



**EDUCACIÓN**  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga  
Departamento de ingenierías

## PROYECTO DE TITULACIÓN

ESTABLECER LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD Y LOS SISTEMAS DE PROTECCIÓN Y DISPOSITIVOS PARA PREVENIR Y PROTEGER A LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS DE TRABAJO QUE GENERE LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA Y EQUIPO BAJO LA NORMA NOM-004-STPS-2020 Y LA FILOSOFÍA LEAN SAFETY EN LA EMPRESA DUFOR MAQUINARIA INDUSTRIAL Y AGRÍCOLA.

## PARA OBTENER EL TÍTULO DE

*INGENIERO INDUSTRIAL*

## PRESENTA:

*RENE CALZADA OLIVARES*

## ASESOR:

I. I. JANETTE ALEJANDRA CERVANTES VILLAGRÁN



## **AGRADECIMIENTOS.**

Agradezco a Dios por la oportunidad y los medios necesarios que puso a mi alcance para poder realizar este trabajo de titulación.

Agradezco a mi familia por su apoyo, comprensión y paciencia en todo momento de mi preparación profesional.

Agradezco a mis compañeros del Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga, por su apoyo y confianza constantes.

Agradezco a todos los docentes, administrativos y personal en general del Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga que contribuyeron a mi formación profesional.

Agradezco a la I.I. Janette Alejandra Cervantes Villagrán, asesor interno del Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga, por ser una excelente catedrática y guiarme en el desarrollo del presente trabajo.

## **RESUMEN**

El presente documento muestra las actividades realizadas en el área de elaboración de maquinaria para procesos agroindustriales en la empresa Durfor maquinaria industrial y agrícola, donde se realizaron principalmente un análisis de los procesos y las actividades de producción, soldadura, instalación de rodillos, pintado y colocación de motores.

Lo primero que se realizó fue una investigación sobre los accidentes laborales más comunes en cada una de las áreas, y se detectó que, en el proceso de producción, es donde se presentaban con más frecuencia, por esta razón se implementó la elaboración y colocación de señalamientos de seguridad, para tal efecto se crearon algunos protocolos para prevenir con más eficacia los accidentes; todo ello encaminado a procurar que el trabajador desempeñe su labor lo mejor posible.

Con el reforzamiento de los indicadores de seguridad, se observó, que disminuyeron los accidentes laborales, con las medidas preventivas que se colocaron en los lugares más visibles de la empresa. Se obtuvo como resultado optimizar las medidas de seguridad y, que el trabajador sea más consciente, del cuidado que debe de tener para evitar incidentes que dañen su persona y se obtengan resultados favorables, tanto para el personal como para la propia empresa.

## ÍNDICE

<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	- 1 -
<b>RESUMEN</b> .....	- 3 -
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	- 7 -
<b>GENERALIDADES DEL PROYECTO</b> .....	- 7 -
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	- 8 -
<b>DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA U ORGANIZACIÓN Y DEL PUESTO O ÁREA DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE.</b> .....	- 9 -
<b>PROBLEMAS A RESOLVER, PRIORIZÁNDOLOS.</b> .....	- 13 -
<b>JUSTIFICACIÓN.</b> .....	- 14 -
<b>OBJETIVOS (GENERAL Y ESPECÍFICOS)</b> .....	- 15 -
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	- 16 -
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	- 16 -
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	- 17 -
.....	- 35 -
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	- 35 -
<b>DESARROLLO</b> .....	- 36 -
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	- 45 -
<b>RESULTADOS</b> .....	- 45 -
<b>RESULTADOS</b> .....	- 46 -
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	- 56 -
<b>CONCLUSIONES</b> .....	- 56 -
<b>CONCLUSIONES DEL PROYECTO</b> .....	- 57 -
.....	- 58 -
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	- 58 -
<b>COMPETENCIAS DESARROLLADAS</b> .....	- 58 -
<b>COMPETENCIAS DESARROLLADAS Y/O APLICADAS</b> .....	- 59 -
<b>CAPÍTULO 8</b> .....	- 60 -
<b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b> .....	- 60 -
<b>FUENTES DE INFORMACION</b> .....	- 61 -
<b>REFERENCIAS</b> .....	- 61 -
.....	- 63 -
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	- 63 -

<b>ANEXOS</b> .....	- 63 -
---------------------	--------

<b>ANEXOS</b> .....	- 64 -
---------------------	--------

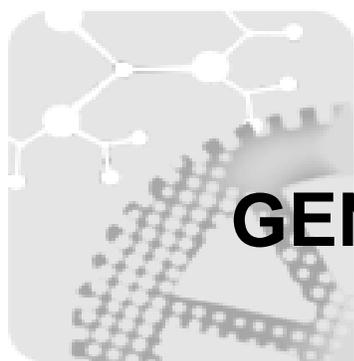
## INDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1 Tabla de concentración de accidentes.</i> .....	- 37 -
Tabla 2 Grafica de resultados de accidentes mensuales .....	- 46 -
Tabla 3 Grafica de resultados de accidentes que se presentaron .....	- 47 -
Tabla 4 Clasificación de las normas de seguridad que se adaptan a la empresa .....	- 52 -

## INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Seleccionadora de cebolla .....	- 9 -
Ilustración 2 Peladora de tomatillo.....	- 9 -
Ilustración 3 Organigrama de la empresa.....	- 12 -
Ilustración 4 Diagrama de Pareto.....	- 19 -
Ilustración 5 Diagrama ABC.....	- 20 -
Ilustración 6 Hoja de Operación Estándar .....	- 23 -
Ilustración 7 Metodología 5 S .....	- 24 -
Ilustración 8 Etapas de la Metodología 5 S .....	- 25 -
Ilustración 9 Significado de las 5 S.....	- 27 -
Ilustración 10 Capacitación del manejo de herramientas .....	- 29 -
Ilustración 11 Capacitacion al personal .....	- 32 -
Ilustración 12 Señales y Símbolos de Seguridad.....	- 33 -
Ilustración 13 Simbología de factores de Riesgo .....	- 34 -
Ilustración 14 Análisis de la situación y espacio laboral.....	- 36 -
Ilustración 15 Falta de equipo de seguridad al maniobrar la maquinaria .....	- 37 -
Ilustración 16 Quemadura por chispa de soldadura .....	- 38 -
Ilustración 17 Cortadura por falta del uso de guantes .....	- 38 -
Ilustración 18 Proceso de realización de una maquina agroindustrial .....	- 39 -
Ilustración 19 Falta de orden en el acomodo de las catarinas .....	- 40 -
Ilustración 20 Espacio reducido para la movilidad del trabajador.....	- 41 -
Ilustración 21 Falta de indicador de factor de riesgo .....	- 41 -
Ilustración 22 Falta de capacitación en el uso de equipo de seguridad .....	- 42 -
Ilustración 23 Falta de indicador de seguridad para utilizar el serrucho de banco .....	- 44 -
Ilustración 24 Falta de indicador de seguridad para utilizar el troquel.....	- 44 -
Ilustración 25 Capacitación de la maquina dobladora .....	- 48 -
Ilustración 26 Hoja de Operación Estándar (HOE) .....	- 49 -
Ilustración 27 Falta de limpieza en el área de corte de lámina .....	- 53 -
Ilustración 28 Implementación de la metodología 5s en el área de corte de lámina .....	- 53 -
Ilustración 29 clasificación de llaves.....	- 54 -
Ilustración 30 Clasificación de catarinas por paso y tamaño.....	- 54 -

Ilustración 31 Señalamientos diseñados ..... - 55 -  
Ilustración 32 Cortadura por no usar guantes..... - 64 -  
Ilustración 33 Ventiladores para limpiar ajo ..... - 64 -  
Ilustración 34 Entrada principal de la empresa..... - 64 -  
Ilustración 35 Maquina seleccionadora de chile ..... - 65 -  
Ilustración 36 Almacén de materiales y equipo ..... - 65 -



INSTITUTO TECNOLÓGICO<sup>®</sup>  
de Pabellón de Arteaga

# **CAPÍTULO 2**

## **GENERALIDADES DEL PROYECTO**

## **INTRODUCCIÓN**

Las medidas de seguridad en las empresas, deben ser un aspecto prioritario para todo empresario, ya que se busca un buen desarrollo y crecimiento en ámbito empresarial; por lo anterior cada empleado debe ser dotado del equipo necesario para el buen desempeño de su labor, toda actividad precisa del cumplimiento exacto, apegado a estándares protocolarios que garanticen la seguridad personal en el cumplimiento de su jornada laboral.

Es por ello que la empresa Durfor maquinaria industrial y agrícola debe contar con indicadores ya sea visuales o auditivos, que alerten al personal sobre los posibles riesgos a los que se expone en cada una de las áreas y tome las medidas necesarias para evitar cualquier tipo de accidente que se pudiera presentar.

Es de vital importancia, dar el mantenimiento necesario a toda la maquinaria, para que funcionen perfectamente, así como tratar de prever los posibles percances, a los cuales se expone el empleado dentro de la planta. El equipo de seguridad debe estar en lugares visibles y contar con la accesibilidad que corresponde para ser uso del mismo, a la mayor brevedad en caso de ser necesario.

Los indicadores de riesgo, deben contar con las especificaciones necesarias para que cumplan la función, para la cual fueron realizados; claros y precisos, visibles y exactos ya que de estos depende en gran medida que se puedan evitar accidentes en la planta. Es importante que el trabajador reciba la capacitación necesaria, para actuar en consecuencia, en caso de cualquier falla que perciba en la manipulación de la maquinaria, así como las instancias a las cuales debe reportar de inmediato el desperfecto que encuentre para que este sea atendido como corresponde.

## DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA U ORGANIZACIÓN Y DEL PUESTO O ÁREA DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE.

### Antecedentes

Esta empresa surgió como fuente de empleos para las personas de las comunidades de Rincón de Romos.

Esta obtuvo sus orígenes en el municipio de Rincón de Romos en 1984, se inició esta empresa con 2 personas, el dueño Antonio Durón Flores, encargado de dar mantenimiento a maquinaria propiedad de la familia Narváez, el señor Antonio era propietario del único torno que existía en la región y por tal motivo al dañarse las máquinas agrícolas que en su momento tenían los Narváez a su disposición acudían siempre a esta empresa además del maquinado de piezas, posteriormente la empresa cambia de dueño y se posiciona al frente al Sr. Gerardo Durón Flores, el cual decidió cambiar el giro del negocio de mantenimiento para comenzar a producir maquinaria del ramo alimenticio y agrícola (en acero al carbón) hasta el 2010, para lo cual necesito extenderse y adquirió un terreno en la parte de atrás de su empresa, por la necesidad que existía debido a las dimensiones de las maquinas. Posteriormente cambió al producir máquinas en acero inoxidable ya que tuvieron que modernizar y actualizar, después se actualizó y se empezaron a construir desde empaques completos en la empresa del Sr. Gerardo Durón Flores.

Después por la contratación de más personal y la adquisición de más maquinaria, el local fue insuficiente. Por esta razón, el dueño adquirió 2 terrenos en la calle privada en Rincón De Romos Ags. Esto origino que se ampliara la empresa y se contrató más personal.



*Ilustración 2 Peladora de tomatillo.*



*Ilustración 1 Seleccionadora de cebolla.*

### Puesto en el que me desarrolle

En mi estancia en la empresa Durfor maquinaria agroindustrial, me desempeñe como becario en el área de producción donde se realizó el ensamble de maquinaria, esta área cuenta con 2 supervisoras que se encargan de inspeccionar el buen funcionamiento de toda la empresa, las principales actividades que realice fueron: cortado de PTR, varilla, solera, ángulo, lamina, pulido y colocación de rodillos, dobles de láminas y ensambles de motor.

### Área de trabajo

Como se menciona con anterioridad, la empresa DURFOR se especializa en la fabricación de maquinaria agroindustrial para facilitar los procesos de producción, selección y limpieza de productos agrícolas; en mi estancia dentro de la misma realice las siguientes actividades: en primera instancia me asignaron la actividad de armado de rodillos para la maquina peladora de tomatillo, también realice el corte y doblado de las láminas que conforman las paredes laterales de la máquina.

Posteriormente pase al área de cortado de PTR (tramos de tubo de diferentes medidas) que sirven para ensamblar partes de distintas maquinarias; así como el armado de motores y bandas roda cajas. También realice el cortado de láminas milimétricas, que sirven como soporte para evitar que las varillas divisorias se doblen con el peso del producto ya que en ocasiones este tiende a ser pesado y también desarrolle la actividad de pulido de lámina y PTR con el fin de quitar los filos que quedan al momento de hacer los cortes de los materiales para evitar posibles cortaduras al personal a la hora de manipularlo.

### **MISIÓN.**

Ser una empresa líder en el ramo comercial de máquinas, para darle un buen servicio al cliente y una excelencia en la productividad, así como en la calidad, basándose con una

buena innovación y tecnología en la maquinaria y mejores métodos darán buenos resultados.

### **VISIÓN.**

Grupo mexicano de clase mundial en la industria, orgullo de nuestra gente y nuestras familias, para satisfacción de los clientes, para mejorar continuamente la calidad y productividad y obtener beneficios para todos.

## ORGANIGRAMA.



## FABRICACION Y MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA

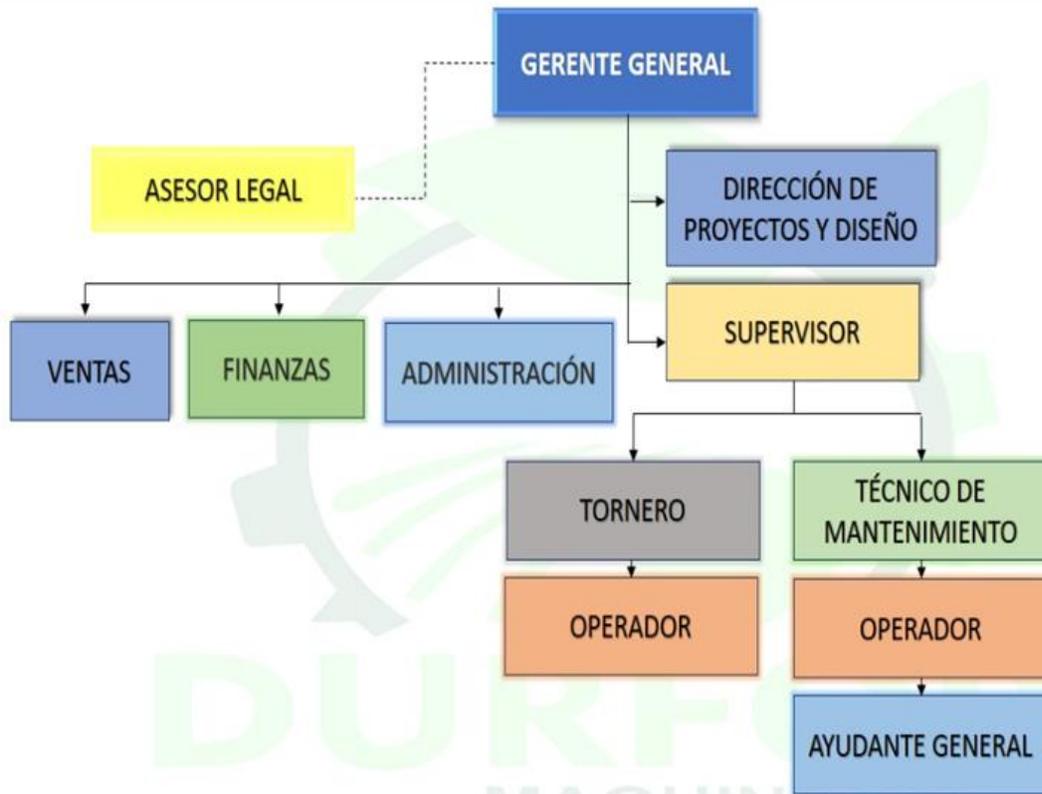


Ilustración 3 Organigrama de la empresa

## **PRINCIPALES CLIENTES DE LA EMPRESA.**

En base al ramo que la empresa maneja, los clientes se caracterizan por ser del sector Agroindustrial; los principales requerimientos son máquinas que faciliten los procesos de limpieza, selección y pelado del producto. Sus principales clientes se encontraban en estados como: Guadalajara, Sinaloa, Puebla, Querétaro, Monterrey y Mexicali dentro del territorio nacional y a nivel internacional, la empresa ha mandado maquinaria a Perú y a Estados Unidos de América por lo cual la expansión de la misma va en constante crecimiento.

## **PROBLEMAS A RESOLVER, PRIORIZÁNDOLOS.**

A continuación, se enlistan los problemas encontrados en la empresa Durfor maquinaria industrial y agrícola, en específico en el área de producción.

### ***1.- Proceso del análisis en la manera que el trabajo se evaluó.***

En las diferentes áreas de la empresa se tenía un descontrol total sobre la protección al momento de trabajar en cualquier máquina.

### ***2.-Aplicación de un diagrama de Pareto.***

Se realizó un diagrama de Pareto para identificar que accidentes fueron más recurrentes en la empresa.

### ***3.-Detección de la causa raíz de los accidentes.***

Se detectó la causa del porqué de los accidentes más comunes.

### ***4.-Los trabajadores no contaban con una capacitación.***

Los trabajadores no tenían la capacitación necesaria de cómo utilizar las máquinas en las que trabajaban; así como también en las herramientas que se utilizaron ya que no se tenía el cuidado al maniobrarlas y utilizarlas.

### ***5.-Se crea una capacitación.***

Se le planteó a la empresa dar capacitación a los trabajadores sobre el uso adecuado de las herramientas, así como también de la maquinaria para que se obtuviera el conocimiento necesario y evitar que existieran el menor número posible de accidentes.

### ***6.-Creación de la hoja de operación estándar.***

Se hará una creación de una hoja de operación estándar para saber el proceso que se debe de llevar a cabo el trabajo y así tener un ahorro de tiempo.

### ***7.-Aplicación de la hoja de operación estándar.***

Se observaron los trabajos realizados en las máquinas y las herramientas que se necesitan para utilizarlas y así se hizo el llenado de las herramientas que necesitan y en cuanto tiempo lo tiene que hacer.

### ***8.-Investigación en las NOM:***

Se realizó una investigación sobre cuales NOM se adaptaban mejor para su aplicación en la empresa.

### ***9.-Aplicación de la NOM-004-STPS-2020:***

Después de la investigación se aplicó la norma en el área de trabajo.

### ***10.-Planeacion de señalamientos.***

Se diseñaron señalamientos relacionados con cada una de las necesidades de la maquinaria en la que se desempeñaba el trabajador.

## **JUSTIFICACIÓN.**

En la empresa Durfor se detectaron principalmente en lo relacionado a accidentes laborales, situaciones de tipo cotidiano en la manipulación de la maquinaria que se utiliza en los diversos procesos, que realizan los trabajadores y de esta manera evitar en lo posible que estos se vuelvan a presentar, ya que de ello depende el buen funcionamiento de la empresa y la seguridad que debe brindarse a todo el personal que labora en la

misma. En base a la información obtenida se presentó, que en el transcurso de un mes se registran por lo menos un accidente laboral dentro de la empresa, razón por la cual se han contabilizado por lo menos 15 accidentes en el periodo de un año. Cabe destacar que, aunque no han sido graves, se requiere la prevención de estos para evitar que vuelvan a ocurrir; por tal motivo se optó por la colocación de indicadores de seguridad en cada una de las áreas para garantizar el bienestar del trabajador.

## **OBJETIVOS (GENERAL Y ESPECÍFICOS)**

### Objetivo general

Establecer las condiciones de seguridad y los sistemas de protección y dispositivos para prevenir y proteger a los trabajadores contra los riesgos de trabajo en el área de producción.

### Objetivos específicos

- Analizar y estimar el riesgo potencial generado por la maquinaria y equipo utilizado.
- Garantizar la adecuación, conveniencia y eficacia de la gestión del riesgo laboral
- Garantizar el cumplimiento de los requisitos legales que en materia de seguridad y salud en el trabajo apliquen a la organización
- Cero accidentes laborales



## **CAPÍTULO 3**

### **MARCO TEÓRICO**

## MARCO TEÓRICO

### Pareto

El diagrama de Pareto es una comparación cuantitativa y ordenada de elementos o factores clasificados en dos categorías: los "pocos vitales", que son elementos muy importantes, y los "muchos triviales", que son elementos poco importantes y que contribuyen a un determinado efecto. Sus principales características son:

- Priorización, ya que identifica los elementos más relevantes dentro de un grupo.
- Unifica criterios, pues focaliza y dirige el esfuerzo del grupo de trabajo hacia un objetivo prioritario común.
- Objetivo, debido a que las decisiones son tomadas al considerar datos y hechos objetivos y no subjetivos. El uso de las tablas y diagramas de Pareto permite detectar los problemas que tienen mayor relevancia mediante la aplicación del principio de Pareto (pocos vitales, muchos triviales) y que indica que hay muchos problemas sin importancia frente a solo unos graves. El diagrama de Pareto consiste en una gráfica en la que se organizan diversas clasificaciones de datos por orden descendente, de izquierda a derecha y por medio de barras sencillas, después de haber reunido los datos para calificar las causas, de modo que se asigne un orden de prioridades.

La gráfica permite identificar con solo una ojeada las minorías de características vitales a las que se debe prestar atención a fin de enfocar los recursos necesarios y realizar las acciones correctivas sin malgastar esfuerzos.

¿Cuándo se utiliza el diagrama de Pareto?

El diagrama de Pareto se emplea en las siguientes circunstancias:

- Al identificar un producto o servicio para el análisis, a fin de mejorar la calidad.
- Al ser necesario llamar la atención sobre los problemas o causas de forma sistemática.
- Al identificar oportunidades para mejorar.

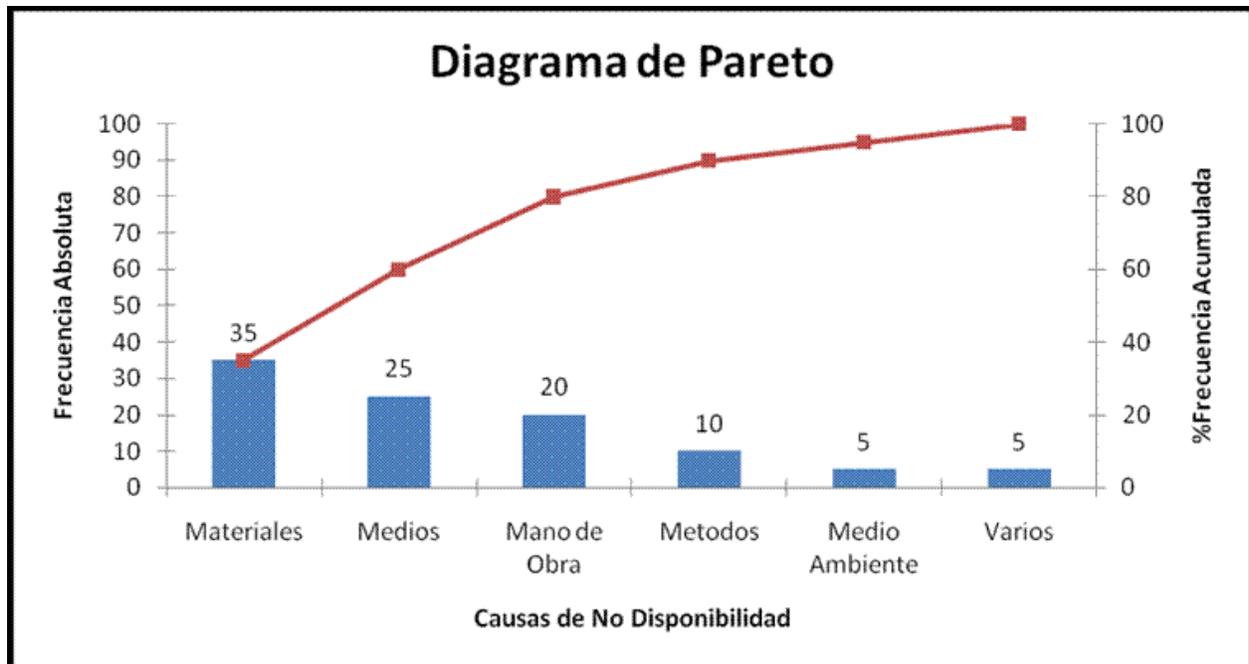
- Al analizar las diferentes agrupaciones de datos (por ejemplo, por producto, por segmento del mercado, por área geográfica, u otras).
- Al buscar las causas principales de los problemas y establecer la prioridad de las soluciones.
- Al evaluar los resultados de los cambios efectuados a un proceso (antes y después).
- Al clasificar los datos en categorías.
- Identificar que el rango de cada categoría es importante.

Un diagrama de Pareto es el primer paso para eliminar las averías importantes del equipo. En todo estudio se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Toda persona involucrada deberá colaborar de manera activa.
- Es importante concentrarse en la variable que mayor impacto produzca en la mejora.
- Se debe establecer una meta para la mejora.

Con la cooperación de todos los involucrados se podrán obtener excelentes resultados. Uno de los objetivos del diagrama de Pareto es mostrar a todas las personas involucradas las áreas prioritarias en que se deben enfocar todas las actividades y el esfuerzo del equipo. El diagrama de Pareto presenta con claridad la magnitud relativa de los problemas y suministra a los técnicos una base de conocimiento común sobre la cual trabajar.

Una sola mirada basta para detectar cuáles son las barras del diagrama que constituyen el mayor porcentaje de los problemas. Es importante resaltar que la experiencia demuestra que es más fácil reducir a la mitad una barra alta que aminorar una barra de poca altura a cero.



*Ilustración 4 Diagrama de Pareto.*

(Ajuech, 2017 )

### Análisis de Pareto o diagrama ABC

Aunque su origen corresponde a V. Pareto, fue en los años treinta donde W. Vezlau y J. V. Talacko lo aplicaron por primera vez en el campo de la gestión de la calidad. Sin embargo, fue Juran quien lo popularizó posteriormente. Su fundamento parte de considerar que un pequeño porcentaje de las causas producen la mayoría de los efectos. Se trataría de identificar ese pequeño porcentaje para actuar prioritariamente sobre él. Los pasos para realizar un diagrama de Pareto son:

1. Determinar el problema a investigar.
2. Investigar los factores que provocan ese problema y cómo recoger los datos referentes a ellos.
3. Contar el número de veces que se ha producido cada uno de esos factores. Registrar los factores que apenas se producen en la categoría «otros».

4. Ordenar los factores en función del nivel de ocurrencia de cada uno de ellos.
5. Dibujar dos ejes verticales y un eje horizontal. Situar en el eje vertical izquierdo el número de veces que se ha dado cada factor, en el derecho el porcentaje acumulado de ocurrencia de los efectos y en el horizontal los factores, se empiezan por el de mayor importancia.
6. Construir un diagrama de barras y dibujar la curva acumulada.
7. Escribir junto al diagrama cualquier información necesaria, sea sobre el diagrama o sobre los datos.

Existen dos tipos de diagramas de Pareto:

— Diagramas de fenómenos. Se utilizan para determinar cuál es el principal problema que origina el resultado no deseado, problema que puede ser de calidad, coste, entrega, seguridad o de otro tipo.

— Diagramas de causas. Se emplean para, una vez encontrados los problemas importantes, descubrir cuáles son las causas más relevantes que los producen.

Un diagrama de Pareto tipo podría ser en el que A, B, C, D, E, F y «otros» podrían ser tanto causas como problemas. El procedimiento de uso conjunto de los diagramas ABC y de los diagramas de espina de pescado se basa en la utilización del primero para identificar el principal problema, para después determinar todas las causas que lo originan con un diagrama de espina de pescado, y terminar por utilizar el diagrama ABC para descubrir la principal de las causas.

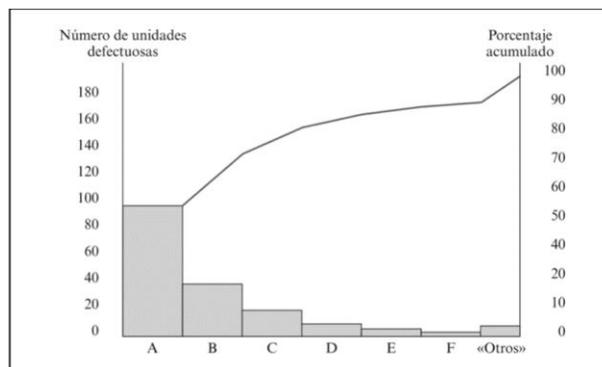


Ilustración 5 Diagrama ABC.

(Rata, 2018)

### HOE

La hoja de rutina de operaciones estándares es una herramienta diseñada para mostrar el paso del tiempo de una ojeada en la determinación de la secuencia de trabajo. Contiene información sobre la secuencia de trabajo, el contenido del trabajo y los tiempos de operación (horas de trabajo).

La columna para anotar los tiempos de operación se gradúa en segundos. Normalmente, una hoja es adecuada para tratar operaciones que duran hasta dos minutos (en algunos casos, hasta tres minutos). Si los tiempos de operación exceden de dos minutos, o hay diferentes tipos de operación, pueden añadirse líneas horizontales y verticales para que una hoja cubra toda la información requerida.

El supervisor debe verificar la hoja de rutina de operaciones estándares para así terminar el trabajo él mismo. Debe cerciorarse de que puede hacerse un buen trabajo en la secuencia prevista y dentro del tiempo de ciclo.

Una vez que comprueba que el trabajo puede hacerse bien este sigue la rutina de operaciones estándares, para enseñar las operaciones a sus trabajadores hasta que las entiendan plenamente.

Este documento se entrega a los trabajadores; les muestra lo que tienen que consultar para trabajar en una operación específica. La secuencia de trabajo se determina y anota para cada una de las siguientes operaciones: operación de la máquina, cambio de herramientas de corte, cambio y montaje de útiles, proceso de piezas y subensamble.

El contenido del trabajo se anota de acuerdo con la secuencia de trabajo, y se explican los puntos más críticos de la tarea. Para facilitar la comprensión, se da información detallada junto con un dibujo de cada elemento. Se evitan las expresiones abstractas. La descripción es concreta, y se especifica claramente la cantidad de cada elemento.

El manual de instrucciones de trabajo sirve como instrumento para facilitar instrucciones sobre la forma de realizar las operaciones estándares con precisión.

Este manual se redacta basándose en la tabla de capacidad de producción de piezas y la hoja de rutina de operaciones estándares. Describe los contenidos de trabajo para cada persona, consistentes con las características de producción de la línea, y explica áreas críticas de calidad y seguridad en el orden de la secuencia de trabajo. Facilita ilustraciones para la colocación de máquina y persona en la secuencia de trabajo. Describe también el tiempo de ciclo, la secuencia de trabajo, el stock estándar en mano y los métodos para verificar la calidad. La preparación del manual debe ser cuidadosa de forma que se asegure que, si los trabajadores siguen las directrices dadas en el documento, pueden trabajar con seguridad, velocidad y calidad. En el manual de instrucciones de trabajo, el plano de colocación de la máquina normalmente se incluye en una hoja de papel separada, de tamaño de 12x10/2 pulgadas, a la que se añaden columnas para la secuencia de trabajo, stock estándar en mano, tiempo de ciclo, tiempo neto de operación, y chequeos de seguridad y calidad. La hoja completa se coloca en un estuche que se muestra en lugares adecuados de las líneas de proceso y subensamble.

Los boletines de operaciones estándares indican a los trabajadores lo que los supervisores esperan de ellos en su trabajo. El supervisor tiene muchos subordinados, y es difícil recordar el trabajo que ha asignado a cada persona en su sección. Sin embargo, puede confirmar si cada uno de sus trabajadores realizó un trabajo adecuado simplemente al verificar los boletines de operaciones estándares. Puede también investigar las operaciones estándares para determinar si pueden encontrarse defectos y despilfarro adicional. A través de estos boletines, los directivos pueden evaluar la capacidad de sus supervisores y supervisar el trabajo de trabajadores individuales. Al generarse un error, los directivos, que no siempre están en la escena del mismo, pueden usar el boletín para identificar el error. Como herramienta de control, el boletín es muy útil.

## HOJA DE OPERACIÓN ESTÁNDAR

NOMBRE DE OPERACIÓN	CÓDIGO DE COMPONENTES	NÚMERO DE PASOS DE LA OPERACIÓN	TIEMPO DE EJECUCIÓN	NÚMERO DE OPERARIOS	NÚMERO DE MÁQUINAS	NÚMERO DE HERRAMIENTAS	NÚMERO DE MATERIALES
1519		45	15 DIAS				
MATERIALES DE COMPONENTES		MATERIALES DE MÁQUINAS		MATERIALES DE HERRAMIENTAS		MATERIALES DE MATERIALES	
MATERIALES DE MÁQUINAS		MATERIALES DE HERRAMIENTAS		MATERIALES DE MATERIALES		MATERIALES DE MATERIALES	
MATERIALES DE MATERIALES		MATERIALES DE MATERIALES		MATERIALES DE MATERIALES		MATERIALES DE MATERIALES	

NÚMERO DE PASOS	DESCRIPCIÓN DE PASOS	MATERIALES DE PASOS	HERRAMIENTAS DE PASOS	MATERIALES DE PASOS	HERRAMIENTAS DE PASOS	MATERIALES DE PASOS	HERRAMIENTAS DE PASOS
1	COLOCACION DE NON WOVEN (CAÑUELA)(4) COLOCAR NON WOVEN (TAPE 300)(1)						
2	COLOCACION DE INNER SEAL (CAÑUELA)(1) COLOCAR EPT SEALER FOAM (RUBER)(1)						
3	COLOCACION DE FR DOOR CNT (1) COLOCACION DE SCREW (TORNILLOS) (8)						

**REPITA LOS PASOS DEL 1 AL 4 HASTA COMPLETAR EL PROGRAMA DE PRODUCCIÓN REQUERIDO**

MATERIALES DE PASOS	MATERIALES DE PASOS	MATERIALES DE PASOS	MATERIALES DE PASOS
GUANTES DE TELA, CASCO, UNIFORME COMPLETO	NR	GRAFICA DE TMB OPERACION Y TMB DEFECTOS	DIBOGRAM DE FLUJO PARA PRODUCTO CON DEFECTO
DOLPE EN LA MENDAL COR BR EL SPRUE	AL ENCONTRAR TRES DEFECTOS CONSECUTIVOS DEL MISMO TIPO AVISAR A RELEVIO O LIBER.	COR BR, BLANQUEADOR, MEZCLADOR, REVIDAR.	HOJA DE CONDICIONES TECNICAS.
			CAMBIO DE MOLDE Y COLOR

*Ilustración 6 Hoja de Operación Estándar.*

(HOSHIKI, 2018)

### Metodología 5s

Las herramientas Lean constituyen un gran avance para la implementación de las mejoras en los procesos que generan valor en una empresa. Sin embargo, uno de los elementos de gran importancia para esto tiene que ver con la cultura y los hábitos desarrollados a lo largo del tiempo. Por ello, al hablar aquí de orden y limpieza, consideramos no solo la aplicación de una herramienta básica sino el desarrollo de buenos hábitos de orden y limpieza que establezcan bases más consistentes y apreciables para la edificación y aplicación de muchas de las herramientas.

El método de las 5 S fue desarrollado por Hiroyuki Hirano y representa una de las piedras que enmarcan el inicio de cualquier herramienta o sistema de mejora. Por ello, se dice que un buen evento de mejora es aquel que se inicia con las 5 S. A este sistema se le

conoce como las 5 S porque cada una de las palabras originales (en japonés) de la metodología empieza con la letra “s”.



*Ilustración 7 Metodología 5 S.*

### Definición

Las 5 S constituyen una disciplina para lograr mejoras en la productividad del lugar de trabajo mediante la estandarización de hábitos de orden y limpieza. Esto se logra con la implementación de cambios en los procesos en cinco etapas, cada una de las cuales servirá de fundamento a la siguiente, para así mantener sus beneficios a largo plazo.

Se dice que si en una empresa no ha funcionado la implementación de las 5 S cualquier otro sistema de mejora de los procesos está destinado a fracasar. Esto se debe a que no se requiere tecnología ni conocimientos especiales para implementarlas, solo disciplina y autocontrol por parte de cada uno de los miembros de la organización.

Este autocontrol organizacional adquirido en estas cinco etapas será el cimiento de sistemas más complejos, de mayor tecnología y mayor inversión. Un programa de 5 S se construye mediante el desarrollo de las siguientes etapas:



*Ilustración 8 Etapas de la Metodología 5 S.*

- Seiri (seleccionar) Consiste en retirar de nuestro lugar de trabajo todos los artículos que no son necesarios.
- Seiton (organizar) Consiste en ordenar los artículos que necesitamos para nuestro trabajo, se estableció un lugar específico para cada cosa, de manera que se facilite su identificación, localización, disposición y vuelta al mismo lugar después de usarla.
- Seiso (limpiar) Consiste básicamente en eliminar la suciedad y evitar ensuciar, siempre con la idea en mente de que, al limpiar, también se inspecciona lo que limpiamos.
- Seiketsu (estandarizar) Consiste en lograr que los procedimientos, prácticas y actividades logrados en las tres primeras etapas se ejecuten consistentemente y de manera regular para asegurar que la selección, la organización y la limpieza se mantengan en las áreas de trabajo.
- Shitsuke (seguimiento) Consiste en convertir en un hábito las actividades de las 5 S, al mantener correctamente los procesos generados mediante el compromiso de todos, así como la participación en los eventos kaizen que resultan de las necesidades de mejora surgidas en el lugar de trabajo.

¿Para qué se implementan las 5 S?

Un programa de 5 S ayuda a mejorar la limpieza, la organización y el uso de nuestras áreas de trabajo. Con esto conseguimos:

- Aprovechar mejor nuestros recursos, en especial nuestro tiempo.
- Hacer visibles y evidentes anomalías y problemas.
- Gozar de un ambiente de trabajo más seguro y agradable.

- Incrementar nuestra capacidad de producir más artículos de mejor calidad.
- Tener un lugar presentable ante nuestros clientes.

¿Cuándo se utilizan las 5 S?

Si existe la necesidad de reducir los tiempos de ciclo y aprovechar al máximo el tiempo disponible para producir y de esta manera reducir el tiempo para cambiar herramientas. También resultan útiles si deseamos implementar nuevos sistemas en la administración de la cadena de valor (como ISO 9000, control estadístico de procesos, Six Sigma o, como ya habrá deducido, Lean Manufacturing), ya que todos estos dependen en gran medida de la calidad (disciplina) de las personas que participan en ellos.

(SOCCONINI, 2019)

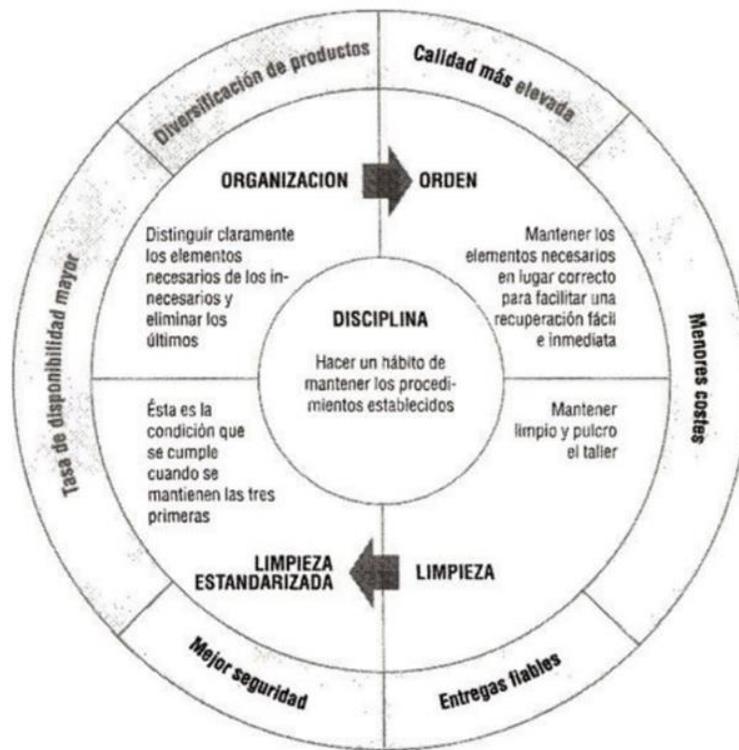
Hace aproximadamente diez años, los mercados de las naciones industrializadas sufrieron un cambio. Los consumidores alcanzaron cierto grado de satisfacción respecto a las características funcionales de los productos y empezaron a interesarse más por características distintivas ("personalizadas"). Esta evolución de la demanda, cambió los mercados que anteriormente habían sido "mercados de vendedores" (orientados hacia fabricantes preferentes), a "mercados de compradores" (orientación a preferencias de consumidores). Esta misma tendencia se manifiesta en el área de los aprovisionamientos donde el énfasis en el suministro de artículos pasa a ponerse en el suministro de servicios.

El concepto 5S surge de la necesidad de afrontar los cambios y apoyar la correspondiente reestructuración corporativa. Su desarrollo ha tenido lugar a través de campañas emprendidas en diversas empresas progresivas en años recientes.

En Japón, los conceptos 5S han llegado a ser tan familiares que es difícil encontrar una fábrica u oficina que no haya asumido al menos algunas de sus ideas. Desafortunadamente, muchas empresas japonesas hacen poco más que algunas acciones superficiales. Pocas de ellas han usado realmente las 5S para crear los fundamentos de la supervivencia corporativa.

No se puede juzgar el entorno 5S de una fábrica por la frecuencia con la que los supervisores recuerdan a todos los conceptos 5S. El juicio debe depender de la observación de la fábrica en sí. En la mayoría de las fábricas en las que veo letreros "Organización-Orden" expuestos aquí y allá, estos son poco más que elementos decorativos. De hecho, cuanto más se habla de Organización y Orden, a veces menos personas comprenden su significado.

La verdad es que Organización y Orden no son palabras que se comprendan bien sólo por descripciones. Tampoco tiene mucho valor imprimirlas en carteles y banderines.



*Ilustración 9 Significado de las 5 S.*

(HIRANO, 2018)

### Normas Oficiales Mexicanas

La función regulatoria a cargo del Estado es una actividad de trascendental incidencia en el desarrollo de la economía. Las normas técnicas son una herramienta indispensable para transformar las políticas públicas y el comercio internacional, los cuales giran en torno a mercados caracterizados por la innovación tecnológica, las cadenas globales de valor y la diversificación de sectores. Un adecuado diseño e implementación de las normas técnicas contribuye a la certeza jurídica, previene riesgos a la salud pública, promueve el bienestar de la población, cuida la salud animal y vegetal, protege al medio ambiente y los recursos naturales, y fomenta la productividad en general. Después de más de 20 años desde su creación, el marco de normas técnicas de nuestro país aún presenta áreas de oportunidad para mejorar la implementación y aplicación de las Normas Oficiales Mexicanas (NOM). Muchas NOMs no cuentan con una infraestructura de evaluación de la conformidad adecuada y raramente son vigiladas por las autoridades correspondientes. El principal reto que enfrenta el sistema de normas técnicas en México es el conocimiento y cumplimiento voluntario de las NOM. La población no conoce las normas técnicas ni exige su observancia. Aunado a lo anterior, la difusión de las NOMs por parte de las autoridades normalizadoras es incipiente. Finalmente, la interacción entre instituciones para intercambiar información sobre las mejores prácticas de implementación de las normas técnicas es aún limitada. Esta situación nos ubica frente a un gran camino por recorrer en la planeación, diseño, elaboración y aplicación de las NOMs en México.

(OECD, 2020)

### La importancia de la capacitación para las y los trabajadores.

La capacitación en todos los campos es lo que marca la diferencia entre aquellos cuales no lo hacen, esta se puede considerar como la base o piedra angular, de aquí parte la creación de los hábitos y costumbres para evitar accidentes con incapacidad, daños a la propiedad, daños materiales, amén de la capacitación específica, la cual dependerá del trabajo desempeñado, por eso es de vital importancia el llevar a la práctica un diagnóstico de la necesidades de capacitación por puesto, por tanto, en lo correspondiente a la

seguridad integral, deber, basarse en los riesgos a los cuales está expuesto el trabajador, por tanto, se deberán efectuar los análisis de riesgos.

La capacitación la cual se otorgue debe ser considerada para todos los niveles de la organización y cierta forma a los usuarios de los servicios en la parte correspondiente, ellos también deberán ajustarse a ciertos lineamientos para evitar daños en su persona, o estos, los causen a terceros. En la aplicación del diagnóstico, de las condiciones de operación de cualquier organismo es parte de la esencia el verificar él como se llevan a la práctica los procesos de trabajo con seguridad, es importante el saber lo siguiente: de cada lo riesgos de trabajo, tres se deben a las condiciones de trabajo las cuales prevalecen y que 7 son producto de la forma de trabajar de las personas y de la labor desempeñada, se fundamentan en los manuales de operación, los cuales deben ser elaborados con lineamientos de seguridad, desde el arranque de una máquina o el paro de la misma, y si estas son observadas con cuidado, para no dañar a la persona, la misma máquina o los materiales, y en el caso de no hacerse como se indica, perjudicarán notablemente la productividad en todos sus campos.



*Ilustración 10 Capacitación del manejo de herramientas.*

(TERRAZAS, 2018)

En Colombia, conforme al Decreto Ley 1567 de 1998, la Ley 909 de 2004 y al Decreto 1083 de 2015, el DAFP se encarga de formular, actualizar y coordinar el Plan Nacional

de Capacitación y la ESAP es responsable de implementar las políticas y desarrollar herramientas y cursos. Sin embargo, actualmente las actividades y objetivos de capacitación parecen estar casi exclusivamente relacionados con el desarrollo de las competencias necesarias para el trabajo, sin hacer referencia a los principios y normas de integridad. Por ejemplo, se puede considerar el Plan Institucional de Capacitación 2016, cuyo objetivo es contribuir a la mejora institucional mediante el fortalecimiento de las competencias laborales, el conocimiento y las capacidades formativas, así como promover el desarrollo integral de los funcionarios.

Por lo tanto, en estrecha coordinación con la ESAP, el DAFP debe desarrollar una estrategia específica de desarrollo de capacidades de los servidores públicos, encaminada a fortalecer las capacidades de integridad. Esto debe incluir una introducción general en los cursos de inducción, seguida por capacitación periódica de actualización, así como cursos más específicos, a la medida del personal de los Puntos de Contacto de Integridad recomendados anteriormente y de las necesidades y áreas de riesgo.

En primer lugar, todos los nuevos empleados, independientemente de su condición contractual, deben recibir una capacitación de inducción que represente una oportunidad perfecta para establecer el tono, con respecto a la integridad, desde el inicio de la relación de trabajo, se explican los principios y valores, así como las normas relativas a la ética pública y a los conflictos de interés. Los elementos más básicos y genéricos de esta capacitación podrían ser implementados a través de módulos de educación a distancia, pero se podría considerar preparar cursos de inducción específicos al organismo, por ejemplo con relación a los códigos de integridad organizacionales que deben ser desarrollados con base en un marco común. También se debe proporcionar periódicamente cursos de actualización, para aumentar la efectividad de la capacitación en materia de integridad y presentar los nuevos elementos del marco normativo. Las deliberaciones sobre integridad también podrían ser institucionalizadas en la comunicación diaria, por ejemplo, al discutir con regularidad un dilema ético en las reuniones del personal mientras se usan las técnicas aprendidas en cursos anteriores. Se considera que, conforme al artículo 8 del Decreto 1567 de 1998, el plan de estudios básico para la capacitación inicial es diseñado por la ESAP, en concordancia con la

política elaborada por el DAFP, debe garantizarse una estrecha coordinación entre la formulación de políticas por este último y las funciones de capacitación de la primera.

En segundo lugar, Colombia podría considerar el desarrollo de módulos de capacitación especializados sobre integridad, para el personal de los Puntos de Contacto de Integridad y para puestos de la alta gerencia. Ambos pueden ser considerados como vectores internos en las organizaciones que deben dirigir con el ejemplo y desarrollar capacidades pormenorizadas sobre cómo aportar orientación en cuestiones de integridad. La Escuela de Alto Gobierno, que forma parte de la ESAP y organiza la capacitación de la alta gerencia, que incluye a alcaldes y gobernadores electos, de conformidad con el artículo 30 de la Ley 489 de 1998, no ofrece actualmente ninguna capacitación sobre integridad o temas éticos, y podría por lo tanto desarrollar tal módulo o curso. Esta capacitación pormenorizada debería ser obligatoria para los Puntos de Contacto de Integridad y voluntaria para la alta gerencia, aunque Colombia podría pensar en vincular la participación a incentivos positivos, de conformidad con la reglamentación relevante. Al mismo tiempo, podrían realizarse esfuerzos para organizar una capacitación ad hoc a servidores públicos en puestos en situación de riesgo, como funcionarios de contratación pública, auditores, funcionarios de aduanas, así como módulos específicos destinados a reconocer y gestionar los conflictos de intereses y resolver dilemas éticos. Por último, Colombia podría organizar la capacitación contextual mediante la introducción de ejemplos y casos relacionados con el sector, así como los desafíos y riesgos específicos a los que se enfrenta la entidad.

(OECD, Estudios de la OCDE sobre Gobernanza Pública Estudio de la OCDE sobre Gobernanza pública, 2017)

Todo el personal necesita capacitarse en poco tiempo. Por tanto, la capacitación del personal del censo se enfrenta a importantes desafíos: diversidad de cursos de capacitación para el personal con diferentes perfiles; establecer centros de capacitación en todo el país; proporcionar uniformemente una capacitación en todas partes; seleccionar técnicas apropiadas de capacitación y/o ayudas de capacitación; evaluación de los instructores, etc. Por tanto, un programa de capacitación bien planificado y ejecutado supondrá una contribución fundamental para obtener la calidad esperada en

los resultados del censo. Tal programa de capacitación se debe enfocar en el personal de campo, ampliamente disperso (es decir, los encuestadores y sus supervisores inmediatos), pero también debe abarcar a otros (supervisores de alto nivel, editores, codificadores, operadores de computadoras). En este capítulo se analizan las actividades de capacitación necesarias para hacer el censo. Se subdividen en secciones, según el tipo de personal: capacitación de instructores, capacitación de encuestadores, capacitación de supervisores y capacitación del personal de oficina. En este capítulo también se trata la capacitación con el uso de nuevas tecnologías, así como el uso de material de capacitación. Los principales temas relacionados con el tema de este capítulo son: Manuales de instrucciones, Personal, y Organización del trabajo de campo.



*Ilustración 11 Capacitación al personal.*

(Agricultura, 2018)

### Señalamientos de seguridad

Es fundamental, las personas sepan qué hacer ante las emergencias, o simplemente, el seguir las recomendaciones las cuales, se hacen a través de los indicativos marcados en los señalamientos, por depender de estos, en la gran mayoría de ocasiones, tanto de su vida como su salud.

La colocación de los señalamientos para indicar riesgos, prohibiciones, medidas por realizar ante una emergencia requiere de un estudio concienzudo para determinar su correcta ubicación, dimensiones, colores, altura, y en especial los mensajes de advertencia, los cuales, a la vez servirán para crear la conciencia y mantener en alerta al

personal. Durante la aplicación del diagnóstico en este rubro, se refiere a los señalamientos y códigos de colores en tuberías, por lo cual habrá de apoyarse en las normas correspondientes, al marcarse en ellas de manera clara y objetiva el que hacer para no caer en incumplimientos los cuales deriven multas y sanciones ante las autoridades correspondientes. En todos los lugares se necesitan señalamientos los cuales, indiquen salidas de emergencia, extintores, y lo por hacer ante un terremoto o un incendio, por mencionar algunos.



*Ilustración 12 Señales y Símbolos de Seguridad.*

(TERRAZAS, Certificación Profesional Seguridad Integral en Prevención de Riesgos., 2018)

Las señales de seguridad, definidas como la combinación de forma, colores y símbolos para proporcionar una determinada información relativa a la seguridad, se clasifican, mediante la información que proporcionan, en señales de:

- Prohibición.
- Advertencia.
- Obligación.

- Información (salvamento e indicativa).
- Adicional.

Se puede incluir en este tipo de señalización la utilización del color en la señalización de obstáculos y lugares peligrosos y el marcado de vías de circulación.

#### Colores de seguridad

Los colores de seguridad, en número reducido (rojo, amarillo, verde y azul), se utilizan para llamar la atención e indicar la existencia de un peligro, así como para facilitar su rápida identificación. En los siguientes cuadros se señala la relación entre el color y su significado y las combinaciones posibles entre los colores de seguridad, de contraste y de los símbolos.

Color de seguridad	Significado
<p>ROJO</p> 	<p>Alto. Prohibición. Identifica equipo contra incendio.</p>
<p>AMARILLO</p> 	<p>Precaución. Riesgo.</p>
<p>VERDE</p> 	<p>Condición Segura. Primeros Auxilios.</p>
<p>AZUL</p> 	<p>Obligación.</p>

*Ilustración 13 Simbología de factores de Riesgo.*

(Díaz, 2018)



# **CAPÍTULO 4 DESARROLLO**

## **DESARROLLO**

En el presente documento, se realizó una semblanza de los procesos que fueron fundamentales para el desarrollo del proyecto.

### *Análisis previo de la evaluación del trabajo*

Al momento de realizar el análisis de la manera en que se evaluó el trabajo que realizaba el obrero en las diferentes áreas de la empresa, se observó, que no existía control sobre el equipo de protección que debía portar el trabajador en su estancia dentro de la empresa, razón por la cual, el desconocimiento de este aspecto en particular, provocaba que el trabajador cometiera errores al momento de desempeñar las labores que le eran asignadas; además, del desconocimiento del reglamento protocolario que debía existir a la vista de todos en la empresa. Esto traía como consecuencia, errores repetitivos, que redundaban en accidentes laborales, que de manera indiscriminada ocurrían; esto provocaba, mermas en la salud del trabajador, y a su vez, el bajo rendimiento en el proceso de producción, razón por la cual, se observó la necesidad de crear un control, para que el trabajador tomara en cuenta al momento de maniobrar y manipular cualquier maquinaria, en su paso por las diferentes áreas, que determinaban el proceso de elaboración, de las distintas máquinas que la empresa produce, y tratar de detectar las posibles acciones que se aplicaron, para la implementación de nuevas medidas, que reforzaran las que ya existían.



*Ilustración 14 Análisis de la situación y espacio laboral.*



*Ilustración 15 Falta de equipo de seguridad al maniobrar la maquinaria.*

*Proyección de un diagrama de Pareto.*

Para plasmar de una forma más específica los accidentes más comunes que ocurrieron en la empresa, se procedió a la aplicación de un diagrama de Pareto, que consiste en la clasificación de dichos accidentes, así como la frecuencia con la que se presentaron; y realizar un comparativo más preciso, que reflejo las mínimas medidas de seguridad con las que contaba la empresa, así como la necesidad de aplicar otras más efectivas, que proporcionaran al trabajador, una estancia más segura en el desarrollo de sus actividades cotidianas, en la maniobra de las diferentes máquinas y herramientas en su trabajo, razón por la cual, se procedió a la implementación precisa de esta herramienta.

	A	B	C	D	E	F	G
1		AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	
2	ACCIDENTE						TOTAL DE ACIDENTES
3	CORTADURAS	6	15	9	3	5	33
4	MACHUCONES	2	7	5	6	2	20
5	QUEMADURAS	0	3	3	1	0	7
6	TROPIEZOS	5	4	1	5	2	15

*Tabla 1 Tabla de concentración de accidentes.*

Como se observó en la tabla anterior, se pueden apreciar los tipos de accidentes que se registraron en un semestre, en la empresa Durfor; así como la frecuencia con la que estos ocurrieron para marcar un parámetro que estableció la necesidad de reforzar las medidas de seguridad.



*Ilustración 16 Quemadura por chispa de soldadura.*



*Ilustración 17 Cortadura por falta del uso de guantes.*

### Falta de HOE

En el análisis que se realizó, se detectó, que la empresa no contaba con hojas de operación estándar; que estableciera los procesos y las formas, en las cuales se desarrollaba la elaboración de una maquina agroindustrial, es importante mencionar que en ocasiones el trabajador, omitía algunas acciones que son de vital importancia, para poder llevar a cabo un trabajo de calidad y cuidar al mismo tiempo las medidas de seguridad, que se debían implementar para evitar accidentes laborales, que traerían situaciones de riesgo y también con esta medida evitar desperdicio de materiales.

Este instrumento tiene como objetivo, observar de manera más ordenada, la serie de procesos que se deben de seguir, para poder realizar un ordenamiento de las actividades que son requeridas, para la realización de maquinarias, que se implementan para facilitar los diseños de este tipo de máquinas. Basados en los estándares requeridos que marca el protocolo de calidad en el desempeño de este tipo de actividades.



*Ilustración 18 Proceso de realización de una maquina agroindustrial.*

### Metodología 5 S

En el proceso de observación del desarrollo de las actividades laborales del personal, se detectó, que no existía una adecuada organización en la implementación de esta metodología, razón por la cual el trabajador, perdía tiempo al no tener una adecuada organización y acomodo de las herramientas utilizadas, para desarrollar su actividad laboral y tomar en cuenta, medidas que le permitan al personal evitar lo más posible este tipo de situaciones, este aspecto es de suma importancia para poder llevar un control más preciso sobre el orden que se debe establecer en toda empresa.



*Ilustración 19 Falta de orden en el acomodo de las catarinas.*

### Principales causas de accidentes

En el análisis que se planteó con anterioridad, se observó, que las principales causas de accidentes en la empresa, se presentaron por una total falta de orden en las áreas de trabajo, ya que no existía una clasificación específica que delimitara cada proceso, esto aunado, al hecho de que los espacios se encontraban reducidos y esto provocaba constantes alteraciones en la dinámica del trabajo; por ello, se planteó la posibilidad de reforzar las medidas de seguridad, ya que se observó que la planta no contaba con los suficientes señalamientos de las mismas, las cuales el trabajador, debería de tomar en cuenta para el desarrollo de su trabajo dentro de las áreas, en las cuales se divide el proceso de producción.



*Ilustración 20 Espacio reducido para la movilidad del trabajador.*



*Ilustración 21 Falta de indicador de factor de riesgo.*

### Falta de capacitación

No existía la implementación de un programa de capacitación, que se otorgara al trabajador antes de integrarlo a la acción laboral, la experiencia se adquiría, en base al proceso que con el tiempo la persona desarrollaba por la acción ensayo error; esto arrojó como resultado, que el proceso de producción fuera más lento y que el personal que ingresaba sin experiencia, tendía a accidentarse con mayor frecuencia. Esto ocasionó, que la productividad mermara considerablemente y de paso la inexperiencia del trabajador, en la maniobrabilidad de las maquinarias y herramientas, esto ocasionaba un gran desperdicio de material, que redundaba en bajas económicas para la empresa, estas condiciones necesariamente debieron tomarse en cuenta, para evitar todas las fallas antes mencionadas y que el trabajo fluyera con un mayor rendimiento, tanto en mano de obra, como en producto terminado y de esta manera, optimizar los recursos existentes y garantizar un mejor aprovechamiento del tiempo laboral.



*Ilustración 22 Falta de capacitación en el uso de equipo de seguridad.*

*Normas Oficiales Mexicanas en las cuales se sustentan las medidas de seguridad en el trabajo.*

En base a la normatividad, toda empresa debe sustentar las medidas de seguridad en las normas oficiales mexicanas vigentes, que la secretaria del trabajo y previsión social establecen; para que sean consideradas y tomadas en cuenta por toda organización, y de esta manera, garantizar la seguridad y bienestar de los trabajadores en su estancia dentro de la misma.

Por tal motivo, se realizó la investigación correspondiente, basada en el proyecto, para puntualizar cuales serían las más adecuadas, que se implementaron para el buen funcionamiento y seguridad, que debe establecer toda compañía para el desarrollo laboral de sus trabajadores.

#### *Necesidad de la elaboración de señalamientos de seguridad.*

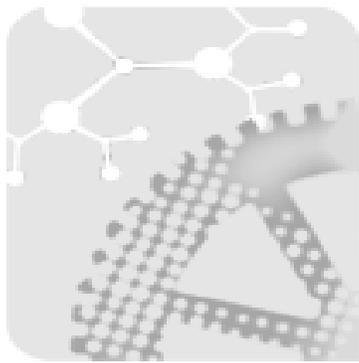
En base a la necesidad del reforzamiento de las medidas de seguridad en la empresa al observar que no se contaba con los señalamientos de seguridad requeridos, se analizó la probabilidad, de establecer indicadores más precisos, en cada una de las áreas; para que el trabajador tuviera una idea más clara de las medidas y precauciones que se debían tomar en cuenta, en su paso por cada uno de los espacios; este aspecto se estableció, como una ayuda visual al trabajador, para crear conciencia del uso adecuado del equipo de seguridad, para prevenir las posibles situaciones a las cuales se encontró expuesto.



*Ilustración 23 Falta de indicador de seguridad para utilizar el serrucho de banco.*



*Ilustración 24 Falta de indicador de seguridad para utilizar el troque.*



INSTITUTO TECNOLÓGICO<sup>®</sup>  
de Arteaga  
**CAPÍTULO 5**  
**RESULTADOS**  
ITEC

## RESULTADOS

A continuación, se presentó al lector los puntos finales del proyecto, en los cuales se especifican los logros y deducciones obtenidas, después de la realización del mismo, de esta manera se planteó la forma más correcta de las especificaciones que en el proceso llevaron al cumplimiento de un trabajo conciso, con las problemáticas antes mencionadas y que en la aplicación de las diversas herramientas e investigaciones elaboradas se llegaron a obtener los resultados.

### Resultados del diagrama de Pareto

Con la aplicación de esta herramienta, se observó como resultado que los accidentes laborales registrados en el periodo agosto-diciembre tuvieron un proceso decreciente.

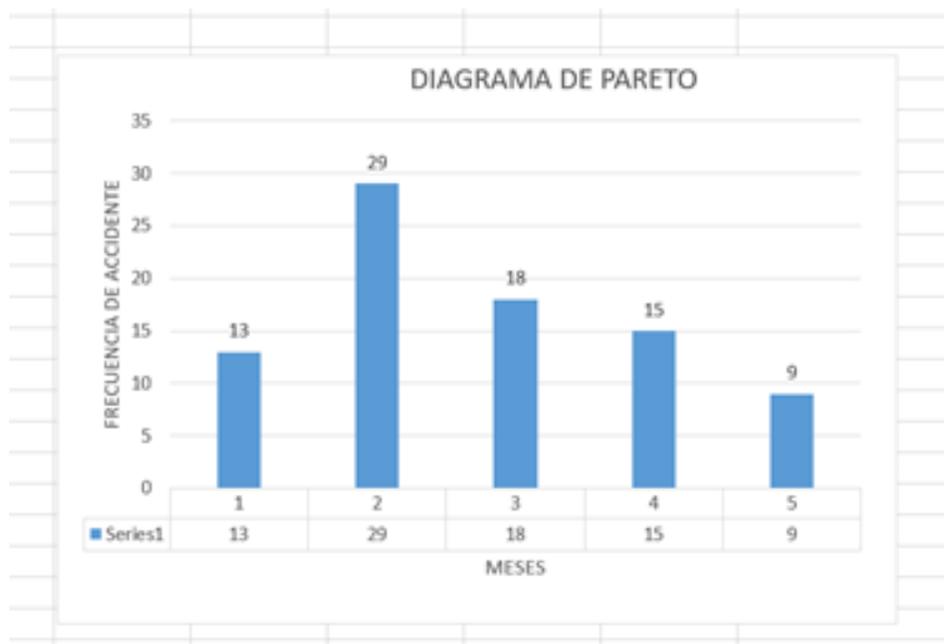


Tabla 2 Grafica de resultados de accidentes mensuales.

En la gráfica anterior, se observaron los niveles de accidentes ocurridos por mes, en el periodo de agosto- diciembre reflejo una esquematización más precisa, en los niveles de desempeño, estos se recalcan de mayor a menor incidencia, este muestreo refleja de una manera más clara, que en el proceso del desarrollo laboral el trabajador puede estar expuesto a incidentes, que ocurren por el paso de las distintas áreas en las cuales desempeña su labor.



Tabla 3 Grafica de resultados de accidentes que se presentaron.

En esta grafica se mostraron el tipo de accidentes que se registraron en el desempeño laboral del trabajador desarrollándose de la siguiente manera:

1. Cortaduras: este incidente es el que ocurrió con más frecuencia por la falta del equipo de seguridad, ya que el trabajador al realizar sus labores y por el tipo de actividades que desempeña, al maniobrar las herramientas y el material con el cual trabaja.
2. Machucones: el trabajador al realizar el armado de la maquinaria y al implementar el uso de la herramienta, puede ocasionar este tipo de incidente, por la maniobrabilidad del material que utiliza, así como las actividades que desempeña con el tipo de herramienta que se manipula es común que esto ocurra.
3. Quemaduras: estos sucesos ocurren principalmente al realizar los trabajos de soldadura, o al acercarse al material expuesta a esta, y que adquiere temperatura elevada, esto por lo general ocurre cuando el trabajador no toma en cuenta todas las medidas de seguridad necesarias, para realizar esta actividad.

4. Tropiezos: este tipo de circunstancia se desarrolla principalmente, cuando el trabajador se desplaza por la planta y lleva materiales que obstaculicen su trayectoria dentro de la misma, y que por descuido existan objetos con los cuales se pueda generar este hecho.

*Planteamiento de una capacitación para el personal.*

Se planteó a la gerencia la implementación de una capacitación al personal, para que al momento de realizar su actividad laboral, lleve un conocimiento previo de las medidas que debe implementar, para evitar posibles accidentes y optimizar los recursos, así como el desarrollo de un trabajo más productivo y de calidad, ya que se observó que el adiestramiento se realizaba, en base al proceso laboral directamente. No se aplicaba una capacitación previa, sobre el conocimiento de la manipulación de las herramientas, maquinarias y materiales que el trabajador utilizó. Para el desarrollo de las actividades que debía poner en práctica, así como las medidas de seguridad a tomar en cuenta y el equipo de protección a utilizar por el paso de las distintas áreas. Esto es de vital importancia para que toda compañía lo considere como un proceso de prioridad, ya que la aplicación de esta, mejora los resultados y ayuda a perfeccionar la acción laboral.



*Ilustración 25 Capacitación de la maquina dobladora.*

## Implementación de la HOE

Se desarrolló un formato de hoja de operación estándar para estandarizar las operaciones, se determinó el orden y número de pasos principales a seguir, para que el trabajador tenga una ayuda visual del proceso de elaboración, de las máquinas que la empresa realiza.

HOJA DE OPERACIÓN ESTÁNDAR				
Proceso:	Número de Reservas:	Área:	Producción:	Nombre de Estación / Ubicación:
Número de Operadores:	Tipo de Operación:	Equipo:	Elaboración:	09/03/2022
<b>Realización de margenas agroindustriales</b>				
<b>Equipo y Herramientas</b>				
Máquina para soldar, pulidora, martillo, soldadura y limpiador				
<b>Puntos de Calidad</b>				
Debe realizarse inspección visual y chequeo de temperatura de la máquina para soldar.				
<b>Seguridad</b>				
Utilizar el siguiente equipo de seguridad:				
				
<b>DESCRIPCIÓN</b>				
  				
1	Selección de materiales como PTR, lamina y rodillos. Seguridad: Uso obligatorio de guantes.			
2	Tomar las medidas del PTR y realizar los cortes necesarios. Seguridad: uso obligatorio de guantes y lentes.			
3	Quitar el filo del PTR ocasionado por los cortes con la pulidora y el disco de pulido. Seguridad: Uso obligatorio de guantes y lentes.			
4	Encender la máquina para soldar y verificar que se encuentre el rango de temperatura de entre 60 y 80. Seguridad:			
5	Armadura de carcasa y union con soldadura. Seguridad: Uso obligatorio de guantes, careta, cámara de protección, martillo de cuero y zapatos reglamentarios.			
6	Medir y corte de lamina así como doblados para formar la carcasa. Seguridad: Uso obligatorio de guantes.			
7	Unión de lamina al PTR con soldadura y limpieza de la máquina. Seguridad: Uso obligatorio de guantes, careta, cámara de cuero y martillo.			

Ilustración 26 Hoja de Operación Estándar (HOE).

Cada proceso tiene como fundamento actividades precisas que cuentan con un seguimiento de elaboración, al tomar como principio la adecuada organización, de las instrucciones que lleva el proceso de realización, a la consecución de un trabajo competitivo, que dé a la empresa resultados positivos; ya que en base a esta el trabajador tiene una idea más precisa, de la actividad que desarrollara, así como la optimización de los recursos y el tiempo.

Resultado de la investigación de las normas oficiales mexicanas.

En base a lo que establecen las normas oficiales mexicanas y tomándose en cuenta los procesos en la empresa Durfor, se clasificaron algunas de las normas las cuales se adecuaban de la mejor manera, al tipo de producción que desarrolla la empresa.

NOMBRE	TÍTULO DE LA NORMA	OBJETIVO	AREA DE APLICACION
NOM-004-STPS-1999	Sistemas y dispositivos de seguridad en maquinaria	Establecer las condiciones de seguridad y los sistemas de protección y dispositivos para prevenir y proteger a los trabajadores contra los riesgos de trabajo que genere la operación y mantenimiento de la maquinaria y equipo.	La presente norma rige en todo el territorio nacional y aplica en todos los centros trabajo que por la naturaleza de sus procesos empleen maquinaria y equipo.
NOM-002-STPS-2010	Prevención y protección contra incendios	Establecer los requerimientos para la prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.	La presente Norma rige en todo el territorio nacional y aplica en todos los centros de trabajo.
NOM-006-STPS-2014	Manejo y almacenamiento de materiales	Establecer las condiciones de seguridad y salud en el trabajo que se deberán cumplir en los centros de trabajo para evitar riesgos a los trabajadores y daños a las instalaciones por las actividades de manejo y almacenamiento de materiales, mediante el uso de	La presente Norma Oficial Mexicana rige en todo el territorio nacional y aplica en todos los centros de trabajo donde se realice el manejo y almacenamiento de materiales, a través del uso de maquinaria o en forma manual.

		maquinaria o de manera manual.	
NOM-009-STPS-2011	Trabajos en altura	Establecer los requerimientos mínimos de seguridad para la prevención de riesgos laborales por la realización de trabajos en altura.	La presente Norma rige en todo el territorio nacional y aplica en aquellos lugares donde se realicen trabajos en altura.
NOM-017-STPS-2008	Equipo de protección personal	Establecer los requisitos mínimos para que el patrón seleccione, adquiera y proporcione a sus trabajadores, el equipo de protección personal correspondiente para protegerlos de los agentes del medio ambiente de trabajo que puedan dañar su integridad física y su salud.	Esta Norma aplica en todos los centros de trabajo del territorio nacional en que se requiera el uso de equipo de protección personal para proteger a los trabajadores contra los riesgos derivados de las actividades que desarrollen.
NOM-026-STPS-2008	Colores y señales de seguridad	Establecer los requerimientos en cuanto a los colores y señales de seguridad e higiene y la identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.	Esta Norma rige en todo el territorio nacional y aplica en todos los centros de trabajo.  La presente Norma no aplica en: La señalización para la transportación terrestre, marítima, fluvial o aérea, que sea competencia de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, la identificación de riesgos por fluidos

			conducidos en tuberías subterráneas u ocultas, ductos eléctricos y tuberías en centrales nucleares, y las tuberías instaladas en las plantas potabilizadoras de agua, así como en las redes de distribución de las mismas, en lo referente a la aplicación del color verde de seguridad.
--	--	--	--

*Tabla 4 Clasificación de las normas de seguridad que se adaptan a la empresa.*

Estas son algunas de las normas que se adaptan al establecimiento de los indicadores de seguridad e higiene de la empresa Durfor, las cuales se tomaron como base para la implementación y reforzamiento, en la adecuación de los señalamientos de seguridad.

El objetivo de la implementación de estas, es establecer la normatividad que regirá el desarrollo del proyecto y que tuvo a bien, sustentar todo el proceso en su desarrollo.

#### Implementación de la metodología 5S.

Esta metodología se implementó, con el propósito de establecer un orden más adecuado en toda la empresa, así como el desarrollo de una mejor organización y clasificación de las herramientas y materiales existentes, para un mejor funcionamiento de la misma. Es importante mencionar que antes de la aplicación de dicha metodología, no existía un control sobre la limpieza y organización, en las distintas áreas en las cuales desempeñaba el personal, las actividades que ejercía dentro de su jornada laboral.



*Ilustración 27 Falta de limpieza en el área de corte de lámina.*

Como se puede apreciar en la imagen anterior, no existía un orden adecuado y esto provocaba que el personal, estuviera en un ambiente más incómodo a la hora que ejercía sus labores y como consecuencia, pudieran estar expuestos a accidentes que no se suscitarían siempre y cuando existiera una mejor ordenanza.



*Ilustración 28 Implementación de la metodología 5s en el área de corte de lámina.*

Como se observa en la imagen, la limpieza en el área de trabajo proporciona al empleado, una mayor seguridad y hace eficiente el desarrollo de la actividad en las diversas áreas, en las cuales la clasificación permite que el trabajador, identifique más rápidamente las herramientas y materiales requeridas. Con esta implementación el trabajador aprovecha de mejor manera el tiempo laboral, porque sabe el lugar exacto en el cual se encuentra lo que requiere y de esta manera evita perder tiempo en buscarlo.



*Ilustración 29 clasificación de llaves.*



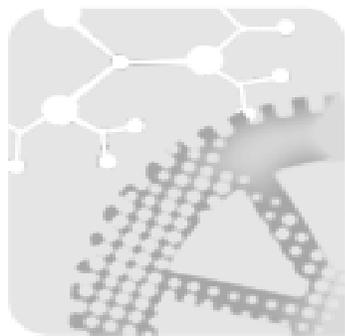
*Ilustración 30 Clasificación de catarinas por paso y tamaño.*

Diseño de señalamientos de seguridad.

En base al proyecto planteado se observó la necesidad de reforzar las medidas de seguridad, se implementaron los siguientes indicadores como apoyo visual hacia el personal, para que se tenga una idea más precisa sobre las medidas precautorias, que debe tener el trabajador en cada una de las áreas. Es de suma importancia que estos señalamientos cumplan con la función para la cual fueron diseñados.



*Ilustración 31 Señalamientos diseñados.*



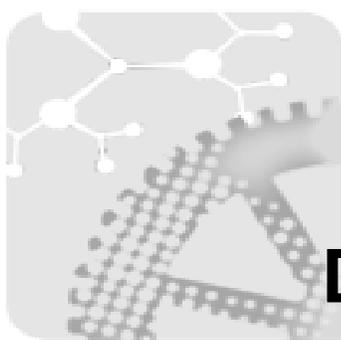
INSTITUTO TECNOLÓGICO<sup>®</sup>  
de Pabellón de Arteaga  
**CAPÍTULO 6**  
**CONCLUSIONES**

## **CONCLUSIONES DEL PROYECTO**

Este proyecto tuvo como propósito, desarrollar estrategias para la implementación de las medidas de seguridad, que se deben de tomar en cuenta en toda empresa, para proporcionar al trabajador la adecuada protección requerida, así como la implementación de estándares, que se sustentan en leyes basadas en la normatividad; se desarrollaron diversas acciones en las cuales se establece, la necesidad de proporcionar al obrero, la capacitación pertinente para un buen desarrollo en su actividad laboral, también se implementó la elaboración de indicadores, con la finalidad de crear conciencia, sobre el uso adecuado del equipo a portar para una mayor protección.

Estas medidas de seguridad se basan principalmente, en la adecuación de mejora y rendimiento de la capacidad laboral del empleado, en un proceso que abarque desde el inicio de la capacitación hasta la adquisición de todas las actividades, que debe tomar en cuenta en su rendimiento laboral. Con las acciones que se realizaron se observó en la empresa un mejor orden en el acomodo de las herramientas y maquinaria, mayor productividad, equipamiento aceptable, uso adecuado del equipo de seguridad a través del paso en cada área; es indispensable destacar que estas acciones, se realizaron con la finalidad de proveer al obrero, de las capacidades necesarias para que en su desempeño cotidiano, realizara sus labores de la mejor manera.

En la organización de la empresa, también se observó un apoyo aceptable, ya que se proporcionó toda información requerida, con la cual fue posible realizar el presente documento. En el desarrollo de las estadías y en el paso por las áreas de producción, la experiencia que se obtuvo resulto productiva, con el desarrollo del proyecto y la utilización de la metodología ya implementada, se obtuvo buen resultado, por lo cual es factible realizarlo para cualquier defecto o problema detectado, en la forma correcta nos brinda la oportunidad de guiarnos de la mano en cada uno de los pasos desde la definición correcta del problema, la descripción detallada del proceso, determinar las variables y validar las significativas, hasta obtener el resultado deseado. Incentivar el desarrollo y participación del personal, teniendo en cuenta sobre todo que sirva para motivar y acrecentar el ímpetu laboral que tendrá como resultado mejor productividad en la empresa.



**CAPÍTULO 7**  
**COMPETENCIAS**  
**DESARROLLADAS**

INSTITUTO TECNOLÓGICO<sup>®</sup>  
de Pabellón de Arteaga

## **COMPETENCIAS DESARROLLADAS Y/O APLICADAS**

En mi formación académica desarrollada en el Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga, así como en la empresa Durfor, la cual me permitió adquirir experiencia profesional, tuve a bien, conocer y desarrollar competencias de aplicación en herramientas y metodologías de los procesos de construcción, ensamble y acabado de producto, basado en maquinaria agroindustrial, seguridad e higiene, diagrama de Pareto, metodología de las 5S, así como el desarrollo de hojas de operación estándar, ya que al haber aplicado estas herramientas se tuvo un punto importante, en la parte del seguimiento y desarrollo del proyecto.

Aplique la capacidad organizativa, como una actividad para realizar de forma eficaz, un plan apropiado de actuación personal o para terceros, con el fin de alcanzar un objetivo, así como el trabajo en equipo para participar como miembro integrado en un grupo, (dos o más personas) para obtener un beneficio como resultado de la tarea.

Realice un trabajo cooperativo donde se involucraron: ejecutivos con el planteamiento de las actividades a realizar, con la orientación y las instrucciones adecuadas de formas de trabajo en la realización de las actividades laborales. Los obreros realizaban dichas actividades y procesos de elaboración de maquinaria.

Comunicación efectiva: donde la principal función es que no existan fallas en las instrucciones precisas para la realización de un trabajo competitivo y de calidad.

Compromiso: esto es crucial al trabajar de manera organizativa, ya que toda empresa requiere de un compromiso de parte de sus empleados para eficientar los procesos de producción en el área agroindustrial.



## **CAPÍTULO 8**

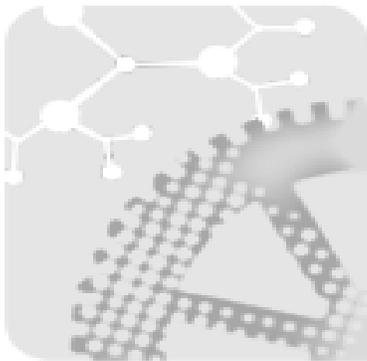
# **FUENTES DE INFORMACIÓN**

## FUENTES DE INFORMACION.

### Referencias

- Agricultura, O. d. (2018). Programa mundial del censo agropecuario: Volumen 2 - Directrices operativas. En O. d. Agricultura, *Programa mundial del censo agropecuario: Volumen 2 - Directrices operativas*. Roma: programa mundial del censo agropecuario.
- Ajuech, J. Á. (2017 ). Mantenimiento Técnicas y aplicaciones industriales . En J. Á. Ajuech, *Mantenimiento Técnicas y aplicaciones industriales* . mexico: Primera edición ebook.
- Díaz, J. M. (2018). TÉCNICAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES. En J. M. Díaz, *Seguridad e Higiene del trabajo*. Madrid: TEBAR.
- HIRANO, H. (2018). 5 PIÑLARES DE LA FABRICA VISUAL. En H. HIRANO, *La fuente para la implantacion de las 5S*. TOKYO JAPON: KIKKAN KOGYO SHIMBUN COPYRIGHT.
- HOSHIKI, K. (2018). KANBAN Y JUST-IN-TIME EN TOYOTA. En K. HOSHIKI, *KANBAN Y JUST-IN-TIME EN TOYOTA*. TOKYO: JAPAN MANAGEMENT ASSOCIATION .
- .
- OECD. (2017). Estudios de la OCDE sobre Gobernanza Pública Estudio de la OCDE sobre Gobernanza publica. En OECD, *INVIRTIENDO EN INTEGRIDAD PUBLICA PARA AFIANZAR LA PAZ Y EL DESARROLLO*. Paris: OECD.
- OECD. (2017). Estudios de la OCDE sobre Gobernanza Pública Estudio de la OCDE sobre Gobernanza Publica. En OECD, *INVIRTIENDO EN INTEGRIDAD PUBLICA PARA AFIANZAR LA PAZ Y EL DESARROLLO*. Paris: OECD.
- OECD. (2020). Implementando las Regulaciones Técnicas en México. En OECD, *Implementando las Regulaciones Técnicas en México*. paris: OECD.
- Rata, D. A. (2018). Dirección de la producción y operaciones . En D. A. Rata, *Dirección de la producción y operaciones* . madrid: Ediciones Pirámide.
- SOCCONINI, L. (2019). El sistema de gestión empresarial japonés que revolucionó la manufactura y los servicios. En L. SOCCONINI, *LEAN ,MANUFACTURING Paso a paso* . BARCELONA: MARGE BOOKS.
- TERRAZAS, V. A. (2018). Certificación Profesional Seguridad Integral en Prevención de Riesgos. En V. A. TERRAZAS, *LA GESTION PARA LA MEJORA CONTINUA EN LOS PROCESOS DE TRABAJO* . MEXICO: SEXTIO ONLINE, S.A. DE C.V .

TERRAZAS, V. A. (2018). Certificación Profesional Seguridad Integral en Prevención de Riesgos. En V. A. TERRAZAS, *La gestión para la mejora continua en los procesos de trabajo*. Mexico: Asociación interdisciplinaria de salud ocupacional e Higiene en Mexico.



INSTITUTO TECNOLÓGICO<sup>®</sup>  
de Arteaga  
**CAPÍTULO 9**  
**ANEXOS**  
ITEC

**ANEXOS.**



*Ilustración 32 Cortadura por no usar guantes.*



*Ilustración 33 Ventiladores para limpiar ajo.*



*Ilustración 34 Entrada principal de la empresa.*



*Ilustración 35 Maquina seleccionadora de chile.*



*Ilustración 36 Almacén de materiales y equipo.*