CAPÍTULO 2

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Conceptos Básicos Generales

2.1.1 Seguridad Industrial

Es el conjunto de nomas y procedimientos encaminados a prevenir la ocurrencia de accidentes de trabajo y de enfermedades profesionales, mantener las instalaciones, materiales, máquinas, equipos y herramientas en buenas condiciones para su uso.

Se dedica a la prevención de los accidentes de trabajo mediante medidas de carácter técnico, organizacional y humano, a fin de proteger la fuerza laboral en los procesos productivos. En estas áreas es importante considerar el papel del ingeniero y el tecnólogo en seguridad industrial, para completar las actividades de atención a las personas, de responsabilidad concreta de los profesionales de la salud en el trabajo.

María Adela Marín Blandón y María Eugenia Pico Merchán. (2004): Fundamentos de Salud Ocupacional, Editorial Universidad de Caldas.

2.1.2 Higiene Industrial

Se define la higiene industrial como la ciencia dedicada al reconocimiento, evaluación y control de los factores ambientales que se originan en o por lugares de trabajo, los cuales pueden provocar perjuicios y patologías entre los trabajadores o ciudadanos de la comunidad. En últimas, la

higiene industrial detecta, analiza, evalúa el sistema de trabajo y diseña los mecanismos de control y mejora del medioambiente del trabajador, en busca del mejoramiento de la salud y la productividad.

Se destaca el rol de los profesionales tales como: el ingeniero industrial, sanitario y civil, el arquitecto y a nivel más especializado el higienista industrial e ingeniero en salud ocupacional, así como la incursión de los tecnólogos en higiene industrial para apoyar a los anteriores profesionales en las acciones del campo específico de la higiene industrial.

María Adela Marín Blandón y María Eugenia Pico Merchán. (2004): Fundamentos de Salud Ocupacional, Editorial Universidad de Caldas.

2.1.3 Tareas críticas

El análisis de seguridad de tareas constituye una herramienta cualitativa para el análisis de riesgo. Este método corresponde con el desarrollado por el Internacional Loss Control Institute, equivalente al job safety análisis (JSA).

Dicha metodología analiza simultáneamente la seguridad, la calidad, el medio ambiente y la eficiencia de las tareas para la elaboración de nuevos procedimientos o para la revisión de los existentes, incluyendo las nuevas etapas siguientes:

- Hacer inventario de las tareas sistemáticas que requieran secuencias definidas y que corresponda a la ocupación laboral de cada trabajador principalmente en las secciones de producción, distribución y mantenimiento.

- Identificar las tareas críticas.
- Descomponer las tareas en pasos o actividades.
- Identificar los peligros que puedan producir pérdidas desde el punto de vista de seguridad, protección ambiental, calidad y eficacia.
- Efectuar una comprobación de la eficiencia de los pasos.
- Efectuar las recomendaciones pertinentes en cada paso.
- Escribir los procedimientos de las tareas críticas.
- Poner en práctica los procedimientos
- Actualizar y mantener registros de los procedimientos.

La identificación de peligros y las posibles pérdidas de materiales exigen el análisis de cada paso, formulándose las siguientes preguntas:

- Es ésta la mejor forma de realizar la tarea?
- Puede mejorarse?
- Qué peligro existe de que pueda afectar a la seguridad?

Para realizar el inventario de las ocupaciones se debe:

- Dividir cada ocupación en tareas para determinar criticidad
- Fuentes de Información
    - supervisores
    - manuales (guías de clasificación de ocupaciones)
    - observación/conversación
    - el grupo de trabajo

Mecanismos para identificar las tareas críticas

- Preguntas para clasificar por criticidad
  - ❖ ¿puede resultar en pérdida grave mientras se realiza?
  - ❖ ¿después de realizada?
  - ❖ ¿que tan grave puede ser la pérdida?
  - ❖ ¿con qué frecuencia se espera que esto ocurra?
- Frecuencia de ocurrencia determinada por:
  - ❖ repetitividad
  - ❖ probabilidad de pérdida

Una vez determinadas las tareas críticas se procederá a evaluar el riesgo bajo tres criterios:

- Gravedad
- Repetitividad o Exposición
- Probabilidad

Gravedad

0 - sin lesión o enfermedad, o una pérdida de calidad de producción o de otro tipo inferior a US$100.

2 - lesión o enfermedad leve, sin pérdida de tiempo, daño a la propiedad que no provoque interrupción, o una pérdida de calidad, de producción o de otro tipo de US$100 a US$1000

4 - una lesión o enfermedad con pérdida de tiempo, sin incapacidad permanente, o daño a la propiedad con interrupción, o una pérdida de calidad, de producción o de otro tipo de más de US$1000 pero menor de US$5000

6 - incapacidad permanente o una pérdida de vida o de una parte del cuerpo, y/o pérdida extensa en estructuras, equipos o

materiales. Pérdidas de calidad, producción u otro tipo que excedan los US$5000

Repetitividad

Número de personas que realizan la tarea	Número de veces que la tarea es ejecutada por cada persona		
	Menos que diariamente	Algunas veces al día	Muchas veces al día
Pocas	1	1	2
Número moderado	1	2	3
Muchas	2	3	3

Probabilidad

-1: Menor que la probabilidad promedio de pérdida

0: Probabilidad promedio de pérdida

+1: Mayor que la probabilidad promedio de pérdida

Pasos en el Análisis de Tareas

- Dividir la tarea en pasos o actividades.
- Identificar las exposiciones a pérdida
- Hacer un chequeo de eficiencia
- Desarrollar controles

Claves para Identificar Pérdidas Potenciales

- Experiencia anterior de pérdidas
- Potencial de gran pérdida
- Pérdidas pequeñas recurrentes

Una vez analizadas las tareas bajo estos tres criterios se suman los puntos. La escala de criticidad va de 0 a 10, menos de tres puntos son descartadas bajo el criterio de control de pérdidas y no son incluidas en la lista de tareas críticas. Las tareas que hayan obtenido una valoración de

ocho puntos o más se consideran como las más críticas que demandan una atención inmediata.

Descomponer la tarea en pasos o actividades

- Orden particular
- Examinar cada etapa por exposiciones a pérdida (seguridad, calidad, producción)
- Número de pasos adecuado

Identificar las exposiciones a pérdida

- Personas
- Equipos
- Materiales
- Ambientes
- Otros

Efectuar una verificación de la eficiencia para:

- Hacer el trabajo más fácil y más seguro.
- Reducir la pérdida de tiempo, de espacio, de energía y de materiales.
- Mejorar la calidad y la productividad.
- Hacer un mejor uso de los conocimientos, destrezas y habilidades del empleado

Ivan DelaRosa-Porras. (2004): Análisis de Procedimientos de Trabajo/Tareas,Control de Pérdidas,37 Congreso de Seguridad, Salud y Ambiente

2.1.4 Riesgos de Trabajo

Son las eventualidades dañosas a que está sujeto el trabajador con ocasión o por consecuencia de su actividad.

Para los efectos de la responsabilidad del empleador se consideran riesgos del trabajo, las enfermedades profesionales y los accidentes.

Existen una serie de factores que determinan el grado de riesgo en el trabajo:

1. Factores mecánicos:
    - Caídas de altura.
    - Caídas de nivel.
    - Atrapamiento.
    - Golpes.
    - Caídas de objetos.
    - Cortes.
    - Choques.
    - Quemaduras.
    - Proyecciones.
2. Factores Físicos
    - Iluminación.
    - Ruidos.
    - Radiaciones ionizantes.
    - Radiaciones no ionizantes.
    - Temperaturas Altas.
    - Temperaturas Bajas.
    - Vibraciones.
3. Factores Químicos
    - Polvos.
    - Gases y vapores detectables.

- Gases y vapores no detectables.
- Líquidos.
- Humos.

4. Factores Psicosociales
    - Monotonía.
    - Sobretiempo.
    - Carga de trabajo.
    - Atención al público.
    - Estrés individual.
    - Estrés Grupal.
5. Factores de incendio
    - Sólidos.
    - Líquidos.
    - Gases.
    - Eléctricos.
    - Combinaciones.
    - Explosivos.
6. Factores Biológicos
    - Virus.
    - Bacterias.
    - Hongos.
    - Parásitos.
7. Factores Eléctricos
    - Contacto directo.
    - Contacto indirecto.
    - Electricidad Estática.
8. Factores Ergonómicos
    - Sobrecarga y esfuerzo.
    - Postura Habitual.

- Diseño del puesto

9. Factores de Saneamiento
    - Orden.
    - Almacenamiento.
    - Aseo.
10. Factores Ambientales
    - Temblores.
    - Terremotos.
    - Inundaciones.

La norma OHSAS 18001:2007, en el capítulo 4 Requisitos del sistema de gestión del SST, cláusula 4.3.1 Identificación de peligros, evaluación de riesgos y determinación de controles considera:

"La organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para la identificación continua de los peligros, evaluación de riesgos y la determinación de controles necesarios.

El procedimiento o procedimientos para la identificación de peligros y evaluación de riesgos deben tener en cuenta:

a) las actividades rutinarias y no rutinarias

2.1.5 Incidente

Suceso o sucesos relacionados con el trabajo en el cual ocurre o podría haber ocurrido un daño, o deterioro de la salud, o una fatalidad.

Nota 1: Un accidente es un incidente que ha dado lugar a un daño, deterioro de la salud o una fatalidad.

Nota 2: Se puede hacer referencia a un incidente donde no se ha producido un daño, deterioro de la salud o una fatalidad o como cuasi accidente.

Nota 3: Una situación de emergencia es un tipo peculiar de accidente.
OHSAS 18001:2007, cláusula 3 Términos y definiciones.

2.1.6 Accidente

Es todo suceso imprevisto y repentino que ocasiona al trabajador una lesión corporal o perturbación funcional, con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecuta por cuenta ajena.
La causa de los accidentes se puede dividir en dos grupos genéricos:

- **Causas Inmediatas**
  Se consideran las causas inmediatas como aquellas que directamente "producen" el accidente. Se clasifican en dos grupos: los actos subestándares, que provienen de las personas y las condiciones subestándares que radican en el ambiente físico.

- **Causas Básicas**
  La existencia de algunas de las causas inmediatas tiene origen en las básicas. Estas se clasifican en dos grupos: los factores personales y los factores del trabajo.

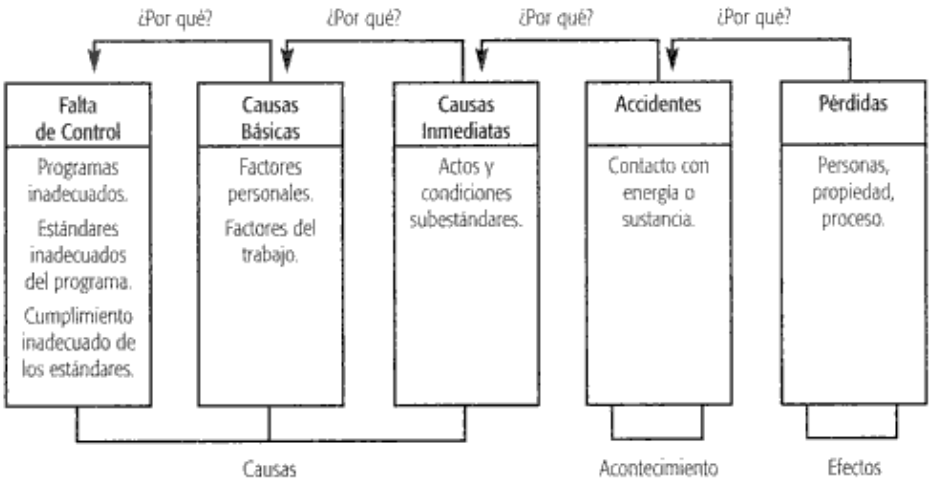
Los factores personales nos brindan respuesta a la pregunta de por qué la gente no hace lo que debe hacer, en forma correcta y segura. La respuesta se encuentra básicamente en tres razones:

- Porque carecen de los conocimientos necesarios para hacer correctamente lo que deben hacer.
- Porque carecen de las capacidades o aptitudes físicas y psicológicas requeridas por las tareas o roles que deben desempeñar. Un trabajador con problemas de la vista que esté ubicado en una línea de ensamble de productos, difícilmente hará su trabajo con calidad y, más bien, estará propenso a sufrir un accidente.
- Porque carecen de la motivación que les impulse a hacer las cosas en forma correcta.

Los factores del trabajo explican por qué se producen condiciones subestándares. Entre estas se destacan las siguientes:

- Normas inadecuadas de trabajo o incumplimiento de éstas.
- Compra de equipos y materiales sin tomar en cuenta criterios de salud ocupacional.
- Diseño de locales de trabajo inseguros.
- Ausencia de una programación en el mantenimiento de maquinaria y equipo.
- Desgaste normal del material, maquinaria y equipo sin ser sustituido o reemplazado.
- Uso anormal de material, maquinaria o equipo.

El modelo de causalidad de accidentes y pérdidas de Frank E. Bird Jr, se esquematiza a continuación:



Samuel Chávez Donoso. (1999): Repensando la Seguridad como Ventaja Competitiva. p.73.

2.1.7 Acción Correctiva

Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad detectada u otra situación indeseable.

Nota 1: Puede haber más de una causa de una no conformidad.

Nota 2: La acción correctiva se toma para prevenir que algo vuelva a producirse mientras que la acción preventiva se toma para prevenir que suceda algo.

OHSAS 18001:2007, cláusula 3 Términos y definiciones.

2.1.8 Acción Preventiva

Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad potencial, o cualquier otra situación potencial indeseable.

Nota 1: Puede haber más de una causa para una no conformidad potencial.

Nota 2: La acción preventiva se toma para prevenir que algo suceda mientras que la acción correctiva se toma para prevenir que vuelva a producirse.

OHSAS 18001:2007, cláusula 3 Términos y definiciones.

2.1.9 Condición Insegura

La condición insegura representa una situación de peligro en el centro de trabajo que puede estar presente en el ambiente, máquina, equipo e instalaciones.

Ryan Chinchilla Sibaja. (2002): Salud y Seguridad en el Trabajo, Editorial Universidad Estatal a distancia.

2.1.10 Acto Inseguro

El acto inseguro es el incumplimiento de los trabajadores a las normas y a los procedimientos de seguridad que han sido divulgados y aceptados dentro de la organización.

Ryan Chinchilla Sibaja. (2002): Salud y Seguridad en el Trabajo, Editorial Universidad Estatal a distancia

2.1.11 Enfermedad Profesional

Son las afecciones agudas o crónicas causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión o labor que

realiza el trabajador y que producen incapacidad. *Código de Trabajo, artículo 349.*

Son también enfermedades profesionales aquellas que así lo determine la Comisión Calificadora de Riesgos, cuyo dictamen será revisado por la respectiva Comisión Central. Los informes emitidos por las comisiones centrales de calificación no serán susceptibles de recurso alguno. *Código de Trabajo, artículo 36.*

LOCK OUT/TAG OUT

Los seis pasos del procedimiento seguro

1. **Conocimientos previos**: Antes de detener cualquier equipamiento y bloquear el mismo, se deberá conocer lo siguiente:

    - Los tipos y la cantidad de energía que fluyen al equipo
    - Los riesgos ó peligros de esa energía (análisis de riesgos asociados)
    - Como esa energía puede ser controlada

2. Detener el equipo en cuestión siguiendo los procedimientos operativos

3. Instalar todos los dispositivos de bloqueos necesarios para cada tipo de energía que fluye al equipo. Nunca accione un dispositivo eléctrico si está bajo carga y nunca remueva los fusibles sin antes haber desenergizado.

4. Coloque el ó los candados

Coloque la ó las tarjetas de seguridad que cada operador retirará al igual que los candados cuando se haya terminado y nadie esté trabajando en el equipo ó dispositivo. Los elementos de bloqueo deberán utilizarse solo para lo que fueron diseñados y nunca para otro fin.

5. **Control de la energía almacenada**. Inspeccione el sistema y asegúrese que todas las partes que puedan moverse estén detenidas

    - Instale puestas a tierra.
    - Libere la presión almacenada en caños, tanques, cilindros, etc.
    - Libere la tensión de resortes ó bloquee el movimiento de las partes accionadas por el resorte.
    - Bloquee ó amarre las partes que pueden caer por acción de la gravedad (prensas).
    - Bloquee las partes hidráulicas ó neumáticas que puedan moverse por pérdida de presión.
    - Drene las líneas y deje ventear a válvula abierta.
    - Drene cañerías y cierre válvulas para prevenir el flujo de materiales peligrosos.
    - Si una línea debe ser bloqueada y no existe válvula, use bridas ciegas.
    - Disipe calor ó frío extremo ó a su defecto use la ropa de seguridad apropiada.

- Si la energía almacenada puede reacumularse, monitoree esta y asegúrese que quede por debajo de niveles peligrosos.

6. Verificación de equipamiento aislado

- Asegúrese de que ningún personal está en cualquier área peligrosa.
- Verifique que el interruptor principal desconectado no puede ser movido a la posición conectado.
- Use un dispositivo de medición para verificar ausencia de tensión.
- Presione todos los botones de arranque del dispositivo bloqueado para asegurarse usted mismo que el equipo está aislado.

2.2 Legislación

2.2.1 Código de Trabajo

El Código de Trabajo de la República del Ecuador es un documento por el que se rige la ley laboral ecuatoriana, donde se detallan las responsabilidades, deberes de empleados y empleadores, además de los métodos para prevenir los riesgos.

Por esto, si un empleado sufriera un accidente es responsabilidad del empleador indemnizar al afectado como lo exige el artículo 359, indemnizaciones por accidentes de trabajo.

Si por el ejercicio de su actividad, un empleado pierde la vida y es considerada como accidente de trabajo el empleador debe cumplir con el artículo 369, muerte por accidente de trabajo, donde se detalla la relación entre las indemnizaciones con respecto al tiempo desde que ocurrió el accidente hasta que la persona fallece.

En caso de que el empleado sufra de alguna afección, para ser catalogada como enfermedad profesional debe constar en el artículo 363, clasificación de las enfermedades profesionales.

El empleado y el empleador deben cumplir con el artículo 410, obligaciones respecto de la prevención de riesgos, para asegurar condiciones de trabajo seguro y acatar las medidas de prevención de riesgos por parte del empleador.

Es obligación del empleador cumplir con los preceptos para la prevención de riesgos indicados en el artículo 412 para brindar al empleado condiciones seguras de trabajo.

Si una actividad requiere la utilización de andamios, el empleador debe asegurarse de que el estado de éstos cumpla con el artículo 415, condición de los andamios.

El empleador debe asegurarse que los empleados cumplan con la prohibición de realizar la limpieza de máquinas en marcha como lo estipula el artículo 416.

Además, el empleador debe cumplir con el artículo 417, límite máximo de transporte manual, para evitar que sus trabajadores sufran accidentes o enfermedades profesionales que afecten su salud.

En caso de que el empleado manipule cargas que no sean ligeras, el empleador debe capacitarlos como se indica en el artículo 418, métodos de trabajo en transporte manual.

El empleado debe asegurarse que la máquina que se dispondrá a usar debe encontrarse en buen estado, caso contrario, deberá actuar conforme al artículo 425, orden de paralización de máquina.

Para prevenir los riesgos laborales a los que se encuentran sujetos los trabajadores, los empleadores deben de cumplir con el artículo 430, numeral 1, 2 o 3 dependiendo de las características de la empresa.

En conclusión, el cumplimiento de este código permite al empleador hallarse en conformidad con la ley, asegurar condiciones de trabajo seguro, preservar la salud de los trabajadores, mejorar la eficiencia y la productividad de la empresa.

2.2.2 Reglamento General del Seguro de Riesgos de Trabajo

El Reglamento General del Seguro de Riesgos del Trabajo es un documento legal donde se detallan los derechos y responsabilidades que adquieren el empleador como el empleado por el ejercicio de una actividad al ser afiliados al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

Entre los asuntos más relevantes que una empresa debe considerar se encuentra en el artículo 1, de los accidentes de trabajo y de las enfermedades profesionales debido que, es de importancia de la empresa conocer qué sucesos se consideran como accidentes de trabajo.

El empleador debe conocer qué agentes específicos entrañan al riesgo de una enfermedad profesional, como se indica en el artículo 4, para disminuir el riesgo de que ocurra. Es necesario determinar los efectos que pueden causar las incapacidades originadas en accidentes de trabajo o enfermedades profesionales como se indica en el artículo 15.

Las empresas deben realizar gestión para la prevención de riesgos, dado que serán inspeccionadas periódicamente como se indica en el artículo 45, evitando así multas.

Las empresas deben conocer sus índices de frecuencia y gravedad de accidentes y enfermedades profesionales cuyos métodos de cálculo se muestra en el artículo 48.

En conclusión, el presente Reglamento sirve como una base legal de los deberes y responsabilidades de los empleadores con respecto a la Salud y Seguridad Ocupacional de los empleados, que el patrono debe conocer para mejorar la eficiencia de los procesos, asegurar un ambiente seguro de trabajo y cumplir con la legislación del Ecuador.

2.2.3 Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo. Decreto ejecutivo Nº2393

El Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional de los trabajadores y mejoramiento del medioambiente de trabajo es un documento legal donde se detallan los deberes y obligaciones de los empleados y empleadores, además otorga herramientas que permiten que la empresa desarrolle sus actividades en un medio ambiente de trabajo seguro.

Entre los aspectos más relevantes se encuentra el art 11. Obligaciones de los empleadores, en los numerales 4,5,6,7 y el numeral 9 en especial dado que indica que es obligación del empleador el instruir sobre los riesgos de los diferentes puestos de trabajo y la forma y métodos para prevenirlos al personal que ingresa a laborar en la empresa. Esto quiere decir que una empresa debe evaluar el riesgo en los puestos de trabajo mediante herramientas como: Análisis de Riesgos y Análisis de Tareas Críticas.

Además, el artículo 13, obligaciones de los trabajadores, indica en los numerales 1, 2 y 4, que los trabajadores deben participar en la prevención de riesgos, asistir a los cursos sobre prevención de riesgos e informar al empleador los riesgos que puedan ocasionar accidentes de trabajo.

Con respecto a las condiciones de trabajo, las empresas deben conocer lo que se indica en el artículo 21, seguridad estructural, con respecto al tipo de construcción que deben ser todos los edificios permanentes y provisionales.

También en el artículo 24, pasillos, indica la separación que debe existir entre máquinas u otros aparatos y la señalización de las zonas de desplazamiento y circulación del personal.

Otra de las condiciones de trabajo que el empleador debe de controlar se detalla en el artículo 55, ruidos y vibraciones, indica en los numerales 1 y 3 que la empresa debe ubicar las máquinas que produzcan ruidos y vibraciones en recintos aislados si lo permite el proceso de fabricación y se aplicará un programa de mantenimiento adecuado que aminore la emisión de tales contaminantes físicos. El numeral 7 indica los niveles sonoros permitidos con respecto al tiempo de exposición, lo cual es de vital importancia para la salud auditiva de los trabajadores.

Asimismo, en el área de trabajo deben existir pasillos por los cuales los trabajadores puedan transitar, cuyas características están estipuladas en el artículo 74, numeral 3.

Con respecto al artículo 75, colocación de materiales y útiles, es importante conocer el numeral 2 y 3, que indica que los útiles de las máquinas se encontrarán debidamente colocadas y ordenadas en armarios, mesas o estantes adecuados y que se prohíbe el almacenamiento en las proximidades de las

máquinas, herramientas y materiales ajenos a su funcionamiento.
Además, para realizar el mantenimiento o reparación de las máquinas se debe cumplir lo estipulado en el artículo 76, instalación de resguardos y dispositivos de seguridad.

La ubicación, señalización y accesibilidad de los dispositivos de parada deberán concebirse como se indica en el artículo 85, arranque y parada de máquinas fijas, numeral 5.

Todo operario que utilice una máquina deberá haber sido instruido y entrenado adecuadamente en su manejo y en los riesgos inherentes a la misma como se indica en el artículo 91, utilización, numeral 2. Para ello, las empresas deben evaluar los riegos por sitio de trabajo por medio de herramientas como: Análisis de Riesgos y Análisis de Tareas Críticas.

Además, los operarios deben realizar el mantenimiento de las máquinas como se indica en el artículo 92, mantenimiento, numeral 3.

Las herramientas empleadas por los operarios deben ser las más adecuadas según el artículo 95, normas generales y utilización, numeral 1.

Es primordial estar al tanto de lo que se indica el art. 100 Carga máxima y el art. 101. Manipulación de las Cargas, numeral 1 y 2 dado que permite determinar el método correcto para manipular cargas para evitar los riesgos asociados a la actividad.

Para el manipuleo de materiales se utilizan ganchos y transportadores. En el artículo 108, ganchos, se indican las características y elementos complementarios que deben tener para su correcto uso. En el artículo 120, transportadores de materiales, numeral 2, indica que los pisos, plataformas y pasillos a lo largo de los transportadores se conservarán libres de obstáculos.

Es responsabilidad del empleador disminuir el riesgo de incendio para lo cual , requiere contar con material destinado al control de incendios, que no podrá ser utilizado para otros fines y debe estar libre de obstáculos, como se indica en el artículo 153, adiestramiento y equipo, numeral 2.

Por lo tanto, el conocimiento del presente reglamento genera la búsqueda de cumplir con las obligaciones legales por parte de los empleadores y empleados, con el fin de alcanzar el mejoramiento del medioambiente de trabajo, la eficiencia y la productividad.