

**CAPITULO I**  
**MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL DE REFERENCIA SOBRE LA**  
**GUÍA BASADA EN LA TÉCNICA DE LAS 5S's COMO**  
**HERRAMIENTA BÁSICA PARA MEJORAR LA**  
**PRODUCTIVIDAD DEL PERSONAL DE OPERARIOS DE LOS**  
**TALLERES DE TORNOS INDUSTRIALES DE LA ZONA SUR DEL**  
**MUNICIPIO DE SAN SALVADOR**

**1. Marco teórico de referencia**

**1.1. Marco histórico**

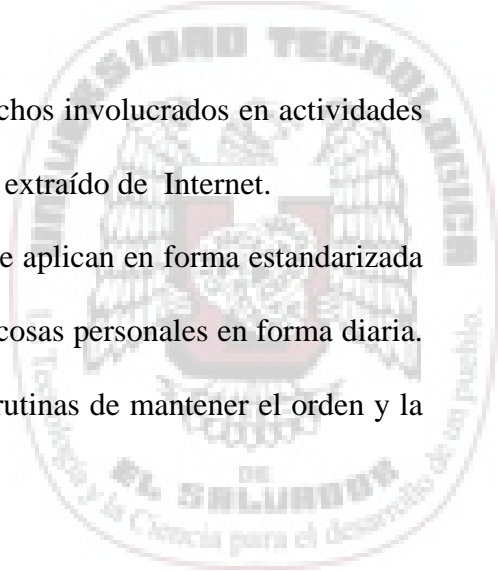
**1.1.1. Origen y antecedentes de la técnica de las 5S's y el  
proceso de industrialización de El Salvador.**

La técnica de las 5S's es una herramienta japonesa creada al inicio de la década de los 70's y que posteriormente ha sido aplicada a empresas occidentales.

Su nombre responde a las iniciales de las palabras japonesas: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke. Cuyo significado en español es clasificación, ordenar, limpiar, estandarizar, disciplina; respectivamente, y que equivale al "Housekeeping" en inglés o ser amos de casa en el trabajo.

En El Salvador, es una herramienta novedosa para muchos involucrados en actividades industriales, tal como lo declara el comentario siguiente extraído de Internet.

"Son poco frecuentes las fábricas, talleres y oficinas que aplican en forma estandarizada las cinco "S", al igual forma como mantienen nuestras cosas personales en forma diaria. Esto no debería ser así, ya que en el trabajo diario las rutinas de mantener el orden y la



organización sirven para mejorar la eficiencia en nuestro trabajo y la calidad de vida en aquel lugar donde pasamos más de la mitad de nuestro tiempo”<sup>1</sup>.

### **1.1.2. Proceso de industrialización en El Salvador**

En algunos países de América latina, la crisis de los años 30’s propició el surgimiento del modelo de “Desarrollo hacia Adentro”, pues debido a una serie de políticas de control al comercio exterior y al mercado de cambios en la región, relacionados con el sistema de financiamiento público e ingresos tributarios, se fue creando el ambiente que protegería la economía de cada país de la región y su desarrollo industrial.

En El Salvador, la política y economía que se habían formado en torno a la producción del café, significaban un freno en el desarrollo industrial aunque en alguna medida surgieron telares, zapaterías, panaderías, curtiembres, etc.

”Tal es así, que en el año de 1935 después de operar cuatro fábricas de tejidos con un total de 3,000 usos y 230 telares, en el año de 1950 el número de fábricas ascendió a 11 con 50,038 usos y 1,448 telares en total”<sup>2</sup>.

En una primera etapa, la dinámica de crecimiento de la producción textil favoreció por igual a la grande y primera industria, así como al sector artesanal del medio;

---

<sup>1</sup> <http://ceroavarias.com/5s.htm>. 2-10-02. Pág.1

<sup>2</sup> Tesis, Diseño de un modelo metodológico para formar e implementar círculos de calidad en la empresa industrial de El Salvador. UTEC 1998 Mejía, Francisco Javier, Javier.



posteriormente, este último fue relegado por la empresa capitalista que poseía un mayor grado de mecanización en sus procesos de producción.

En lo que respecta al desarrollo del sector industrial (Rama de tornos industriales) en El Salvador, en la década de los años 50's iniciaron operaciones empresas dedicadas a talleres de tornos industriales las cuales para realizar sus funciones utilizaban este tipo de maquinaria; H Barón y Talleres Sarti se convirtieron los primeros en introducir en el año de 1953 una industria cuya demanda creció rápidamente dando como resultado avances tecnológicos de gran importancia en El Salvador.

Asimismo la ingeniería industrial ha tenido contacto con los campos de acción, la producción de bienes y servicios evolucionando desde la ingeniería de producción metal mecánica y química hasta cubrir otros procesos productivos de otros sectores económicos.

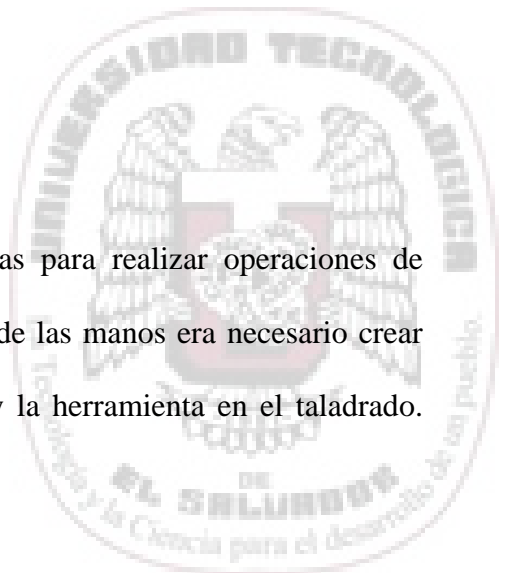
### **1.1.3. Evolución técnica de la máquina - herramienta**

#### **(tornos industriales)**

#### **Reseña histórica**

##### **➤ Evolución hasta el siglo XVII**

En este período aparecieron dos esbozos de máquinas para realizar operaciones de torneado y taladrado. En ambos casos, utilizando una de las manos era necesario crear un movimiento de rotación en la pieza del torneado y la herramienta en el taladrado.



Debido a esta necesidad nació el llamado “arco de violín”, instrumento de accionamiento giratorio alternativo compuesto de un arco y una cuerda. Hacia 1250 nació el torno de pedal y pértiga flexible accionada con el pie, representando un gran avance con el accionado con arco de violín puesto que permitía tener las manos libres para el manejo de las herramientas de torneado”<sup>3</sup>.

Leonardo Da Vinci, en su código a atlántico realizó un boceto de varios tornos que no pudieron construirse por falta de medios, pero que sirvieron de orientación de varios desarrollos, Leonardo Da Vinci había diseñado las principales máquinas para el acuñado de monedas: la laminadora, las recortadoras, y la prensa de balancín.

Después de tantos siglos, nació el torno de giro continuo llamado de pedal y rueda, lo que implicaba el uso de biela-manivela que debía ser combinado con un volante de inercia para combinar sus puntos muertos, altos y bajos.

Fueron los franceses quienes desarrollaron la prensa hidráulica para el acuñado de monedas en los siglos XVII y XVIII, los fabricantes de relojes e instrumentos científicos usan tornos y máquinas de roscar de gran precisión, destacando el torno de roscar del Inglés Jesé Ramsden construido en el año de 1777”<sup>4</sup>.

---

<sup>3</sup> <http://www.metalunivers.com/tareas/historia/general/tecnologia.htm> 2-10-02. Pág. 1

<sup>4</sup> <http://www.metalunivers.com/tareas/historia/general/tecnologia.htm> 2-10-02. Pág. 2



➤ Evolución siglo XVIII

El siglo XVIII fue un período en donde el científico James Watt ideó y construyó la máquina de vapor para usos industriales.

La máquina de Watt fue el origen de la primera máquina industrial; produciéndose trascendentales cambios tecnológicos, económicos y sociales; pero su construcción no hubiera sido posible sin la evolución técnica, como hemos visto de la máquina-herramienta.

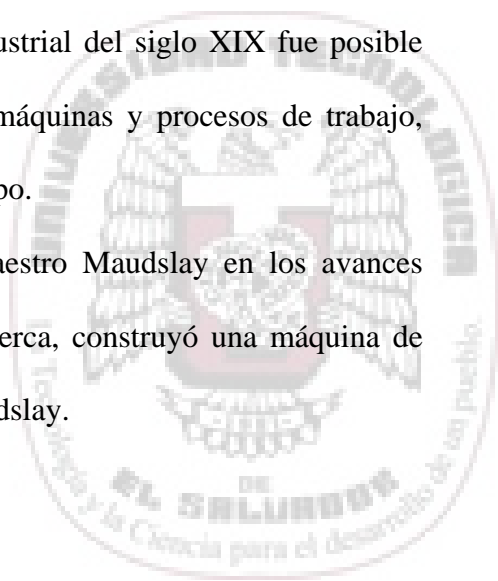
En el año de 1897 construyó un torno para cilindrar que marcó una nueva era en la fabricación de máquina- herramienta, introdujo tres mejoras que permitieron aumentar notablemente su precisión.

➤ El siglo XIX. Desarrollo industrial.

“En el año de 1800 Mudsley construyó el primer torno realizado enteramente de metal para roscar tornillos, siendo su elemento fundamental el husillo guía patrón.

La máquina de vapor fue el motor que hizo posible el desarrollo del mecanismo, proporcionando la energía necesaria, el desarrollo industrial del siglo XIX fue posible gracias al diseño y fabricación de diversos tipos de máquinas y procesos de trabajo, aplicados a la fabricación de piezas metálicas de todo tipo.

El Ingles Joseph Whitworgh, influenciado por su maestro Maudsley en los avances relacionados con la precisión; importancia tornillo- tuerca, construyó una máquina de medición que mejoraba la precisión construida por maudsley.



En el año de 1870 se desarrollaron los tornos automáticos para dar solución a la producción en grandes series de pequeñas piezas de revolución.

El primer torno fue diseñado por Spencer y fabricado por Hartford Machine street.

#### ➤ Siglo XX (1940)

Los motores de corriente continua fabricados en pequeñas escalas y a principios del siglo, reemplazando a las máquinas de vapor y a las turbinas que accionaban hasta ese momento las transmisiones de los talleres industriales”<sup>5</sup>.

## 1.2. Marco teórico

### 1.2.1. Aspectos generales de la técnica de las 5S's

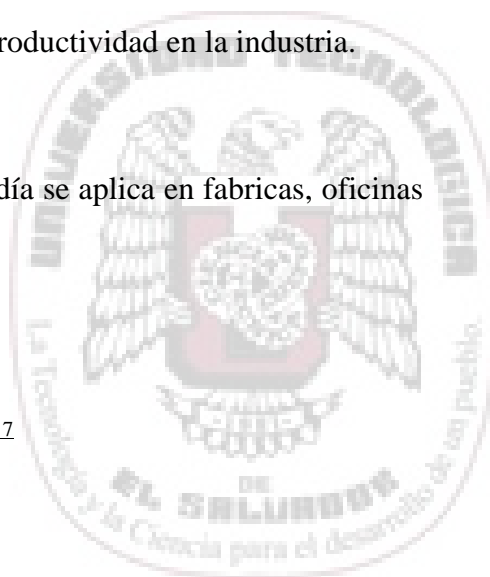
“La técnica de las 5S's son prácticas de calidad, las cuales se refieren a un mantenimiento integral de la empresa, en lo que en inglés se llama “housekeeping”, está técnica no solo se aplica en los lugares de trabajo si no también en los diferentes ámbitos de la vida.

Se les llamó así porque están representadas por las iniciales de las 5 palabras que representan acciones o principios de expresión para la productividad en la industria.

Fue creada en Japón en la década de los 70's y hoy en día se aplica en fabricas, oficinas o lugares que requieran uso de está técnica”<sup>6</sup>.

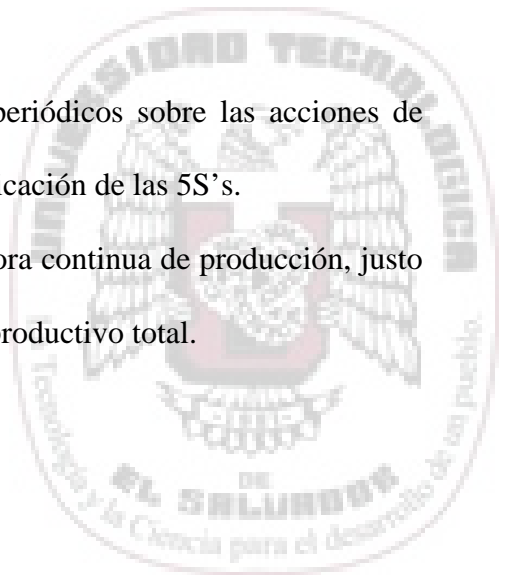
<sup>5</sup> <http://www.metalunivers.com/tareas/historia/general/tecnologia.htm> 2-10-02. Pág. 7

<sup>6</sup> <http://ceroavarias.com/5s.htm>. 2-10-02. Pág.1



La estrategia de las 5S's es un concepto sencillo que a menudo las personas no le dan suficiente importancia, una fábrica limpia y segura permite orientar la empresa y los talleres de trabajo a las siguientes metas:

- Dar respuesta a la necesidad de mejorar el ambiente de trabajo, la eliminación de despilfarro producido por el desorden, falta de aseo, fugas, contaminación, etc.
- Buscar la reducción de perdidas por la calidad, tiempo de respuesta y costos con la intervención del personal en el cuidado del sitio de trabajo e incremento de la moral por el trabajo.
- Facilitar las condiciones para aumentar la vida útil de los equipos, gracias a la inspección permanente por parte de las personas que operan la maquinaria.
- Mejorar la estandarización y la disciplina, en el cumplimiento de los estándares al tener el personal la capacidad de participar en la elaboración de procedimientos de limpieza, lubricación, etc.
- Hacer uso de elementos de control visual como tarjeta de tablero para mantener ordenado todos los elementos y herramientas que intervienen en el proceso productivo.
- Conservar el sitio de trabajo mediante controles periódicos sobre las acciones de mantenimiento de las mejoras alcanzadas con la aplicación de las 5S's.
- Poder implantar cualquier tipo de programa en mejora continua de producción, justo a tiempo, control total de calidad y mantenimiento productivo total.



- Reducir las causas potenciales de accidentes y aumentar la conciencia de cuidado y conservación de equipos y demás recursos de la compañía.

### 1.2.2. Definición de la técnicas de las 5S's

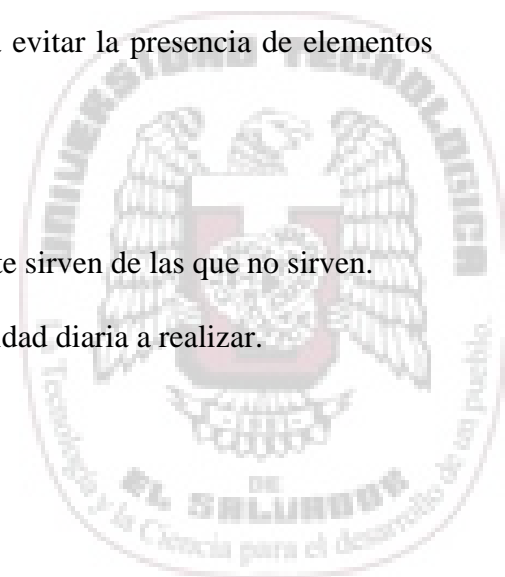
**Seiri (clasificación y descarte).** “Significa eliminar todo lo que no se ocupara y todos los elementos innecesarios de los lugares en que se hacen los trabajos o actividades. El seiri consiste en eliminar del área todos los elementos innecesarios y que no se necesitan para realizar la actividad, casi siempre nos llenamos de elementos, herramientas, carros, cajas con producto, útiles y elementos personales y nos cuesta trabajo pensar en la posibilidad de realizar el trabajo sin estos elementos. Buscamos tener alrededor elementos pensando que nos harán falta para nuestra próxima actividad, con esta forma de pensar creamos verdaderos inventarios reducidos en procesos que molestan, quitan espacios y estorban. Estos elementos perjudican el control visual del trabajo, impiden la circulación por las áreas de trabajo, induce a cometer errores en el manejo de materia prima y en muchas ocasiones puede ocasionar un accidente de trabajo”<sup>7</sup>.

La primera S aporta métodos y recomendaciones para evitar la presencia de elementos innecesarios.

El seiri consiste en:

- Separar en el sitio de trabajo las cosas que realmente sirven de las que no sirven.
- Clasificar lo necesario de lo innecesario de la actividad diaria a realizar.

<sup>7</sup> <http://ceroavarias.com/5s.htm>. 2-10-02. Pág.2





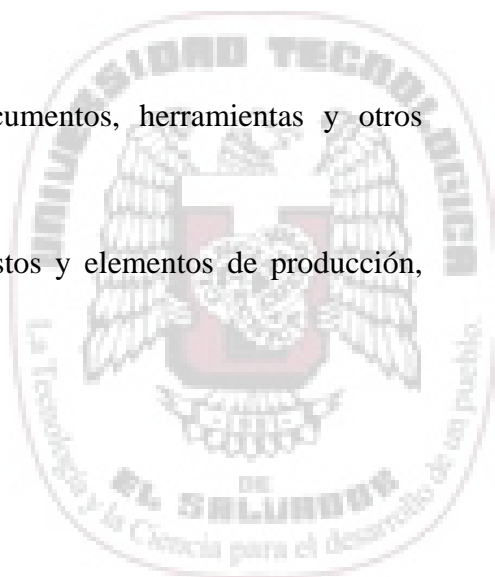
- Mantener lo que necesitamos y eliminar lo excesivo.
- Organizar las herramientas en sitios donde los cambios se puedan realizar en menor tiempo posible.
- Eliminar elementos que afectan el funcionamiento del equipo.
- Eliminar información innecesaria que nos puedan conducir a errores de interpretación o actuación.
- Separar los elementos del empleado de acuerdo a su naturaleza, uso y seguridad y frecuencia de utilización.

Beneficios del seiri:

Prepara los lugares de trabajo para que estos sean más productivos y seguros. El primer y más directo impacto del seiri está relacionado con la seguridad. Ante la presencia de elementos innecesarios, el ambiente de trabajo extenso, impide la visión completa de las áreas de trabajo, dificulta observar el funcionamiento de máquinas y equipo, las salidas de emergencia quedan obstaculizadas haciendo que el área de trabajo sea más insegura.

La práctica del seiri además de los beneficios en seguridad permite:

- Liberar el espacio útil del espacio de oficina
- Reducir los tiempos de acceso al material, documentos, herramientas y otros elementos de trabajo.
- Mejorar el control visual de inventarios de repuestos y elementos de producción, carpetas con información, etc.



- Eliminar la pérdida de producto o elementos que se deterioran, o permanecer un largo tiempo expuestos a un ambiente no adecuado para ello, por ejemplo: material de empaque, etiquetas, cajas de cartón, y otros.
- Facilitar el control visual de la materia prima y que requieren para un proceso en un turno.
- Preparar las áreas de trabajo para el desarrollo de acciones de mantenimiento autónomo, ya que se pueden apreciar con facilidad los escapes, fugas y contaminaciones existentes en los equipos y que frecuentemente quedan ocultas por los elementos necesarios que se encuentran cerca de los equipos.

**Seiton (ordenar).** “Consiste en organizar los elementos que hemos clasificado como necesarios de modo que se puedan encontrar con facilidad. Aplicar seiton en mantenimiento tiene que ver con la mejora de la visualización de los elementos de las máquinas e instalaciones industriales.

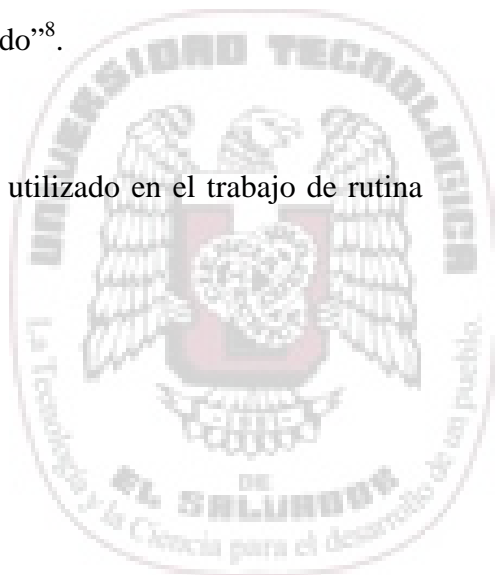
Una vez se han eliminado los elementos innecesarios, se define el lugar donde se deben ubicar aquellos que necesitamos con frecuencia, identificándolos para eliminar el tiempo de búsqueda y facilitar su retorno al sitio una vez utilizado”<sup>8</sup>.

Seiton permite:

- Disponer de un sitio adecuado para cada elemento utilizado en el trabajo de rutina para facilitar su acceso y retorno al lugar.

---

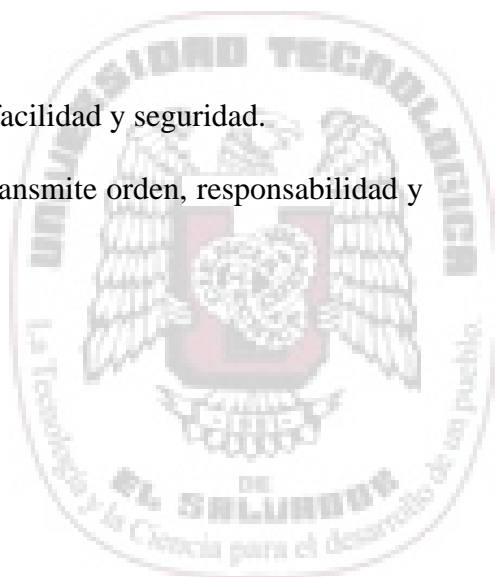
<sup>8</sup> <http://ceroavarias.com/5s.htm>. 2-10-02. Pág.4



- Disponer de sitios identificados para ubicar elementos que se emplean con poca frecuencia.
- Disponer de lugares para ubicar el material o elementos que no se usaran en el futuro.
- En el caso de maquinaria, facilitar la información visual de los elementos de equipo, sistemas de seguridad, alarma, controles, sentidos de giro, etc.
- Asignar un lugar adecuado para que el equipo tenga protecciones visuales para facilitar el control de limpieza.
- Identificar y marcar todos los sistemas auxiliares del proceso como tuberías, aire comprimido, combustible.
- Incrementar el conocimiento de los equipos, por parte de los operadores de producción.

#### Beneficios del seiton para el trabajador:

- Facilita el acceso rápido a elementos que se requieren para el trabajo.
- Se mejora la información en el sitio de trabajo para evitar errores y acciones de riesgo potencial.
- El aseo y la limpieza se pueden realizar con mayor facilidad y seguridad.
- La presentación y estética de la planta se mejora, transmite orden, responsabilidad y compromiso con el trabajo.
- Se libera espacio.
- El ambiente de trabajo es más agradable.



- La seguridad se incrementa, debido a la demarcación de todos los sitios de la planta y a la utilización de protecciones transparentes, especialmente los de alto riesgo.

#### Beneficios organizativos

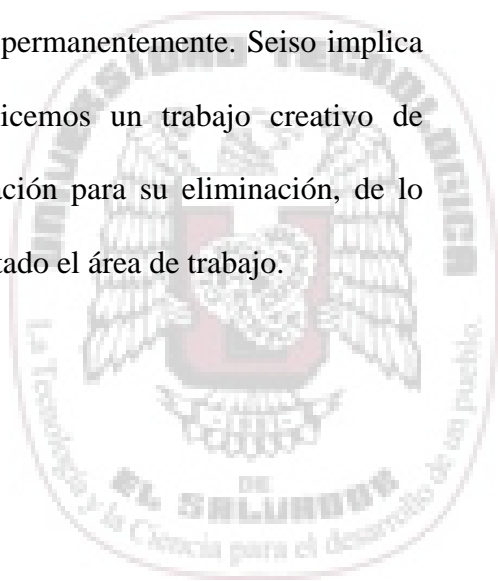
- La empresa puede contar con sistemas simples de control visual de material y materias primas en stock de proceso.
- Eliminación de pérdidas por errores.
- Mayor cumplimiento de las órdenes de trabajo.
- El estado del equipo se mejora y se evitan averías
- Se conserva y utiliza el conocimiento que posee la empresa.
- Mejora la productividad global de la planta.

**Seiso (limpiar).** “Significa eliminar el polvo y suciedad de todos los elementos de una fábrica”<sup>9</sup>.

La limpieza se relaciona estrechamente con el buen funcionamiento de los equipos y la habilidad para producir artículos de calidad. La limpieza implica no únicamente mantener los equipos dentro de una estética agradable permanentemente. Seiso implica un pensamiento superior a limpiar. Exige que realicemos un trabajo creativo de identificación de las fuentes de suciedad y contaminación para su eliminación, de lo contrario, sería imposible mantener limpio y en buen estado el área de trabajo.

---

<sup>9</sup> <http://ceroavarias.com/5s.htm>. 2-10-02. Pág. 6



Se trata de evitar que la suciedad, el polvo, y la limadura se acumule en el lugar de trabajo.

Para aplicar seiso se debe:

- Integrar la limpieza como parte del trabajo diario.
- Asumirse la limpieza como una actividad de mantenimiento diario: la limpieza es inspección.
- Se debe abolir la distinción entre operario de proceso, operario de limpieza, técnico de mantenimiento.
- El trabajo de limpieza como inspección genera conocimiento sobre el equipo.
- No se trata únicamente de eliminar la suciedad. Se debe elevar la acción de limpieza a la búsqueda de las fuentes de contaminación con objeto de eliminar sus causas primarias.

Beneficios del seiso:

- Reduce el riesgo potencial de que se produzcan accidentes.
- Mejora el bienestar físico y mental del trabajador.
- Se incrementa la vida útil del equipo para evitar su deterioro por contaminación y suciedad.
- Las averías se pueden identificar más fácilmente cuando el equipo se encuentra en estado óptimo de limpieza.
- La limpieza conduce a un aumento significativo de la efectividad global del equipo.



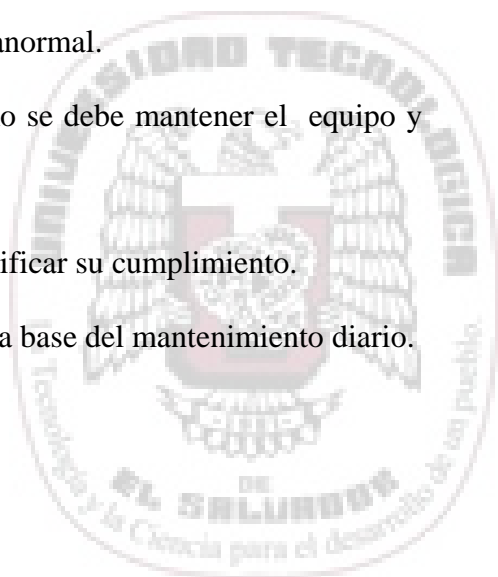
- Se reducen los despilfarros de materiales y energía debido a la eliminación de fugas y escape.
- La calidad del producto se mejora y se evita las pérdidas por suciedad y contaminación del producto y empaque.

**Seiketsu (estandarizar).** “No se permite mantener los logros alcanzados con la aplicación de las tres primeras S’s. Si no existe un proceso para conservar los logros, es posible que el lugar de trabajo nuevamente llegue a tener elementos innecesarios y se pierda la limpieza alcanzada con nuestras acciones”<sup>10</sup>.

Seiketsu o estandarización pretende:

- Mantener el estado de limpieza alcanzado por las tres primeras S’s.
- Enseñar al operario a realizar normas con el apoyo de la dirección y un adecuado entrenamiento.
- Las normas deben contener los elementos necesarios para realizar el trabajo de limpieza, tiempo empleado, medidas de seguridad a tener en cuenta y procedimientos a seguir en caso de identificar algo anormal.
- En lo posible se deben emplear fotografías de cómo se debe mantener el equipo y las zonas de cuidado.
- El empleo de los estándares se debe auditar para verificar su cumplimiento.
- Las normas de limpieza, lubricación y aprietes son la base del mantenimiento diario.

<sup>10</sup> <http://ceroavarias.com/5s.htm>. 2-10-02. Pág.8



#### Beneficios del seiketsu:

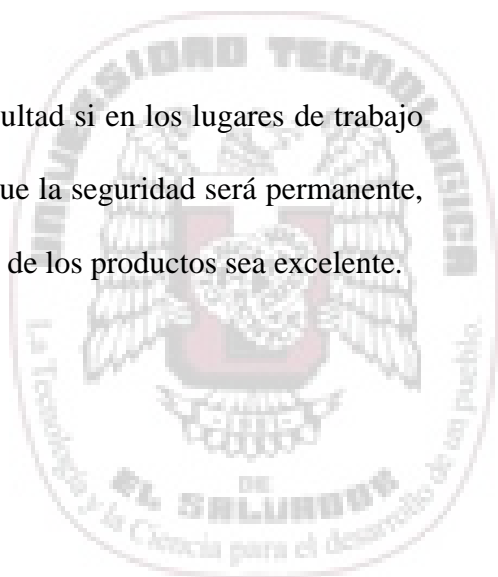
- Se guarda el conocimiento producido durante años de trabajo.
- Se mejora el bienestar del personal al crear un hábito de conservar impecable el sitio de trabajo en forma permanente.
- Los operarios aprenden a conocer en profundidad el equipo.
- Se evitan errores en la limpieza que puedan conducir a accidentes o riesgos laborales innecesarios.
- Se prepara el personal para asumir mayores responsabilidades en la gestión del puesto de trabajo.
- Los tiempos de intervención se mejoran y se incrementa la productividad de la planta.

**Shitsuke ( disciplina).** “Implica un desarrollo de la cultura del auto control dentro de la empresa. Si la dirección de la empresa estimula que cada uno realice las actividades diarias, es muy seguro que la práctica del Shitsuke no tendría ninguna dificultad. El Shitsuke es el puente entre las 5S’s y el concepto Kaizen o de mejora continua”<sup>11</sup>.

Las cuatro S’s anteriores se pueden implantar sin dificultad si en los lugares de trabajo se mantiene la disciplina. Su aplicación nos garantiza que la seguridad será permanente, la productividad se mejore progresivamente y la calidad de los productos sea excelente.

---

<sup>11</sup> <http://ceroavarias.com/5s.htm>. 2-10-02. Pág.8

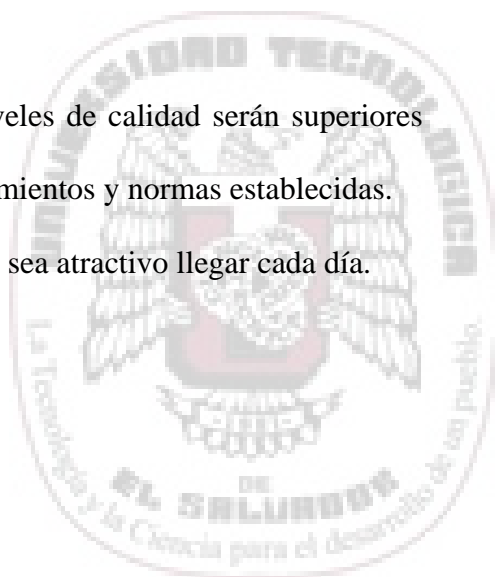


Shitsuke implica:

- El respeto de las normas y estándares establecidos para conservar el sitio de trabajo impecable.
- Realizar un control personal y el respeto por las normas que regulan el funcionamiento de una organización.
- Promover el hábito de controlar o reflexionar sobre el nivel de cumplimiento de las normas establecidas.
- Comprender la importancia del respeto por los demás y por las normas en las que el trabajador seguramente ha participado directa o indirectamente.
- Mejorar el respeto de su propio ser y el de los demás.

Beneficios del shitsuke:

- Se crea una cultura de sensibilidad, respeto y cuidado de los recursos de la empresa.
- La disciplina es una forma de cambiar hábito.
- Se siguen los estándares establecidos y existe una mayor sensibilización y respeto por las personas.
- La moral en el trabajo se incrementan.
- El cliente se sentirá mas satisfecho, ya que los niveles de calidad serán superiores debido a que se han respetado íntegramente procedimientos y normas establecidas.
- El sitio del trabajo será un lugar en donde realmente sea atractivo llegar cada día.





### 1.2.3. La productividad en la administración de empresas

“La productividad se define como la relación que existe entre los insumos y los productos en un sistema productivo. A menudo es conveniente medir esta relación como el cociente de la producción entre los insumos. Si se tiene una producción con los insumos mismos la productividad mejora. Del mismo modo, si se usa una mejor cantidad de insumo para la misma producción, la productividad también mejora.

Pero no basta con solo mejorar la productividad en la función de operaciones; alguna de las áreas principales para el mejoramiento de la productividad son las ventas, las finanzas, el área de personal, el área de procesamiento de datos y otras áreas de apoyo. En aquellas organizaciones en la que los costos de mano de obra se encuentran ya bajo control, pero los altos costos indirectos están conduciendo a una baja productividad, se evidencia que dicha productividad debe concebirse como un aspecto que concierne a toda la organización”<sup>12</sup>.

En el área de operaciones, la productividad se ve afectada por todas las decisiones, incluyendo el diseño del proceso, la capacidad de producción, los inventarios y las decisiones sobre la fuerza de trabajo.

---

<sup>12</sup> “Diseño de un modelo metodológico para formar e implementar círculos de calidad en la empresa industrial de El Salvador”. UTEC 1998 Mejia, Francisco Javier, Javier.



Sucede a menudo que cada individuo le da un tratamiento distinto al problema de la productividad; así tenemos que:

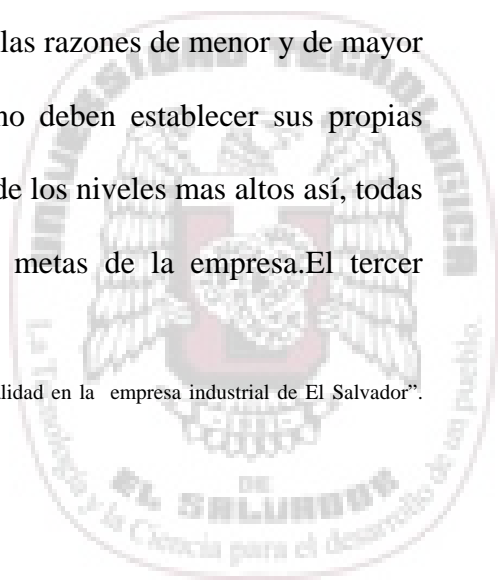
Los economistas se concentran en el efecto de las inversiones y de los reglamentos del gobierno; los ingenieros industriales remarcan los efectos de los métodos y del flujo del trabajo sobre la productividad; los psicólogos y los administradores por su parte, se concentran en el diseño del trabajo en otros enfoques de las relaciones humanas.

“Existen tres principios que deben seguirse al medir la productividad a los niveles más bajos de la empresa”<sup>13</sup>. Primero, debe solicitarse a los gerentes departamentales que elijan sus propias medidas, tal vez con la ayuda del personal de staff; esto se debe a que dichos gerentes a menudo saben mejor como se deben medir los productos y los insumos dentro de sus unidades; por lo que finalmente, la empresa será capaz de desarrollar un conjunto de medidas de naturaleza única.

El segundo principio es que todas las mediciones de la productividad deben vincularse en forma jerárquica; es decir, que para estar seguro que las razones de menor y de mayor nivel son congruentes, los gerentes departamentales no deben establecer sus propias razones hasta que hayan sido determinadas las razones de los niveles mas altos así, todas las responsabilidades deben estar vinculadas con las metas de la empresa.El tercer

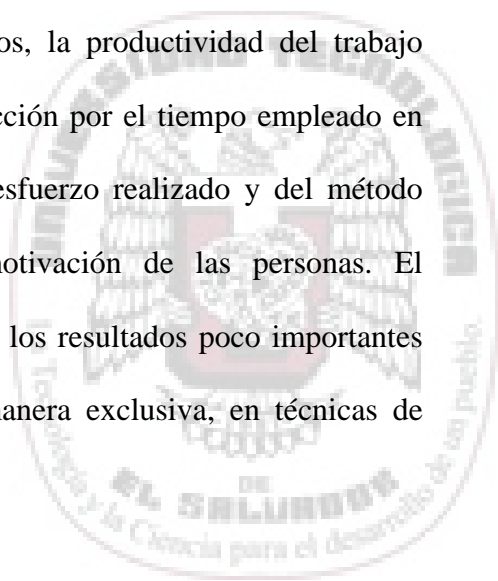
---

<sup>13</sup> “Diseño de un modelo metodológico para formar e implementar círculos de calidad en la empresa industrial de El Salvador”. UTEC 1998 Mejia, Francisco Javier.



principio consiste en que las razones de productividad deben incorporar todas las responsabilidades laborales en el mayor grado posible. En algunos casos, esto puede requerir la construcción de varias razones de productividad o una razón general ponderada. Cualquiera que sea la razón que se defina, debe representar una medida objetiva del trabajo total. La productividad también se define como el resultado de multiplicar la efectividad por la eficiencia; y que para el caso en que no existe una medida constante de producción, la efectividad se multiplicara por la familiar razón de la eficiencia (insumos- producto). La fórmula ilustra un importante supuesto en relación con las razones simples de productividad: la calidad o efectividad de la producción se mantienen constante y en el caso de una fábrica cuyos estándares de control de calidad son constantes, esto puede ser un supuesto realista. Sin embargo, en muchas operaciones, tanto la calidad como la productividad a través del tiempo por lo que deben usarse otras más complejas para la productividad.

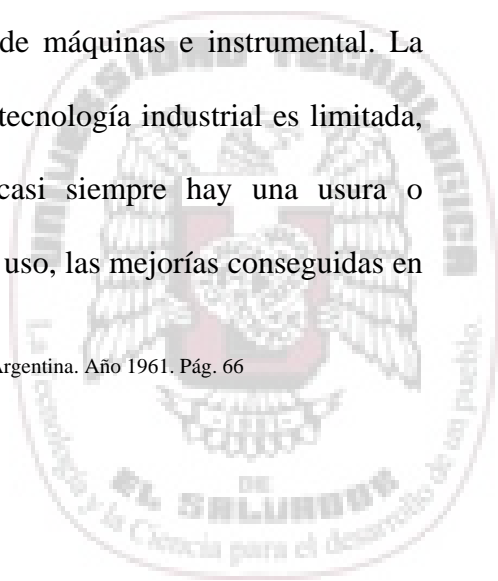
**1.2.4. La productividad del personal en las empresas** “Se considera la productividad como efecto (no como causa) de la administración de varios recursos, integralmente. La productividad es una relación entre el producto obtenido (resultado o salida) y los recursos empleados en la producción. En lo que toca con los recursos humanos, la productividad del trabajo humano es igual al cociente de relación de una producción por el tiempo empleado en ella. La productividad humana depende no solo del esfuerzo realizado y del método racional, sino, sobre todo, del interés y de la motivación de las personas. El desconocimiento de este último aspecto es la razón de los resultados poco importantes de las tentativas de cambio que se basan, casi de manera exclusiva, en técnicas de



productividad de mano de obra directa”<sup>14</sup>.El común interés por mejorar el rendimiento en el trabajo depende de un conjunto de factores tales como la cantidad y la calidad de la materia prima, del instrumental con maquinaria, de las horas de trabajo, la habilidad profesional de los trabajadores, condiciones del ambiente, etc. Más entre todo ello se destaca por su creciente importancia el grado de interés o de celo con que tales trabajadores usen su capacidad para obtener un aumento en la cantidad y calidad del rendimiento y sus respectivos trabajos. A este factor determinante de la mayor eficiencia en las tareas personal es a las que se le llama “productividad” y, por tanto, podemos definirlo como siendo la “capacidad” de producción que depende exclusivamente de la motivación subjetiva.De poco sirve tener todas las condiciones materiales necesarias para una buena producción, inclusive las que dependen de una buena organización del proceso de producción si a ellas no se une el férvido deseo o el entusiasmo de quienes van a ponerlas en marcha. La productividad solo puede, pues, ser aumentada mediante una modificación íntima, que tenga lugar dentro de la cabeza de cada una de los elementos humanos que intervienen en la producción.“Por extraño que parezca es más importante obtener el aumento en la producción a base de aumentar la productividad que a base de introducir perfeccionamiento en el equipo de máquinas e instrumental. La razón es obvia: mientras la mejoría en el campo de la tecnología industrial es limitada, los cambios de maquinaria son caros y, además, casi siempre hay una usura o disminución de los equipos materiales con el tiempo de uso, las mejorías conseguidas en

---

<sup>14</sup> Emilio Mira. “Factores psicológicos de la productividad”. 1ª. Ed. Buenos Aires, Argentina. Año 1961. Pág. 66



el campo de la productividad son ilimitadas, no cuestan dinero y, además, son independientes del tiempo, es decir, no pierden eficiencia con el uso”<sup>15</sup>. Solamente, el aumento de la productividad permite disminuir los precios de los productos y beneficiar, seguramente, a los consumidores.

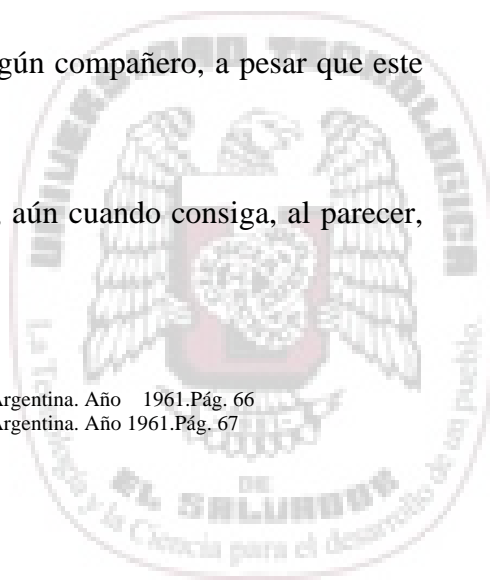
➤ “Principales causas y motivos de una baja productividad del personal”<sup>16</sup>

- No sentirse bien de salud
- Sentirse triste, deprimido, preocupado o inquieto por algún problema ajeno al trabajo
- Estar cansado, soñoliento, hambriento, sediento o carente de satisfacción en alguna de sus necesidades vitales básicas.
- No agradarle la tarea que esta realizando.
- Sentirse molesto por el trato que recibe (de varios o de uno de los elementos que con él contactan) en la empresa.
- Considerar que sus servicios no son suficientemente retribuidos.
- No gustar el ambiente donde trabaja.
- No considerar que su trabajo sea realmente útil.
- Sentir dificultad en su relación o en su trato con algún compañero, a pesar que este no le haya dado motivo para ello.
- Considerar que no sirve para el trabajo que realiza, aún cuando consiga, al parecer, rendir en él lo que normalmente exige en el cargo.

---

<sup>15</sup> Emilio Mira. “Factores psicológicos de la productividad”. 1ª. Ed. Buenos Aires, Argentina. Año 1961. Pág. 66

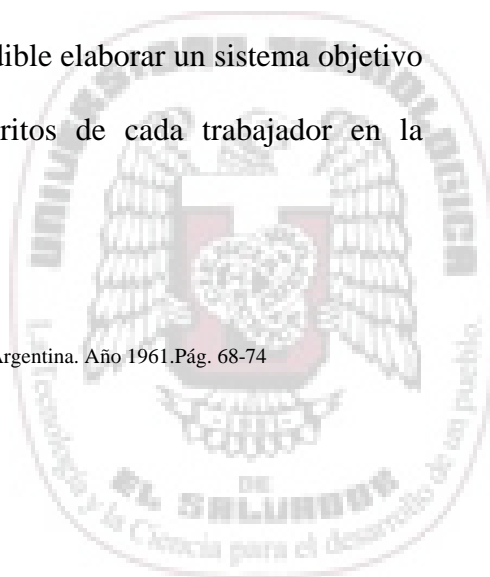
<sup>16</sup> Emilio Mira. “Factores psicológicos de la productividad”. 1ª. Ed. Buenos Aires, Argentina. Año 1961. Pág. 67



- “Principios de carácter general que orientan hacia el aumento de la productividad del personal”<sup>17</sup>:
- Conseguir que exista un perfecto acoplamiento entre el ser y qué hacer de los trabajadores, es decir, entre sus cualidades y defectos (aptitudes e inaptitudes) de un lado y los requisitos de habilidad exigidos por su tarea de otro lado.
  - No limitarse a conseguir que la empresa conozca a fondo al trabajador si no lograr que este también conozca a fondo la empresa antes de iniciar su trabajo en ella.
  - No se debe empezar el trabajo sin estar convencido de que no existe contraposición entre los propios intereses del empleado y el empleador y compañeros de empleo.
  - Cada trabajador produce más y mejor cuando tiene bien delimitada su área de acción y dentro de ella se le asegura el máximo posible de autonomía e iniciativa.
  - Para una buena productividad es imprescindible que cada cuál trabaje, de acuerdo a su ritmo personal, de un modo debidamente sincronizado con el resto de su equipo. La productividad nos asegura que el trabajador tiene tanta mejor voluntad para realizar sus tareas cuanto mas justamente se considera tratado y apreciado por quienes de ella se benefician.
  - Para obtener una buena productividad es imprescindible elaborar un sistema objetivo de evaluación de rendimiento, méritos y desméritos de cada trabajador en la empresa.

---

<sup>17</sup> Emilio Mira. “Factores psicológicos de la productividad”. 1ª. Ed. Buenos Aires, Argentina. Año 1961. Pág. 68-74



- Los errores faltas o negligencias del trabajador no han de ser sancionados y si analizados, comprendidos, explicados y sometidos a corrección experimental.

#### 1.2.4.1. Higiene y seguridad del trabajo

“Los programas de seguridad y salud constituyen algunas de estas actividades más importantes para el mantenimiento de las condiciones físicas y psicológicas del personal. La salud y la seguridad de los empleados constituyen una de las principales bases para la preservación de la fuerza de trabajo adecuado.

La higiene y seguridad laboral constituyen dos etapas íntimamente relacionadas cuyo objetivo es garantizar condiciones personales y materiales de trabajo capaces de mantener cierto nivel de salud de los empleados”<sup>18</sup>.

- Salud es un estado completo de bienestar físico, mental y social y no consiste solo en su ausencia de enfermedad.
- La higiene del trabajo es un conjunto de normas y procedimientos de protección de la integridad física y mental del trabajador. Está relacionada con el diagnóstico y prevención de enfermedades ocupacionales.

Objetivos más importantes en la higiene de trabajo:

- Eliminación de posibles causas de enfermedad
- Reducción de efectos provocados por el trabajo en personas enfermas.

---

<sup>18</sup> Idalberto Chiavenato. “Administración de Recurso Humano”. 2ªed. Colombia. , Año 1992. Pág. 360



- Prevención de un aumento de enfermedades y lesiones
- Mantenimiento de la salud de los trabajadores y aumento de la productividad por medio del control del ambiente de trabajo de los siguientes objetivos ya antes mencionados pueden obtenerse:
  - Por la educación de empleados, gerentes, indicando peligros existentes y como poderlos evitar.
  - Manteniendo constante estado de alerta en las fábricas.

Un plan de higiene de trabajo puede presentar el siguiente esquema:

- Un plan organizado:

No solo involucra prestación de servicios médicos, sino también de enfermería y primeros auxilios, en tiempo total o parcial

- Servicio médico adecuado:

- Exámenes médicos de admisión
- Primeros auxilios
- Iluminación de áreas insolubles
- Registros médico adecuado
- Supervisión de higiene y salud
- Exámenes médico en determinado tiempo

- Prevención de riesgos para la salud:

- Riesgos químicos (intoxicación, enfermedades de pie)
- Riesgos físicos (ruidos, mala ventilación, etc.)
- Riesgos biológicos (agentes biológicos)





➤ Servicios adicionales;

Parte de la inversión empresarial sobre la salud del empleado y la comunidad

- Instrumento informativo que tiene como objetivo mejorar los asuntos de higiene y salud.
- Previsiones de cobertura financiera para casos esporádicos de prolongada ausencia del trabajo por enfermedad o accidente, por planes de seguro de vida colectivo o planes de seguro médico colectivo.
- Extensión de beneficios médicos a empleados pensionados.

**Condiciones ambientales del trabajo:**

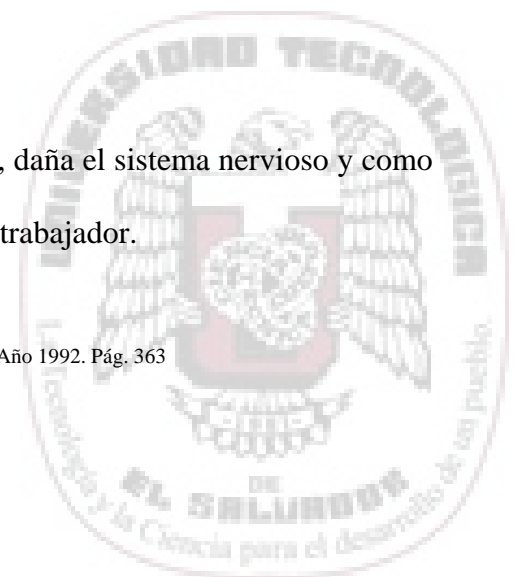
“Las condiciones adecuadas para que un grupo o conjunto de personas puedan efectuar sus actividades laborales adecuadamente se ven intervenidas por tres factores de importante relevancia”<sup>19</sup>:

**a) Iluminación:** se refiere a la cantidad de luminosidad ideal que el empleado necesita para laborar en su puesto de trabajo. Se trata de la cantidad de luz en el punto focal de trabajo; de este modo los factores de iluminación se plantean de acuerdo a la tarea visual del empleado.

Una iluminación deficiente, ocasiona fatiga en los ojos, daña el sistema nervioso y como consecuencia existe una deficiente calidad de parte del trabajador.

---

<sup>19</sup> Idalberto Chiavenato. “Administración de Recurso Humano”. 2ªed. Colombia. , Año 1992. Pág. 363



Un sistema de iluminación debe poseer:

- Ser suficiente; en toda el área donde opera la persona
- Constante y uniformemente distribuido; para evitar cansancio en la vista, consecuencia de las sucesivas acomodaciones en virtud de las variaciones de intensidad de la luz.

La distribución de la luz puede ser:

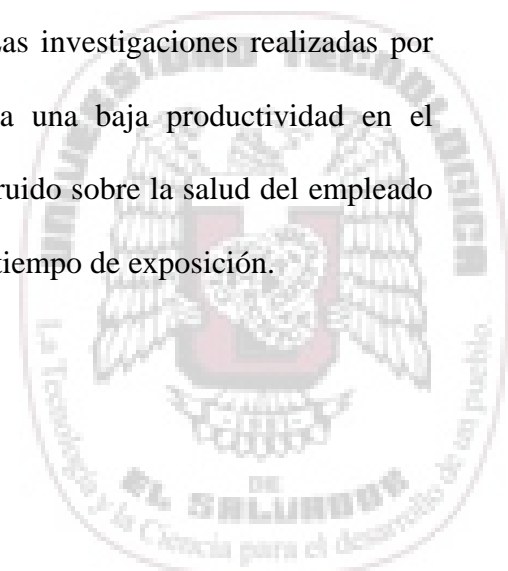
- Iluminación directa; incide la luz directamente sobre la superficie iluminada, siendo utilizada para grandes espacios.
- Iluminación indirecta; incide la luz sobre la superficie que va a ser iluminada, por medio de la reflexión sobre paredes y techos. Es la más costosa.
- Iluminación semi-directa; es la combinación de los dos tipos anteriores.
- Iluminación semi-indirecta; es aquella que la mayor parte de la luz esta enfocada de manera directa a la superficie que va hacer iluminada.

## **b) Ruido**

Se considera como un sonido o barullo indeseable. Las investigaciones realizadas por especialistas han mostrado que el ruido no provoca una baja productividad en el desempeño del trabajo. Sin embargo la influencia del ruido sobre la salud del empleado y principalmente sobre su audición, es proporcional al tiempo de exposición.

El efecto desagradable de los ruidos depende de:

- Intensidad del sonido



- La variación de los ritmos o irregularidades
- Frecuencia o tono de los ruidos

El control de los ruidos:

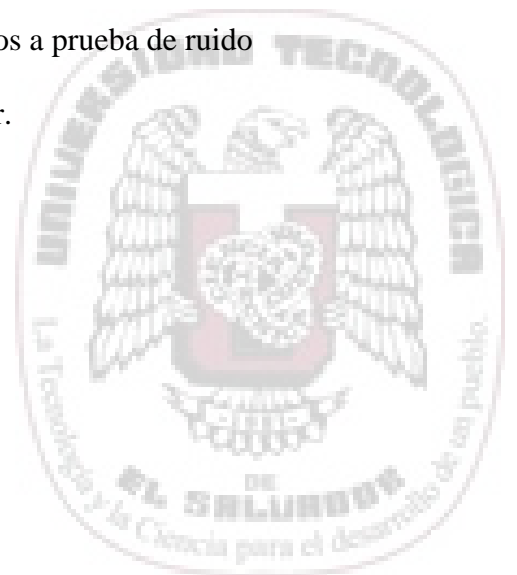
Busca disminuir o eliminar los sonidos indeseables que afecten al trabajador en su determinada área de trabajo, generalmente los ruidos industriales pueden ser:

- Continuos (máquinas, ventiladores)
- Intermitentes (prensas, herramientas).
- Variables (personas que hablan, manejo de herramienta).

Existen técnicas para el control de ruidos en la industria, por lo general se clasifica en las siguientes etapas:

- Eliminación del ruido; en el elemento que lo produce mediante reparación o nuevo desempeño en la máquina.
- Separación de la fuente que ocasiona el ruido mediante pantalla o disposición de máquinas y demás equipo sobre soporte.
- Encerramiento de la fuente de ruido, dentro de muros a prueba de ruido
- Equipo de protección individual; protector auricular.

### c) La temperatura



La temperatura y la humedad son condiciones atmosféricas que inciden en el desempeño laboral de las personas otros factores, también son determinantes como la ventilación, presión atmosférica, y condiciones tóxicas.

“La seguridad y la higiene del trabajo son dos variables que están ligadas, cuyo fin es tener continuidad en la producción sobre todo en la moral de los empleados.

La seguridad del trabajo es el conjunto de medidas técnicas, médicas y psicológicas empleadas para prevenir accidentes, tendientes a eliminar condiciones de riesgo para el empleado.

Según el esquema de organización de la empresa los servicios de seguridad tienen la finalidad de establecer normas y procedimientos, poniendo a su disposición los recursos posibles para la prevención de accidentes.

El programa debe ser establecido partiendo del principio de que la prevención de accidentes se alcanza mediante la aplicación de medidas de seguridad adecuadas y que sólo puedan ser bien aplicadas por medio de un trabajo en equipo.

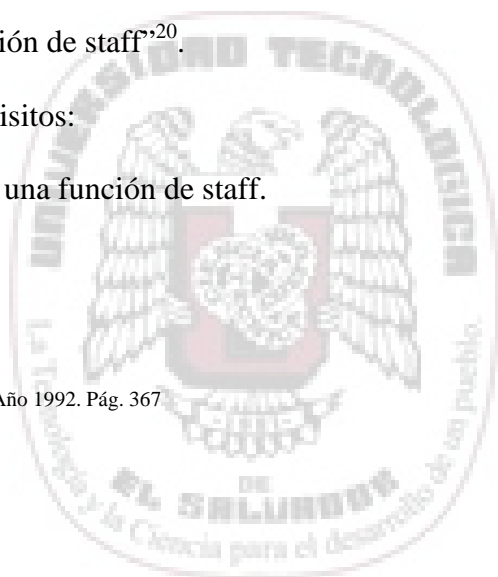
La seguridad es una responsabilidad de línea y una función de staff<sup>20</sup>.

Un plan de seguridad debe de poseer los siguientes requisitos:

- La seguridad en si es una responsabilidad de línea y una función de staff.

---

<sup>20</sup> Idalberto Chiavenato. “Administración de Recurso Humano”. 2ªed. Colombia. , Año 1992. Pág. 367



- La seguridad no debe basarse sólo en el área de producción. Las oficinas, los depósitos, etc., también ofrecen riesgos.
- Un problema de seguridad, lleva consigo una mala adaptación del hombre al trabajo (selección de personal), adaptación del trabajo al hombre (racionalización del trabajo).
- La seguridad del trabajo, en ciertas organizaciones puede llegar a movilizar elementos para el entrenamiento y preparación de técnicos y operarios, control de cumplimiento de normas de seguridad, inspección de equipo de control de incendio, primeros auxilios, adquisición y distribución de una serie de elementos de vestuario de personal (anteojos, guantes, cascos, etc.).

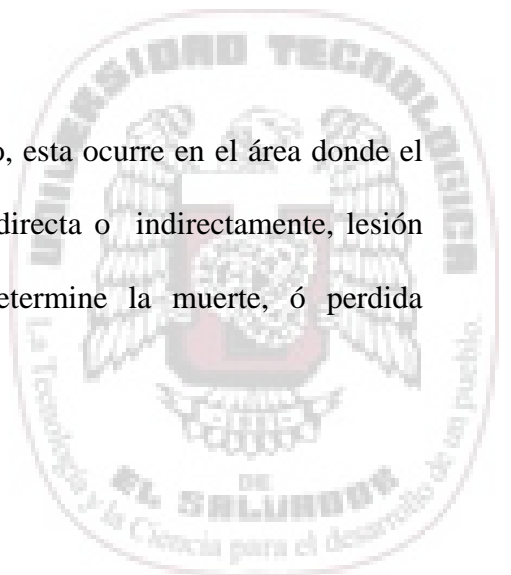
### **La seguridad del trabajo contempla tres áreas principales:**

#### **a) Prevención de accidentes:**

Accidente se define como una ocurrencia en una serie de hechos que en general y sin intención produce un daño físico, la muerte o daño material.

El accidente es un hecho súbito, imprevisto y no premeditado ni deseado; e inclusive como ocasionante de daño considerable aunque no se especifica si es daño económico y físico.

La seguridad busca minimizar los accidentes de trabajo, esta ocurre en el área donde el trabajador realiza sus actividades diarias provocando directa o indirectamente, lesión física, perturbación funcional o enfermedad que determine la muerte, ó pérdida permanente ó temporal, de la capacidad para el trabajo.



“Los accidentes de trabajo se clasifican en: ”<sup>21</sup>.

➤ Accidente sin ausencia;

Después que se ha presentado el imprevisto, el empleado continúa laborando. Este tipo de accidente no es considerado en las estadísticas de accidentes.

➤ Accidentes con ausencia;

- Incapacidad temporal: pérdida total de la capacidad de trabajo durante el día del accidente o que se prolongue por un lapso menor a un año.
- Incapacidad permanente parcial: es la reducción de la capacidad del trabajo, generalmente es motivado por la pérdida de cualquier miembro o parte del mismo, por la reducción de la función de cualquier miembro y por la pérdida de visión y audición.
- Incapacidad total permanente: es la pérdida total de la capacidad de trabajo, como por ejemplo: visión de los ojos, importancia funcional de más de un miembro en sus partes esenciales, pérdidas de audición de ambos oídos.
- Muerte.

---

<sup>21</sup> Idalberto Chiavenato. “Administración de Recurso Humano”. 2ª ed. Colombia. , Año 1992. Pág. 370



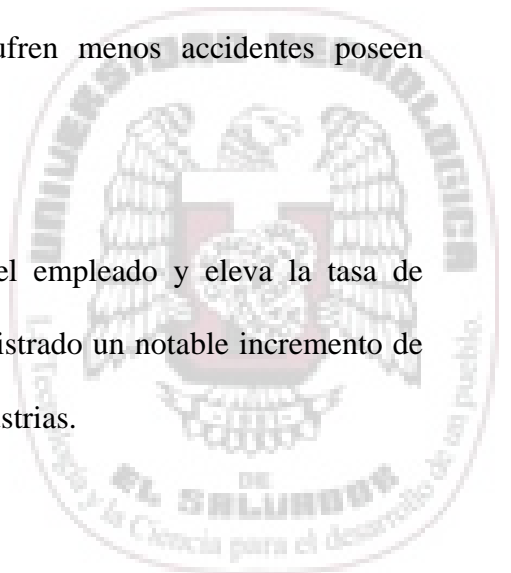
### Causas de los accidentes:

#### ➤ Causas técnicas

- Diseño de equipo. frecuentemente se planea el equipo atendiendo más bien a la comunidad del ingeniero que lo diseña o consideraciones estéticas sin tener en cuenta las capacidades y limitaciones del trabajador.
- Tipo de industria. Los accidentes técnicos implican condiciones inseguras de tipo químico, físico o mecánica, así en una fábrica de acero hay muchas más probabilidades de accidentes industriales que en una empresa de servicio.

#### ➤ Causas humanas

- Inteligencia. Supone que la inteligencia guarda una correlación negativa con la tasa de accidentes; es decir que el recurso humano con bajo nivel intelectual sufrirán más accidentes.
- Salud y estado físico. La visión defectuosa es una limitación física que predispone a los accidentes, los test prueban que quienes sufren menos accidentes poseen generalmente más visión.
- Fatiga. Este factor disminuye la productividad del empleado y eleva la tasa de accidentes en una jornada de ocho horas; se ha registrado un notable incremento de accidentes durante las últimas horas en algunas industrias.



- Edad. La relación entre las dos variables, accidente y edad, se parecen a la existencia entre la experiencia y accidentes, debido a la estrecha correlación de la edad con la experiencia.
- “Causas ambientales”<sup>22</sup>
  - Jornada laboral. Se entiende que una jornada laboral más larga correspondería un índice de accidentes más elevado; pero los datos no apoyan esta hipótesis.
  - Iluminación. Un buen sistema de iluminación disminuirá la tasa de accidentes.
  - Temperatura. El número de accidentes también influye la temperatura que se trabaja. Según los estudios dedicados a los obreros, se ha demostrado que hay una disminución cuando la temperatura oscila entre 20°C y 21°C.

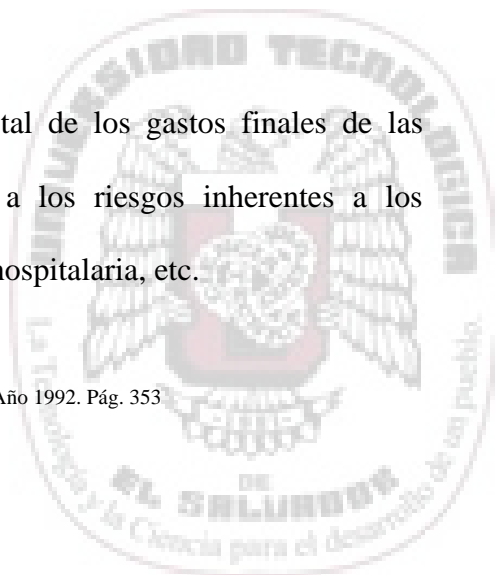
Costo directo e indirecto de los accidentes:

El accidente de trabajo constituye un factor negativo para la empresa, para el empleado y para la sociedad. Sus causas y costos deben analizarse; el seguro de trabajo solo cubre los gastos con ausencias médica e indemnizaciones a accidentados.

- El costo directo del accidente: es el resultado total de los gastos finales de las obligaciones para con los empleados expuestos a los riesgos inherentes a los ejercicios de trabajo, gastos de asistencia médica y hospitalaria, etc.

---

<sup>22</sup> Idalberto Chiavenato. “Administración de Recurso Humano”. 2ª ed. Colombia. , Año 1992. Pág. 353



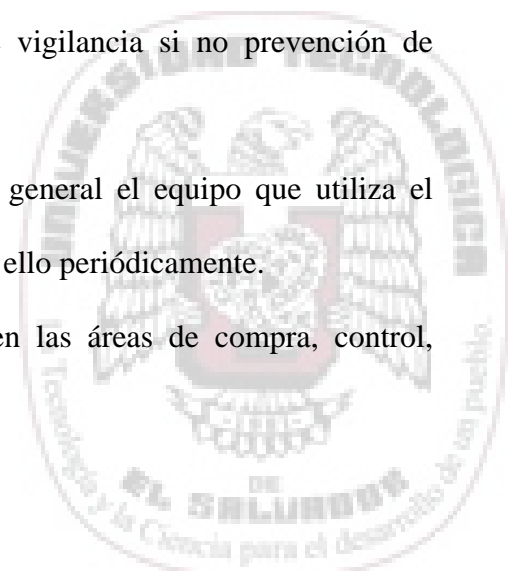


- Costo indirecto de los accidentes de trabajo: cubre todos los gastos de fabricación, gastos generales, lucro constante y demás factores cuya incidencia varía según la industria.

## **b) Prevención de robos**

Un plan de prevención de robos (vigilancia) generalmente incluye:

- Control de entrada y salida de personal. Es un control efectuado en la portería de la empresa cuando entra ó sale el personal. Se trata de un control que puede ser visual o basado.
- Control de entrada y salida de vehículos. La portería anota las horas de entrada y salida, el contenido, el nombre del conductor, y a veces el kilometraje del vehículo en el que llevan o traen materia prima.
- Estacionamiento fuera del área de la fábrica. Por lo general las empresas mantienen fuera de sus instalaciones el estacionamiento de sus empleados con el fin de evitar el transporte clandestino de producto.
- Ronda por las instalaciones de la empresa. Principalmente es más común fuera de los horarios de trabajo, no solo para efectos de vigilancia si no prevención de incendios.
- Registro, máquina, equipo y herramienta. Por lo general el equipo que utiliza el personal no se registran, pero se hace inventario de ello periódicamente.
- Controles contables. Se efectúa principalmente en las áreas de compra, control, expedición y recibo de mercancías.



### c) Prevención de incendios

La prevención y el combate de incendios, sobre todo cuando hay mercancías, equipos e instalaciones valiosas que deben protegerse, exigen un planeamiento cuidadoso. No sólo se requiere un conjunto de extintores adecuados, dimensionamiento de los depósitos de agua, sistema de alarma, sino también un entrenamiento del personal en los puntos clave.

El fuego que provoca un incendio es una reacción química de tipo oxidación exotérmica, es decir, combustión con liberación de calor.

#### Clases de Incendios

**Clase A:** Incendios que tienen como combustible materiales que dejan residuos después de quemarse: madera, papel, paño, fibra, caucho y otros.

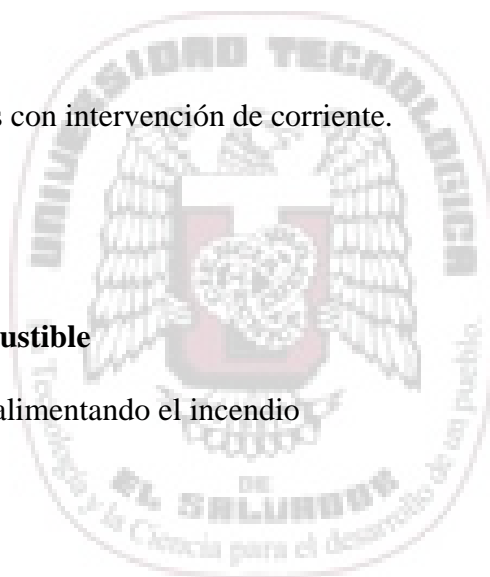
**Clase B:** Incendios producidos por la quema de combustibles líquidos o gaseosos, materiales que no dejan residuos después de quemarse: gasolina, aceite disolvente, grasa, etc.

**Clase C:** Incendios en equipos o instalaciones eléctricas con intervención de corriente.

#### Método de Extinción de Incendios

##### a) Retiro o aislamiento: neutralización del combustible

- Cerrar el registro del tubo del combustible que está alimentando el incendio



- Retirar materiales de las proximidades del fuego para limitar su campo de acción.

**b) Cubrimiento: neutralización del comburente**

Consiste en eliminar o reducir el oxígeno del aire en la zona donde hay llamas, interrumpiendo la combustión del material expuesto.

**c) Enfriamiento: neutralización de la temperatura**

Consiste en reducir la temperatura del material incendiado hasta que cese la combustión.

También existen sistemas fijos de combate de incendios, los cuales, según el proceso de acción del esquema, pueden ser manuales o automáticos.

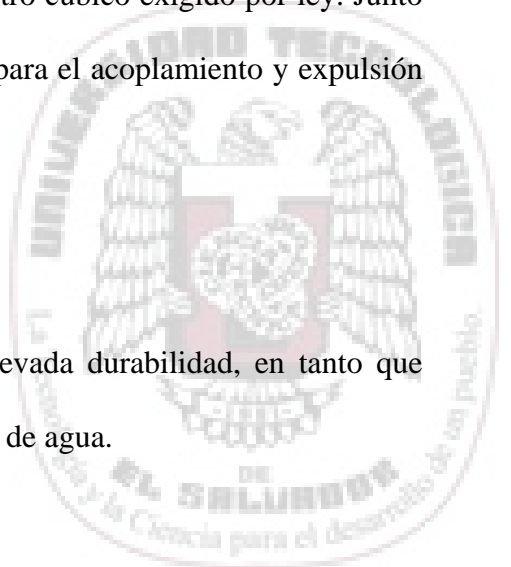
Entre los sistemas fijos podemos señalar:

- Hidrantes y mangueras

Los hidrantes están asociados al canal principal de agua, exclusivamente destinado al combate de incendios. Los hidrantes deben tener gran calibre, y la presión del agua debe corresponder al volumen de libras por centímetro cúbico exigido por ley. Junto a los hidrantes hay instaladas mangueras con llave para el acoplamiento y expulsión de chorro.

- Aspersores

Se caracterizan por el bajo mantenimiento y la elevada durabilidad, en tanto que exigen adecuado dimensionamiento de los depósitos de agua.



Su costo de instalación resulta entonces muy elevado.

➤ Emulsificadores (mulsifire)

Equipo que riegan agua a alta presión utilizando el principio de la emulsificación de los aceites, que de esta manera no se queman.

➤ Espuma

Equipo que emulsiona espuma, generalmente compuesto por una estación emulsionadora, sistema de distribución de espuma y diques de protección.

➤ Gas carbónico

Las instalaciones fijas de gas carbónico están destinadas a proteger locales de gran peligrosidad, como cabinas de pintura, salas de equipo electrónico, bodegas de barco, máquinas de precisión gráfica, depósitos de aceite.

### 1.2.4.2. Seguridad industrial

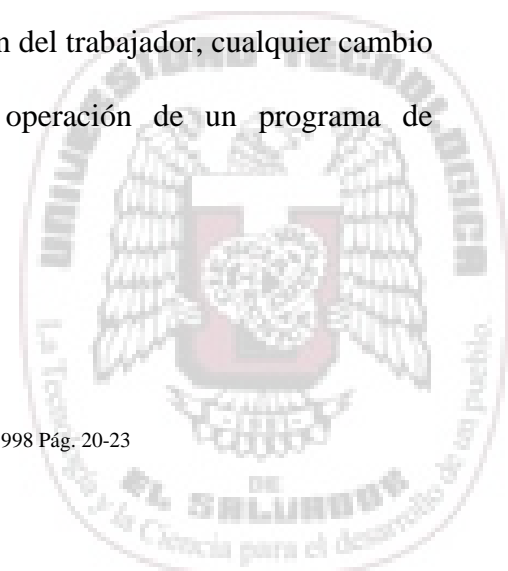
“Un programa de seguridad consiste en numerosos individuos que llevan a cabo muchas actividades con el fin de crear un medio seguro dentro de una organización.

Como estas actividades tienen que ver con la protección del trabajador, cualquier cambio con respecto a él puede afectar grandemente la operación de un programa de seguridad”<sup>23</sup>.

#### Políticas de seguridad

---

<sup>23</sup> D. Keith Dentón “ Seguridad industrial Administración y Métodos” 1º Edición 1998 Pág. 20-23



Las políticas de seguridad generalmente pueden establecer un propósito y una dirección de conjunto, que debe obedecer todo el personal de la empresa.

Una política de ella sería: la seguridad y la producción son responsabilidad de todo el personal de la compañía. Por encima de todo, estas políticas deberían de ser entendidas con todos los miembros de la empresa.

Las políticas no pueden ser aplicadas si solo unos cuantos empleados entienden sus obligaciones.



## Objetivos

Los objetivos definen claramente las metas que deben cumplirse antes de ponerse en práctica una política de seguridad. Los objetivos de seguridad deben de delimitar e indicar específicamente lo que espera del personal de la organización.

### Objetivos típicos en una planta podrían incluir lo siguiente:

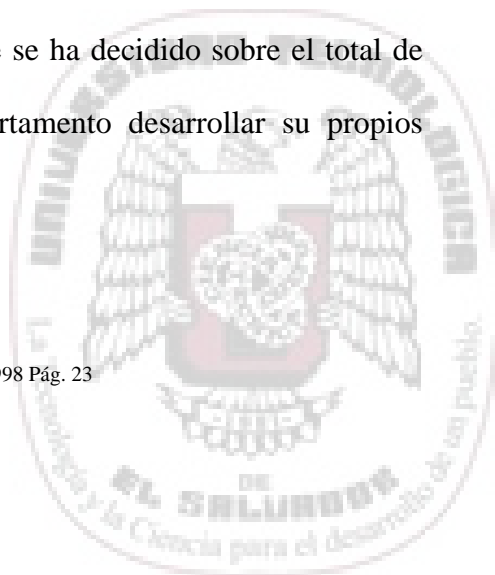
- Mantener un nivel de desempeño de seguridad promedio del 95%.
- Lograr una reducción del 10% en los accidentes causantes de lesiones de la espalda.
- La participación del empleado en el programa de sugerencias de seguridad, habrá más del 10% de aumento de sugerencia sobre seguridad.
- Los empleados no trabajaran en un proyecto a menos que dispongan de los implementos de seguridad preventiva.

### Los objetivos pueden ser de corto y largo plazo.

“Se requiere coordinación por parte del personal de seguridad para que todos los objetivos engranen y estén sincronizados. Una vez que se ha decidido sobre el total de los objetivos de la compañía, compete a cada departamento desarrollar su propios objetivos de acuerdo con ellos”<sup>24</sup>.

---

<sup>24</sup> D. Keith Dentón “ Seguridad industrial Administración y Métodos” 1° Edición 1998 Pág. 23

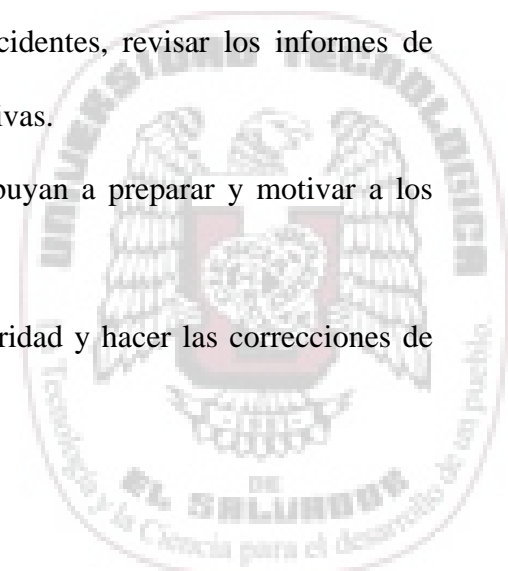


## **Reglas de seguridad**

Una vez que hayan sido establecidos los métodos y que la experimentación y la experiencia hayan demostrado que hay mejores medios para alcanzar una meta, se pueden fijar reglas para el comportamiento. Para que sean útiles, deben ser aprobadas por todos los niveles de la administración y ser revisadas anualmente, de manera que las reglas obsoletas quedan eliminadas. Esta revisión anual ayuda a determinar si las reglas son consecuentes con las políticas de la compañía y si se están ejecutando correctamente.

## **Departamento de seguridad**

- Como en los demás departamentos, las obligaciones exactas varían de una compañía a otra; pero un ejemplo típico de las obligaciones de un departamento de seguridad supone las siguientes:
- Revisar y aprobar las políticas de seguridad e higiene laborales de la planta
- Revisar y aprobar las políticas de seguridad de la planta
- Revisar los planes de seguridad de las divisiones de la planta
- Tomar parte en las investigaciones de los accidentes, revisar los informes de accidentes y preparar recomendaciones preventivas.
- Presidir reuniones sobre seguridad que contribuyan a preparar y motivar a los empleados y supervisores de la compañía.
- Identificar las condiciones y hechos de inseguridad y hacer las correcciones de inseguridad.



- Poner en funcionamiento y mejorar el programa de sugerencias sobre la seguridad.

### 1.2.4.3. Distribución en planta

Por distribución en planta se entiende: “La ordenación física de los elementos industriales. Esta ordenación, ya practicada o en proyecto, incluye, tanto los espacios necesarios para el movimiento de materiales, almacenamiento, trabajadores indirectos y todas las otras actividades o servicios, así como el equipo de trabajo y el personal de taller”.<sup>25</sup>

El objetivo primordial que persigue la distribución en planta es hallar una ordenación de las áreas de trabajo y del equipo, que sea la más económica para el trabajo, al mismo tiempo que la más segura y satisfactoria para los empleados. Además para ésta se tienen los siguientes objetivos.

Reducción del riesgo para la salud y aumento de la seguridad de los trabajadores

- Elevación de la moral y satisfacción del obrero.
- Incremento de la producción
- Disminución en los retrasos de la producción.
- Ahorro de área ocupada
- Reducción del material en proceso.
- Acortamiento del tiempo de fabricación

<sup>25</sup> <http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger/distriplantarodri.htm>





- Disminución de la congestión o confusión
- Mayor facilidad de ajuste a los cambios de condiciones

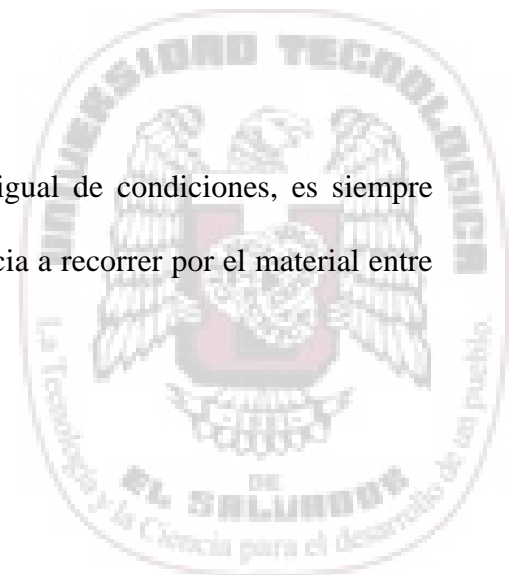
### **La distribución en planta tiene dos intereses claros que son:**

- Interés Económico: con el que persigue aumentar la producción, reducir los costos, satisfacer al cliente mejorando el servicio y mejorar el funcionamiento de las empresas.
- Interés Social: Con el que persigue darle seguridad al trabajador y satisfacer al cliente.

### **Principios básicos de distribución en planta**

Una buena distribución en planta debe cumplir con seis principios, los que se listan a continuación:

- Principio de la Integración de conjunto. La mejor distribución es la que integra las actividades auxiliares, así como cualquier otro factor, de modo que resulte el compromiso mejor entre todas las partes.
- Principio de la mínima distancia recorrida a igual de condiciones, es siempre mejor la distribución que permite que la distancia a recorrer por el material entre operaciones sea más corta.

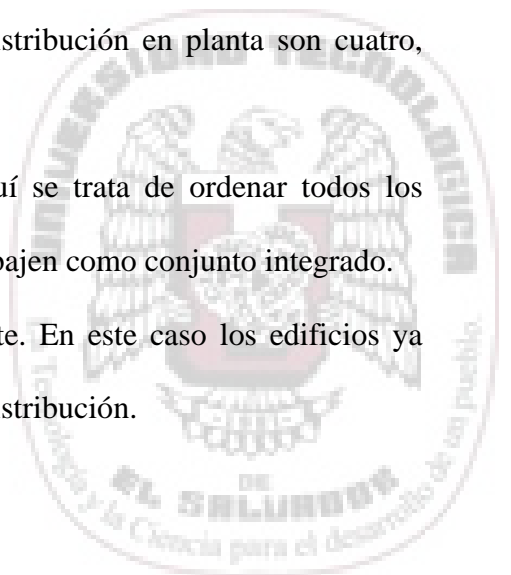


- Principio de la circulación o flujo de materiales. En igualdad de condiciones, es mejor aquella distribución o proceso que esté en el mismo orden a secuencia en que se transforma, tratan o montan los materiales.
  
- Principio de espacio cúbico. La economía se obtiene utilizando de un modo efectivo todo el espacio disponible, tanto vertical como horizontal.
  
- Principio de la satisfacción y de la seguridad. A igual de condiciones, será siempre más efectiva la distribución que haga el trabajo más satisfactorio y seguro para los productores.
  
- Principio de la flexibilidad. A igual de condiciones, siempre será más efectiva la distribución que pueda ser ajustada o reordenada con menos costo o inconvenientes.

### **Naturaleza de los problemas en distribución en planta**

Los problemas que se pueden tener al realizar una distribución en planta son cuatro, estos son:

- Proyecto de una planta totalmente nueva. Aquí se trata de ordenar todos los medios de producción e instalación para que trabajen como conjunto integrado.
  
- Expansión o traslado de una planta ya existente. En este caso los edificios ya están allí, limitando la acción del ingeniero de distribución.



- Reordenación de una planta ya existente. La forma y particularidad del edificio limitan la acción del ingeniero.
- Ajustes en distribución ya existente. Se presenta principalmente, cuando varían las condiciones de operación.

### 1.2.5. Generalidades de tornos industriales

“Los tornos industriales son máquinas o herramientas que sirven para labrar piezas animadas de un movimiento rotativo arrancando de ellas virutas”<sup>26</sup>; con el torno se logra la producción en serie o individual de piezas de alta calidad. El terminado de las piezas producto de un torno puede ser de desbaste, afinado, afinado fino o súper afinado.

#### Características y tipos:

Todos los tornos desprenden viruta de piezas que giran sobre su eje de rotación, por lo que su trabajo se distinguirá porque la superficie generada será circular teniendo como su centro su eje de rotación.

En el torno de manera regular se pueden realizar trabajos de desbastado o acabado de las siguientes superficies:

- Cilíndricas (exteriores e interiores)
- Cónicas (exteriores e interiores)
- Curvas o semiesféricas
- Irregulares (pero de acuerdo a un centro de rotación)

<sup>26</sup> <http://www.analitica.com.mx/cursos/progsoz/temario2-v.html>. Pág. 1



Se pueden realizar trabajos especiales tales como:

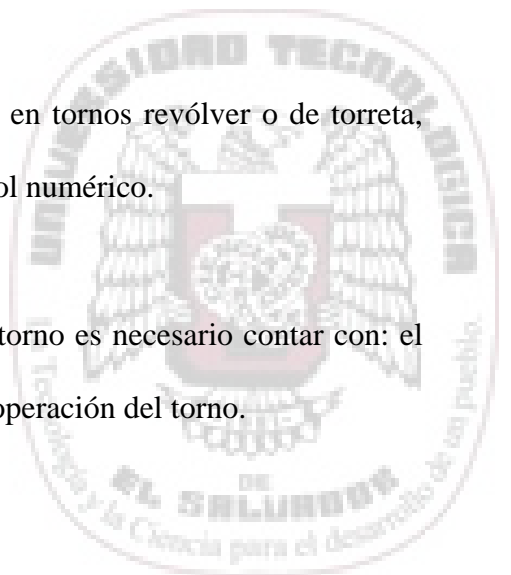
- Tallado de roscas
- Realización de barrenos
- Realización de escariados
- Moleteado de superficie
- Corte o tronzado
- Careado

Las principales características de los tornos son las siguientes: potencia, peso neto, volteo sobre la bancada, volteo sobre el escote, volteo sobre el carro, paso de la barra, número de velocidades, rango de velocidades.

Los tornos se pueden clasificar de la siguiente manera:

- Por su movimiento principal se dividen en vertical y horizontal
- Por ser tornos de taller se dividen en: tornos de banco, tornos rápidos, tornos para cuatro herramientas o de taller mecánico, torno de escote o bancada partida.
- Por ser tornos de semiproducción o copiadores se dividen en tornos de semiproducción.
- Por ser tornos para producción en serie se dividen en tornos revólver o de torreta, torno automático de un solo husillo, tornos de control numérico.

Para definir cuál es la capacidad de producción de un torno es necesario contar con: el plan de trabajo, planos de taller, análisis de tiempos de operación del torno.



➤ Planes de trabajo

Son los documentos en los que se registra la información necesaria para que en el taller se pueda producir una pieza u objeto.

Un plan de trabajo puede contener la siguiente información:

- Número de operación
- Nombre de operación
- Herramienta utilizada
- Velocidad de corte
- Número de revoluciones
- Longitud del trabajo
- Tiempo principal
- Número de vueltas
- Tiempo total
- Observaciones

➤ Planos de taller

“Es el dibujo y las características de la pieza necesaria para la fabricación de la misma”<sup>27</sup>.

Estos siempre deben tener un pie en el que se incluya lo siguiente:

---

<sup>27</sup> <http://www.analitica.com.mx/curso/progsoz/temario2-v.html>. Pág. 1

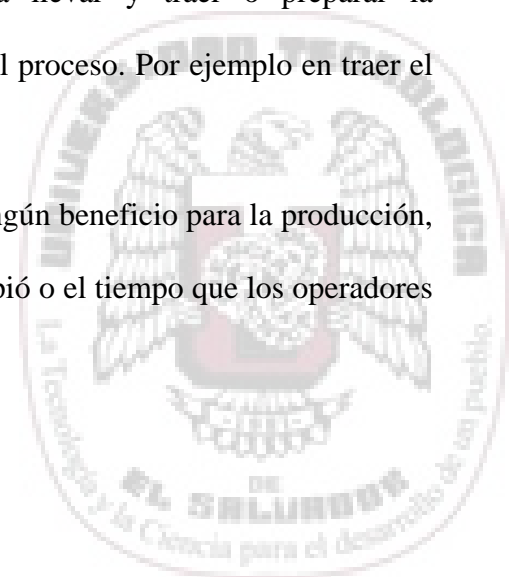


- Nombre de lo que se va a fabricar
- Número de catálogo (cuando existen)
- Número de piezas que se van a fabricar
- Material en que se debe construir la pieza
- Medidas en bruto del material a procesar
- Escala y acotaciones
- Responsable de diseño y fabricación

➤ Tiempos de operación

En el torno existen cuatro tiempos de operación:

- Tiempo principal: este es el que utiliza la máquina para desprender la viruta y con ello se adquiere la forma requerida.
- Tiempo a prorratear: Tiempo que el operario requiere para hacer que la máquina funcione incluyendo armado de la máquina, marcado de la pieza, lectura de planos, volteo de las piezas, cambio de herramienta, etc.
- Tiempo accesorio o secundario: Utilizado para llevar y traer o preparar la herramienta o material necesario para desarrollar el proceso. Por ejemplo en traer el equipo y material para que opere la máquina.
- Tiempo imprevisto: El tiempo que se pierde sin ningún beneficio para la producción, el utilizado para afilar una herramienta que se rompió o el tiempo que los operadores toman para su extracción, descanso o necesidades.



### 1.2.5.1. Proceso productivo en la elaboración de una pieza industrial

Debido a que existen diferentes tipos de procesos productivos (por cada pieza), se ha tomado como muestra el proceso productivo de la elaboración de un piñón.

**Paso 1:** Ver si la pieza es recta o helicoidal.

**Paso 2:** De que tipo de material es la pieza; acero, bronce o hierro fundido.

**Paso 3:** Pedir muestra o especificaciones del piñón.

**Paso 4:** Se pone la masa de hierro en el torno, después se pasa por la freza para hacer los dientes con medida de espesor (ancho) y altura.

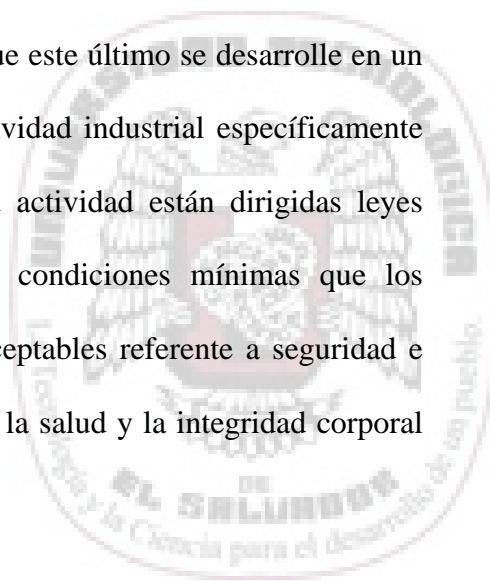
**Paso 5:** La pieza ya elaborada es introducida a un horno para su temple (dureza) .

El tiempo de fabricación de un piñón depende de los materiales ya antes mencionados.

**Fuente:** Instituto Técnico Industrial, Departamento de Mecánica General.

## 2. Marco normativo

En El Salvador existen leyes y reglamentos que regulan las condiciones laborales aplicables tanto al patrono como al trabajador y para que este último se desarrolle en un ambiente digno y productivo. Por lo tanto para la actividad industrial específicamente para los talleres de tornos en nuestro país, según su actividad están dirigidas leyes específicas que rigen, fundamentan y controlan las condiciones mínimas que los empleados deben tener para laborar en condiciones aceptables referente a seguridad e higiene en los lugares de trabajo para proteger la vida, la salud y la integridad corporal



de sus trabajadores. Así como también derechos y obligaciones que el patrono debe cumplir en caso de algún accidente laboral. Entre las siguientes leyes y artículos respectivos más importantes podemos mencionar:

### **2.1. Constitución de la República de El Salvador**

Se establece en la constitución de la República de El Salvador, decreto N° 38, sección segunda, del trabajo y seguridad social lo siguiente:

Artículo 37. - El trabajo es una función social, goza de la protección del estado, y no se considera artículo de comercio.

El estado empleará todos los recursos que estén a su alcance para proporcionar ocupación al trabajador, manual o intelectual, y para asegurar a él y a su familia las condiciones económicas de una existencia digna.

De igual forma promoverá el trabajo y empleo de las personas con limitaciones o incapacidades físicas, mentales o sociales.

Artículo 38. - El trabajo estará regulado por un código que tendrá por objeto principal armonizar las relaciones entre patronos y trabajadores, estableciendo sus derechos y obligaciones. Estará fundamentado en principios generales que tiendan al mejoramiento de las condiciones de vida de los trabajadores.

Artículo 40. - Se establece un sistema de formación profesional para la capacitación y calificación de los recursos humanos.





La ley regulará los alcances, extensión y forma en que el sistema debe ser puesto en vigor. El contrato de aprendizaje será regulado por la ley, con el objeto de asegurar al aprendiz la enseñanza de un oficio, tratamiento digno, retribución equitativa y beneficios de previsión y seguridad social.

Artículo 43. - Los patronos están obligados a pagar indemnización, y a prestar servicios médicos, farmacéuticos y demás que establezcan las leyes, el trabajador que sufra accidente de trabajo o cualquier enfermedad profesional.

Artículo 44. – La ley reglamentará las condiciones que deban reunir los talleres, fábricas y locales de trabajo.

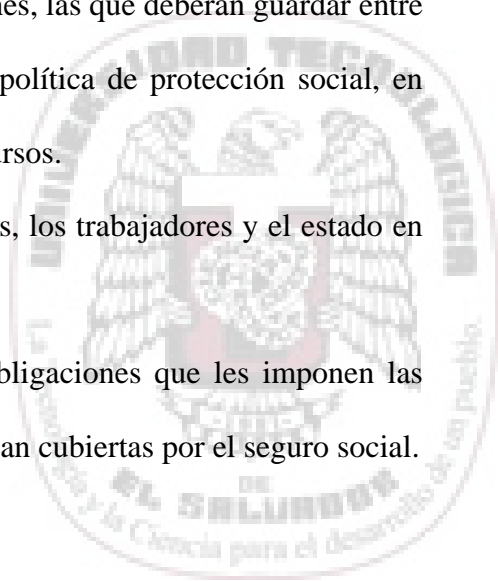
El estado mantendrá un servicio de inspección técnica encargado de velar por el fiel cumplimiento de las normas legales de trabajo, asistencia, previsión y seguridad social, a fin de comprobar sus resultados y sugerir las reformas pertinentes.

Artículo 50. – La seguridad social constituye un servicio público de carácter obligatorio. La ley regulará sus alcances, extensión y forma.

Dicho servicio será prestado por una o varias instituciones, las que deberán guardar entre sí la adecuada coordinación para asegurar una buena política de protección social, en forma especializada y con óptima utilización de los recursos.

Al pago de la seguridad social contribuirán los patronos, los trabajadores y el estado en la forma y cuantía que determine la ley.

El estado y los patronos quedaran excluidos de las obligaciones que les imponen las leyes a favor de los trabajadores, en la medida en que sean cubiertas por el seguro social.



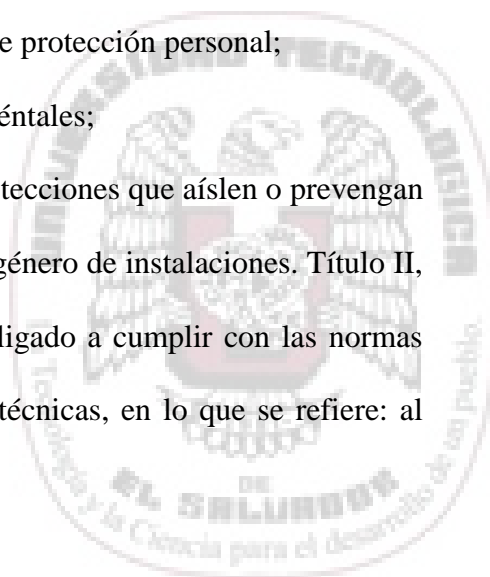
Artículo 51. – La ley determinara las empresas y los establecimientos que, por sus condiciones especiales quedan obligados a proporcionar, al trabajador y a su familia habitaciones adecuadas, escuelas, asistencia médica y demás servicios y atenciones necesarios para su bienestar.

## **2.2. Código de trabajo**

Se establece en el código de trabajo de la República de El Salvador, decreto N° 15, los derechos y obligaciones entre patronos y trabajadores; Para el caso de investigación aquellos títulos y artículos que tiene que ver con la seguridad y la higiene. Así como también acerca de los riesgos profesionales y sus consecuencias, seguros, etc.

Título II, Capítulo I, Artículo 314. – Todo patrono debe adoptar y poner en práctica medidas adecuadas de seguridad e higiene en los lugares de trabajo, para proteger la vida, la salud y la integridad corporal de sus trabajadores, especialmente en lo relativo a:

- 1-) Las operaciones y procesos de trabajo;
  - 2-) El suministro, uso y mantenimiento de los equipos de protección personal;
  - 3-) Las edificaciones, instalaciones y condiciones ambientales;
  - 4-) La colocación y mantenimiento de resguardos y protecciones que aíslen o prevengan de los peligros provenientes de las máquinas y de todo género de instalaciones.
- Título II, Capítulo II, Artículo 315. – Todo trabajador estará obligado a cumplir con las normas sobre seguridad e higiene y con las recomendaciones técnicas, en lo que se refiere: al



uso y conservación del equipo de protección personal que le sea suministrado, a las operaciones y procesos de trabajo, y al uso y mantenimiento de las protecciones de maquinaria.

Estará también obligado a cumplir con todas aquellas indicaciones e instrucciones de su patrono, que tengan por finalidad proteger su vida, salud e integridad corporal.

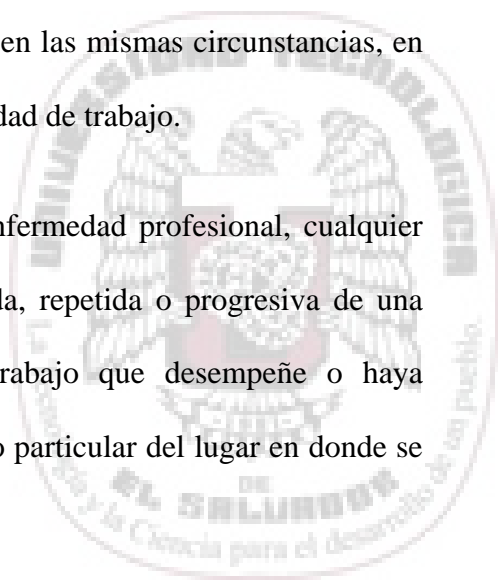
Asimismo, estará obligado a prestar toda su colaboración a los comités de seguridad.

Título III, Capítulo I, Artículo 316. – Se entienden por riesgos profesionales, los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales a que están expuestos los trabajadores a causa, con ocasión, o por motivo del trabajo.

Título III, Capítulo I, Artículo 317. – Accidente de trabajo es toda lesión orgánica, perturbación funcional o muerte, que el trabajador sufra a causa, con ocasión, o por motivo del trabajo. Dicha lesión, perturbación o muerte ha de ser producida por la acción repentina y violenta de una causa exterior o del esfuerzo realizado.

Título III, Capítulo I, Artículo 318. – Se entenderá comprendido en la definición de accidente de trabajo, todo daño que el trabajador sufra en las mismas circunstancias, en sus miembros artificiales y que les disminuya su capacidad de trabajo.

Título III, Capítulo I, Artículo 319. – Se considera enfermedad profesional, cualquier estado patológico sobrevenido por la acción mantenida, repetida o progresiva de una causa que provenga directamente de la clase de trabajo que desempeñe o haya desempeñado el trabajador, o las condiciones del medio particular del lugar en donde se



desarrollen las labores, y que produzca la muerte al trabajador o le disminuya su capacidad de trabajo.

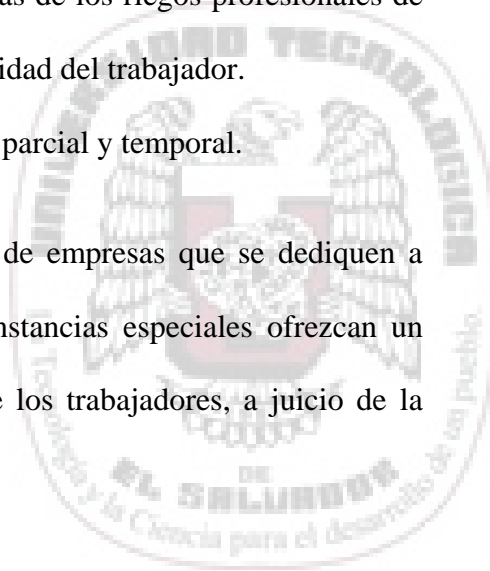
Título III, Capítulo II, Artículo 321. – Los riesgos profesionales a que se refiere este título, acarrearán responsabilidad para el patrono, salvo aquellos producidos por fuerza mayor extraña y sin relación alguna con el trabajo y los provocados intencionalmente por la víctima. También estará exento de responsabilidad el patrono, cuando el riesgo se hubiere producido encontrándose la víctima en estado de embriaguez o bajo la influencia de un narcótico o droga enervante.

Título III, Capítulo I, Artículo 323. – Cuando el riesgo profesional hubiere producido al trabajador una incapacidad temporal, el patrono quedará exonerado de toda responsabilidad si el trabajador se negare, sin justa causa a someterse a los tratamientos médicos y quirúrgicos necesarios para su curación o restablecimiento, debiendo el patrono comunicar por escrito dichas circunstancias a la inspección general de trabajo dentro de los tres días siguientes al de la negativa del trabajador.

Título III, Capítulo II, Artículo 324. - Las consecuencias de los riesgos profesionales de que responderán los patronos son la muerte y la incapacidad del trabajador.

La incapacidad puede ser permanente total, permanente parcial y temporal.

Título III, Capítulo IV, Artículo 360. - Los patronos de empresas que se dediquen a actividades que por su propia naturaleza o por circunstancias especiales ofrezcan un peligro para la salud, la integridad física o la vida de los trabajadores, a juicio de la



dirección general de previsión social, están obligados a asegurar aquellos trabajadores que por participar en la ejecución de labores peligrosas, están expuestos a sufrir riesgos profesionales. No será necesario dicha calificación respecto de las empresas que se dediquen a cualquiera de las actividades antes mencionadas.

### 3. Marco conceptual

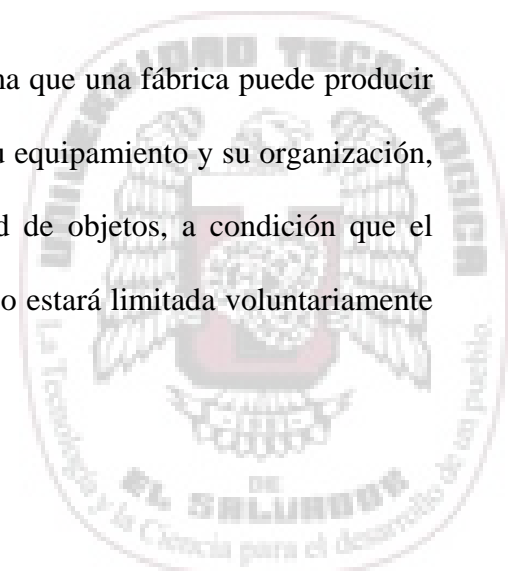
**Accidente:** se define como una ocurrencia en una serie de hechos que en general y sin intención produce un daño físico, la muerte o daño material.

**Bono:** es el pago de un incentivo adicional a la percepción base.

**Biela** : F. Barra que las máquinas sirven, para transformar el movimiento de vaivén en otro de rotación, o viceversa.

**Calidad total:** Conjunto de actividades realizadas por el fabricante para asegurar que la calidad producida satisface suficientemente las necesidades del productor. También se le denomina garantía de la calidad.

**Capacidad de producción:** Producción teórica máxima que una fábrica puede producir en un tiempo dado (hora o año). Teniendo en cuenta su equipamiento y su organización, una empresa es capaz de fabricar una cierta cantidad de objetos, a condición que el mercado presente una coyuntura favorable: en este caso estará limitada voluntariamente su producción.



**Capital:** Términos fundamentales en economía que designa el conjunto de los bienes de producción e intermedios que deben de producir otros y permitir el consumo y la inversión.

**Capacitación:** Actividad de proceso de enseñanza- aprendizaje que tiene como objeto fundamental ayudar al personal de una organización a adquirir y aplicar los conocimientos; destreza, habilidades y aptitudes por medio de las cuales puedan cumplir sus objetivos.

**Cilíndrica:** Desbasta viruta ya sea en el interior o del exterior de la masa de hierro, bronce o teflón (en forma de camisa de tubo.)

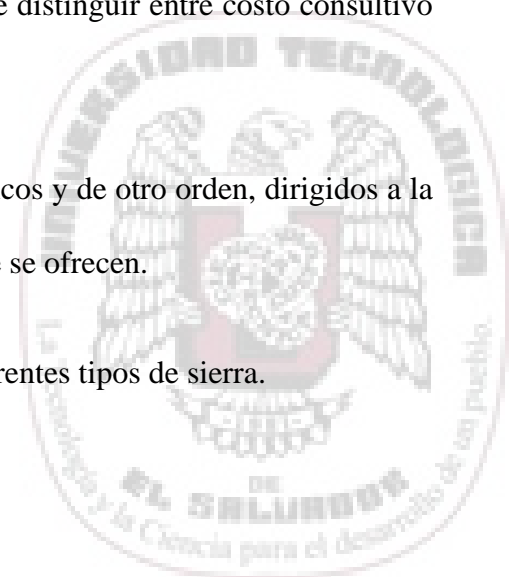
**Cónica:** Desbasta viruta en forma de cono en el exterior del material dependiendo de los grados de forma del cono.

**Curvas o semi- esféricas:** Desprende viruta en forma de curva en el exterior de una pieza.

**Costos:** Gastos realizados para satisfacer algo. Se debe distinguir entre costo consultivo (para el consumo) y el costo de inversión.

**Control de calidad:** Todos aquellos controles estadísticos y de otro orden, dirigidos a la inspección del proceso de los productos o servicios que se ofrecen.

**Corte o tronzado:** Esta actividad es realizada con diferentes tipos de sierra.



**Estándar:** Norma, criterio y/o parámetro que sirve para la evaluación de una persona, producto o proceso.

**Eficacia:** Capacidad de una organización para alcanzar los objetivos propuestos.

**Eficiencia:** Relación entre los medios empleados y los resultados obtenidos. Un proceso se puede considerar eficiente cuando se emplea la menor cantidad posible en la elaboración de un producto. Sinónimo de productividad.

**Inducción:** es el proceso formal para familiarizar a los empleados de reciente ingreso con la organización, sus puestos y unidades de trabajo.

**Industria:** Conjunto de actividades que tienen como fin la fabricación de productos a partir de las materias primas.

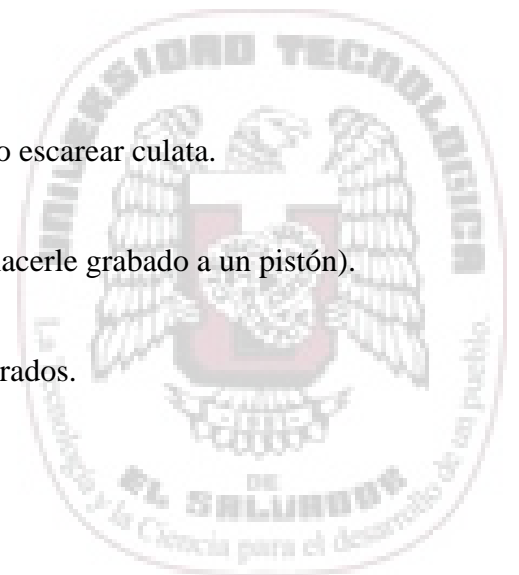
**Materiales:** Conjunto de instrumentos, herramientas o máquinas necesarios para la explotación en la industria.

**Mano de obra directa:** Es aquella energía que actúa directamente sobre los materiales que entran en la empresa (producir, vender, etc.)

**Realización de barrenos:** Actividad de abrir agujeros o escarear culata.

**Realización de escareado:** Moleteado parte exterior (hacerle grabado a un pistón).

**Tallado de rosca:** Taladro radial que se mueve a 360 grados.



**Operación:** Cada una de las acciones; pasos o etapas físicas o mentales que es necesario ejecutar o llevar a cabo una actividad o labor ejecutada.

**Personal de staff:** Son los ejecutivos que se encargan en preparar el trabajo (creatividad, estadísticas, balances, concejos); es una herramienta básica para la toma de decisiones.

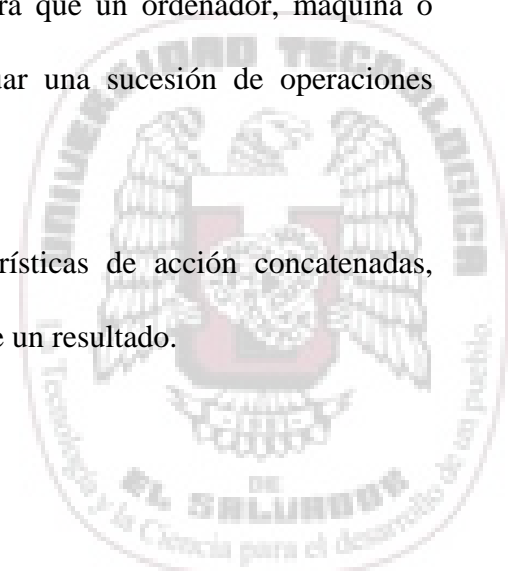
**Producto:** Conjunto de atributos físicos y psicológicos que el consumidor considera que tiene un determinado bien o servicio para satisfacer sus deseos o necesidades.

**Productividad:** Relación entre el valor de una producción y la suma de los diferentes factores necesarios para la misma:  $\text{productividad} = \frac{\text{producción}}{\text{factores}}$

**Producción:** Acto creador cuyo objetivo es la elaboración de bienes económicos consumibles o no inmediatamente. Creación de bienes y servicios que tiene una empresa para satisfacer una necesidad, generalmente objeto de su actividad económica.

**Programa:** Conjunto de instrucciones preparadas para que un ordenador, máquina o herramienta u otro aparato automático pueda efectuar una sucesión de operaciones determinadas.

**Proceso:** Conjunto ordenado de etapas con características de acción concatenadas, dinámica y progresiva, que concluye en la obtención de un resultado.





**Sistematización:** Acción y efecto de preestablecer un orden a través de la descripción funciones, normas, políticas, criterios, procedimientos e instructivos, entre otros, para que el desarrollo de las actividades de una organización, se realice con apego y fundamento en métodos racionales de trabajo.

**Seguridad:** busca minimizar los accidentes de trabajo, esta ocurre en el área donde el trabajador realiza sus actividades diarias provocando directa o indirectamente, lesión física, perturbación funcional o enfermedad que determine la muerte, ó pérdida permanente ó temporal, de la capacidad para el trabajo.

**Tornos:** Máquina- herramienta que sirve para labrar piezas animadas de un movimiento rotativo arrancando de ellas virutas; instrumento compuesto de dos mordazas que se acercan mediante un tornillo para sujetar las piezas que hay que labrar.

**Técnica:** Conocimiento de un conjunto de procedimientos a seguir para alcanzar un resultado esperado.

**Variable:** Concepto utilizado para identificar a los factores o elementos que intervienen en un proceso, sistema, función, actividad u operación de cualquier naturaleza.

**Viruta:** Laminilla de madera o metal que salta al cepillar un objeto.

