, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.



Fuente: Cuestionario de Verificación, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.



GRÁFICO 27

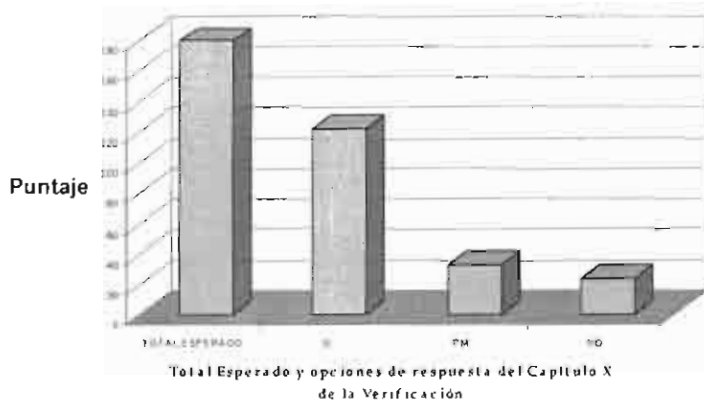
Porcentaje de Eficacia,  
según apartados del Capítulo IX de la Verificación,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., 2004.



Fuente: Cuestionario de Verificación, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

GRÁFICO 28

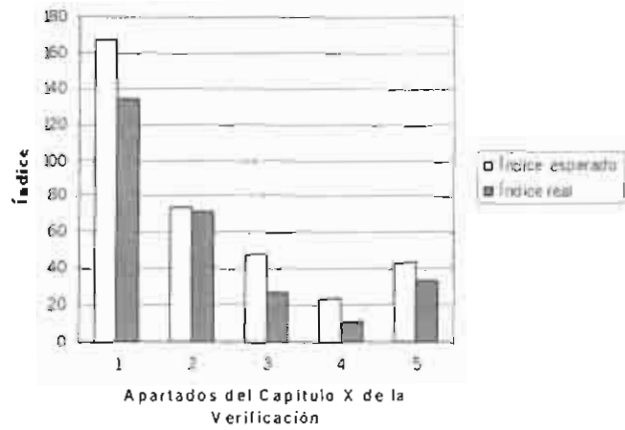
Puntajes del Total Esperado y Totales Reales,  
Capítulo X del Cuestionario de Verificación,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.



Fuente: Cuestionario de Verificación, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

**GRÁFICO 29**

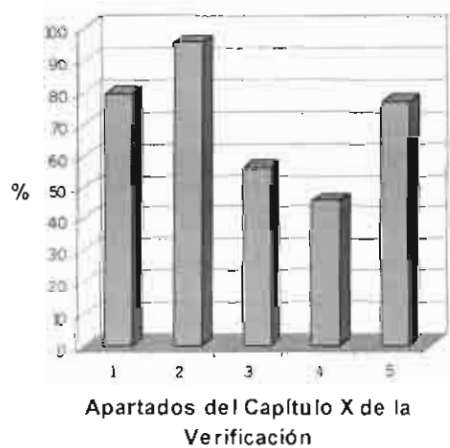
**Índice Esperado vs Índice Real,  
según apartados del Capítulo X de la Verificación,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.**



Fuente: Cuestionario de Verificación, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

**GRÁFICO 30**

**Porcentaje de Eficacia,  
según apartados del Capítulo X de la Verificación,  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., 2004.**



Fuente: Cuestionario de Verificación, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

## Hoja de resultados 1

### Hoja de Resultados del Capítulo I de la Verificación, según apartados Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

Apartados	Total Esperado	Total SI	% SI	Total PM	% PM	Total NO	% NO	Índice Esperado	Índice Real	% de Eficacia	Nivel de Eficacia
1	9	4	44.5	5	55.5	0	0	18	13	72.2	M
2	9	6	66.7	2	22.2	1	11.1	18	14	77.8	M
3	8	3	37.5	2	25	3	37.5	16	8	50	MM
4	6	3	50	2	33.3	1	16.7	12	8	66.7	M
5	13	4	30.8	8	61.5	1	7.7	26	16	61.5	M
6	7	5	71.4	2	28.6	0	0	14	12	85.7	B
7	9	0	0	8	88.9	1	11.1	18	8	44.5	MM
8	11	4	36.4	6	54.5	1	9.1	22	14	63.6	M
9	13	12	92.3	1	7.7	0	0	26	25	96.2	B
10	9	7	77.8	1	11.1	1	11.1	18	15	83.3	B
Total	94	48	51	37	39.4	9	9.6	188	133	70.7	M

Fuente: Cuestionario de Verificación, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

## Hoja de resultados 2

### Hoja de Resultados del Capítulo II de la Verificación, según apartados Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

Apartados	Total Esperado	Total SI	% SI	Total PM	% PM	Total NO	% NO	Índice Esperado	Índice Real	% de Eficacia	Nivel de Eficacia
1	7	4	57.1	2	28.6	1	14.3	14	10	71.4	M
2	8	6	75	1	12.5	1	12.5	16	13	81.3	B
3	8	6	75	1	12.5	1	12.5	16	13	81.3	B
4	8	3	37.5	5	62.5	0	0	16	11	68.8	M
5	8	1	12.5	6	75	1	12.5	16	8	50	MM
6	12	9	75	1	8.3	2	16.7	24	19	79.2	M
7	13	8	61.5	3	23.1	2	15.4	26	19	73.1	M
Total	64	37	57.8	19	29.7	8	12.5	128	93	72.6	M

Fuente: Cuestionario de Verificación, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

Hoja de resultados 3

Hoja de Resultados del Capítulo III de la Verificación, según apartados  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

Apartados	Total Esperado	Total Sí	% Sí	Total PM	% PM	Total NO	% NO	Índice Esperado	Índice Real	% de Eficacia	Nivel de Eficacia
1	13	11	84.6	2	15.4	0	0	26	24	92.3	MB
2	16	9	56.2	4	25	3	18.8	32	22	68.8	M
3	14	11	78.6	3	21.4	0	0	28	25	89.3	B
Total	43	31	72.1	9	20.9	3	7	86	71	82.5	B

Fuente: Cuestionario de Verificación, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

Hoja de resultados 4

Hoja de Resultados del Capítulo IV de la Verificación, según apartados  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

Apartados	Total Esperado	Total Sí	% Sí	Total PM	% PM	Total NO	% NO	Índice Esperado	Índice Real	% de Eficacia	Nivel de Eficacia
1	11	7	63.6	1	9.1	3	27.3	22	15	68.2	M
2	10	2	20	4	40	4	40	20	8	40	N
3	17	1	5.9	16	94.1	0	0	34	18	52.9	MM
4	6	0	0	0	0	6	0	12	0	0	N
5	6	5	83.3	1	16.7	0	0	12	11	91.6	MB
Total	50	15	30	22	44	13	26	100	52	52	MM

Fuente: Cuestionario de Verificación, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

Hoja de resultados 5

Hoja de Resultados del Capítulo V de la Verificación, según apartados  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

Apartados	Total Esperado	Total Sí	% Sí	Total PM	% PM	Total NO	% NO	Índice Esperado	Índice Real	% de Eficacia	Nivel de Eficacia
1	16	12	75	3	18.8	1	6.2	32	27	84.4	B
2	11	8	72.7	3	27.3	0	0	22	19	86.4	B
3	6	6	100	0	0	0	0	12	12	100	MB
4	4	4	100	0	0	0	0	8	8	100	MB
5	6	5	83.3	0	0	1	16.7	12	10	83.3	B
6	2	1	50	1	50	0	0	4	3	75	M
7	7	7	100	0	0	0	0	14	14	100	MB
8	5	1	20	3	60	1	20	10	5	50	MM
Total	57	44	77.2	10	17.5	3	5.3	114	98	86	B

Fuente: Cuestionario de Verificación, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

Hoja de resultados 6

Hoja de Resultados del Capítulo VI de la Verificación, según apartados  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

Apartados	Total Esperado	Total Sí	% Sí	Total PM	% PM	Total NO	% NO	Índice Esperado	Índice Real	% de Eficacia	Nivel de Eficacia
1	12	7	58.3	4	33.3	1	8.4	24	18	75	M
2	15	14	93.3	1	6.7	0	0	30	29	96.7	MB
3	15	10	66.7	4	26.7	1	6.6	30	24	80	M
4	22	17	77.3	0	0	5	22.7	44	34	77.3	M
5	9	3	33.3	0	0	6	66.7	18	6	33.3	N
Total	73	51	69.9	9	12.3	13	17.8	146	111	76	M

Fuente: Cuestionario de Verificación, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

Hoja de resultados 7

Hoja de Resultados del Capítulo VII de la Verificación, según apartados  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

Apartados	Total Esperado	Total Sí	% Sí	Total PM	% PM	Total NO	% NO	Índice Esperado	Índice Real	% de Eficacia	Nivel de Eficacia
1	8	4	50	1	12.5	3	37.5	16	9	56.3	MM
2	17	11	64.7	4	23.5	2	11.8	34	26	76.5	M
3	6	3	50	1	16.7	2	33.3	12	7	58.3	MM
4	5	2	40	0	0	3	60	10	4	40	N
Total	36	20	55.6	6	16.6	10	27.8	72	46	63.9	M

Fuente: Cuestionario de Verificación, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

Hoja de resultados 8

Hoja de Resultados del Capítulo VIII de la Verificación, según apartados  
Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

Apartados	Total Esperado	Total Sí	% Sí	Total PM	% PM	Total NO	% NO	Índice Esperado	Índice Real	% de Eficacia	Nivel de Eficacia
1	8	2	25	3	37.5	3	37.5	16	7	43.8	MM
2	10	2	20	6	60	2	20	20	10	50	MM
3	11	5	45.5	6	54.5	0	0	22	16	72.7	M
Total	29	9	31	15	51.7	5	17.3	58	33	56.9	MM

Fuente: Cuestionario de Verificación, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

## Hoja de resultados 9

### Hoja de Resultados del Capítulo IX de la Verificación, según apartados Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

Apartados	Total Esperado	Total Sí	% Sí	Total PM	% PM	Total NO	% NO	Índice Esperado	Índice Real	% de Eficacia	Nivel de Eficacia
1	13	7	53.8	6	46.2	0	0	26	20	76.9	M
2	7	3	42.9	1	14.2	3	42.9	14	7	50	MM
3	4	1	25	2	50	1	25	8	4	50	MM
Total	24	11	45.8	9	37.5	4	16.7	48	31	64.6	M

Fuente: Cuestionario de Verificación, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

## Hoja de resultados 10

### Hoja de Resultados del Capítulo X de la Verificación, según apartados Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.

Apartados	Total Esperado	Total Sí	% Sí	Total PM	% PM	Total NO	% NO	Índice Esperado	Índice Real	% de Eficacia	Nivel de Eficacia
1	84	59	70.3	16	19	9	10.7	168	134	79.8	M
2	37	34	91.9	3	8.1	0	0	74	71	95.9	MB
3	24	9	37.5	9	37.5	6	25	48	27	56.3	MM
4	12	5	41.7	1	8.3	6	50	24	11	45.8	MM
5	22	15	68.2	4	18.2	3	13.6	44	34	77.3	M
Total	179	122	68.2	33	18.4	24	13.4	358	277	77.4	M

Fuente: Cuestionario de Verificación, Plásticos Bosco, S. A. de C. V., marzo 2004.