



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO

FACULTAD DE QUÍMICA

**“DIAGNÓSTICO INTEGRAL DE CONDICIONES DE
SEGURIDAD EN UNA EMPRESA METALMECÁNICA”**

MEMORIAS DE TRABAJO

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO QUÍMICO AMBIENTAL**

PRESENTA

MARIA LUCERO VELÁZQUEZ GUTIERREZ

DIRIGIDA POR

M. en A. ALICIA IBONE AUDIFFRED VALDES

SANTIAGO DE QUERÉTARO, QUERÉTARO, 2007.

No. Adq. J50871

No. Titulo _____

Glas. 658.38

V 434d



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO

FACULTAD DE QUÍMICA

**“DIAGNÓSTICO INTEGRAL DE CONDICIONES DE
SEGURIDAD EN UNA EMPRESA METALMECÁNICA”**

MEMORIAS DE TRABAJO

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

INGENIERO QUÍMICO AMBIENTAL

PRESENTA

MARÍA LUCERO VELÁZQUEZ GUTIERREZ

DIRIGIDA POR

M. en A. ALICIA IBONE AUDIFFRED VALDES

SINODALES

M. en A. ALICIA IBONE AUDIFFRED VALDES
DIRECTOR

Dr. CARLOS ARMANDO PIRSCH VIDAL
SINODAL

M. en C. MARIA EUGENIA ORTEGA MORÍN
SINODAL

Q.B. MAGALI E. AGUILAR ORTÍZ
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE QUÍMICA

ÍNDICE GENERAL

Contenido	Página
ÍNDICE GENERAL	i
ÍNDICE DE CUADROS	v
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
RESUMEN	
1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES	2
2.1 La industria y la economía.	2
2.2 La estructura productiva del sector industrial en el estado de Querétaro.	4
2.3 Importancia de la seguridad industrial en las empresas y de su estructura normativa.	10
2.4 Riesgos de trabajo y agentes de riesgo derivados del trabajo en las empresas metalmecánicas.	12
2.5 Condiciones de trabajo, accidentes y enfermedad profesional; su relación en el desarrollo del trabajo.	15
2.5.1 Costos de los accidentes.	18
2.6 Procesos tecnológicos y maquinaria de la industria metalmecánica.	20
2.6.1 Procesos que modifican la forma del material.	22
2.6.1.1 Moldeo o fundición.	22
2.6.1.2 Deformación plástica.	22
2.6.2 Procesos por arranque de viruta (maquinado).	28
2.6.2.1 Torno.	30
2.6.2.2 Taladro.	31
2.6.2.3 Fresadora.	31
2.6.2.4 Sierra.	32
2.6.2.5 Riesgos mas frecuentes en las maquinas-herramientas y medidas preventivas.	33

2.6.3	Procesos para acabar las superficies (tratamientos superficiales).	35
2.6.4	Procesos para el ensamblado de los materiales.	38
2.6.4.1	Ensamblado por soldadura.	38
2.6.4.2	Riesgos generales en los procesos de soldadura.	42
2.6.4.2.1	Gases, polvos y humos metálicos.	43
2.6.4.2.2	Choque eléctrico.	44
2.6.4.2.3	Radiación emitida por los arcos.	45
2.6.5	Procesos para cambiar las propiedades físicas.	46
2.7	Organización y administración de la prevención de riesgos laborales en la empresa.	47
2.7.1	Administración de la prevención en la empresa.	48
2.7.1.1	Política.	49
2.7.1.2	Planificación.	50
2.7.1.3	Organización.	51
2.7.1.3.1	Departamento de seguridad.	51
2.7.1.3.2	Departamento medico.	56
2.7.1.3.3	Supervisores de producción.	57
2.7.1.4	Seguimiento.	58
2.8	Importancia y efectos del elemento humano en el funcionamiento de la empresa.	58
2.9	Diagnostico integral de las condiciones de seguridad en la empresa.	65
2.9.1	Reconocimiento o localización.	66
2.9.2	Análisis de las estadísticas de riesgos de trabajo.	66
2.9.3	Identificación de las circunstancias de riesgo.	67
2.9.3.1	Riesgos imputables a la empresa.	68
2.9.3.1.1	Análisis de riesgos generados por la maquinaria y equipo.	69
2.9.3.2	Riesgos imputables al trabajador.	70
2.9.4	Evaluación de las circunstancias de riesgo.	70
2.9.5	Estudios de satisfacción laboral.	72

2.9.6	Diseño de encuestas.	73
2.10	Descripción general de la empresa CNH de México S.A de C.V.	74
2.10.1	Historia.	75
2.10.2	Líneas de producto.	75
2.10.3	Política de calidad de CNH de México S.A. de C.V.	76
2.10.4	Misión de CNH de México S.A. de C.V.	76
2.10.5	Política de seguridad de CNH de México S.A. de C.V.	77
2.10.6	CNH Componentes.	78
3.	OBJETIVOS	80
3.1	General.	80
3.2	Específicos.	80
4.	METODOLOGÍA	81
4.1	Materiales.	81
4.2	Métodos.	81
4.2.1	Reconocimiento y búsqueda de información.	81
4.2.2	Análisis de reportes de accidentes.	81
4.2.3	Elaboración del check-list para la ejecución de las inspecciones de seguridad.	84
4.2.4	Inspecciones de seguridad.	84
4.2.5	Análisis de riesgo de maquinaria y equipo.	85
4.2.5.1	Estimación de la probabilidad.	85
4.2.5.2	Estimación de la exposición.	86
4.2.5.3	Evaluación de las consecuencias.	87
4.2.5.4	Magnitud y descripción del riesgo.	87
4.2.6	Estudio de satisfacción laboral de los empleados operativos.	88
5.	RESULTADOS	93
5.1	Reconocimiento y búsqueda de información.	93
5.2	Análisis de los reportes de accidentes.	93
5.3	Inspecciones de seguridad.	98
5.4	Análisis de riesgo para el horno de tratamiento térmico.	103

5.5	Estudio de satisfacción laboral.	105
6.	DISCUSIÓN	115
7.	CONCLUSIONES	120
8.	BIBLIOGRAFÍA	122
	ANEXO A	126
	ANEXO B	132
	ANEXO C	140
	ANEXO D	160
	ANEXO E	163

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
1	Aportación al PIB estatal por cada sector económico.	4
2	Número de empresas manufactureras en el estado de Querétaro.	5
3	Lesiones laborales reportadas por Delegación del IMSS durante el 2005.	8
4	Lesiones laborales que se presentaron en el Estado de Querétaro durante el 2005.	9
5	Principales riesgos de trabajo a los cuales se encuentran expuestos los trabajadores.	13
6	Trastornos y enfermedades de los agentes físicos.	14
7	Interacción entre las condiciones de trabajo, accidentes y enfermedades profesionales en el medio laboral.	17
8	Clasificación de las prensas.	27
9	Riesgos generales de las maquinas-herramientas.	34
10	Modelos de organización de la seguridad y salud en la empresa.	52
11	Calificaciones del gerente de seguridad.	55
12	Escala para la estimación de la probabilidad.	86
13	Escala para la estimación de la exposición.	86
14	Escala para la estimación de las consecuencias.	87
15	Interpretación de la estimación de la magnitud de riesgo.	88
16	Elementos generales de la encuesta para el personal operativo.	89
17	Encuesta de satisfacción laboral que se aplicó.	90
18	Distribución de los accidentes a lo largo de la jornada de trabajo para el periodo Enero-Mayo 2005.	94

19	Distribución de los accidentes según los días de la semana.	95
20	Identificación de las áreas dentro de la inspección de seguridad.	99
21	Rubros de mejora de los hallazgos de la inspección de seguridad.	100
22	Resumen de las condiciones inseguras en la planta.	101
23	Condiciones de operación para el horno de las piezas Wheel Hub.	103
24	Resultados de la evaluación del riesgo del horno de tratamiento térmico.	104
25	Resultados de las preguntas con respuestas cerradas.	106

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura		Página
1	Insumos y productos de un sistema productivo.	3
2	Estructura del PIB manufacturero del Estado de Querétaro 2003.	6
3	Total de personal ocupado por municipio, 2004.	7
4	Procesos de deformación plástica.	23
5	Principios de la prensa hidráulica pesada.	25
6	Función de las matrices y punzones en las prensas.	26
7	Secuencia de operación del ciclo de prensa sin protección.	28
8	Métodos tradicionales para el maquinado de piezas.	30
9	Componentes de la muela abrasiva.	35
10	Rectificadora cilíndrica de 250 X 915 mm.	36
11	Equipo completo para soldadura oxiacetilénica.	40
12	Proceso de soldadura por arco.	41
13	Soldadura de resistencia por puntos.	42
14	Funcionamiento del hombre en las organizaciones.	61
15	Escala de necesidades de los individuos elaborada por A.H.Maslow.	63
16	Matriz que se emplea en el método cualitativo para la evaluación del riesgo.	71
17	Unidades de negocio de la empresa CNH de México S.A. de C.V.	78
18	Diagrama de flujo de procesos de CNH Componentes.	79
19	Distribución de las lesiones de acuerdo a la parte afectada.	96
20	Calidad del llenado de los datos de los reportes de accidentes.	97
21	Calidad del llenado de los datos de los reportes de accidentes de acuerdo al tipo de lesión.	97

22	Percepción de los trabajadores del interés de la gerencia de seguridad por la prevención de accidentes.	107
23	Percepción de los trabajadores de la corrección que se realiza a las condiciones inseguras una vez que se detectan.	108
24	Presencia de las inspecciones de seguridad en planta.	109
25	Respuestas del cuestionamiento acerca del entrenamiento en prevención de accidentes, incendios, primeros auxilios, etc.	110
26	Graficación de las respuestas del cuestionamiento número 6 acerca de la frecuencia de ejercicios de evacuación.	110
27	Grafica de la familiaridad con conceptos de seguridad e higiene.	111
28	Reporte de lesiones al Departamento médico.	112
29	Importancia del reporte de lesiones.	113
30	Conocimiento del uso y mantenimiento del equipo de protección personal.	113
31	Tramites para cambiar el equipo de protección personal.	114

RESUMEN

El presente trabajo realizado en la practica profesional, describe los procesos que se deben considerar al realizar un diagnóstico de condiciones de seguridad en una empresa metalmecánica; el cual no sólo debe considerar la revisión de la parte técnica sino también lo correspondiente a la satisfacción o no de los empleados respecto a la seguridad. Lo anterior, como un indicador del interés existente en ellos de proteger su integridad y participar en los proyectos de la empresa.

La parte técnica abarcó el análisis de las estadísticas de accidentes, la identificación y evaluación de las circunstancias de riesgo y la verificación del cumplimiento de la normatividad en materia de seguridad; mientras que en el rubro de la satisfacción laboral, abarcó el diseño y aplicación de una encuesta.

De la realización de este diagnóstico en la empresa, se derivaron acciones preventivas y correctivas que involucran tanto a los diferentes departamentos, como a la Gerencia General, en apoyo al Departamento de Seguridad Industrial.

1. INTRODUCCIÓN

La elaboración de un diagnóstico de las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo, es el punto de partida para la integración de un programa de seguridad e higiene en las empresas, el cual además de estar marcado como una obligación normativa para los patrones de acuerdo al artículo 17 fracción VI del Reglamento Federal de Seguridad Higiene y Medio ambiente de Trabajo expedido por la autoridad laboral en nuestro país, tiene como finalidad reducir lesiones y enfermedades profesionales, así como costos operativos. Un diagnóstico, es un estudio que brinda conocimiento y orientación al patrón acerca de los riesgos que existen en el desarrollo de sus procesos de producción, comportamiento de las estadísticas de riesgos, y de forma global, el nivel de cumplimiento de las disposiciones normativas en materia de seguridad.

El presente trabajo, comprende los componentes de un diagnóstico de condiciones de seguridad en una empresa metalmeccánica de forma integral, ya que se contempla además de indagaciones acerca del cumplimiento de la normatividad en materia de seguridad en el trabajo, incluye una evaluación de las percepciones de los trabajadores acerca del desempeño que la gerencia realiza en prevención de accidentes, lo que permite aplicar medidas preventivas y/o correctivas en puntos específicos de capacitación o divulgación reforzando así la imagen de que su opinión y seguridad cuentan para la empresa. Para la unidad de negocios CNH Componentes perteneciente a la empresa CNH de México S.A. de C.V. el presente trabajo proporcionará la información necesaria para la detección de las posibles áreas y procesos donde se requieran mejoras encaminadas a la protección de la integridad de la empresa y recomendaciones técnicas que disminuyan o protejan a los trabajadores de los factores de riesgo inherentes a sus actividades. Los accidentes cuestan, y prevenirlos siempre será una necesidad apremiante en cualquier empresa; el esfuerzo preventivo que se lleve a cabo, reducirá las repercusiones económicas y sociales generadas por estos eventos.

2. ANTECEDENTES

2.1 La industria y la economía

La organización económica de cualquier país tiene como objetivo principal la satisfacción de las necesidades de la población, lo cual se logra por medio de la producción de bienes y servicios (Méndez, 2005).

La producción global se ha dividido en tres sectores económicos que a su vez se integran por varias ramas productivas que son:

- Sector agropecuario o primario. Actividades económicas en las cuales el trabajo humano se aplica con el auxilio de equipos y herramientas, a la explotación de algún elemento de la naturaleza: agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca.
- Sector industrial o secundario. Se transforman bienes con el fin de generar otros: industria de extracción mineral, industria de la transformación (siderurgia, metal-mecánica, química, farmacéutica, etc.), industria de la construcción y actividades semi-industriales (gas entubado, tratamiento y distribución de agua, etc.) (Mochan, 2002; Paschoal, 2002).
- Sector de servicios o terciario. Incluye todas aquellas actividades no productivas pero necesarias para el funcionamiento de la economía; tales como el comercio, transporte y comunicaciones, entre otras (Méndez, 2005).

Los únicos sectores productivos de la economía son el sector agropecuario y el industrial debido a que producen bienes tangibles; mientras que el sector terciario proporciona servicios que les reportan ingresos, a los denominados prestadores de servicios. Las contribuciones de los tres sectores conforman el ingreso nacional y el producto nacional (Mochan, 2002; Méndez, 2005).

La producción de un país se integra por el volumen de bienes o servicios que se generan en las diversas unidades productivas (empresas); las cuales a su vez, constituyen los sectores económicos. Es en las empresas donde convergen los recursos para ser trabajados, se generan puestos de trabajo, bienes y servicios con los que se atenderán las necesidades de consumo y acumulación de la sociedad. Por tanto, esta definición abarca un amplio abanico de actividades, desde la

ganadería hasta el turismo, pasando por la manufacturación. Todas estas unidades de producción pueden tener su origen en los diferentes sectores de la sociedad: público ó externo (Méndez, 2005).

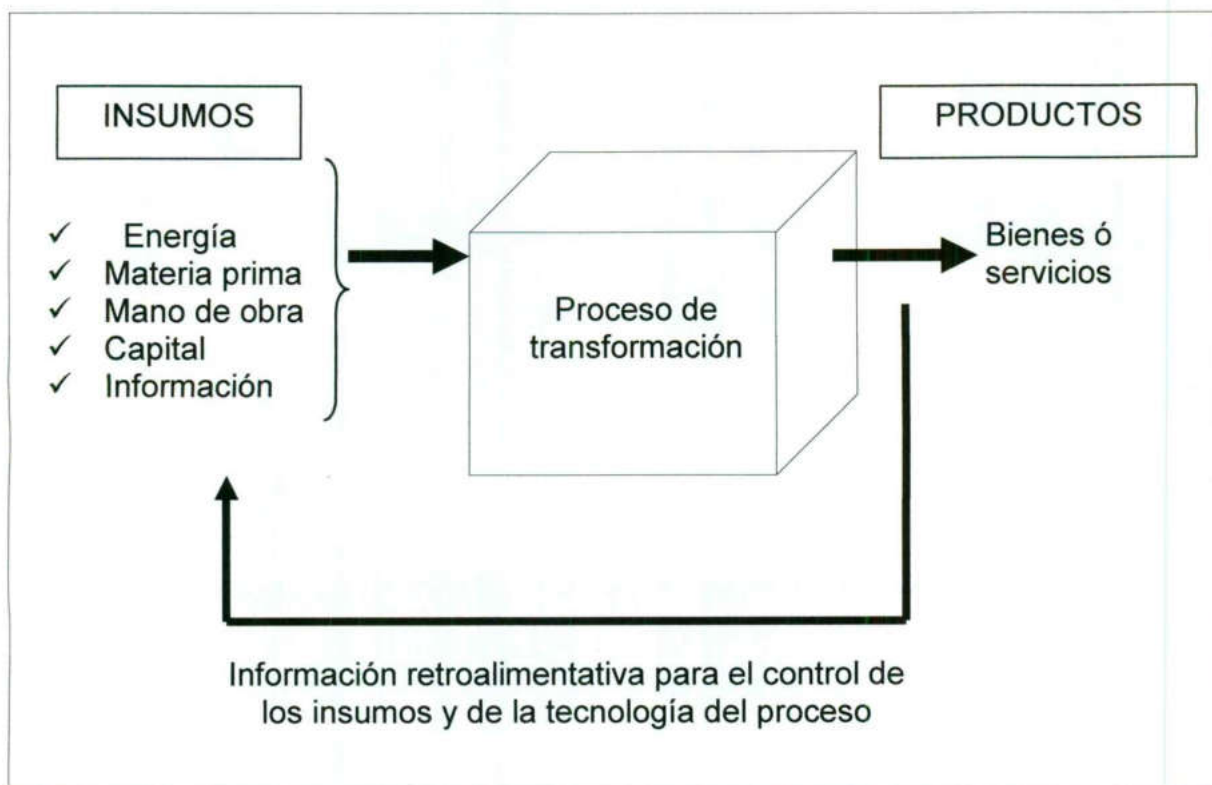


Figura 1. Insumos y productos de un sistema productivo (Shroeder, 1983)

En general, un sistema productivo puede definirse como un proceso mediante el cual los insumos se convierten en bienes y servicios, como se ilustra en la Figura 1. Los insumos varían de una industria a otra, pero en general son energía, materia prima, mano de obra, capital e información. Estos insumos se convierten en bienes y/o servicios mediante un proceso tecnológico, que es el método particular que se emplea para transformar los distintos insumos en productos; por lo que un cambio de tecnología modifica la forma en que un insumo se emplea en relación a otro, y puede también modificar el producto final (Shroeder, 1983).

2.2 La estructura productiva del sector industrial en el estado de Querétaro

Los distintos sectores económicos y sus aportaciones al producto interno bruto (PIB) de la entidad y al PIB nacional han señalado a Querétaro como un Estado en crecimiento que se pretende colocar en los primeros lugares de atracción y generación de inversión, derrama económica y creación de empleos. En el Cuadro 1 se muestran los ingresos generados por cada sector en el Estado durante el 2005 de acuerdo al anuario económico de la entidad (Gobierno del Estado, 2005).

Cuadro 1. Aportación al PIB estatal por cada sector económico

PRODUCTO INTERNO BRUTO, 2005 (Millones de pesos a precios de 1993)			
GRANDES DIVISIONES		MONTO	Part. Porcentual (%)
PIB TOTAL		29,138.8	100.0
SECTOR	RAMA		
Primario	Agropecuaria, Silvicultura y Pesca	1,021.1	3.5
Secundario	Minería	68.9	0.2
Secundario	Industria Manufacturera	10,226.9	35.1
Secundario	Construcción	728.0	2.5
Secundario	Electricidad, Gas y Agua	514.3	1.8
Servicios	Comercio, Restaurantes y Hoteles	5,725.0	19.6
Servicios	Comunicaciones y Transporte	3,835.6	13.2
Servicios	Servicios Financieros, Seguros, Act. Inmobiliarias y Alquileres	2,938.2	10.1
Servicios	Servicios Comunales, Sociales y Personales	4,361.5	15.0
Servicios Bancarios Imputados		-280.7	-1.0
Aportación de Querétaro al PIB Nacional 2005 (%)			1.8
Crecimiento Anual 2004 (%)			5.7
Crecimiento Anual 2005 (%)			4.3

(Gobierno del Estado, 2005)

El sector secundario en Querétaro participa con el 39.6% del Producto Interno Bruto total, está compuesto por cuatro grandes divisiones económicas:

- Industria manufacturera.

- Industria de la construcción.
- Industria de la electricidad, gas y agua.
- Industria minera.

De acuerdo al Cuadro 1 dentro del sector secundario, la rama industrial con más aportación al PIB del Estado de Querétaro corresponde a la de la industria manufacturera (Gobierno del Estado, 2005).

El termino de manufacturar, se refiere a cualquier obra hecha a mano o con la ayuda de una máquina; por tanto, también se emplea para designar aquella empresa que realiza cierto tipo de actividad industrial donde se requiere la producción o montaje de elementos en productos terminados a gran escala. Esto permite calificar como manufactureras a un conjunto de industrias, entre las que podemos destacar la industria aeronáutica, electrónica, química, autopartes, calzado, etc (Mochan, 2002; Paschoal; 2002. Méndez, 2005).

En el Estado de Querétaro operan 4000 empresas manufactureras, de las cuales el 48.4% del total se ubican en el municipio de Querétaro, lo que equivaldría a 1936 empresas micro, pequeña, mediana y grande como se muestra en el Cuadro 2; entre las que se encuentran importantes transnacionales como Forjas, TRW y Valeo en el rubro de autopartes; Samsung y Mabe en la división eléctrica y electrónica y Gerber, Nestlé y Coca Cola en alimentos, por mencionar algunas (Anuario municipal, 2005; Gobierno del Estado, 2005).

Cuadro 2. Número de empresas manufactureras en el Estado de Querétaro

Tamaño	Estado	Mpio. Querétaro
Micro	3375	1622
Pequeña	361	204
Mediana	176	69
Grande	88	41
Total	4000	1936

(Anuario municipal, 2005)

La industria manufacturera, de acuerdo al Sistema de Cuentas Nacionales, está dividida en nueve divisiones industriales, de las cuales en el Estado de Querétaro destacan tres: 1) alimentos, bebidas y tabacos, 2) química y derivados del petróleo y 3) productos metálicos, maquinaria y equipos: debido a que, como se muestra en la Figura 2 son las que mayor aportación al Producto interno bruto (PIB) efectúan. Las aportaciones al PIB del resto de las divisiones de la industria manufacturera, tales como la del papel, lo textil, la de los minerales no metálicos, entre otras; se agrupan en la cuarta categoría de la Figura 2 que se nombró como: otras ramas (Gobierno del Estado, 2005).

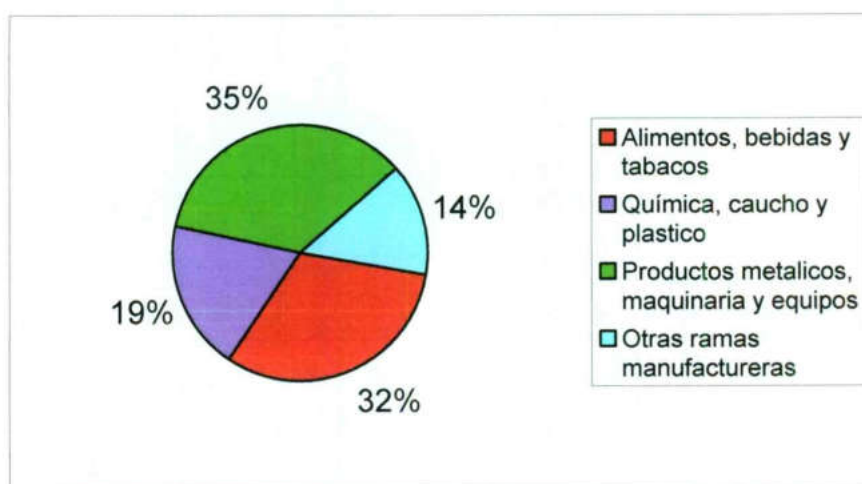


Figura 2. Estructura del PIB manufacturero del Estado de Querétaro 2003 (Gobierno del estado, 2005)

En la división industrial de Productos metálicos, maquinaria y equipo destacan por sus productos, competitividad y el empleo que generan en la entidad las ramas dedicadas a la producción de auto-partes y electrodomésticos. En este sentido, tan sólo en el 2004, el 36.3 % de las nuevas compañías en el municipio de Querétaro, pertenecen al ramo metalmecánica y auto-partes, el resto, 18.2% a la industria metal básica y 19.9% a alimentos y bebidas (Anuario municipal, 2005) .

El personal ocupado en la industria manufacturera en 2004 se distribuyó mayoritariamente en las divisiones de productos metálicos, maquinaria y equipo

(52.5%), productos químicos (14.8%), alimentos y bebidas (13.8%) y productos de papel (8.3%), el resto de las divisiones industriales registró el 10.6% del total. El empleo estuvo compuesto principalmente por personal obrero que representó el 69.6% del personal ocupado y por empleados (30.4%) (Anuario municipal, 2005). Por lo que respecta a la distribución territorial (Figura 3), el personal ocupado en la industria manufacturera dentro del Estado está concentrado mayoritariamente en la zona conurbana de la ciudad de Querétaro, esta área absorbió 72.6% del total; mientras que, el municipio de San Juan del Río registró el 23.3% y el resto de los municipios del Estado presentan el 4.1% del total del personal ocupado (Anuario municipal, 2005).

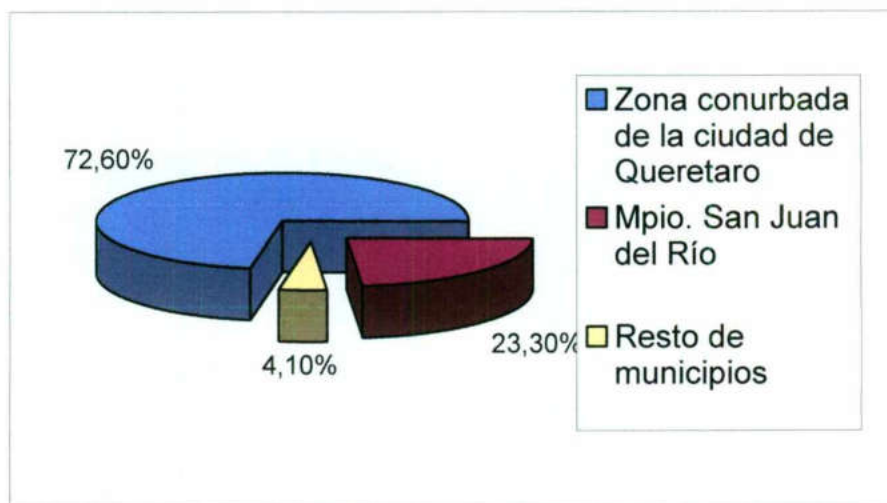


Figura 3. Total de personal ocupado por municipio, 2004
(Anuario municipal, 2005)

Estadísticas en salud laboral (Cuadro 3), elaboradas por el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) nos muestran que, a nivel nacional el Estado de Querétaro solo abarca el 1.8% de las lesiones totales que se reportan en las delegaciones del Instituto, ya que durante el 2005 se presentó a nivel nacional un total de 29,5594 lesiones laborales y una media de lesiones por delegación de 8446. Por lo que el Estado de Querétaro con 5189 lesiones se encuentra por debajo de la incidencia promedio a nivel nacional y muy por debajo de los Estados de Jalisco, Distrito

Federal parte Sur y Nuevo León, que son los que más lesiones laborales reportaron.

Cuadro 3. Lesiones laborales reportadas por Delegación del IMSS durante el 2005

	Delegación	Total de lesiones por delegacion	% del Total nacional
1	Aguascalientes	4146	1,4
2	Baja California	15934	5,4
3	Baja California Sur	2332	0,8
4	Campeche	1685	0,6
5	Coahuila	11210	3,8
6	Colima	2078	0,7
7	Chiapas	1313	0,4
8	Chihuahua	12253	4,1
9	Durango	4534	1,5
10	Guanajuato	10651	3,6
11	Guerrero	3147	1,1
12	Hidalgo	3800	1,3
13	Jalisco	32951	11,1
14	México Oriente	17978	6,1
15	México Poniente	7251	2,5
16	Michoacán	4783	1,6
17	Morelos	3726	1,3
18	Nayarit	2475	0,8
19	Nuevo León	27868	9,4
20	Oaxaca	2841	1,0
21	Puebla	7416	2,5
22	Querétaro	5189	1,8
23	Quintana Roo	3408	1,2
24	San Luis Potosí	5569	1,9
25	Sinaloa	9119	3,1
26	Sonora	11063	3,7
27	Tabasco	2361	0,8
28	Tamaulipas	10166	3,4
29	Tlaxcala	899	0,3
30	Veracruz Norte	5191	1,8
31	Veracruz Sur	3635	1,2
32	Yucatán	3807	1,3
33	Zacatecas	2486	0,8
34	D. F. Norte	23580	8,0
35	D. F. Sur	28749	9,7
	Total nacional	295594	100,0
	Media de lesiones por Delegacion	8446	

(IMSS. 2006)

Las lesiones laborales que se reportaron por delegación incluyen las fracturas, traumatismos superficiales, heridas, luxaciones, esguinces, desgarres, traumatismos, quemaduras, cuerpos extraños, amputaciones, intoxicaciones y otras más de frecuencia menor. En el estado de Querétaro durante el 2005, los 3 tipos de lesiones que tuvieron mayor incidencia en los trabajadores fueron las fracturas, traumatismos superficiales y las heridas; siendo el personal masculino el que se lesiona principalmente (Cuadro 4).

Cuadro 4. Lesiones laborales que se presentaron en el Estado de Querétaro durante el 2005

Tipo de lesión	Total	Hombres	Mujeres
Fracturas	1,179	844	335
Traumatismos superficiales	1,184	831	353
Heridas	1,376	1,085	291
Luxaciones, esguinces, desgarres	672	545	127
Traumatismos	272	211	61
Quemaduras	153	111	42
Cuerpo extraño	102	86	16
Amputaciones	74	56	18
Intoxicaciones	11	9	2
Varios con frecuencia menor	166	108	58
TOTAL Delegación del IMSS Querétaro	5,189	3,886 (74.89%)	1,303 (25.11%)
TOTAL Nacional	295,594	227,251	68,343

(IMSS, 2006)

2.3 Importancia de la seguridad industrial en las empresas y de su estructura normativa

La economía de México esta cambiando aceleradamente, pasando de una producción primaria, basada en actividades agropecuarias y mineras, hacia una industrializada. Los logros económicos son resultado de una combinación de esfuerzos entre el sector empresarial privado y el sector gubernamental, con el objetivo de lograr un crecimiento financiero, que se acompañe del incremento de los empleos. Sin embargo, el desarrollo que buscamos alcanzar debe beneficiar a todos los mexicanos de tal manera que el trabajo no debe constituir solamente una fuente de ingresos para los trabajadores o los empresarios, sino que también se debe efectuar en las mejores condiciones de seguridad y salud. Con ese propósito, todos los sectores de la economía nacional deben conocer y observar las disposiciones legales emitidas que regulan el funcionamiento y desempeño en salud, seguridad en el trabajo y protección al ambiente (Ruiz, 1987; Gobierno del Estado, 2005).

En nuestro país existe toda una estructura jurídica en materia de seguridad y salud en el trabajo, la cual marca las disposiciones a seguir en materia de obligaciones y derechos de trabajadores y patrones, así como de la vinculación que debiese existir entre las partes. Las disposiciones sobre seguridad e higiene en el trabajo, encuentran su fundamento jurídico en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en la Ley Federal del Trabajo y en su Reglamento Federal de Seguridad y Medio Ambiente de Trabajo. En la Constitución Política, las fracciones XIV y XV del artículo 123, explican la obligación que tienen los patrones en la reparación, indemnización y prevención de los riesgos en el trabajo, al establecer que deben observarse en la instalación y funcionamiento de los centros de trabajo, las medidas de seguridad e higiene para preservar la salud de los trabajadores. Por otra parte, en la Ley Federal de Trabajo se trata lo relacionado a la indemnización, prevención de los accidentes y enfermedades de trabajo cumpliendo con el mandato constitucional; y no sólo en su título noveno que es el dedicado expresamente a los riesgos de trabajo sino que a través de todo su articulado se describen disposiciones para proteger al trabajador, como son las referentes al

establecimiento de la jornada de trabajo, especificaciones y condiciones para ejercer el derecho de huelga, requisitos para la revisión obligatoria del contrato colectivo de trabajo, salarios, etc. Mientras que en el Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo (RFSHMA) se retoman especificaciones que se contemplan en la Ley Federal del Trabajo, especificaciones administrativas y técnicas de la seguridad e higiene en planta, además de las multas por incumplimiento de las mismas (RFSHMA, 1997; Ley Federal del Trabajo, 1998).

El sólo conocimiento de la ley y sus requisitos no necesariamente optimizan la seguridad en una empresa; ya que dentro de las organizaciones existen conductas erróneas acerca de la definición de prioridades puesto que a menudo no se atienden las condiciones riesgosas a menos que se presenten situaciones urgentes y con consecuencias obvias o ya materializadas. Las acciones o respuestas en las empresas parecen variar según la forma en que se percibe el significado de las necesidades pese a la existencia de leyes, reglamentos, normas, tratados y otros; por tanto, es preciso que se entienda el objetivo de las disposiciones jurídicas elaboradas para la protección de la salud y la integridad de los trabajadores, y así se obtengan resultados satisfactorios (Grimaldi, 1996).

La autoridad encargada de expedir y promover la aplicación de las disposiciones jurídicas laborales es la Secretaría de Trabajo y Previsión Social (STPS); mientras que la Dirección de Inspección Federal del trabajo, dependiente de esta, tiene el deber y la atribución de vigilar el cumplimiento de lo que se indica en la Constitución, en la Ley Federal del Trabajo, en el Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo y en las normas en materia de seguridad e higiene. Con la finalidad de que los patrones y los trabajadores coadyuven en la prevención de los riesgos de trabajo, en cada empresa se deben organizar las comisiones de seguridad e higiene (Cuesta, 1991; Ponce de León, 2002).

El conjunto de normas elaboradas por la Secretaría de Trabajo y Previsión social contempla un total de 39, las cuales son de amplias características relacionadas con la seguridad. El propósito de estos documentos, como se muestra en el

objetivo de cada norma, es proteger a los trabajadores en lo que corresponde a su salud e integridad físicas de los agentes de riesgo mecánico, físico, químico y biológico. Debe entenderse que las normas cubren aspectos de carácter general y señalan mínimos puntos de seguridad e higiene comparados con la vasta bibliografía en la materia; por lo que tienen que mejorarse con la participación de los trabajadores y del patrón, pues ambas partes reciben inmediatos e innegables beneficios, el principal, la integridad física y salud de los trabajadores y los que derivan de un funcionamiento industrial con productividad creciente en donde los procesos y el centro de trabajo están armónicos con las disposiciones normativas (IMSS, 1979; RFSHMA, 1997).

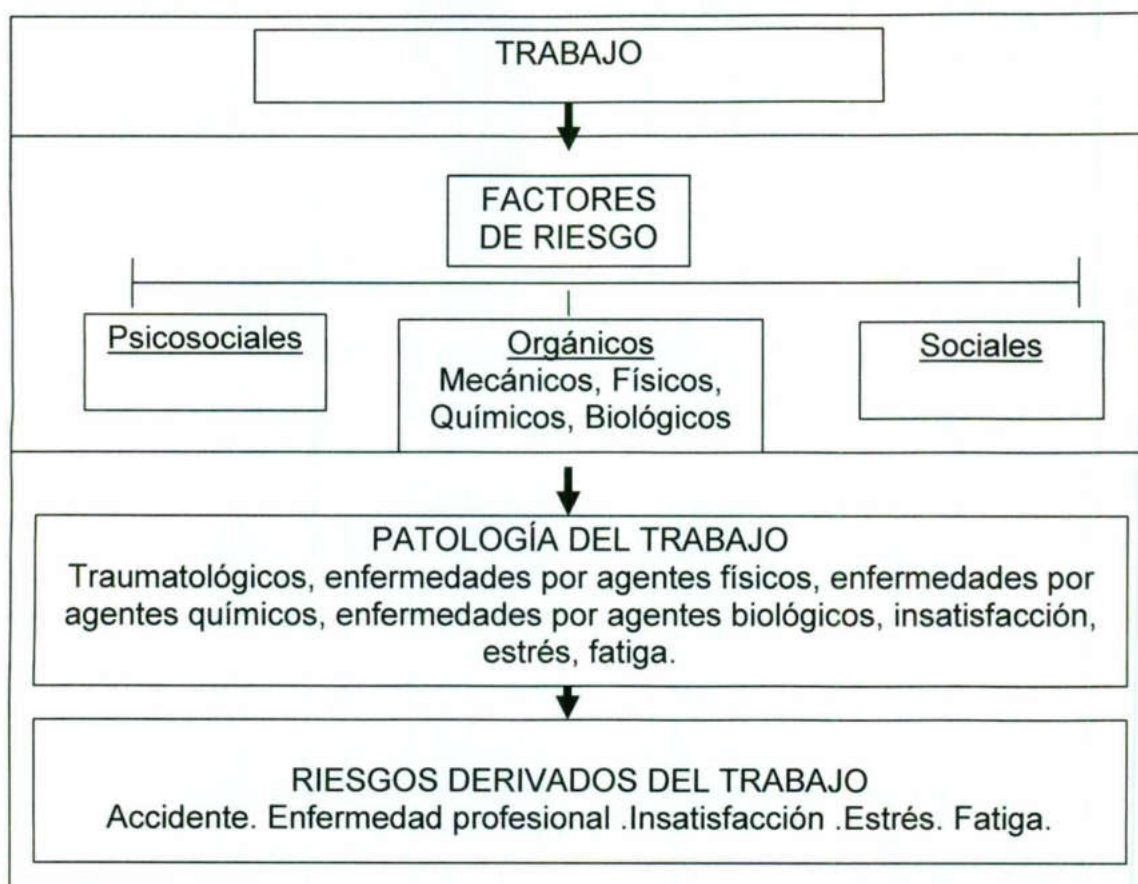
2.4 Riesgos de trabajo y agentes de riesgo derivados del trabajo en las empresas metalmeccánicas

El trabajo en la empresa, se inicia con el propósito de producir, lo que genera la necesidad de la elaboración de procesos y métodos con la intervención hombre-máquina, a los cuales se les asigna diversas funciones que integradas como una actividad específica que se le denomina tarea. Las tareas pueden ser mentales, de relaciones humanas, físicas, comerciales, técnicas o administrativas; pero independientemente de esto, para el desempeño de cualquier actividad el trabajador combina todos sus procesos fisiológicos y algunos procesos psicológicos. Derivado de esto y dependiendo de las condiciones de trabajo que lo rodean, el trabajador se encontrará expuesto a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales (Ramírez, 2000).

En el siguiente esquema (Cuadro 5), se indican los principales riesgos de trabajo a los cuales se encuentran expuestos los trabajadores, no obstante habría que añadir nuevas patologías que son consecuencia de las nuevas tecnologías que se están aplicando, como son entre otras la informática y la robótica, y de las nuevas formas de organización del trabajo (out-sourcing, contratación por horas efectivas trabajadas). De acuerdo a lo que se muestra en el Cuadro 5, un trabajador se encuentra expuesto a tres tipos de agentes de riesgo, cuya consecuencia final es un riesgo de trabajo (Cortés, 2002).

Se conoce como riesgos de trabajo, tanto las enfermedades como los accidentes ocupacionales a los que están expuestos los trabajadores en ejercicio o con motivo del trabajo (Ley Federal del Trabajo, 1998).

Cuadro 5. Principales riesgos de trabajo a los cuales se encuentran expuestos los trabajadores



(Cortés, 2002)

Los agentes de riesgo pueden ser físicos, químicos, mecánicos y biológicos, cuya presencia variará de acuerdo al tipo de procesos y tecnología que se maneje en el desarrollo del trabajo.

Los agentes físicos son las variaciones extremas o anormales de las condiciones habituales del ambiente: presión atmosférica, temperatura, humedad, ruido y radiaciones. Dichas situaciones anormales producen trastornos o enfermedades, las cuales se resumen en la siguiente Cuadro 6 (Álvarez, 1998).

Cuadro 6. Trastornos y enfermedades de los agentes físicos

Agentes físicos de riesgo	Trastornos/ Enfermedades
Hiperbarismo (presiones anormales)	Efectos en cavidades naturales que pueden producir traumatismos por presión y molestias dolorosas.
Temperaturas elevadas	Alteran la circulación, producen deshidratación, desequilibrio electrolítico, erupciones, quemaduras, alteraciones en coordinación psicomotora y en el tiempo de reacción.
Ruido arriba de 90db	Disminución y pérdida de la función auditiva, molestias generales diversas como cefalea, mareo, etc.
Iluminación excesiva	Deslumbramiento, dificultades en la percepción, contraste, etc.
Iluminación deficiente	Cefalea, lagrimeo, fatiga visual, irritación ocular

(Álvarez, 1998)

Los agentes químicos se encuentran en el ambiente, pero su presencia en cantidades mayores en el medio de trabajo, determinan molestias o enfermedades.

A continuación, se presenta una clasificación general (Álvarez, 1998):

- Polvos inorgánicos y orgánicos.
- Gases: sustancias que se encuentran en dispersión molecular libres a la temperatura y presión ordinarias.
- Vapores: sustancias que son líquidas a la temperatura ordinaria y que desprenden vapores por ser altamente volátiles.
- Humos: partículas sólidas dispersas en el aire.

Estos agentes químicos de riesgo, pueden ser precursores de enfermedades como: cáncer, alergias, intoxicaciones e irritaciones dependiendo del tiempo de exposición, concentración del contaminante, de la susceptibilidad de la persona, entre otros aspectos toxicológicos (De la Poza, 1990).

Los agentes biológicos son aquellas bacterias, virus, hongos y parásitos que son considerados como agentes capaces de provocar infecciones, micosis o parasitosis.

Por otra parte, los agentes mecánicos son los equipos, la maquinaria, instalaciones y materiales utilizados en la industria. Se considera que este tipo de agentes tienen más relación con los accidentes que con las enfermedades profesionales u ocupacionales debido a que las consecuencias de la exposición son las fracturas, laceraciones, amputaciones y demás enfermedades traumáticas (De la Poza, 1990).

Los agentes mecánicos están en las empresas con la automatización, permiten aumentar la producción; por lo que cuando son causas de accidentes principalmente se atribuye a un fallo técnico, falta de resguardos, diseño inadecuado y falta de mantenimiento. Sin embargo falta considerar lo que se le atribuye al error o a las actitudes debidas al factor humano al querer facilitarse la tarea o ahorrar tiempo. Resulta difícil discernir, que factor ejerce mayor influencia como causa de un accidente debido a maquinaria o equipo por lo que puede decirse que en todo accidente intervienen conjuntamente los factores técnicos y los factores humanos (Benavides, 2000; Cortés, 2002).

2.5 Condiciones de trabajo, accidentes y enfermedad profesional; su relación en el desarrollo del trabajo

El hombre siempre ha trabajado para satisfacer sus necesidades, se ha esforzado por que su trabajo sea más fácil y más eficaz, mejorando para ello su relación con el ambiente e inventando y perfeccionando continuamente instrumentos que faciliten su labor y modifiquen sus condiciones de trabajo. Las condiciones de trabajo, se definen como todo aquello que es y gira en torno a la labor que realiza un trabajador, por tanto están compuestas por múltiples factores de tipo ambiental, tecnológico, entre otros, que producen efectos positivos y negativos tanto para la empresa, como para la salud del mismo trabajador (Smith y col, 1983; Benavides y col, 2000).

Los efectos positivos en el empleado por las buenas condiciones de trabajo se ven reflejado en su salud física, psicológica y social, la cual a su vez incrementa su satisfacción y bienestar. Unas buenas condiciones de trabajo contemplan: jornadas razonables, adecuadas relaciones humanas dentro de la fábrica, lugares de trabajo seguros, entre otros (OIT, 1997).

Referente a las consecuencias negativas del desarrollo de un trabajo, estas se presentan generalmente como los accidentes y enfermedades de trabajo. El accidente de trabajo de acuerdo al artículo 474 de la Ley Federal del Trabajo, "es toda lesión orgánica o perturbación funcional, inmediata o posterior, o la muerte, producida repentinamente en ejercicio, o con motivo del trabajo", aquí también se incluyen aquellos que se produzcan cuando el trabajador se traslada de su domicilio hacia su lugar de trabajo y viceversa. Por tanto, un accidente es un acontecimiento que no ha sido planeado y que frecuentemente es resultado de la combinación de las condiciones de trabajo y error humano.

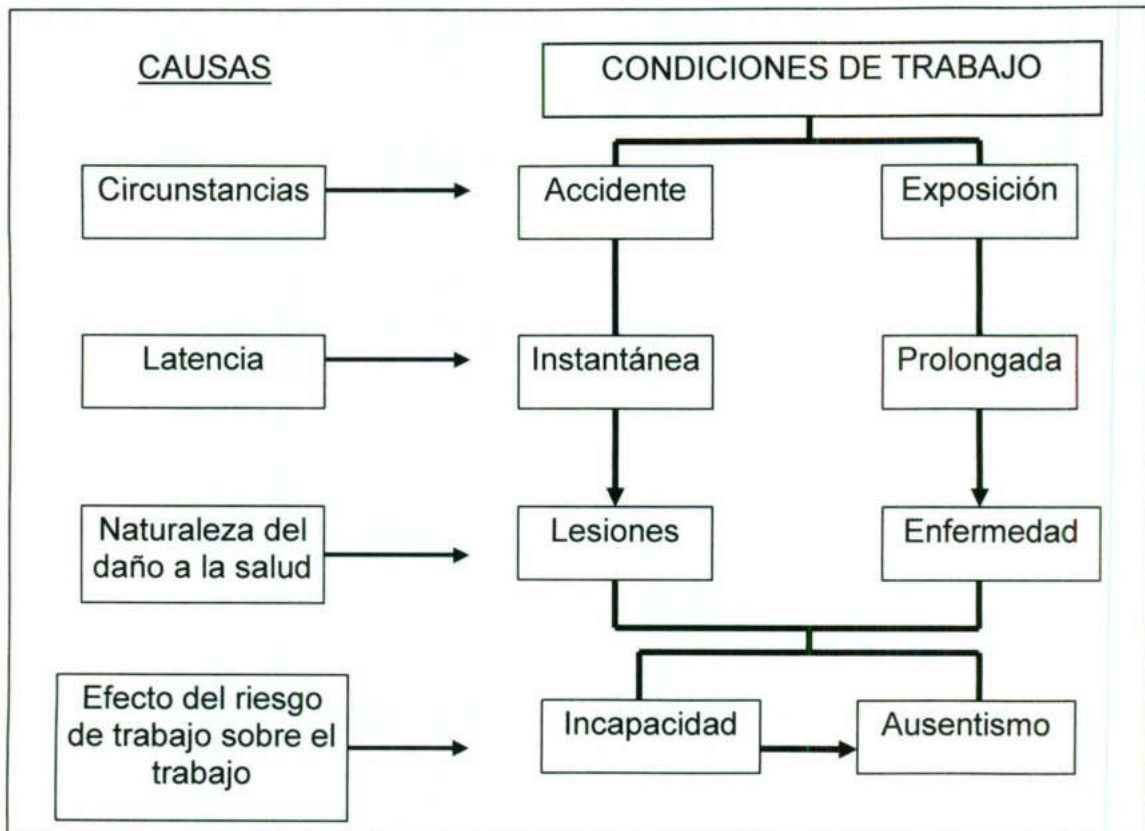
Las enfermedades de trabajo de acuerdo al artículo 475 de la Ley Federal del Trabajo, se considera como "un estado patológico provocado por una acción continua que tiene su origen o motivo en la labor o en el medio en que el trabajador preste sus servicios"; las enfermedades reconocidas legalmente se enlistan en el artículo 513 de la Ley Federal de Trabajo.

La principal diferencia entre el accidente y la enfermedad de trabajo, es el tiempo que transcurre entre la exposición al factor de riesgo y la manifestación del efecto en el trabajador; lo que se denomina periodo de latencia, o también llamado tiempo de exposición al agente de riesgo. Como se muestra en el Cuadro 7, para el caso de los accidentes el tiempo de exposición es extremadamente corto y la manifestación tras la exposición al factor de riesgo, es prácticamente inmediata; en contraste con la enfermedad profesional donde el periodo de latencia va desde días hasta años debido a una exposición prolongada y a la combinación de múltiples factores (Benavides y col, 2000).

Observando el Cuadro 7, podemos decir que una condición de trabajo deficiente, a las que se expone un trabajador, puede dar lugar a una lesión o una enfermedad;

en la empresa se puede producir una incapacidad laboral temporal, parcial o total, ó defunción, que a su vez provoca ausencia laboral (Benavides y col; 2000).

Cuadro 7. Interacción entre las condiciones de trabajo, accidentes y enfermedades profesionales en el medio laboral



(Benavides y col, 2000)

Las incapacidades, de acuerdo a la Ley Federal del Trabajo, artículo 477; se clasifican en:

- Incapacidad Temporal: es la pérdida de facultades o aptitudes que imposibilita parcial o totalmente a la persona para desempeñar su trabajo por algún tiempo, por uno o más días posteriores a la lesión hasta que cada 3 meses el patrón o el trabajador de manera opcional soliciten (en base a los certificados médicos respectivos) que se renueve la incapacidad y mantenga la misma indemnización o se procede a declarar su incapacidad permanente con la indemnización a la que tenga derecho.

- Incapacidad permanente parcial: es la disminución de las facultades o aptitudes de una persona para trabajar. Este tipo de incapacidad es principalmente, debido a pérdida funcional o física de miembros o parte de ellos,

- Incapacidad permanente total: es la pérdida de facultades o aptitudes de una persona, que la imposibilita para desempeñar cualquier trabajo por el resto de su vida. Se puede deber a causa de pérdida completa, física o funcional, de miembros del cuerpo.

- Muerte. Defunción ocasionada por lesión ocupacional.

Dichas incapacidades, generan gastos por indemnizaciones, asistencia médica, hospitalización y rehabilitación, que se deben de pagar o proporcionar directamente a los trabajadores (Grimaldi, 1996. Benavides y col; 2000).

2.5.1 Costos de los accidentes

Los accidentes cuestan dinero lo que provoca menos ganancias; el dinero perdido por el factor accidente no se compara o no es el mismo al dinero que se gasta en materiales o salarios, ya que no existe recuperación de este dinero gastado. Muchas veces un accidente ocurre sin perjudicar a ninguna persona pero si con daños grandes a la propiedad los cuales resultan caros y aumentan el costo de la producción. Los accidentes se clasifican comúnmente de acuerdo al tipo de daño que ocasionan ya sea en el personal, empresa o en ambos (Ramírez, 2000):

- Accidentes que producen lesiones en el personal.
- Accidentes o incidentes que causan daños a las instalaciones, maquinaria, equipo, materia prima y al producto terminado.
- Accidentes mixtos, los cuales ocasionan daños materiales y lesiones personales.

Cada tipo de accidente cuesta, se considera que el costo total de los accidentes para la empresa de acuerdo al método de Heinrich, se engloba dentro de la suma de dos clases principales de costos: los costos directos e indirectos

Los costos directos o asegurados, son los gastos que corresponde al valor numérico en dinero que se paga a la compañía aseguradora o seguridad social por

concepto de indemnizaciones diarias y atención médica, proporcionada a los trabajadores conforme a la ley (De la Poza, 1990; Ramírez, 2000; Janania, 2001).

Los costos indirectos los forman aquellos desembolsos en material y tarea, que no representan un hecho concreto pero perturban el proceso de producción y no están asegurados, entre los cuales podemos mencionar (STPS, 1976; De la Poza, 1990):

- Perdidas de producción por paro parcial o completo debido a:
 - Tiempos perdidos en los procesos causados por accidentes, lo que afecta los volúmenes de producción programados.
 - Pérdida de materia prima o producto.
 - Daños al material, equipo y/o al área de producción.
 - Sustitución del personal, en caso de ser necesario, que se realiza generalmente con mano de obra de menor calificación lo que implica probable disminución de la calidad de los productos o incremento de materiales o piezas rechazadas.
 - Empleados con baja moral y baja productividad debido a que un accidente grave hace que los trabajadores se encuentren nerviosos y muchas veces con miedo. Los accidentes que se repiten hacen que los empleados sientan que ellos no les interesan a la compañía, lo que provoca que pierdan la confianza e interés en hacer bien las cosas.
- Tiempo perdido por el trabajador o por los supervisores por:
 - Ayudar a empleados dañados.
 - Investigar y preparar el reporte del accidente
 - Contratar y entrenar nuevos empleados.
 - Curiosidad de los empleados no afectados por conocer lo que sucedió en el accidente.
- Pérdida de ganancias por retardo en la entrega y aquellas provenientes de la productividad del trabajador lesionado.

Sin embargo, debemos considerar que todo accidente industrial tiene un costo no sólo para el trabajador y el patrón; sino también para la sociedad, lo que se denomina costos de tipo social. Los cálculos de los costos sociales son inexactos

debido a la dificultad para cuantificarlos ya que no se puede explicar en términos económicos el daño sufrido por el obrero y su familia; por ejemplo, cuando se presenta una incapacidad para laboral de tipo permanente e irreversible (STPS, 1976; Ramírez, 2000).

Por tanto, las consecuencias de los accidentes se pueden resumir de la siguiente manera (Ramírez, 2000; Janania, 2001):

- Para el trabajador: dolor físico, probable incapacidad permanente, reducción de su potencial como trabajador, complejos derivados de las lesiones.
- Para la familia: angustia, futuro incierto por limitación económica, gastos extras durante la recuperación del trabajador.
- Para la empresa: costos directos y costos indirectos.
- Para la nación: menor ingreso.
- Material: perdida
- Equipo: daños, costos de reparación.

Obtener información sobre los riesgos que existen en una empresa, permite sustentar la toma de decisiones en busca de disminuir o evitar a los factores que pudiesen ser causas de accidentes que representan pérdida de dinero (OIT, 1997).

2.6 Procesos tecnológicos y maquinaria de la industria metalmecánica

La empresa es un conjunto de subsistemas enfocados hacia la producción (capital, mano de obra, tecnologías, entre otras) cuyo objetivo principal es crear beneficios de calidad; mediante la minimización de costos e inversión que contemple una máxima satisfacción de sus empleados y clientes (Niebel, 1996; Ramírez, 2000).

A pesar de que para el funcionamiento de una empresa, todos y cada uno de los subsistemas que lo conforman repercuten entre sí, en cuestión de seguridad, con los que se trabajan de manera directa son los subsistemas de producción y de dirección, debido a que son los más relacionados con el problema que se debe de atacar de forma directa y de manera constante: la disminución de los accidentes laborales. La dirección "es quien fija los objetivos y líneas de acción (políticas), ordena los recursos humanos asignándoles su función, autoridad y responsabilidades", de tal manera que cada quien sepa que hacer, como hacerlo,

por que hacerlo y autoriza la disposición o no de recursos económicos; mientras que en el departamento de producción, se emplean los recursos humanos y materiales (Ponce de León, 2002).

La fabricación de un producto requiere herramientas y máquinas que puedan producir económicamente y dar precisión. La economía depende en gran parte de la selección apropiada de la máquina o proceso que logre un producto final satisfactorio; a su vez, la selección de la mejor máquina o proceso para un producto dado requiere un conocimiento de todos los métodos de producción posibles. Los factores que deben considerarse son volumen de producción, calidad del producto acabado y ventajas y limitaciones de los diversos tipos de equipos capaces de hacer el trabajo (Begeman, 1964; Shroeder, 1983).

La industria metalmecánica, tiene como objetivo obtener piezas acabadas a partir de piezas brutas, cambiando sus formas y/o sus propiedades mediante diferentes procedimientos tecnológicos o procesos de conformación; por lo que la mejora de las condiciones de seguridad e higiene en el trabajo debe contemplar invariablemente el conocimiento de los procesos tecnológicos, ya que solo de su conocimiento y análisis podemos deducir los riesgos existentes, y por consiguiente, realizar el adecuado planteamiento para su prevención y control (Cortes, 2002).

Los procesos tecnológicos empleados en la industria metalmecánica se clasifican en (Cortes, 2002; Amstead y col, 2004):

- Procesos que modifican la forma del material.
- Procesos por arranque de viruta (maquinado).
- Procesos para acabar las superficies (tratamientos superficiales).
- Procesos para el ensamblado de los materiales.
- Procesos para cambiar las propiedades físicas.

Los procesos en esta rama industrial tienen una tendencia gradual pero constante, hacia la fabricación de máquinas más eficientes, combinando operaciones y transfiriendo más y más habilidad del operario a la máquina, reduciendo así el trabajo manual. Paralelamente con el desarrollo de las máquinas de producción se ha puesto énfasis sobre la calidad de la manufactura. La calidad y la exactitud en las operaciones de manufactura demandan un estricto control dimensional con

objeto de obtener partes que sean intercambiables, y que den el mejor servicio de operación. A continuación se describen algunos de los procesos tecnológicos empleados en las empresas metalmeccánicas (Begeman, 1964; Amstead y col, 2004).

2.6.1 Procesos que modifican la forma del material

Dentro de estos procesos, podemos ejemplificar la conformación por moldeo (fundición) y la conformación por deformación plástica de los materiales siderúrgicos. Según su composición, los productos siderúrgicos más utilizados en la industria se clasifican en aceros (aleaciones Fierro-Carbono, en los que el porcentaje en carbono es inferior a 1.8%) y fundiciones (aleaciones Fierro-Carbono, en las que el porcentaje de carbono es superior a 1.8% y generalmente inferior al 4.5%) (Cortes, 2002; Amstead y col, 2004).

2.6.1.1 Moldeo o fundición

El proceso de conformación por moldeo o fundición consiste en la fusión del metal, para que en estado líquido se vacíe en moldes de grafito o metálicos que tienen la misma forma que las piezas a obtener, permaneciendo en ellos hasta que se solidifique y así obtener el material con el tamaño y la forma convenientes para su trabajo posterior (Cortes, 2002; Amstead y col, 2004).

2.6.1.2 Deformación plástica

En los procesos de conformación por deformación plástica, la forma original del material se pierde al modificarse adecuadamente hasta alcanzar la forma geométrica deseada mediante la aplicación de esfuerzos de tracción y compresión. Como se muestra en la Figura 4, se utilizan métodos como el estampado, laminado, extruido, doblado, cizallado, entre otros; algunas veces, al utilizar este grupo de métodos de fabricación las piezas trabajadas obtienen su acabado comercial; sin embargo, ni el acabado ni las dimensiones pueden ser satisfactorias y por tanto, las partes previamente formadas requieren un trabajo adicional (Cortes, 2002; Amstead y col, 2004).

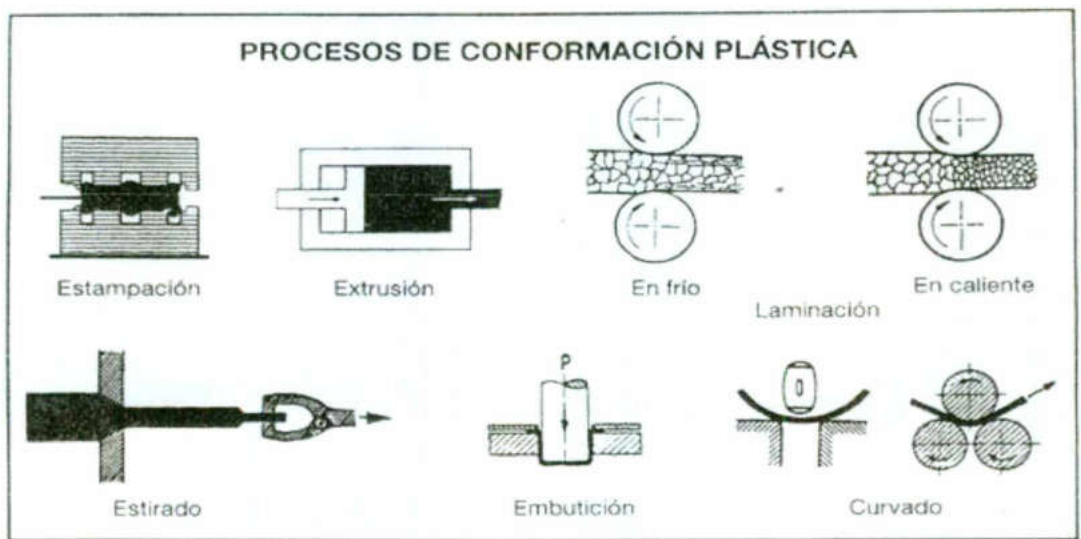


Figura 4. Procesos de deformación plástica (Cortes, 2002)

Para la comprensión de la Figura 4, expondremos el siguiente vocabulario (Cortes, 2002).

- Estampado: proceso de conformación por el que los metales o las aleaciones se someten a deformación mediante compresión continua (prensas) o intermitente (martillos); ya sea para obtener productos acabados, o para obtener productos primarios que posteriormente serán introducidos a maquinados.
- Extrusión: consiste en impulsar el metal o aleación mediante presión a través del orificio de una matriz. Generalmente se realiza en caliente.
- Estirado y trefilado: son procesos de conformación plástica utilizando fuerzas de tracción. Cuando el producto obtenido es un alambre, recibe el nombre de trefilado.
- Embutición: proceso de conformación en el que mediante embutición profunda se obtienen piezas huecas a partir de piezas integrales, sin disminución intencionada de su espesor.
- Plegado, curvado, aplanado, etc.: son operaciones características de caldería realizadas en chapas y perfiles, en las que la deformación en frío se realiza con el auxilio de máquinas especiales.

Los dos tipos principales de trabajo mecánico en los cuales el material puede sufrir una deformación plástica y cambiarse de forma son trabajos en caliente y trabajos

en frío. Como muchos conceptos metalúrgicos, la diferencia entre el trabajo en caliente y en frío no es fácil de definir. Cuando un metal se le trabaja en caliente, las fuerzas requeridas para deformarlo son menores y las propiedades mecánicas se cambian moderadamente. Cuando un metal se le trabaja en frío, se requieren grandes fuerzas, pero el esfuerzo propio del metal se incrementa permanentemente (Amstead y col, 2004).

La temperatura de recristalización de un metal determina si el trabajo en frío o en caliente está siendo cumplido o no. El trabajo en caliente de los metales toma lugar por encima de la recristalización o rango de endurecimiento por trabajo del material. El trabajo en frío debe hacerse a temperaturas abajo del rango de recristalización y frecuentemente es realizado a temperatura ambiente. Para el acero, la recristalización permanece alrededor de 500 a 700° C, por lo que la mayoría de los trabajos en caliente del acero se hacen a temperaturas considerablemente arriba de ese rango. La máquina utilizada para la mayoría de las operaciones de trabajo en frío y algunos en caliente, se conoce como prensa (Begeman, 1964; Amstead y col, 2004).

Una prensa consiste en un marco que soporta una cama y una corredera, una fuente de potencia y un mecanismo que mueve la corredera en línea y a ángulos rectos de la cama; en la Figura 5, se muestran estos componentes en una prensa hidráulica pesada. La prensa debe estar equipada con matrices y punzones diseñados para ciertas operaciones específicas, los cuales son conjunto de troqueles recíprocos que se cierran uno sobre otro para cortar, dar forma, armar material o combinación de estas operaciones en uno o más golpes. El juego de matrices y punzones se muestra en la Figura 6 (Begeman, 1964; Asfahl, 2000).

Las prensas son capaces de producción rápida, puesto que el tiempo de operación es obviamente el tiempo necesario para un golpe de la corredera o ariete, más el tiempo necesario para alimentar el material; por consiguiente, se pueden conservar bajos costos de producción para obtener cualquier producto que se requiera con metal delgado y que no sea solicitado con una precisión extrema en las tolerancias dimensionales (Begeman, 1964; Amstead y col, 2004).

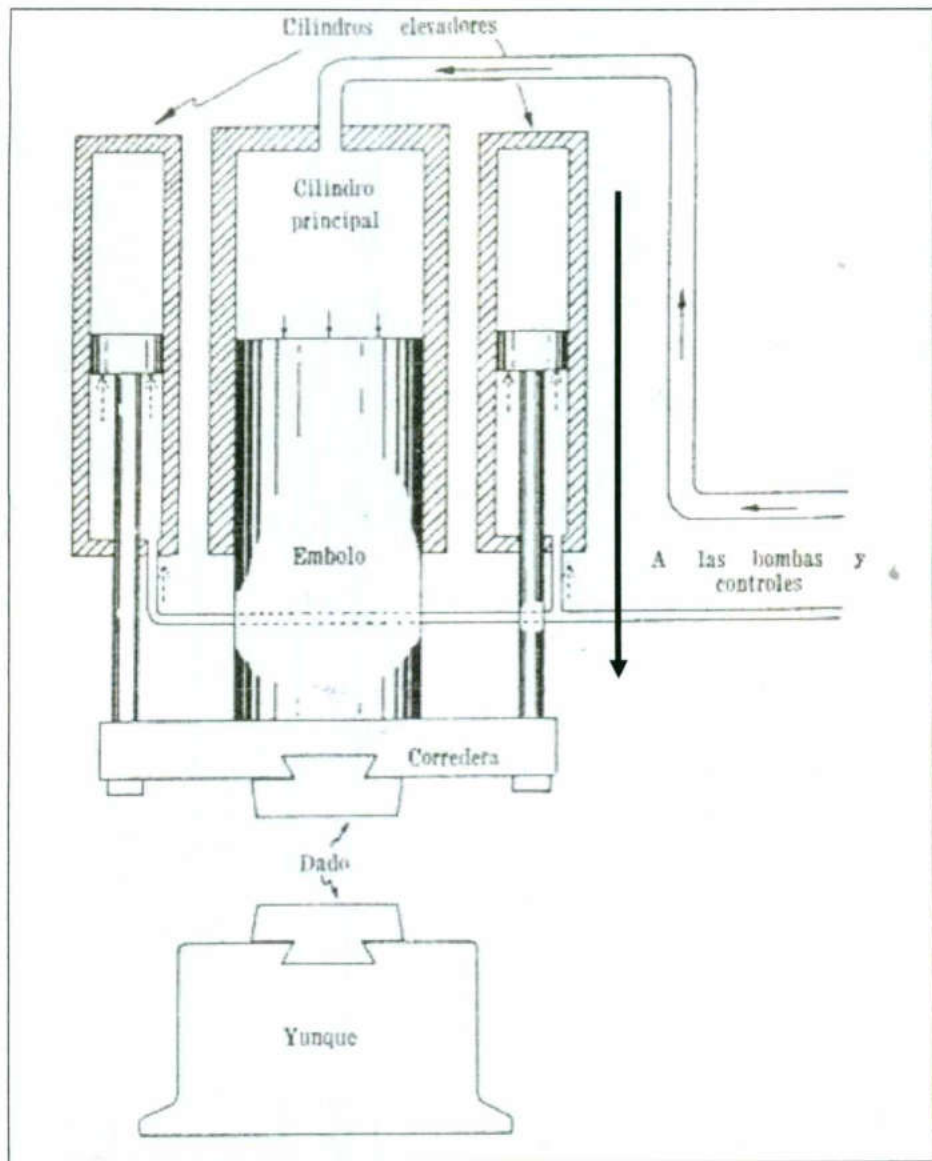


Figura 5. Principios de la prensa hidráulica pesada (Higgins, 1960)

Las prensas poseen gran versatilidad para desarrollar las operaciones de deformación plástica a tal grado que es difícil hacer una clasificación, ya que la mayoría de ellas son capaces de desarrollar varios tipos de trabajo; sin embargo, a algunas prensas diseñadas especialmente para un tipo de operación, se les puede conocer por el nombre de la operación, como por ejemplo, la prensa que realiza cortes o cizallamiento se le denomina cizalla.

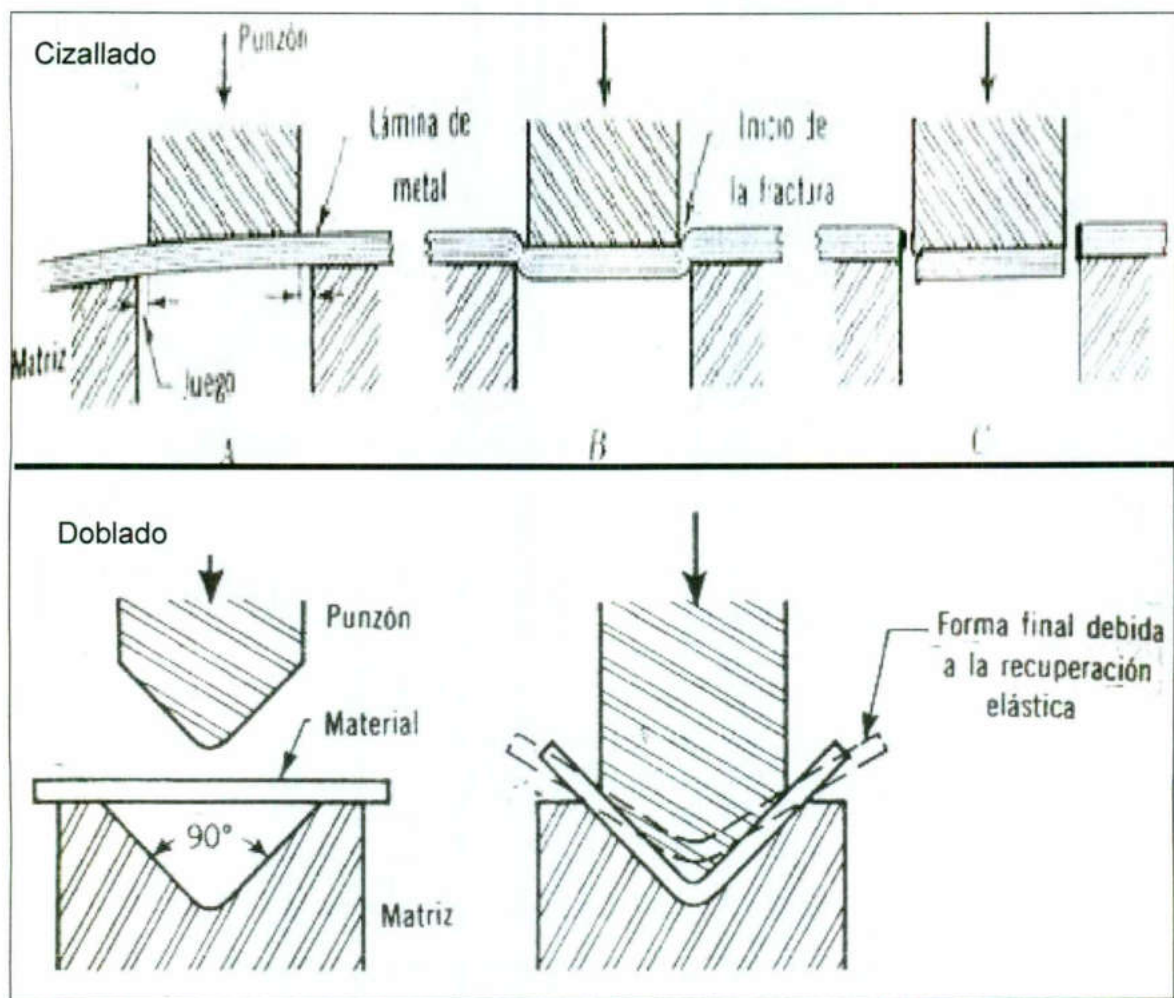


Figura 6. Función de las matrices y punzones en las prensas
(Amstead v col. 2004)

La clasificación más sencilla esta en relación a la fuente de energía, ya sea operada manualmente o de potencia, siendo actualmente la mayor parte de la maquinaria para producción que opera con potencia. Los tipos más generales de clasificación de prensas se muestran en el Cuadro 8 (Amstead y col, 2004).

La seguridad es una consideración fundamental en las operaciones con prensa, y debe tomarse toda precaución para proteger al operador. Una de las principales causas de accidentes en las prensas de potencia es el intento del operador de reajustar una pieza de trabajo mal alineada sobre el troquel para evitar daños en la pieza que se esta trabajando o en la máquina (Asfahl, 2000).

Cuadro 8. Clasificación de las prensas

TIPOS DE PRENSAS.	
A. FUENTE DE ENERGÍA.	C. PROPÓSITO DE LA PRENSA.
1. Manual.	1. Cizallas de escuadrar.
2. Potencia: mecánica, vapor, gas, neumática, hidráulica.	2. Cizallas de círculos.
B. MÉTODO DE APLICACIÓN.	3. Dobladora.
	4. Punzonado.
1. Manivela.	5. Extruido
2. Leva.	6. Enderezado.
3. Excéntrica.	7. Acuñaado.
4. Tornillo de potencia.	8. Revolver.
5. Hidráulica.	9. Estirado.
6. Neumática.	10. Forja

(Amstead y col, 2004)

Como se muestra en la Figura 7, a nadie sorprende pues, que el operador sienta una poderosa inclinación a meter de nuevo la mano en el punto de operación para corregir una mala posición al detectar el error, aun después de haber activado el mecanismo de la prensa lo que producirá probablemente amputación del miembro. Por tanto, las prensas deben contar con dispositivos que eliminen cualquier posibilidad de que el operador tenga sus manos cerca de la zona de peligro (Asfahl, 2000).

Hay por lo menos 10 métodos reconocidos para proteger prensas de potencia, pero la aceptación de cada uno dependerá de la configuración de la prensa y del método de alimentación. Los métodos de protección se dividen en las siguientes cuatro categorías, listadas según su grado de seguridad (Asfahl, 2000):

- Métodos que impiden totalmente que el operador introduzca la mano en la zona de peligro.
- Métodos que impiden que el operador introduzca la mano en la zona de peligro siempre que el ariete este en movimiento.

- Métodos que impiden que el operador introduzca la mano en la zona de peligro solo mientras los troqueles están cerrando.
- Métodos que no impiden que el operador introduzca la mano en la zona de peligro, pero que detienen el ariete antes que la mano del operador llegue a su destino.

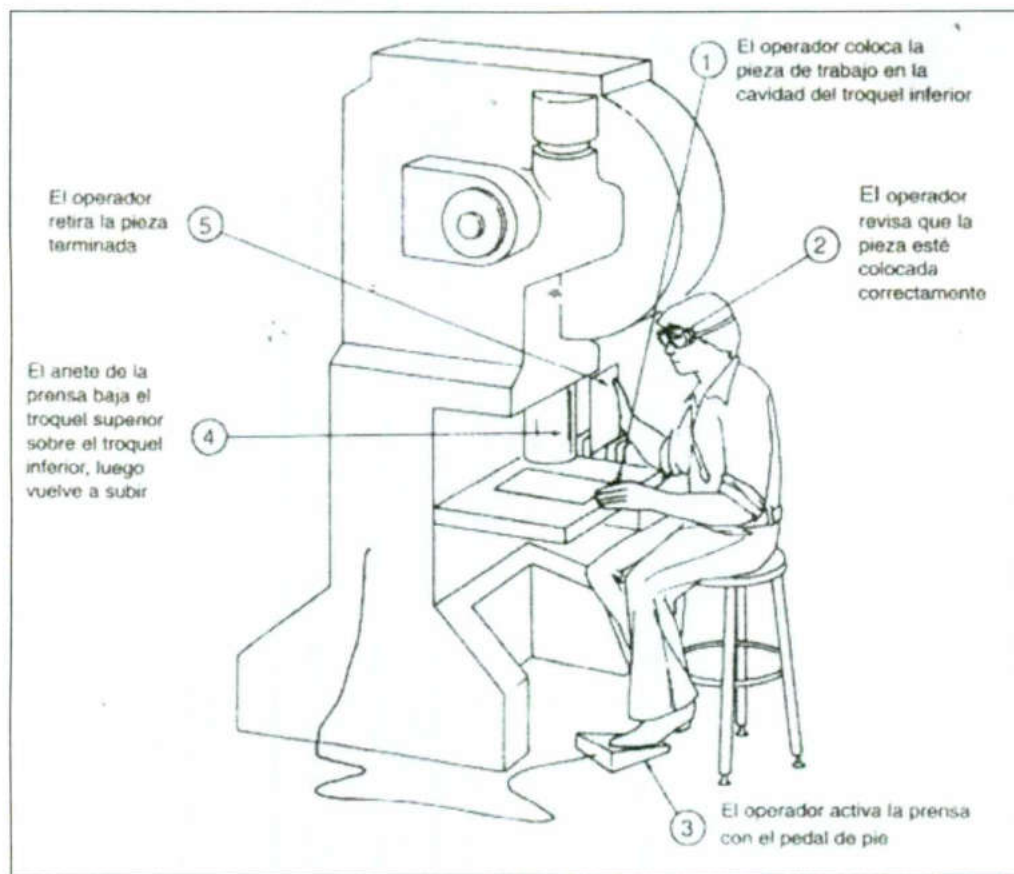


Figura 7. Secuencia de operación del ciclo de prensa sin protección (Asfahl, 2000)

2.6.2 Procesos por arranque de viruta (maquinado)

Las formas moldeadas, forjadas y formadas en frío o en caliente usualmente requieren de otros procesos adicionales que permiten obtener variedad de tamaños y formas en los diversos materiales. Lo anterior se denomina proceso de maquinado, y por la exigencia de este tipo de trabajos existen diversos métodos

para lograr lo que sea requerido para las piezas. Los procesos de maquinado, constituyen los procedimientos más generalizados para fabricar piezas mecánicas de calidad con tolerancias relativamente estrechas es sus especificaciones y de muy variada forma. Lo anterior se logra mediante arranque de viruta (lamina delgada que constituye el desecho del corte del metal), utilizando una herramienta de corte. La máquina utilizada en general recibe el nombre de máquina-herramienta (Cortes, 2002).

Los distintos métodos de maquinado convencionales se enlistan a continuación (Amstead y col, 2004):

- Con desprendimiento de viruta por acción tradicional de una herramienta.
 - Torneado.
 - Acepillado.
 - Cepillado.
 - Taladrado.
 - Mandrilado.
 - Rimado.
 - Aserrado.
 - Brochado
 - Fresado.
 - Rectificado
 - Tallado de engranes
 - Contorneado.

Las máquinas-herramientas que se utilizan en estos métodos, generalmente disponen de varias unidades motrices para provocar los movimientos de corte, avance y penetración necesarios en la herramienta y/o la pieza. Estos movimientos generalmente son del tipo rotatorio y recíprocante, tal como se ilustra en la Figura 8 (Amstead y col, 2004).

Se puede considerar que una máquina-herramienta esta integrada por unos órganos estáticos (bastidor de la máquina) y unos órganos cinemáticos (caja de velocidades, de avance, etc.); además de una serie de instalaciones auxiliares constituidas por los sistemas eléctrico (suministro de energía), mecánico (proporciona a la máquinas los movimientos de corte, avance y penetración), refrigeración (disipar el calor, mejorar la acción cortante y proteger la pieza y el herramental) y el sistema de engrase (Cortes, 2002).

Las máquinas-herramientas de uso más generalizado se describen brevemente a continuación.

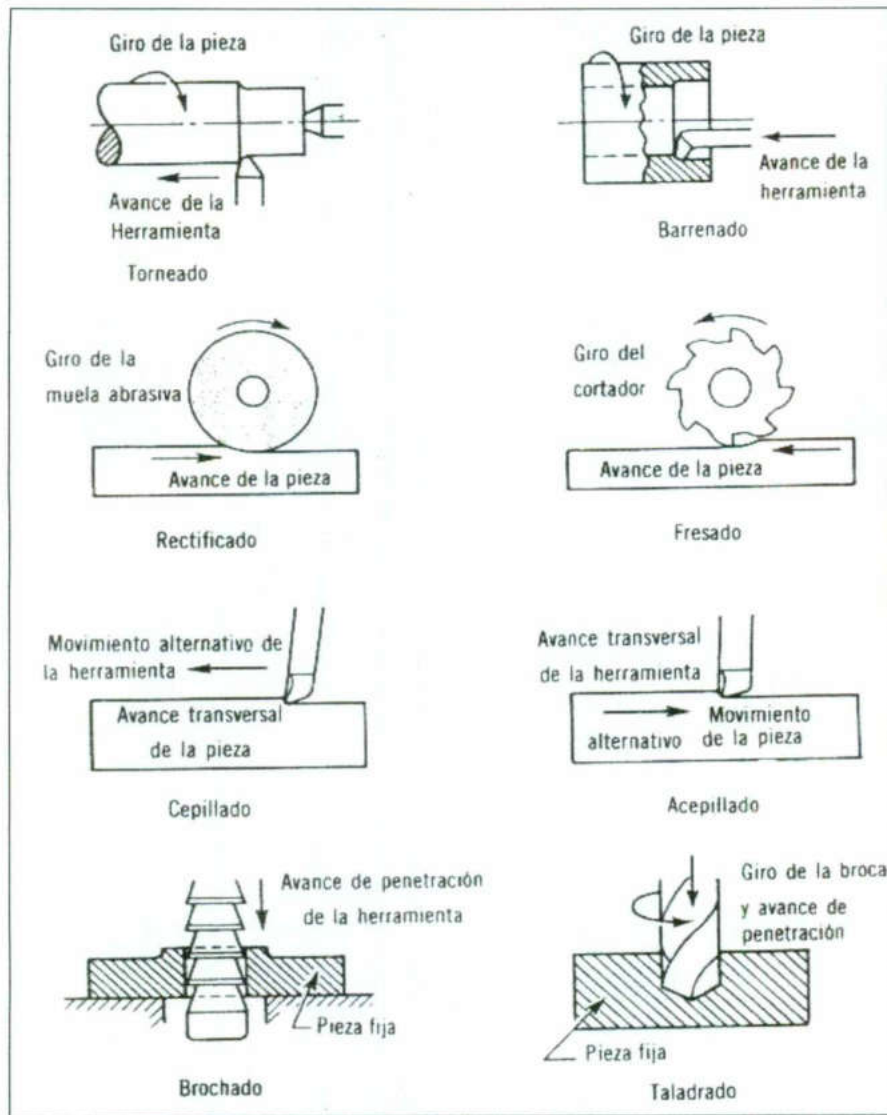


Figura 8. Métodos tradicionales para el maquinado de piezas (Amstead y col, 2004)

2.6.2.1 Torno

Es una máquina-herramienta en la que el movimiento de corte es de rotación continuo y lo posee la pieza a maquinar, mientras que la herramienta posee el movimiento de avance que puede ser paralelo, perpendicular u oblicuo al eje del giro de la pieza que se esta maquinando. Las partes por maquinarse pueden sujetarse entre centros, sujetas a un plato, soportados por una mordaza de quijadas o sujetos a una mordaza interna o boquilla para posteriormente iniciar el

equipo. El torno, permite obtener piezas cilíndricas, cónicas, roscadas, etc. Es probablemente la más vieja de las máquinas herramientas, así como la más importante en la producción moderna. Una clasificación adecuada de estas máquinas es difícil porque hay muchas variables en la medida, diseño, modo de accionamiento y propósito (Cortes, 2000; Amstead y col, 2004).

2.6.2.2 Taladro

Es una de las herramientas más simples dentro de las máquinas-herramientas, cuya función es taladrar; esto es, producir un agujero en un objeto forzando contra el una broca que gira, lo que permite obtener todo tipo de agujeros cilíndricos o cónicos, ya que el movimiento de corte es de rotación continuo y el movimiento de penetración lo posee la herramienta, que se denomina broca. Esta máquina-herramienta, permite efectuar un número de operaciones similares con la adición de herramientas apropiadas tales como el madrinado (operación de agrandar un agujero que previamente ha sido taladrado) y el rimado (operación de agrandar un agujero maquinado para dar una medida precisa y un acabado fino) (Cortes, 2000; Amstead y col, 2004).

2.6.2.3 Fresadora

Como se muestra en la Figura 8, en la máquina fresadora se efectúa la producción de piezas por el control mecánico del desplazamiento de la pieza y el movimiento de corte de una herramienta giratoria con múltiples aristas cortantes; donde se desprende metal cuando la pieza avanza contra la herramienta cortante; por lo que exceptuando el movimiento de rotación, el cortador no tiene otro movimiento. El cortador de la máquina fresadora se denomina fresa y tiene una serie de aristas cortantes sobre la circunferencia y cada una de ellas actúa como un cortador individual durante el ciclo de rotación; existen una gran variedad de cortadores que se clasifican de acuerdo a su forma, forma como son montados, material usado en los dientes o del método empleado para afilar estos. Las fresas son hechas en general con acero al alto carbón, de aceros de alta velocidad que mantienen una arista de corte afilada a temperaturas alrededor de 500° a 600°C, con insertos de

carburo o de ciertas aleaciones fundidas no ferrosas. Generalmente, la pieza se monta sobre una mesa que controla el avance contra el cortador y que posee tres posibles movimientos: longitudinales, transversales y verticales (Amstead y col, 2004).

2.6.2.4 Sierra

Efectúa el aserrado de materiales y piezas en forma de barras; no obstante que cualquier máquina herramienta puede efectuar operaciones de corte hasta ciertos límites, se hacen necesarias estas máquinas especializadas para la producción en masa y para trabajos especiales, que requieren cortes en una amplia variedad de formas. Básicamente, la sierra efectúa el corte mediante una segueta, que es una hoja de cuchillas soportado en un arco para seguetas provisto de un mango para accionarlo. Las seguetas para máquinas movidas con motor, se hacen en formas circular, recta o continua, dependiendo del tipo de máquinas a serrar en la cual se usen. Por tanto, el movimiento de corte y el movimiento lo posee la herramienta (hoja de la sierra) (Cortes, 2000; Amstead y col, 2004).

Como se ha visto, existen múltiples tipos de máquinas herramientas, dependiendo de los movimientos principales, dimensiones, características de trabajo, formas constructivas, etc. Pero se destacan para todas ellas requerimientos en sus estructuras como rigidez, forma, accesibilidad de partes, facilidades de eliminación de viruta y seguridad.

En la actualidad se están implantando en la industria metalmecánica los denominados sistemas mecanizados por CN o CNC (sistemas de control numérico, denominado así debido a que se utiliza información matemática), en los que la máquina actúa de forma totalmente automática de acuerdo con el programa a mecanizar. Los procesos deseados se obtienen por medio de una serie de instrucciones codificadas que integran un programa, en donde la instrucción mas importante es quizá, la posición relativa de la herramienta con respecto a la pieza; el programa puede utilizarse repetitivamente para obtener resultados idénticos. El control numérico no es un método de maquinado; es un medio para controlar la máquina (Cortes, 2000; Amstead y col, 2004).

2.6.2.5 Riesgos más frecuentes en las máquinas-herramientas y medidas preventivas

Ante los grandes avances experimentados por las máquinas-herramientas, con la consiguiente implicación en la seguridad, han desaparecido muchos de los riesgos considerados inherentes a las máquinas convencionales. Sin embargo han aparecido otros nuevos o se han visto modificados como consecuencia de la aplicación generalizada de la neumática, hidráulica o electrónica, fundamentalmente. Sin contar los riesgos psíquicos debidos al exceso de carga mental (monotonía, aislamiento, inactividad física, etc.), propio de máquinas muy automatizadas como CNC, transfer, robot, etc. Los principales riesgos derivados del mecanizado en máquinas-herramientas se pueden agrupar en (Cortes, 2000):

a) Riesgos generales. Como se describió anteriormente, las máquinas-herramienta poseen elementos básicos en común; es por ello, que es de esperarse contar con riesgos generales que se presentan en su manejo

Los riesgos generales se presentan debido a:

- Sistemas de transmisión (engranajes, árboles).
- Materiales trabajados y herramientas.
- Fluidos de corte.
- Sistemas de mando.
- Operaciones de limpieza y reparación.
- Riesgos eléctricos.
- Condiciones ambientales y de implantación de las máquinas.
- Iluminación.
- Actitudes peligrosas del trabajador.

b) Riesgos específicos de cada tipo de máquina, los cuales dependerán de cada tipo de máquina.

En el Cuadro 9, se señalan algunas de las medidas de prevención para los riesgos generales.

Cuadro 9. Riesgos generales de las máquinas-herramientas

RIESGOS GENERALES	MEDIDAS PREVENTIVAS
SISTEMAS DE TRANSMISIÓN. Accidentes originados por atropamientos, golpes o roturas de elementos (correas, engranajes)	Protecciones por defensas o guardas de encerramiento total que pueden ser fijas, móviles o de enclavamiento. (NOM-004-STPS-1999)
MATERIALES TRABAJADOS Y HERRAMIENTAS. Accidentes por cortes originados por las virutas. Lesiones oculares motivadas por polvo metálico, virutas. Golpes originados durante las operaciones de montaje o desmontaje de piezas y/o herramientas.	-Protección en las máquinas. -Revisión y mantenimiento de herramientas de corte. -Montaje adecuado de la herramienta. -Correcta manipulación de las piezas. -Utilización de gafas de seguridad y guantes para retirar las virutas. (NOM-004-STPS-1999)
FLUIDOS DE CORTE. Contacto por fluidos pudiendo generar afecciones cutáneas o alérgicas, resbalones y caídas por acumulación de aceite en el suelo, salpicaduras de líquidos.	-No trabajar con heridas en las manos sin protección y extremar medidas de higiene personal. -Revisión y mantenimiento periódico de los sistemas de refrigeración. -Protección mediante pantallas fijas en la máquina. -Sistemas de extracción localizada en la zona de emisión de nieblas de aceite, si fuese necesario. (NOM-005-STPS-1998)
SISTEMAS DE MANDO. Lesiones por accionamiento involuntario de los mandos de puesta en marcha o inaccesibilidad de los mandos de parada, erosiones y cortes motivados por las virutas (al situar mandos en la trayectoria de estas).	-Colocar los mandos de forma que no puedan ser accionados involuntariamente y estén protegidos. - Imposibilitar el riesgo de confusión entre el mando de puesta en marcha o de paro. Destacar diferencia. (NOM-004-STPS-1999)
OPERACIONES DE LIMPIEZA Y REPARACIÓN. Atropamientos, golpes o cortes por limpieza o reparación de la máquina en marcha o por haber sido en puesta en marcha inadvertidamente o por no haber colocado las protecciones. Cortes debido a la manipulación de virutas.	- No almacenar las virutas, limpiar por tanto la máquina con frecuencia utilizando gancho o sistema adecuado. - Revisar periódicamente las máquinas, engrasarlas y limpiarlas. - Desconectar la corriente eléctrica durante las operaciones de mantenimiento. - Colocar las protecciones una vez concluidas las operaciones de mantenimiento. (NOM-004-STPS-1999)
RIESGOS ELÉCTRICOS. Contactos directos o indirectos al operar en los interruptores de baja tensión, contactos indirectos por conductores en mal estado.	- Colocar sistemas de protección: puesta a tierra, interruptor diferencial, etc. - Revisión de la instalación eléctrica. - Aislar el puesto de trabajo. (NOM-022-STPS-1999, NOM-001-SEDE-1999)
CONDICIONES AMBIENTALES Y DE IMPLANTACIÓN EN LAS MAQUINAS. Lesiones antes señaladas: cortes, atropamientos, etc.	- Cumplir con lo establecido en la NOM-001-STPS-1999. - Señalización y utilización de colores de seguridad para elementos en movimiento, pasillos, zonas, peligrosas, utilización de los EPP adecuados, etc.

(Cortes, 2000)

2.6.3 Procesos para acabar las superficies (tratamientos superficiales)

Los métodos de fabricación para los tratamientos de las superficies se utilizan cuando estas se requieren pulidas, con mayor precisión, con una apariencia estética o bien se requiere protegerlas contra los efectos nocivos de la corrosión. Por tanto, se trata de procesos donde existe un desprendimiento de partículas que se logra mediante métodos mecanizados con materiales abrasivos. De acuerdo con lo que se ha indicado, aquí se encuentran los trabajos de esmerilado, desbarbado, afilado, rectificando, pulido, etc. tanto de piezas como de superficies.

El tipo de herramienta abrasiva más utilizada en los equipos destinados al acabado de superficies se denomina muela que como se muestra en la Figura 9, es una rueda abrasiva rotatoria, y esta constituida por granos abrasivos naturales (piedra arenisca, esmeril, diamantes, etc.) o fabricados (carburo de silicio, óxido de aluminio, etc.) de dureza y tamaños convenientes aglomerados con un material aglutinante; de tal manera que cada uno de los granos actúa a modo de pequeñas cuchillas cortantes que giran a velocidades muy altas para entrar en contacto con la pieza. Precisamente aquí radica uno de los peligros de este tipo de máquinas, ya que al estar la rueda abrasiva sometida a grandes esfuerzos a causa del contacto con la pieza y de la continua fuerza centrífuga se plantea el riesgo de la destrucción de la rueda mientras gira a alta velocidad (Cortes, 2000; Amstead y col, 2004).

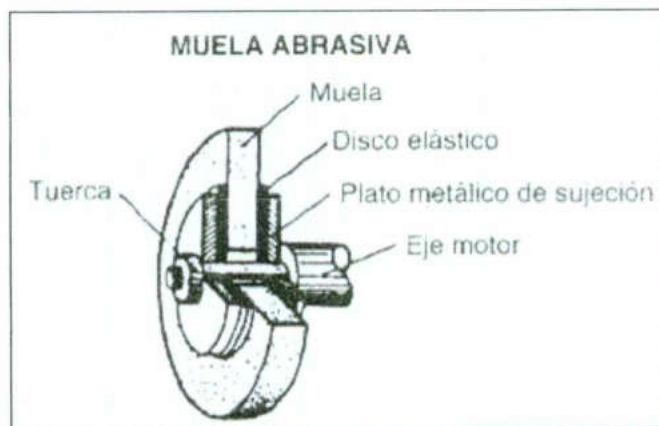


Figura 9. Componentes de la muela abrasiva (Cortes, 2000).

Los materiales abrasivos tienen imperfecciones de fabrica o daños de transporte que los hacen peligrosos, por lo que antes de instalarlos se revisan en busca de tales daños o imperfecciones; además se debe respetar la velocidad máxima de rotación, ya que si se opera por encima de su velocidad de diseño, se somete a fuerzas centrifugas peligrosas que también podrían destruirle (Asfahl, 2000).

Según el tipo de operación, las máquinas-herramientas más utilizadas en el mecanizado por abrasivos son la esmeriladora, la rectificadora y la afiladora; a continuación se describe brevemente (Cortes, 2000).

La esmeriladora es la máquina más utilizada y simple, ya que consta exclusivamente de la muela y el motor que la acciona, puede ser fija y portátil y se les encuentra utilidad en casi toda la planta manufacturera (Asfahl, 2000).

Las máquinas rectificadoras están proyectadas en primer lugar para el acabado de piezas que tengan superficies cilíndricas, planas o interiores. La clase de superficie a maquinar determina generalmente el tipo de rectificadora; así, una máquina que rectifica superficies cilíndricas se le llama rectificadora cilíndrica la cual se muestra en la Figura 10 (Amstead y col, 2004).

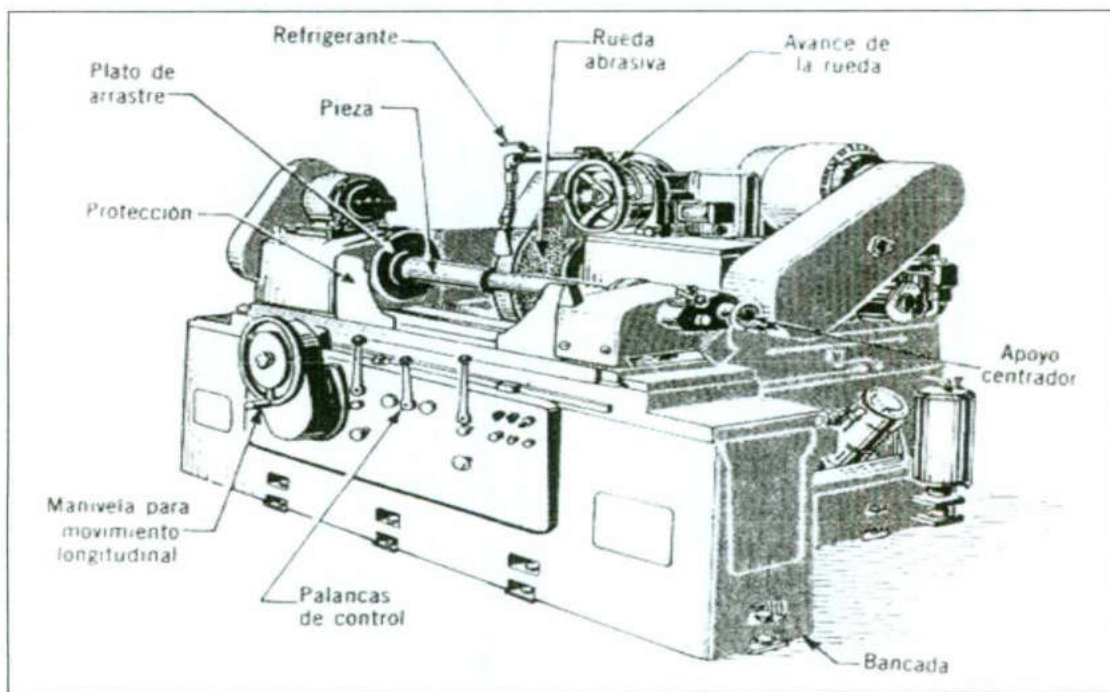


Figura 10. Rectificadora cilíndrica de 250 X 915 mm (Amstead y col, 2004)

Las afiladoras de herramientas, son similares a la esmeriladora pero provistas de una mesa deslizante. En el afilado a mano, se utiliza una afiladora tipo de banco o pedestal mientras la herramienta se sujeta con la mano y se mueve a través del ancho de la rueda continuamente para evitar el afilado excesivo de una zona; este tipo de afilado se usa en gran escala en herramientas de punta simple y depende de la destreza del operador para obtener buenos resultados. Para el afilado de cortadores diversos se utiliza una afiladora de tipo universal que esta equipada con un cabezal universal, prensa de sujeción y muchos otros dispositivos para sujetar las herramientas. La exactitud es de principal importancia en trabajos de taller de herramientas particularmente cuando se afilan cortadores especiales y de forma (Amstead y col, 2004).

Los riesgos más frecuentes en cualquiera de estas máquinas-herramientas empleadas en el acabado de superficies se pueden agrupar en cuatro grupos. El primero es el de la proyección de partículas o fragmentos de muela debido a falta de equilibrio o apriete excesivo de la muela en su eje, excesiva fuerza de la pieza sobre la muela, velocidad de giro superior a la máxima fijada en la muela, elección incorrecta del abrasivo y falta de protecciones ó un estado inadecuado de las mismas (Cortes, 2000).

Las lesiones debidas a movimientos involuntarios de la pieza que se esta trabajando, utilización de procedimientos de trabajo inadecuados y efectuar montajes defectuosos de las piezas, constituyen el segundo grupo de riesgos; sus medidas preventivas entre otras son, regular la distancia entre soporte y la rueda abrasiva y utilizar prendas de trabajo ajustadas (Cortes, 2000).

El tercer grupo lo conforman los contactos eléctricos directos e indirectos en las máquinas; que se evitan de forma general al colocar tomas de tierra adecuadas, doble aislamiento en las herramientas portátiles y la revisión de las partes activas del circuito eléctrico. El último grupo son los riesgos higiénicos, debidos a la inhalación de polvos despedidos (aglutinante, abrasivo, material desprendido de la pieza) y el contacto con los fluidos de corte; cuyas medidas de protección mínimas consistirían en el uso de equipo de protección personal respiratorio y la extracción localizada en el área de trabajo (Cortes, 2000).

2.6.4 Procesos para el ensamblado de los materiales

Los productos que requieren la unión de dos o más piezas generalmente se ensamblan por alguno de los siguientes métodos de ensamblado: soldadura, soldadura blanda, soldadura fuerte, sinterizado, prensado de polvos, remachado, ensamble con elementos roscados y ensamble por pegado. El sinterizado, se aplica para ligar partículas metálicas mediante la aplicación de calor; los pegamentos ya sea en polvo, líquidos, sólidos o bien en cintas que se emplean en el prensado de polvos, remachado, ensamble con elementos roscados y ensamble por pegado, para unir partes metálicas, en madera, vidrio, textiles y plásticos (Amstead y col, 2004).

El método de soldadura, por constituir uno de los procedimientos de fabricación más utilizados en la industria metalmecánica en particular, pero de uso muy generalizado por el servicio de mantenimiento de cualquier industria, se abarcara más ampliamente en el punto siguiente (Cortes, 2000; Horwitz, 2002).

2.6.4.1 Ensamblado por soldadura

El ensamblado por soldadura consiste básicamente en la unión de piezas metálicas, de igual o distinta naturaleza, utilizando diferentes procedimientos en los que la adherencia se produce con aporte de calor a una temperatura adecuada, con aplicación de presión o sin ella y con adición de metal de aportación o sin el. Por tanto, soldar requiere que se derrita o se funda el material para formar una unión rígida. Así, la primera pregunta para definir claramente el proceso es ¿Qué material se funde?; si el material fundido es parte de las piezas a unir o de un material semejante de relleno, el proceso es de soldadura. Si en cambio, para hacer la unión se emplea un tercer metal de enlace, el cual se introduce en la junta en estado líquido y se deja solidificar, se denomina soldadura blanda o fuerte dependiendo de la temperatura de fusión del material de aportación (Asfahl, 2000; Cortes, 2000; Amstead y col, 2004).

En la soldadura blanda, se trabaja a una temperatura que no excede los 430°C debido a que se usa principalmente las aleaciones de plomo y estaño que tienen un rango de fusión de 180 a 370° C; pudiendo contener otros elementos para obtener

mejores propiedades físicas o para reducir precios como el cadmio, plata, cobre o zinc (Cortes, 2000; Amstead y col, 2004).

En la soldadura fuerte, el tercer metal de enlace tiene una temperatura de fusión mayor de 430 ° C pero menor que la temperatura de fusión del metal base que se esta soldando. Los latones y aleaciones que se usan comúnmente para soldadura fuerte son los siguientes (Begeman, 1964; Amstead y col, 2004):

- Cobre. Punto de fusión 1083° C.
- Aleaciones de cobre. Aleaciones de con latón y bronce teniendo puntos de fusión en el rango de 870 a 1100° C.
- Aleaciones de plata. Con temperaturas de fusión en el rango de 630 a 845 ° C.
- Aleaciones de aluminio. Con temperaturas de fusión en el rango de 570 a 640 ° C.

Como la soldadura requiere que se fundan los materiales, se requiere calor, aplicado intensamente para alcanzar los altos puntos de fusión de los materiales. El método para aplicar este calor intenso identifica el proceso. Se han desarrollado más de 40 procedimientos diferentes de soldadura basados en el calor. Sin embargo, las tres clases básicas de soldadura convencional son (Asfahl, 2000; Horwitz, 2002):

- Soldadura con gas.
- Soldadura con arco eléctrico.
- Soldadura por resistencia.

La soldadura a gas, o soldadura a la flama; utiliza una llama de intenso calor producida por la combinación de un gas combustible con aire u oxígeno. Los gases combustibles de uso más común son el acetileno, el gas natural, el propano y el butano. La combinación que más se usa es la oxiacetilénica; donde el oxígeno y el acetileno, combinados en una cámara de mezclado, arden en la boquilla del soplete produciendo una temperatura de flama de alrededor de 3500° C, la cual rebasa el punto de fusión de la mayoría de los metales. El equipo completo que se usa en la soldadura oxiacetilénica, se muestra en la Figura 11 (Horwitz, 2002; Amstead y col, 2004).

Por su parte, la soldadura por arco, es un proceso en el que la unión de los metales se obtiene por medio del calor producido por un arco eléctrico entre la pieza que se esta soldando y el electrodo o material de aporte. Para esto como se observa en la Figura 12, primero se hace contacto entre el electrodo y la pieza para crear un circuito eléctrico, y después, separados los conductores, se forma un arco. La energía eléctrica es convertida en calor intenso en el arco, que alcanza una temperatura de alrededor de 5500° C (Horwitz, 2002; Amstead y col, 2004).

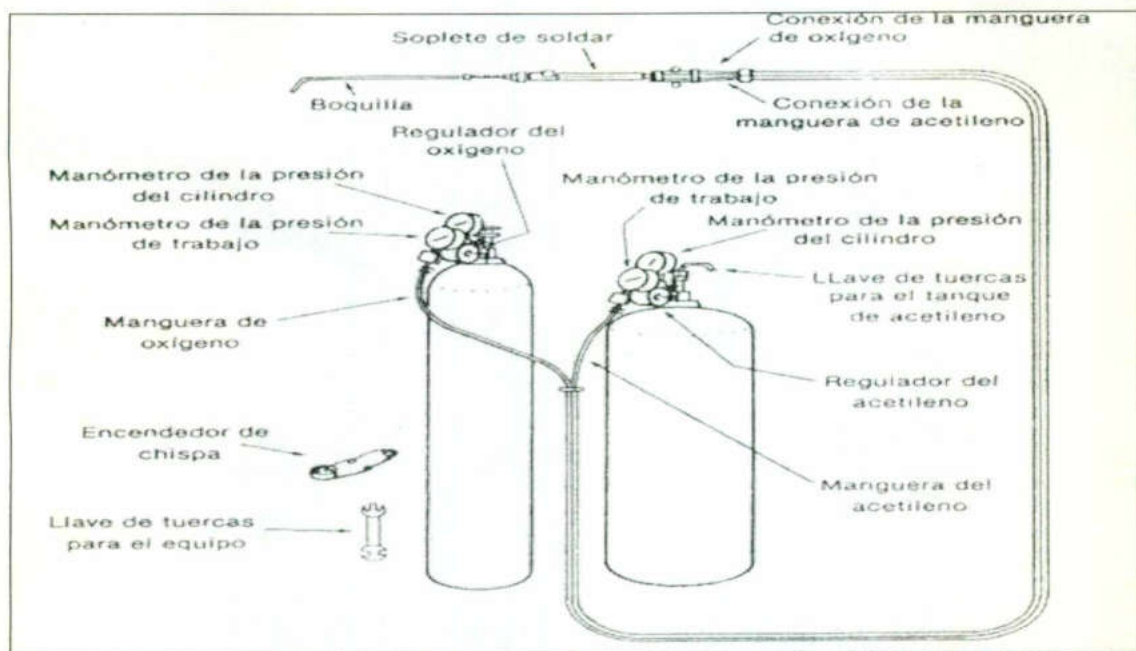


Figura 11. Equipo completo para soldadura oxiacetilénica (Horwitz, 2002)

Existen varios procedimientos de soldadura de arco, sin embargo mencionaremos aquel que se utiliza más ampliamente: soldadura de arco metálico protegido y su evolución a soldadura de arco con atmósfera protectora de gas. En la soldadura de arco metálico protegido, el metal de aporte que es una varilla de metal consumible se utiliza como electrodo y posee un recubrimiento que es conocido como fundente; el cual cuando se evapora, genera un gas protector que impide que el oxígeno y el nitrógeno del aire formen con el metal soldado óxidos y nitruros debilitadores. Por tanto el fundente constituye una barrera protectora en torno al arco y la soldadura (Horwitz, 2002).

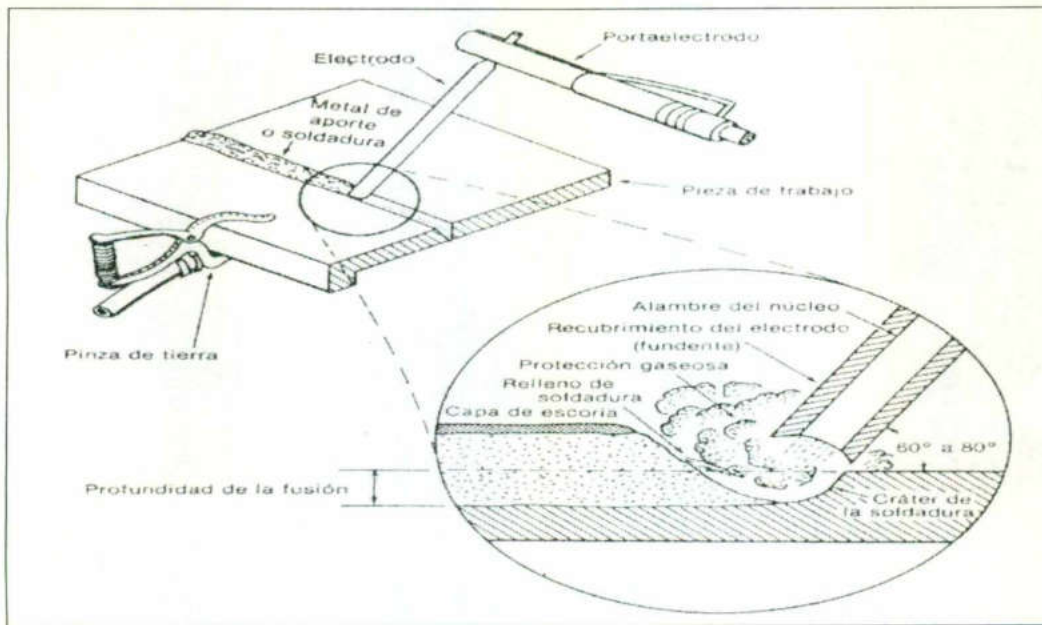


Figura 12. Proceso de soldadura por arco (Horwitz, 2002)

El desarrollo posterior de los conceptos de la soldadura de arco metálico protegido condujo a la soldadura de arco con atmósfera protectora de gas; que se caracteriza por que el electrodo, el arco y el baño de soldadura que se está aplicando, se protegen de la atmósfera ambiental mediante un gas protector que se obtiene de una fuente separada (generalmente un cilindro). Existen diferentes procedimientos, según el tipo de electrodo (metálico o de wolframio) y de gas protector inerte (argón, helio o sus mezclas) o activo (dióxido de carbono). Estos se nombran a continuación (Cortes, 2000; Horwitz, 2002):

- TIG (Tungsten-Inert-Gas): emplea un electrodo de Wolframio no consumible (WIG), y el gas protector es un gas inerte. Es apto para soldar aceros aleados, aleaciones ligeras y especiales.
- MIG (Metal-Inert-Gas): emplea un electrodo metálico consumible de aportación continua (generalmente en rollos) y un gas inerte. Es adecuado para aceros aleados y no aleados, aluminio, cobre o sus aleaciones.
- MAG (Metal-Activ-Gas): utiliza un electrodo metálico y un gas activo (CO_2 o mezclas de argón). Se utiliza para soldar aceros no aleados o de baja aleación.

El último de los procedimientos de soldadura basados en el calor es el de soldadura por resistencia que se muestra en la Figura 13. Tiene amplio uso en la fabricación en masa de productos; sin embargo, la resistencia está limitada a laminas relativamente delgadas de material. El principio de la soldadura por resistencia es pasar corriente eléctrica a través del material que se va a soldar, el cual se funde con el calor generado y también se aplica presión en el punto de la soldadura. Lo atractivo de la soldadura por resistencia es que la fusión ocurre solo donde se encuentran las superficies en contacto y esto evita la necesidad de un fundente o gas inerte que complica tanto el proceso de producción como los aspectos de seguridad e higiene (Asfahl, 2000).

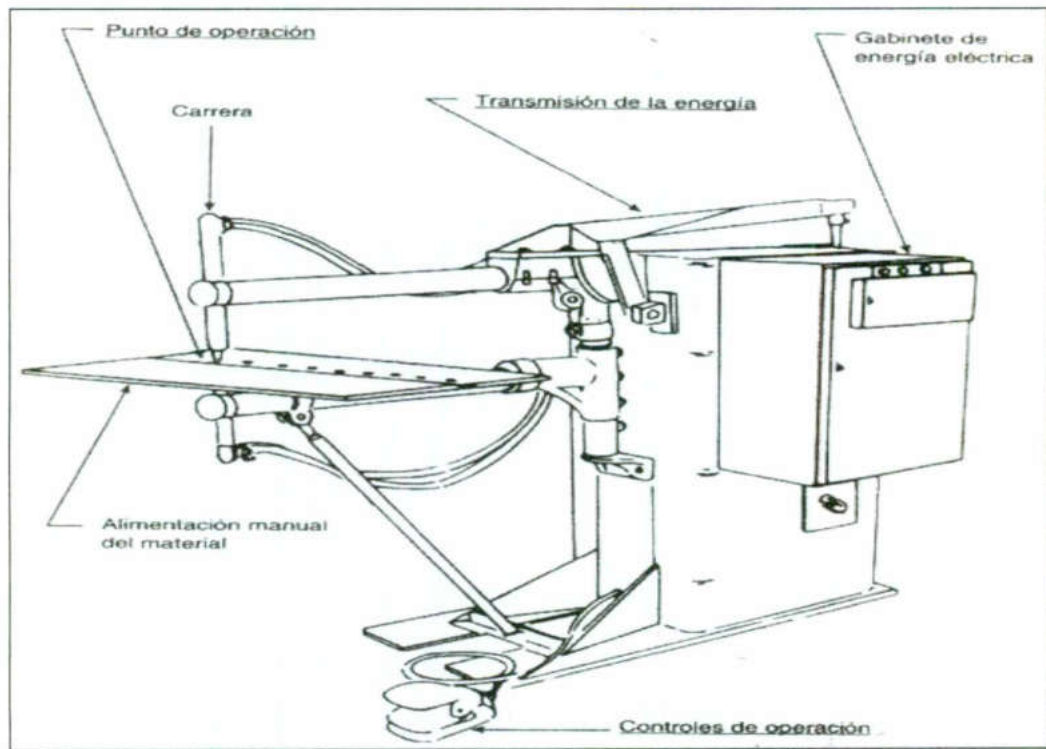


Figura 13. Soldadura de resistencia por puntos (Asfahl, 2000)

2.6.4.2 Riesgos generales en los procesos de soldadura

Un soldador enfrenta a un determinado número de riesgos profesionales en los que se incluye la presencia de gases y polvo, choques eléctricos, radiación originada por los arcos, quemaduras, partículas desprendidas con cierta velocidad, golpes,

raspones y ruido. Riesgos tan variados como los mismos procesos de soldadura; no obstante, el estudio sobre los principios básicos de la soldadura puede crear oportunidades para la revisión o la sustitución de procesos, de modo que se proteja la salud y aumente la seguridad, al mismo tiempo que mejora la eficiencia y se reducen los costos de producción (Love, 1991; Asfahl, 2000).

2.6.4.2.1 Gases, polvos y humos metálicos

Los riesgos del sistema respiratorio del soldador, asociados con los trabajos de soldadura, se deben en gran parte a la inhalación de gases, polvos y humos metálicos que se desprenden durante el proceso de escorias, varillas revestidas de fundentes y metales. Unas cuantas precauciones, relativamente simples, sirven para eliminar las probabilidades de daños al sistema (Love, 1991; Horwitz, 2002).

La cantidad de humos o gases que el soldador tiene probabilidades de inhalar esta regida por factores tales como las dimensiones de la zona de la soldadura, el número de soldadores, el tiempo de duración del arco, ventilación con que se cuente, el tipo de materiales que intervengan y el tamaño de la pieza de trabajo. Probablemente, el factor que por si solo tiene más importancia, es el que determina el soldador mismo; por ejemplo, la posición de su cabeza respecto a la trayectoria de humos. Dos soldadores que ejecuten el mismo trabajo pueden tener una relación de exposición de 1:10 mayor, dependiendo de la posición de sus cabezas (Horwitz, 2002).

La naturaleza de cualquier material toxico a los que pueda ser expuesto el soldador dependerá del tipo de soldadura, de los metales de aporte o de base, de la presencia de contaminación en el metal de base, y de la presencia de disolventes volátiles en el aire. Incluso el acto de limpiar las superficies de metal que se van a soldar presenta riesgos secundarios; por ejemplo, si para limpiar el metal se utilizan hidrocarburos clorados ó disolventes, estos se descompondrán rápidamente cuando se exponen a un arco de soldadura, aun a distancias superiores a 3 metros; por lo que no se deben usar líquidos para desengrasar en el mismo lugar donde se solda y deben eliminarse de las piezas antes de llevar acabo la soldadura (Love, 1991; Asfahl, 2000; Horwitz, 2002).

La soldadura en espacios confinados complica el problema de la contaminación atmosférica. En tales espacios, los riesgos por gases aumentan; por ejemplo, el nitrógeno y el argón son agentes inertes para la protección de la soldadura, pero también son asfixiantes simples (Asfahl, 2000).

Respecto a los recubrimientos o pinturas en los materiales, se debe prever no usar aquellos que dentro de su composición o aun accidentalmente contengan materiales tóxicos, tales como plomo, cadmio, zinc, mercurio; ya que producen lo que tal vez sea el mayor riesgo en los trabajos de soldadura y corte; por ejemplo, el plomo y el mercurio son venenos sistémicos bien conocidos, y sus principales vías de entrada al cuerpo son los humos transportados por el aire. El berilio es un metal de aleación muy útil; pero este elemento hace que el material que lo contenga sea muy peligroso para soldar dado que los riesgos por humos (partículas) de berilio son tanto agudos como crónicos (Asfahl, 2000; Horwitz, 2002).

Antes de abandonar el tema de gases y humos de soldadura, debemos resaltar un punto importante. Ninguno de los materiales tóxicos o situaciones riesgosas que describimos en esta sección es tan importante como para impedir la soldadura. Las atmósferas de soldadura pueden hacerse seguras mediante ventilación de escape local o general o bien con equipo de protección personal. La clave es reconocer las condiciones potencialmente riesgosas, probar la atmósfera en busca de niveles excesivos de contaminantes y corregir cuando sea necesario (Asfahl, 2000).

2.6.4.2.2 Choque eléctrico

La mayoría de los procesos de soldadura modernos requieren el empleo de un circuito eléctrico y aunque los voltajes que se requieren para la mayoría son bajos, resultan suficientes para representar una fuente potencial de choque serio en condiciones desfavorables. La severidad del choque eléctrico depende de la trayectoria seguida por el circuito, del voltaje y amperaje y también de la duración del choque (Love, 1991; Horwitz, 2002).

En la trayectoria del circuito, el choque de tipo más peligroso lo constituye el paso de corriente a través del corazón y de la cavidad pulmonar; es decir, desde los pies a las manos o a través de las dos manos. En lo que respecta al voltaje y amperaje,

un corazón humano puede detenerse o dejar de funcionar por completo por el paso de una corriente de 0.06 amperios; estudios teóricos han demostrado que la piel ofrece mejor conducción cuando esta húmeda (transpiración) y favorece una corriente de 0.16 amperios, lo que representa un riesgo severo. Si hablamos que al circular una corriente de 0.06 amperios por la cavidad cardiaca se altera el ritmo de los latidos del corazón, la duración del choque cobra importancia, ya que el cerebro puede vivir solamente unos 4 minutos sin recibir un nuevo abasto de oxígeno (Love, 1991).

Para minimizar la exposición al choque eléctrico, y las consecuencias del mismo deben observarse las precauciones siguientes (Horwitz, 2002):

- Nunca trabaje fuera de la vista de otras personas.
- Manipule siempre cualquier circuito eléctrico como si estuviera energizado.
- Mantenga siempre el cuerpo (del soldador) aislado tanto de la pieza de trabajo, como del electrodo metálico y del porta electrodo.
- Siempre que sea posible, párese sobre tablonces de madera o de algún otro material aislante semejante.
- Nunca deje que los cables de suministro de energía de las máquinas soldadoras portátiles se enreden con los cables de soldar, ni que queden lo suficientemente cerca de la operación de soldadura como para que su aislamiento pueda dañarse por chispas o por metal caliente.
- Nunca trabaje una máquina con conexiones deficientes. Evite las zonas húmedas, y mantenga las manos y la ropa secas en todo momento.

2.6.4.2.3 Radiación emitida por los arcos

Un arco eléctrico alcanza temperaturas hasta de 6000° C. Esta temperatura origina radiaciones de rayos infrarrojos y ultravioleta. La exposición de los trabajadores a la radiación ultravioleta (UV) les genera un riesgo de absorción en la piel y en los ojos pero en general se pueden proteger fácilmente de la exposición mediante el uso de gafas y ropa de protección adecuadas y para fines especiales, mediante el uso de cremas para la piel absorbentes o reflejantes. Respecto a los daños por exposición a radiación infrarroja (IR) son los ojos y la piel, nuevamente los órganos críticos que

sufran los efectos; en piel, es básicamente térmico en naturaleza y no se conocen efectos de bajo nivel a largo plazo. Los niveles de daño umbral son esencialmente similares a los de daño a la piel producido por radiación visible; y la protección similar a la de la radiación UV (Love, 1991; Grimaldi, 1996).

También, debido a las altas temperaturas que se manejan en los procesos de soldadura, las chispas y las partículas de metal calientes constituyen un riesgo para el soldador; ya que, cuando se esta soldando o cuando se termina, la escoria o escamas calientes y los fragmentos que se desprenden violentamente, pueden causar lesiones (Love, 1991).

Durante el ensamblado de las secciones metálicas pueden ocurrir que las manos del operario sufran mallugaduras o raspones. Cuando se manejan secciones grandes no es raro que los soldadores sean empujados o golpeados por las secciones. Por tanto, es necesario que se mantengan alertas sobre este tipo de situaciones y porten su equipo de protección personal correspondiente (Love, 1991).

2.6.5 Procesos para cambiar las propiedades físicas

Existe un numeroso grupo de operaciones que tienen el propósito de modificar las propiedades físicas de los materiales al aplicarles temperaturas elevadas o al someterlos a compresiones repetidas y rápidas. Dentro de estos métodos de fabricación se encuentran los que a continuación se enlistan y posteriormente se describirán de forma muy breve (Amstead y col, 2004):

- Los tratamientos térmicos.
- El trabajo en caliente.
- El trabajo en frío.
- El martillado.

A las características descritas de los métodos de trabajo en caliente y en frío, solo se agrega que aunque estos métodos de fabricación se destinan en primer termino para cambiar la forma de los materiales, también tienen una influencia sobre la estructura y las propiedades de los metales (Amstead y col, 2004).

Con el tratamiento térmico, se provoca un cambio en las propiedades y en la

estructura de los metales ya que es la operación de calentar y enfriar un metal en su estado sólido. De acuerdo con este procedimiento usado, el acero puede endurecerse para resistir la acción de corte y de la abrasión, o puede suavizarse para permitir el maquinado posterior. Con el tratamiento térmico adecuado, los esfuerzos internos pueden eliminarse, el tamaño del grano puede reducirse, la tenacidad aumentarse o producirse una superficie dura sobre un interior dúctil (Begeman, 1964; Amstead y col, 2004).

Finalmente, el martillado se logra con muchas piezas pequeñas, tales como los resortes, en donde se busca su resistencia a la fatiga (Amstead y col, 2004).

2.7 Organización y administración de la prevención de riesgos laborales en la empresa

Durante años, la prevención de riesgos laborales se ha manejado en las empresas como una serie de acciones aisladas e independientes, cuyo único objetivo consistía en mantener una organización legal con el fin de cumplir con las obligaciones empresariales en materia de seguridad e higiene en el trabajo. Actualmente, comienzan a plantearse nuevas formas en la organización de la prevención mas acordes con la realidad; de tal manera que hoy en día, los individuos responsables de la administración de negocios e instituciones deben contar con un planeamiento de la seguridad (sistema de seguridad, administración de emergencias), que proporcione los instrumentos necesarios para enfrentarse de una manera efectiva a leyes cada vez mas complejas, a situaciones de crisis potenciales y a otros problemas relacionados. Lo que exige que el sistema de seguridad poco a poco se convierta en una parte de hacer negocios, no en un accesorio del negocio (Denton, 1998; Sikich, 1998; Cortes, 2002).

El modelo organizativo que ahora se plantea, conduce hacia una seguridad integrada en los procesos y métodos de fabricación, y en todos los niveles jerárquicos de la empresa. De esta forma, al igual que la empresa se fija los objetivos de productividad y calidad a alcanzar, se incluye un tercer objetivo que comprende la seguridad como factor determinante de la calidad y la productividad empresarial que comprende las medidas necesarias para proteger a los

trabajadores y a la empresa (Cortes, 2002).

Los sistemas de administración en general, no importa a que nivel, jamás se ponen a prueba en una forma mas decisiva que en una situación de crisis; en donde lo que usted y quienes están a su alrededor hacen o dejan de hacer, tendrá implicaciones que perduraran largo tiempo. El hecho de apuntar con el dedo hacia los gerentes de seguridad (gerentes de emergencias) y culparlos de una mala administración durante un incidente, es en amplio grado culpar a la victima. A decir verdad, muchos gerentes, si no es que la mayoría, tienden a ser los chivos expiatorios de un sistema de administración de emergencias diseñado con una perspectiva limitada, que a menudo se ejecuta en forma deficiente durante un incidente (Sikich, 1998).

Son muy pocos los sistemas de prevención de riesgos laborales que se desarrollan teniendo en mente una amplia gama de problemas potenciales. Y son todavía menos los que reciben una evaluación, un ajuste y perfeccionamiento periódicos. Una vez que se aprueba el sistema, por lo general se guarda en un anaquel lejos de cualquier actualización sin considerar que gran parte de la información contenida en sus paginas esta sujeta a frecuentes cambios debidos a la misma naturaleza de una empresa, y a la literatura enfocada hacia la respuesta de emergencias, los aspectos operacionales de una crisis, etc. Muchos sistemas sólo se preparan para satisfacer un requerimiento regulador específico, sin hacer un análisis a fondo de los aspectos de seguridad con los que se ha comprometido. De cualquier forma, el resultado de un sistema de seguridad deficiente es el pánico, un caos y una confusión potencial, operaciones ineficaces e inútiles, indignación y pérdida de credibilidad (Denton, 1998; Sikich, 1998).

2.7.1 Administración de la prevención en la empresa

Como se sabe, a la empresa (patrón) le corresponde la responsabilidad directa de la prevención, primeros auxilios y la planificación de las emergencias que pudieran plantearse. Para poder asumir con eficacia sus responsabilidades en este campo, la empresa precisa de la aplicación de los mismos conceptos de gestión utilizados en otras funciones de la misma; tales conceptos permitirán conocer los riesgos,

controlarlos y establecer objetivos de mejora de las condiciones de trabajo (Cortes, 2002).

Los modelos más extendidos de la administración de la prevención comprenden los elementos siguientes (Denton, 1998; Cortes, 2002):

- Política de prevención.
- Planificación.
- Organización de la prevención.
- Seguimiento.

2.7.1.1 Política

Todos desean un lugar de trabajo seguro y saludable, pero lo que cada persona esta dispuesta a hacer para alcanzar este provechoso objetivo varía mucho. Algunas compañías dejan la responsabilidad de los aspectos de seguridad en manos del mismo trabajador; pero, este no suele ser capaz de incorporar el mismo la seguridad en su área de trabajo aun cuando posea una fuerte inclinación a la cautela y al cuidado de la salud, hay muchas motivaciones de producción y otros distractores que debilitan o socavan las actitudes de prevención si la dirección no se ha comprometido con la seguridad y la higiene industrial. La simple evidencia de un apoyo gerencial a la seguridad parece ayudar a la realización de esta solamente de una forma fugaz; por lo que para que se optimice la seguridad, la gerencia debe estar dispuesta a participar en cada una de las responsabilidades relacionadas de este aspecto (Grimaldi, 1996; Asfahl, 2000).

La prevención de riesgos laborales, así como la mejora de las condiciones de trabajo debe constituir el objetivo permanente y fundamental de la dirección de la empresa (gerencia) al igual que, la producción y la calidad. Para que la seguridad sea asumida por todos, debe comenzar por la dirección, quien debe realizar una declaración escrita de su política en la que refleje claramente sus intenciones generales, criterios y objetivos, así como los criterios y principios en los que se basan sus acciones; sin embargo, por encima de todo, la política debe ser claramente entendidas por todos los miembros de la empresa. Una vez definida la política deberá ser divulgada para conseguir que todos los trabajadores y mandos

se familiaricen con ella y la asuman; en su difusión, la dirección deberá dar muestras evidentes de su interés participando activamente y dando ejemplos de la actitud prevencionista debe prevalecer (Denton, 1998; Cortes, 2002).

2.7.1.2 Planificación

La planificación comprende la descripción del proceso mediante el cual se establecen los objetivos y los métodos para medir y valorar las acciones necesarias. De acuerdo con lo expuesto, la planificación de la gestión de los riesgos profesionales debe responder a la política fijada y requiere un plan de acción. Este debe comprender (Denton, 1998; Cortes, 2002):

- Diagnóstico de la situación. Se puede recurrir a estadísticas de accidentabilidad, auditorías de gestión, identificación y evaluación de riesgos, etc.
- Definición de los objetivos. Los objetivos definen claramente las metas que deben cumplirse antes de poner en práctica una política de seguridad. Deben delimitar e indicar específicamente lo que se espera de la organización; por ejemplo, mantener un nivel de desempeño de la seguridad promedio del 95%. Se debe de tomar en cuenta que sean realistas y alcanzables, fijarse un plazo para su ejecución y que puedan conocerse si fueron o no alcanzados.
- Asignación de los métodos. Muestra como se puede cumplir el objetivo, a veces se requieren de varios métodos para obtener el objetivo deseado. Por ejemplo, para conseguir la reducción de lesiones, los métodos deberían consistir en analizar y desarrollar sistemas para preparar y motivar a empleados para que apliquen las prácticas de seguridad, en mejorar la capacidad de los supervisores que imparten esa preparación, etc.
- Asignación de las funciones y responsabilidades. De acuerdo con la concepción de que la seguridad se considera inseparable de los procedimientos de trabajo y como consecuencia de de ello, las funciones y responsabilidades en materia preventiva deberán distribuirse en forma directa en la línea de mando de la empresa.

2.7.1.3 Organización

La organización de la prevención admite diferentes variantes incluso dentro del mismo planteamiento de la seguridad integrada, pero de cualquier forma debe garantizar el control de la administración dentro de la organización, promover la cooperación entre los diferentes elementos de la empresa, asegurar la comunicación de la información a través de toda la organización y actualizar los conocimientos mediante la formación continua. En la Cuadro 10, se muestra algunos modelos de organización de la seguridad en las empresas (Grimaldi, 1996).

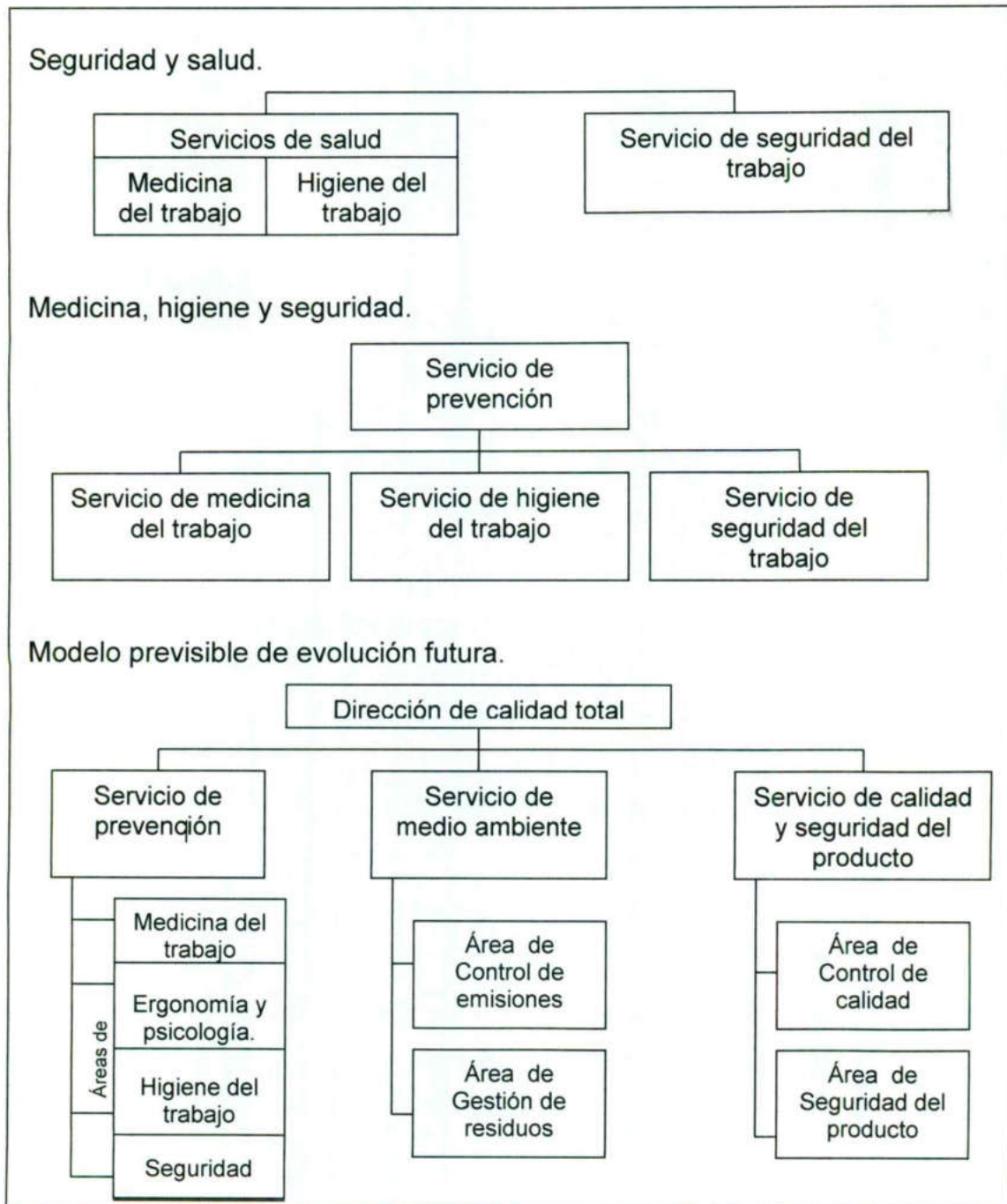
Posteriormente, se examinarán las características de los puestos relacionados con la seguridad por sí solos y en que parte de la organización están ubicados.

2.7.1.3.1 Departamento de seguridad

Aunque la responsabilidad real de la seguridad corresponda a la gerencia general y aun cuando los supervisores de producción sean los que llevan acabo realmente la seguridad en una organización, en las industrias se necesita el establecimiento de departamentos cuyos miembros trabajen exclusivamente para el logro de la seguridad. El encargado de la seguridad, ya sea que se le llame ingeniero de seguridad, gerente de seguridad, etc., es sólo un representante de la gerencia o administración, debido a que el especialista en seguridad (o el departamento de seguridad) sólo genera la información que se requiere para que el personal de línea ejerza su autoridad en forma efectiva en beneficio de la seguridad. Dicho de otra manera, los ejecutivos y gerentes serán improvisados o eficientes en sus actitudes hacia la seguridad de acuerdo con la postura exhibida por sus ejecutivos superiores, quienes a su vez son influidos por la información sobre seguridad de que disponen (Grimaldi, 1996).

En su papel como organizador, estimulador y guía del programa de seguridad, el director de seguridad de la organización realiza un número importante de tareas; aunque las obligaciones exactas varían de una compañía a otra existen actividades que deben cumplirse necesariamente.

Cuadro 10. Modelos de organización de la seguridad y salud en la empresa



(Cortes, 2002)

Un ejemplo típico de las obligaciones en el departamento de seguridad supone revisar y aprobar la política de seguridad e higiene laboral de la planta, formulación y administración del programa de seguridad, adquisición de la mejor información

posible acerca del control de riesgos, hacer inspecciones de seguridad programadas y no programadas, realizar encuestas, presidir reuniones sobre seguridad que contribuyan a preparar y motivar a los empleados y supervisores de la compañía, tomar parte de las investigaciones de los accidentes, revisar los informes de accidentes y preparar recomendaciones preventivas, etc. Estas responsabilidades y otras más están bajo la jurisdicción del departamento de seguridad; sin embargo, es importante tener en cuenta que un departamento de seguridad no puede ni podría llevar a cabo todas estas funciones sin ayuda. Una razón es que generalmente no existe el tiempo suficiente para que el personal de seguridad desempeñe todas sus responsabilidades con eficacia, por lo que preferentemente se debe hacer participe al resto del personal de toda la empresa para su mejor cumplimiento (Grimaldi, 1996; Denton, 1998).

El departamento de seguridad esta con frecuencia situado en el de relaciones industriales o en el departamento de personal. El especialista de seguridad informa mas seguido al gerente de personal que a cualquier otro funcionario de la empresa. Dejando por el momento lo que se encuentra más a menudo en la práctica, para volvernos hacia lo que seria más provechoso, pueden presentarse algunos principios en cuanto al aspecto de la seguridad. En primer lugar el ingeniero o director de seguridad debe responder a alguien lo suficientemente alto en la organización para que sus decisiones sean respetadas y tengan gran influencia en toda al empresa; esto resulta esencial por que la mayor parte de los especialistas de seguridad obtienen resultados mediante la persuasión, la educación y la cooperación, mejor que mediante ordenes. La realidad es que la mayor parte del trabajo efectivo de seguridad es realizado por personas sobre las cuales el ingeniero de seguridad no tiene autoridad alguna. El segundo principio es que el ejecutivo al que informa el gerente de seguridad debe tener realmente un interés serio en la seguridad, o ser una persona a la que el especialista de seguridad pueda persuadir hasta llegar a hacerle sentir tal interés; no es frecuente por supuesto, que un ejecutivo capaz, al que se le asigna la responsabilidad de algún problema del cual no conoce nada, consagre su entusiasmo y energía acostumbrados a dicho problema. Así, el primer principio, el de situar la seguridad a

las ordenes de un ejecutivo con prestigio e influencia en la compañía, puede ser mas importante que el de situarlo a las ordenes de un ejecutivo que ya este interesado en la seguridad (Grimaldi, 1996).

La alta dirección a veces hace como que escucha los argumentos del gerente de seguridad e higiene cuando defiende la necesidad de mejoras en la planta. Pero el gerente suele defender su causa con una visión unilateral del problema. Cualquier gerente de seguridad e higiene que crea que la eliminación de los riesgos en el lugar de trabajo es una meta indiscutible, es un ingenuo. En el mundo real, debemos escoger entre (Asfahl, 2000):

- Riesgos físicamente imposibles de corregir.
- Riesgos físicamente posibles, pero económicamente imposibles de corregir.
- Riesgos económicamente y físicamente corregibles.

Hasta que el gerente de seguridad e higiene se haga la idea de esta realidad, no puede esperar la aprobación de la dirección general. Podría parecer que algunos gerentes se han enfrentado a esta realidad, pero en el fondo resienten la actitud de los directivos, que no respaldan de buena gana sus esfuerzos de eliminar todos los riesgos en el lugar de trabajo; ya que el reaccionar ante cada nuevo riesgo, el gerente puede estar perdiendo oportunidades de una mejora significativa en la seguridad y salud de los trabajadores. Al mismo tiempo, dicha reacción exagerada también deteriora su credibilidad ante la dirección general; por lo que el objetivo es eliminar del trabajo los riesgos razonables, no todos (Asfahl, 2000).

Como se ha descrito, el especialista de seguridad generalmente tiene poca autoridad propia, y debe, por lo tanto actuar con base en la educación y persuasión de los demás. No existe un acuerdo en relación con los conocimientos específicos que debe tener un ingeniero de seguridad; pero los más exitosos en esta especialidad son personas con conocimientos, respetadas y persuasivas (Cuadro 11) que a pesar de tener autoridad suficiente, la usan de forma prudente, ya que el uso frecuente de esta da por resultado que no se obtenga una cooperación sincera para lograr la efectividad de sus programas (Grimaldi, 1996).

Cuadro 11. Calificaciones del gerente de seguridad

CONOCIMIENTOS ESPECÍFICOS	CARACTERÍSTICAS PERSONALES
<p>Conocimiento de los riesgos, de las <u>técnicas y principios de seguridad.</u></p> <p>Requerimientos y comprensión del campo de la seguridad, particularmente en relación a las exigencias de la STPS.</p>	<p><u>Conocimiento del trato con personal.</u></p> <p>El especialista debe tratar con personas en todos los ámbitos de la compañía, por lo común bajo la forma de consejo y persuasión, más que mediante órdenes. Aquí el interés por el prójimo y la simpatía hacia el, junto con una tendencia extrovertida, son de gran importancia.</p>
<p><u>Conocimientos en ingeniería.</u></p> <p>El especialista debe estar capacitado para trabajar con los ingenieros, más que para realizar el trabajo de ellos.</p>	<p><u>Entusiasmo, empuje y perseverancia.</u></p> <p>El entusiasmo debe comunicarse con los que se mantiene contacto a diario. Se requiere; la energía y empuje necesarios para no interrumpir el esfuerzo para lograr lo que se desea. Con esto se logra que la gente importante de la empresa participe por fin de su manera de pensar.</p>
<p>Conocimientos en administración de <u>empresas.</u></p> <p>El gerente de seguridad puede hablar con mayor eficacia con sus superiores, especialmente con aquellos a los que debe informar, y con los diversos departamentos de la compañía al conocer los principios de la estructura organizativa y operativa de un negocio. Este aspecto es mas bien una ayuda, que algo indispensable.</p>	<p>Capacidad para aceptar ideas y puntos <u>de vista.</u></p> <p>Da la confianza de que si alguien de la organización detecta un problema, tiene una sugerencia, etc. acuda al especialista de seguridad.</p> <p>Capacidad para conseguir que los otros <u>hagan el trabajo.</u></p> <p>El trabajo organizativo de seguridad que es más efectivo, y tiene los efectos más duraderos, se realiza mediante el esfuerzo de los demás.</p>

(Grimaldi, 1996)

2.7.1.3.2 Departamento medico

Contar con el servicio de médicos y enfermeras en la administración de la seguridad de una compañía no sólo eleva la calidad del programa, sino que además reduce el ausentismo por causa de enfermedad y la deserción subsiguiente. Aun cuando el departamento médico se maneje con médicos internos o externos a la compañía, enfermeras, equipos de primeros auxilios y entrenamiento; el programa médico ha de imponerse sus metas propias que en relación con la seguridad deben incluir (Denton, 1998):

- Reducción de la gravedad de las lesiones que causan perdida de tiempo.
- Un programa médico preventivo, tal como exámenes anuales para directivos y empleados.
- Exigencias de trabajo proporcionales a las capacidades físicas del empleado.

Una pronta atención médica puede evitar que lesiones y enfermedades degeneren en dolencias mas serias. Los exámenes anuales ayudan a detectar señales tempranas de enfermedades crónicas relacionadas con el trabajo o defectos en la visión de los empleados. El diagnostico de una visión defectuosa es uno de los puntos cardinales de la medicina preventiva o de un programa de seguridad, ya que esta puede causar muchos accidentes aunque el operario y la maquinaria estén bien supervisados. Considerar las limitaciones del trabajador con sus funciones, o decidir cuales empleados pueden enfrentar condiciones ambientes extremas (calor o fríos excesivos) es también conveniente en los programas de seguridad. Para cumplir estas metas, el departamento médico debe prestar los siguientes servicios: exámenes frecuentes, tratamiento rápido y eficiente de las lesiones y enfermedades del trabajo, tratamiento de todas las lesiones (incluyendo las menores), educación de los empleados sobre el valor de las consideraciones relativas a la salud e higiene personales y efectuar encuestas medicas para controlar las condiciones físicas del lugar de trabajo de los empleados. Con estas y otras técnicas medicas de prevención, el departamento médico puede contribuir a preservar el aspecto de salud de los empleados de la empresa (Denton, 1998).

2.7.1.3.3 Supervisores de producción

La tarea inmediata de evitar los accidentes y controlar los riesgos que el trabajo pueda suponer para la salud recae sobre el supervisor, no por que le haya sido arbitrariamente asignada, sino por que la seguridad y el control de producción son funciones supervisoras estrechamente relacionadas. Tanto si la empresa cuenta con un programa de prevención de riesgos como sino, el supervisor tiene sobre si estas responsabilidades principales: establecer métodos de trabajo, instruir en el trabajo, asignar los trabajos a cada operador, supervisar su trabajo y mantener en condiciones el equipo y el lugar de trabajo (OIT, 1997).

El supervisor es el responsable de la seguridad de sus empleados, y por lo tanto ejerce un control mucho más directo sobre las acciones de ellos que el departamento de seguridad; ya que este ultimo o su personal suministra su técnica y su asistencia profesional, pero el supervisor de primera línea suministrara el impulso inicial hacia la seguridad. Si la prevención de riesgos laborales no se aplica bien a este nivel, habrá un cortocircuito el cual se puede traducir en la indiferencia. Un supervisor indiferente se ve pronto rodeado por trabajadores indiferentes; los cuales empiezan a utilizar poco a poco prácticas de trabajo poco seguras, desaparece la protección de los puntos de operación en donde se tenían, y todo el ambiente de trabajo pasa a convertirse en un lugar poco seguro. Por lo tanto, es necesario que la supervisión de el ejemplo, y exija el cumplimiento pleno de todas las reglas operativas (Grimaldi, 1996; Denton, 1998).

En gran medida compete a los supervisores conocer los peligros del centro de trabajo y proteger a los empleados contra el riesgo; su responsabilidad podría extenderse a verificar que los empleados lleven su equipo de protección personal y mantengan aseado el sitio de trabajo. Estas y otras responsabilidades son enormes, pero el personal del departamento de seguridad puede contribuir suministrando a los supervisores la información y asistencia que despierten su interés en esta materia. Es responsabilidad del personal de seguridad mantener de sobre aviso respecto a esta y promover su interés en ella en los supervisores, pero también es importante recordar que probablemente, estos a su vez, no harán mas de lo que el especialista de seguridad les indique (Grimaldi, 1996; Denton, 1998).

Por tanto, el supervisor es una pieza clave en la estructura de la organización, ya que está encargado del cumplimiento de la política de seguridad y de la prevención de accidentes, además de la administración de materiales y sus correspondientes responsabilidades con la producción (De la Fuente, 2004).

2.7.1.4 Seguimiento

Después de que se ha desarrollado un plan de administración de la prevención de riesgos laborales se debe verificar que cada uno de sus elementos funcione como se diseñaron. El proceso de validación consiste en capacitación, adiestramiento y ejercicios, de tal manera que se forma un ciclo continuo de planeación que se traduce, como en todas las actividades planeadas, en implantación de la mejora permanente del sistema. No solo se trata de que el sistema se plasme en papel y se archive, sino de que se encuentre activo permanentemente y este sujeto a modificaciones que se convierten en crecimiento (Sikich, 1998).

El mantenimiento y la mejora de las actividades preventivas requieren de un adecuado seguimiento del programa de prevención, pudiendo recurrir tanto a sistemas activos de control (inspecciones de seguridad, controles ambientales, auditorías, etc.) como a sistemas reactivos basados en estadísticas de accidentes, incidentes o enfermedades profesionales. Tomar en serio la administración de los riesgos laborales significa mucho trabajo de manera personal como de los miembros de la organización, en donde las habilidades y el compromiso son la clave para lograr que el sistema funcione, para mejorarlo continuamente y para reclutar los esfuerzos de los demás (Denton, 1998; Sikich, 1998).

2.8 Importancia y efectos del elemento humano en el funcionamiento de la empresa

Las empresas como productoras de bienes y servicios se consideran compuestas de un conjunto de sub-sistemas; en cada uno de ellos e independientemente de su complejidad, aparece la figura humana como el elemento de control quien en última instancia, decide el aprovechamiento real de los recursos inanimados. El papel de un operador humano es mantener la vigilancia sobre el sistema para asegurar que

se obtenga el resultado especificado del proceso de producción (Dunnette y col, 1975; Ruiz, 1987).

Es pertinente aclarar que mediante la automatización, los equipos de cómputo están desempeñando papeles cada vez más importantes como dispositivos de control en las empresas; no obstante, estos aparatos aún operan bajo vigilancia humana y aunque algunos procesos industriales se han automatizado, el director fundamental de este proceso es y será siempre un operador humano. Aceptando que los humanos siempre serán necesarios, a continuación se describe brevemente las ventajas y limitantes que aportamos al funcionamiento de las organizaciones mismas que se muestran en la Figura 14 (Dunnette y col, 1975):

- Dimensiones físicas. La capacidad del operador humano evidentemente está limitada por sus propias dimensiones físicas tales como estatura, peso, longitud del brazo, fuerza y capacidad para resistir fuerzas de tensión, etc.
- Capacidad para percibir datos. Por medio de sus sentidos un operador percibe información acerca del sistema de producción, la cual procesa de manera selectiva para poder atender lo que se le solicita.
- Capacidad de actividad motora. Los seres humanos poseen capacidades para responder al medio en la forma de acciones musculares. Por medio de acciones motoras un operador manipula dispositivos para lograr la operación adecuada del sistema. Un alto grado de automatización permite al hombre restringir sus actividades motoras a oprimir un botón de control, pero hasta que la automatización sea mucho más completa que la actual, la ingeniería trata de intervenir en el diseño de las máquinas, de tal manera que la rapidez, exactitud, fuerza y limitaciones de resistencia de las capacidades motoras de los operadores no sean excedidas.
- Capacidad de aprendizaje. Los seres humanos por medio del adiestramiento, pueden modificar sus capacidades.
- Necesidades físicas y psicológicas. El proceso de producción debe diseñarse de manera que los operadores puedan proveer sus sistemas físicos cuando sea necesario. Además de las evidentes necesidades físicas de comida, agua y sueño, los operadores deben protegerse de los efectos debilitadores de la fatiga y el aburrimiento.

- Versatilidad humana. El operador rara vez se emplea como elemento en un solo sistema de producción. Por el contrario, se le puede pedir que atienda diferentes sistemas simultánea o alternativamente, y se le puede pedir que haga varias cosas a la vez. El ser humano, se comporta como una unidad coordinada: percibiendo información, procesándola, respondiendo y modificando su conducta como lo exija la ocasión.

- Diferencias humanas. La variación humana es tan grande que debe concedérsele gran atención durante la etapa de diseño de cualquier sistema de producción. El intercambio frecuente de operadores es la regla y los sistemas deben diseñarse para permitir tales cambios sin romper el proceso de producción, ya sea en maquinaria, equipos de protección personal, etc. Una manera de tomar en cuenta las diferencias individuales es diseñar el sistema teniendo presente al operador promedio, y desarrollar un sistema de gran amplitud que contemple las diferencias posibles que presenten los operadores.

Por tanto, es fácil establecer que la política de productividad debe estar basada en el reconocimiento del hombre como el recurso más importante y valioso de los que toman parte en el proceso productivo, así como en la necesidad de conceder prioridad a los recursos aplicables al hombre que lo cultiven y le permitan crecer en el ámbito laboral, familiar y psicológico. Sin embargo, actualmente se tiene que reconocer que en muchas empresas se considera a la producción como prioridad y valorada como una meta única, dejando a un lado la consideración de que el elemento humano es fundamental para la producción, y que al igual que la materia prima pasa por varias etapas, desde su adquisición hasta su transformación en producto, además de que es a través de los trabajadores como la dirección utiliza sus recursos y realiza la oferta y venta de sus productos o servicios (Ruiz, 1987; Kanawaty, 1996; Carrillo y col, 2004).

El factor o elemento humano atraviesa por una serie de procesos que al ser cuantificados representan dinero para la empresa, tales como: capacitación, exámenes médicos, etc.; además, la experiencia que se adquiere es un conocimiento cuyo valor es difícil de cuantificar. Por tanto, si se accidenta un trabajador, la compañía no sólo pierde la productividad que hubiese podido

generar, sino también el valor adicional que representa el factor humano (Carrillo y col, 2004).

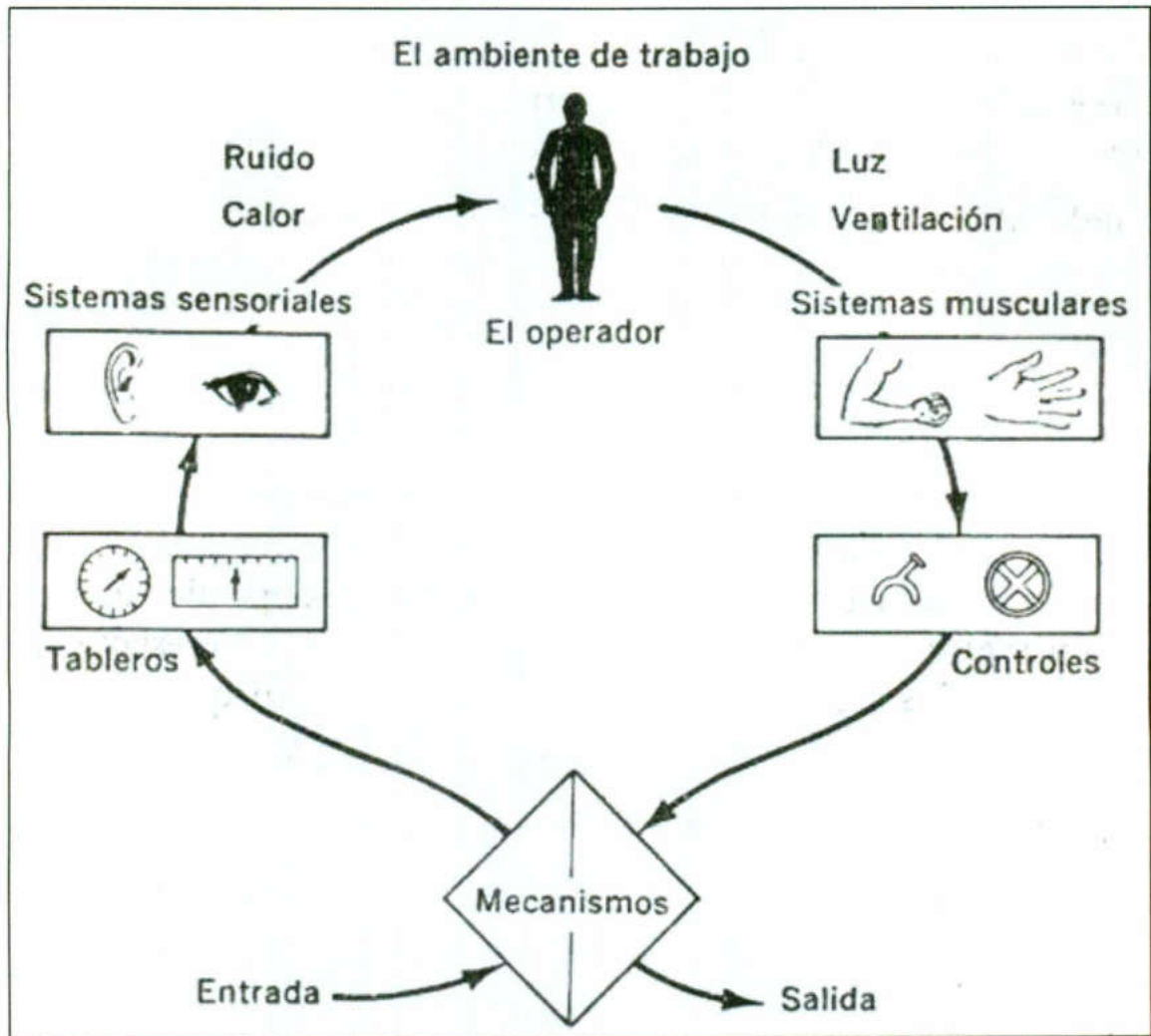


Figura 14. Funcionamiento del hombre en las organizaciones (Smith y col, 1983)

A pesar de todo lo que se invierte en el elemento humano con fines de capacitación con el objetivo de obtener mejoras en producción, para que un trabajador de lo mejor de si mismo, debe estar motivado; esto se proporciona en la empresa al dar a conocer la razón de cada medida adoptada y en que se le haga participe en la implementación (Kanawaty, 1996).

La motivación es esencial para la operación de las organizaciones, ya que aunque se cuente con tecnología y equipo de gran calidad si el personal no se siente motivado a aprovecharlos, tales recursos carecerán de utilidad o se emplearan mediante una ejecución descuidada. Por consiguiente, los trabajadores de una empresa pueden influir voluntariamente o involuntariamente a la producción; comúnmente de las formas que se enumeran a continuación, que afectan la duración y costo de las operaciones (Kanawaty, 1996; Davis y col, 1999).

- Absentismo en su puesto durante la jornada trabajo. Cuando se cuenta con condiciones de trabajo inadecuadas donde el trabajador no se siente seguro y cómodo, este reacciona ausentándose del trabajo o trabajando despacio de forma deliberada.
- Inadecuada ejecución del trabajo. Si el trabajador no esta capacitado correctamente, realizara la tarea con un nivel de calidad por debajo de los estándares establecidos; con lo que se pierde materia prima.
- Riesgos de trabajo. Por una parte, presentes cuando la dirección no proporciona un lugar de trabajo seguro e higiénico (condiciones inseguras) y por otra, los que genera el trabajador al actuar con imprudencia (actos inseguros).

Lo que mueve a las personas a actuar de tal o cual modo, es el deseo de satisfacer una determinada necesidad que lo llevará a un estado más satisfactorio que el presente en el que se encuentra; una de las teorías de motivación humana que mas es aceptada es la establecida por Abraham H. Maslow, quien afirmo que cada individuo tiene ciertas necesidades básicas jerarquizadas en 5 niveles que se muestran en la Figura 15 y de las cuales se presenta una breve descripción (Smith y col, 1983; Davis y col, 1999).

Las necesidades fisiológicas ubicadas al pie de la escala de la Figura 15, se consideran como las básicas que deben de satisfacerse para mantener sencillamente la vida; estas se ubicaran como la preocupación primordial del trabajador y hasta que no se satisfagan, este no se ocupara de otra cosa: alimentación, sueño, temperatura confortable, etc. Una vez cubiertas, se tratara de satisfacer el siguiente nivel de necesidades: la seguridad; en donde se busca

contar con seguridad física (protección contra daños físicos y psicológicos) y la seguridad económica que puede ser ejemplificada con la garantía de no ser despedido, contar con plan de retiro, etc (Davis y col, 1999).

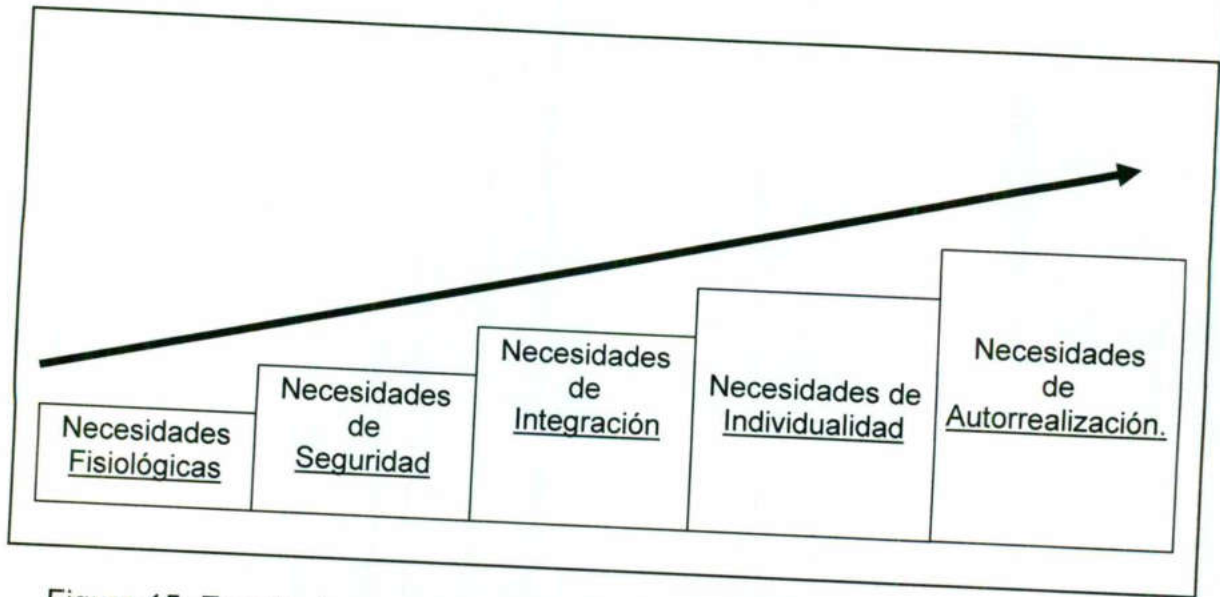


Figura 15. Escala de necesidades de los individuos elaborada por A.H.Maslow (Davis y col, 1999)

El tercer nivel de acuerdo a la Figura 15, se refiere a la necesidad de integración; es decir, el deseo de pertenecer a un grupo u organización donde buscara alternar con otras personas. Las necesidades del cuarto nivel, que es la individualidad, implica la búsqueda del reconocimiento y aprobación de los demás; seguida de la necesidad de autorrealización, que se considera como el deseo del trabajador de que se le de la posibilidad de mostrar sus habilidades propias y talento. En la practica, la mayoría de las personas solo cubren algunas de estas necesidades totalmente, otras en parte y quedándose otras sin satisfacer en absoluto; lo que genera distintas actitudes hacia la vida y trabajo en cada individuo (Kanawaty, 1996; Davis y col, 1999).

La teoría de Maslow divide a los tipos de necesidades en necesidades de déficit y necesidades de crecimiento. Solo la autorrealización es una necesidad interna de crecer y las demás se agrupan como de déficit. Maslow explica que es preciso satisfacer las necesidades de déficit para que surja la necesidad de crecimiento en

la vida conciente del individuo y pueda organizar sus pensamientos y su conducta; sin embargo satisfacer sus necesidades más básicas no da satisfacción, sino solo la desaparición de la insatisfacción. Si aplicamos esta teoría a la situación del trabajo, vemos que ciertas relaciones y condiciones están presentes, como son las malas condiciones y/o falta de seguridad en el trabajo, compañeros inamistosos y malos jefes están estrechamente vinculados con las necesidades de déficit. Su presencia puede producir una fuerte insatisfacción pero su ausencia no produce satisfacción sino descanso o tranquilidad. La teoría de una jerarquía de necesidades humanas sugiere nuevos y mejores medios de manejar a los trabajadores en una realidad donde las compañías pagan a sus empleados para satisfacer las necesidades de las propias compañías y los empleados trabajan solo para satisfacer sus propias necesidades (Smith y col, 1983).

Algunos autores sostienen que las metas de las organizaciones y las del hombre están en conflicto y que el hombre debe aprender a pelear; sin embargo, mientras más metas en común tengan las organizaciones y sus trabajadores, y mientras mejor se compaginen sus diferentes metas, más cabalmente se realizaran las potencialidades de la organización y de sus miembros. Es decir, aplicar el principio de que las metas del trabajador son tan importantes como las de la compañía, permite la solución constructiva de problemas humanos en situaciones de trabajo al reforzar el reconocimiento y compromiso hacia los trabajadores (Smith y col, 1983).

Además de conocer el valor que representan los trabajadores para una organización, es muy importante estar al tanto de lo que piensan los empleados de su trabajo; ya que actitudes de rechazo pueden resultar en tortuguismo en la producción, ausentismo, bajo desempeño, etc., consecuencias cuyos costos, pueden reducir severamente la competitividad de una organización. Por lo anterior, se emplean diversos medios para obtener información sobre las actitudes respecto al trabajo, ya que estas predisponen el comportamiento de un empleado (Davis y col, 1999).

Tres son los atributos humanos capaces de determinar el incremento o decremento de la productividad del trabajo humano, los cuales en mayor o menor proporción están presentes en toda persona que labora: el poder, el querer y el saber hacer

algo. El poder depende de un conjunto de factores de orden físico (salud, sexo, estatura, etc.) y psíquico que determinan su capacidad para trabajar, así como su desarrollo intelectual y aptitudes específicas. El querer, representa su voluntad para trabajar y depende fundamentalmente de su estructura mental y emocional, de su capacidad de adaptación al ambiente tecnológico y al ambiente humano, de su carácter y de sus intereses. El tercero y el último, el saber, aun cuando esta en relación directa con el grado de instrucción y de adiestramiento, depende en gran parte de los otros dos factores, pues mal puede una persona aprender a hacer algo si no puede y/o no quiere hacerlo. El poder, el querer y el saber constituyen por lo tanto, un trípode en el que se asienta la productividad del trabajo humano secundado de sus intereses particulares (Ruiz, 1987).

2.9 Diagnostico integral de condiciones de seguridad en la empresa

El diagnostico, se realiza de acuerdo a la actividad de la empresa, considerando el tipo de procesos, maquinarias, herramientas, vehículos y materias primas usadas en su producción, maquila y/o venta; además de ser un medio informativo, debe proponer la implementación de acciones que promuevan mejoras en las desarrollo del trabajo, cumplimiento y verificación de las disposiciones normativas para evitar o prevenir accidentes o enfermedades de trabajo. Las mejoras se pueden sugerir en el punto de origen donde se identifico el riesgo (diseño del edificio, equipo, maquinaria o herramienta; sustitución o modificación del agente nocivo y/o del procedimiento de trabajo); si se trata de una sustancia capaz de generar contaminación en el medio ambiente laboral: ventilación, aislamiento, etc. Y finalmente, controles constantes para el trabajador; en este caso se emplean por ejemplo la capacitación del personal operativo acerca de actos y condiciones inseguras, inspecciones programadas de seguridad y verificación del manejo de los tiempos de exposición. Es por ello, que en la realización de un diagnostico de condiciones de seguridad cuyos resultados sean la detección de las posibles áreas y procesos donde se requieran mejoras encaminadas a la protección de la integridad de la empresa y de los trabajadores, deberá comprender la practica de

las acciones que se desglosan en los siguientes puntos (Hernández y col, 1997; Ponce de León, 2002).

2.9.1 Reconocimiento o localización

Aquí se reúne información general de las características del medio laboral y de los riesgos de trabajo que se presentan en la empresa recabando datos de identificación de la empresa (localización, tipo de procesos, maquinaria, equipos, personal, etc (Ponce de León, 2002).

2.9.2 Análisis de las estadísticas de riesgo de trabajo

Para poder actuar sobre los accidentes de trabajo, es preciso saber circunstancias como: ¿Quién resulto lesionado?, qué ocurrió y qué factores contribuyeron a que ocurriera, cuándo, dónde y porqué sucedió el accidente. Sólo a partir de las respuestas y de su posterior clasificación, se examinan las circunstancias que rodean a los accidentes de trabajo; este proceso se denomina estadísticas de riesgos de trabajo (OIT, 1997; Cortés, 2002; Ponce de León, 2002).

Si bien, raramente ocurren dos accidentes de la misma forma, estos tienen patrones generales y para la finalidad de un análisis, es necesario agruparlos y clasificarlos. Una clasificación comúnmente usada para las causas y consecuencia de un accidente, es la siguiente (OIT, 1997; Ponce de León, 2002):

- Naturaleza de la lesión. Tipo de lesión física sufrida por el trabajador.
- Ubicación de la lesión. Parte del cuerpo donde se localiza la lesión.
- Forma o tipo de accidente. Refleja las circunstancias en que ocurrió el accidente, Tipo de contacto o forma en que se produjo entre la persona afectada y el objeto o sustancia que causo la lesión; por ejemplo caída, esfuerzo, exposición, etc.
- Agente del accidente. Objeto, sustancia o condición de trabajo que produjo directamente el accidente con o sin lesión; por ejemplo: vehículo, herramienta, etc. o la enfermedad de trabajo.
- Condición insegura. Causa técnica que permitió o que ocasiono el accidente.
- Acto inseguro. Causa humana o imprudencia relacionada con el accidente.

Una vez clasificados los datos, es preciso realizar estadísticas para representarlos de la forma más sencilla y fácil de interpretar; estas nos brindan una idea general de la situación como cuantos accidentes hay, de que tipo, etc (OIT, 1997).

Las estadísticas de accidentes no se elaboran únicamente con fines de investigación y estudio para la prevención; aunque esta sea la razón principal, también es importante que todos los interesados conozcan debidamente cual es la situación existente en materia de accidentes; esto se contempla como una disposición normativa especificada en la NOM-019-STPS-2004 apartado 4.9 al establecer como obligación del patrón difundir, fijar y mantener los resultados de las investigaciones de las causas de los riesgos de trabajo ocurridos. Para la presentación de la información, a veces conviene mostrar los datos estadísticos no solo en cifras, sino también en forma gráfica. Existen varios tipos de ellos dependiendo de los datos que se manejen y los fines que se busquen representar con la información (Cortés, 2002).

La correcta utilización de los datos anteriores, permitirá al investigador o al responsable del departamento de seguridad, identificar las áreas críticas y problemas existentes en máquinas, equipos o procedimientos inadecuados de los trabajadores (Grimaldi, 1996; Cortés, 2002).

2.9.3 Identificación de las circunstancias de riesgo

Una vez que se conocen aspectos generales del funcionamiento de la empresa, se realiza la identificación de las circunstancias de riesgo imputables a la empresa y/o al trabajador; además de verificaciones donde se evalúa el cumplimiento de las disposiciones normativas en seguridad en el trabajo (Ponce de León, 2002).

Las verificaciones o inspecciones de seguridad, es una técnica que se aplica antes o después de un accidente y si se realiza como una actividad planeada; sirve para reconocer oportunamente los riesgos y errores de comportamiento de los trabajadores; además de demostrar el interés de la empresa por la seguridad (Rodellar, 1999; Cortés, 2002).

Las personas encargadas de la realización de las inspecciones de seguridad pueden ser los miembros de la Comisión Mixta de Seguridad e Higiene, el Inspector

de la STPS (Secretaría de Trabajo y Previsión Social), personal de la empresa designado por el patrón (responsable del Departamento de Seguridad) e inclusive por el mismo trabajador, al comprobar en su puesto de trabajo que la maquinaria, herramientas y el equipo de protección personal que debe usar durante su jornada no representen peligro (Grimaldi, 1996; Cortés, 2002).

Para efectuar de forma eficaz la inspección de seguridad, resulta conveniente contar con una guía o lista de inspección (check list), que informe y recuerde los puntos que deben ser revisados (maquinaria, equipo extintor, equipos de protección personal, etc.); en la cual se deberá contestar normalmente con respuestas sencillas como si o no, cumple o no cumple, etc. Para que sean eficaces en su aplicación en campo, las listas de verificación deberán ser sistemáticas y adecuadas al tipo de empresa o a la instalación e informar claramente lo que se debe observar. Se considera que el responsable de seguridad industrial conoce su empresa, por lo que es el quien debe de elaborar la guía de inspección mas adecuada a la misma; teniendo la posibilidad de apoyarse en guías de diagnóstico de cumplimiento legal establecidas por la STPS (Cortés, 2002; De la Fuente, 2004).

2.9.3.1 Riesgos imputables a la empresa

Son aquellas condiciones inseguras en planta, que puede permitir u ocasionar un accidente de trabajo o una enfermedad profesional, por lo que comprenden circunstancias o materiales que forman parte de los aspectos técnicos; de estos podemos mencionar (Cortés, 2002; Ponce de León, 2002):

- Defectos en los locales, máquinas, herramientas, materias primas, etc. que pudiesen presentar incorrecta construcción o ensamblaje, al no corresponder sus materiales, diseños, composición, etc. a las características idóneas para su uso.
- Que no se proporcione adecuadamente el equipo de protección personal al trabajador para que desarrolle adecuadamente sus actividades, o de existir estos, que sean inservibles por desgaste, por el uso o simplemente obsoletos.
- Materiales, métodos o procedimientos peligrosos que se asignen a personal no capacitado; por ejemplo, proporcionar a los trabajadores materiales de los cuales

se ignora su manejo, uso de herramientas o equipo inadecuado que el patrón suministra, ignorancia o falta de entrenamiento para manejar vehículos, montacargas o grúas, etc.

- Riesgos por la distribución de materiales y equipo: cuando el patrón no contempla o exige que se efectúe correctamente.
- Protección deficiente en máquinas, herramientas peligrosas y ausencia de medidas de protección en el manejo o producción de sustancias químicas peligrosas.

2.9.3.1.1 Análisis de riesgos generado por la maquinaria y equipo

Una máquina, es un conjunto de piezas o componentes unidos entre si, de las cuales una por lo menos habrá de ser móvil y en su caso, deberá contar con elementos de mando; que se emplea en una aplicación determinada: transformación, tratamiento, y/o desplazamiento de una material. Es precisamente la potencialidad de peligro que representa la movilidad de los elementos de transmisión u móviles, la principal razón de la existencia de la NOM-004-STPS-1999; ya que aunque los equipos tienen la finalidad de ayudar en la ejecución de actividades, también son causa de daños a los trabajadores y bienes de la empresa (Benavides y col, 2000).

La Secretaria de Trabajo y Previsión Social como autoridad a través de la NOM-004-STPS-1999 "Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo", marca como obligación del patrón de elaborar un estudio para analizar el riesgo potencial generado por la maquinaria y equipo en el que se debe hacer un inventario de todos los factores y condiciones peligrosas que afecten a la salud del trabajador.

Para todo riesgo detectado, de acuerdo a la NOM-004-STPS-1999 que se refiere a los sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo, se debe determinar:

- Tipo de daño.
- Gravedad del daño.
- Probabilidad de ocurrencia.

Por tanto, realizar un análisis de riesgo de los equipos de trabajo es un procedimiento que consta de:

- Conocer las condiciones de utilización del equipo.
- Identificar y evaluar los riesgos.
- Proporcionar sugerencias de acciones para eliminar los peligros o reducir o controlar los no eliminados.

Una vez que se realiza el análisis de riesgos, no debe ser actividad estática que se efectuó en un momento determinado y cuyos resultados son de validez permanente; sino que al contrario, se sugiere se ejecute de manera constante en medida de que las condiciones de trabajo se ven modificadas (Storch, 1998).

2.9.3.2 Riesgos imputables al trabajador

Comprende el conjunto de circunstancias de actos humanos que pueden dar origen a un accidente, por la violación de un procedimiento que se considera seguro, falta de atención en el desarrollo de su tarea o de sus alrededores, fallas al asegurar o prevenir situaciones de riesgo en el manejo de vehículos, hacer inoperantes o retirar los dispositivos de seguridad instalados en las máquinas, no usar el equipo de protección personal disponible, entre otras. Si bien, es difícil pero no imposible trabajar para que no se presenten los actos inseguros que ejecuta el factor humano, lo más adecuado es identificar aquellos riesgos que puedan eliminarse más fácilmente como son los derivados de los aspectos técnicos (condiciones inseguras) y con el factor humano trabajar en la capacitación para la formación de un conciencia acerca de la seguridad (Cortés, 2002; Ponce de León, 2002).

2.9.4 Evaluación de las circunstancias de riesgo

De la evaluación de riesgos de las condiciones o actos inseguros identificados en planta; dependerá la definición de prioridades para la ejecución de medidas correctivas y/o preventivas por parte de la dirección. Aquí al riesgo que representa para los trabajadores, bienes o servicios una instalación industrial, maquinaria, la operación, etc. se le calcula una estimación de su dimensión, ya sea de forma cualitativa, cuantitativa o semicuantitativa. Cualquiera de los métodos realiza los

cálculos de la estimación del riesgo considerando las variables de la expresión más generalizada: el producto de la probabilidad de ocurrencia del accidente por las consecuencias esperadas (Storch, 1998):

$$\text{Estimación del riesgo} = (\text{Probabilidad de ocurrencia}) * (\text{Consecuencias})$$

Los estudios cualitativos, son evaluaciones donde no se recurre al análisis numérico. Uno de los métodos cualitativos mas utilizados por su simplicidad para estimar el riesgo, es aquel donde se escoge para calcular la probabilidad y la ocurrencia, criterios como bajo, medio y alto, para posteriormente colocarse en una matriz, donde dependiendo a la localización resultante se dictaminara si se requiere o no, un estudio más profundo y medidas de control (Storch, 1998; Cortés, 2002). Esto queda ejemplificado en la siguiente Figura 16, que muestra la matriz que se emplea comúnmente en la evaluación cualitativa de riesgos.

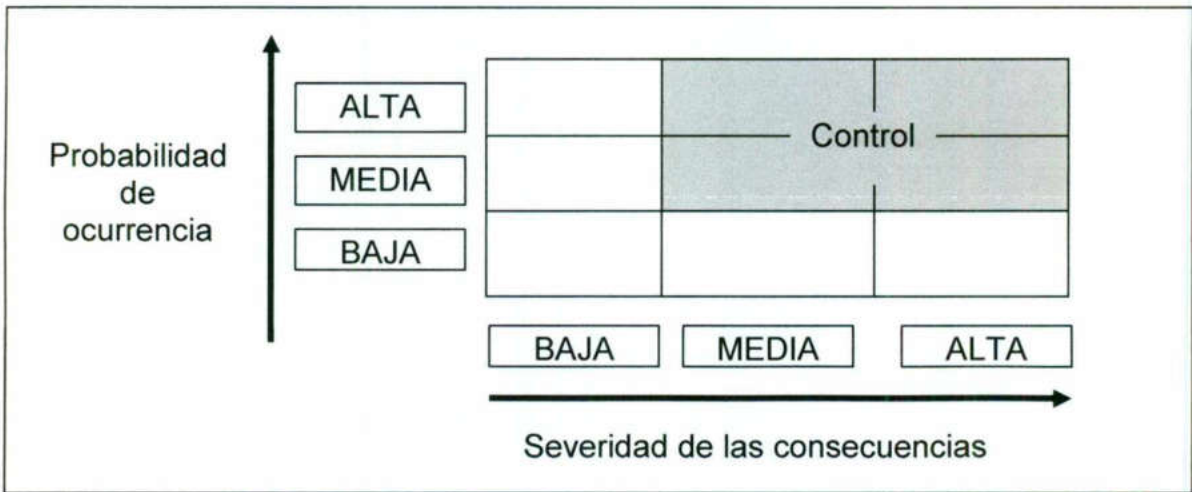


Figura 16. Matriz que se emplea en el método cualitativo para la evaluación del riesgo (Cortés, 2002)

Los estudios semicuantitativos emplean la combinación de tablas de estimación de la probabilidad y la ocurrencia, para obtener un resultado global y relativo del riesgo o de la severidad. Mientras que los estudios cuantitativos, son técnicas de análisis crítico que incluyen estructuras y cálculos para establecer la probabilidad de

ocurrencia de sucesos complejos a partir de la probabilidad individual que aporta cada elemento del suceso (Storch, 1998).

2.9.5 Estudios de satisfacción laboral

Dentro de una empresa, donde la búsqueda y logros de objetivos son primordiales y se tiene en cuenta a sus empleados como parte vertebral de la organización, se requiere de información sobre la satisfacción laboral de los empleados para poder tomar decisiones acertadas tanto en la prevención como en la resolución de los problemas que se presentan con relación a ellos (Davis y col, 1999).

Los estudios de satisfacción laboral, una vez que se les planea y ejecuta de forma adecuada, producirán varios e importantes beneficios. Por ejemplo, la vigilancia de las actitudes hacia el trabajo ofrece a la dirección un indicio de los niveles de satisfacción de los empleados al trabajar dentro de la compañía. También es posible identificar necesidades de capacitación, pues los empleados pueden manifestar sus opiniones acerca del desempeño de sus supervisores en cierta parte de su labor, sobre las condiciones de seguridad e higiene establecidas por la normatividad, y acerca de las instrucciones que se les proporciona comparado con lo que se realiza en planta. En otras palabras, una encuesta proporciona información acerca de como se sienten los empleados en su trabajo y pueden servir como válvula de seguridad o de escape emocional, al proporcionar un medio para que los empleados externen lo que piensan y puedan después sentirse mejor consigo mismos (Gordon, 1997; Davis y col, 1999).

Existen cuatro métodos para reunir datos sobre las situaciones que se enfrentan o se analizan en una organización: 1) Observación directa, 2) Cuestionarios, 3) Entrevistas y 4) los documentos escritos. Cada uno de estos métodos, sirve para presentar conclusiones globales basadas en la información recabada, mas no para diagnosticar las causas y los efectos de las respuestas obtenidas (Gordon, 1997).

El cuestionario o encuesta, constituye el procedimiento más económico, y probablemente el que se usa con más frecuencia para solicitar la opinión de los empleados. La forma del cuestionario puede variar con la clase de información que se desee obtener, el tiempo que se dispone para que se emitan las respuestas y el

nivel de preparación profesional de cada encuestado. El principal aspecto en que difieren las distintas clases de cuestionario es en la forma como se elaboran, por tanto, estos se dividen en dos clases: de estructura elaborada y cuestionarios sin estructura. Los cuestionarios elaborados presentan preguntas muy específicas y limita la naturaleza de la respuesta que puede dar el empleado, ya que se les proporcionan posibles alternativas de las cuales el encuestado habrá de elegir. Por otra parte, las encuestas sin estructura emplean preguntas abiertas (Siegel, 1976). Si se hace una encuesta de satisfacción laboral, la dirección deberá estar preparada para implementar acciones a partir de los resultados, ya que los empleados consideran que si cooperan en plasmar sus opiniones, la dirección debe intentar hacer algunas mejoras que se le sugieran o explicar al menos por que los cambios sugeridos no son factibles. La manera más segura de cancelar futuras opiniones de los empleados es que una vez que se realice una encuesta, no se lleve a cabo ninguna acción, por lo que la próxima vez que se haga una actividad similar los empleados demostraran apatía o respuestas poco reales al tener la experiencia de que sus opiniones no se van a tomar en cuenta (Schein, 1990; Davis y col, 1999).

2.9.6 Diseño de encuestas

Los procedimientos para la realización de encuestas de satisfacción laboral son más complicados de lo que parecen a primera vista. Parecería muy sencillo dirigirse a los empleados, obtener sus respuestas y finalmente interpretarlas, pero errores inadvertidos en el diseño pueden limitar seriamente la utilidad de la información obtenida de las mismas. El proceso de formulación de preguntas y aplicación de un cuestionario implica muchos aspectos a considerar como son: selección de la muestra, garantía de anonimato de los empleados, tipo de respuestas, estructura etc. por lo que desarrollar un buen cuestionario, no es tarea fácil (Davis y col, 1999).

En un cuestionario se pueden usar preguntas específicas, abiertas y no dirigidas, así como la sección de comentarios de los empleados. Las preguntas específicas son aquellas que ofrecen una selección de respuestas para que los empleados se

limiten a elegir y marcar lo más acorde a su opinión, lo cual se le puede presentar como opción de un Sí ó un No, hasta las de opción múltiple de varias frases. La mayor ventaja de las preguntas específicas, es que son fáciles de aplicar y de analizar estadísticamente, pero su principal defecto es que solo el que realiza la encuesta formula las respuestas que se proponen; y bien podría ocurrir que ninguna de las respuestas planteadas expresara con precisión las opiniones reales de los empleados (Selltiz y col, 1965; Davis, 1999).

Las preguntas abiertas, buscan respuestas de los empleados en sus propias palabras por lo que permite expresar comentarios más personales. Estos comentarios usualmente suelen causar profunda impresión a la dirección, especialmente si gran cantidad de los encuestados menciona un problema particular y formulan sus opiniones en lenguaje enérgico. Sin embargo, este tipo de pregunta es difícil de manejar debido a las diferencias individuales en deseos o capacidades para expresar sus opiniones, por lo que el analista debe copiar las contestaciones textualmente o abstraer de ellas la esencia de lo que se dice, lo cual produce pérdida o distorsión de la respuesta dada (Selltiz y col, 1965; Dunnette y col, 1975; Davis y col, 1999).

Una vez analizados los datos obtenidos, las conclusiones deberán darse a conocer, así como las acciones derivadas de la misma, dicho procedimiento de la encuesta se denomina retroalimentación; este proceso es para evitar percepciones erróneas en los encuestados, ya que las preguntas formuladas y el mismo proceso de elaborar sus respuestas, les han dado ideas y puntos de vista que probablemente no habían pensado antes. Sólo la retroalimentación permite que las personas que participaron en la encuesta comprueben que la dirección los escucho y implemento acciones basándose en sus ideas (Schein, 1990).

2.10 Descripción general de la empresa CNH de México S.A. de C.V.

CNH de México es una corporación perteneciente al grupo italiano FIAT encargada de fabricar y comercializar tractores y maquinaria para la construcción de la marca Case y New Holland; esta ubicada en Santiago de Querétaro, Querétaro, dentro de la zona industrial Benito Juárez, en una superficie de más de 24 hectáreas y tiene

una capacidad de producción de 18,000 tractores al año. En la actualidad aquí se emplean 1,191 personas, de los cuales 724 son obreros sindicalizados y 467 personas entre empleados y ejecutivos, además de generar más de 5, 000 empleos de forma indirecta entre proveedores, distribuidores y contratistas (Intranet CNH, 2005).

2.10.1 Historia

CNH de México S.A. de C.V, tiene su origen en 1981 mediante la asociación del Gobierno Federal Mexicano con Ford Motor Company, para formar la empresa Fábrica de Tractores Agrícolas S.A. de C.V. con una relación accionaria de 60-40. Para 1990, y como resultado de la política de privatización de las empresas productivas no estratégicas, el Gobierno Federal transmite el paquete accionario de su propiedad al futuro grupo QUIMMCO S.A. de C.V. Mientras que en el año de 1991 FIAT adquiere la parte de la empresa que le corresponde a Ford Motor Company, cambiando su razón social por la New Holland N.V. En 1993, New Holland N.V y QUIMMCO S.A. de C.V. redefinen los términos de su asociación en relación con las partes accionarias establecidas de 60-40 desde 1981 y toman el acuerdo de cambiar la participación a una de 50-50 y cambian la razón social por la de New Holland de México S.A. de C. V . Finalmente en el año 2004 New Holland toma el nombre de CNH de México S.A. de C.V, ya que mediante una fusión estratégica ahora la empresa fabrica y comercializa las marcas de Case y New Holland, para así enriquecer la gama de productos que se ofrecen al mercado nacional (Intranet CNH, 2005).

2.10.2 Líneas de producto

Hoy en día, en CNH de México S.A. de C.V. se comercializan más de 30 modelos de tractores de la marca New Holland y 7 de la marca Case, además de cuatro líneas de producto que son: tractores, equipo forrajero, implementos y equipo industrial. También se cuenta con la división de Refacciones que maneja más de 21, 000 partes, el cual está compuesto por las siguientes líneas de producto (Intranet, CNH 2005):

- Línea Ford: partes de los diferentes sistemas que componen un tractor agrícola de las marcas Ford y New Holland
- Línea Forrajera: Aquí se encuentran los componentes de los distintos modelos de la máquina del equipo forrajero: ensiladoras, segadoras, etc.
- Línea de Implementos: Herramientas que emplean los diferentes modelos de equipos de labranza y conservación: arados, rastras, etc.
- Línea paralela: Maneja partes de alta rotación que en un tractor agrícola se requieren sustituir por servicio ó desgaste.
- Material promocional: artículos con los logotipos de la compañía que se comercializan con fines publicitarios.
- Línea industrial: Aquí se encuentran todas las partes que componen los diferentes modelos de equipo industrial comercializado por CNH de México como son las retroexcavadoras, minicargadores y telehandlers.

Esta variada gama de productos requiere de una eficiente distribución y venta, por lo que se cuenta con una red integrada por más de 200 puntos de venta (Intranet CNH, 2005).

2.10.3 Política de calidad de CNH de México S.A. de C.V.

Si bien los clientes de CNH de México no demandan una empresa con certificación de ISO-9000, esta ha establecido y difundido una política como el compromiso expresado de la Dirección General hacia la calidad y satisfacción de sus clientes, proveedores y empleados. La política de calidad de la empresa es la siguiente:

“Es primordial para CNH de México, lograr la satisfacción de los requisitos y expectativas de todos sus clientes, proveedores y empleados, a través de un sistema de calidad global basado en la mejora continua” (Manual de capacitación, CNH, 2005).

2.10.4 Misión de CNH de México S.A. de C.V.

Con la participación de su gente, distribuidores, proveedores y accionistas, la misión de la empresa es:

“Ser una organización integrada y flexible, líder en los mercados, fabricando y comercializando tractores, equipos agrícolas e industriales en forma competitiva con la calidad, el servicio y las especialidades que el cliente demande” (Manual de capacitación CNH, 2005).

2.10.5 Política de Seguridad de CNH de México S.A. de C.V.

La política de seguridad de la empresa ha sido redactada para todo el personal de la siguiente manera:

“En CNH de México, todos somos responsables de la eliminación o control de los riesgos de trabajo y de la conservación del entorno ambiental, mediante el cumplimiento diario de las normas de seguridad, higiene y ecología” (Manual de Capacitación CNH, 2005).

En teoría, para la difusión permanente de esta política y el establecimiento de un sistema de prevención de riesgos, la empresa cuenta con un departamento del mismo nombre, el cual a su vez esta integrado por las áreas de Seguridad, Ecología y Salud (departamento médico).

El servicio médico dentro de la empresa CNH de México, tiene un horario de servicio las 24 horas del día de lunes a viernes. Sus objetivos son vigilar la salud de los trabajadores y dar atención oportuna en caso de accidente y/o enfermedad, así como de la practica de los exámenes médicos de ingreso, periodicos y especiales y funciones curativas y ejecución de un esquema de vacunación contra tétanos (Manual de capacitación CNH, 2005).

Por otra parte, el área de seguridad industrial, se encarga de la asesoría, capacitación y coordinación de programas enfocados a la eliminación o control de los factores de riesgo de trabajo y/o enfermedades laborales. El área de ecología ejecuta los programas de separación y clasificación de los residuos industriales no peligrosos (chatarra, rebaba, basura común), uso racional del agua, manejo adecuado de los residuos industriales peligrosos (aceite hidráulico o de motor contaminado, aceite soluble contaminado, etc.) y el de almacenamiento, manejo y transporte de materiales y/o sustancias químicas peligrosas. De esta manera

obtener un ahorro de materia prima y costos derivados de la disposición de residuos (Manual de capacitación CNH, 2005).

2.10.6 CNH Componentes

Dentro de la empresa CNH de México S.A. de C.V., las actividades industriales están separadas administrativamente de las actividades comerciales. Por lo que la empresa se divide en 4 unidades de negocio para la ciudad de Querétaro (Figura 17).

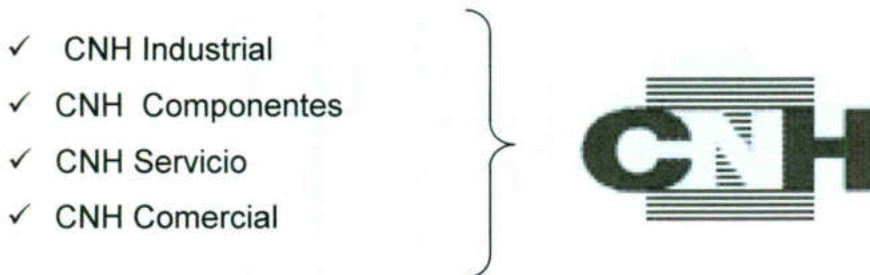


Figura 17. Unidades de negocio de la empresa CNH de México S.A. de C.V planta Querétaro

Por tanto CNH Componentes, es una unidad de negocio independiente dentro de la empresa CNH de México S.A. de C.V, donde se fabrican y proveen anualmente alrededor de 1,500,000 piezas para las Minicargadoras industriales que se ensamblan en dos fábricas de Estados Unidos (Manual de capacitación CNH, 2005).

El personal de Componentes lo integran 275 personas en el área operativa y 46 empleados, que se distribuyen en 4 turnos de trabajo cuyos horarios son:

- 1er. Turno 07:00- 16:00 Descanso sábado y domingo.
- 2do. Turno 16:00- 24:00 Descanso sábado y domingo
- 3er. Turno 23:30- 07:00 Descanso sábado y domingo
- 4to. Turno Cubren cualquier horario pero los días de descanso se otorgan entre semana.

Los trabajadores de la unidad de negocio CNH Componentes, se distribuyen en los distintos procesos que se desarrollan, los cuales se describen a en la siguiente Figura 18.

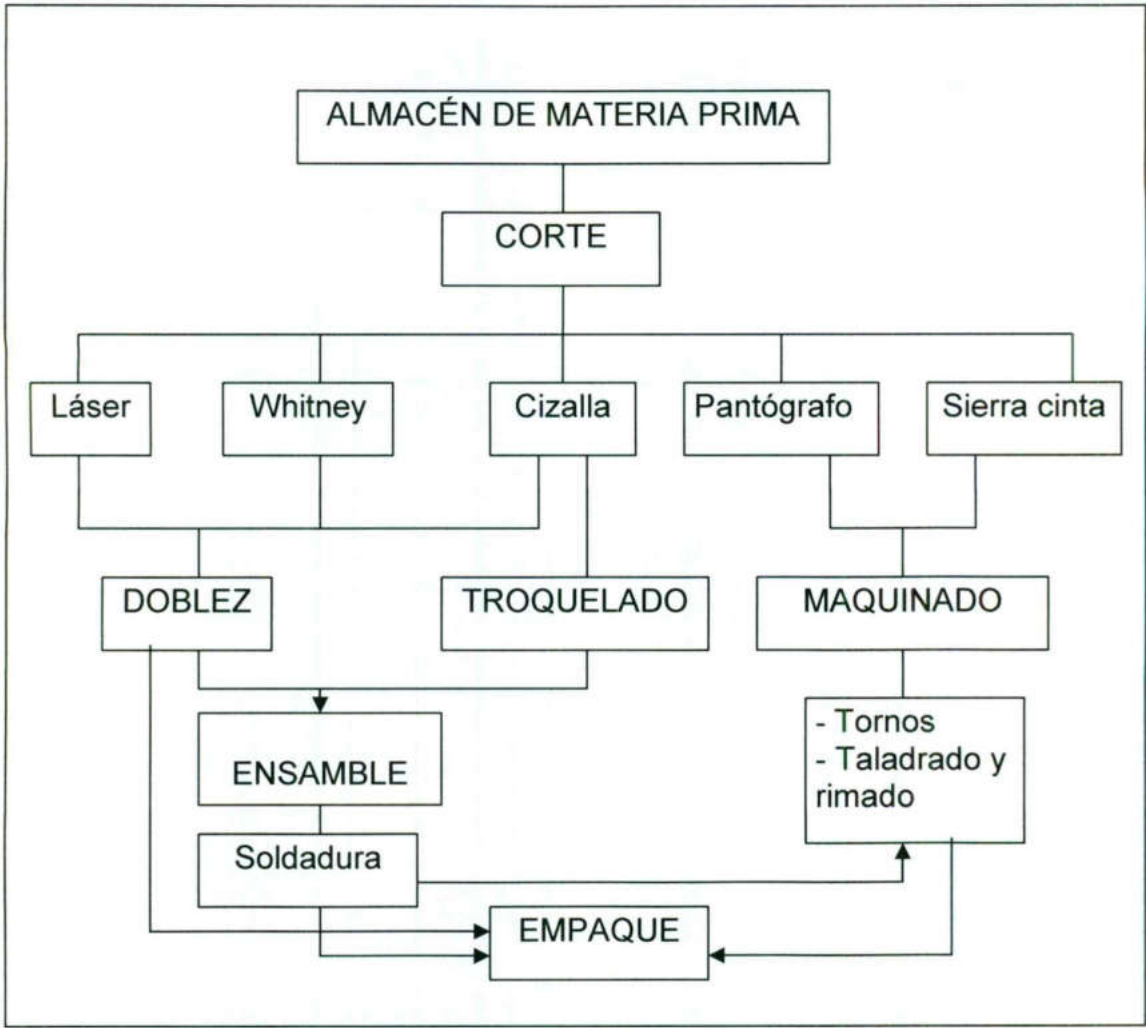


Figura 18. Diagrama de flujo de procesos de CNH Componentes

3. OBJETIVOS

3.1 General

Elaborar un diagnóstico integral de las condiciones de seguridad, que prevalecen en la unidad de negocio CNH Componentes, perteneciente a la empresa CNH de México S.A. de C.V. que proporcione la información necesaria para la detección de posibles áreas y procesos donde se requieran mejoras encaminadas a la protección de la integridad de la empresa y de los trabajadores.

3.2 Específicos

- Analizar el comportamiento de la información de los reportes de accidentes durante el periodo 01 de enero al 16 de mayo del 2005, generados de la unidad de negocio CNH componentes.
- Integrar un programa de inspecciones dentro de la unidad de negocio CNH componentes para observar el cumplimiento de las disposiciones normativas en seguridad.
- Realizar el análisis de riesgo por maquinaria y equipo dentro de la unidad de negocio CNH componentes.
- Efectuar un estudio de satisfacción laboral para conocer las percepciones de una muestra de trabajadores acerca del desempeño en prevención de accidentes dentro de la unidad de negocio CNH componentes.

4. METODOLOGÍA

4.1 Materiales

- Legislación en materia de seguridad industrial.
- Manuales de operación de maquinaria y equipo.
- Hojas de proceso.
- Estadística de los reportes de accidentes.
- Tablas de valoración para la probabilidad, exposición y las consecuencias.
- Encuesta de satisfacción laboral.

4.2 Métodos

La metodología que se aplicó para elaborar el diagnóstico integral de condiciones de seguridad esta conformada por seis procesos. Los cuales se enlistan a continuación:

- Reconocimiento y búsqueda de información.
- Análisis de reportes de accidentes.
- Elaboración de la guía de verificación para la ejecución de las inspecciones de seguridad.
- Inspecciones de seguridad.
- Análisis de riesgo de maquinaria y equipo.
- Estudio de satisfacción laboral de los empleados operativos.

4.2.1 Reconocimiento y búsqueda de información.

Se consultaron fuentes de información disponibles para conocer los tipos de procesos que se desarrollan en la planta de producción, así como recorridos de campo para identificar visualmente instalaciones, maquinaria y métodos de trabajo.

4.2.2 Análisis de reportes de accidentes.

Del concentrado de reportes de accidentes ocurridos en la unidad de negocio CNH Componentes, durante el periodo 01 de enero al 16 de mayo del 2005 se realizaron dos clasificaciones; una para agrupar cada uno de los accidentes en base a la hora

en que ocurrieron y observar la existencia de relaciones directas entre los accidentes y el tiempo en el que ocurren, tales como accidente-turno, accidente-horario ó accidente-día.

La otra clasificación, consistió agrupar a los accidentes basándose en seis patrones para evaluar los factores que inciden y que fueron afectados al materializarse el accidente. Estos patrones de clasificación se enlistan a continuación.

- Naturaleza de la lesión

- | | |
|-------------|--------------|
| - Cortadura | - Quemadura |
| - Contusión | - Amputación |
| - Lumbalgia | - Herida |
| - Esguince | - Dermatitis |
| - Fractura | -Distensión |

- Parte del cuerpo afectada

- | | |
|---------------------|---------------------------|
| - Cara | - Extremidades superiores |
| - Columna vertebral | - Extremidades inferiores |

- Clase de lesión

- Golpeado contra (Prensado)
- Golpeado por objetos volantes, deslizantes o en caída.
- Caída al mismo o distinto nivel
- Resbalón
- Sobreesfuerzo
- Contacto con Temperaturas extremas
- Inhalación, absorción, ingestión
- Contacto con corriente eléctrica

- Condición peligrosa
 - Resguardo impropio o inadecuado
 - Sin resguardo
 - Herramientas, equipos o sustancias inadecuadas
 - Diseño o construcción inseguros
 - Ordenamiento peligroso
 - Iluminación inadecuada
 - Ventilación inadecuada
 - Equipo de protección personal inadecuado
 - Orden del área
 - Áreas congestionadas
 - Material demasiado pesado/resbaloso

- Agente del accidente

<ul style="list-style-type: none"> - Máquina - Vehículo(montacargas) - Herramientas manuales - Material manejado - Polipastos - Puertas, pilares, paredes, ventanas 	<ul style="list-style-type: none"> - Pisos - Montaduras - Sustancias químicas - Escaleras portátiles - Artefactos eléctricos
---	---

- Acto inseguro
 - Manejo sin autorización
 - No advirtió ni se aseguro
 - Manejo a velocidad insegura
 - Anulación de dispositivos de seguridad
 - Uso de material, equipos, herramientas, vehículos defectuosos

- Uso inseguro de equipos, herramientas, materiales o vehículos
- No usar equipo de protección personal
- Carga, colocación o mezclado inseguro
- Levantamiento y transporte inseguro
- Ajustando, limpiando maquinas en movimiento
- Orden y limpieza deficientes

4.2.3 Elaboración de la guía de verificación para la ejecución de las inspecciones de seguridad

Con la información general de la empresa, de sus procesos, recorridos sensoriales y cuestionarios de tipo informal que se obtuvieron en el punto 4.2.1, que aportaron un panorama general de las características de la empresa, se efectuó una revisión de la normatividad que comprendió el Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo y las Normas Oficiales Mexicanas vigentes y emitidas por la Secretaria de Trabajo y Previsión Social (STPS); para así elaborar la lista ó guía de verificación para las inspecciones en planta, con los requerimientos legales aplicables para los equipos y procedimientos de la empresa.

4.2.4 Inspecciones de seguridad

Estas inspecciones se efectuaron dentro de las áreas de Sierra Cinta, Corte por Láser, Cizalla, Corte Whitney, Troquelado, Press Brake, Maquinado y Soldadura de en las instalaciones de la planta de CNH Componentes, con el apoyo de la guía de verificación de requerimientos normativos que previamente se elaboró en el punto 4.2.3, además del uso de la observación para identificar actos y condiciones inseguras y de la toma de evidencia fotográfica para el respaldo de los hallazgos.

4.2.5 Análisis de riesgo de maquinaria y equipo

Se efectuó el análisis de riesgo para la maquinaria y proceso correspondiente al área de Tratamiento Térmico. Primeramente se obtuvo información acerca de los materiales y de los métodos de trabajo, para posteriormente efectuar una serie de observaciones generales que llevaron a realizar indagaciones de tipo específico y así poder desglosar en forma secuencial cada actividad que se ejecuta.

Una vez que se separó la operación en pasos sucesivos y con la información general que se obtuvo previamente, se analizó el proceso para obtener los puntos críticos que pudieran ocasionar lesiones en el trabajador derivadas de las actividades que realiza en su jornada de trabajo.

A los riesgos detectados por proceso ó por maquinaria se le estimó la probabilidad del riesgo, de la exposición y sus posibles consecuencias, para así determinar la magnitud del riesgo.

La magnitud del riesgo se calculó mediante el producto de las variables que se estimaron, de acuerdo a la relación propuesta en PEMEX (1987).

$$M R = (P) * (E) * (C)$$

Donde:

MR = Magnitud del riesgo

P = Probabilidad

E = Exposición

C = Consecuencias

Adicionalmente se integro, una serie de sugerencias o recomendaciones técnicas encaminadas a disminuir el riesgo detectado de los aspectos críticos que se evaluó dentro del procedimiento; además de la búsqueda de mejoras en el proceso y/o del método de trabajo, en los materiales que se proporcionan, en las condiciones generales de trabajo, en modificaciones de herramientas que pudiesen facilitar las operaciones y disminuir esfuerzos de tipo físico.

4.2.5.1 Estimación de la probabilidad del riesgo

La probabilidad (P) de que ocurra el riesgo detectado, se calificó mediante un método semicuantitativo, que emplea una escala de cuatro definiciones a las cuales

les corresponde un valor numérico. En el Cuadro 12, se presentan los valores de dicha escala.

Cuadro 12. Escala para la estimación de la probabilidad

PROBABILIDAD	INTERPRETACIÓN	VALOR
Virtualmente imposible	Prácticamente no ocurre	Calificación de 1.0
Poco probable, pero posible	Puede ocurrir	Calificación de 3.0
Muy probable	Puede ocurrir frecuentemente	Calificación de 6.0
Altamente probable	Que sí ocurre.	Calificación de 10.0

(PEMEX, 1987)

4.2.5.2 Estimación de la exposición

La exposición (E) se definió como el contacto o acercamiento de los trabajadores con el riesgo que se estaba analizando; por lo que se evaluó mediante la observación general de la frecuencia con la cual el riesgo se presenta durante el desarrollo de las actividades del trabajador y se le asignó un valor. Dichos valores se encuentran en el Cuadro 13.

Cuadro 13. Escala para la estimación de la exposición

TIPO DE EXPOSICIÓN	VALOR
Exposición mínima	Calificación 0.1
Raro (unas pocas veces al año)	Calificación 1.0
Ocasional (semanalmente)	Calificación 3.0
Continuo (frecuente, diario)	Calificación 10.0

(PEMEX, 1987)

4.2.5.3 Evaluación de las consecuencias

Para la evaluación de las consecuencias (C) se determinó la magnitud del riesgo, considerando las posibles alteraciones a la salud de los trabajadores afectados en dado caso de que se materializará el riesgo y por lo cual, se otorgó un valor numérico según la gravedad. Dichos valores se muestran en la escala del Cuadro 14.

Cuadro 14. Escala para la estimación de las consecuencias

CONSECUENCIAS	MAGNITUD	VALOR
Apenas grave	Lesión de primeros auxilios, incapacidad temporal, daños materiales menores a 365 salario mínimo del distrito federal (smmdf).	1.0
Seria	Lesión incapacitante parcial o permanente, daños por monto de más de 365 smmdf.	7.0
Desastre	De una a cinco defunciones, daños materiales hasta de 30 smmdf.	40.0
Catástrofe	Más de cinco defunciones, daños materiales por un monto mayor a los 30 smmdf.	100.0

(PEMEX, 1987)

4.2.5.4 Magnitud y descripción del riesgo

Asignado el valor de cada variable (probabilidad, exposición y consecuencias) de acuerdo a la expresión que marca el punto 4.2.4 referente al análisis de riesgo de maquinaria y equipo, se realizarán las operaciones y se obtiene un resultado que es una estimación de la magnitud del riesgo. La interpretación se obtiene del Cuadro 15.

Cuadro 15. Interpretación de la estimación de la magnitud de riesgo

RESULTADO	INTERPRETACIÓN
Mayor de 400	<u>Riesgo muy alto</u> , requiere medidas de seguridad estricta y particular.
De 200 a 400	<u>Riesgo es alto</u> y requiere medidas de seguridad estrictas.
De 70 a 199	<u>Riesgo es sustancial</u> y requiere medidas de seguridad generales.
De 20 a 69	<u>Riesgo es posible</u> y requiere controles.
Menor de 20	<u>Riesgo es aceptable</u> en el estado actual.

(PEMEX, 1987)

4.2.6 Estudio de satisfacción laboral de los empleados operativos

La encuesta se elaboró y se presenta en el Cuadro 17, cuyo objetivo fue evaluar las percepciones y actitudes de los trabajadores de producción en las siguientes áreas:

- Filosofía y participación de la gerencia en la prevención de accidentes (Pregunta 1 a la 4 del cuestionario del Cuadro 17).
- Entrenamiento en prevención de accidentes y procedimientos para atención de emergencias (Pregunta 5 a la 7 del cuestionario del Cuadro 17).
- Procedimientos y prácticas específicas para la prevención de accidentes (Pregunta 8 del cuestionario del Cuadro 17).
- Promoción y motivación del reporte de condiciones inseguras (Pregunta 9 a la 10 del cuestionario del Cuadro 17).
- Divulgación de la comisión de seguridad e higiene (Pregunta 11 y 12 , y de la 20 a la 22 del cuestionario del Cuadro 17).
- Reporte de lesiones (Pregunta 13 y 14 del cuestionario del Cuadro 17).
- Equipo de protección personal (EPP) (Pregunta 15 a la 19 del cuestionario del Cuadro 17).

Para la encuesta se utilizó un cuestionario estructurado que se proporcionó impreso, y se integro de veintidós preguntas en total que cubrieron las áreas de evaluación programadas. Las preguntas se presentaron en el formato de opción múltiple, cerrada (si/no) y una sección de comentarios y/o sugerencias; esta última se diseñó en el cuestionario para proyectar necesidades específicas de seguridad y/o ideas que el trabajador deseara manifestar y que no estuviesen contemplados en el cuestionario. El propósito de la encuesta e instrucciones se explicó a cada trabajador participante, y se les dio un tiempo de 20-30 minutos para completar y entregar el cuestionario.

El formato del cuestionario se diseñó para que los trabajadores puedan responder fácil y rápidamente mediante una marca en la respuesta con la que estén de acuerdo.

Para propiciar la fidelidad de las respuestas de los encuestados, los cuestionarios no solicitaban ningún dato de identificación en particular, dicha característica de confidencialidad se le explicó al encuestado y se le invitó a contestar de forma abierta y honesta. Los elementos generales de la encuesta se resumen en el Cuadro 16.

Cuadro 16. Elementos generales de la encuesta para el personal operativo

Elemento de la encuesta	Descripción que se proyecta utilizar
Tipo de participación	Voluntaria
Muestra	50 trabajadores
Tipo de respuestas	Anónimas
Tiempo para devolución de la encuesta	20-30 minutos
Estructura de las preguntas	Opción múltiple / Cerrada (SI/NO)

Además de que este instrumento nos sirvió para conocer el nivel de aceptación y/o conformidad con el trabajo que realiza el Departamento de Seguridad, también se

evaluó las percepciones acerca de la capacitación que se recibe, y la certeza que siente el trabajador de aplicar en la practica los conocimientos adquiridos.

Cuadro 17. Encuesta de satisfacción laboral que se aplicó

Instrucciones: Lea cuidadosamente la pregunta y marque su respuesta.

1. Piensa usted que el interés de la gerencia acerca de la prevención de accidentes en la planta es:
R.1 Muy interesada. R.2 Poco interesada R.3 No le interesa

2. La prevención de accidentes tiene la misma prioridad que la producción:
R.1 Si R.2 No

3. De forma general, las condiciones inseguras que se han detectado son corregidas:
R.1 Tan pronto como es posible
R.2 Depende de los recursos humanos y materiales
R.3 No se corrigen aunque se vuelva a reportar.

4. Con que frecuencia la gerencia participa en las visitas de inspección de prevención de accidentes
R.1 Siempre R.2 Usualmente R.3 Algunas veces R.4 Raras veces
R.5 Nunca

5. Como consideras tu entrenamiento en prevención de accidentes, incendios, evacuación, primeros auxilios, etc.
R.1 Adecuada R.2 Inadecuada R.3 Sin entrenamiento.

6. Con que frecuencia, usted participa en ejercicios de evacuación de emergencia o atención de emergencia:
R.1 Una vez al año R.2 Cada 2 años R.3 Nunca
R.4 Otro _____
Poner aquí

7. Sabes que hacer en caso de un incendio:
R.1 Si R.2 No

Cuadro 17. Continuación de la encuesta de satisfacción laboral que se aplicó

8 Que tan familiarizado o que conocimiento tienes de las indicaciones de seguridad en:

(AQUÍ MARQUE LO QUE CONOZCA, PUEDE MARCAR VARIOS, DEJE EN BLANCO LO QUE NO SEPA):

R.1 Reglamento interno de seguridad CNH componentes.

R.7 Almacenamiento, transporte y uso de los cilindros de gases comprimidos

R.2 Trabajos en lugares altos.

R.8 Clasificación de basura

R.3 Montacargas: límites de velocidad y encendido de faros y luces.

R.9 Procedimiento ó aviso de una emergencia al Departamento de Seguridad e Higiene.

R.4 Rombo de seguridad y hoja de datos de seguridad para material y/o sustancias químicas.

R.10 Ubicación de salidas de emergencia

R.5 Trabajos en áreas confinadas

R.11 Medidas disciplinarias por infracción de las normas de Seguridad

9. Con que frecuencia usted hace sugerencias o recomendaciones sobre la prevención de accidentes ó condiciones inseguras al supervisor, o al departamento de Seguridad:

R.1 Siempre R.2 Usualmente R.3 Algunas veces R.4 Nunca

10. Su sugerencia o recomendación fue atendida por la gerencia de manera:

R.1 Total R.2 Parcialmente R.3 No se atendió

11. Conoces quienes son los integrantes de la comisión de seguridad e higiene:

R.1 SI R.2 NO

12. Conozco que funciones desempeñan los integrantes de la comisión de seguridad e higiene: R.1 SI R.2 NO

13. Basándose en su propia experiencia, en que proporción de los casos usted informa las lesiones leves (rasguños, machucones, cortadas ligeras, etc.) al departamento médico:

R.1 Todas las lesiones las reporto aunque sean muy leves R.2 Aproximadamente 75% de las lesiones

R.3 El 50% R.4 El 25 % R.5 Ninguna

14. Consideras que es necesario reportar las lesiones leves por muy insignificantes que parezcan.

R.1 Si, porque se toman medidas prevenir accidentes

R.2 No, implica mucho adecuadas para tiempo hacer el reporte

Cuadro 17. Continuación de la encuesta de satisfacción laboral que se aplicó

15. Basado en su propia experiencia, Cual es la relación aproximada entre las veces que esta indicado usar el equipo de protección personal y las veces que realmente lo utilizo

R.1 Lo uso todas las veces R.2 El 75 % de las veces R.3 El 50 % de las veces

R.4 El 25 % de las veces R.5 Nunca lo uso si considero que no es necesario

16. Las veces que no utilizo el Equipo de Protección Personal cuando en realidad debo usarlo es debido a:

R.1 Por que, es necesario emplear tiempo en quitarse y ponerse el equipo de protección personal.

R.2 Considero que no es probable que me lesione.

R.3 Los guantes de protección son difíciles de manejar.

R.4 Los anteojos se empañen y reducen la visibilidad.

R.5 Las mascarillas de protección respiratoria son incómodas y no se pueden usar todo el tiempo.

17. En que grado conozco las condiciones de uso, almacenamiento y frecuencia de mantenimiento ó cambio de mi equipo de protección personal.

R.1 Adecuada R.2 Inadecuada R.3 Sin entrenamiento

18. En este momento, mi equipo de protección personal esta en buenas condiciones y listo para su uso:

R.1 SI R.2 NO

19. Si necesito cambiar o un repuesto de mi equipo de protección personal, lo obtengo:

R.1 Fácilmente R.2 Con algunas dificultades

R.3 Es un verdadero problema.

20. Has asistido a alguna reunión de la comisión de seguridad e higiene.

R.1 SI R.2 NO

21. Sabes cada cuando se reúnen.

R.1 SI R.2 NO

22. Cuando se realizan estas reuniones de la comisión de seguridad e higiene, se obtuvieron mejoras notables o se aplicaron medidas correctivas en seguridad

R.1 SI R.2 NO

COMENTARIOS Y/O SUGERENCIAS:

5. RESULTADOS

5.1 Reconocimiento y búsqueda de información

Para complementar los resultados, la fuente de información de tipo primario que se utilizó fueron las entrevistas informales que se realizaron a algunos trabajadores y supervisores con el objetivo de obtener un panorama más amplio del tipo de organización, estructura, políticas y procesos.

También se requirió de la consulta de fuentes de información secundaria, que consistió en aquella documentación proporcionada por la empresa referente a los procesos, manuales de operación de equipos y base de datos de los accidentes que ocurren en la empresa.

5.2 Análisis de los reportes de accidentes

Del concentrado de datos que se había realizado en la empresa para el reporte de accidentes, se efectuó una clasificación para observar la distribución de los accidentes a lo largo de la jornada de trabajo para los diferentes turnos. Con los datos obtenidos se elaboró el Cuadro 18.

Se trabajó únicamente con la información proporcionada por la empresa de los accidentes que ocurrieron durante el periodo de Enero-Mayo del 2005; de los cuales se contabilizó un total de diecisiete. Se observa en el Cuadro 18, que independientemente de la fecha en el que ocurrieron se agrupan en el intervalo de 12:00-18:00, concentrando el mayor número de accidentes en el turno matutino. Se puede señalar que, contrario a lo que se esperaba, los accidentes no alcanzan su máximo antes de las pausas de trabajo destinadas a la toma de alimentos que se efectúa en el turno matutino de 10:30-11:15 sino en el lapso de tiempo próximo al término de la jornada para el primer turno y a las primeras horas de la jornada que corresponden al segundo turno; por lo que se debiese tomar en consideración la distracción o incomodidad al cual está sujeto el trabajador debido a las condiciones térmicas o de ventilación en su puesto de trabajo, fatiga o puede deberse también a que los trabajadores aceleran el ritmo de producción en afán de terminar.

Cuadro 18. Distribución de los accidentes a lo largo de la jornada de trabajo para el periodo Enero-Mayo 2005

	Horario	Accidente de acuerdo a la hora en que ocurrió Enero-Mayo 2005			Número de accidentes por turno
3er. Turno	4:00 AM	16/05/2005			1 (6% lesiones totales)
	5:00 AM				
	6:00 AM				
1er. Turno	7-8 AM	05/04/2005			9 (53% de las lesiones totales)
	8-9 AM	21/03/2005			
	9-10 AM				
	10-11 AM	23/03/2005			
	11-12 AM				
	12-01 PM	29/04/2005			
	01-02 PM	14/02/2005	04/04/2005		
	02-03 PM	18/04/2005	16/05/2005		
03-04 PM	17/04/2005				
2do. Turno	04-05 PM	29/03/2005	25/04/2005		7 (41% de las lesiones totales)
	05-06 PM	10/01/2005	16/02/2005	28/04/2005	
	06-07 PM				
	07-08 PM				
	08-09 PM				
	09-10 PM	07/02/2005			
	10-11 PM	27/04/2005			

Posteriormente, se agruparon los accidentes para observar su distribución según los días de la semana, como se muestra en el Cuadro 19. El máximo de accidentes se registra en lunes y el mínimo los viernes; aunque no es el objetivo de este trabajo encontrar una relación de los accidentes con el ausentismo, vale la pena mencionar que se observó que de manera regular cuando el personal inasistía de manera no esperada (ausentismo), se tenía que cubrir al personal faltante mediante un reacomodo de trabajadores en actividades con las cuales no están tan familiarizados; valdría la pena considerar que esto podría incrementar, en un momento dado, el riesgo de que ocurra un accidente.

Cuadro 19. Distribución de los accidentes según los días de la semana

MES	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Enero	10/01/2005				
Febrero	07/02/2005		16/02/2005		
	14/02/2005				
Marzo	21/03/2005		23/03/2005		
		29/03/2005			
Abril		05/04/2005		07/04/2005	
	18/04/2005			14/04/2005	
	25/04/2005		27/04/2005	28/04/2005	29/04/2005
Mayo	16/05/2005				
	16/05/2005				
Número de accidentes por día	8	2	3	3	1
	47 % del total de accidentes	12% del total de accidentes	18% del total de accidentes	18% del total de accidentes	6% del total de accidentes

El siguiente punto que se desarrollo, fue efectuar una clasificación de cada uno de los accidentes ocurridos en el periodo del cual se proporcionó la información, de tal manera que se pudiesen agrupar las similitudes entre ellos en los rubros de naturaleza de la lesión, parte del cuerpo afectada, clase de lesión, condición peligrosa, agente del accidente y acto inseguro. La clasificación que se realizó se muestra en el anexo A.

La agrupación de los datos que se muestra en el anexo A, se resume que de los 17 accidentes que se clasificaron, nueve fueron considerados leves y 8 como graves, y como naturaleza de la lesión mayoritariamente se agruparon en cortes (6 lesiones) y heridas (4 lesiones). Se omiten el resto de las clasificaciones realizadas por que se consideraron demasiado dispersas y diversas y no entran dentro de la búsqueda de patrones generales.

La distribución de las lesiones que se presentan en las Figura 19 nos muestran que en los accidentes ocurridos durante el periodo Enero-Mayo del 2005, la parte anatómica que con más frecuencia resulto afectada fue la mano izquierda y el resto se distribuyo en varias regiones anatómicas. Cabe mencionar que el 47% del total de los reportes proporcionados estaban incompletos en datos como el agente

del accidente y la clase de lesión (Figura 20) a pesar de que el grupo de análisis estaba compuesto de 17 accidentes.

Se determinó que los reportes de los accidentes que generan lesiones graves son los que se llenan completos (88%); mientras que cuando se trata de lesiones leves, solo se llenan el 22% de los reportes (Figura 21).

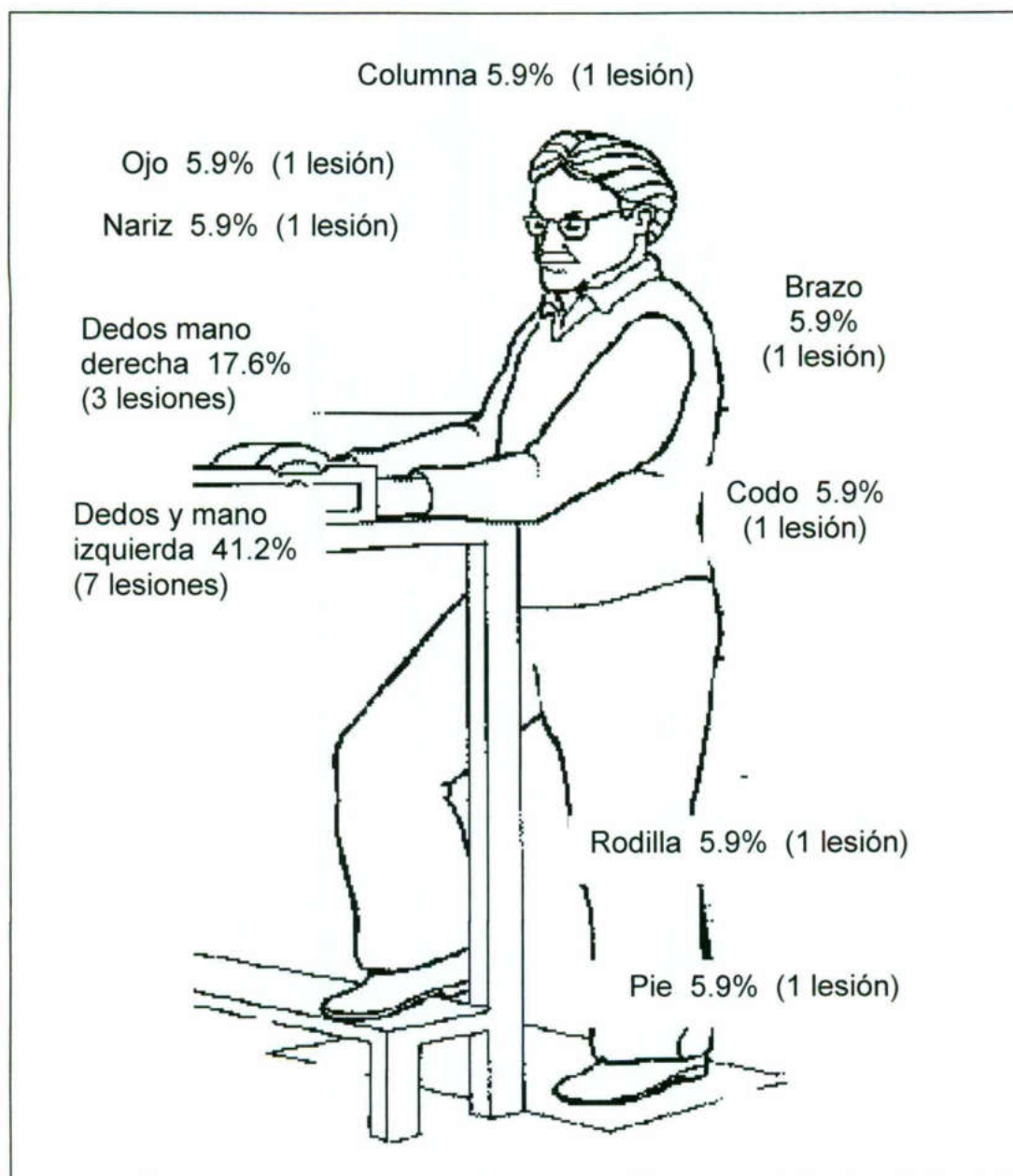


Figura 19. Distribución de las lesiones de acuerdo a la parte afectada

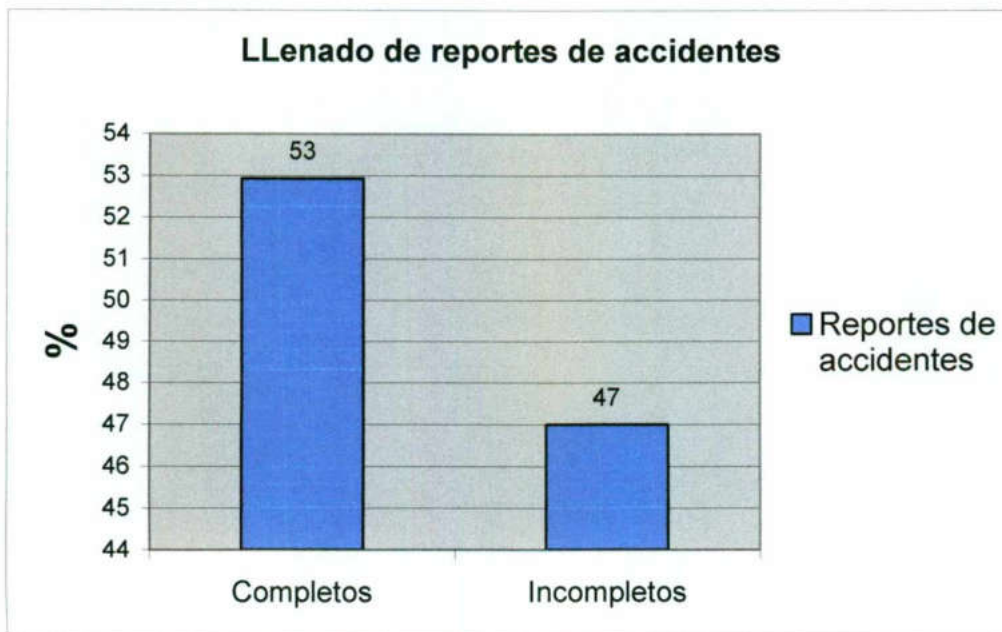


Figura 20. Calidad del llenado de los datos de los reportes de accidentes

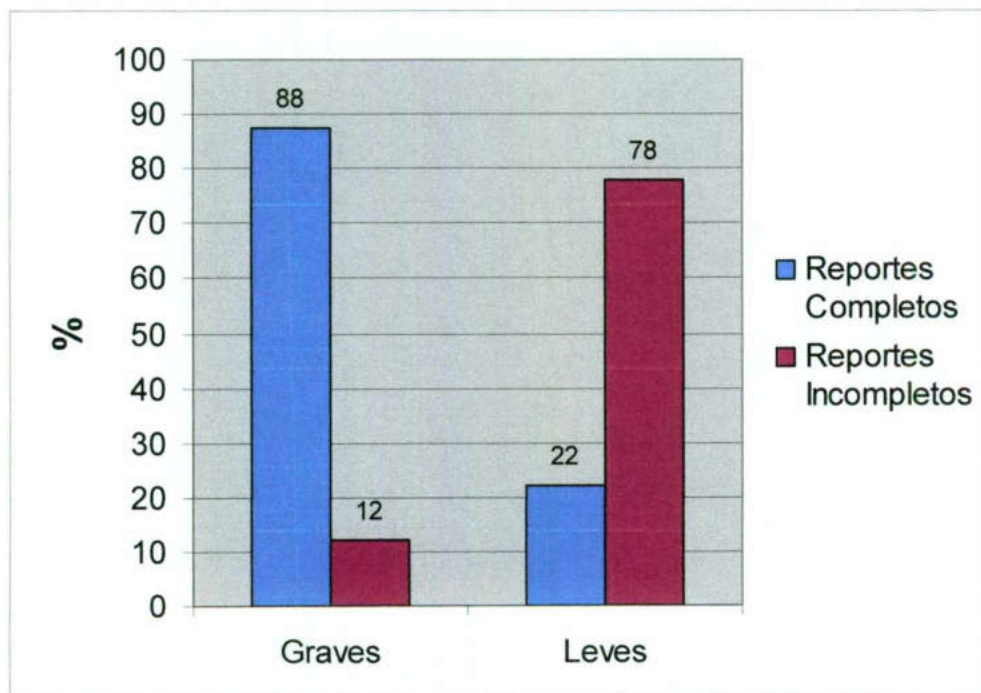


Figura 21. Calidad del llenado de los datos de los reportes de accidentes de acuerdo al tipo de lesión

5.3 Inspecciones de seguridad

La lista de verificación que se empleo como apoyo para la revisión de las condiciones de seguridad se muestra en el anexo B. La lista, se consideró como una guía para determinar las condiciones de seguridad para este tipo de centro de trabajo, ya que se realizó una revisión de la normatividad aplicable para el giro de la industria metalmecánica. Por tanto, las desviaciones en materia de seguridad en planta de producción, se basaron en el cumplimiento o no de lo dispuesto por la normatividad consultada y aplicable a los procesos que se realizan.

La lista de verificación consta de 14 apartados que permiten respaldar la inspección física que se hace durante los recorridos que se efectuaron en las instalaciones, además se incluye espacio para las observaciones adicionales que permiten retroalimentar la información obtenida. Los apartados son:

1. Planta física. Aplica lo concerniente a condiciones de funcionamiento seguro los edificios, locales, instalaciones y áreas del centro de trabajo.
2. Equipo de protección personal.
3. Servicios al personal. Lugares para el consumo de alimentos y para la ubicación de tomas de agua potable.
4. Prevención, protección y combate de incendios. Especificaciones para los extintores, detectores y sistemas fijos y salidas de emergencia.
5. Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo.
6. Identificación, manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas. Señales, avisos, colores e identificación de fluidos conducidos en tuberías, en los depósitos, recipientes y en áreas.
7. Información a los trabajadores. Acerca de los miembros y funcionamiento de la comisión de seguridad e higiene.
8. Instalaciones eléctricas. Condiciones y procedimientos de seguridad.
9. Trabajos de soldadura y corte. Especificaciones técnicas para la operación de los equipos, así como del medio laboral.
10. Primeros auxilios.
11. Manejo de materiales. Condiciones para la carga manual y con el uso de montacargas.

12. Condiciones térmicas elevadas o abatidas.
13. Fluidos conducidos por tuberías. Señalización y la identificación de la tubería.
14. Colores y señales de seguridad e higiene.

Para la identificación de los hallazgos encontrados, se empleo una clasificación de las diferentes áreas, la cual se muestra en el Cuadro 20.

Cuadro 20. Identificación de las áreas dentro de la inspección de seguridad

Nombre del área	Clave para identificación de hallazgos
Instalaciones en general	ISI-
Almacén de materiales	ISA-
Manejo de materiales	ISMM-
Prensas	ISP-
Horno	ISH-
Corte láser y Whitney	ISC-
Cizalla	ISCZ-
Soldadura	ISS-
Troquelado	IST-
Maquinados	ISM-

Los hallazgos que se identificaron se agruparon en diferentes rubros, donde cada uno representa una oportunidad de mejora. En el Cuadro 21 se muestran los diez rubros de mejora donde se distribuyeron los hallazgos; además se observa que los rubros de mejora que agrupan un mayor número de datos son los correspondientes a los métodos de trabajo y el de capacitación, seguido del rubro de mejora en las guardas de los equipos.

Cuadro 21. Rubros de mejora de los hallazgos de la inspección de seguridad

Rubro de mejora		Número de hallazgos
1	Estructural	4
2	Señalización	4
3	Métodos de trabajo	9
4	Métodos de trabajo en combinación con la señalización	1
5	Métodos de trabajo en combinación con capacitación	1
6	Divulgación y capacitación	1
7	Capacitación	9
8	Guardas	5
9	Medidas correctivas	1
10	Mantenimiento	4
TOTAL		39

Los treinta y nueve hallazgos que se obtuvieron de las inspecciones de seguridad, se resumen en el Cuadro 22, pero el desglose de resultados se elaboró dentro del anexo C.

En el anexo C se muestra el formato que se elaboró, el cual incluye el incumplimiento que se documentó derivado de la inspección de seguridad, la referencia normativa que le aplica, la evidencia fotográfica y una sección de comentarios que describen el hallazgo en base a la evidencia fotográfica y el riesgo que se presenta; además de recomendaciones técnicas para su corrección.

Cuadro 22. Resumen de las condiciones inseguras en la planta

No.	Clave	Descripción	Rubro de mejora
1	ISI-1	Los pasillos y áreas de proceso se encuentran delimitados; sin embargo, se carece de un mantenimiento adecuado de los mismos.	Estructural
2	ISI-2	Piso con desgaste, lo que ha provocado un desnivel de piso en pasillo de circulación de vehículos.	Estructural
3	ISI-3	No están delimitados o señalados los pasillo para el tránsito de los trabajadores.	Estructural
4	ISI-4	Las puertas de acceso a la nave que se emplean tanto por vehículos como por los peatones, no cuentan con la señalización respecto a la velocidad máxima de circulación a excepción de la puerta de acceso para ingreso a recursos humanos/Mantenimiento.	Señalización
5	ISI-5	Pasillos y puertas de acceso a la nave no están señalizados indicando la ruta de salida de emergencias.	Señalización
6	ISI-6	Extintores obstruidos o con colocación de señalización equivocada.	Señalización
7	ISI-7	Actos inseguros en actividades de mantenimiento que requieren que se realizan en la parte superior de las máquinas.	Métodos de trabajo
8	ISI-8	Los fluidos que se manejan en tuberías He, N ₂ y aire comprimido carecen del código de identificación completo.	Señalización
9	ISI-9	No se documento información acerca de los integrantes de la comisión de seguridad e higiene ni tampoco en relación a los resultados de las investigaciones de accidentes en los tableros de la compañía.	Divulgación y capacitación
10	ISI-10	Puerta de acceso a la planta baja de la sub-estación abierta y sin señalización.	Métodos de trabajo y señalización
11	ISI-11	Extractores de aire inconsistente su funcionamiento.	Métodos de trabajo
12	ISA-1	Manejo inadecuado de sustancias químicas en el área de almacén.	Métodos de trabajo
13	ISA-2	Anaqueles del almacén no están fijos al piso.	Estructural
14	ISMM-1	El personal que realiza actividades de manejo de material, no emplea de forma constante el equipo de protección personal (faja y guantes).	Capacitación
15	ISMM-2	Los materiales cortados en el área de sierra cinta se apilan en diferentes niveles en el carro de material.	Métodos de trabajo
16	ISP-1	Inconsistencia en el uso de protección de manos (guantes) en los operadores de prensas.	Capacitación
17	ISP-2	Los dispositivos de seguridad de las prensas para evitar el ingreso de las manos del operador a la zona de contacto se han retirado ó no se encuentran funcionando durante la operación.	Guardas

Cuadro 22. Continuación del resumen de las condiciones inseguras en la planta

No.	Identificación	Descripción	Rubro de mejora
18	ISP-3	El área de trabajo de cada prensa no cuenta con medidas de precaución para impedir que se aproximen personas no autorizadas al área de trabajo.	Guardas
19	ISH-1	Dispositivos eléctricos en el área sin protección a riesgos mecánicos y térmicos del cableado.	Guardas
20	ISH-2	Tapete con dispositivo sensor de presencia en estación de solde del robot para soldadura de Axle-Wheel Hub riesgo de caída.	Corrección inminente
21	ISH-3	Pasillo utilizado como paso de peatones y simultáneamente, como zona de enfriamiento de material.	Métodos de trabajo
22	ISC-1	Los trabajadores portan equipo de protección diferente o incompleto para la misma área y/o similares actividades.	Capacitación
23	ISC-2	Manejo del patín para manejo de materiales de forma inadecuada.	Métodos de trabajo
24	ISC-3	El personal del área de corte con láser, no es consistente en el uso de protección auditiva y protección de cuerpo.	Capacitación
25	ISCZ-1	Carro de materiales y dispositivo de corte de la cizalla donde el trabajador se expone a una lesión al retirar carro de materiales.	Métodos de trabajo
26	ISCZ-2	Cizalla Cincinnatti con fugas de lubricante y derrame en piso.	Mantenimiento
27	ISCZ-3	El equipo Cizalla Cincinnatti Milacron no tiene guarda.	Métodos de trabajo y capacitación
28	ISCZ-4	Personal área de corte Cizalla Inconsistente uso de equipo de protección personal.	Capacitación
29	ISS-1	Pasillo donde se encuentran los dispositivos eléctricos del robot de soldadura de small parts sin protección contra daños mecánicos.	Guardas
30	ISS-2	Área de limpieza de contorno, el personal es inconsistente en el uso del equipo de protección.	Capacitación
31	ISS-3	Soldadura. Personal sin equipo de protección respiratoria y sin protección visual contra radiación.	Capacitación
32	ISS-4	En algunas celdas de soldadura, las pantallas protectoras han sido retiradas.	Mantenimiento
33	IST-1	Personal del área de troqueles, no es consistente el uso de protección auditiva.	Capacitación
34	IST-2	Manejo de material inadecuado.	Métodos de trabajo
35	ISM-1	Superficies resbaladizas debido a fugas en los centros de maquinado y en los tornos.	Mantenimiento
36	ISM-2	Inconsistente el uso del equipo de protección auditiva por parte del personal operativo en el área de maquinados.	Capacitación

Cuadro 22. Continuación del resumen de las condiciones inseguras en la planta

37	ISM-3	Botoneras y señalamientos de las máquinas carecen de un mantenimiento e identificación adecuada que facilita la operación de forma segura.	Mantenimiento
38	ISM-4	Torno sin guardas.	Guardas
39	ISM-5	El tipo de contenedor que proporciona el proveedor de las piezas Wheel HUB no es adecuado para el manejo y espacio disponible en el área de trabajo.	Métodos de trabajo

5.4 Análisis de riesgo para el horno de tratamiento térmico

Para realizar la evaluación de riesgo del proceso en el que opera el horno de tratamiento térmico, se integro la descripción de las condiciones de operación para el tratamiento térmico de las piezas Wheel Hub. La descripción que se muestra en el Cuadro 23, se efectuó mediante la consulta de las hojas de proceso y de la observación directa en campo.

Cuadro 23. Condiciones de operación para el horno de las piezas Wheel Hub

Condición térmica extrema evaluada :	Se determino sensorialmente elevada.
Debido a :	Calor convectivo procedente del horno que opera a 850-900° F.
Ventilación:	Natural.
Número de personal ocupacionalmente expuesto:	1 trabajador por turno.
Tiempos y frecuencia de exposición	Durante la jornada de trabajo de 8 horas la operación no es continua y el trabajador establece sus tiempos.
Equipo de protección personal que se utiliza:	Peto, guantes aluminizados y careta facial.

Posteriormente, se elaboró el desglose de las actividades específicas que realiza el personal en el horno; en donde se contempló de forma integral tanto las actividades generales de marcado, transporte de piezas, etc. como las que se efectúan cuando el personal se encuentra ocupacionalmente expuesto a temperaturas elevadas durante cada ciclo de exposición en el horno. Este desglose se muestra en el anexo D, bajo un formato que se elaboró, y que contempla la inclusión de elementos fotográficos para respaldar la evidencia.

Con el desglose de las actividades, la evidencia fotográfica y las apreciaciones oculares hechas directamente en donde se desarrolla la actividad, se determinó el riesgo para este proceso.

Los resultados de la evaluación del riesgo que se obtuvo para este proceso, se presentan en el Cuadro 24.

Cuadro 24. Resultados de la evaluación del riesgo del horno de tratamiento térmico

VARIABLE	RANGO DE VALORES	CALIFICACIÓN OTORGADA	INTERPRETACIÓN
PROBABILIDAD	1 3 6 10	3	Poco probable pero posible (puede ocurrir)
EXPOSICIÓN	0.1 1.0 3.0 10.0	10	Continuo (frecuente, diario)
CONSECUENCIAS	1.0 7.0 40.0 100.0	1	Apenas grave, lesión de primeros auxilios, etc.

De acuerdo a la expresión de que: la magnitud del riesgo es igual al producto numérico de multiplicar los valores asignados a la probabilidad por la exposición por las consecuencias; obtenemos un valor de 30 y su interpretación de acuerdo a la escala que se utilizó, es que el riesgo es posible y requiere controles; debido a la exposición a superficies calientes, sobreesfuerzo lumbar, manejo y traslado de materiales, ruido, humos de soldadura y temperatura ambiental elevada. Las recomendaciones que se proponen de forma general son las siguientes:

- Colocar mesas en el área de maquinados para que las piezas se acomoden ahí mismo y no halla que volver a reacomodarlas posteriormente para el marcado.
- Colocar en las charolas del horno un barrera de 10 cm. que no permita que las piezas caigan.
- Evaluar la colocación de polipasto para el manejo de las piezas ensambladas en el área del horno.
- Establecer periodos de rotación o de exposición por turno a la temperatura elevada del horno.

El desglose de la estimación de la magnitud del riesgo, probabilidad, consecuencias y exposición se muestra en el anexo D.

5.5 Estudio de satisfacción laboral

Se aplicó la encuesta a cincuenta operadores de producción de la unidad de negocios pertenecientes al primer turno, seleccionados de las distintas áreas, del 10 al 14 de octubre del 2005. Una vez que se termino de aplicar en totalidad las cincuenta encuestas, se numeraron y se le asignó un número progresivo. Habiendo identificado a los elementos de la muestra, se vaciaron las respuestas proporcionadas de manera individual por los sujetos de investigación a un formato que abarca a los 50 individuos y sus posibles respuestas de las veintidós preguntas efectuadas El total de todas las respuestas y el formato utilizado para el tratamiento y clasificación de los datos se muestra en el anexo E. Para el formato que se presenta en el anexo E, se determinó que, para un manejo fácil en el vaciado de los datos se denotó con un uno (1) aquella respuesta que eligió el encuestado y con espacio en blanco, aquella respuesta que no fue elegida.

La encuesta evaluó las percepciones y actitudes de los trabajadores de producción en las siguientes áreas: filosofía y participación de la gerencia en la prevención de accidentes, entrenamiento en prevención de accidentes y procedimientos para atención de emergencias, procedimientos y prácticas específicas para la prevención de accidentes, promoción y motivación del reporte de condiciones inseguras, divulgación de la comisión de seguridad e higiene, reporte de lesiones y

uso del equipo de protección personal (EPP) mediante la combinación de preguntas con respuestas alternativas (opción múltiple) y de respuesta cerrada (si/no).

Las respuestas a los cuestionamientos de tipo cerrado se agrupan en el Cuadro 25. Aquí se encuentran cuestionamientos pertenecientes a las áreas de evaluación de la satisfacción de los trabajadores.

Cuadro 25. Resultados de las preguntas con respuestas cerradas

Número en el cuestionario	Pregunta	Respuestas	
		SI	NO
2	La prevención de accidentes tiene la misma prioridad que la producción.	52%	48%
7	Sabes que hacer en caso de un incendio.	78%	22%
11	Conoces quienes son los integrantes de la comisión de seguridad e higiene.	36%	64%
12	Conozco que funciones desempeñan los integrantes de la comisión de seguridad e higiene.	46%	54%
18	En este momento, mi equipo de protección personal esta en buenas condiciones y listo para su uso.	98%	2%
20	Has asistido a alguna reunión de la comisión de seguridad e higiene.	18%	82%
21	Sabes cada cuando se reúne la comisión de seguridad e higiene.	2%	98%
22	Cuando se realizan estas reuniones de la comisión de seguridad e higiene, se obtuvieron mejoras notables o se aplicaron medidas correctivas en seguridad.	No fue contestada por el 100% de los encuestados	

De la información del Cuadro 25, es importante señalar el rubro de respuestas pertenecientes a la Comisión de Seguridad e Higiene de este centro de trabajo, cuyo desempeño se evaluó con los cuestionamientos 11,12, 20 y 21. Se obtuvo que, el 46% de la muestra conoce cuales son las funciones de la Comisión (pregunta 12), sin embargo el 64% desconoce quienes son sus representantes (pregunta 11) y el 98% ignora su programa de sesiones (pregunta 21).

En la evaluación de la filosofía y participación de la gerencia en la prevención de accidentes, el objetivo que se buscó fue una estimación de la percepción de los trabajadores acerca del interés de la gerencia por la seguridad; se preguntó a los trabajadores su parecer respecto al interés de la gerencia por la prevención de accidentes, a lo cual solamente el 40% de los encuestados respondieron que la gerencia estaba muy interesada, 56% poco interesada y el 4% considera que no es de interés de la gerencia la prevención de accidentes. Información que se grafica en la Figura 22.



Figura 22. Percepción de los trabajadores del interés de la gerencia de seguridad por la prevención de accidentes

Analizando los resultados de la pregunta número 2 de la encuesta, que se refiere a la importancia que se le da a la seguridad frente a la producción, el 52% de los

encuestados considera que la prevención de accidentes tiene la misma prioridad que la producción (Cuadro 25). La pregunta 2, se relaciono con la 3, como una evaluación de la presencia de las acciones de seguridad dentro del resto de las actividades que se realizan en la empresa. Para la pregunta 3, que se refiere a las corrección de las condiciones inseguras que se detectan, se encontró que los encuestados respondieron con un 46% para la respuesta de que las correcciones dependían a la disponibilidad de recursos, un 32% para una corrección que ellos aprecian se hace tan pronto se es posible y un 22% para el enunciado que manifiesta que no existe corrección. Esto se muestra en la Figura 23.

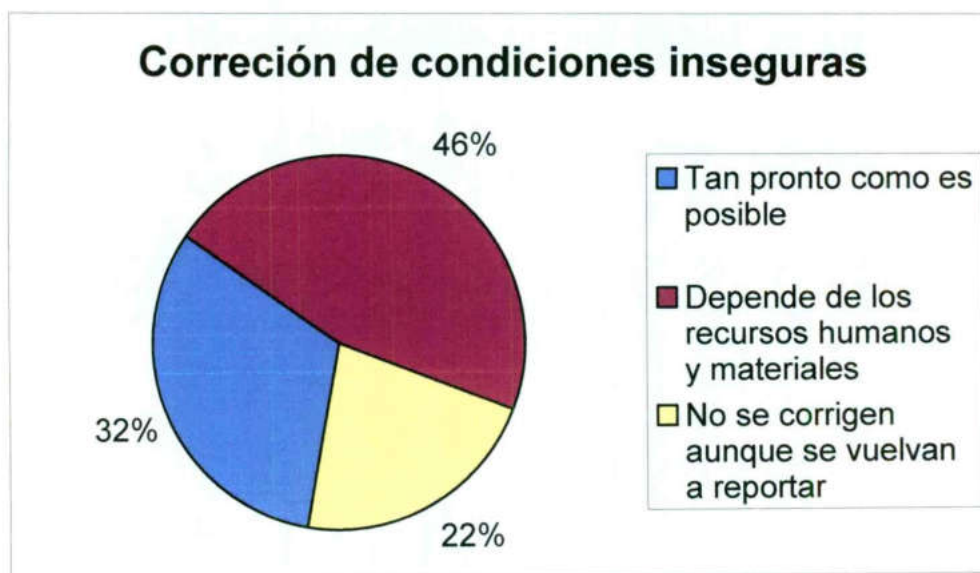


Figura 23. Percepción de los trabajadores de la corrección que se realiza a las condiciones inseguras una vez que se detectan

Un aspecto importante dentro área que se evaluó como filosofía y participación de la gerencia en la prevención de accidentes es la presencia o reconocimiento entre los trabajadores de las inspecciones de seguridad que realiza la gerencia. La evaluación global para el cuestionamiento número 4, fue una percepción negativa, que se muestra en la Figura 24; debido a que sumando los reactivos pertenecientes a las respuestas algunas veces, raras veces y nunca, se obtuvo un 76% que se tradujo en poca presencia de las inspecciones de seguridad contrastado con un

18% y 6% pertenecientes a las respuestas de usualmente y siempre, que evaluaban una percepción positiva entre los trabajadores.



Figura 24. Presencia de las inspecciones de seguridad en planta

En lo que respecta al entrenamiento en prevención de accidentes y procedimientos para atención de emergencias que se evaluó con las preguntas de la 5 a la 7, se invitó a que los encuestados realizaran una autoevaluación en general en estos rubros en el cuestionamiento marcado con el número 5. Las respuesta que mayor porcentaje presenta, es aquella donde el personal señaló que se considera sin entrenamiento (Figura 25), percepción que se confirma con la respuesta categórica de la pregunta número 6 del cuestionario, referente a la frecuencia de los ejercicios de evacuación y/o atención de emergencias donde con un 84%, los encuestados manifiestan nunca haber participado en estos eventos de preparación para una emergencia (Figura 26).

En la estimación de procedimientos y prácticas específicas para la prevención de accidentes que compete a la pregunta 8 del cuestionario, dentro de los conocimientos que se evaluaron se introdujo programas cuyo funcionamiento se encuentra vigente dentro de las instalaciones; tal es el caso del programa de clasificación de basura, que refleja una buena aceptación y conocimiento de este

entre los trabajadores, ya que el 94% de los encuestados respondieron que están familiarizados.

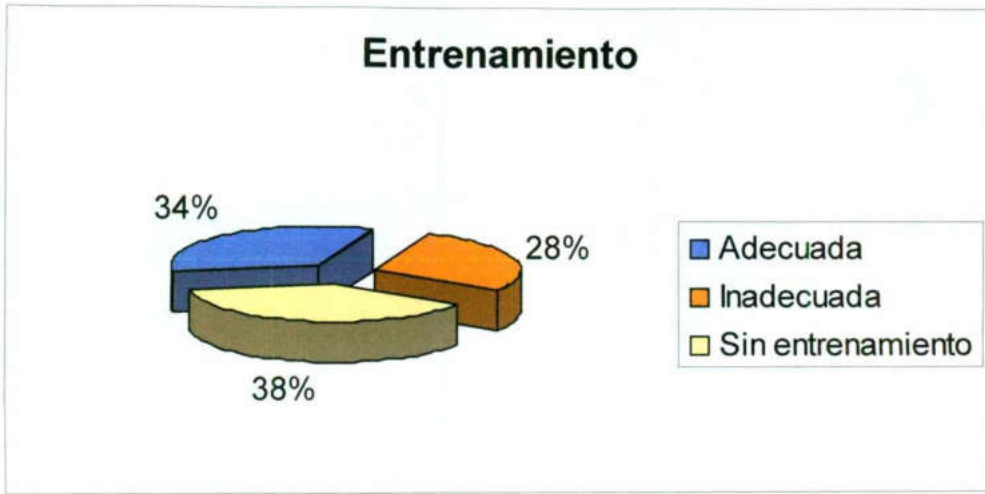


Figura 25. Respuestas del cuestionamiento acerca del entrenamiento en prevención de accidentes, incendios, primeros auxilios, etc.

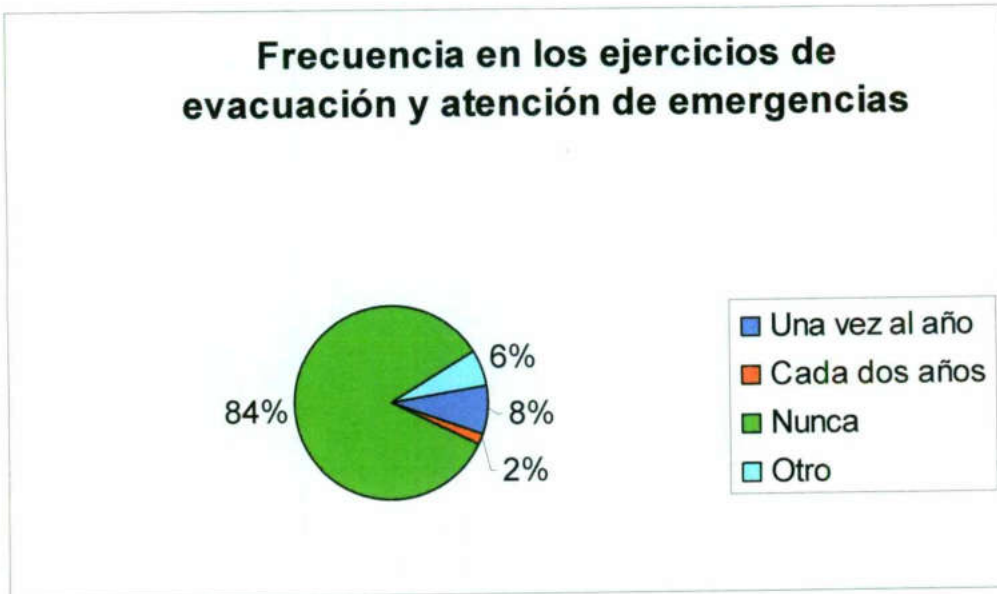


Figura 26. Graficación de las respuestas del cuestionamiento número 6 acerca de la frecuencia de ejercicios de evacuación

También se incluyó como parte la pregunta número 8, la familiarización con el reglamento interno de seguridad de la empresa, y de forma separada aspectos que se contemplan dentro del mismo: indicaciones de seguridad en la operación de montacargas, manejo de gases comprimidos, rombo de seguridad y hoja de datos de seguridad, trabajos en alturas y espacios confinados, procedimiento o aviso de una emergencia al departamento de seguridad e higiene y el uso de escaleras. Esto con la finalidad de estimar en la muestra si están familiarizados con el contenido del reglamento o en su caso con esta terminología básica de seguridad; dichas respuestas se muestran en la Figura 27.



Figura 27. Grafica de la familiaridad con conceptos de seguridad e higiene

- | | |
|---------------------------------------|---|
| 1 Reglamento interno de seguridad CNH | 7 Manejo de cilindros de gases comprimidos |
| 2 Trabajos en alturas | 8 Clasificación de basura |
| 3 Manejo de montacargas | 9 Procedimiento ó aviso de emergencia |
| 4 Rombo de seguridad y HDS | 10 Ubicación de salidas de emergencia |
| 5 Trabajos en áreas confinadas | 11 Medidas disciplinarias |
| 6 Uso de escaleras | 12 Uso y ubicación del equipo contra incendio |
| | 13 Que hacer en caso de una evacuación |

La Figura 27 nos muestra que si bien la mayoría de los encuestados conocen el reglamento interno de seguridad de la empresa (78%), en lo que respecta a los aspectos que se desglosaron de este en las respuestas de la 2 a la 9, en cinco de estas ocho respuestas se obtuvo menos del 50% de respuesta positiva, es decir,

que falta una difusión de lo que contiene el reglamento y de la importancia de conocer su contenido, ya que son los aspectos de seguridad bajo las que se rigen las operaciones en la planta. El puntaje máximo para cada pregunta fue cincuenta, en base a esto se calculo el porcentaje para cada respuesta.

Respecto al reporte de las lesiones leves que los trabajadores informan al departamento médico, el 66% de los encuestados manifestaron que si reportan, ya sea todas las veces o desde un 75 al 25% de las lesiones contra un 34% que no reporta ninguna (Figura 28).

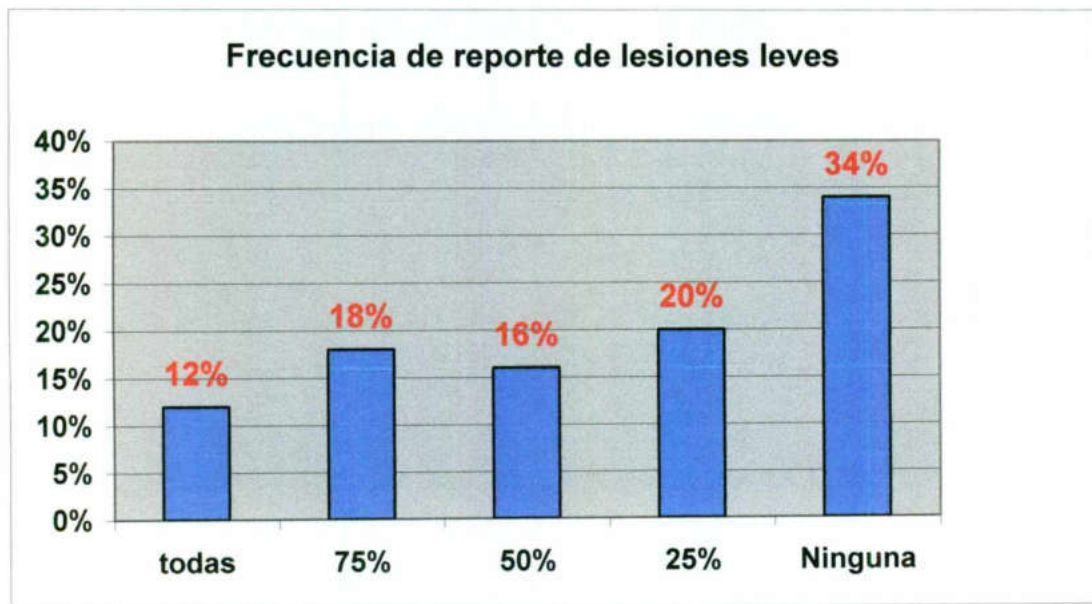


Figura 28. Reporte de lesiones al Departamento médico

Lo anterior coincide con la respuesta mayoritaria de los encuestados en la pregunta 14, donde el 90% manifestó que si es necesario el reporte de las lesiones como una técnica para tomar medidas adecuadas para prevenir accidentes. Esto se puede observar en la Figura 29.

En relación al uso y mantenimiento del Equipo de protección personal (pregunta 17 del cuestionario); el 90% de los encuestados manifestaron tener un conocimiento adecuado del uso, almacenamiento y frecuencia de cambio de este frente a un 4% y un 6% de inadecuado y sin entrenamiento respectivamente (Figura 30).

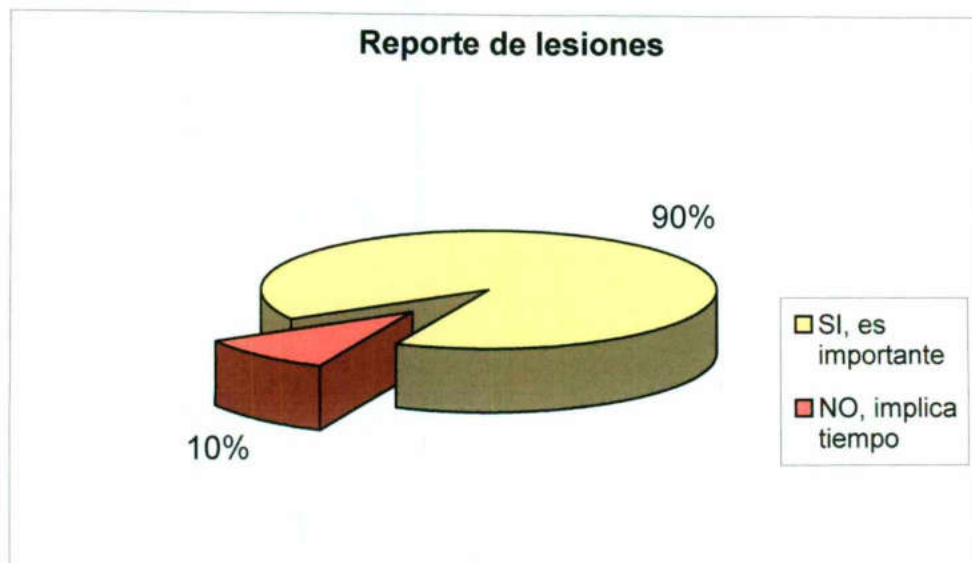


Figura 29. Importancia del reporte de lesiones

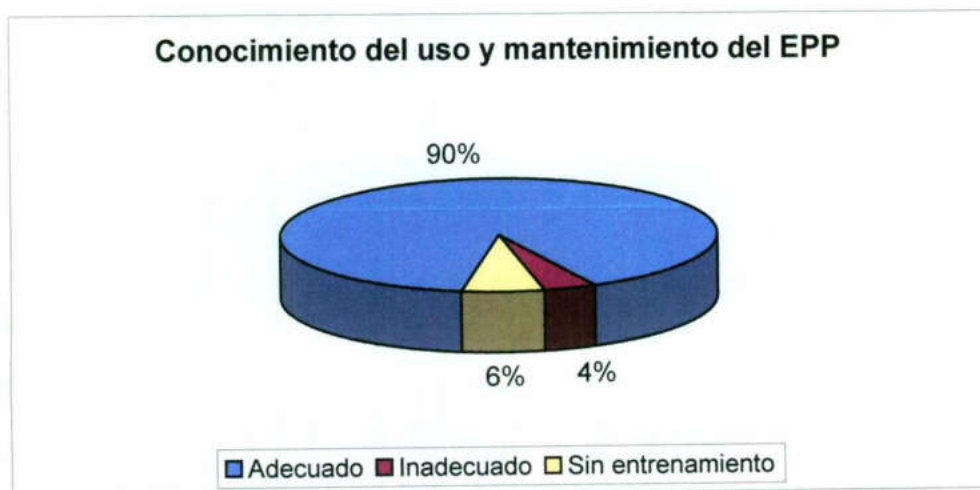


Figura 30. Conocimiento del uso y mantenimiento del equipo de protección personal

Acerca del cambio del equipo de protección personal se encontró una muy buena respuesta entre los encuestados respecto a la organización que la empresa ha implementado para la distribución y cambio de los equipos cuando es necesario, pues ningún encuestado eligió como opción que los tramites para el cambio signifiquen un problema, sino que manifestaron que cambiar u obtener un repuesto

se realiza fácilmente. Esto se cuestiono en la pregunta diecinueve del cuestionario y se ilustra en la Figura 31.

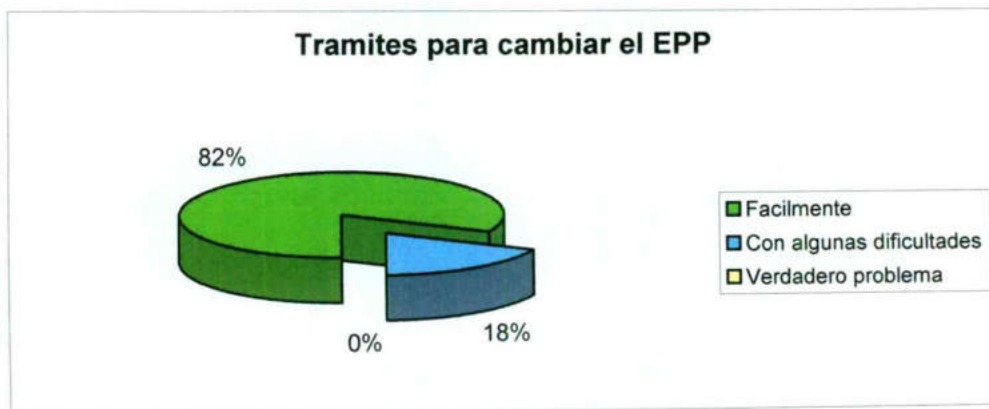


Figura 31. Trámites para cambiar el equipo de protección personal

6. DISCUSIÓN

La metodología que se aplicó para conformar el diagnóstico de condiciones de Seguridad e Higiene contempló aspectos técnicos-normativos a los cuales se encuentran sujeta las instalaciones de la empresa; incluyó una encuesta de satisfacción laboral entre los empleados operativos respecto a temas de seguridad. Esta combinación permitió obtener resultados con una visión integral, comparado con aquellos resultados producto del enfoque del trabajo donde únicamente existe la revisión de instalaciones, equipo y métodos de trabajo. En este diagnóstico integral se incluyó la participación directa de los trabajadores en la mejora de sus condiciones de trabajo mediante la encuesta.

La empresa donde se realizó el presente trabajo presenta una variedad de procesos, lo que permite que coincidan en un mismo espacio diferentes máquinas; tales como prensas de cortina, prensas troqueladoras, dispositivos de soldadura manual, tornos, cortadoras de sierra cinta y cortadoras láser, entre otras. Dicha característica exigió, antes de efectuar la evaluación de seguridad, una revisión bibliográfica de los procesos y sus manuales, recorridos en el área de producción, para tener un panorama general de las condiciones en donde se realizó el estudio y trazar los puntos de revisión. Lo anterior constituyó la primera etapa del diagnóstico, denominada reconocimiento y búsqueda de información.

Posteriormente se efectuó el análisis del reporte de accidentes, del concentrado de datos de accidentes de la empresa, ocurridos durante un periodo de tiempo establecido, es decir, información correspondiente a los accidentes de cinco meses, de Enero a Mayo del 2005. Se trabajó con la información de la manera planeada para deducir inferencias de las causas directas de accidentes y de los factores que confluyen para que se ocurran los accidentes; y así, brindar la información adecuada para la implementación de medidas correctivas o preventivas.

Las estadísticas de los riesgos de trabajo que se obtuvieron se dividieron en dos áreas. La primer área se conformó con las estadísticas para determinar como se distribuyeron los accidentes a lo largo de la jornada de trabajo y por día de la

semana, y la segunda área consistió en una clasificación múltiple para conocer la naturaleza de las lesiones que se presentaron en el desarrollo de los accidentes.

Se observó que el mayor número de accidentes se ubicó en entre las 12:00 a 18:00 horas, correspondiendo al turno matutino y el día con más accidentes se observó en lunes. Lo anterior resulta significativo, por que comúnmente se entiende que las condiciones laborales se mantienen de cierta manera constantes en una empresa la mayor parte del tiempo y que por tanto esta prevalencia por día y horario de los accidentes es atribuible al factor humano. Se pueden enumerar múltiples factores que pudiesen estar incidiendo en los trabajadores para que se presenten accidentes en este horario, turno y día; pero cualquiera que sea sugiere la implementación de controles por parte del los diferentes departamentos de la empresa, tales como el Departamento de Seguridad Industrial, Recursos Humanos y Producción.

Para la accidentabilidad por día, uno de los factores que se observó y que se documenta por algunos autores es que ante la ausencia de trabajadores, se realizan ajustes de personal para suplir a los faltantes en las áreas de producción, en donde se efectúan actividades con las que están poco familiarizados y capacitados y que por tanto, incrementa la probabilidad de que ocurra un accidente. Aquí se recomienda desarrollar y evaluar una estrategia, y generar un programa de capacitación continua dirigido a atacar dichas necesidades no planeadas.

En cuanto a los accidentes que ocurren por turno y por horario, se pueden considerar tres factores. Uno de ellos es el que considera que el trabajador se acerca a la hora de su salida y acelera el ritmo de producción, otro es el cambio de supervisores, tanto por turno y por horario de alimentos, y el tercero la influencia de la fatiga y el aburrimiento al término de la jornada de trabajo. Se sugiere un plan de acción conjunto entre el departamento de producción, recursos humanos y el departamento de seguridad para mejorar la supervisión y hacer participe de esta información a los trabajadores.

Los accidentes deben investigarse por muy insignificantes que parezcan a primera vista. En el concentrado de datos de accidentes de la empresa, se observó una marcada tendencia de completar sólo los reportes de las lesiones que se

catalogaron de gravedad; ya que sólo el 22% de los reportes de accidentes leves cumplieron con el registro de los datos del accidente, el 88% de los reportes de los graves se llenaron completos.

Con lo anterior, es importante recordar que la posición que tenga la Gerencia y a su vez el Departamento de Seguridad Industrial, respecto al reporte de accidentes, se vera reflejado en las actitudes del resto del personal. Es importante investigar los accidentes leves, por que, el hecho de que un accidente haya sido de poca gravedad no significa que no se repetirá con frecuencia, ni tampoco el hecho de que un accidente no haya causado ninguna lesión constituye una garantía de que circunstancias análogas pueden dar origen en el futuro a un accidente grave.

La tercera etapa que se desarrollo fueron las inspecciones de seguridad. En vista de que se realizaba la revisión completa de la lista de verificación en cada área se implementó un sistema de identificación y se desarrolló un formato que permitiera mostrar estos resultados con un fundamento normativo. Debido a que se decidió incluir evidencia fotográfica, las inspecciones pasaron a ser en dos etapas, primero un recorrido visual y posteriormente la toma de fotografías. Al ser un elemento que se incorporaba a este centro de trabajo y que era identificada como parte del Departamento de Seguridad de la empresa, se presentó inicialmente entre los trabajadores un cierto recelo a participar.

Los hallazgos encontrados en la inspección de seguridad se dividieron en 10 rubros de mejora. Los rubros denominados como estructural, señalización y mantenimiento agrupan las condiciones físicas generales de las instalaciones y el orden y limpieza de las mismas, las cuales a su vez no se consideraron sólo factores que contribuyen materialmente a la seguridad, sino que se incluyeron como elementos que ejercen un considerable efecto psicológico sobre los trabajadores; ya que estos, cuando trabajan en centros de trabajo inseguros y con desorden no suelen comportarse de la misma forma que en sitios donde existe el orden. Fue normal encontrar hallazgos en esta materia debido al desgaste que sufren las diferentes partes de las instalaciones por su uso; sin embargo se sugiere implementar un programa de mantenimiento y de supervisión constantes que evite que estas den origen a condiciones inseguras. Por ejemplo, para el caso de los

extintores donde se encontró evidencia de que son susceptibles de obstrucciones físicas o visuales deberá ejecutarse las revisiones mensuales. La empresa proporciona la maquinaria, el lugar de trabajo y debe de establecer los métodos de trabajo que los trabajadores emplean para realizar sus tareas. El rubro de mejora de los métodos de trabajo fue el que contempló mayor número de hallazgos, esto es debido a que se presentaron este tipo de incumplimientos en mayor número de áreas. Aquí además del requerimiento normativo, se observó que los trabajadores emplearan métodos que les permitieran realizar sus tareas con seguridad, facilidad, comodidad y efectividad. Por mencionar algunos de los hallazgos que se documentaron, se encontraron actos inseguros en las actividades de mantenimiento, en el manejo de materiales y en el suministro de materiales a los equipos. Con lo anterior, se sugiere que además de las modificaciones en materiales o en el proceso directamente, se promueva que los trabajadores aprendan entre si la mejor forma de trabajar.

Los trabajadores por tanto, tienen una tendencia natural de continuar laborando aunque falte una guarda o se encuentre deteriorada. Es por ello que dentro de la inspección de seguridad, que se realizó, se evaluó la condición de las guardas; encontrándose que en algunos equipos se han retirado los dispositivos de seguridad o no se encuentran funcionando durante la operación.

Otro rubro de mejora, que prevalecía entre las áreas fue la capacitación respecto al uso del equipo de protección personal, donde se encontró que el personal es inconsistente en el uso del equipo que se le proporciona. Con lo que se debe realizar una evaluación para determinar si lo que se esta proporcionando es lo más adecuado, definición que abarca eficacia y comodidad, considerando que los trabajadores emplean su equipo durante su jornada de trabajo. Los trabajadores deben estar lo suficientemente informados de los riesgos a los que están expuestos en el desarrollo de su trabajo y por tanto, también del equipo de protección personal que proporciona la empresa para su protección, es por ello que la capacitación inicial debe estar seguida de una capacitación periódica de actualización. El adiestramiento, deberá incluir una explicación del porque de la

necesidad de utilizar los equipos de protección y un panorama de lo que puede suceder si no se emplea según las instrucciones que se imparten.

Dentro del rubro de capacitación y divulgación, se incluyó lo concerniente a la Comisión de Seguridad e Higiene. La Comisión es un órgano legal que refleja la responsabilidad obrero-patronal para contribuir a la protección de la salud del trabajador; por normatividad (NOM-019-STPS-2004) se debe difundir y mantener en lugar(es) visible(s) del centro de trabajo la relación actualizada de los integrantes, precisando el puesto, turno y área de trabajo de cada uno de ellos. Durante la inspección de seguridad efectuada, no se encontró evidencia acerca de la difusión de la Comisión de Seguridad e Higiene. Por lo que se hace la recomendación de la divulgación de las actividades de la comisión al resto del personal.

La cuarta etapa del diagnóstico de las condiciones de seguridad abarcó un análisis de riesgo para el horno de tratamiento térmico, el cual se considero mas relevante debido a que combina los factores físicos del trabajo con la exposición a temperaturas elevadas, además de que se integró la metodología a seguir y los métodos de evaluación.

Hacer participe a toda la empresa en las acciones de seguridad es fundamental, es por ello que la ultima etapa del desarrollo de este trabajo contempló la aplicación de una encuesta de satisfacción laboral para conocer la percepción acerca de varios aspectos de la seguridad en planta. Se tomó en consideración el empleo de cuestionarios sólo después de que se llegó a ser lo bastante conocido dentro de la organización; ya que se consideró que si se aplicaban los cuestionarios a los trabajadores siendo el encuestador un desconocido, estos no podrían confiar realmente ni responder con honestidad las preguntas.

Las respuestas que se obtuvieron de los cuestionarios que se aplicaron, nos muestran la necesidad de que la Gerencia General de la empresa fortalezca las acciones que ha determinado en pro de la seguridad y de sus empleados; pero además requiere que se implementen acciones que ya son requeridas para reducir los riesgos de trabajo.

7. CONCLUSIONES

El diagnóstico situacional de las condiciones de seguridad que se efectuó en la unidad de negocios CNH Componentes, es el primer paso para la búsqueda de la implementación de un programa de seguridad.

Las evaluaciones realizadas abarcaron aspectos normativos y técnicos, así como aquellos relacionados con la satisfacción de los empleados en la seguridad personal y de proceso.

Se concluye de la realización del Diagnóstico lo siguiente:

- La necesidad de implementar programas con propósitos preventivos y correctivos, tales como:
 - Mantenimiento e inspección de las instalaciones.
 - Revisión periódica y documentada del mantenimiento de los dispositivos de protección (guardas, sensores, dobles botoneras y otros) localizados en los puntos de operación en la maquinaria.
 - Identificación de tuberías destinadas a fluidos peligrosos.
 - Capacitación continua a operadores y supervisores sobre el uso de equipo de protección personal.
- Implementar y mejora las practicas y procedimientos ya establecidos, con especial énfasis en :
 - Inspecciones de seguridad en planta.
 - Reporte de accidentes.
 - Capacitación en el desarrollo del trabajo.
 - Supervisión continúa durante los cambios de turno.
 - Suplencia con personal capacitado cuando se presenta ausentismo del titular.
 - Programa de inspección y revisión mensual de los equipos para combate de incendio.
- Fortalecer la divulgación y concientización hacia los trabajadores acerca de la prevención de riesgos en su puesto de trabajo; ya que, la información que

no se les proporciona o que no se refuerza de manera continua, respecto a los riesgos presentes en los procesos de manufactura y, en el manejo de materiales, puede provocar que los trabajadores no reconozcan o minimicen el riesgo y se acostumbren a trabajar en condiciones inseguras.

- Optimizar el funcionamiento de la Comisión de Seguridad e Higiene.

Todos los puntos señalados requieren de una participación activa de los diferentes departamentos, de los trabajadores y de la Dirección de la unidad de negocios CNH Componentes, en apoyo al Departamento de Seguridad Industrial.

Los riesgos que se derivan del manejo de maquinaria y equipo, pueden y deben ser prevenidos, reconociendo las causas que los generan, implementando acciones preventivas y correctivas.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, R. 1998.** Salud pública y medicina preventiva. 2da. ed. El Manual moderno, México. D.F: 361-370.
- Amstead, B.H. Ostwald, Ph,F. Begeman, M, L. 2004.** Procesos de manufactura versión BSI. 1ra. ed. CECSA, México D.F: 13-29, 216-263, 403-408, 439-463, 473-486, 499-504.
- Asfahl, C, R. 2000.** Seguridad Industrial y salud. 1ra. ed. Prentice Hall, México. D.F: 2-75.
- Begeman, M, L. 1964.** Procesos de manufacturas. 1ra. ed. Compañía editorial Continental S.A., México D.F: 1-13, 155-181, 337-334, 439-451.
- Benavides, F. Ruiz, C. García, A. 2000.** Salud Laboral, conceptos y técnicas para la prevención de riesgos laborales. 2da. ed. Masson, Barcelona España: 289-312.
- Carrillo, M,A. Lara, JA. Martínez JJ. 2004.** Estrategias de Cambio Industrial. 3 casos de estudio. Santiago de Querétaro, Qro. Universidad Autónoma de Querétaro. Reporte final de trabajo de investigación: Facultad de Psicología, (Centro de investigaciones Psicológicas y educativas) y STPS: 39-43.
- Cortés, J. M. 2002.** Seguridad e Higiene en el trabajo, Técnicas de prevención de riesgos laborales. 3era. ed. Alfaomega, México D.F: 30-41,80-93,109-123,144-155.
- Cuesta, R. 1991.** Memoria del Primer coloquio sobre seguridad, higiene y medio ambiente de trabajo. México. D.F: 22-28, 33-34.
- Davis, K. Newstrom, J.W. 1999.** Comportamiento Humano en el trabajo. 10ª ed. Mc Graw Hill, México: 280-288.
- De la Fuente, J. 2004.** Comisión Mixta de Seguridad e higiene. Revista Laboral. No. 138: 60-70.
- De la Fuente, J. 2004.** El Supervisor. Revista Laboral. No. 140: 76-78.
- De la Poza, J. M. 1990.** Seguridad e Higiene Profesional. 1ra. ed. Paraninfo, Madrid España: 172-180, 555-556, 267-269.
- Dunnett, M. Kirchner, W. 1975.** Psicología Industrial. 1ra. ed. Trillas, México D.F: 117-130.

- Gobierno del estado de Querétaro. 2005.** Anuario económico del estado de Querétaro.
- Gordon, J. 1997.** Comportamiento organizacional. 5ta ed. Prentice Hall Hispanoamericana, México D.F: pag 1-15.
- Grimaldi, J.V. Simonds, Rollin H. 1996.** La seguridad Industrial. Su administración. 5ta ed. Alfaomega, México. D.F: 3-23, 249-276.
- Higgins, R, A. 1960.** Ingeniería Metalurgica. Tomo II. 1ra. ed. CECSA, México D.F: 195-227.
- Hernández, A. Malfavon, N. Fernández, G. 1997.** Seguridad e higiene industrial. 1997. 1ra. ed. Limusa, México D.F: 25-27, 51-85.
- Horwitz, H. Soldadura. Aplicaciones y practica. 2002.** 1ra ed. Alfaomega: 2-8, 102-151, 280-298.
- IMSS. Instituto Mexicano del Seguro Social. 1979.** Lecturas en materia de seguridad Social. 1era. ed. IMSS, México D.F: 33-44.
- IMSS. Instituto Mexicano del Seguro Social. 2006.** http://www.imss.gob.mx/dpm/dties/Celula.aspx?ID=SC09_02_10_00_01&OPC=opc09&SRV=A2005.
- Intranet CNH, 2005.** Servicio de información electrónica interna perteneciente a CNH de México S.A. de C.V.
- Kanawaty, G. 1996.** Introducción al estudio del trabajo. 4ta. edición. ed. Oficina Internacional del Trabajo (OIT), Ginebra, Suiza: 31-50.
- Janania, A. 2001.** Manual de seguridad e higiene industrial. 1ra. ed. Limusa, Honduras: 13-16,119-146,147- 161.
- Love, L, Carl. 1991.** Soldadura: procedimientos y aplicaciones. 1ra. ed. Diana, México. D.F: 22-44.
- LFT.Ley Federal del Trabajo.1998.** Ultima reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación. México, DF: Titulo IV, IX.
- Manual de capacitación CNH, 2005.** CNH de México S.A. de C.V.
- Mendez, J. 2005.** Fundamentos de economía. 4ta. ed. Mc Graw Hill Interamericana, México D.F: 5-29.
- Mochan, F. 2002.** Principios de economía. 2da ed. Mc Graw Hill, México D.F: 6-20.

- Niebel, B.W. 1996.** Ingeniería industrial. Métodos, tiempos y movimientos. 9a. ed. Alfaomega: 1-9, 279-297
- OIT.** Organización Interamericana del Trabajo. **1997.** La prevención de los accidentes. 1ra. ed. Alfaomega, Ginebra Suiza: 29-47, 115-121.
- Paschoal R. 2002.** Introducción a la economía. 3ra. ed. Alfaomega, México D.F: 114-118, 134-140.
- PEMEX. 1987.** Nociones fundamentales de seguridad e higiene industrial para comisiones mixtas de seguridad e higiene, mandos medios y superiores. 1ra. ed. del 50 aniversario. Instituto mexicano del petróleo, subdirección general de capacitación y desarrollo profesional división editorial. México. D.F: 78-99.
- Ponce de León, J. 2002.** Sistema de administración de seguridad en el trabajo. Revista Laboral. No. 119: 43-76.
- Ramírez, C. 2000.** Seguridad industrial. Un enfoque integral. 7ª Reimpresión de la 2da.ed. Limusa, México D.F: 41-48, 97-120.
- RFSHMA.** Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo. **1997.** Publicado en el diario oficial de la federación. México, DF: 1-30.
- Rodellar, A. 1999.** Seguridad e higiene en el trabajo. 1ra. ed. Alfaomega-Marcombo, Barcelona, España: 33-43.
- Ruiz, A. 1987.** Salud ocupacional y productividad. 1ra. ed. México D.F: 35-47, 230-254.
- Selltiz, C. Jahoda, M. Deutsch, S.W. 1965.** Métodos de investigación en las relaciones sociales. 6ta. ed. Editorial Rialp. S.A, Madrid: 234-441.
- Schein, E, H. 1990.** Consultoría de Procesos. Su papel en el desarrollo organizacional. Vol.1 2da. ed. Addison-Wesley Iberoamericana, Argentina: 138-144.
- Shroeder, R,G. 1983.** Administración de operaciones. 1ra. ed. Mc Graw Hill, Mexico D.F: 11-31.
- Siegel, L. 1976.** Psicología Industrial. 1ra ed. en español de la 2da en ingles 5ta impresión .Compañía Editorial Continental S.A. Lousiana State University. Impreso en México: 209-211,503-506.
- Sikich, G,W. 1998.** Manual para planificar la administración de emergencias. 1ra. ed. Mexico D.F: 3-30.

Smith, C. Wakeley, H. 1983. Psicología de la Conducta Industrial. 1ra. ed. Mc Graw Hill, México. D.F: 31-98.

STPS. Secretaría del trabajo y prevención social. **1976.** El hombre y el trabajo. 1ra. ed. Secretaria del Trabajo y Previsión Social, México D.F: 20-26.

Storch de Garcia, J.M. 1998. Manual de seguridad industrial en plantas químicas y petroleras. Fundamentos, evaluación de riesgos y diseño. Vol.1, 1ra.ed. Mc Graw Hill, : 193-220, 227-230, 263-273, 301-311.

ANEXO A

Clasificación de factores que integran un accidente de los datos de análisis del periodo Enero-Mayo del 2005.

Cada accidente se va desglosando en forma vertical ocupando una fila

Departamento	Calidad	Soldadura										Laser y prensas							Almacén			Maquinados					
		S	S	B	B	B	CP	CP	B	B	L	L	P	P	L	L	P	P	L	L	B	B	C	N	C	C	
Area	Turno	2º	1º	1º	1º	2º	2º	1º	1º	1º	2º	2º	1º	1º	2º	2º	1º	1º	2º	2º	1º	1º	1º	1º	1º	1º	
Número de accidente		1	4	5	6	7	10	12	13	15	2	3	14	17	8	9	16	11									
NATURALEZA DE LA LESIÓN																											
1, Corte																											Total
2, Contusiones	X	X				X					X							X									6
3, Lumbalgia													X														1
4, Esguince																											
5, Fractura					X																		X			2	
6, Quemaduras										X	X																2
7, Amputaciones												X															1
8, Herida							X														X				X		4
9, Dermatitis																											1
10, Distención																					X						17
PARTE DEL CUERPO AFECTADA																											
1, Pie	X																										Total
2, Dedo		X	X	X			X				X	X	X								X			X			1
2.1 DERECHO							X				X	X	X								X		X				9
2.2 IZQUIERDO		X	X	X							X	X	X														3
3, Codo																											6
4, Nariz							X																				1
5, Rodilla																									X		1
6, Mano (izquierda)										X																	1
7, Ojo																											1
8, Columna																									X		1
9, Brazo																									X		1
																											17

Simbología
S= Soldadura

B= Buckets CP= Couplers L=Laser P= Prensas A=Almacén M=Maquinados

Cada accidente se va desglosando en forma vertical ocupando una fila.

Departamento	Calidad	Soldadura												Laser y prensas				Almacén		Maquinados	
		S	S	B	B	B	B	CP	CP	B	L	P	P	L	P	A	A	A	A	M	M
Area		1º	2º	1º	1º	1º	1º	2º	2º	1º	1º	1º	1º	2º	3º	1º	1º	1º	1º	1º	1º
Turno		1	2	1	1	1	1	2	2	1	2	3	14	14	7	8	9	16	11	11	11
Numero		1	4	5	6	7	10	12	13	15	2	3	14	14	7	8	9	16	11	11	11
CLASE DE LESION																					
1, Golpeado contra (Prensado)				1	1	1	1		1				1	1		1				1	8
2, Golpeado por objetos volantes																					0
3, Golpeado por objetos deslizantes	1																				1
4, Golpeado por objetos en caída																					0
5, Atrapado																					0
6, Caída al mismo nivel																					0
7, Caída de distinto nivel																					0
8, Sobre esfuerzo															1						1
9, Resbalones																					0
10, Contacto con Temperaturas extremas																					1
11, Inhalacion, absorcion, ingestion																					0
12, Contacto con corriente electrica																					0
Total																					

Simbología

S= Soldadura

B= Buckets

CP= Couplers

L=Laser

P= Prensas

A=Almacén

M=Maquinados

Cada accidente se va desglosando en forma vertical ocupando una fila.

Departamento	Calidad	Soldadura										Laser y prensas						Almacén			Maquinados	
		S	S	B	B	B	B	CP	CP	B	L	L	P	P	L	B	C	Ni	C	C		
Area	2º	1º	2º	1º	1º	1º	2º	2º	1º	1º	1º	2º	1º	3º	1º	1º	1º	1º	1º			
Turno	4	5	6	7	10	12	13	15	2	3	14	17	8	9	16	11						
Numero	1	4	5	6	7	10	12	13	15	2	3	14	17	8	9	16	11					
CONDICION PELIGROSA																						
1, Resguardo impropio o inadecuado																						
2, Sin resguardo						X					X											
3, Herramientas, equipos o sustancias inadecuadas																						
4, Diseño o construcción inseguros				X										X								
5, Ordenamiento peligroso	X																					
6, Iluminación inadecuada																						
7, Ventilación inadecuada																						
8, Vestimenta inadecuada																						
9, Orden del area												X										
10, Areas congestionadas																						
11, Material desmesiado pesado/resbalozo				X									X				X					
Total																						

Simbología
 S= Soldadura B= Buckets CP= Couplers L=Laser P= Prensas A=Almacén M=Maquinados

Cada accidente se va desglosando en forma vertical ocupando una fila.

Departamento	Calidad	Soldadura										Laser y prensas						Almacen			Maquinados																
		S	S	B	B	B	B	CP	CP	B	L	L	P	P	L	B	C	Nl	C	C																	
Area	2º	1º	1º	1º	1º	2º	2º	1º	1º	1º	1º	2º	3º	1º	1º	1º	1º	1º	1º																		
Turno	4	5	6	7	10	12	13	15	2	3	14	17	8	9	16	11																					
Numero	1	4	5	6	7	10	12	13	15	2	3	14	17	8	9	16	11																				
AGENTE DEL ACCIDENTE																																					
1, Maquina																																					
2, Vehiculo(montacargas)																																					
3, Herramientas manuales																																					
4, Material manejado	X																																				
5, Polipastos																																					
6, Edificio : puertas, pilares, paredes, ventanas																																					
7, Pisos																																					
8, Montaduras																																					
9, Sustancias Quimicas																																					
10, Escaleras portátiles																																					
11, Artefactos electricos																																					
Total																																					

Simbologia

S= Soldadura

B= Buckets

CP= Couplers

L=Laser

P= Prensas

A=Almacén

M=Maquinados

Cada accidente se va desglosando en forma vertical ocupando una fila.

Departamento	Calidad	Soldadura						Laser y prensas						Almacén			Maquinados	
		S	B	B	B	CP	CP	L	P	P	L	B	C	Nl	C	1º		
		2º	1º	1º	1º	2º	2º	1º	1º	1º	2º	3º	1º	1º	1º	1º		
Turno	1	4	5	6	7	10	12	13	15	2	3	14	17	8	9	16	11	
Numero	1	4	5	6	7	10	12	13	15	2	3	14	17	8	9	16	11	
ACTO INSEGURO																		
1, Manejo sin autorización																		
2, No advertir ni se aseguro						X	X										2	
3, Manejo a velocidad insegura																		
4, Anulación de dispositivos de seguridad																		
5, Uso de material, equipos, herramientas, vehículos																		
6, Uso inseguro de equipos, herramientas, materiales o							X					X	X	X			4	
7, No usar EPP																		
8, Carga, colocacion o mezclado inseguro	X					X											2	
9, Levantamiento y transporte inseguro					X								X				2	
10, Mala posición																		
11, Ajustando, limpiando maquinas en movimiento																		
12, Orden y limpieza deficientes																		
Total																		

Simbologia
 S= Soldadura
 B= Buckets
 CP= Couplers
 L=Laser
 P= Prensas
 A=Almacén
 M=Maquinados

Cada accidente se va desglosando en forma vertical ocupando una fila.

Departamento	Calidad	Soldadura												Laser y prensas						Almacén			Maquinados				
		S	S	B	B	B	B	B	B	CP	CP	CP	CP	L	L	P	P	P	P	B	B	C		NI	1º	1º	1º
Area	2º																										
Turno	1	4	5	6	7	10	12	13	15	2	3	14	17	8	9	16	11										
OTROS FACTORES																											
1, Desobedecio instrucciones																											
2, Defectos fisicos																											
3, Falta de habilidades o conocimientos																											
4, Acto de otro																											
5, Exceso de confianza																											
6, Distrayendo o molestando																											
Total																											

Departamento	Calidad	Soldadura												Laser y prensas						Almacén			Maquinados				
		S	S	B	B	B	B	B	B	CP	CP	CP	CP	L	L	P	P	P	P	B	B	C		NI	1º	1º	1º
Area	2º																										
Turno	1	4	5	6	7	10	12	13	15	2	3	14	17	8	9	16	11										
REPORTE INCOMPLETO																											
TIPO DE LESION																											
LEVE																											
GRAVE	X																										
Total																											

DIAS IMSS	18	3	28									45	21	2	7	7
-----------	----	---	----	--	--	--	--	--	--	--	--	----	----	---	---	---

ANEXO B

Lista de verificación lista de verificación o también denominada check-list para las inspecciones en planta, con los requerimientos legales aplicables para los equipos y procedimientos de la empresa.

ELEMENTO/ DISPOSICIÓN	Cumple	
	SI	NO
1. PLANTA FÍSICA		
NOM-001-STPS-1999		
5.1 Conservar en condiciones de funcionamiento seguro los edificios, locales, instalaciones y áreas del centro de trabajo.		
5.3 Establecer lugares limpios, adecuados y seguros, destinados al servicio de los trabajadores, para sanitarios, consumo de alimentos, y en su caso regaderas y vestidores.		
5.5 Los sistemas de ventilación artificial: a) El aire que extraen no contamina otras áreas donde se encuentren laborando otros trabajadores b) Inicia su operación por lo menos 15 minutos antes de que ingresen los trabajadores.		
5.6 Los pisos, rampas, puentes, plataformas elevadas y las huellas de escalas y escaleras deben mantenerse en condiciones tales, que evitan que el trabajador al usarlas resbale.		
7.1 Las áreas deben conservarse limpias y ordenadas, permitiendo el desarrollo de las actividades para las que fueron destinadas.		
7.2 Las áreas del centro de trabajo, tales como: producción, mantenimiento, circulación de personas y vehículos, zonas de riesgo, almacenamiento y servicios para los trabajadores, se deben delimitar mediante barandales, cualquier elemento estructural, o bien con franjas amarillas de al menos 5 cm de ancho, de tal manera que se disponga de espacios seguros para la realización de las actividades.		
8.3 Los pisos del centro de trabajo deben cumplir con: a) mantenerse limpios b) Contar con un sistema que evite el estancamiento de líquidos c) Ser llanos para que circulen con seguridad los trabajadores y los equipos de transporte		
8.4 Los patios del centro de trabajo: a) Ancho de las puertas donde normalmente circulan vehículos y personas deben ser como mínimo, igual al ancho del vehículo mas grande que circule por ellas mas 60 cm y deben contar con un pasillo adicional para el transito de trabajadores, de al menos 80 cm de ancho delimitado o señalado. b) El ancho de las puertas que comuniquen a los patios deben ser como mínimo, igual al ancho del vehículo mas grande que circule por ellas mas 60 cm y deben contar con un pasillo adicional para el transito de trabajadores, de al menos 60 cm de ancho delimitado o señalado.		

ELEMENTO/ DISPOSICIÓN	Cumple	
	SI	NO
10.1 Se debe de disponer de espacios libres que permitan la circulación de los vehículos, independientemente de la circulación de los trabajadores.		
10.2 Si las características físicas y estructurales no permiten disponer de lo anterior, deben contar con señales para el transito de vehículos y trabajadores.		
10.6 La velocidad máxima de circulación de los vehículos debe estar señalizada.		
<p align="center">2. EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL</p> <p>NOM-017-STPS-2000</p> <p>5.4 Comunicar a los trabajadores los riesgos a los que están expuestos y el EPP que deben utilizar.</p> <p>5.6 Los trabajadores cuentan con los procedimientos para uso, limitaciones, reposición y disposición final, revisión, limpieza, mantenimiento y resguardo de su EPP.</p> <p>5.8 Verificar que durante la jornada de trabajo los trabajadores utilicen el EPP asignado</p>		
5.9 Están identificadas y señaladas las áreas donde se requiera el uso obligatorio de EPP.		
<p align="center">3. SERVICIOS AL PERSONAL</p> <p>RFSHMA</p> <p>ART. 104 Lugares higiénicos para el consumo de alimentos y para la ubicación de tomas de agua potable, con dotación de vasos desechables.</p>		
ART.105 Los depósitos de agua potable deberán estar contruidos e instalados de manera que conserven su potabilidad e independientes de la reserva de agua destinada para combatir incendios.		
<p align="center">4. PREVENCIÓN, PROTECCIÓN Y COMBATE DE INCENDIOS</p> <p>NOM- 002-STPS-2000</p> <p>5.5 y 5.6 Los extintores, detectores y sistemas fijos contra incendio cuentan con una placa o etiqueta, que contenga por lo menos la siguiente información:</p> <p>a) Nombre, denominación o razón social del fabricante o prestador de servicios.</p> <p>b) En su caso, nemotecnia de funcionamiento y pictograma de la clase de fuego</p> <p>c) Fecha de la carga original (extintor) o fecha de fabricación (detectores y sistemas fijos) o del ultimo servicio de mantenimiento realizado, indicando al menos mes y año.</p> <p>d) Agente extintor.</p> <p>e) Capacidad nominal en Kg o L (extintor)</p> <p>f) En su caso, la contraseña oficial del organismo de certificación, acreditado y aprobado en los términos de la LFMyn.</p>		

ELEMENTO/ DISPOSICIÓN	Cumple	
	SI	NO
5.12 Contar con detectores de incendio, acordes al grado de riesgo de incendio en las distintas áreas del centro de trabajo , para advertir al personal que se produjo un incendio o que se presento alguna otra emergencia.		
9.1 Salidas normales y de emergencia señalizadas		
9.2.3 La instalación de los extintores debe de cumplir con: a) Colocarse en lugares visibles, de fácil acceso y libres de obstáculos, de tal manera que el recorrido hacia el extintor mas cercano no exceda de 15 metros desde cualquier lugar ocupado. b) Fijarse entre una altura del piso no menor de 10 cm medidos del suelo a la parte mas baja del extintor y una altura máxima de 1.50 m medidos desde el piso a la parte mas alta del extintor c) Colocarse en sitios donde la temperatura no exceda de 50° C y no sea menor de - 5° C d) Estar protegidos de la intemperie Señalar su ubicación, y f) Estar en posición para ser usados rápidamente.		
9.2.4 Instalación de sistemas fijos contra incendio a) Colocar los controles en sitios visibles y de fácil acceso, protegidos de la intemperie y señalizados. b) Tener una fuente autónoma y automática para el suministro de la energía en caso de falla. c) Los sistemas automáticos deben contar con un control manual para iniciar el funcionamiento en caso de falla. d) Las mangueras del equipo fijo contra incendio pueden estar en gabinete pero que cuente con mecanismo, dispositivo o herramienta de fácil apertura.		
5. SISTEMAS DE PROTECCIÓN Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD EN LA MAQUINARIA Y EQUIPO.		
NOM-004-STPS-1999		
7.1 En la operación de maquinaria y equipo se siguen los procedimientos para que:		
a) Los protectores y dispositivos de seguridad se instalen en el lugar requerido y se utilicen durante la operación.		
b) Se mantenga limpia y ordenada el área de trabajo.		
c) La maquinaria y equipo estén ajustados para prevenir un riesgo.		
d) Las conexiones de la maquinaria y equipo y sus contactos eléctricos estén protegidos y no sean un factor de riesgo.		
e) El cambio y uso de la herramienta y el herramental se realice en forma segura.		
f) El desarrollo de las actividades de operación se efectúe en forma segura.		
g) El sistema de alimentación y retiro de la materia prima, subproducto o producto terminado no sean un factor de riesgo.		

ELEMENTO/ DISPOSICIÓN	Cumple	
	SI	NO
<p align="center">6. IDENTIFICACIÓN, MANEJO, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS.</p> <p>NOM- 005-STPS- 1998</p> <p>9.1 Señales, avisos, colores e identificación de fluidos conducidos en tuberías.</p>		
9.2 El llenado de los recipientes que contengan sustancias químicas peligrosas en estado líquido a presión atmosférica, debe hacerse máximo hasta el 90% de su capacidad, para lo cual se debe contar con un dispositivo de nivel de llenado.		
9.3 Los recipientes portátiles sujetos a presión que contengan sustancias químicas peligrosas deben:		
a) Contar con válvulas y manómetros, la lectura de la presión de operación en el manómetro debe estar por debajo de la presión máxima de operación.		
b) Tener indicada la presión máxima de trabajo.		
9.5 las tuberías y recipientes fijos que contengan sustancias químicas peligrosas deben contar con sistemas que permitan interrumpir el flujo de dichas sustancias.		
9.6 Se debe contar con zonas específicas para el almacenamiento de sustancias químicas peligrosas		
9.7 Se deben identificar los recipientes que contengan sustancias químicas peligrosas		
<p>RFSHMA</p> <p>ART. 61 Cuando el manejo, transporte y almacenamiento de materiales en general, materiales o sustancias químicas peligrosas, se realice en forma automática o semiautomática, los sistemas y equipos deberán contar con los requisitos de las normas establecidas y en especial con:</p> <p>I. Dispositivos de paro y seguridad</p> <p>II. Aviso de capacidad de carga máxima.</p> <p>III. Señalización audible y visible</p> <p>IV. Condiciones de seguridad e higiene para no sobrepasar la capacidad de funcionamiento de los mismos.</p>		
<p>NOM- 018-STPS-2000</p> <p>5.2 Identificar los depósitos, recipientes y áreas que contengan sustancias químicas peligrosas o sus RESIDUOS, ya sea mediante el modelo del rectángulo o el modelo del rombo.</p>		
<p>APÉNDICE C</p> <p>C.1 Cuentan con las HDS de cada una de las sustancias químicas peligrosas que se manejan y están disponibles permanentemente para los trabajadores involucrados en su uso, para que puedan contar con información inmediata para instrumentar medidas preventivas o correctivas en el centro de trabajo.</p>		

ELEMENTO/ DISPOSICIÓN	Cumple	
	SI	NO
<p>C.1.2. Las HDS deben estar en español y deben contener al menos la información requerida por esta norma.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Titulo : HDS y nombre de la sustancia (en todas las paginas de la HDS debe aparecer) - Datos generales de la HDS - Datos de la sustancia química peligrosa - Identificación de la sustancia química peligrosa - Propiedades físicas y químicas. - Riesgos de fuego o explosión. - Datos de la reactividad - Riesgos a la salud y primeros auxilios. - Indicaciones en caso de fuga o derrame - Protección especial especifica para situaciones de emergencia. - Información sobre transportación. - Información sobre ecología y Precauciones especiales. 		
<p align="center">7. INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES.</p> <p>NOM-019-STPS-2004</p> <p>4.9 Se difunde y mantiene en lugar(es) visible(s) del centro de trabajo la relación actualizada de los integrantes de la comisión de seguridad e higiene , precisando el puesto, turno y área de trabajo de cada uno de ellos, así como los resultados de las investigaciones de las causas de los riesgos de trabajo ocurridos y las medidas preventivas dictadas a fin de evitar su ocurrencia.</p>		
<p align="center">8. INSTALACIONES ELÉCTRICAS.</p> <p>NOM-029-STPS-2005</p> <p>8.1 En el equipo eléctrico</p> <p>a) Los interruptores deben estar contenidos en envoltentes que imposibiliten, en cualquier caso, el contacto accidental de personas y objetos.</p>		
<p>8.2 En las instalaciones eléctricas.</p> <p>a) En los lugares en que el contacto con los equipos eléctricos o la proximidad de estos pueda entrañar peligro para los trabajadores, deben colocarse avisos de seguridad.</p> <p>b) Los equipos destinados al uso y distribución de la energía eléctrica deben contar con información que identifique sus características eléctricas y la distancia de seguridad para los voltajes presentes, ya sea una placa, en etiquetas adheridas o marcadas sobre el equipo.</p> <p>c) Se deben contar con una protección para poner los equipos energizados fuera del alcance de los trabajadores: barreras protectoras, resguardos, aislamiento, control de acceso, reducción a una tensión segura.</p> <p>d) Los cables deben estar protegidos contra daños.</p>		

ELEMENTO/ DISPOSICIÓN	Cumple	
	SI	NO
<p>8.3 En la subestación.</p> <p>a) Mantener controlado el acceso a la subestación a personas no autorizadas mediante el uso de cerraduras o candados, envolturas, enrejados y limitando el acceso únicamente con la autorización de orden de trabajo que corresponda.</p> <p>c) La persona que realice actividades dentro de la subestación jamás debe hacerlo sola.</p> <p>i) Respetar los avisos de seguridad que se encuentren instalados para prevenir riesgo.</p>		
<p>RFSHMA</p> <p>ART. 49 Los circuitos de los tableros de distribución de energía eléctrica deberán estar señalizados e identificados de acuerdo a la norma correspondiente.</p>		
<p align="center">9. TRABAJOS DE SOLDADURA Y CORTE.</p> <p>RFSHMA</p> <p>ART. 42 Las áreas destinadas específicamente a trabajos de soldadura y corte o en las que se realicen estos en forma esporádica, deben contar con:</p> <p>I. Sistemas de ventilación natural y extracción artificial.</p> <p>II. Pantallas para protección del entorno, de la radiación y chispa.</p> <p>III Sistema de aislamiento de la corriente eléctrica</p>		
<p>ART. 45 Los contenedores, tuberías y mangueras conductoras de esos gases deberán estar identificados y señalizados de acuerdo a la norma correspondiente.</p>		
<p>ART. 46 Los motores, generadores, rectificadores y transformadores de las maquinas eléctricas de arco para soldar o cortar y todas las partes conductoras de corriente deberán estar aislados y protegidos para evitar accidentes y enfermedades de trabajo. Las maquinas de corte y soldadura eléctrica de arco deberán estar conectadas a tierra.</p>		
<p>NOM-027-STPS-2000</p> <p>5.7 Contar con un botiquín de primeros auxilios, en el área donde se desarrollen las actividades .</p>		
<p>8.2.1 Para almacenar los cilindros de gases comprimidos, se siguen las instrucciones para:</p> <p>a. Se almacenen fuera del área de trabajo, en un lugar seco y ventilado, reservado para este fin.</p> <p>b. En interiores, no se almacenen a una distancia menor de 6 mts de otros cilindros que contengan gases inflamables o materiales altamente combustibles, de lo contrario separar con material divisorio resistente al fuego.</p> <p>c. Se identifiquen y almacenen por separado los cilindros vacíos de los cilindros con gas.</p> <p>d. No se borren o se cambien los números o marcas que aparecen estampados por el proveedor.</p>		



ELEMENTO/ DISPOSICIÓN	Cumple	
	SI	NO
<p>8.2.2 Para el manejo de cilindros de gases comprimidos, se siguen las instrucciones para:</p> <p>a. No se levanten utilizando electroimán.</p> <p>b. Cuando se manipulen mediante grúas o puntales de carga, se coloquen sobre una cuna o plataforma.</p> <p>c. Se sujeten durante su manejo, para evitar caídas o el contacto violento entre ellos.</p> <p>d. Se protejan contra riesgos mecánicos tales como cortes o abrasiones.</p> <p>e. No se mezclen gases en los cilindros, ni se utilicen para fines previstos por el proveedor</p>		
<p>8.2.3 Para el manejo y operación de válvulas:</p> <p>a. No se abran cerca de chispas, llama abierta o fuentes de ignición.</p> <p>b. No se utilice un cilindro sin estar colocado el regulador reductor de presión en la válvula del mismo, excepto cuando este conectado a u distribuidos, en cuyo caso el regulador debe estar acoplado al colector del distribuidor.</p> <p>e. Al terminar la tarea se cierran las válvulas de los cilindros y se coloquen las cubiertas de protección.</p>		
<p>8.2.5 En mangueras y sus conexiones:</p> <p>e. Se verifique que las mangueras sean de color rojo para el acetileno, verde para el oxígeno y azul para el aire y gases inertes.</p>		
<p>8.2.6 Fuentes de alimentación eléctricas.</p> <p>b. Equipos, cables y accesorios en buen estado, de tal forma que no represente ningún riesgo para los trabajadores.</p> <p>c. Se manipulen los cables de soldar secos, sin grasa ni aceite.</p> <p>g. Al terminar de soldar, se apague la fuente de poder.</p> <p>h. Si el circuito de soldadura se encuentra energizado todo el tiempo, se mantenga precaución con los choques eléctricos y los arcos que formen accidentalmente.</p> <p>l. En la soldadura eléctrica se verifique la sujeción del neutro o tierra , a la pieza por soldar, mediante una pieza accionada por resorte, y conectada firmemente a tierra o neutro de la maquina.</p>		
<p align="center">10. PRIMEROS AUXILIOS.</p> <p>NOM-005-STPS 1998</p> <p>5.7 Proporcionar los medicamentos y materiales de curación necesarios para prestar los primeros auxilios.</p>		
<p>NOM-029-STPS-2005</p> <p>5.8 Contar con elementos que permitan brindar la atención medica a un posible accidentado por contacto con la energía eléctrica.</p> <p>5.9 Contar con botiquín de primeros auxilios equipado para atender a los trabajadores lesionados o accidentados por efectos producidos por la energía eléctrica.</p>		

ELEMENTO/ DISPOSICIÓN	Cumple	
	SI	NO
<p align="center">11. MANEJO DE MATERIALES.</p> <p>NOM-006-STPS-2000 7.1 Polipastos c) Se evite que la ubicación y puntos de anclaje constituyan un factor de riesgo. e) Se provea el libre acceso y el espacio necesario para su operación. j) La Carga Máxima de Utilización, no sea excedida, este marcada en el polipasto y sea legible. ee) Se incluya una tabla para la reparación de fallas, su posible causa y la solución recomendada</p>		
<p>7.4 Montacargas a) Cabinas con protección contra la intemperie, buena visión en la zona de trabajo, equipo extintor y espejo retrovisor</p>		
<p>8 Carga de materiales g) Cargas mayores de 200 Kg con el empleo de diablos o patines, se realice al menos con dos trabajadores. h) En piso plano, para impulsar diablos, patines o carretillas, se empuje de frente al camino y no se tire o jale dándole la espalda al mismo.</p>		
<p align="center">12. CONDICIONES TÉRMICAS ELEVADAS O ABATIDAS</p> <p>NOM-015-STPS-2001 5.7 Señalar y restringir el acceso a las áreas de exposición a condiciones térmicas extremas.</p>		
<p align="center">13. FLUIDOS CONDUCIDOS POR TUBERÍAS</p> <p>NOM-026-STPS-1998 5.3 Garantizar que la aplicación del color, la señalización y la identificación de la tubería estén sujetos a un mantenimiento que asegure en todo momento su visibilidad y legibilidad. 9. El código de identificación de tuberías debe contar con los siguientes elementos:: a) Color de seguridad(rojo, amarillo o verde según corresponda al tipo de fluido) , b) Información complementaria (naturaleza, riesgo del fluido o información del proceso) y c) indicación de dirección de flujo.</p>		
<p align="center">14. COLORES Y SEÑALES DE SEGURIDAD E HIGIENE</p> <p>NOM-026-STPS-1998 5.4 Ubicar las señales de seguridad e higiene de tal manera que puedan ser observadas e interpretadas por los trabajadores a los que están destinadas y evitando que sean obstruidas.</p>		
<p>8.1.1 Se evita el uso indiscriminado de señales de seguridad e higiene como técnica de prevención de accidentes y enfermedades de trabajo.</p>		



ANEXO C

Hojas de reporte de los resultados de las inspecciones de seguridad.

INFORME DE CONDICIONES Y RECOMENDACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD				ÁREA: INSTALACIONES GENERALES	
No	Requerimiento legal	Ubicación	Evidencia	Observación:	Riesgo
ISI-1	<p>NOM-001-STPS-1999 7.2 Las áreas del centro de trabajo, se deben delimitar mediante barandales, cualquier elemento estructural, o bien con franjas amarillas de al menos 5 cm de ancho, de tal manera que se disponga de espacios seguros para la realización de las actividades.</p>	<p>Área de maquinados: pasillo SIN Mantenimiento en pintura detrás de horno de inducción</p>		<p>Los pasillos y áreas de proceso se encuentran delimitados; sin embargo, se carece de un mantenimiento adecuado de los mismos.</p>	<p>La falta de mantenimiento en la pintura de los pasillos, se presta a que las áreas delimitadas sean invadidas ya sea por el manejo de materiales o por vehículos de maniobras, además de que permite que los trabajadores transiten libremente por el área de trabajo. Lo anterior puede producir riesgos de accidentes en máquinas o en trabajadores por maniobras que pueden no realizarse precavidamente e invadir zonas de operación, así como golpes en manos u otras partes del cuerpo contra el metal laminado que puede sobresalir hacia los pasillos.</p>
		<p>Área de Press Brake: pasillo SIN Mantenimiento de pintura detrás de prensa Bliss</p>			
<p>Recomendación Implementar programa de mantenimiento de las instalaciones y condiciones de pisos que incluya revisión cada seis meses de la delimitación de las áreas de trabajo con líneas amarillas, detectar condiciones inseguras. Además de contemplar los hallazgos reportados por los trabajadores, así como procedimiento para que se haga corrección de los mismos dentro de un plazo establecido.</p>					


INFORME DE CONDICIONES Y RECOMENDACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD				ÁREA: INSTALACIONES GENERALES	
No	Requerimiento legal	Ubicación	Evidencia	Observación:	Riesgo
ISI-2	<p>NOM-001-STPS-1999 8.3 Los pisos del centro de trabajo deben cumplir con: a) Mantenerse limpios b) Contar con un sistema que evite el estancamiento de líquidos c) Ser llanos para que circulen con seguridad los trabajadores y los equipos de transporte</p>	<p>Piso con abertura. Pasillo de peatones y vehículos ubicado laser 1003-1004</p>		<p>Piso con desgaste crónico, lo que ha provocado un desnivel de piso en pasillo de circulación de vehículos.</p>	<p>Para los vehículos de maniobras; desbalance al transitar por la zona afectada, además de la reducción de la vida útil de los neumáticos por un desgaste adicional por el contacto.</p>
		<p>Piso con abertura. Pasillo central (Centro de Maquinado C: Milacron y celdas de soldadura)</p>			
<p>Recomendación Implementar programa de mantenimiento de pisos que incluya la realización de revisiones cada seis meses por el personal de mantenimiento para detectar condiciones inseguras y contemple procedimiento para que se haga corrección de los hallazgos.</p>					


INFORME DE CONDICIONES Y RECOMENDACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD				ÁREA: INSTALACIONES GENERALES	
No	Requerimiento legal	Ubicación	Evidencia	Observación:	Riesgo
IS-3	NOM-001-STPS-1999 8.4 b) b)El ancho de las puertas que comuniquen a los patios, debe ser, como mínimo, igual al ancho del vehículo más grande que circule por ellas más 60 cm. Cuando éstas se destinen simultáneamente al tránsito de vehículos y trabajadores, deben contar con 60 cm adicionales para el tránsito de trabajadores, delimitado o señalado mediante franjas amarillas en el piso.	Puertas que comunican a los patios del centro de trabajo. Puerta ubicada junto a Horno de tratamiento térmico SIN PASILLO PARA TRÁNSITO de los trabajadores		No está delimitado o señalado el pasillo para el tránsito de los trabajadores. Como ejemplo, se muestra el acceso ubicado junto al horno de tratamiento térmico, se encuentran en las mismas condiciones los 4 restantes con los que cuenta la nave de CNH Componentes.	El tránsito de trabajadores y vehículos de forma simultánea, con posibilidad de lesión a los trabajadores por vehículo industrial, no se cuenta con señalización ni pasillos exclusivos para peatones lo que genera una condición insegura.
Recomendación					
Realizar la delimitación del pasillo exclusivo para tránsito de trabajadores en todas las puertas con las que cuente la nave que comuniquen a los patios del centro de trabajo y exista tránsito simultáneo de vehículos y peatones.					



INFORME DE CONDICIONES Y RECOMENDACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD				ÁREA: INSTALACIONES GENERALES	
No	Requerimiento legal	Ubicación	Evidencia	Observación:	Riesgo
IS-4	NOM-001-STPS-1999 10.6 La velocidad máxima de circulación de vehículos debe estar señalizada y no debe ser mayor de 20 km/h en calles interiores del centro de trabajo; en áreas de patio, no debe ser mayor de 15km/h, y en estacionamientos, áreas de ascenso y descenso de vehículos de personal, áreas de carga y descarga de productos o materiales, no debe ser mayor de 10 km/h.	Puerta para acceso de vehículos y peatones SIN señalización respecto a velocidad máxima de circulación. (Entrada a pantógrafo/ sierra cinta) Puerta para acceso de vehículos y peatones CON señalización respecto a velocidad máxima de circulación.	Ejemplo 1  Ejemplo 2 	Las puertas de acceso a la nave de CNH Componentes, no cuentan con la señalización respecto a la velocidad máxima de circulación a excepción de la puerta de acceso para ingreso a Recursos Humanos/Mantenimiento.	Los vehículos pueden sobrepasar la velocidad máxima de circulación dentro de los pasillos interiores, lo que representa un riesgo de accidente al considerar que existe circulación de trabajadores, áreas de carga y descarga y áreas de producción.
Recomendación					
Colocar señalización de límite de velocidad, implementar programa de tránsito de vehículos y trabajadores de forma segura, programando capacitación al personal montacarguista, sobre la responsabilidad y riesgos de la operación de un montacargas.					

INFORME DE CONDICIONES Y RECOMENDACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD				ÁREA: INSTALACIONES GENERALES	
No.	Requerimiento legal	Ubicación	Evidencia	Observación:	Riesgo
ISI-5	NOM-002-STPS-2000 9.1.3 (e) Salidas normales de la ruta de evacuación y de las salidas de emergencia deben estar identificados	Pasillo de Componentes ubicado junto a el área de Habilitado CARENTE de señalización de ruta de evacuación.		Pasillos y puertas de acceso a la nave no están señalizados indicando la ruta de salida de emergencias.	No contar con una adecuada respuesta ante una emergencia que requiera evacuación del personal.
		Salida junto a comedor SIN señalización de ruta de evacuación y/o salida de emergencia			
Recomendación					
Realizar la identificación de las rutas de evacuación y salidas de emergencia e implementar dentro de los planes y procedimientos de emergencia que se deben de dar a conocer al personal; la ubicación , interpretación y procedimiento de evacuar las instalaciones respetando las rutas de evacuación y salidas de emergencia de tal manera que los tiempos programados para que se realice la operación en caso de un siniestro sean respetados (máximo 3 minutos NOM-002-2000 9.1,1,1)					

INFORME DE CONDICIONES Y RECOMENDACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD				ÁREA: INSTALACIONES GENERALES	
No.	Requerimiento legal	Ubicación	Evidencia	Observación:	Riesgo
ISI-6	NOM-002-STPS-2000 (9.2.3 a y f) a) Los equipos extintores deben colocarse en lugares visibles, de fácil acceso y libres de obstáculos, de fácil acceso y libres de obstáculos, de tal forma que el recorrido hacia el extintor mas cercano no exceda de 15 metros f) Estar en posición para ser utilizados rápidamente	Primer columna junto a Pantógrafo limites de CNH componentes y CNH industrial		Se muestra como ejemplo, extintores obstruidos o con colocación de señalización equivocada.	Los trabajadores o los integrantes de la brigada contra incendios tengan dificultades o retrasos en la atención de un conato de incendio.
		Columna a la izquierda de Press Brake 5010			
		Extintor con acceso obstruido por patrones de corte			
Recomendación					
Realizar programa de revision mensual de los equipos extintores que contemple el chequeo de condiciones fisicas, señalización y accesos hacia el extintor (NOM-002-2000 11,1,2) documentar las revisiones y llevar acabo las correcciones pertinentes de forma inmediata.					



INFORME DE CONDICIONES Y RECOMENDACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD				ÁREA: INSTALACIONES GENERALES	
No.	Requerimiento legal	Ubicación	Evidencia	Observación:	Riesgo
ISI-7	NOM-004-STPS-1999 (7.1 F) El desarrollo de las actividades de operación se efectúe en forma segura;	<p>Prensa Bliss Personal SIN EPP para trabajos en alturas (línea de vida)</p> <p>Torno Mazak 1401 Personal SIN dispositivo para descender de altura (escalera portátil)</p>		Actos inseguros en actividades de mantenimiento que se realizan en la parte superior de las máquinas.	Lesiones en el personal debido a torceduras o traumatismos, en el caso de las prensas estas tienen en la parte superior aceite lubricante lo que hace de una superficie resbaladiza y en los tornos la altura es considerable si se decide sin ningun dispositivo de apoyo.
<p>Recomendación</p> <p>Instalar dispositivo fijo para asenso a maquinaria y equipo y/o contar con escalera móvil o bancos que aseguren el acceso y descenso seguro del personal, los cuales deberán ser proporcionados a cada área de producción para que se encuentre disponible en todo momento.</p>					

INFORME DE CONDICIONES Y RECOMENDACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD				ÁREA: INSTALACIONES GENERALES	
No.	Requerimiento legal	Ubicación	Evidencia	Observación:	Riesgo
ISI-8	NOM-026-STPS-1998 5,1 Y 9 Obligación del patrón de identificar los riesgos por fluidos conducidos por tuberías mediante el código de identificación establecido.	<p>Fluidos que se conducen por tuberías en el área de corte por láser SIN código completo de identificación</p> <p>Fluidos que se conducen por tuberías en el área del horno de tratamiento térmico SIN código completo de identificación</p>		<p>Los fluidos que se manejan en tuberías como He, N2, CO2 y aire comprimido carecen del código de identificación completo:</p> <p>1) Color de seguridad 2) Información Complementaria 3)Indicación de dirección de flujo</p> <p>Cabe mencionar que solo se muestran 2 áreas de proceso, sin embargo el resto de las áreas que también manejan fluidos conducidos por tuberías se encuentran en la misma condición.</p>	El trabajador no conozca acerca del suministro de fluidos que se transportan por tuberías aspectos necesarios para la operación y respuesta a emergencias, como es: la presión requerida en el suministro, condiciones de manejo, procedimiento a seguir en caso de fugas, etc
<p>Recomendación</p> <p>Implementación de un programa para que se realice la identificación de las tuberías destinadas a fluidos. Incluir dentro del programa de capacitación de Componentes y proporcionar información disponible para los trabajadores acerca de los riesgos de los fluidos que son transportados por las tuberías, descripción del código de identificación, condiciones de manejo y procedimiento en caso de fuga.</p>					



INFORME DE CONDICIONES Y RECOMENDACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD				ÁREA: INSTALACIONES GENERALES	
No.	Requerimiento legal	Ubicación	Evidencia	Observación:	Riesgo
ISI-9	NOM-019-STPS-2004 4.9 Difusión de información de la comisión de seguridad e higiene	El tablero de la entrada (en el área de almacén) SIN información referente a la CSH	Ejemplo 1 	No se encontró información acerca de los integrantes de la comisión de seguridad e higiene ni tampoco acerca de los resultados de las investigaciones de accidentes en los tableros de la compañía.	Incumplimiento de un requerimiento legal
		Tablero frente a corte en whitney SIN información referente a la comisión de seguridad e higiene	Ejemplo 2 		
Recomendación					
Para fortalecer la política de seguridad y demostrar a los trabajadores la importancia de la misma en la empresa, se debe de colocar información de forma periódica en los tableros relacionada con el aseguramiento y prevención de riesgos y accidentes; dando énfasis en la información relacionada con la investigación de accidentes y a las actividades e integrantes de la comisión de seguridad e higiene.					

INFORME DE CONDICIONES Y RECOMENDACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD				ÁREA: INSTALACIONES GENERALES	
No.	Requerimiento legal	Ubicación	Evidencia	Observación:	Riesgo
ISI-10	NOM-029-STPS-2005 (8.3) Condiciones para el acceso a la subestación a) Mantener controlado el acceso a la subestación. b) Respetar los avisos de seguridad que se encuentran instalados para prevenir el riesgo.	Puerta de acceso a la planta baja de la subestación de CNH Componentes abierta y sin señalización		La puerta de acceso regularmente se encuentra abierta y carece de señalización para el paso restringido a personal autorizado.	Se realicen actividades dentro de la subestación que represente un riesgo de accidente debido a un choque eléctrico con energía eléctrica.
Recomendación					
Implementar medidas para que el acceso a la subestación se encuentre restringido a personal autorizado.					

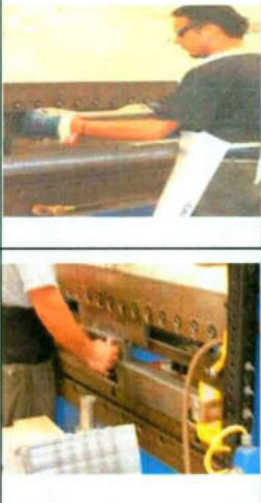
INFORME DE CONDICIONES Y RECOMENDACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD				ÁREA: INSTALACIONES GENERALES	
No.	Requerimiento legal	Ubicación	Evidencia	Observación:	Riesgo
ISA-11	NOM-001-STPS-1999 5,5- b) El sistema de ventilación artificial debe iniciar su operación por lo menos 15 minutos antes de que ingresen los trabajadores al área correspondiente	Extractores de aire ubicados en límites CNH componentes- CNH Industrial Inconsistente su funcionamiento		Los extractores NO funcionan de manera regular durante la jornada de trabajo. En toda la nave de CNH. se requiere ventilación artificial de manera constante debido a que se tienen procesos de soldadura las cuales no cuentan con extracción localizada.	Las áreas ventiladas de manera deficiente, mantienen humos de soldadura, neblinas de aceite, entre otros contaminantes en el medio ambiente laboral por más tiempo. Lo que puede incrementar molestias en aparato respiratorio.
Recomendación Realizar programa de inspecciones de seguridad, (NOM-STPS-027-200 8,1 b) para que se supervise que se encuentra funcionando el sistema de ventilación artificial durante toda la jornada laboral.					

INFORME DE CONDICIONES Y RECOMENDACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD				ÁREA: ALMACÉN	
No.	Requerimiento legal	Ubicación	Evidencia	Observación:	Riesgo
ISA-1	NOM-005-STPS-1998 9.6 Se debe contar con zonas específicas para el almacenamiento de las sustancias químicas peligrosas.	Acceso del almacén junto a oficina de recursos Humanos		Almacenamiento de diversas sustancias químicas a pesar de que hay movimiento de vehículos y peatones y maniobras de estiba.	Derrame de sustancias químicas y riesgo de que se presente un incendio al colocar una fuente de ignición cerca de las sustancias inflamables.
		Área de mantenimiento dentro del almacén		Garrafas de solvente las cuales tienen grado de riesgo de inflamabilidad de 2	
Recomendación Delimitar un espacio para el almacén de las sustancias químicas que son requeridas en las áreas de producción.					

INFORME DE CONDICIONES Y RECOMENDACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD				ÁREA: ALMACÉN	
No.	Requerimiento legal	Ubicación	Evidencia	Observación:	Riesgo
ISA-2	NOM-001-STPS-1999 5.1 Conservar en condiciones de funcionamiento seguros los edificios, locales, instalaciones y áreas del centro de trabajo.	Almacén general	 	Anaqueles para el almacenamiento de material no están fijados al piso.	Caida de contenedores de material, de tarimas, de los anaqueles, etc debido a un movimiento con el montacargas con el que se realiza la carga/descarga de materiales.
Recomendación					
Fijar al piso los anaqueles, para proporcionar una estabilidad adecuada.					

INFORME DE CONDICIONES Y RECOMENDACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD				ÁREA: MANEJO DE MATERIALES	
No.	Requerimiento legal	Ubicación	Evidencia	Observación:	Riesgo
ISM-1	NOM-006-STPS-2000 5.2 Informar a los trabajadores de los riesgos potenciales por el manejo de materiales. 5.6 Dotar a los trabajadores del EPP específico, de acuerdo al riesgo al que se exponen, y capacitarlos en su uso y mantenimiento. 8.1 El patrón debe proporcionar a los trabajadores el EPP necesario para realizar actividades de levantamiento y transporte de carga.	Área de salida de material personal SIN EPP para manejo de materiales.	 	El personal que realiza actividades de manejo de material junto al horno de tratamiento térmico, no emplea de forma constante el EPP (faja, guantes) además de no tomar medidas de precaución para evitar lesiones por sobreesfuerzo muscular o postural.	Lesiones por sobreesfuerzo muscular o postural: lumbalgias, esguinces en el personal que efectúa actividades de manejo de materiales debido a que no usan el correspondiente EPP y no utilizan procedimientos seguros al mover cargas que están fuera de su capacidad, por ejemplo si la carga es mayor de 200 Kg y se realiza con dispositivos como patines, carretillas, etc el movimiento se debe ejecutar con al menos dos trabajadores (NOM-006-STPS-2000). Además, riesgo de accidentes por contacto entre material y personal si la carga es excesiva para una sola persona y cae del vehículo por una maniobra inadecuada.
Recomendación					
Realizar programa de vigilancia para el uso del EPP en las actividades de manejo de materiales, emitir instrucciones de seguridad para las actividades de levantamiento y transporte de carga especificando las capacidades máxima de carga y de movimiento de materiales.					


INFORME DE CONDICIONES Y RECOMENDACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD				ÁREA: MANEJO DE MATERIALES	
No.	Requerimiento legal	Ubicación	Evidencia	Observación:	Riesgo
ISMM-2	NOM-006-STPS-2000 5.2 Considerar en la carga manual de materiales peso, forma y dimensiones	Sierra cinta		Los materiales cortados en el área de sierra cinta se apilan en niveles en carros de materiales que no son adecuados para este tipo de manejo; además de que se trasladan hasta el área de maquinados.	Contusiones debido al manejo del material que se puede caer o resbalar del carro de materiales.
<p>Recomendación</p> <p>Modificar el carro de materiales donde se depositan las piezas cortadas por el área de sierra cinta, de acuerdo a las dimensiones, forma y peso de tal manera que se elimine el riesgo por caída de material. Señalar la capacidad de carga, ya que en caso de que exceda los 200Kg para que el carro sea desplazado por lo menos dos trabajadores.</p>					


INFORME DE CONDICIONES Y RECOMENDACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD				ÁREA: PRENSAS	
No.	Requerimiento legal	Ubicación	Evidencia	Observación:	Riesgo
ISP-1	NOM-017-STPS-2001 (5.4 y 5.8) 5.4 Comunicar a los trabajadores los riesgos a los que están expuestos y el EPP que deben utilizar. 5.8 Verificar que durante la jornada de trabajo los trabajadores utilicen el EPP asignado	<p>Prensa de cortina personal con EPP en manos</p> <p>Prensa de cortina personal sin EPP en manos</p>		Las prensas 5004, 5005 y 5006 realizan operaciones mayoritariamente con piezas pequeñas o dobleces finos que requieren un contacto próximo al punzón de la máquina, por lo que hay inconsistencia en el uso de protección de manos (guantes) en los operadores.	Peligro potencial para el operario de amputación, fractura o contusión en dedos al colocar la pieza en la zona de contacto entre el punzón de la maquinaria y la pieza.
<p>Recomendación</p> <p>Fabricación de herramientas de mano para alejar extremidades superiores de la zona de operación; la función de la herramienta sería la de suministrar y mantener en posición la pieza mientras el punzón de la prensa entra en contacto. Deberá considerarse una previa capacitación a los trabajadores en el uso de estas herramientas al desarrollar su actividad.</p>					

INFORME DE CONDICIONES Y RECOMENDACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD				ÁREA: PRENSAS	
No.	Requerimiento legal	Ubicación	Evidencia	Observación:	Riesgo
ISP-2	<p>NOM-004-STPS-1999</p> <p>7,1 a) Los protectores y dispositivos de seguridad se instalen en el lugar requerido y se utilicen durante la operación.</p>	<p>Prensa de cortina 5006, 5005, 5004 y Accur Press 5001 y 5002 cuyos dispositivos sensitivos de seguridad estan DESHABILITADOS y por tanto NO se utilizan durante la operación.</p>		<p>Los dispositivo instalados en dichos equipos para evitar el contacto con manos del operador por su diseño inadecuado para piezas pequeñas o por que estorba en las maniobras se han retirado o no se encuentran funcionando durante la operación.</p>	<p>Peligro potencial para el operario de amputación, fractura o contusión en dedos al colocar la pieza en la zona de contacto entre el punzón de la maquinaria y la pieza.</p>
Recomendación					
Habilitar los dispositivos de seguridad, previa revisión de las condiciones de los mismos y combinarlo con el uso de herramientas para realizar el suministro de material en la zona de contacto.					


INFORME DE CONDICIONES Y RECOMENDACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD				ÁREA: PRENSAS	
No.	Requerimiento legal	Ubicación	Evidencia	Observación:	Riesgo
ISP-3	<p>NOM-004-STPS-1999</p> <p>7,1 f) Desarrollo de las actividades de operación se efectúe en forma segura.</p>	<p>Área de prensas de cortina con pasillos de tránsito de peatones en las zonas de operación.</p>		<p>En el área de Press Brake, se realizan operaciones que implican cierto grado de concentración en el proceso debido a que se efectúan varios dobleces en una misma pieza accionando la prensa siguiendo una secuencia semi-continua determinada por el operador. El área de trabajo de cada prensa no cuenta con medidas de precaución para impedir que se aproximen personas no autorizadas al área de trabajo o medios para proteger a los operarios de las interrupciones.</p>	<p>Contusiones en cara, brazos, manos o dedos por contacto con el material que se maneja debido a una distracción que se presente en el lugar de trabajo.</p>
Recomendación					
Colocar las medidas de precaución necesarias para evitar el ingreso de personal no autorizado al lugar de trabajo y proteger al operador de las interrupciones: Prohibir el acceso a a travez del pasillo que se tiene en las máquinas encontradas.					



INFORME DE CONDICIONES Y RECOMENDACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD					ÁREA: HORNO
No.	Requerimiento legal	Ubicación	Evidencia	Observación:	Riesgo
ISH-1	<p>NOM-029 (8,2) Condiciones de las instalaciones electricas</p> <p>c)Se debe contar con una protección para poner los elementos energizados fuera del alcance de los trabajadores, utilizando alguno de los siguientes medios:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Barreras protectoras; 2) Resguardos; 3) Aislamiento; 4) Control de acceso, y 5) Reducción a una tensión de seguridad; 	<p>Pasillo entre horno de tratamiento termico-robot de soldadura y area de maquinado torno Okuma 1505-1506</p> <p>Dispositivos eléctricos SIN protección de riesgos térmicos y mecánicos</p>		<p>Dispositivos eléctricos en el área sin protección a riesgos mecánicos y térmicos del cableado.</p> <p>Ejemplo de la exposición del cableado y dispositivo de distribución de energía eléctrica con las piezas calientes que salen del proceso</p>	<p>Daños mecánicos al dispositivo electrico de suministro de energía del robot de soldadura y/o al cableado del mismo. Pérdida parcial del equipo. Lesiones por choque eléctrico.</p>
<p>Recomendación</p> <p>Colocar alrededor del dispositivo eléctrico, centro de carga, etc resguardos que aislen y eviten contactos accidentales entre el equipo y el material que se manipula en el área. Colocar señalización de advertencia que indique el riesgo debido a la corriente eléctrica, Notificar al operador de este equipo y a otros operadores que aunque no trabajen en esta área pero que permanezcan en equipos aledaños, de los riesgos por choque eléctrico con equipos energizados.</p>					


INFORME DE CONDICIONES Y RECOMENDACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD					ÁREA: HORNO
No.	Requerimiento legal	Ubicación	Evidencia	Observación:	Riesgo
ISH-2	<p>NOM-001-STPS-1999</p> <p>8.3 Los pisos del centro de trabajo deben cumplir con:</p> <p>c) Ser llanos para que circulen con seguridad los trabajadores y los equipos de transporte</p>	<p>Tapete con dispositivo sensor de presencia en estación de solde del robot para soldadura de Axle-Wheel Hub</p>		<p>Para cubrir el largo de la estación de trabajo del robot, se han colocado dos tapetes cuyos puntos de union y orillas representan un suelo irregular cuando el trabajador camina con las piezas ya ensambladas.</p>	<p>Tropiezo del trabajador al caminar con piezas que se han colocado en el dispositivo; por tanto caída al mismo nivel que puede producir torceduras, esguinces o fracturas.</p>
<p>Recomendación</p> <p>Colocar tapete en una sola unidad; o en su defecto si se colocan 2 piezas deberan cubrirse no solo los bordes sino tambien las uniones para así proporcionar una superficie llana. Implementar programa de revisión de tapetes de los sensores de presencia para asegurar que no representan una condición insegura..Esto debe aplicarse a todos los sensores de presencia instalados en equipos de la planta: robot corte por plasma.</p>					


INFORME DE CONDICIONES Y RECOMENDACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD				ÁREA: HORNO	
No.	Requerimiento legal	Ubicación	Evidencia	Observación:	Riesgo
13-1	NOM-015-STPS-2001 5.7 Señalar y restringir el acceso a las áreas de exposición a condiciones térmicas extremas.	Pasillo junto a Horno de piezas Wheel Hub		Este pasillo angosto es utilizado como paso de peatones y simultáneamente, como zona de enfriamiento de material. Por lo que aquí, se ubican considerables cantidades de piezas que dificultan el tránsito.	Área congestionada que favorece el contacto físico (contusiones) entre el material y el personal. Posibles quemaduras debido a las piezas que se encuentran en enfriamiento.
<p>Recomendación</p> <p>Esta área es una zona de exposición a piezas que poseen condiciones térmicas elevadas, además de ser un almacén temporal de material mientras es requerido en el siguiente proceso; por lo tanto, debe restringirse mediante medios físicos el paso a peatones, no basta con la señalización ya que este pasillo es considerado por el personal como una área segura por lo que ha atenuado el riesgo que le representa.</p>					

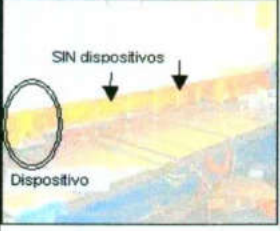

INFORME DE CONDICIONES Y RECOMENDACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD				ÁREA: Corte dispositivo Laser/Whitney	
13-1	NOM-017-STPS-2001 (5.4 y 5.8) 5.4 Comunicar a los trabajadores los riesgos a los que están expuestos y el EPP que deben utilizar. 5.8 Verificar que durante la jornada de trabajo los trabajadores utilicen el EPP asignado	Como ejemplo 2 se muestra personal en el área de corte equipo Whitney. Con uso de E.P.P. y sin E.P.P. de protección cuerpo.		Los trabajadores portan EPP diferente o incompleto para la misma área y/o similares actividades	Dentro de las actividades en el área de corte Equipo Whitney, se incluyen aquellas que presentan proyección de rebabas o chispa hacia el cuerpo lo que puede originar lesiones en las extremidades superiores y rostro, por lo cual se requiere el uso del EPP de protección cuerpo, visual y respiratoria.
<p>Recomendación</p> <p>Informar a los trabajadores que correspondan a este puesto de trabajo del EPP que deberá portar durante la realización de sus actividades laborales, explicando por escrito cada uno de los riesgos a los cuales se encuentra expuesto. Además de elaborar programa de revisiones periódicas durante la jornada de trabajo para verificar el uso del EPP asignado.</p>					


INFORME DE CONDICIONES Y RECOMENDACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD				ÁREA: Corte dispositivo Laser/Whitney	
No	Requerimiento legal	Ubicación	Evidencia	Observación:	Riesgo
ISC-2	<p>NOM-006-STPS-2000</p> <p>h) En piso plano, para impulsar diablos, patines y carretillas, se empuje de frente al camino y no se tire dándole la espalda al mismo.</p>	<p>Área de corte Láser.</p> <p>Práctica insegura en el manejo de materiales al tirar por la espalda el equipo de carga.</p>		<p>Realización de manejo de materiales de forma insegura al tirar del dispositivo por la espalda, lo cual impide ver el movimiento de la misma a través del recorrido.</p>	<p>Presenten accidentes al manipular el dispositivo de esta forma, ya que no se observa la carga, la cual puede caer sobre el mismo trabajador o sobre alguien más provocando riesgo de lesiones en extremidades inferiores: contusiones, esguinces o fracturas. Además de tirar de forma incorrecta y hacer un esfuerzo a la parte de hombro-espalda por la parte inferior lo que crea condiciones en la que el trabajador se esfuerza y se lesiona por tener que adoptar posturas incómodas e inseguras.</p>
<p>Recomendación.</p> <p>Capacitar al personal de todas las áreas, las cuales dispongan del uso de diablos o patines, de la forma correcta y precauciones en el uso de dichos dispositivos.</p>					

INFORME DE CONDICIONES Y RECOMENDACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD				ÁREA: Corte dispositivo Laser/Whitney	
No	Requerimiento legal	Ubicación	Evidencia	Observación:	Riesgo
ISC-3	<p>NOM-017 (5.4 y 5.8)</p> <p>5.4 Comunicar a los trabajadores los riesgos a los que están expuestos y el EPP que deben utilizar.</p> <p>5.8 Verificar que durante la jornada de trabajo los trabajadores utilicen el EPP asignado</p>	<p>Personal del área de corte con láser. No es consistente el uso de protección auditiva y protección de cuerpo.</p>	 	<p>Los trabajadores portan EPP diferente o incompleto para la misma área y/o similares actividades</p>	<p>Dentro del área de láser se desarrollan tareas que implican movimiento y choque de placas metálicas, además de retiro de piezas calientes y esqueletos con bordes filosos y/o calientes. Riesgo de contacto de brazos con las placas lo que provoca heridas leves, además de posible disminución de la capacidad auditiva debido al manejo de las láminas.</p>
<p>Recomendación</p> <p>Informar a los trabajadores de los riesgos a los que se encuentran expuestos, realizar programa de verificaciones del uso del EPP asignado a los trabajadores durante la jornada laboral.</p>					


INFORME DE CONDICIONES Y RECOMENDACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD				ÁREA: Corte CIZALLA	
No.	Requerimiento legal	Ubicación	Evidencia	Observación:	Riesgo
ISCZ-1	<p>NOM-004-STPS-1999</p> <p>7,1 (g) El sistema de alimentación y retiro de la materia prima, subproducto y producto terminado no sean un factor de riesgo.</p>	<p>Carro de materiales y dispositivo de corte de la cizalla donde el trabajador se expone a una lesión al retirar carro de materiales.</p>		<p>El carro de materiales se coloca debajo de el dispositivo de corte, una vez que se tiene que retirar, los trabajadores tienen que agacharse debajo del dispositivo para jalarlo.</p>	<p>Lesiones en cabeza por golpe contra el dispositivo, esfuerzo y lesiones por tener que adoptar posturas incómodas e inseguras y realizar movimientos en estas circunstancias.</p>
<p>Recomendación</p> <p>Re-diseñar el carro de materiales de la cizalla, para que la manija de este sobresalga del dispositivo de la máquina que se encuentra arriba del carro, y por tanto no tenga el operador que agacharse .</p>					


INFORME DE CONDICIONES Y RECOMENDACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD				ÁREA: Corte CIZALLA	
No.	Requerimiento legal	Ubicación	Evidencia	Observación:	Riesgo
ISCZ-2	<p>NOM-001-STPS-1999</p> <p>5.6 Los pisos, rampas, puentes, plataformas elevadas y las huellas de escalas y escaleras deben mantenerse en condiciones tales, que evitan que el trabajador al usarlas resbale.</p>	<p>Máquina Cincinnatti con fugas de lubricante y derrame en piso.</p>		<p>La máquina de corte, requiere de lubricantes para su funcionamiento neumático, el exceso o desecho del mismo provoca derrames en piso las cuales son contenidas con trapos.</p>	<p>Superficies resbaladizas, lesiones o contusiones en trabajadores debido a caídas a nivel de piso por las condiciones de piso del área de trabajo.</p>
<p>Recomendación</p> <p>Incluir dentro del programa de mantenimiento preventivo la revisión de los niveles de lubricante en las máquinas y dentro del correctivo, revisión de las causas de las fugas. Mediante el programa de orden y limpieza que se esta implementando y dentro de las actividades de limpieza del área que tienen asignadas los trabajadores, incluir la remoción del lubricante que se derrame o fuge de las máquinas en cada turno.</p>					



INFORME DE CONDICIONES Y RECOMENDACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD				ÁREA: Corte CIZALLA	
No.	Requerimiento legal	Ubicación	Evidencia	Observación:	Riesgo
ISCZ-3	<p>NOM-004-STPS-1999</p> <p>7,1 Operación de maquinaria y equipo</p> <p>(a) Los protectores y dispositivos de seguridad se instalen en el lugar requerido y se utilicen durante la operación.</p>	<p>Cizalla Cincinnatti Milacron Con dispositivo de protección en zona de contacto</p> <p>REMOVIDOS</p>		<p>Ambas máquinas en su diseño original, cuentan con sus dispositivos de protección para evitar que el trabajador acerque sus manos a la zona de contacto, sin embargo a la máquina le han sido removidos por aparentes razones de operación.</p>	<p>Lesiones al operador en manos al ingresar estas a la zona de contacto, ya que la alimentación a la zona de corte se realiza empujando la lámina con las manos y se acciona el mecanismo de corte con pedal.</p>
		<p>Cizalla Cincinnatti Milacron Especial Con dispositivos de protección completos</p>			
<p>Recomendación</p> <p>Valorar la colocación de los dispositivos de protección, si la máquina presenta problemas de funcionamiento. Colocar dispositivos sensitivos electricos de paro en caso de que las manos ingresen a la zona de contacto.</p>					

INFORME DE CONDICIONES Y RECOMENDACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD				ÁREA: Corte CIZALLA	
No.	Requerimiento legal	Ubicación	Evidencia	Observación:	Riesgo
ISCZ-4	<p>NOM-017-STPS-2001</p> <p>(5,4 y 5,8)</p> <p>5,4 Comunicar a los trabajadores los riesgos a los que estan expuestos y el EPP que deben utilizar.</p> <p>5,8 Verificar que durante la jornada de trabajo los trabajadores utilicen el EPP asignando</p>	<p>Personal área de corte Cizalla Inconsistente uso de EPP para manejo de cargas</p>		<p>En esta área, se realizan operaciones que requieren de esfuerzo fisico, al jalar carro de materiales o colocar lámina en los dispositivos de corte.</p>	<p>Lesiones musculares debido a un sobreesfuerzo sin protección en el manejo de cargas o materiales.</p>
<p>Recomendación</p> <p>Informar a los trabajadores de los riesgos a los que se encuentran expuestos, realizar programa de verificaciones del uso del EPP asignado a los trabajadores durante la jornada laboral.</p>					

INFORME DE CONDICIONES Y RECOMENDACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD				ÁREA: SOLDADURA	
No.	Requerimiento legal	Ubicación	Evidencia	Observación:	Riesgo
ISS-1	NOM-029-STPS-2005 8.2 c) Se deben contar con una protección para poner los equipos energizados fuera del alcance de los trabajadores: barreras protectoras, resguardos, aislamiento, control de acceso, reducción a una tensión segura.	Pasillo donde se encuentran los dispositivos eléctricos del robot de soldadura de small parts SIN protección contra daños mecánicos.		La zona donde se encuentran los dispositivos eléctricos sin protección del robot de small parts es zona de movimientos de estiba y manejo de piezas de forma constante ya sea con carro de manejo de materiales o con montacargas.	Contacto entre las partes energizadas, material y trabajador; riesgo de personas lesionadas por choque eléctrico. Daños mecánicos a los dispositivos eléctricos del robot a tal grado que tengan que ser repuestos y se suspenda su funcionamiento temporalmente.
<p>Recomendación Colocar barras de protección para los dispositivos eléctricos además de señalización para prohibir que se coloquen materiales cerca de los mismos. Proporcionar información acerca de los riesgos eléctricos que representan las fuentes de suministro de energía si no se toman medidas de precaución.</p>					

INFORME DE CONDICIONES Y RECOMENDACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD				ÁREA: SOLDADURA	
No.	Requerimiento legal	Ubicación	Evidencia	Observación:	Riesgo
ISS-2	NOM-004-STPS-1999 7.1 f) Desarrollo de las actividades de operación se efectúe en forma segura.	Limpieza de contorno		El espacio donde se ubica la actividad de limpieza de contorno esta dentro de la zona de soldadura, el personal es inconsistente respecto al uso de EPP respiratorio. Además, se emplean equipos pulidores con peine de alambre u orbital de lija, dichos materiales ejercen fricción sobre el material para realizar la limpieza, por lo que se puede desprender parte de la lija o el peine y no hay pantallas de protección de otros trabajadores.	Para el trabajador de la actividad de limpieza de contorno, incremento de enfermedades relacionadas con las vías respiratorias debido a que esta expuesto a los humos de soldadura y a los polvos generados de la misma actividad de limpieza. Probables lesiones a los trabajadores que circulen cerca del área debido al desprendimiento del material del pulidor.
<p>Recomendación Proporcionar equipo de protección personal adecuado para la protección respiratoria de humos de soldadura y polvos, colocar pantallas para protección de otros trabajadores.</p>					


INFORME DE CONDICIONES Y RECOMENDACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD				ÁREA: SOLDADURA	
No.	Requerimiento legal	Ubicación	Evidencia	Observación:	Riesgo
ISS-3	<p>NOM-017-STPS-2001 (5.4 y 5.8)</p> <p>5.4 Comunicar a los trabajadores los riesgos a los que están expuestos y el EPP que deben utilizar.</p> <p>5.8 Verificar que durante la jornada de trabajo los trabajadores utilicen el EPP asignando</p>	Personal SIN EPP respiratoria y sin protección visual contra radiación	 <p>Humos de soldadura - exposición a RADIACIÓN</p>	<p>En la realización de las actividades de soldadura y corte (celdas de soldadura, Robots de soldadura y corte), los trabajadores portan EPP diferente o incompleto para la misma área y/o similares actividades.</p>	<p>Existe exposición a radiación, por lo que se requiere del uso de EPP visual con filtros (No. 12), complementario al uso de la careta de soldador que si se proporciona a los trabajadores. Esto para proteger los ojos de la radiación y deslumbramientos erráticos accidentales más intensos cuando no se usa la careta por que se realizan puntos finos o faltantes en la pieza.</p>
		Personal CON EPP, respiratoria y visual			
<p>Recomendación</p> <p>Informar a los trabajadores de los riesgos a los que se encuentran expuestos, realizar programa de verificaciones del uso del EPP asignado a los trabajadores durante la jornada laboral. Incluir dentro del programa de capacitación de la empresa anual, de los riesgos y precauciones concernientes a las actividades de soldadura y corte además de a los trabajadores, a toda persona que no trabajen en estas actividades, pero que permanezcan en el área: acomodadores de material, personal de ensamble de tornillería, etc</p>					


INFORME DE CONDICIONES Y RECOMENDACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD				ÁREA: SOLDADURA	
No.	Requerimiento legal	Ubicación	Evidencia	Observación:	Riesgo
ISS-4	<p>NOM-027-STPS-2000</p> <p>5.11 Contar con casetas de soldar o con mamparas para delimitar las áreas en donde se realicen actividades de soldadura y corte.</p>	Celdas de soldadura	 <p>Soldador</p> <p>Pantalla</p>  <p>Pasillo</p> <p>Sin pantalla la de cartón fue retirada</p>	<p>En las áreas de soldadura, las pantallas protectoras han sido retiradas: colindancia con pasillo robot Mount-Plate y en general en las celdas interiores. Las pantallas sirven para la protección de la radiación y de proyecciones de chispa y material entre soldadores y como resguardo para el entorno, las celdas colindan con pasillos y otras áreas de proceso y no existe señalamiento del riesgo por la radiación y los humos de la soldadura.</p>	<p>Exposición a radiaciones, humos y proyección de partículas entre los soldadores y personal que circule en el área</p>
<p>Recomendación</p> <p>Se deben emplear mamparas de separación de puestos de trabajo para que las proyecciones no afecten a otros operarios. La parte inferior debe estar al menos a 50 cm del suelo para facilitar la ventilación. Se debería señalar con las palabras: PELIGRO ZONA DE SOLDADURA, para advertir al resto de los trabajadores.</p>					


INFORME DE CONDICIONES Y RECOMENDACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD				ÁREA: TROQUELES	
No.	Requerimiento legal	Ubicación	Evidencia	Observación:	Riesgo
IST-1	<p>NOM-017-STPS-2001</p> <p>5.4 Comunicar a los trabajadores los riesgos a los que están expuestos y el EPP que deben utilizar.</p> <p>5.8 Verificar que durante la jornada de trabajo los trabajadores utilicen el EPP asignado</p>	<p>Personal del área de troqueles</p> <p>No es consistente el uso de protección auditiva.</p>		<p>El personal que se encuentra en el área de Troqueles, es inconsistente en el uso del equipo de protección auditiva, a pesar de que en estudios de monitoreo de ruido laboral se han registrado niveles de: 99,49, 98,91 db (realizado 12/Feb/2005).</p>	<p>Disminución de la capacidad auditiva.</p>
<p>Recomendación</p> <p>Informar a los trabajadores de los riesgos a los que se encuentran expuestos, realizar programa de verificaciones del uso del EPP asignado a los trabajadores durante la jornada laboral. incluyendo no solo el área de Troqueles, sino a las áreas próximas y expuestas al mismo riesgo: Press Brake, soldadura y cizalla.</p>					


INFORME DE CONDICIONES Y RECOMENDACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD				ÁREA: TROQUELES	
No.	Requerimiento legal	Ubicación	Evidencia	Observación:	Riesgo
IST-2	<p>NOM-004-STPS-1999</p> <p>7.1 g) El sistema de alimentación y retiro de la materia prima, subproducto o producto terminado no sean un factor de riesgo.</p>	<p>Troqueles</p>		<p>Manejo inadecuado del material</p>	<p>Caídas, golpes, torceduras, esguinces o fracturas al ascender o descender del punto de operación de la máquina.</p>
<p>Recomendación</p> <p>Determinar el espacio para suministro de material de tal forma que quede libre el acceso a la maquinaria; la materia prima a procesar deberá colocarse en bancadas o carretillas de acuerdo al espacio con el que se cuenta (dimensiones y altura adecuada.) señalizadas a que área pertenecen y la capacidad máxima de carga.</p>					

INFORME DE CONDICIONES Y RECOMENDACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD				ÁREA: MAQUINADOS	
No.	Requerimiento legal	Ubicación	Evidencia	Observación:	Riesgo
ISM-1	<p>NOM-001-STPS-1999</p> <p>5.6 Los pisos, rampas, puentes, plataformas elevadas y las huellas de escalas y escaleras deben mantenerse en condiciones tales, que evitan que el trabajador al usarlas resbale.</p>	Centros de maquinados y tornos		El centro de maquinado, requiere de lubricantes y soluble para su funcionamiento, el exceso o desecho del mismo provoca derrames en piso las cuales son contenidas con trapos.	Superficies resbaladizas, lesiones o contusiones en trabajadores debido a caídas a nivel de piso por las condiciones de piso del área de trabajo.
<p>Recomendación</p> <p>Incluir dentro del programa de mantenimiento preventivo la revisión de los niveles de lubricante en las máquinas y dentro del correctivo, revisión de las causas de las fugas. Mediante el programa de orden y limpieza que se esta implementando y dentro de las actividades de limpieza del área que tienen asignadas los trabajadores, incluir la remoción del lubricante que se derrame o fuge de las máquinas en cada turno.</p>					

INFORME DE CONDICIONES Y RECOMENDACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD				ÁREA: MAQUINADOS	
No.	Requerimiento legal	Ubicación	Evidencia	Observación:	Riesgo
ISM-2	<p>NOM-017-STPS-2001</p> <p>5.4 Comunicar a los trabajadores los riesgos a los que estan expuestos y el EPP que deben utilizar.</p> <p>5.8 Verificar que durante la jornada de trabajo los trabajadores utilicen el EPP asignado</p>	Tornos		Inconsistente el uso del equipo de protección auditiva por parte del personal operativo en el área de maquinados	Disminución de la capacidad auditiva.
<p>Recomendación</p> <p>Informar a los trabajadores de los riesgos a los que se encuentran expuestos, realizar programa de verificaciones del uso del EPP asignado a los trabajadores durante la jornada laboral.</p>					

INFORME DE CONDICIONES Y RECOMENDACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD				ÁREA: MAQUINADOS	
No.	Requerimiento legal	Ubicación	Evidencia	Observación:	Riesgo
ISM-3	NOM-004-STPS-1999 7,1 f) Desarrollo de las actividades de operación se efectúe en forma segura.	Tableros de control de taladros		Botoneras y señalamientos de las máquinas carecen de un mantenimiento e identificación adecuada que facilita la operación de forma segura.	Operación incorrecta del equipo; accidente debido a maquinaria en personal nuevo o poco familiarizado con las botoneras de operación no identificadas y de ajustes.
<p>Recomendación</p> <p>El marcado de los botones pulsadores debe estar claro y ser permanente para permitir la identificación de las funciones que efectúan. Implementación de un mantenimiento correctivo.</p>					

INFORME DE CONDICIONES Y RECOMENDACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD				ÁREA: MAQUINADOS	
No.	Requerimiento legal	Ubicación	Evidencia	Observación:	Riesgo
ISM-4	NOM-004-STPS-1999 7,1 a) Los protectores y dispositivos de seguridad se instalen en el lugar requerido y se utilicen durante la operación.	Torno Warner & Swasey 1304		Torno sin guarda	Proyección de partículas a rostro y cuerpo del operador.
<p>Recomendación</p> <p>Incorporar a la máquina una guarda de protección.</p>					

INFORME DE CONDICIONES Y RECOMENDACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD				ÁREA: MAQUINADOS	
No.	Requerimiento legal	Ubicación	Evidencia	Observación:	Riesgo
ISM-5	NOM-006-STPS-2000 5.2 Considerar en la carga manual de materiales peso, forma y dimensiones	Torno Okuma 1505-1506		El tipo de contenedor que proporciona el proveedor de las piezas Wheel HUB no es adecuada para el manejo y espacio disponible en el área de trabajo, el empaque se rompe ya que no posee la capacidad de carga requerido. El trabajador no utiliza el polipasto colocado en el área, por lo que realiza el manejo de materiales de forma manual.	Lesiones en extremidades inferiores y espalda provocadas por condiciones inseguras en el manejo de materiales
<p>Recomendación</p> <p>Solicitar al proveedor contenedores adecuados para el material que se le compra, colocar mesa de trabajo en el área con la altura adecuada para tomar colocar las piezas.</p>					

ANEXO D

Desglose de la determinación del riesgo maquinaria y proceso concerniente al área de Tratamiento Térmico.

ACTIVIDADES ESPECIFICAS QUE REALIZA EL PERSONAL OCUPACIONALMENTE EXPUESTO EN CADA CICLO DE EXPOSICIÓN:	
Nombre de la maquinaria: Horno	Operación: Horneado
Descripción de operación	Apoyo fotográfico
<p>1. Trasladar piezas cargando de la zona de maquinado a la mesa para marcado.</p>	
<p>2. Cada pieza se marca con cincel con golpe de martillo(4 marcas)</p> <p>3. Colocar un segundo nivel de piezas sobre las ya marcadas y repetir operación.</p> <p>4. Mover mesa con las aproximadas 37-40 piezas ya marcadas</p>	
<p>5. Cuando el horno registre la Temperatura de 850-900° F, se coloca el equipo de protección personal (EPP) consistente en peto y guantes aluminizados y careta facial, se introducen las piezas, una a una. Se colocan las piezas para disponer de la totalidad del espacio. Se dejan las piezas por aproximadamente 1 hora, de acuerdo a observación de calidad del trabajador.</p>	

ACTIVIDADES ESPECIFICAS QUE REALIZA EL PERSONAL OCUPACIONALMENTE EXPUESTO EN CADA CICLO DE EXPOSICIÓN:	
Nombre de la maquinaria: Horno	Operación: Horneado
Descripción de	Apoyo fotográfico
<p>6. Terminado el tiempo colóquese el equipo de protección personal para manejo de materiales (guantes, faja) y coloque 3 flechas en el dispositivo de solde.</p>	
<p>7. Colocarqese el EPP aluminizado, baje el interruptor de flama del horno y abra. Proceda a vaciar el horno sacando 3 piezas calientes y acomódelas donde corresponda en el dispositivo</p>	
<p>8. Inicie ciclo de solde del robot. Una vez que termine, retire con espátula chispas excedentes de la soldadura. Cargue cada pieza ya soldada a carro de material caliente.</p> <p>9. Repetir pasos 6 y 7 hasta que se saquen todas las piezas.</p>	

DETERMINACION DE RIESGO EN PROCESO

Nombre de la maquinaria: Horno		Operación: Horneado			Resultado		
Descripción		Evaluación					
Riesgo detectado	Parte anatómica expuesta	Debido a	Tipo de daño	Probabilidad	Exposición	Consecuencias	Magnitud del riesgo
Exposición a superficies calientes, sobreesfuerzo lumbar, manejo y traslado de materiales, ruido, humos de soldadura, temperatura ambiental elevada.	Espalda, manos, brazos, piernas, tobillos	Carga de materiales ya sea por acomodo o por retiro de piezas ensambladas de dispositivos. Sobrecarga de las mesas con material recién horneado	Quemaduras contusiones en extremidades inferiores y superiores, esguinces de tobillo, lumbalgia de esfuerzo, deshidratación, disminución auditiva.	Poco probable, pero posible (puede ocurrir) con calificación de 3	Continuo (frecuente, diario) con calificación 10	Apenas grave, lesión de primeros auxilios, incapacidad temporal, daños materiales menores a 365 salario mínimo mensual distrito federal (smmddf) Valor de 1	30. el riesgo es posible y requiere controles

RECOMENDACION

- 1, Colocar mesas en el área de maquinados para que las piezas se acomoden ahí mismo y no halla que volver a recomodarlas posteriormente para el marcado.
- 2, Colocar en las charolas del horno un barrera de 10 cm. que no permita que las piezas caigan
- 3, Evalué la colocación de polipasto para las piezas ensambladas Wheel Hub-flecha
4. Establecer periodos fijos de exposición por turno a las temperaturas elevadas del horno.

ANEXO E

Grueso de todas las respuestas recopiladas en la encuesta de satisfacción laboral y el formato utilizado para el tratamiento y clasificación de los datos.

Pregunta- Numero de Opciones de respuesta	Cuestionario/Preguntas y sus opciones														si	no									
	P-1			P-2		P-3			P-4					P-5			P-6				P-7				
	1	2	3	1	2	1	2	3	1	2	3	4	5	1			2	3	1	2	3	4			
1			1		1			1					1			1				1					1
2		1			1			1					1		1					1					1
3	1				1	1							1			1					1			1	1
4		1			1			1					1			1				1				1	1
5	1				1			1	1						1			1			1			1	1
6	1				1			1					1			1				1				1	1
7		1			1			1				1				1				1				1	1
8		1			1			1				1				1				1				1	1
9		1			1			1				1				1				1				1	1
10		1			1			1					1			1				1				1	1
11		1			1			1					1			1				1				1	1
12		1			1	1							1			1				1				1	1
13	1				1	1					1					1				1				1	1
14		1			1						1					1				1				1	1
15		1			1			1				1				1			1					1	1
16		1			1	1							1			1				1				1	1
17	1				1			1					1			1				1				1	1
18	1				1			1			1					1				1				1	1
19		1			1			1				1				1				1				1	1
20		1			1			1					1			1				1				1	1
21			1	1				1					1			1				1				1	1
22		1			1			1					1			1				1				1	1
23		1			1			1					1			1				1				1	1
24	1				1			1				1				1				1				1	1
25		1			1			1					1			1				1				1	1
26		1			1			1				1				1				1				1	1
27	1				1			1				1				1				1				1	1
28		1			1			1					1			1				1				1	1
29		1			1			1	1				1			1				1				1	1
30		1			1			1					1			1				1				1	1
31		1			1			1				1				1				1				1	1
32		1			1			1			1					1				1				1	1
33		1			1			1			1				1					1				1	1
34		1			1			1			1					1				1			1	1	1
35	1				1			1		1						1				1				1	1
36		1			1	1							1			1				1				1	1
37	1				1			1			1					1			1					1	1
38	1				1			1				1				1				1				1	1
39	1				1			1			1					1		1		1				1	1
40	1				1			1			1					1			1					1	1
41	1				1			1					1	1					1					1	1
42		1			1			1		1						1				1				1	1
43	1				1			1		1						1				1				1	1
44	1				1			1				1				1				1				1	1
45	1				1			1				1				1				1				1	1
46	1				1			1				1				1				1				1	1
47	1				1			1			1					1				1				1	1
48	1				1			1			1					1				1				1	1
49		1			1			1				1				1				1				1	1
50		1			1	1		1				1				1				1				1	1
Conteo por respuesta	20	28	2	26	24	16	23	11	3	9	13	16	9	17	14	19	4	1	42	3	39	11			
%	40	56	4	52	48	32	46	22	6	18	26	32	18	34	28	38	8	2	84	6	78	22			

		Cuestionario/Preguntas y sus opciones																					
Pregunta- Numero de		P-8											P-9				P-10			P-11			
Opciones de respuesta		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	1	2	3	4	1	2	3	1	2
No. de encuestado	1	1						1									1				1		1
	2	1							1								1				1		1
	3				1	1	1	1	1	1	1		1	1			1				1		1
	4		1	1	1		1		1		1		1	1			1				1		1
	5	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	1			1					1	1
	6	1			1		1		1		1	1		1			1				1		1
	7	1		1	1				1			1	1	1			1				1		1
	8	1		1			1		1		1	1	1					1					1
	9	1	1		1		1	1	1	1	1	1	1	1				1					1
	10	1		1	1			1	1		1		1	1			1				1		1
	11	1		1				1	1		1		1					1					1
	12	1		1					1		1	1	1					1				1	1
	13	1			1				1		1		1				1				1		1
	14				1				1		1	1	1	1			1				1		1
	15		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1					1	1
	16		1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1				1					1
	17	1						1	1		1		1	1			1				1	1	1
	18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1				1	1	1
	19	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1			1				1	1	1
	20	1	1	1	1	1	1	1	1	1								1				1	1
	21	1	1	1		1	1	1	1			1	1					1					1
	22	1							1		1		1					1				1	1
	23	1	1		1		1		1	1	1	1	1					1					1
	24	1	1		1	1	1		1	1	1	1	1				1				1	1	1
	25						1	1	1		1		1				1				1	1	1
	26	1		1				1	1		1		1				1				1	1	1
	27	1		1		1			1		1		1	1			1				1	1	1
	28	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	1			1				1	1	1
	29										1						1				1		1
	30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1				1	1	1
	31	1								1	1	1		1			1				1	1	1
	32	1	1	1	1		1	1	1	1	1		1	1			1				1	1	1
	33	1			1				1	1	1	1	1				1				1	1	1
	34	1	1	1			1		1	1	1	1	1	1			1				1	1	1
	35	1		1					1		1		1				1				1	1	1
	36		1				1	1	1		1		1	1			1				1	1	1
	37	1		1	1		1	1	1	1	1	1	1	1			1				1	1	1
	38	1			1			1	1	1		1	1			1					1	1	1
	39	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1			1				1	1	1
	40	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1			1				1	1	1
	41	1		1					1	1	1	1	1	1			1				1	1	1
	42																1				1		1
	43	1		1			1		1		1	1	1	1			1				1	1	1
	44	1						1	1	1			1	1				1					1
	45	1				1		1	1		1		1	1			1				1	1	1
	46			1					1	1	1		1				1				1	1	1
	47	1	1	1			1	1	1		1	1	1	1			1				1	1	1
	48	1	1	1					1	1	1	1	1	1			1				1	1	1
	49	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1			1				1	1	1
	50			1					1				1				1				1		1
Conteo por respuesta		39	21	30	23	14	27	24	47	21	40	25	41	28	1	12	29	8	10	20	12	18	32
%		78	42	60	46	28	54	48	94	42	80	50	82	56	2	24	58	16				36	64

		Cuestionario/Preguntas y sus opciones																							
Pregunta- Numero de	Opciones de respuesta	P-12		P-13					P-14		P-15					P-16					P-17				
		1	2	1	2	3	4	5	si	no	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3		
	1	1				1			1			1						1					1		
	2	1							1	1		1												1	
	3	1							1	1								1					1		1
	4	1	1						1			1						1					1	1	
	5	1					1		1			1											1	1	
	6		1				1		1			1												1	
	7		1			1			1			1												1	
	8		1					1	1			1						1						1	
	9	1							1		1	1												1	
	10		1						1		1	1												1	
	11		1						1	1				1				1						1	
	12		1					1	1			1											1		1
	13	1						1	1			1						1					1		
	14		1						1	1		1						1					1		1
	15	1		1					1			1							1					1	
	16		1				1		1			1							1					1	
	17		1					1	1			1							1					1	
	18	1							1	1		1												1	
	19		1						1	1		1							1					1	
	20	1							1	1		1						1	1					1	
	21		1						1		1								1					1	
	22		1						1	1		1							1						1
	23	1			1				1			1												1	
	24		1				1		1			1												1	
	25		1			1			1			1							1					1	
	26	1						1	1			1												1	
	27		1					1	1			1											1	1	
	28		1				1		1			1						1						1	
	29		1						1	1		1												1	
	30		1			1			1			1								1	1			1	
	31	1						1	1			1							1					1	
	32		1			1			1			1							1	1				1	
	33	1							1			1												1	
	34		1					1	1			1							1	1	1				1
	35	1							1			1							1					1	
	36		1						1			1											1	1	
	37	1		1					1			1										1		1	
	38	1			1				1			1												1	
	39	1				1			1			1												1	
	40	1				1			1			1												1	
	41	1						1	1		1	1												1	
	42		1			1			1			1												1	
	43	1							1	1		1							1					1	
	44		1						1	1		1							1					1	
	45	1			1				1			1												1	
	46	1				1			1			1												1	
	47	1							1	1		1												1	
	48	1			1				1			1							1					1	
	49		1						1	1		1							1					1	
	50	1					1		1			1								1				1	
Conteo por respuesta		23	27	6	9	8	10	17	45	5	31	17	0	2	0	6	14	7	3	9	45	2	3		
%		46	54	12	18	16	20	34	90	10	62	34	0	4	0						90	4	6		

Pregunta- Numero de		Cuestionario/Preguntas y sus opciones										
		P-18		P-19			P-20		P-21		P-22	
Opciones de respuesta		si	no	1	2	3	si	no	si	no	si	no
No. de encuestado	1	1			1			1		1		1
	2	1		1				1		1	1	
	3	1		1				1		1	1	
	4	1		1				1		1	*	*
	5	1		1				1		1	*	*
	6	1		1				1		1	*	*
	7	1		1				1		1	*	*
	8	1		1				1		1	*	*
	9	1		1				1		1	*	*
	10	1		1				1		1	*	*
	11	1		1				1		1	*	*
	12	1		1				1		1	*	*
	13	1		1				1		1	*	*
	14	1		1				1		1	*	*
	15	1		1				1		1	*	*
	16	1		1				1		1	*	*
	17	1		1				1		1	*	*
	18	1			1			1		1		1
	19	1			1			1		1		1
	20	1			1			1		1	*	*
	21	1		1				1		1		
	22	1		1				1		1		
	23	1		1				1		1		
	24	1		1				1		1		
	25	1			1			1		1		
	26	1		1				1		1		
	27	1		1				1		1		1
	28	1			1			1		1		1
	29	1		1				1		1		1
	30	1		1				1		1		1
	31	1		1				1		1		1
	32	1		1				1		1		1
	33	1			1			1		1		1
	34	1			1			1		1		1
	35	1		1				1		1		
	36	1		1				1		1		
	37	1		1				1		1		
	38	1		1				1		1		
	39	1		1				1		1		1
	40	1		1				1		1		1
	41		1	1				1		1		
	42	1		1				1		1		
	43	1		1				1		1		1
	44	1		1				1		1		
	45	1		1				1		1		1
	46	1		1				1		1		
	47	1		1				1		1		
	48	1			1			1		1		1
	49	1		1				1		1		1
	50	1		1				1		1		1
Conteo por respuesta		49	1	41	9	0	9	41	1	49		
%		98	2	82	18	0	18	82	2	98		