

**UNIVERSIDAD PANAMERICANA**

Facultad de Ciencias Económicas

Licenciatura en Administración de Empresas



**“Propuesta de implementación del método 5 “S” para la productividad industrial en una planta de productos de acero ubicada en Masagua Escuintla”**

(Práctica Empresarial Dirigida –PED–)

Carlos Rene Portillo del Cid

Guatemala, julio 2014

**“Propuesta de implementación del método 5 “S” para la productividad industrial en una planta de productos de acero ubicada en Masagua Escuintla”**

(Práctica Empresarial Dirigida –PED-)

Carlos Rene Portillo del Cid

Licda. Cristina López Bautista (**Asesor**)

Licda. Evelyn Paola Arroyo (**Revisora**)

Guatemala, julio 2014

## **AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD PANAMERICANA**

**M. Th. Mynor Augusto Herrera Lemus**  
Rector

**Dra. Alba Aracely Rodríguez de González**  
Vicerrectora Académica

**M. A. César Augusto Custodio Cobar**  
Vicerrector Administrativo

**EMBA Adolfo Noguera Bosque**  
Secretario General

### **Autoridades de la Facultad de Ciencias Económicas**

**M.A. César Augusto Custodio Cobar**  
Decano

**M.A. Ronaldo Antonio Girón**  
Vice Decano

**M.Sc. Ana Rosa Arroyo**  
Coordinadora

**Terna examinadora que practica el examen general de la  
Práctica Empresarial Dirigida**

**Licenciado Byron Eduardo Ipiña Vargas**  
Examinador

**Licenciado Elio Núñez Aguilar**  
Examinador

**Licenciado Erick Orlando Sigüenza**  
Examinador

**Licenciada Cristina López Bautista**  
Asesora

**Licenciada: Evelyn P. Arroyo M.**  
Revisora



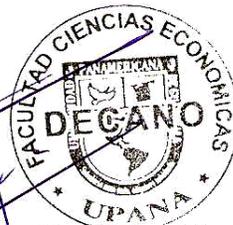
**UNIVERSIDAD  
PANAMERICANA**  
*"Sabiduría ante todo, adquiere sabiduría"*

**REF.:C.C.E.E.0028-2014-ACA-**

**LA DECANATURA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS.**

**GUATEMALA, 05 JUNIO DEL 2014**

**De acuerdo al dictamen rendido por licenciada Cristina López Bautista, tutora y licenciada Evelyn Paola Arroyo Marroquín, revisora de la Práctica Empresarial Dirigida, proyecto –PED- titulada “PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DEL MÉTODO 5 “S” PARA LA PRODUCTIVIDAD INDUSTRIAL EN UNA PLANTA DE PRODUCTOS DE ACERO UBICADA EN MASAGUA ESCUINTLA”. Presentada por el estudiante Carlos René Portillo del Cid, y la aprobación del Examen Técnico Profesional, según consta en el Acta No. 1019 de fecha 03 de mayo del 2,014; AUTORIZA LA IMPRESIÓN, previo a conferirle el título de Administrador de Empresas, en el grado académico de Licenciado.**



**Lic. César Augusto Custodio Cobar**  
**Decano de la Facultad de Ciencias Económicas.**

Guatemala, febrero 27 de 2014

Licenciado  
César Custodio  
Decano Facultad de Ciencias Económicas  
Universidad Panamericana  
Ciudad de Guatemala

Estimado Señor Decano:

De manera atenta me dirijo a usted para manifestar que de acuerdo a nombramiento emitido por las autoridades de este centro de estudios, he procedido a ASESORAR el Informe Final de Práctica Empresarial Dirigida –PED– del tema: **Propuesta de Implementación del método 5 “S” para la productividad industrial en una planta de productos de acero ubicada en Masagua Escuintla**”, realizado por el estudiante Carlos René Portillo del Cid. Carné 201300152 , de la Licenciatura en Administración de Empresas Programa ACA.

De acuerdo a lo anterior, emito dictamen Aprobado por 80 puntos; por considerar que reúne los requisitos que para el efecto se requieren por parte de la Facultad de Ciencias Económicas, de manera que el estudiante podrá realizar las gestiones pertinentes para su evaluación final.

Atentamente,



Licda. Cristina López Bautista  
Colegiada No. 8420

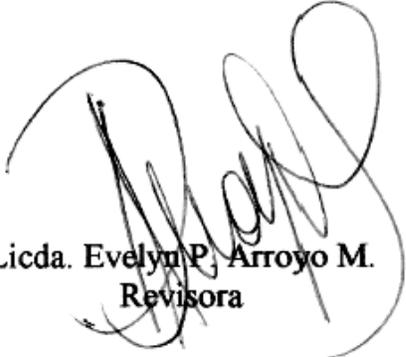
Guatemala, 27 de marzo de 2014

Señores  
Facultad de Ciencias Económicas  
Universidad Panamericana  
Ciudad.

Estimados señores

En virtud de que la Práctica Empresarial Dirigida –PED- con el tema **“Propuesta de Implementación del método 5 “S” para la productividad industrial en una planta de productos de acero ubicada en Masagua, Escuintla”**, presentado por el estudiante: **CARLOS RENE PORTILLO DEL CID**, previo a optar al grado Académico de **“LICENCIATURA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS”** cumple con los requisitos técnicos y de contenido establecidos por la Universidad Panamericana, se extiende el presente dictamen favorable para que continúe con el proceso correspondiente.

Atentamente,



Licda. Evelyn P. Arroyo M.  
Revisora



# UNIVERSIDAD PANAMERICANA

"Sabiduría ante todo, adquiere sabiduría"

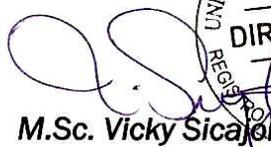
## REGISTRO Y CONTROL ACADÉMICO

REF.: UPANA: RYCA: 832.2014

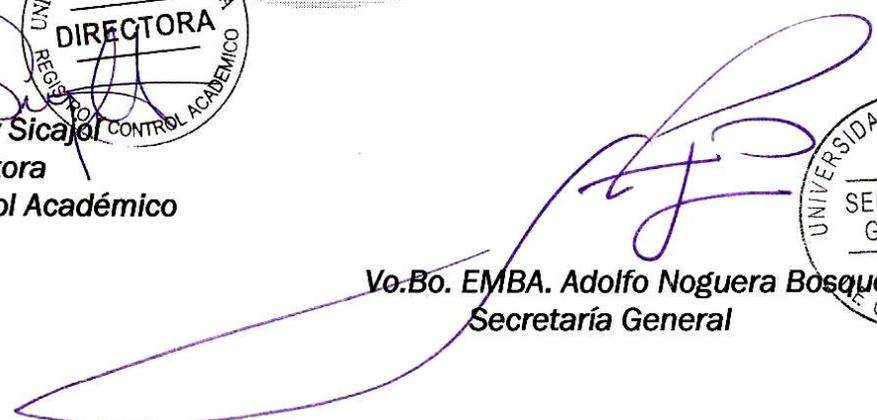
El infrascrito Secretario General EMBA. Adolfo Noguera Bosque y la Directora de Registro y Control Académico M.Sc. Vicky Sicajol, hacen constar que el estudiante Carlos René Portillo Del Cid, con número de carné 201300152 aprobó con 79 puntos el Examen Técnico Profesional, del Programa de Actualización y Cierre Académico - ACA- de la Licenciatura en Administración de Empresas, en la Facultad de Ciencias Económicas, el día tres de mayo del año dos mil catorce.

Para los usos que el interesado estime convenientes se extiende la presente en hoja membretada a los trece días del mes de junio del año dos mil catorce.

Atentamente,

  
M.Sc. Vicky Sicajol  
Directora

Registro y Control Académico

  
Vo.Bo. EMBA. Adolfo Noguera Bosque  
Secretaría General



Claudia Pineda  
cc. Archivo.

## **DEDICATORIA**

**A DIOS:** Por darme la vida y la sabiduría para culminar mi  
mi carrera.

**A MIS PADRES:** Carlos Alberto Portillo Pinto y Josefa del Cid de Portillo.  
(QEPD) Que llegue este triunfo hasta el cielo.

**A MI ESPOSA E HIJOS:** Por su paciencia y apoyo.

**A LA UNIVERSIDAD:** Por ser el medio para concluir mi carrera.

# Contenido

<b>Resumen</b>	i
<b>Introducción</b>	iii
<b>Capítulo 1</b>	
1. Antecedentes	1
1.1 Reseña histórica	1
1.2 Estudios previos	2
1.3 Situación actual de la empresa	4
<b>Capítulo 2</b>	
2. Marco Teórico	8
2. Definición de Industria	8
2.1 División de la Industria	8
2.2 Proceso Productivo	8
2.3 Fases del Proceso Productivo	9
2.4 Proceso de Trefilación	9
2.5 Proceso de Conformado de Clavo	9
2.6 Capacitación en el sector industrial	10
2.7 Seguridad en el Trabajo	12
2.8 Control de Calidad del Proceso	19
2.9 Orden y Limpieza en el Trabajo	20
2.10 Metodología de las 5”S”	20
2.11 Objetivos de la aplicación de las 5”S”	21
2.12 Beneficios de las 5 “S”	21

2.13 Cinco pasos de la metodología 5”S”	22
2.13.1 Seiri	22
2.13.2 Seiton	23
2.13.3 Mapa 5 “S”	23
2.13.4 Marcación de colores	24
2.13.5 Seiso	25
2.13.6 Seiketsu	25
2.13.7 Shitsuke	25
2.13.8 Comité de 5 “S”	27
<b>Capítulo 3</b>	
3 Planteamiento del problema	30
3.1 Objetivo General	31
3.2 Objetivos Específicos	31
3.3 Alcances y Límites de la Investigación	31
3.4 Metodología Aplicada	32
3.5 Instrumentos	33
3.6 Procedimientos	34
<b>Capítulo 4</b>	
4. Resultados	36
4.1 Resultados Entrevista	36
4.2 Resultado Cuestionario	37
<b>Capítulo 5</b>	
5. Discusión de Resultados	55

<b>Conclusiones</b>	60
<b>Referencias Bibliográficas</b>	61
<b>Propuesta de mejora</b>	66
Objetivo General	66
Objetivos Específicos	66
Implementación del Método 5 “S”	67
Formación de Comité	67
Campaña de Sensibilización de colaboradores	67
Implementación de primera tres “S”	67
Día “D”	67
Implementación de Seiton	68
Implementación de Seiso	69
Implementación de Seiketsu	70
Implementación de Shitsuke	71
Auditorias de Control	71
Sistemas de Reconocimiento	74
Presupuesto de Inversión	74
Resultados de Implementación	75
<b>Anexos</b>	76
Anexo 1 Guía de entrevista para Gerente	77
Anexo 2 Cuestionario Para colaboradores	78
Anexo 3 Cuestionario Para Superintendentes y Superintendente	80

## **Resumen**

El contenido del trabajo de investigación de la Práctica Empresarial Dirigida (PED) que a continuación se presenta, tuvo como objetivo: Evaluar el proceso productivo en una planta de productos de acero ubicada en Masagua Escuintla. Dicha planta se especializa en la producción de clavos, alambres espigados, alambres galvanizados y alambre para amarre. Para fines del presente estudio y por razones de confidencialidad de la información se ha denominado Guate Steel.

En el capítulo 1 se presentó la reseña histórica, evolución y situación actual de la compañía; detalles que evidenciaron que el crecimiento y liderazgo se han fundamentado en valores y principios ampliamente difundidos, los cuales han servido como una guía en la planeación de un futuro globalizado. Se consideró información preliminar para la realización de un análisis FODA que permitió situar al investigador en el contexto general de la situación de la compañía en los procesos seleccionados. Adicionalmente, se presenta el organigrama de las áreas funcionales que integran la organización objeto de estudio.

Se definió el marco teórico en el capítulo 2, seleccionando temas que conceptualmente le dieron forma al trabajo de investigación y fueron la base técnica para sustentar el análisis, la evaluación e identificación de oportunidades de mejora en la ejecución del modelo del sistema productivo de la compañía.

En el capítulo 3 se abordó el planteamiento del problema de forma sistemática, dando paso al planteamiento de los objetivos y determinación de los indicadores clave que permitieron la definición de la metodología de la investigación, selección de los instrumentos, sujetos y la delimitación del trabajo de campo en los procesos productivos.

Definida la metodología se procedió a realizar el trabajo de campo y los resultados se presentaron en el capítulo 4, exponiendo la información recabada en matriz de sentido y gráficas que permitieron el análisis de los datos que fueron recabados.

Las conclusiones se derivaron del análisis de cada uno de los objetivos planteados, comparados con los resultados que se recabaron y se examinaron en el trabajo de campo, identificando las características que evidenciaron las deficiencias de los procesos productivos y dando como resultado una oportunidad de mejora.

La propuesta se trabajó en función de una mejora en los procesos productivos que se desarrollan en la planta, por lo que se plantea la implementación de un sistema de aplicación de la metodología cinco “S” que incluye varias formas de poder mejorar tanto los procesos como la forma de trabajar de los colaboradores para así lograr eficientar dichos procesos.

## **Introducción**

Las empresas de hoy en día están buscando ser mejores en aspectos que se han dejado por un lado y que por no darles importancia han arraigado malas prácticas en los procesos y en el actuar de los colaboradores que en ellas laboran.

Cada vez hay más empresas a nivel mundial que buscan la excelencia tanto en sus servicios como en sus productos. Los costos de producir son importantes ya que teniendo costos bajos es más fácil poder competir con empresas similares, normalmente cuando en las empresas se habla de reducción de costos en lo primero que se piensa es en reducir el recurso humano y es una práctica común en el medio guatemalteco. Sin embargo, no es la solución más apropiada porque también es importante profundizar en aspectos de los procesos, ya que en ellos muchas veces se encuentran malas prácticas que inciden en que los productos tengan costos elevados.

Guate Steel es una empresa netamente guatemalteca que necesita estar a la vanguardia de la venta de productos de acero, por lo que es necesario realizar periódicamente un análisis de sus procesos para optimizarlos y así poder dar respuesta a la competencia que se genera tanto a nivel nacional como internacional. El elemento humano también juega un papel importante en el óptimo cumplimiento de estos procesos por lo que crear una cultura de orden, limpieza y buenas prácticas ayudaría a que los procesos se desarrollaran de una mejor manera.

Basado en la investigación realizada en la planta se identificaron situaciones tales como falta de programas de orden y limpieza, programas de capacitación, programas de seguridad industrial y aspectos de control de calidad que han afectado el desempeño de las actividades productivas. Es por eso que se considera de valiosa importancia el poder implementar un método de mejora que aportará beneficios importantes en pro de la optimización de estos aspectos y de poder obtener mejores resultados en temas productivos.

# Capítulo 1

## 1. Antecedentes

### 1.1 Reseña histórica de la empresa

El primer clavo, el que encierra toda una historia, el que concentra la energía de los sueños del hombre; energía de gente con deseos de unir sus recursos naturales, étnicos y culturales a los avances tecnológicos que el mundo ofrece. Energía que se transforma, que cambia la historia para lograr que un país sea capaz de reconocer su grandeza y se integre hoy al mundo de forma competitiva y profesional. Esta energía se llama visión.

Gracias a esta visión a partir de una pequeña máquina para fabricar clavos se inicia en 1963 la historia de la empresa Guate Steel. La primera empresa fundada para la producción de clavos, rápidamente se amplía hacia otros productos de acero como grapas, alambre espigado, alambre para amarre y otros derivados del acero.

En 1971 con el objeto de hacer la producción más competitiva, se amplía con una planta galvanizadora de alambre. Con esta ampliación se logra un lugar importante en el mercado guatemalteco. Es así como Guate Steel ha logrado hasta el día de hoy una producción y distribución importante de los productos de acero, atendiendo las demandas de un mercado exigente. Actualmente instalada en el sur del país, cuenta con una área de aproximadamente 25,000 metros cuadrados de terreno en los cuales se distribuyen una galvanizadora, ocho hornos de recocido de alambre para amarre, 20 máquinas de alambre para amarre, 30 máquinas formadoras de clavo y 14 máquinas trefiladoras de alambre. La capacidad de producción en los diversos productos asciende en toneladas mensuales a 5000 mil, así mismo genera un total de 125 plazas de trabajo que incluye mano de obra calificada como técnicos y personal administrativo de ingeniería, éstos distribuidos en dos turnos.

La visión de la empresa Guate Steel aparte de ser la pionera en los productos de acero para diferentes áreas productivas en el mercado guatemalteco y centroamericano pretende en el año

2015 incursionar en los mercados del sur de México y Belice y así constituirse en una de las empresas con mayor capacidad de producción y distribución a nivel centroamericano.

## 1.2 Estudios previos

En este mundo en que cada día las empresas necesitan estar a la vanguardia de la tecnología y de los avances sistematizados de los procesos, es necesario hacer uso de sistemas que colaboren a un buen funcionamiento. La mejora continua es parte del diario vivir, es por eso que es necesario auxiliarse de estudios previos para poder tener un mejor panorama de lo que necesitamos y queremos realizar. En este estudio se incluyen estudios anteriores para fortalecer el análisis y así poder dar una mejor opinión a situaciones de mejora.

(Castillo, 2009) en su investigación titulada "Desarrollo de una Metodología para la Mejorar la Productividad del Proceso de Fabricación de Puertas" trata sobre el desarrollo de una metodología para mejorar la productividad del proceso de fabricación de puertas de madera con el fin de determinar planes de acción que ayuden a identificar los principales problemas del área y darle solución con la ayuda de técnicas lean. Para el efecto fue necesario tener reuniones diarias con el jefe de planta de la empresa en donde se planteó las expectativas del estudio, posteriormente se realizó el estado actual de la empresa con la ayuda del Value Stream Mapping- Mapeo de Flujo de Valor (VSM) y es aquí donde se identificó los principales tipos de desperdicios, una vez que estos fueron identificados se continuó con la priorización y de esta manera se determinó qué técnicas son necesarias para lograr eliminarlos, la elección de la técnica más apropiada se realizó de manera conjunta con los representantes de la empresa para así lograr establecer la mejor opción que ayudó a resolver los problemas que en su momento estaban presentes.

La técnica 5`S es la herramienta seleccionada para dar solución a los problemas actuales, los cinco pasos que contempla esta técnica son: clasificación, orden, limpieza, estandarización y disciplina. La ejecución de esta técnica debe ser dirigida por un experto de técnicas lean, y así mismo un equipo de trabajo que es conformado por personal de la misma área. Con esta implementación se espera que los problemas y desperdicios del área sean eliminados de manera

eficiente y que se logre cumplir con una de las expectativas planteadas que es mejorar la productividad en la fabricación de puertas de madera. (Castillo, 2009).

(Contreras, 2009) en su tesis “Implementacion de la Metodologia 5“S”en el proceso de fabricacion de Tubos Plásticos indica: La exigencia de las industrias de cosméticos y farmacéuticas sobre la calidad que deben poseer los productos de plástico colapsibles, hace de esta investigación un punto de apoyo en el desarrollo del mismo.

En la zona 1 de Guatemala se ubican las instalaciones donde se realiza la fabricación de tubos plásticos colapsibles, integrándose las actividades tanto del área administrativa, como la productiva.

Realizar un diagnóstico sobre el entorno de trabajo fue muy importante para el establecimiento de las prioridades, barreras y dificultades que diariamente pueden presentarse en la empresa Kitapon S.A. Se consideró el área productiva para proceder correctamente con la aplicación y obtener resultados orientados hacia el recurso humano, materiales, sistemas y procedimientos, que la metodología 5”S”propuesta ofrece y establece. Esta metodología representa una filosofía, desarrollada en El Japón, la cual está encaminada a desarrollar la mejora continua dentro de la empresa. Su nombre deriva de cinco palabras japonesas denominadas *seiri*, *seiton*, *seiso*, *seiketsu*, y *shitsuke*, las cuales en español representan la clasificación, orden, limpieza, estandarización y disciplina. Para poder cumplir con cada uno de los propósitos que 5’S ofrece, se determinó utilizar las herramientas auxiliares como lo son: tarjetas de color, controles visuales, mapa 5’s, marcación con colores, campañas de limpieza, manual de limpieza, capacitar al personal y asignarles responsabilidades, por estar fuertemente involucradas con las actividades de calidad, productividad y competitividad que busca la empresa (Contreras, 2009).

### 1.3 Situación actual de la empresa

#### Misión

En corporación Guate Steel, fabricamos y distribuimos productos de acero con calidad certificada en ambiente seguro, con un equipo humano especializado y motivado; comprometido con nuestros clientes, la sociedad y el cuidado del medio ambiente.

#### Visión

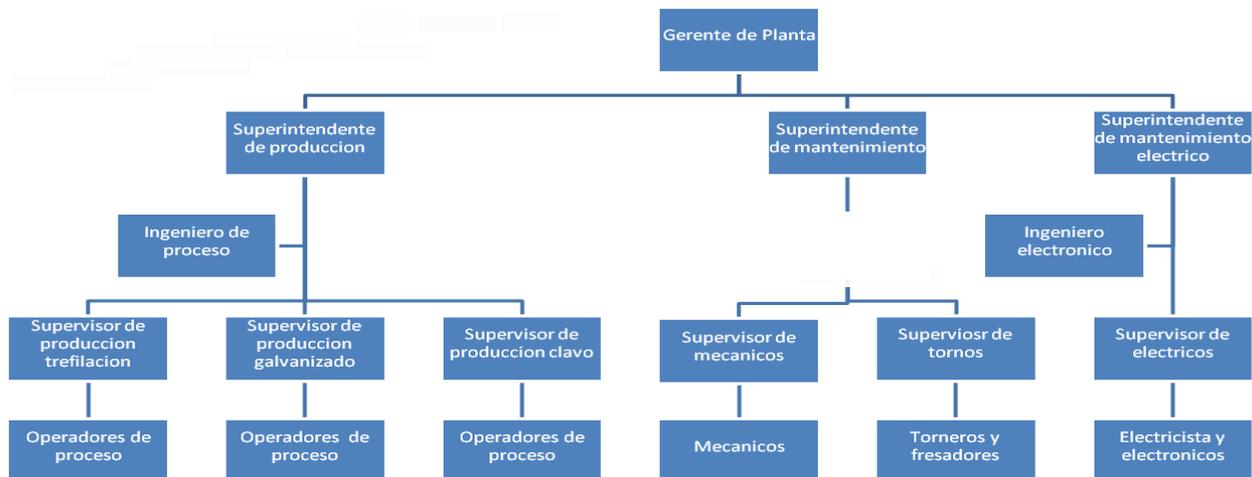
Mantener el liderazgo en Guatemala y el resto de Centro América, en la fabricación y distribución de los productos de acero para la construcción y otros sectores; identificados y comprometidos con los altos estándares de la siderúrgica a nivel internacional.

#### Valores

- Honestidad y Rectitud
- Actitud Responsable
- Calidad en todo lo que se hace
- Personas leales, comprometidas y realizadas
- Seguridad en el ambiente de trabajo
- Cliente satisfecho

Para tener una mejor perspectiva de la organización se presenta a continuación el organigrama de la empresa con los principales departamentos que nos interesan en nuestra investigación.

Figura 1. Organigrama Guate Steel



Fuente: Guate Steel septiembre 2013

Se presenta el esquema FODA para tener una idea de la situación actual de la empresa y poder ver específicamente problemas y posibles alternativas de mejora.

Tabla 1: Análisis FODA empresa Guate Steel

	<b>Positivas</b>	<b>Negativas</b>
<b>Factores Externos no controlables</b>	<b>Oportunidades (+)</b>	<b>Amenazas (-)</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejor atención a los clientes</li> <li>• Crecimiento a nivel centro americano</li> <li>• Mejor calidad laboral</li> <li>• Mejorar la calidad de los productos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pérdida de credibilidad en los productos</li> <li>• Mala imagen de la empresa</li> <li>• Ingreso de otros productores</li> <li>• Migración de personal</li> </ul>
<b>Factores Internos controlables</b>	<b>Fortalezas (+)</b>	<b>Debilidades (-)</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empresa con alto índice de producción</li> <li>• Reconocida a nivel centro americano</li> <li>• Tecnología de punta</li> <li>• Prestaciones laborales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operadores no motivados</li> <li>• Índice alto de lesiones</li> <li>• Mala calidad de los productos</li> <li>• Falta de controles específicos en proceso productivo.</li> </ul>

Fuente: Guate Steel septiembre 2013

Fortalezas: la empresa posee fortalezas importantes que hacen de ella la pionera en la fabricación de productos de acero especiales para la agroindustria, el ramo de la construcción y empresas afines al uso de productos de acero, dentro de las fortalezas que podemos mencionar encontramos: un alto índice de producción lo que la hace poder tener un alto grado de competitividad en lo que a precios se refiere. Es una empresa que por la capacidad de producción ha logrado formar una imagen tanto a nivel guatemalteco como centroamericano.

Actualmente ha adquirido equipo importante de la última generación en tecnología en lo que a sus ramas de producción corresponden, esto la hace cada día más competitiva y con mayor capacidad de atender nuevos mercados.

Oportunidades: con la adquisición de nuevos equipos se tiene la oportunidad de ser más eficientes en cuanto a la minimización de desperdicios y como consecuencia mejorar la calidad de los mismos. Esto puede ayudar a tener una mejor imagen ante sus clientes y por consiguiente lograr una mejor confiabilidad para los productos que se distribuyen.

Debilidades: debido a que no existen programas de capacitación para los colaboradores, estos no presentan ningún interés en hacer mejor las actividades o tareas asignadas, esto repercute en la calidad de los productos que se fabrican ya que en reiteradas ocasiones se presentan reclamos por parte de los clientes de la calidad de los mismos. Otro aspecto importante son las lesiones laborales ya que los colaboradores por falta de una buena capacitación e inducción, sufren de lesiones tanto por el trabajo como por la salud ocupacional.

Amenazas: en este mundo donde cada día es latente la globalización, es importante tener buenos aliados a los productos afines, esto para evitar que empresas externas puedan incursionar en los mercados establecidos, por lo que se convierten en amenazas importantes si no se logra que los clientes obtengan un buen producto.

## Capítulo 2

### Marco Teórico

#### 2. Definición de Industria

De acuerdo a la enciclopedia virtual Wikipedia (2014:01) “La industria es el conjunto de procesos y actividades que tienen como finalidad transformar las materias primas en productos elaborados o semielaborados. Además de materias primas, para su desarrollo, la industria necesita maquinaria y recursos humanos organizados habitualmente en empresas. Existen diferentes tipos de industrias, según sean los productos que fabrican”.

##### 2.1 División de la Industria

La industria se divide: extractiva, la cual extrae de las reservas que se encuentran en la naturaleza (minería, explotación de pozos de todo tipo, caza y pesca); la industria energética, que se encarga de transformar las fuentes de energía que existen en la naturaleza, con el fin de ponerla en condiciones útiles para el hombre (por ejemplo, las plantas eléctricas); y por último, la industria transformativa, la cual persigue la elaboración de reservas de productos con materias primas extraídas de la naturaleza. Dentro de la industria transformativa se puede distinguir las siguientes subrayas: producción de maquinaria, industrias electrotécnicas, químicas, textiles, farmacéuticas, alimenticias, plásticas y otras, según el carácter de los objetos que se someten a la elaboración y los métodos empleados en este proceso (wikipedia.org, 2014).

##### 2.2 Proceso Productivo

Es la transformación de recursos o factores productivos en bienes y servicios mediante la aplicación de una tecnología (conjunto de los conocimientos técnicos de la sociedad en un momento dado).

Es un acto intencional mediante el cual ciertos elementos o materiales sufren un proceso de transformación, con la finalidad de obtener bienes que satisfacen a necesidades humanas.

### 2.3 Fases del Proceso Productivo

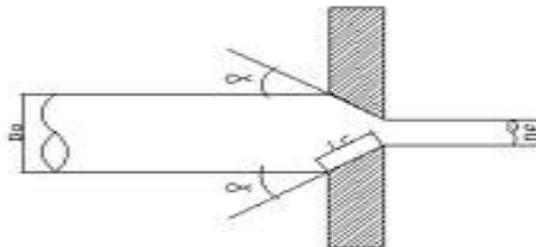
Las fases del proceso productivo son tres: entrada, proceso de conversión y salida, cada uno de estos contienen elementos que hacen posible la elaboración de un producto para continuar la producción y realizar la retroalimentación del proceso. (tecnologiassq.wordpress.com/procesos-productivos-) (tecnologiassq.wordpress.com/procesos-productivos-)

### 2.4 Proceso de Trefilación

Trefilación es un proceso mecánico de estiramiento del material (alambre). La materia prima es forzada a atravesar una cavidad de acero más duro y así disminuir su superficie y aumentar su longitud. (guate Steel 2013)

#### **Ilustración 1**

Figura 1. Proceso de Trefilación



Fuente: Guate Steel septiembre 2013

### 2.5 Proceso de Conformado de Clavo

Proceso mediante el cual se utiliza una sección de alambre se hace pasar por máquinas conformadoras las cuales le dan el largo y forma mediante un juego de movimientos y piezas que ayudan al conformado. (Ver ilustración 2).

## Ilustración 2

Figura 2. Proceso conformado de clavo



Fuente: Guate Steel septiembre 2013

### 2.6 Capacitación en el sector industrial

De acuerdo al artículo "Cómo hacer que sus trabajadores sean responsables y proactivos" publicado en el boletín Voces del Acero publicado el 27 de febrero de 2014, se enfatiza respecto a la necesidad de la capacitación en este sector para poder optimizar tiempo, recursos y calidad en la aplicación de los procesos, por lo que a su vez aborda un tema muy importante como lo es el empoderamiento, o sea impulsar el liderazgo en los trabajadores, de tal manera que cada uno sea capaz de impulsar iniciativas en su área de trabajo e influya respecto a sus compañeros para asumir retos y responsabilidades en función de las labores asignadas.

El empoderamiento: el liderazgo de los colaboradores

“El trabajo del líder de un negocio es complicado. Se le pide eficiencia en la administración, en las ventas, en los costos y una mejora constante de los estándares, entre otras labores. Sin embargo, no olvidemos que los líderes son sólo personas: no pueden hacer todo y estar en todas partes al mismo tiempo. Los negocios exitosos utilizan todo el potencial de sus trabajadores, pues no dependen de un solo líder; y persuaden a su personal para que asuman retos y responsabilidades.

Los líderes son aquellas personas que toman decisiones en un negocio. En un esquema de empoderamiento, son los encargados de crear, desarrollar y distribuir el liderazgo en el personal

para que utilice el 100% de su talento, capacidad y conocimiento en cada una de sus tareas específicas.

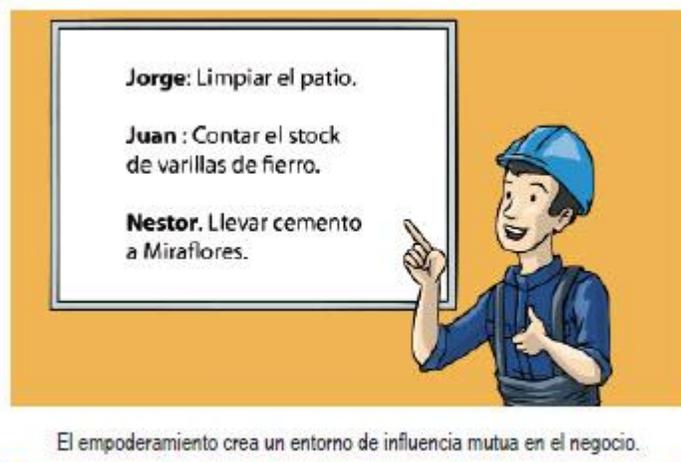
El liderazgo otorga a los trabajadores responsabilidades y la potestad de tomar iniciativas para resolver problemas como si se tratara de un asunto personal, con lo cual, dejan de ser meros trabajadores y se convierten en "colaboradores".

¿Qué es el empoderamiento?

Es un proceso de cambio en la mentalidad de los trabajadores. Uno en el cual se crea una responsabilidad compartida por todos los colaboradores del negocio y se desarrolla un entorno de influencia mutua.

### Ilustración 3

Figura 3. El empoderamiento



Fuente: Boletín Voces de Acero (2014)

El empoderamiento permite que los líderes de un negocio convoquen a sus colaboradores y se generen ideas para mejorar la producción o la calidad de los servicios, motivándolos. Aunque cueste comprenderlo, el empoderamiento ayuda a los individuos a utilizar sus habilidades y su talento en el trabajo, y los convierte en los líderes de su especialidad” (Voces del Acero 2014:01).

La referencia anterior, sugiere una acción que aunque implique cierta dedicación por parte de los líderes de la empresa, a la largo se obtienen mejores beneficios al contar con personal empoderado, capaz de contribuir en la generación de ideas que beneficien a la empresa y mejoren su productividad.

## 2.7 Seguridad industrial

Los riesgos que conlleva el trabajo en la industria, implican tomar las debidas precauciones para evitar accidentes o incidentes lamentables que afecten la integridad de los trabajadores. Al respecto, la Organización Internacional de Trabajo (OIT) realizó en el año 2005 en Ginebra, Suiza, una reunión de Expertos para revisar el Repertorio de Recomendaciones Prácticas sobre Seguridad y Salud en la Industria del Hierro y el Acero, en donde se estableció los riesgos a que los trabajadores están sometidos en el proceso de transformación de las materias primas y se instó a los productores, tanto a identificar los factores de riesgo, como a considerar las medidas de prevención para la conservación de la salud de los trabajadores.

Disposiciones generales para la fabricación del hierro y el acero: La industria siderúrgica utiliza una amplia gama de hornos. El elemento esencial para las operaciones de producción de hierro son los altos hornos. Existen tres tipos de horno para la producción de acero: los hornos de hogar abierto, los hornos convertidores (proceso de oxígeno básico) y los hornos de arco eléctrico.

Los hornos pueden desprender una luz intensa que puede dañar los ojos si no se proporciona y lleva una protección ocular adecuada. Algunas operaciones manuales, como la albañilería en los hornos, y la vibración de manos y brazos por el uso de herramientas neumáticas y trituradoras pueden causar problemas ergonómicos.

A continuación, se presentan algunas medidas que pueden ayudar:

- Sólo debe permitirse el acceso a los hornos a las personas autorizadas.

- Debe haber una ventilación de salida de gases adecuada y suficiente, tanto a nivel general como local, con dispositivos de captación de polvos y humos incorporados a los sistemas de salida de gases.
- Debe someterse periódicamente a prueba la eficacia e idoneidad de los sistemas de ventilación general de salida de gases, para eliminar humos y gases de la zona de los hornos. Las bolsas para la recolección de polvos deberá ser reemplazadas en los intervalos indicados.
- Debe facilitarse anteojos o caretas de protección resistentes a los rayos ultravioletas e infrarrojos cuando haya necesidad de proceder a la inspección visual autorizada de los hornos.
- Debe instalarse detectores continuos para la alerta inmediata del aumento del nivel de gases peligrosos.
- Debe disponerse de un aparato de protección respiratoria aislante autónomo por presión positiva, para facilitar un socorro rápido en caso de un aumento de gases peligrosos. Este aparato de protección respiratoria debería ser periódicamente examinado y mantenido, y solamente utilizado por personas que hayan recibido la formación necesaria para ello.
- Las personas que trabajen en el horno o la caldera y en sus alrededores deberían estar provistas de equipos de protección personal adecuados para protegerse de las quemaduras que pudieran provocarles los metales fundidos, de los trastornos debidos al ruido y los riesgos físicos y químicos. Para los fundidores y otros trabajadores expuestos al metal en fusión, estos equipos deberían estar normalizados para protegerles del metal en fusión. Los equipos específicos de protección personal deberían comprender por lo menos los siguientes elementos:
  - a) Chaquetas y pantalones resistentes al metal en fusión;
  - b) Caretas protectoras o anteojos con respiradero;
  - c) Guantes resistentes al metal en fusión;
  - d) Calzado de seguridad aislado contra el calor;
  - e) Equipo de protección respiratoria;
  - f) Cascos protectores;
  - g) Protección auditiva, y

#### h) Protección ocular.

#### Prevención de incendios y explosiones

Los fuegos y explosiones que se producen en los hornos suelen ser consecuencia de que el agua ha entrado en contacto con los metales fundidos. El agua puede estar presente en la chatarra y en los moldes húmedos, y proceder de fugas provocadas al enfriarse los sistemas, o de fugas en el edificio.

Los incendios y explosiones en los hornos pueden provenir también de la ignición de los materiales volátiles y de los combustibles líquidos.

Los procedimientos más peligrosos son los que tienen lugar en los procedimientos de encendido y apagado. Los hornos que funcionan con gas deberían disponer de protección que asegure que el combustible que no se ha consumido no se acumule y entre en ignición. El sistema de suministro de combustible a los hornos que funcionan con petróleo o gas debería estar dotado de un mecanismo de cierre automático.

Los operadores deberían haber recibido formación en materia de sistemas de trabajo seguros. Los edificios deberían haber sido diseñados para que sean incombustibles, y deberían estar dotados de una supresión automática del fuego incorporada mecánicamente, o prevista en el propio proceso cuando sea apropiado.

Debería llevarse a cabo una evaluación de los riesgos para considerar la dispersión potencial de productos químicos tóxicos a partir de los procesos fuera del horno y de los productos de la combustión, así como el impacto potencial de una explosión en la zona cercana.

Se deben realizar verificaciones periódicas de seguridad para garantizar que los riesgos se identifican claramente, y que las medidas de control de los riesgos se mantienen a nivel óptimo.

Los elementos refractarios (por ejemplo, crisoles, cubas y calderos de colada), así como los instrumentos correspondientes, deberían precalentarse y secarse antes de usarlos, para reducir al mínimo el riesgo de explosión. Los revestimientos refractarios deberían ser inspeccionados periódicamente para determinar su desgaste.

Los hornos no deben utilizarse una vez expirada su vida útil.

#### Encendido de los hornos

Antes de encender un horno, deberá inspeccionarse los accesorios y dispositivos correspondientes para asegurarse de que estén preparados para funcionar.

Debe prestarse especial atención a los dispositivos de control de los hornos, al suministro de aire, a los conductos de emisión, al suministro de carburante y a las cañerías correspondientes.

Las antorchas de mano que se usan para encender los hornos de pequeño volumen deberían tener un mango de longitud adecuada, y el operador debería usar la correspondiente careta protectora y guantes termoaislantes para prevenir posibles quemaduras.

Establecer una ligera corriente de aire (a través de la ventilación) para facilitar la ignición, una vez que se haya dado paso al combustible y se haya aplicado la llama. Los responsables del manejo del horno deberían vigilar muy de cerca el suministro de carburante, o el posible escape de carburante en ignición continua.

#### Polvo y fibras

Cuando se desmonta un horno a efectos de mantenimiento, hay que tener especial cuidado en evitar la inhalación de polvos o fibras procedentes del material aislante. Deberían incorporarse al diseño del horno dispositivos colectores de polvos y humos.

#### Prevención de intoxicaciones por monóxido de carbono

Es necesario tomar precauciones especiales para proteger a los trabajadores que puedan estar expuestos a gases con grandes concentraciones de monóxido de carbono, como los gases de altos hornos, y los gases de hornos de coque.

El empleador, en colaboración con los trabajadores y sus representantes, deberán analizar los peligros y evaluar los riesgos, para determinar las zonas en las que podría producirse un escape de gas que contuviera monóxido de carbono y acumularse, especialmente en zonas que utilizan nuevas tecnologías.

Es necesario capacitar apropiadamente a los trabajadores que puedan estar expuestos a estos gases, al objeto de que reconozcan los síntomas de la intoxicación por monóxido de carbono.

Las zonas donde pueda acumularse monóxido de carbono y penetrar eventualmente en zonas de trabajo deberían estar provistas de sensores automáticos continuos de monóxido de carbono y de alarmas para permitir la alerta temprana en casos de escapes peligrosos de este gas.

Efectuar controles continuos de los niveles de exposición. Los trabajadores que entran en zonas donde haya peligros de gas deberían llevar consigo monitores de gas, y los que entran en zonas donde haya un peligro inmediato para la vida o la salud deberían llevar equipos de respiración autónomos.

Los equipos de respiración autónomos y el equipo de reanimación deberían estar en perfecto estado y disponibles para su utilización por el equipo de emergencia. Se debería impartir formación a sus usuarios sobre su manejo adecuado.

Deberían llevarse a cabo periódicamente simulacros de salvamento en la zona donde haya gas.

## Prevención de explosiones de vapor

Debería impedirse que la escoria (los residuos no deseados que se eliminan del material fundido con ayuda de aditivos a base de caliza) y el metal fundidos entren en contacto con el agua, pues ello provoca una explosión de vapor.

El equipo y las cañerías utilizados para el lavado del gas de alto horno, así como las cañerías que transportan el gas en el sistema de precalentamiento del aire de los depuradores secos, deberían construirse de forma que se puedan ventilar y limpiar.

## Manipulación de metales en fusión, espuma o escoria

### Descripción del peligro

En muchos puntos del proceso de fabricación del acero pueden producirse quemaduras: delante del horno, durante el sangrado, por metal fundido o escoria; por derrames, salpicaduras o explosiones de metal caliente de crisoles o cubas durante su transformación, colada (vertido) o transporte; y por contacto con el metal caliente mientras se está formando el producto final.

Los orificios de emisión deberían ser examinados periódicamente para detectar posibles desperfectos y estar fabricados con corindón, para evitar las salpicaduras de metales fundidos.

### Evaluación de los riesgos

Las probabilidades de lesión al manipular metales en fusión deberían evaluarse en cada fase del proceso industrial. Ello comprende: la integridad, estabilidad y utilización del horno y de las cucharas de transporte de colada, así como de la naturaleza y utilización del vehículo o grúa de transporte y de los sistemas instalados para verter el metal en fusión.

### Estrategias de control

#### Capacitación

El personal que manipule metal en fusión debería haber sido capacitado sobre los procedimientos adecuados que conviene adoptar y sobre las precauciones pertinentes en materia de salud y seguridad, incluida la utilización de equipo de protección personal apropiado.

Debería documentarse la terminación de la capacitación, operación que habrá de repetirse según sea necesario. Las personas no capacitadas no deberían ocuparse del transporte de metales en fusión.

## Prácticas de trabajo

### Disposiciones generales

- Solamente el personal indispensable debería encontrarse a proximidad de las operaciones de colada.
- Los moldes y artesas de colada no deberían presentar humedad ni tampoco ningún riesgo de penetración de agua en el material fundido habida cuenta del riesgo de explosión.
- Convendría acordonar la zona antes del transporte del metal en fusión cuando exista el riesgo de salpicaduras.
- Inspección de la seguridad de las cucharas.
- Una persona competente debería inspeccionar periódicamente los cubos de la cuchara y sus mecanismos de soporte, cierre y ladeado.
- Antes de cada operación de llenado debería llevarse a cabo una inspección visual de las cucharas utilizadas para la colada y el vertido y transporte de la escoria, así como de los dispositivos conexos.
- Debería llevarse un registro de los resultados de las pruebas, incluidas las reparaciones de las grietas y otros defectos.
- Las medidas de reparación recomendadas deberían planificarse y llevarse a cabo oportunamente.
- Debería haber un sistema para comprobar y garantizar que se han adoptado las medidas correctivas.

### Equipo de protección personal

Deberían suministrarse y utilizarse EPP, como cascos, guantes, delantales y botas; asimismo, según sea necesario, ropa resistente al metal en fusión.

## Primeros auxilios

Las lesiones causadas por metal en fusión, espuma o escoria, o por exposición a polvo alcalino deberían recibir una atención médica inmediata” (OIT 2005:53-57).

Para efecto de dar cumplimiento a estas disposiciones internacionales, los productores y trabajadores de la Industria del Acero, deben guardar la debida observancia de las mismas en la aplicación de los procesos de producción.

## 2.8 Control de calidad en los procesos

En el mundo empresarial actual, el control de calidad busca diferenciar a las empresas en la excelencia de sus procesos.

Para acreditar la calidad de una empresa existen normas públicas y normas privadas.

El Ministerio de Economía y Competitividad de España (2007:01), establece que “Una norma de calidad es un documento, establecido por consenso y probado por un organismo reconocido (nacional o internacional), que proporciona, para un uso común y repetido, reglas, directrices o características para las actividades de calidad o sus resultados, con el fin de conseguir un grado óptimo de orden en el contexto de la calidad. Las normas de calidad constituyen especificaciones técnicas voluntarias en las que han participado las partes interesadas y se han aprobado dentro de un comité técnico de normalización del organismo correspondiente”.

En atención a la citada referencia, la industria de acero no puede dejar a la zaga un aspecto tan importante como lo es el control riguroso en todos sus procesos que le garantizarán un posicionamiento exclusivo en el mercado nacional e internacional; razón de más para preocuparse en la búsqueda e implementación de modelos que garanticen resultados óptimos en su proceso de producción, los cuales debe establecer y estandarizar a fin de que sus productos y procesos para la fabricación apliquen una normativa que responda a este propósito.

## 2.9 Orden y limpieza en el lugar de trabajo

Herrero (2011:01) afirma que “El orden y la limpieza en el puesto de trabajo son fundamentales cuando se busca la eficacia operativa. Si están presentes el desorden, la suciedad u otros elementos innecesarios, las ineficiencias afloran en los procesos en forma de pérdidas de tiempos, retrasos, desperfectos e incluso riesgo de accidentes. Hay que eliminar todas estas interferencias que provocan estos problemas, para evitar lo anterior, y también si se quiere mantener un determinado nivel de calidad.

Para lograrlo, se puede implantar un programa de orden y limpieza, que no se trata de una aplicación informática, sino de una metodología de trabajo que permite eliminar el despilfarro provocado por el desorden y la suciedad. La más conocida de todas es la metodología de las 5 S, heredada de Toyota, que contempla cinco puntos clave en los que cualquiera debe fijarse para mantener un puesto de trabajo en perfecto estado. Veamos cada uno de los cinco puntos por separado:

## 2.10 Metodología de las 5 “S”

Tal como explica José Ricardo Dorbessan en su libro de texto “Las 5”S” herramientas de cambio” (año 2000, prefacio) en un mundo globalizado y competitivo que hoy nos toca vivir, ninguna empresa puede desconocer las herramientas que utilizan aquellas que se destacan y triunfan dentro del sistema. El progreso en las comunicaciones han popularizado el aprendizaje de modernas técnicas de gerenciamiento nacidas en Japón como TQC, TPM, JIT. Estas y muchas otras comienzan con la aplicación de las 5 “S”.

En Japón las 5”S” pasaron de la sociedad a las empresas. En occidente está ocurriendo lo contrario. Esta tarea no es sencilla y llevara su tiempo, pero cada día son más las empresas industriales, comercios, escuelas y organizaciones de todo tipo que eligen progresar en la mejora del medio ambiente de trabajo. Es sabido como la combinación favorable de factores físicos y humanos influye en la motivación, satisfacción y resultados de los recursos humanos. También impacta en otros aspectos tan importantes como seguridad, productividad y calidad, al punto que las normas ISO 9000 no ha dejado de considerarlo en su última revisión.

Esto no es nada nuevo ni tampoco la importancia del impacto visual en la imagen de la empresa. Las 5”S” son fáciles de entender pero difícil de aplicar. Solo un programa estructurado y sistemático puede ayudar a una mejor aplicación la quinta “S”, autodisciplina. El esfuerzo y la persistencia en el objetivo tiene su premio cuando se logra que los resultados provengan en la organización de abajo hacia arriba y no como ocurre normalmente en sentido contrario.

La metodología de las 5 “S” es una técnica de gestión japonesa basada en cinco principios simples.

Seiri: selección, separar innecesarios

Seiton: Orden, situar necesarios.

Seiso: Limpieza, suprimir suciedad.

Seiketsu: Estandarizar, señalar anomalías.

Shitsuke: Disciplina seguir mejorando.

#### 2.11 Objetivo de la aplicación de las 5 “S”

La aplicación de las 5 “S” satisface múltiples objetivos. Cada “S” tiene un objetivo en particular eliminar del espacio de trabajo lo que sea inútil. Organizar el espacio de trabajo de forma eficaz. Mejorar el nivel de limpieza de los lugares. Prevenir la aparición de la suciedad y el desorden. Fomentar los esfuerzos en este sentido.

Por otra parte el total del sistema permite: mejorar las condiciones de trabajo y la moral del personal (es más agradable trabajar en un sitio limpio y ordenado). Reducir los gastos de tiempo y energía, reducir los riesgos de accidentes o sanitarios, mejorar la calidad de la producción. Seguridad en el trabajo.

## 2.12 Beneficios de las 5 “S”

La implementación de una estrategia de 5 “S” es importante en diferentes áreas, por ejemplo, permite eliminar desperdicios y por otro lado, permite mejorar las condiciones de seguridad industrial, beneficiando así a la empresa y sus empleados. Algunos de los beneficios que genera la estrategia de 5 “S” son: mayores niveles de seguridad que redundan en una mayor motivación de los empleados, reducción en las pérdidas y mermas por producciones con defectos, mayor calidad, tiempos de respuesta más cortos, aumenta la vida útil de los equipos, genera cultura organizacional y por último acerca a la compañía a la implementación de modelos de calidad total y aseguramiento de la calidad.

Una empresa que aplique las 5 “S” produce con menos defectos, cumple mejor los plazos, es más segura, es más productiva, realiza mejor las labores de mantenimiento y aumenta sus niveles de crecimiento.

## 2.13 Cinco pasos de la metodología 5 “S” en el proceso de producción

### 2.13.1 Seiri (selección)

El primer paso de la metodología, incluye la clasificación de los ítems del lugar de trabajo en dos categorías: lo necesario y lo innecesario y desprenderse de estos últimos. Algunas normas ayudan a tomar buenas decisiones: se desecha ya sea que se venda, regale o se tire, todo lo que se usa menos de una vez al año. De lo que queda, todo aquello que se usa menos de una vez al mes se aparta ya sea en archivos o en almacén de la fábrica. De lo que queda, todo aquello que se usa menos de una vez por semana se aparta no muy lejos típicamente en un armario de la oficina, o en una zona de almacenamiento de la fábrica. De los que queda, todo lo que se usa menos de una vez por día se aleja del puesto de trabajo y de lo que queda todo lo que se use menos de una vez por hora está en el puesto de trabajo, al alcance de la mano.

Esta jerarquización del material de trabajo conduce lógicamente a Seiton, lo que nos permite aprovechar lugares despejados.

### 2.13.2 Seiton (ordenar)

Consiste en establecer el modo que deben ubicarse e identificarse los materiales necesarios, de manera que sea fácil y rápido encontrarlos, utilizarlos y reponerlos. Se puede usar métodos de gestión visual para facilitar el orden, pero a menudo el más simple de Seiton es “un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar”. En esta etapa se pretende organizar el espacio de trabajo con objeto de evitar tanto las pérdidas de tiempo como de energía. Las normas de Seiton: organizar racionalmente el puesto de trabajo, proximidad, objetos pesados fáciles de coger o sobre un soporte. Definir las reglas de ordenamiento, hacer obvia la colocación de los objetos, los objetos de uso frecuente debe de estar cerca del operador. Clasificar los objetos por orden de utilización, estandarizar puestos de trabajo.

### 2.13.3 Mapa 5 “S”

Es un grafico que muestra la ubicación de los elementos que pretendemos ordenar en un área de la planta. El mapa 5 “S” permite mostrar donde ubicar el almacén de herramientas, elementos de seguridad, extintores de fuego, duchas para los ojos, pasillos de emergencia y vías rápidas de escape, armarios con documentos o elementos de la maquina, etc.

Los criterios o principios para encontrar las mejores localizaciones de herramientas y útiles son: localizar los elementos en el sitio de trabajo de acuerdo con su frecuencia de uso. Los elementos usados con más frecuencia se colocan cerca del lugar de uso. Los elementos de uso no frecuente se almacena fuera del lugar de uso. Si los elementos se utilizan juntos se almacenan juntos, y en la secuencia con que se usan. Las herramientas se almacenan suspendidas de un resorte en posición al alcance de la mano, cuando se suelta recupera su posición inicial. Los lugares de almacenamiento deben ser más grandes que las herramientas, para retirarlos y colocarlos con facilidad. Eliminar la variedad de plantillas, herramientas y útiles que sirvan en múltiples funciones.

Almacenar las herramientas de acuerdo con su función o producto. El almacenaje basado en la función consiste en almacenar juntas las herramientas que tienen funciones similares. El almacenaje basado en productos consiste en almacenar juntas las herramientas que se usan en el mismo producto. Esto funciona mejor en la producción repetitiva.

Marcación de la ubicación, una vez que se ha decidido las mejores localizaciones, es necesario un modo para identificar estas localizaciones de forma que cada uno sepa donde están las cosas, y cuantas cosas de cada elemento hay en cada sitio. Para esto se pueden emplear: indicadores de ubicación, indicadores de cantidades, letreros y tarjetas. Nombre de las áreas de trabajo. Localización de stocks, lugar de almacenaje de equipos. Procedimientos estándares, disposición de maquinas. Puntos de lubricación, limpieza y seguridad.

#### 2.13.4 Marcación con colores

De acuerdo con (Dorbessan, 2000), es un método para identificar la localización de puntos de trabajo, ubicación de los elementos, materiales y productos, nivel de fluido en un depósito, sentido de giro de una máquina, etc. La marcación con colores se utiliza para crear líneas que señalen la división entre áreas de trabajo y movimiento, seguridad y ubicación de los materiales. Las aplicaciones más frecuentes de las líneas de colores son: localización de almacenaje de carros con materiales en proceso. Dirección de pasillo localización de elementos de seguridad, grifos, válvulas de agua, camillas etc. Colocación de marcas para situar mesas de trabajo, líneas cebra para indicar áreas en las que se debe localizar elementos ya que se trata de áreas de riesgo.

Es posible que en equipos de producción se puedan modificar para introducir protecciones de plástico de alto impacto transparentes, con el propósito de facilitar la observación de los mecanismos internos de los equipos. Este tipo de guardas permiten mantener control de la limpieza y adquirir mayor conocimiento sobre el funcionamiento del equipo. No a todas las maquinas se les puede implantar este tipo de guardas ya sea por la contaminación del proceso, restricciones de seguridad o especificaciones técnicas de los equipos. Justo a estas guardas transparentes se pueden introducir mejoras al equipo como parte de la aplicación de Sieton y pasó dos mantenimientos autónomos, ya que se debe buscar la mejora en la facilidad del acceso del trabajador a los lugares más difíciles para realizar la limpieza de un equipo en profundidad. Codificación de los colores se usa para señalar claramente las piezas, herramientas, conexiones, tipos de lubricantes y sitios donde aplican. Por ejemplo la grasera de color azul puede servir para aplicar un tipo especial de grasa o aceite en un punto del equipo marcado con color azul. Identificar los contornos se usan dibujos o plantillas de contornos para indicar la colocación de

herramientas, partes de maquinas, elementos de aseo y limpieza, bolígrafos, grapadoras, calculadoras y otros elementos de oficina. En cajones de armarios se puede construir plantillas en espuma con la forma de los elementos que se guardan, al observar y encontrar en la plantilla un lugar vacío, se podrá rápidamente saber cual es elemento que hace falta.

#### 2.13.5 Seiso (limpieza, suprimir suciedad)

Una vez el espacio de trabajo está despejado (Seiri) y ordenado (Seiton), es mucho más fácil limpiarlo (sieso). Consiste en identificar y eliminar las fuentes de suciedad, asegurando que todos los medios se encuentran siempre en perfecto estado operativo. El incumplimiento de la limpieza puede tener muchas consecuencias provocando incluso anomalías o el mal funcionamiento de la maquinaria. Normas para Seiso: limpiar, inspeccionar, detectar las anomalías volver a dejar sistemáticamente en condiciones, facilitar la limpieza y la inspección eliminar la anomalía en origen (administrativas, 2012)

#### 2.13.6 Seiketsu (mantener la limpieza, estandarización o señalar anomalías)

Consiste en distinguir fácilmente una situación normal de otra anormal, mediante normas sencillas y visibles para todos. A menudo el sistema de las 5 “S” se aplica solo puntualmente.

Seiketsu recuerda que el orden y la limpieza deben mantenerse cada día. Para lograrlo es importante crear estándares. Para conseguir esto las normas siguientes son de ayuda: hacer evidentes las consignas, cantidades mínimas, identificación de las zonas, favorecer una gestión visual ortodoxa, estandarizar los métodos operativos, formar al personal en los estándares.

#### La estandarización visible

Se manifiesta en las normas establecidas que se comunican a partir de las carteleras y otro medio de comunicación.

#### 2.13.7 Shitsuke (autodisciplina o seguir mejorando)

Significa que se deben cumplir las normas establecidas a partir de los acuerdos a los que llega el grupo después de sus negociaciones, sean estas internas o intergrupales.

El cumplimiento de los compromisos contraídos indica que cada miembro del grupo tiene bien claro que esta conducta es lo que sostiene al grupo como tal. El principio básico que debe cumplirse es el respeto a uno mismo, pues si una persona no es capaz de acatar una resolución de la cual tomo parte activa exponiendo sus ideas, intercambiando opiniones y experiencias, carece de los principios mínimos de la conducta grupal, lo que termina volviéndose en su contra al perder credibilidad.

Como practicar la AUTODISCIPLINA

- Tirando los papeles, los desperdicios, la chatarra, etc., en los lugares correspondientes.
- Ubicando en su lugar las herramientas y equipos luego de usarlos.
- Dejando limpias las áreas de uso común una vez realizados las actividades en la misma.
- Haciendo cumplir las normas a las personas que están en su área de responsabilidad, sean o no integrantes de su grupo.
- Respetando las normas en otras áreas.
- Tratando en el grupo los casos de incumplimiento de las normas establecidas por algún usurario del área, sean o no miembros del grupo, cuando son reiterativas.

La autodisciplina es incorporar estas conductas como hechos habituales y normales que se practican en todos lugares en los que nos encontramos.

Conceptos básicos (Dorbessan, 2000)

Para incorporar el movimiento 5”S” a la organización se deben tener en cuenta conceptos que actúan sistemáticamente y permiten una implementación eficiente.

Ellos son:

¿Quién toma la decisión de aplicar las 5”S”? El responsable máximo del área.

Su práctica es obligatoria para todos los integrantes.

El personal jerárquico participa en la toma de esta decisión.

La decisión tomada, así como el nombre del responsable de la misma, debe ser de público conocimiento y explicitarse mediante un comunicado denominado “política 5”S”.

El comunicado tiene la finalidad de que no quede ninguna duda sobre la implementación.

#### 2.13.8 Comité de 5”S”

Este organismo coordina las funciones necesarias para la puesta en marcha del sistema, su acompañamiento durante el desarrollo y la posterior consolidación se sustenta en los conceptos enunciados.

Sus funciones son:

- Definir su composición, estructura, atribuciones y objetivos.
- Definir las áreas de responsabilidad de los grupos, de sus líderes y de quienes los componen.
- Provee los recursos necesarios tanto como económicos como humanos.
- Diseña y coordina las etapas de:

Capacitación

Lanzamiento y puesta en marcha

Sostenimiento

Estructura funcional.

Para realizar estas funciones se constituye una organización ágil y dinámica cuyo tamaño depende de la cantidad de personas comprometidas en el proyecto.

Las figuras que lo componen son:

Coordinador

Coordina acciones del comité.

Fija el temario, convoca y preside reuniones.

Archiva la documentación.

Representa el movimiento 5”S”,

Su nombramiento es efectuado por la máxima jerarquía del área.

Facilitador del área

Integra el comité.

Vincula el comité con los grupos del área que representa.

Asiste a los líderes del grupo.

Verifica la documentación de cada grupo.

Incentiva el accionar del grupo.

Convoca a reuniones de líderes.

Su nombramiento es realizado por el Coordinador con acuerdo del jefe.

Facilitador de Recursos Humanos

Integra Comité-

Coordina con facilitadores de área las actividades concernientes a capacitación-

Asiste al Comité en lo referente a Recursos Humanos y Capacitación

Su nombramiento es realizado por la jefatura de Recursos Humanos, con acuerdo del Coordinador.

Auditor

Integra el comité

Realiza y diseña las auditorias de los grupos en todas las etapas del proceso de implantación.

Informa los resultados obtenidos.

Es designado por el coordinador, con acuerdo del jefe de área.

Líder de grupo

Representa al grupo.

Coordina e incentiva el accionar del grupo.

Es el nexo entre el grupo y el facilitador del área.

Negocia y llega a acuerdos con los líderes de otros grupos cuando es necesario.

Lleva la carpeta con la documentación del grupo.

Es nombrado por el Comité.

Desarrolla su actividad en el área de responsabilidad asignada.

## Capítulo 3

### 3. Planteamiento del problema

En esta parte del estudio se pretende dar a conocer algunas situaciones que se consideran importantes y que influyen directamente en el desenvolvimiento de las actividades dentro de la empresa. Se tratarán temas como la limpieza, el orden, la seguridad laboral y calidad de los productos.

La falta de un programa de limpieza adecuado para las máquinas y para las áreas productivas genera diferentes problemas. Lo anterior contribuye a que la maquinaria sufra desgastes excesivos en piezas importantes por lo que se incrementa la compra de materiales para fabricar piezas y así también se utiliza mano de obra en el departamento de tornos y mantenimiento mecánico. Repercute también en pérdida de tiempo de la maquinaria en el tema de utilización ya que no se puede aprovechar al máximo la capacidad de las mismas.

El desorden del área física afecta considerablemente la ejecución de las actividades debido a que todas las piezas o herramientas se encuentran tiradas por cualquier lado y no se logra controlar. En casos específicos por causa de ese desorden se han comprado materiales y repuestos que a pesar de encontrarse disponibles en planta no se cuenta con ellos cuando se necesitan al no estar ubicados en un lugar específico.

La ocurrencia de incidentes y accidentes es otro de los factores importantes debido a que muchos de los colaboradores sufren heridas punzo cortantes por no hacer buen uso del equipo de seguridad y por la falta de orden y limpieza en sus áreas de trabajo.

Los índices altos de productos no aptos para la venta, tienen relación a la falta de parámetros de medición que controlen esta situación, por lo que se generan en su momento despilfarros de materias primas así como tiempos perdidos de producción.

Este tipo de problemas es necesario investigarlos y poder plantear un sistema que ayude a mejorar la situación actual de la empresa. Por lo que se plantea la siguiente pregunta de investigación.

¿Cuál es el resultado de la evaluación del proceso productivo en una planta de productos de acero ubicada en Masagua Escuintla?.

### 3.1 Objetivo General

Evaluar el proceso productivo en una planta de productos de acero ubicada en Masagua Escuintla.

### 3.2 Objetivos Específicos

- Evaluar si existe un programa de capacitación dirigido a los colaboradores de las diferentes áreas.
- Establecer si existe un programa de seguridad industrial en la empresa Guate Steel.
- Verificar sistemas de control de calidad para la elaboración de los productos.
- Verificar la aplicación de un sistema de limpieza y orden en el área de producción.
- Diseñar una propuesta de solución dirigida a contrarrestar la problemática identificada mediante la investigación.

### 3.3 Alcances y límites de la investigación

La investigación se realizó en la empresa Guate Steel en Masagua, Escuintla, con un enfoque en la gestión del proceso productivo, comprenden la Gerencia de Producción superintendentes, supervisión, control de calidad y áreas productivas. El tiempo en que se llevó a cabo la investigación fue del 1 al 15 de noviembre del año 2013.

### 3.4 Metodología aplicada.

Para efecto de este estudio se aplicó el modelo de investigación descriptiva, utilizando entrevista y cuestionarios.

La Investigación Descriptiva consiste en llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas. Su meta no se limita a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre dos o más variables. (Hernández, Sampieri 2010).

#### Sujetos

Esta investigación requirió de la información clave proporcionada por el personal que labora en la planta Guate Steel, de allí la importancia que tiene la información pues son los colaboradores la parte que puede aportar la información necesaria para lograr los objetivos planteados. De tal manera que para efectos de recolectar información de este estudio se tomó como base la totalidad de los colaboradores (72) descritos a continuación.

Dentro de las posiciones clave que participaron de la empresa, están las siguientes:

- Gerente de Producción: (1) persona encargada de todo el control y ejecución de los programas de producción, planes y proyectos.
- Superintendente de mantenimiento: (1) persona encargada de planear y ejecutar los programas de mantenimiento a cada una de las máquinas y equipos necesarios para el funcionamiento pleno de la planta.
- Superintendente de mantenimiento eléctrico;(1) persona encargada del área eléctrica y electrónica, fase vital para el movimiento de la maquinaria.

- Superintendente de producción: (2) personas, una encargada de velar porque los programas sean ejecutados de la mejor forma así como organizar de una manera adecuada el uso de los recursos tanto humanos, como materiales entendiéndose como tal, la maquinaria e insumos y materias primas. Y la otra de llevar la información generada por el departamento.
- Supervisores: (9) personas encargadas de dirigir las actividades productivas, de mantenimiento y aspectos eléctricos para que se lleve a cabo cada una de las actividades en pro de cumplir con las metas establecidas.
- Operadores de máquinas: (43) operadoras a cargo de maquinaria y equipo responsables de que se produzca en base a los requerimientos planteados por el departamento de ventas.
- Mecánicos, electricistas, torneros: (12) técnicos con capacidad de resolver problemas mecánicos y eléctricos de cada una de las maquinas para su buen funcionamiento.
- Control de calidad: (3) personas controlando cada uno de los procesos productivos.

### 3.5 Instrumentos

La entrevista es una técnica que se desarrolla entre dos o más personas que tienen como finalidad la obtención de información o respuestas a las interrogantes planteadas sobre un tema propuesto.

Para efecto de recolectar los datos necesarios para el estudio, se diseñó:

- Una guía de entrevista dirigida al Gerente de Producción de la unidad, para recabar información de primera mano así como la opinión y expectativas con respecto a los sistemas que actualmente funcionan en la planta productiva.

El cuestionario consiste en tener enunciados preestablecidos que orienten al sujeto de investigación hacia un orden de los temas que nos interesan conocer. Estos pueden ser abiertos en

el cual se deja que el sujeto pueda expresar sus ideas abiertamente y el otro es el cerrado en donde se dejan opciones de respuesta ya establecidas para que se seleccione una de ellas. En este caso se preparó:

- Dos cuestionarios de preguntas cerradas, uno dirigido a los 27 colaboradores y otro similar para 55 operadores y mecánicos, haciendo un total de 72 sujetos, el primero dirigido a superintendentes, supervisores y el segundo a colaboradores y mecánicos, para obtener su opinión, sobre lo planteado y que opciones de mejora se podrían tener.

### 3.6 Procedimiento

El tema del manejo de información hoy en día es fundamental en cualquier empresa, por el valor agregado que pueda tener la toma de decisiones basadas en información relevante, oportuna y exacta. Es por ello que se toma como base para el estudio del manejo de la información a la empresa Guate Steel la cual es una empresa industrial productora de productos de acero tales como alambres trefilados, alambres galvanizados y clavos. Productos que se utilizan en las ramas de la ganadería, agricultura y carpintería guatemalteca.

El área objeto de la investigación, fue la de alambre trefilado y área de conformado de clavo las cuales son de vital importancia ya que en ellas se ve la necesidad de tener opciones de mejora para un buen desarrollo de las actividades productivas. Así como el aprovechamiento de los recursos y el ambiente saludable y seguro para la ejecución de las actividades.

Se empezó por determinar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas en el área de producción, las cuales arrojaron información de suma importancia en cuanto a la situación actual de la empresa; comparándose a una radiografía general de esta área. Se tomó como referencia los documentos más recientes en concepto de manejo de información, los cuales dieron una directriz respecto a cuál debería de ser la situación ideal de la empresa.

Las variables de investigación se definieron para encaminar la investigación hacia el área de interés, que es la del proceso productivo, su análisis a nivel ejecutivo y sus combinaciones entre variables.

Se precisaron los objetivos generales y específicos a alcanzar con la aplicación de la metodología planteada; se fijaron los límites y alcances del proyecto, y con ello se realizó la selección de los sujetos de la investigación. La selección de los instrumentos respondió a la búsqueda de información que ayudó a lograr los objetivos trazados, cuyo análisis proporcionó los datos que permitieron llegar a conclusiones importantes.

Se aplicó a los sujetos de estudio, los instrumentos diseñados para el efecto, posteriormente fueron procesados, analizados y discutidos para llegar a establecer las conclusiones correspondientes.

En función de las conclusiones obtenidas, se procedió al diseño de la propuesta de mejora con la finalidad de proporcionar a la empresa Guate Steel, una herramienta de trabajo viable para poderla implementar en el área de producción.

De igual manera se dejó evidencia de la documentación teórica consultada mediante recursos físicos y digitales, mismos que soportan el proceso de investigación científica realizado en este informe.

Finalmente se procedió a redactar el informe final basado en los lineamientos técnicos exigidos por la Universidad Panamericana para someterlo a consideración de las autoridades competentes.

## Capítulo 4

### 4. Resultados

Con el propósito de sustentar la investigación del estudio en la empresa Guate Steel, y tomando como referencia la metodología propuesta para la investigación, se procedió a realizar el trabajo de campo, mediante la aplicación de una guía de entrevista y un cuestionario a las personas involucradas en el proceso productivo. Los resultados se detallan a continuación.

### Ilustración 5

Tabla 2 Matriz de sentido Resultados de la guía Entrevista aplicada al Gerente de Producción

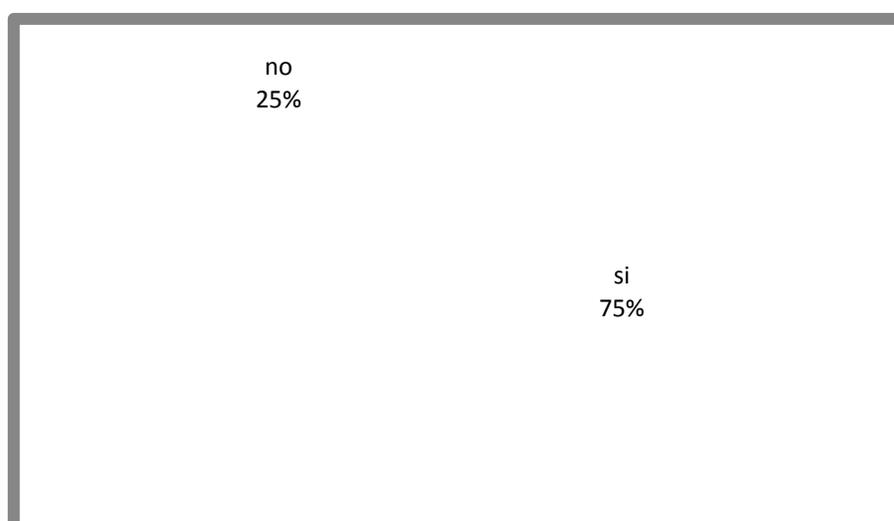
Aspectos evaluados	Respuestas obtenidas	Observaciones
Orden y limpieza	Existen programas pero no se cumplen a cabalidad.	Los supervisores no ejercen presión sobre los colaboradores, además los programas de producción son muy cargados.
Control sobre desperdicios	Se controlan de una manera muy general, se deja la responsabilidad al colaborador.	Se lleva un registro de desperdicios pero no refleja la realidad de lo que está pasando en el área productiva.
Seguridad Industrial	Se llevan a cabo charlas de seguridad desde hace dos años, los colaboradores están integrándose lentamente a este proceso.	Se realizan charlas de cinco minutos diarios al inicio del turno y también se aplica una hora de seguridad con los supervisores.
Metodología de las 5 “S”	Se tiene conocimiento pero no se ha implementado, por razones de tiempo y falta de una estructura.	La aplicación de esta metodología serviría para tener un mejor control sobre las actividades

Fuente: 1 Gerente de producción (noviembre 2013)

## 4.2 Resultados del cuestionario aplicado a Supervisores

### Ilustración 6

**Gráfica 1. Aplicación del Método 5 “S”**

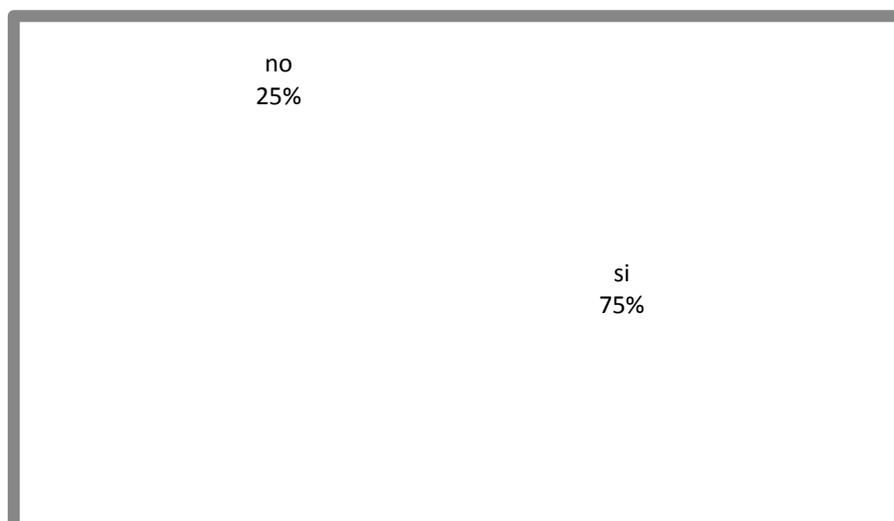


Fuente: 27 personas encuestadas, noviembre 2013

Como se puede observar la mayor cantidad de personas encuestadas indican que estarían de acuerdo con la implementación de dicho método y que beneficiaría la implementación del mismo. .

## Ilustración 7

### Gráfica 2. Aplicación de programas

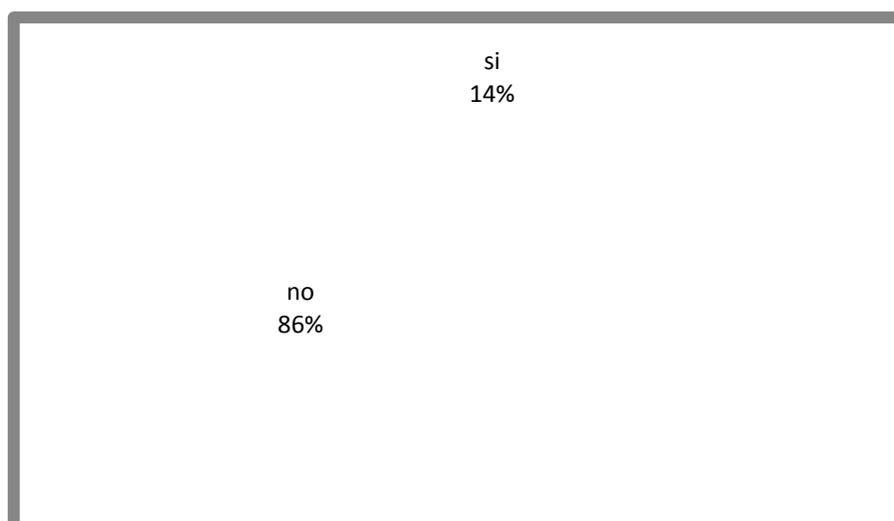


Fuente: 27 personas encuestadas, noviembre 2013

En el tema de programas indicaron que los programas existentes se ajustan a lo que se necesita, básicamente se refirieron a los programas productivos, los cuales no tienen mayor exigencia tanto de producir como aprovechamiento de los recursos.

## Ilustración 8

### Gráfica 3. Capacitación de colaboradores

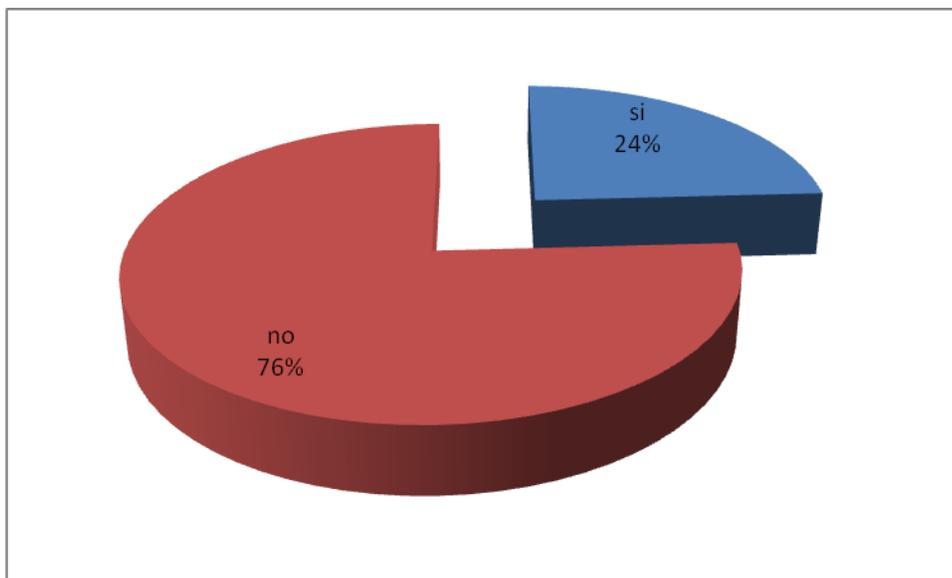


Fuente: 27 personas encuestadas, noviembre 2013

Según la evaluación realizada no existe programas de capacitación para realizar las tareas, cada persona es instruida por un colaborador antiguo y este transmite sus conocimientos.

### Ilustración 9

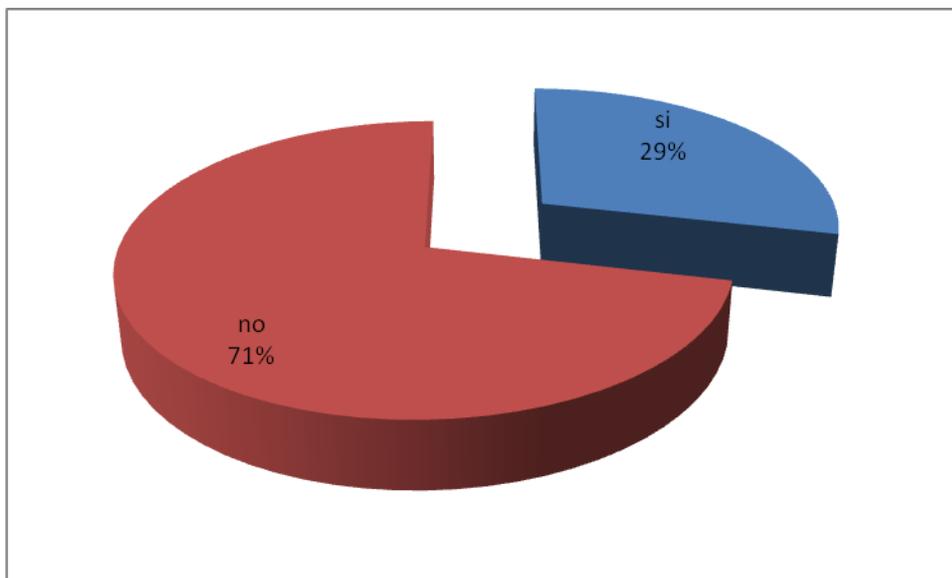
**Gráfica 4. Motivación de Mejoras**



Fuente: 27 personas encuestadas, noviembre 2013

No hay motivación en términos generales para que las actividades se generen de mejor forma.

**Ilustración 10**  
**Gráfica 5. Controles**

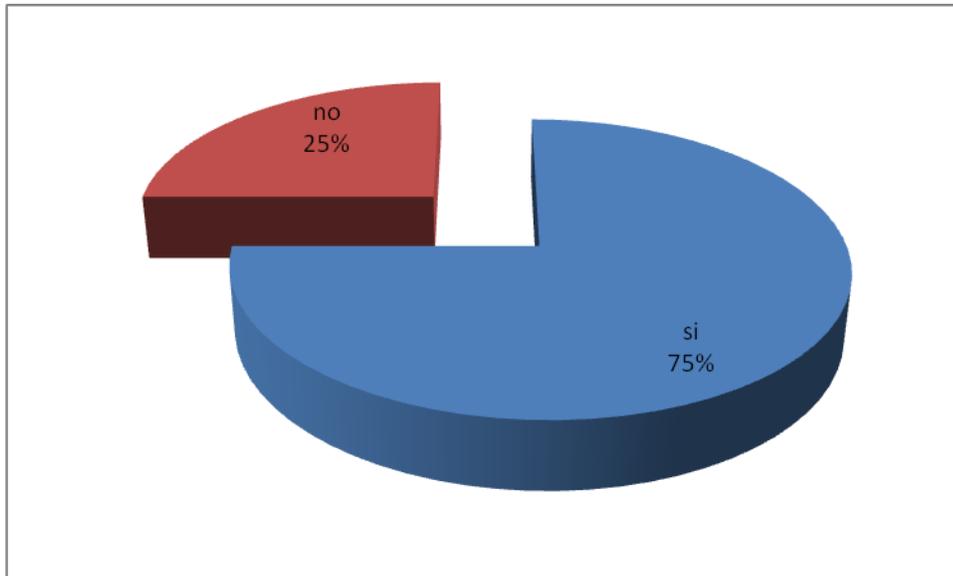


Fuente: 27 personas encuestadas, noviembre 2013

Existen controles que se utilizan solo a nivel supervisión pero no son transmitidos a colaboradores con el fin de saber cómo se está evolucionando el cumplimiento de programas de producción.

### Ilustración 11

#### Gráfica 6 Ambiente de Trabajo

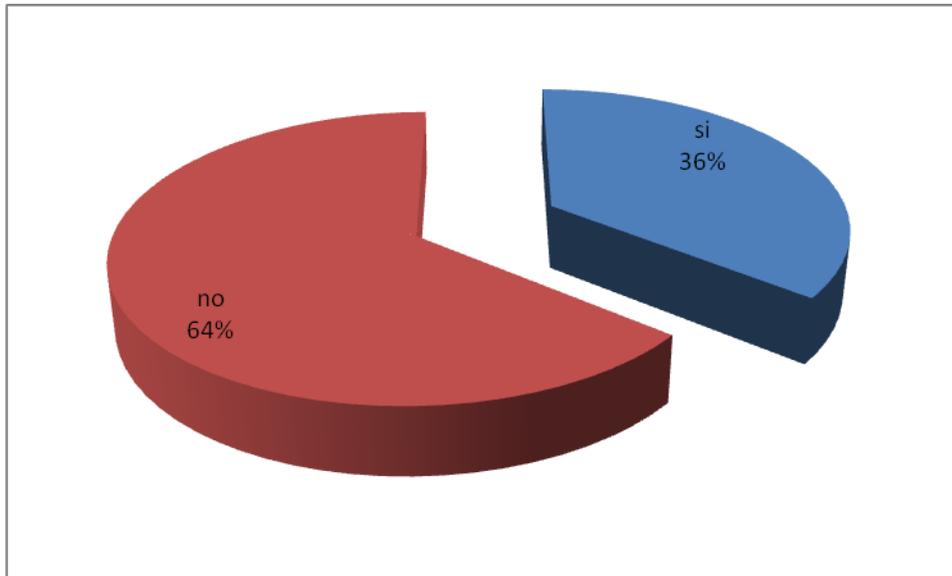


Fuente: 27 personas encuestadas, noviembre 2013

El ambiente de trabajo según los encuestados es agradable ya que se mantienen buenas relaciones laborales, sin embargo al observar el tema orden y limpieza es necesario realizar cambios.

## Ilustración 12

### Gráfica 7 Procesos de Calidad

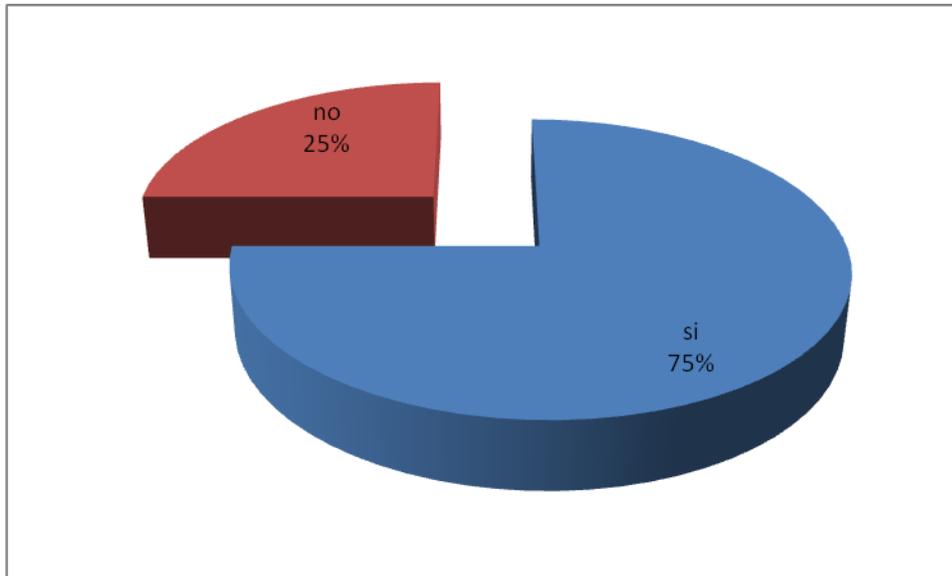


Fuente: 27 personas encuestadas, noviembre 2013

La mayoría de los encuestados indican que si existen controles de calidad pero que no se les da la importancia debida.

### Ilustración 13

#### Gráfica 8 Estrategias de Calidad



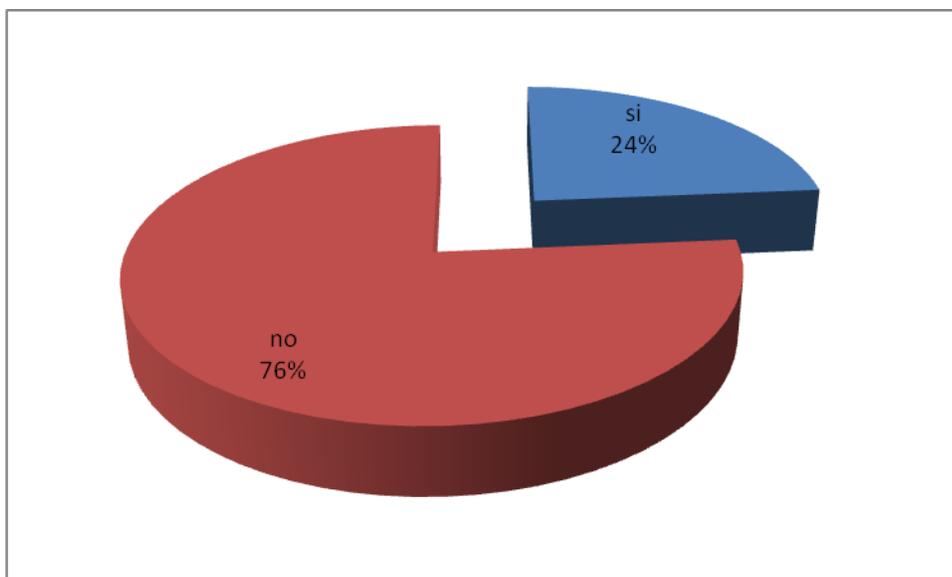
Fuente: 27 personas encuestadas, noviembre 2013

El personal encuestado indica saber que si tienen conocimiento de las estrategias pero que no son aplicadas con rigor por lo que más les interesa es producir sin mayor control.

Resultados de cuestionario aplicado a Operadores y Mecánicos

#### Ilustración 14

**Gráfica 9. Conocimiento de método**

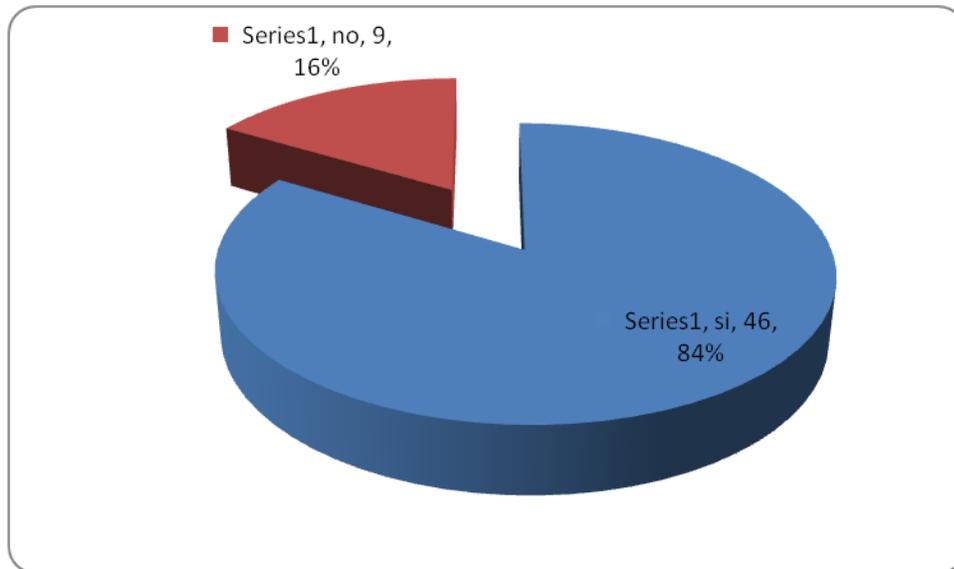


Fuente: 55 personas encuestadas, noviembre 2013

La mayoría de los operadores encuestados no conocen el método de las 5 “S”, aspecto importante a considerar para que al momento de implementar este método se tenga en cuenta la capacitación del recurso humano.

### Ilustración 15

#### Gráfica 10 Aplicación de Método

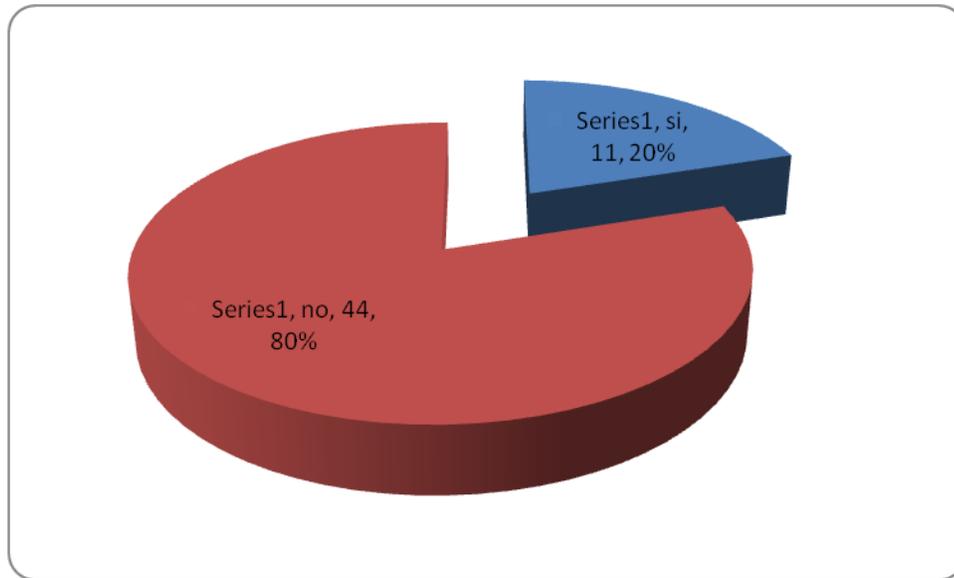


Fuente: 55 personas encuestadas, noviembre 2013

Según los resultados de la encuesta indican que el mayor porcentaje de colaboradores estaría interesado en aplicar el método 5 “S”, por lo que se considera un método factible de poder implementar.

### Ilustración 16

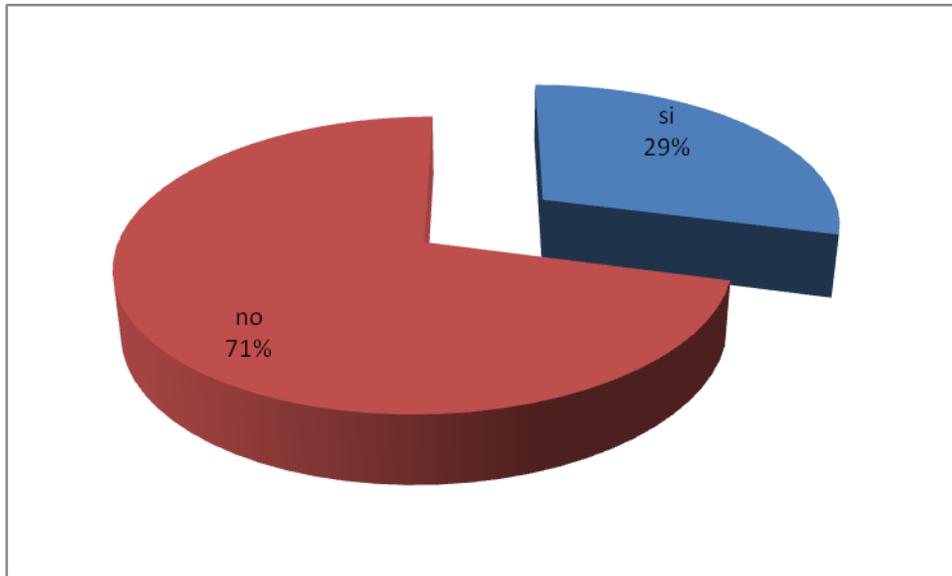
#### Gráfica 11 Programas de Orden y limpieza



Fuente: 55 personas encuestadas, noviembre 2013

La encuesta indica que no existen programas que ayuden a mantener una limpieza adecuada en las áreas de trabajo.

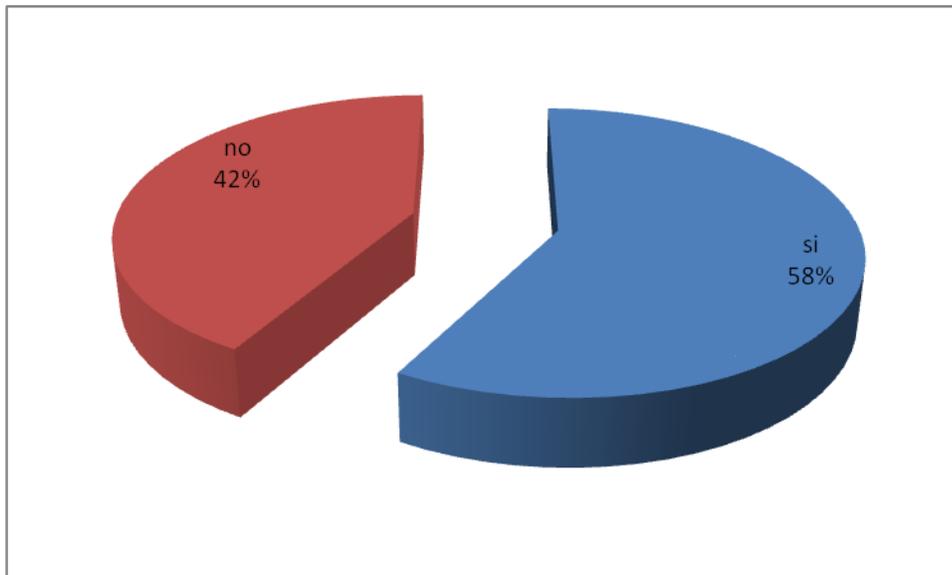
**Ilustración 17**  
**Gráfica 12 Capacitación**



Fuente: 55 personas encuestadas, noviembre 2013

La gráfica indica que los encuestados en su mayoría respondieron que no existen programas de capacitación para realizar sus tareas, aspecto a tomar en cuenta para poder implementar un programa formal de capacitación para los trabajadores.

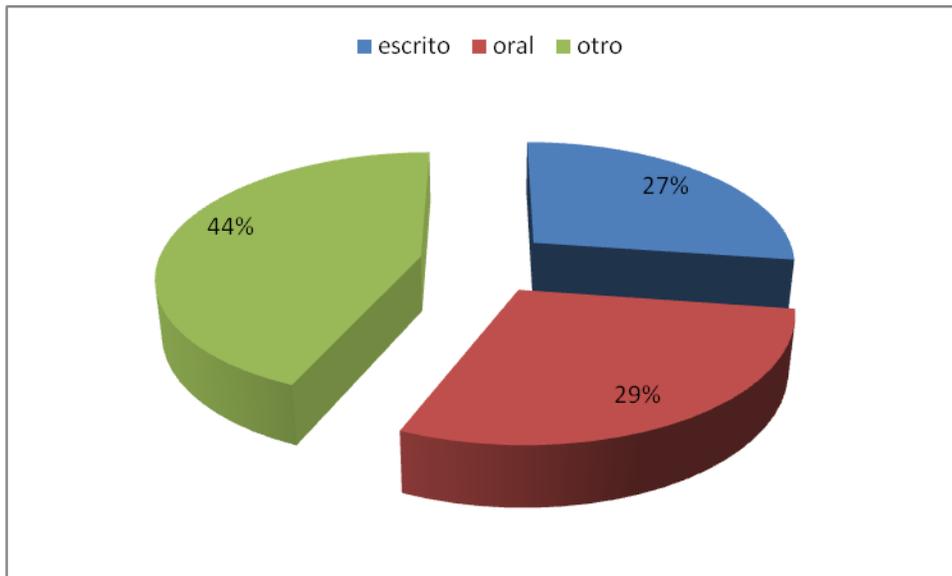
**Ilustración 18**  
**Gráfica 13 Motivación**



Fuente: 55 personas encuestadas, noviembre 2013

32 de las 55 personas encuestadas indicaron que se sienten motivadas para participar activamente aportando ideas aunque no existe una forma de cómo expresarlas, en contraposición con las restantes 23 quienes no se sienten con la motivación necesaria. Esta situación podría deberse a que no tienen el espacio para poderse expresar y dar su mejor aporte en beneficio de una mejora en los procesos.

**Ilustración 19**  
**Gráfica 14 Comunicación**

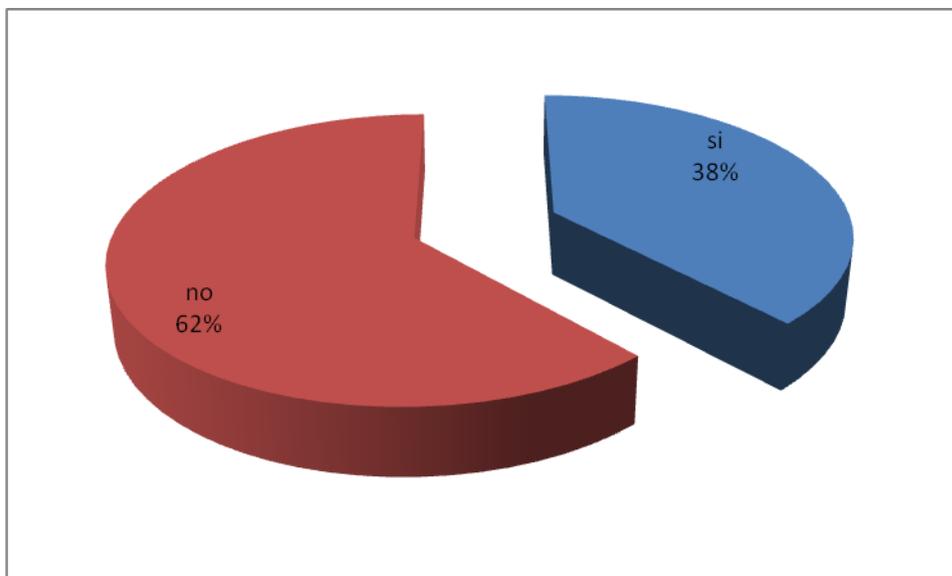


Fuente: 55 personas encuestadas, noviembre 2013

El tema de comunicación es diferente en cada una de las áreas debido a que cada supervisor tiene una forma distinta de hacerlo.

## Ilustración 20

### Gráfica 15 Ambiente de Trabajo

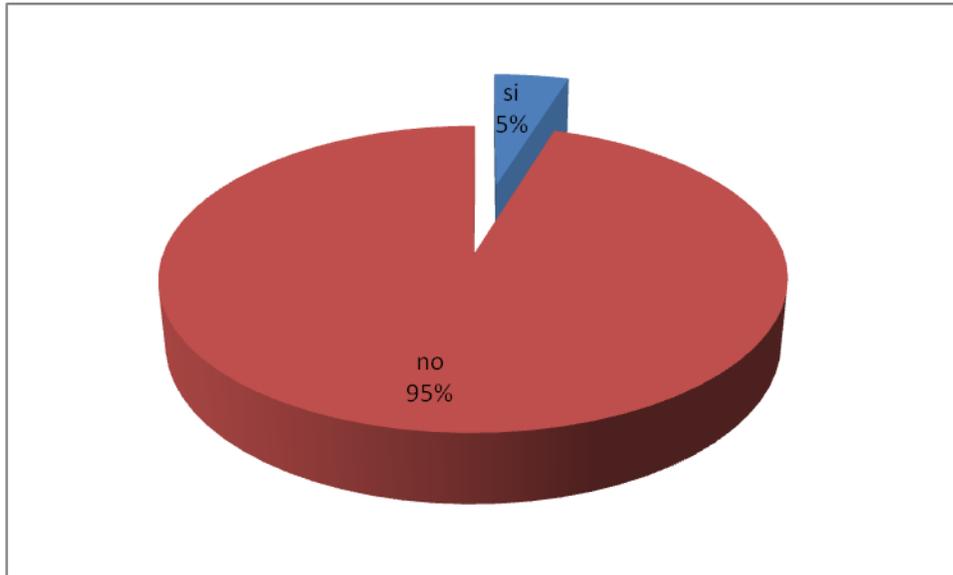


Fuente: 55 personas encuestadas, noviembre 2013

34 personas indicaron que el ambiente de trabajo no les parece agradable porque es muy sucio y desordenado, las altas temperaturas les provocan problemas de deshidratación, 21 personas indicaron que para ellos si es un ambiente agradable; cabe mencionar que estas personas trabajan en áreas con aire acondicionado, aunque siempre la limpieza deficiente es un problema.

## Ilustración 21

### Gráfica 16 Calidad de Procesos

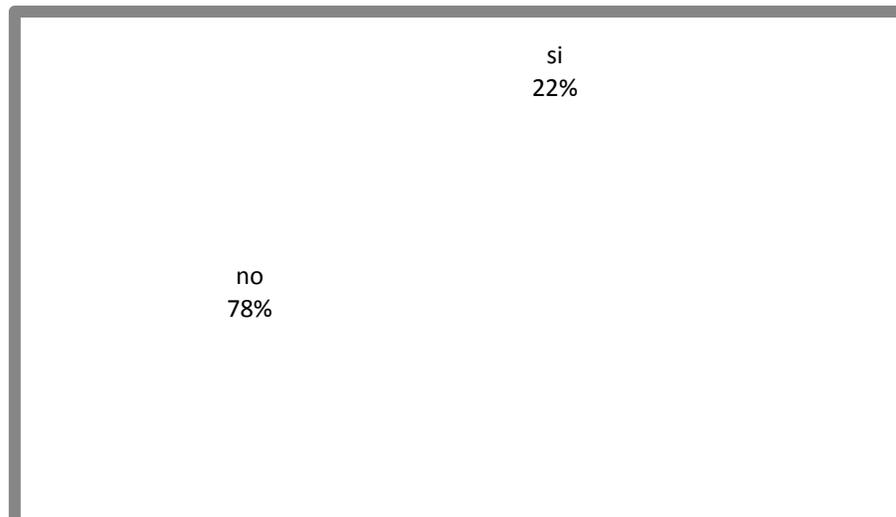


Fuente: 55 personas encuestadas, noviembre 2013

La mayoría de los encuestados indicaron que no realizan los trabajos con calidad porque la exigencia es más en producir y que la exigencia de la calidad solo se da cuando hay algún reclamo de mala producción.

## Ilustración 22

### Gráfica 17 Estrategias de Calidad

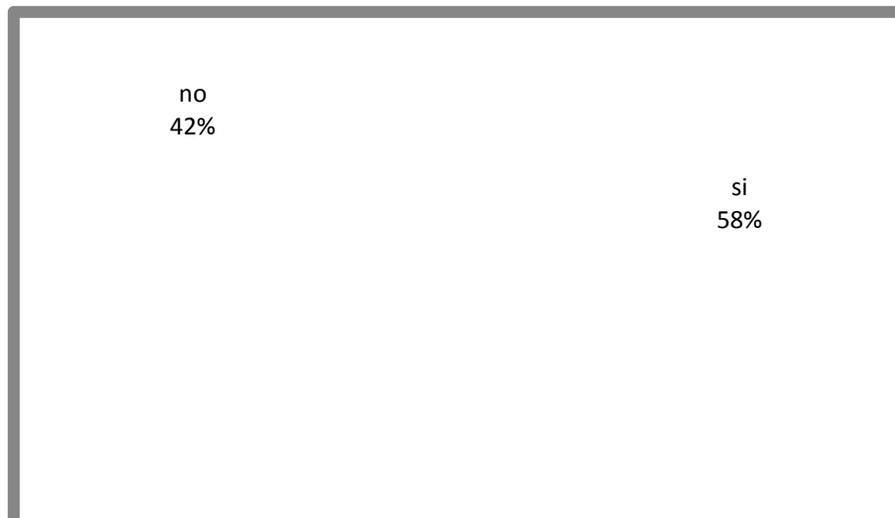


Fuente: 55 personas encuestadas, noviembre 2013

El tema de calidad no se le da un enfoque de importancia en los procesos productivos por lo que no hay estrategias que indiquen o que promuevan la disminución de desperdicios por tema de calidad.

### Ilustración 23

#### Gráfica 18 Seguridad Industrial



Fuente: 55 personas encuestadas, noviembre 2013

32 personas indicaron que se si existen programas de seguridad industrial que ayudan a evitar accidentes, en tanto que los restantes 23 dijeron que no tienen conocimiento de este tipo de programas, que solo cuando hay un accidente les dicen que hay que tener cuidado.

Los encuestados indicaron que si existen programas de seguridad laboral los cuales son charlas diarias de cinco minutos y los supervisores realizan una hora diaria de seguridad verificando instalaciones. Esta información permite inferir que existen algunas actividades sobre prevención de riesgos, más no una programación formal sobre Seguridad Industrial.

## Capítulo 5

### 5.1 Discusión de resultados

Tomando en cuenta que de acuerdo a Wikipedia (2014:01) “La industria es el conjunto de procesos y actividades que tienen como finalidad transformar las materias primas en productos elaborados o semielaborados. Además de materias primas, para su desarrollo, la industria necesita maquinaria y recursos humanos organizados habitualmente en empresas”.

Adicionalmente el artículo "Cómo hacer que sus trabajadores sean responsables y proactivos" publicado en el boletín Voces del Acero publicado el 27 de febrero de 2014, enfatiza respecto a la necesidad de la capacitación en este sector para poder optimizar tiempo, recursos y calidad en la aplicación de los procesos, por lo que a su vez aborda un tema muy importante como lo es el empoderamiento, o sea impulsar el liderazgo en los trabajadores, de tal manera que cada uno sea capaz de impulsar iniciativas en su área de trabajo e influya respecto a sus compañeros para asumir retos y responsabilidades en función de las labores asignadas.

En este sentido, la capacitación laboral es un aspecto fundamental para el buen desarrollo de toda organización, pues no solamente se requiere contar con una buena tecnología sino también con el recurso humano que haga un uso óptimo de la misma. El hecho de contar con un personal calificado y productivo, mediante conocimientos teóricos y prácticos potenciará la productividad y desempeño de la organización.

En contraposición con los principios teóricos enunciados con anterioridad, los resultados de la investigación efectuada en la empresa objeto de análisis dan cuenta que no existe una buena capacitación para los colaboradores, a pesar de que existen programas de trabajo para cada una de las áreas que integran la organización, la mayoría de las personas encuestadas refieren que no existe programas de capacitación para realizar las tareas, cada persona es instruida por un colaborador antiguo y este transmite sus conocimientos.

La falta de una capacitación adecuada para los colaboradores incide en que cada uno de ellos tenga diferente forma de ejecutar las actividades, provocando que no se le pueda dar seguimiento a las tareas realizadas pues las diferentes formas de trabajar no permiten tener un ordenamiento

lógico. Una estandarización de actividades y una capacitación enfocada en cada una de ellas permitirá que todas las tareas se realicen de una forma ordenada y con secuencia lógica a fin de facilitar tanto el desarrollo de las acciones como poder también dar una solución más práctica a los problemas suscitados.

Los riesgos que conlleva el trabajo en la industria, implican tomar las debidas precauciones para evitar accidentes o incidentes lamentables que afecten la integridad de los trabajadores. Al respecto, la Organización Internacional de Trabajo (OIT) realizó en el año 2005 en Ginebra, Suiza una Reunión de Expertos para revisar el Repertorio de Recomendaciones Prácticas sobre Seguridad y Salud en la Industria del Hierro y el Acero, en donde se estableció los riesgos a que los trabajadores están sometidos en el proceso de transformación de las materias primas y se instó a los productores, tanto a identificar los factores de riesgo, como a considerar las medidas de prevención para la conservación de la salud de los trabajadores.

De acuerdo al enunciado anterior, la seguridad e higiene en el trabajo son aspectos que deben tenerse en cuenta en el desarrollo de la vida laboral de la empresa, por lo que su regulación y aplicación por todos los elementos de la misma se hace imprescindible para mejorar las condiciones de trabajo.

El tema de la seguridad industrial es un tema que día con día va tomando auge en las empresas, la definición de un programa orientado a eliminar peligros y evitar riesgos reforzará los programas que actualmente se llevan a cabo. Al respecto, un grupo de colaboradores indicó que en la empresa Guate Steel no tienen programas de capacitación formalmente establecidos lo cual se evidencia en los resultados presentados en el capítulo anterior, (ver ilustración 21), por lo que se ve la importancia de definir dichos programas y hacerlos de conocimiento general. Con refuerzos de charlas sobre las consecuencias de los accidentes y considerando aspectos de una buena limpieza y orden se podrá muy fácilmente hacer una buena reflexión sobre la ocurrencia de incidentes y accidentes.

El Ministerio de Economía y Competitividad de España (2007:01), establece que “Una norma de calidad es un documento, establecido por consenso y probado por un organismo reconocido (nacional o internacional), que proporciona, para un uso común y repetido, reglas, directrices o características para las actividades de calidad o sus resultados, con el fin de conseguir un grado óptimo de orden en el contexto de la calidad. Las normas de calidad constituyen especificaciones técnicas voluntarias en las que han participado las partes interesadas y se han aprobado dentro de un comité técnico de normalización del organismo correspondiente”.

En otro orden de ideas, el control de calidad es el conjunto de técnicas y actividades de acción operativa que se utilizan, actualmente, para evaluar los requisitos que se deben cumplir respecto de la calidad del producto o servicio, cuya responsabilidad recae, específicamente, en el trabajador competente. Un factor importante para el funcionamiento de una organización es la calidad de sus productos y servicios. Se debe tener siempre en cuenta, los aspectos que inciden en ellas:

- Supervisión y trabajadores calificados. La supervisión de manufactura y el personal de la planta, influyen decisivamente en la fabricación.
- Inspección y especificaciones técnicas. La inspección y pruebas funcionales comprueban el cumplimiento con las especificaciones técnicas.
- Instalación y servicio del producto. La instalación y el servicio del producto ayudarán a lograr el funcionamiento correcto, de acuerdo a las especificaciones y por el control de mantenimiento adecuado.
- Mejora en la calidad. Cada esfuerzo y mejora que se realice hacia la calidad y por mantenerla, significará un cambio positivo para el equipo de trabajadores de la empresa.

Aspectos muy importantes y que trasciende a los consumidores por tener un producto con defectos o que no cumplan con las características específicas, así como el tema de desperdicios de materias primas por no contar con controles necesarios de calidad se derivan de la falta de estrategias de calidad

Ambiente de trabajo, la investigación realizada confirma que la empresa Guate Steel, presta poca atención a este aspecto, respecto al cual los colaboradores indican que de acuerdo a su apreciación no se le da importancia, los puestos de trabajo por el clima que impera en la región, en ciertas horas del día la temperatura se incrementa provocando en los colaboradores deshidratación severa (Ver ilustración 20). De tal manera que el hecho de que cada colaborador actúe de diferente forma provoca también errores en la producción y por consiguiente desperdicio de materias primas y conformación de malos productos para la venta.

Herrero (2011:01) afirma que “El orden y la limpieza en el puesto de trabajo son fundamentales cuando se busca la eficacia operativa. Si están presentes el desorden, la suciedad u otros elementos innecesarios, las ineficiencias afloran en los procesos en forma de pérdidas de tiempos, retrasos, desperfectos e incluso riesgo de accidentes. Hay que eliminar todas estas interferencias que provocan estos problemas, para evitar lo anterior, y también si se quiere mantener un determinado nivel de calidad.

Para lograrlo, se puede implantar un programa de orden y limpieza, que no se trata de una aplicación informática, sino de una metodología de trabajo que permite eliminar el despilfarro provocado por el desorden y la suciedad. La más conocida de todas es la metodología de las 5 S, heredada de Toyota, que contempla cinco puntos clave en los que cualquiera debe fijarse para mantener un puesto de trabajo en perfecto estado.

Mejorando los planes de orden y limpieza, poniendo más énfasis en la importancia que esto conlleva se lograrán tener mejores ambientes de trabajo. Los programas actuales no son suficientes para mantener un control sobre estos aspectos. Sin embargo, en la empresa objeto de estudio son casi imperceptibles las formas utilizadas con el fin de mantener orden y limpieza en el área de trabajo, a tal punto que la mayoría de los colaboradores indican que no existen programas (Ver ilustración 14).

Otro aspecto importante para una buena gestión es el que a continuación se describe.

La comunicación en las organizaciones juega un papel de gran importancia; sin embargo, al no ser efectiva y no contar con métodos eficientes se corre el riesgo de llegar a puntos críticos como: malos entendidos, notificación inadecuada de las prioridades, órdenes confusas o aplicación de criterios personales mal interpretados (*yo pensé que...a mí me dijeron que...yo no sabía que...*), todo esto genera un clima organizacional tenso y poco productivo. (Gonzalez)

La falta de comunicación entre el jefe y los miembros del departamento, lo cual es un aspecto negativo que debe mejorarse ya que se intenta implementar un método que lograra la mejora continua en el departamento, los elementos evaluados fueron analizados según su nivel de impacto e interrelación, constituyendo de esta manera una base para establecer las estrategias de solución y desarrollo, destacándose con el uso de esta herramienta de planeación estratégica la necesidad de proponer e implementar el método 5 S´

Se debe considerar que, para la implementación del método 5 S´, debe existir un fuerte compromiso del Gerente de producción quien toma decisiones y gestiona los recursos necesarios; en este sentido, es factible decir que, el método 5 S´ no le asegurará a los departamentos productivos que su servicio será de calidad, si no existe un compromiso real por aplicar y cumplir cada uno de los programas establecidos para tal fin, de la misma manera se debe destacar que, cuando se desea implementar un método se debe tener un gran conocimiento no tan sólo de los beneficios, sino de los costos que esto también representa para mejorar las carencias existentes. También es importante mencionar que esta propuesta de implementación del método 5 S´, proporciona un marco de trabajo que permitirá posteriormente a los departamentos mantener e incrementar la satisfacción de los 72 usuarios centrándose en las necesidades y expectativas de los mismos respecto de los servicios existentes en búsqueda de la mejora continua.

## **Conclusiones**

Después de la investigación realizada y luego de una observación aplicada al proceso productivo de la empresa Guate Steel se logró recabar información importante sobre la forma en la que actualmente se aplican los procesos determinando que estos como tal son ejecutados por los colaboradores quienes han sido ligeramente capacitados en la ejecución de sus tareas, esta capacitación no ha podido ser de forma estructurada pues no existe un sistema de capacitación a ese nivel.

Los programas de seguridad industrial que actualmente se tienen ayudan de una manera importante pero no cumplen a cabalidad con el objetivo de impulsar una cultura de seguridad industrial dentro de la planta.

El tema de control de calidad en los productos actualmente es deficiente, dado que no se le da énfasis en las características de los productos, por lo que es un área potencial de mejora para poder estar en condiciones de competir en el mercado local e internacional.

Los programas de orden y limpieza que actualmente se ejecutan no llenan a cabalidad las expectativas para tener un mejor control sobre el orden y limpieza debido a que si bien es cierto existe un programa determinado, este no se ejecuta de una forma coordinada ni con la seriedad que este necesita.

Se concluye que existe la posibilidad de la implementación de un método que permita aportar mejoras para cada uno de los objetivos planteados, ya que el método 5 “S” incluye en su contenido aspectos para cada uno de ellos.

## Referencias bibliográficas

1. Boletín Voces del Acero (2014). Capacitación en la Industria del Acero. Disponible en: <http://www.acerosarequipa.com/informacion-corporativa/boletin-voces-del-acero/edicion5/capacitacion-trabajadores-responsables-y-proactivos.html>. Consultado el 27 de febrero 2014
2. Comunicación Efectiva. Disponible en: [excellencecapacitacion.wordpress.com/.../comunicación-efectiva-en-la-e..](http://excellencecapacitacion.wordpress.com/.../comunicación-efectiva-en-la-e..) Consultado 21 de febrero de 2014.
3. Dorbessan José Ricardo (2003). **Las 5”S” herramientas de cambio. Argentina: Editorial**
4. Espino González, M. (2014). Guía de Seguridad Industrial. Disponible en: [www.ingenieria.unam.mx/~guiaindustrial/seguridad/info/1/4.htm](http://www.ingenieria.unam.mx/~guiaindustrial/seguridad/info/1/4.htm) consultado 21 de febrero de 2014.
5. Facultad de Ciencias Económicas (2012). **Guía PED**. Universidad Panamericana de Guatemala.
6. Feigenbaum, V. A. (2005). **Control Total de la Calidad**. México: Editorial CECSA,
7. García Terán José María (2012-2013) **Método 5”S”** Argentina. Universidad Empresarial Siglo 21.
8. Gutiérrez P.H. (2005). **Calidad Total y Productividad**. Segunda edición. México: Editorial Mc Graw Hill
9. Hernández Sampieri, R.; Fernández Collado, C. (2010). *Metodología de la Investigación* (5ª.Edición). México: McGraw-Hill.

10. Herrero, Pablo (2011). Orden y limpieza en el área de trabajo. Las 5 S. Blog de Economía y Empresa. Disponible en: <http://blog.sage.es/economia-empresa/orden-y-limpieza-en-el-puesto-de-trabajo-las-5-s/>. Consultado el 27 de febrero 2014.
11. Juárez Gómez Carla Violeta (2009). **Propuesta Para Implementar Metodología 5 S'S En El Departamento De Cobros De La Subdelegación Veracruz Norte IMSS**. Tesis Maestría en Gestión de la Calidad Universidad Veracruzana México.
12. Ministerio de Economía y Competitividad (2007) Control de Calidad. Disponible en: <http://www.comercio.mineco.gob.es/es-es/comercio-interior/registros/franquiciadores/preguntas-frecuentes/paginas/control-de-calidad.aspx>. Consultado el 27 de febrero 2014
13. Organización Internacional del Trabajo –OIT-(2005) **Repertorio de recomendaciones prácticas sobre seguridad y salud en la industria del hierro y el acero**. Programa de Actividades Sectoriales. Ginebra: Impreso por Oficina Internacional del Trabajo, Ginebra, Suiza
14. Rey Sacristan, Francisco (2005) **.Las 5S orden y limpieza en el puesto de trabajo**. España: FC Editorial
15. Ribeiro, Haroldo (2006). **La biblia de las 5'S" en la implementación de la excelencia**. Sao Paulo, Brasil: Editorial Universidad Federal de Paraíba.
16. Saquimux Contreras Delmy Del Rosario (2009). **Implementación de la Metodología 5's en el Proceso de Producción de Tubos Plásticos Colapsibles y Medidas de Mitigación de Desechos Sólidos, para la Empresa Kitapon, S.A**. Tesis de Ingeniería Industrial Universidad de San Carlos de Guatemala.
17. Teorías Administrativas. [www.teoriasldj.blogspot.com/2012/](http://www.teoriasldj.blogspot.com/2012/) Método-de-las-5s.

## **PROPUESTA**

Guía para la implementación del método 5 “S” para la productividad industrial en una planta de productos de acero ubicada en Masagua Escuintla

## Contenido

Introducción	65
Propuesta	66
5. Implementación del Método	67
5.1 Formación de Comité	67
5.2 Campaña de Sensibilización a los colaboradores	67
5.3 Implementación de las tres primeras “S” Seiri. Seiton y Seiso	67
5.4 Día “D”	67
5.5 Implementación de Seiton	68
5.6 Implementación de Seiso	69
5.7 Implementación de Seiketsu	70
5.8 Implementación de Shitsuke	71
5.9 Auditorias de Control	71
5.10 Sistemas de Reconocimiento	74
5.11 Presupuesto de Implementación	74
5.12 Resultados esperado de Implementación	75

## **Introducción**

Como en toda empresa es importante contar con sistemas o métodos que faciliten el desarrollo de los procesos productivos, el caso de la empresa Guate Steel es una de las empresas que por su desenvolvimiento en la fabricación de productos de acero, necesita estar actualizada con métodos acordes y eficientes para lograr un mejor funcionamiento y optimización de sus recursos.

La implementación de un método como el de 5 “S” traerá como consecuencia una apertura de los diferentes ámbitos de control, ya que el método mientras más se vaya aplicando generará ideas importantes entre los colaboradores y la alta gerencia.

En un mundo en el cual las empresas necesitan estar a la vanguardia de la tecnología y los métodos, la aplicación sistemática de este método da la oportunidad de poder ofrecer productos elaborados con parámetros establecidos y de una calidad confiable. Así mismo creará una cultura organizacional en la cual involucrará a sus colaboradores a tener una mejor forma de vida debido a que el método 5 “S” siendo parte de una cultura puede transmitirse no solamente dentro de un empresa si no de igual forma cada colaborador podrá llevarlo a su hogar y por consiguiente a su comunidad.

Es por eso la importancia de contar un método pues este simple y sencillamente nos indicará la forma más adecuada de poder realizar las tareas.

## Propuesta

La presente propuesta se justifica al tomar en cuenta que la empresa Guate Steel no aplica ninguno método de control, que ayude a organizar sus procesos productivos, por lo que el método, 5'S es una herramienta de gestión que ayude a mejorar lo que hasta el momento se realiza.

A continuación se presenta la propuesta de mejora para la empresa Guate Steel, la cual va enfocada a mejorar las condiciones de trabajo así como a implementar una cultura de mejora en las actividades laborales. La implementación de la metodología Cinco "S" dará lineamientos esenciales para poder obtener resultados favorables para el proceso productivo.

### Objetivo General

Apoyar en el logro de una exitosa implantación del Método 5'S en los proceso productivos de la empresa Guate Steel, brindándole los elementos y apoyos necesarios para asegurar una completa aplicación del sistema.

### Objetivos Específicos

- Reunir de una manera coherente y ordenada la información pertinente del área de producción de la Empresa para realizar un análisis de la situación actual.
- Crear estrategias de mitigación de problemas significativos que se encuentren en el área de producción para fortalecer el proceso.
- Elaborar herramientas básicas de la metodología 5's para el seguimiento de las condiciones de orden limpieza y seguridad en las instalaciones del área de producción de la Empresa.
- Capacitar al personal de la empresa para la correcta aplicación y seguimiento del método propuesto.

## Implementación del Método 5”S”

### Formación de un comité

Para la implementación de la metodología es importante formar un comité que regule todas las actividades que conlleva la implementación. El comité deberá de estar integrado por el Gerente de Producción, superintendentes de las áreas, supervisores, y colaboradores, cada uno representará una área específica y se le atribuirán funciones para poder llevar a cabo las actividades, es importante hacer una sensibilización estratégica de todos los miembros del comité para que ellos puedan transmitir a los colaboradores los beneficios que llevará esta metodología.

La sensibilización consistirá en hacer ver los fundamentos, beneficios y el papel que deberán desempeñar los líderes para que la metodología tenga un buen resultado (Ribeiro, 2006)

### Campaña de sensibilización a los colaboradores

Esta es una etapa importante, ya que de ella dependerá que los colaboradores capten lo importante y beneficioso que puede ser la metodología, esto es un preámbulo el cual consiste en reunir a las áreas involucradas y plantearles cada uno de los pasos que se llevarán a cabo para poner en marcha la metodología 5 “S”.

### Implementación de las tres primeras “S” Seiri, Seiton y Seiso

Después de haber hecho campaña de sensibilización a las áreas involucradas se está listo para lanzar el día “D”.

### Día “D”

El día “D” consiste en el día en que debe arrancar el proceso de implementación, se iniciará declarando cuales son los términos de la primera “S” Seiri, deberán de ser claros los conceptos de separación de lo necesario y lo innecesario, en esta fase habrá un lugar específico para que cada área separe lo necesario para desarrollar sus actividades y lo que realmente no le sirve mas en el área de trabajo.

Se debe de tener un lugar especial en donde cada área deberá de llevar lo innecesario de su área de trabajo. En esta área posteriormente se revisarán todos los equipos que se llevaron para hacer una evaluación del uso que se les podrán dar a estos equipos, los cuales podrá ser donarlos a otros departamentos, venderlos o definitivamente desecharlos (Ribeiro, 2006).

#### Implementacion de Seiton (orden)

La implementación de Seiton consiste en formar un orden especifico para cada una de las herramientas y materiales que se utilizan en el area de trabajo. En esta fase debe quedar claro como deberán de guardarse los equipos, el criterio es que lo que se utiliza con mayor frecuencia deberá de estar mas a la mano, y asi se pueden clasificar cada una de las herramientas según su uso y ponerlas en un lugar adecuado para su almacenamiento.

Esta fase ayudará mucho ya que es importante hacer un mapa para poder definir los lugares de cada una de las herramientas, cuando esta fase se logra implementar se ayudará mucho a que se pierda menos tiempo en buscar las herramientas y tambien como lo indica se tendrá un orden adecuado el cual ayudará a evitar accidentes ya que cada cosa estara en su lugar (Ribeiro, 2006).

Tabla 3 Diagrama de Flujo para Ordenar



Fuente: Rey Sacristan. Francisco

### Implementacion de Seiso (limpieza)

Su significado indica limpieza, se puede pensar que la limpieza deberá de aplicarse a las áreas por donde transitan las personas, tales como corredores, caminamientos, áreas generales pero en este caso la aplicación de la limpieza debera de hacerse directamente en el área de trabajo. En la planta Guate Steel se trabaja con aceites, grasas, alambres y diferentes materiales de acero.

La implementacion deberá de hacerse específicamente para que los colaboradores mantengan limpias sus máquinas tanto de polvo como de lubricantes que puedan ocasionar un aspecto de suciedad, los desechos de cada uno de estos materiales tendran que ser depositados en recipientes especiales, recordarndoles el lema que no es más limpio el que limpia mas si no el que ensucia menos.

Es importante implementar una limpieza de rutina diaria la cual debera ser cronometrada para poder estandarizar los tiempos y poder ser más eficientes tanto en limpieza como en productividad.

Despues de haber implementado estas tres primeras fases, se podrán ver resultados de mejoría en los ambientes de trabajo, ya las áreas no contarán con equipos innecesarios, estarán definidos los lugares de almacenamientos de las herramientas, materias primas y suministros, y se habrá logrado darle una limpieza más profunda tanto a las áreas como a la maquinaria en si.

#### Implementación de Seiketsu (estandarización)

En esta fase se debe estandarizar cada una de las actividades que se realizaron en las tres primeras “S” por lo que quedo definido en la primera “S” que equipos son necesarios para el desarrollo de las actividades de las áreas, para ello quedarara estandarizado cuales son los lugares adecuados y se debe señalar el lugar donde deberan de estar, esta señalizacion consitira en delimitar las áreas con una delimitacion hecha a base de pintura y rotulacion, ademas se debe contar con una estandarizacion de maximos y minimos de los materiales que cada departamento debe de poseer para evitar despilfarro en los consumos, en las áreas como conformado de clavo se determinara maximos y minimos sobre las herramientas de cambio que cada una de las maquinas debera de poseer a fin de que no existan problemas al momento de necesitarse herramental para realizar los cambios. Esta fase ayudara mucho a tener mejores controles sobre los consumos de materiales, materias primas asi tambien se podra estandarizar los desperdicios de cada una de las materias primas para optimizar su consumo. Los requerimientos de materiales para nuevas compras de productos tambien podran observarse ya que una buena estandarizacion generara mejores controles.

En esta fase deberán de implementarse controles visuales, ya que estos ayudaran de una mejor manera a controlar los maximos y minimos establecidos. Los controles pueden ser con hojas de papel que contengan cuadros informado las cantidades que se deben contener, otra de las formas practicas es utilizando los colores del semaforo los cuales nos indicaran los niveles de inventarios y cuando podemos realizar un nuevo pedido.

Se implementará también un sistema de limpieza indicando en los cuadros cuando y quien deberá de realizar la limpieza de las áreas de trabajo.

#### Implementación de Shitsuke (autodisciplina)

La fase última que cierra el círculo de las cinco “S” es la autodisciplina, en esta fase deberán de quedar plasmados todas las estandarizaciones que se realizaron en la anterior “S”. La importancia de esta fase es el cumplimiento de todo lo antes practicado, es aquí donde se podrá ver el trabajo de los líderes de los equipos, cuan importante sera el poder implementar una cultura que nos llevara a la excelencia.

#### Auditorias de control

El Comité deberá crear un sistema de auditorias, el cual servira para ir observando los avances en cada uno de los departamentos. Estas auditorias se deben realizar por lo menos dos veces al mes despues de implementada la metodologia. Para estas auditorias se sugiere elaborar formatos de control que ayuden a evaluar cada una de las zonas en las que se implemento la metodología. Deberán de ponderarse cada una de las estandarizaciones planteadas y así asignar una calificación en función de la implementación. Ver tabla 4 Control de Auditorias.

## Evaluación 5S

### Condiciones Físicas Y Medio Ambiente

AREA:	PUESTO:	Criterios de evaluación:	C = Conforme
DIA:	AUDITOR:		NC = No conforme
MES:	PERIODO DE INSPECCIÓN:	SEMANAL: <input type="checkbox"/>	TRIMESTRAL: <input type="checkbox"/>

Item	Verificación	Parametro	1a	2a	3a	4a	5a	Comentario
1	Utilización	Todos los equipos disponibles en la zona son utilizados. (maquinaria, motores, etc)						
2		Todas las herramientas/dispositivos disponibles en la zona son utilizadas.						
3		Todos los armarios, locker y estanterías disponibles en la zona son utilizados y necesarios						
4		Todos los insumos y/o productos disponibles son necesarios						
5	Orden	Si hay equipos muebles verificar si están dispuestos para facilitar la circulación entre las actividades productivas y si los mismos poseen un local específico para disposición cuando no están en uso.						
6		Los equipos poseen identificación en los comandos.						
7		Las herramientas utilizadas poseen local específico para almacenamiento y lo mismo facilita el acceso.						
8		Los insumos y/o productos disponibles poseen local definido para el almacenamiento. Este local facilita el acceso y posee marcación de cantidad mínima y máxima de almacenaje.						
9		Hay local definido para los documentos de la zona (cuadro de Gestión a la Vista, planillas para registro, cuadros para gestión de la producción). La disposición de esta documentación facilita el acceso y su localización optimiza el movimiento de los operad						
10		Hay local específico para descartes, residuos, basura.						
11		Las marcaciones y señalizaciones disponibles en la zona orientan acerca de los items de seguridad y organización (La zona posee identificación de pasadores con seguridad, salidas de emergencia, hay identificación de contenido de los armarios y bancada, et						
12		Verificar en los baños si los armarios están identificados y hay locales especificados para materiales comunes.						

## Evaluación 5S

### Condiciones Físicas Y Medio Ambiente

Item	Verificación	Parametro	1a	2a	3a	4a	5a	Comentario
13	Limpieza	Los equipos, herramientas y dispositivos de la zona están en perfectas condiciones de uso (limpieza, funcionamiento, sin fugas, alambres expuestos, etc.).						
14		La zona como un todo, esta limpia, organizada, sin alambres a la vista, sin riesgos directos de accidente. Verificar suelo ( sin irregularidades, limpio, con marcaciones), verificar las áreas menos accesibles de la zona para verificar la limpieza general.						
15		Evaluar la limpieza de los baños						
16		Los cuadros de gestion a la vista están limpios y bien conservados						
17		Los paneles de comando están en buen estado, con botones fijos, funcionando y limpios.						
18		Las sillas, mesas y bancos de trabajo están limpias.						
19		Salud	Hay Equipos de Protección Personal definidos para la ejecución de las actividades					
20	Los locales de reunión, alimentación están con buenas condiciones de uso y poseen local suficiente para buena acomodación de las personas.							
21	Verificar si los uniformes utilizados estan en buenas condiciones.							
22	La temperatura ambiente es adecuada.							
23	La iluminación es adecuada y todas las lámparas están funcionando							
24	Los extintores están en local de fácil acceso y con validez en día							
25	El suelo está apropiado para que no pasen accidentes (resbalar/tropiezo)							
26	Autodisciplina	Todas las personas de la zona están utilizando los Equipos de Protección Personal definidos para las actividades ejecutadas.						
27		Los uniformes de las personas de la zona cumplen con una limpieza aceptable						
28		Las cantidades minimas y maximas de articulos estandarizadas en las distintas areas son respetadas						
29		La zona de trabajo, como un todo, está limpia, iluminada, organizada- aspecto general.						
30		Cuando entrevistados, los colaboradores tienen conocimiento de la importancia del 5S y valoran estar con la Zona en buen estado.						
<b>Porcentaje de atención (%A)</b>								<b>Media</b>

#### CALCULO DE PORCENTAJE DE ATENCION:

$$\%A = (C / (\text{ITEM TOTALES} - NA)) \times 100$$

## Sistemas de Reconocimiento

Para que los colaboradores se sientan motivados en la implementación de la metodología es importante que la Gerencia de Producción, juntamente con el Comité de 5 “S” formulen un sistema de reconocimiento en base a las calificaciones o punteos de las zonas, estos reconocimientos podrán ser, diplomas de reconocimiento, una felicitación durante las reuniones de 5 “S” o un tipo de refrigerio entre la zona con mayor puntaje.

Este sistema ayudará a que las demás zonas traten de avanzar lo más pronto posible y así crear un sistema de competencia entre zonas.

## Presupuesto de Implementación

La método 5 “S” no pretende que existan gastos en su implementación, si no con lo que actualmente se cuenta poder crear un mejor ambiente de trabajo, más ordenado, mejor coordinadas las actividades y evitar los despilfarros de materias primas así como también dar un mejor producto.

Los gastos en los que se pueden incurrir será en señalizaciones a base de pinturas las cuales se darán según los departamentos vaya realizando sus señalizaciones, cada departamento a lo sumo podrá requerir de tres galones de pintura en colores rojo, amarillo y verde. Estos servirán para delimitar y señalar. El costo por galón de pintura tipo aceite oscila entre Q 75.00 a Q 100.00 según sea la marca que se elija.

Tabla 5 Costos de implementación.

DESCRIPCION	COSTO
Área de trefilación 6 galones de pintura, 2 verdes, dos amarillos y dos rojos. Con un costo de Q 100.00 c/u.	Q 600.00
Área de conformado de clavo 6 galones de pintura, 2 verdes, dos amarillos y dos rojos. Con un costo de Q 100.00 c/u	Q 600.00

Papelería y útiles (hojas tamaño carta, marcadores de varios colores, lapiceros, tablas shanon y 2 pizarrones de fórmica).	Q 700.00
Elementos de limpieza (escobas, trapeadores, guaipe, limpiadores de goma para ventanas, recipientes para basura, regaderas, detergente, cloro, jabón, thinner, lija).	Q 500.00
Total aproximado de implementación para un periodo de tres meses.	Q 2,400.00

#### Resultados esperados de la implementación.

Con la implementación del método 5 “S” se podrán ver resultados en un corto plazo, podría estimarse que en un período de aproximadamente tres meses si la sensibilización a los colaboradores se ha trabajado de manera efectiva, la implementación es bien planificada y las auditorías son eficientes. Luego de ese lapso de tiempo se podrán ver lugares con ambientes más agradables, menos riesgos para los colaboradores en relación a seguridad industrial, mejoría en el aprovechamiento de los recursos y mejor calidad de los productos elaborados.

El metodo 5 “S” es un plan de mejora continua, con cada una de las observaciones que se realicen aparezcan mas opciones de mejora, por lo que los resultados seran observados siempre y cuando hayan unas buenas observaciones de mejora. Esta metodología con el tiempo se volverá una cultura organizacional la cual será transmitida a cada uno de los colaboradores que vayan ingresando a la empresa.

Para concluir, se recomienda una mejora en los canales de comunicación entre empleados y directivos, como bien podría ser un buzón de sugerencias y recomendaciones, ya que en la experiencia de contestar el cuestionario, el personal manifestó la necesidad de ser considerados para las decisiones que se vayan a realizar para su entorno laboral.

Es importante remarcar que las 5 S´ representan un medio para lograr la mejora continua en la organización, sin que esto garantice la excelencia, sin embargo, constituye una base para desarrollar un sistema de gestión de calidad.

# **Anexos**

## Anexo 1



**Universidad Panamericana de Guatemala**  
**Investigación:** Implementación de sistema 5”S”  
Entrevistador: Carlos Portillo

### **Guía de Entrevista para Gerente de Producción empresa Guate Steel.**

1. ¿Los programas que actualmente cuentan las áreas de procesos productivos son suficientes para mantener un buen orden y limpieza?
2. ¿Los controles sobre los desperdicios generados en los procesos productivos cumplen a cabalidad con los resultados esperados?
3. ¿La Seguridad Industrial dentro de la planta es un tema de suma importancia y se trata de implementar medidas preventivas y correctivas?
4. ¿Conoce usted el beneficio de la implementación del Método 5 “S” para los procesos productivos?

## Anexo 2



**Universidad Panamericana de Guatemala**  
**Investigación:** implementación de sistema 5”S”  
**Entrevistador:**

### CUESTIONARIO PARA SUPERINTENDENTES, SUPERVISORES DE PLANTA GUATE STEEL

**Objetivo:** conocer el ambiente del personal al momento de la implementación de un sistema de mejora continua.

**Nombre del entrevistado:** \_\_\_\_\_

**Puesto que ocupa el entrevistado:** \_\_\_\_\_

**Fecha de realización de la entrevista:** \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** Luego de leer cada pregunta y sus respectivas opciones, por favor responda de manera clara y precisa.

1. ¿Está de acuerdo en aplicar la metodología 5 “S” en la planta productiva?

Si

no

2. ¿Los programas actuales de planificación de producción se ajustan a los requerimientos de las áreas?

Si

no

3. ¿Considera usted que existe una buena capacitación para los colaboradores?

Si

no

4. ¿Se siente usted motivado para participar activamente, aportando ideas de mejora continua en su área de trabajo?

Si

no

5. ¿Considera usted que los controles que actualmente se aplican son suficientes para lograr los resultados esperados?

Si

no

Si es **NO**

explique.....

.....

6. ¿Considera que el ambiente de trabajo en el que se desenvuelve es agradable y seguro?

Si

no

7. ¿Considera que en su área de trabajo los procesos se realizan con calidad?

Si

no

8. ¿Está informado de las ventajas que tiene la implementación de estrategias de calidad en su área de trabajo?

Si

no

**POR SU ATENCIÓN GRACIAS.**

### Anexo 3



Universidad Panamericana de Guatemala

Investigación: implementación de sistema 5”S”

Entrevistador:

#### CUESTIONARIO PARA COLABORADORES DE PLANTA GUATE STEEL

**Objetivo:** conocer el tipo de gestión actual en temas de orden y limpieza, seguridad y calidad de los productos.

**Nombre del encuestado:** \_\_\_\_\_

**Puesto que ocupa el encuestado:** \_\_\_\_\_

**Fecha de realización de la encuesta:** \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** Luego de leer cada pregunta y sus respectivas opciones, por favor responda marcando con una X

1. Conoce usted la metodología de las 5 “S”

Si  no

2.¿Está de acuerdo en aplicar la metodología 5 “S” en su área de trabajo?

Si  no

3.¿Existen programas para asegurar el orden y limpieza en el área?

Si  no

4.¿Recibe usted algún tipo de capacitación aplicado a su área de trabajo?

Si  no

5. ¿Se siente motivado para participar activamente, aportando ideas de mejora en su área de trabajo?

Si  no

6. ¿Por qué medio se realiza la comunicación en su área de trabajo?

Escrito  oral

Otro medio:.....

7. ¿Considera que el ambiente de trabajo en el que se desenvuelve es agradable?

Si  no

8. ¿Considera que en su área de trabajo los procesos se realizan con calidad?

Si  no

9. ¿Esta informado de las ventajas que tiene la implementación de estrategias de calidad en su área de trabajo?

Si  no

10. ¿Existen programas de seguridad industrial que ayuden a evitar accidentes en su área de trabajo?

Si  no

**POR SU ATENCIÓN GRACIAS.**