

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ingeniería



**“ESTUDIO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA 5-S
EN LA EMPRESA TRANSFORMACIONES, S.A.”**

Trabajo de investigación presentado por
LILA MARÍA ALDANA RODRÍGUEZ
para optar al título de Ingeniera Industrial
en el grado académico de Licenciado

Guatemala
2007

**“ESTUDIO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA 5-S
EN LA EMPRESA TRANSFORMACIONES, S.A.”**

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ingeniería



**“ESTUDIO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA 5-S
EN LA EMPRESA TRANSFORMACIONES, S.A.”**

LILA MARÍA ALDANA RODRÍGUEZ

Guatemala
2007

PREFACIO

El trabajo de graduación titulado: *Estudio de implementación del programa 5-S en la empresa: Transformaciones S.A.* fue elaborado de mayo a octubre del 2007. Este trabajo está orientado para toda aquella empresa que quiera poner en práctica, la limpieza, el orden, la clasificación, y sobre todo un seguimiento: disciplina en el área de trabajo. Para ello se tomó como ejemplo, la empresa Transformaciones S.A.

Este trabajo inició su desarrollo en el área de bodega, que es el lugar donde se maneja un gran porcentaje del dinero de la empresa y debe enfocarse para lograr reducir costos y obtener como resultado el incremento en la utilidad.

Las limitaciones de este proyecto fueron el espacio donde se coloca el material, las reglas y las normas que estaban vigentes y, la más importante, la persona encargada.

Lo más difícil fue intentar cambiar la actitud de una persona que no quería colaborar y retrasaba el proceso de la implementación de las 5 -S, por lo que se tuvo que buscar una persona apta para este puesto tan importante. Se fue inculcando una cultura de ahorro en este sector de la empresa, y, poco a poco desarrollando cada una de las 5 – S, con lo que se optimizó el trabajo del bodeguero además de crear una cultura ahorrativa.

Se llegó al resultado siguiente: la suma de cada una de las 5-S tiene y seguirá teniendo un efecto significativo en la utilidad de la empresa.

DEDICATORIA

- Dios: Gracias por este triunfo.´
- A mis padres: Por su paciencia, ayuda y principalmente su cariño.
GRACIAS POR TODO, sin ustedes no hubiera sido posible llegar a la cúspide de mi carrera.
Papa: tu ejemplo se manifiesta a través de mi vida.
Mama: gracias, gracias, gracias....
- A mi hermana: Por ser el ejemplo que he seguido durante tantos años, Eli gracias por estar siempre ahí.
- A mi hermano: Por tu compañía y apoyo durante todo este tiempo, sos el próximo!
- A mi cuñado: Gracias por todo su apoyo.
- A mis abuelitos: Gracias por estar siempre ahí, este triunfo lo comparto eternamente con ustedes!.
- A mis amigas. Blanqui, Julia, Nydia, Ligia, Marines, Nic, Teffa, gracias por toda su ayuda, se que siempre estuvieron ahí conmigo. Nydia: Mil gracias por tu apoyo en momentos difíciles.

AGRADECIMIENTOS

- A mi asesor: Por su tiempo, entrega y ayuda para la elaboración de este trabajo de graduación. ¡Muchas gracias!
- Ing. Carlos Paredes: Gracias por su apoyo, su ánimo y su optimismo. Muchas gracias.
- A la empresa: Por permitirme elaborar este trabajo. Sé que va a ser de mucha utilidad.
- A la UVG: Gracias a la Universidad por transmitirme conocimientos.
- Al Colegio Monte María: Gracias por todos los valores inculcados.

ÍNDICE

PREFACIO.....	5
LISTA DE ILUSTRACIONES.....	ix
LISTA DE GRÁFICAS	11
LISTA DE TABLAS	11
RESUMEN.....	
xi	
I. INTRODUCCIÓN	1
A. Justificación.....	1
B. Objetivos.....	2
1. Generales	2
2. Específicos	2
C. Metodología	3
1. Actividad: Análisis del entorno.....	3
2. Actividad: Estudio	3
3. Actividad: Organizar y disciplinar	3
4. Actividad: Ordenar, limpiar y clasificar	4
5. Actividad: Mediciones de desperdicio y tiempo: Datos.....	4
6. Actividad: Interpretación de datos.....	4
7. Actividad: Resultados.....	5
II. MARCO TEÓRICO	6
A. Antecedentes.....	6
B. Definición.....	7
C. Definición de cada una de las 5 –S’s.....	9
1. Seiri clasificar: “Desechar lo que no se necesita”.....	9
2. Seiton ordenar “Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar”.....	9
3. Seiso limpiar “Limpiar el sitio de trabajo y los equipos y prevenir la suciedad y el desorden”	10
4. Seiketsu estandarizar “Preservar altos niveles de organización, orden y limpieza”	11
5. Shitsuke disciplina “crear hábitos basados en las 4- S’s anteriores.	11
D. Beneficios de cada una de las 5 –S	12

1.	Seiri clasificar: “Desechar lo que no se necesita”	12
2.	Seiton ordenar “Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar”	12
3.	Seiso limpiar “Limpiar el sitio de trabajo y los equipos y prevenir la suciedad y el desorden”	13
4.	Seiketsu estandarizar “Preservar altos niveles de organización, orden y limpieza”	13
5.	Shitsuke disciplina “crear hábitos basados en las 4- S’s anteriores”	14
E.	Transformaciones S.A.	15
1.	Visión:	15
2.	Misión:	15
III.	DESARROLLO DEL TRABAJO	16
A.	Análisis FODA	16
1.	FORTALEZAS	16
2.	DEBILIDADES	16
3.	OPORTUNIDADES	16
4.	AMENAZAS	16
B.	Análisis y manejo de los materiales	17
1.	Bodega de instalación:	17
2.	Bodega fabricación	18
3.	Bodega cortinas	18
C.	Limitaciones del proceso	19
D.	Análisis del entorno	19
1.	Bodega # 1: Instalación	19
2.	Bodega # 2: Productos a instalar	20
3.	Bodega # 3: Bodega interior	21
4.	Bodega # 4: Cortinas	24
E.	Resultados	25
1.	Clasificar y limpiar:	25
1.1	¿Cómo se logró la reducción de tiempos?	27
2.	Ordenar:	28

3.	Organizar:	29
4.	Disciplina y organizar:	30
5.	Disciplina:.....	33
6.	Ahorro:.....	35
IV.	CONCLUSIONES	37
V.	RECOMENDACIONES	39
VI.	BIBLIOGRAFÍA.....	40
VII.	ANEXOS.....	41
1.	Clasificar y limpiar:.....	41
2.	Ordenar:	52
3.	Organizar:.....	53
4.	Disciplina:	55
5.	Ahorro:	57
	CHATARRA: BODEGA DE CORTINAS	57
	CHATARRA: BODEGA DE FABRICACIÓN	67

ILUSTRACIONES

No.	Ilustración	Página No.
1.	Antes del programa 5 S	19
2.	Después de implementar las 5S.....	20
3.	Antes y después del programa 5 S	20
4.	Después del programa 5 S	21
5.	Antes del programa 5 S	21
6.	Después del programa 5 S	22
7.	Antes del programa 5 S	23
8.	Después del programa 5 S	23
9.	Antes del programa 5 S	24
10.	Después del programa 5 S	24

GRÁFICAS

No.	Título	Página
No.		
1.	Reducción en toma de tiempos	28
2.	Galones de anticorrosivo de julio a octubre 2007	29
3.	Horas extra	33
4.	Reducción de desperdicio en bodega de cortinas.....	35
5.	Reducción de desperdicio en bodega de cortinas.....	35

TABLAS

No.	Título	Página
No.		
1.	Resumen DOP antes de implementar el programa 5 S	26
2.	Resumen de tiempo y distancia antes de implementar el programa 5-S.....	26
3.	Resumen DOP después de implementar el programa 5-S	26
4.	Resumen de tiempo y distancia después de implementar el programa 5-S.....	26
5.	Resumen de tiempos: antes y después de implementar el programa 5 S.....	27
6.	Como lograr la reducción de tiempo en el inventario	28
7.	Como lograr la reducción de anticorrosivo	30
8.	Calendario antes de implementar 5-S	31
9.	Calendario después de implementar 5 S	32
10.	Razones de la reducción de las horas extras.....	36
11.	Ahorro.....	3

6

DIAGRAMAS

No.	Título	Página
No.		

1. DOP # 3: Tiempo de despacho en la bodega interior47
2. DOP # 4: Tiempo de despacho en la bodega de brocas.....49

RESUMEN

En la empresa denominada Transformaciones S.A. ubicada en la ciudad de Guatemala, se llevará a cabo la implementación del programa de 5-S. Este programa consiste en desarrollar actitudes de organización y clasificación, orden, limpieza, conservación y disciplina. Formando una cultura de calidad en el trabajo, para convertir los procesos de la empresa, específicamente en el área de bodega.

Se implementará el programa de 5-S centralizándose en el área de bodega, esto es debido a que la empresa Transformaciones S.A. dentro de su estructura organizacional cuenta con cuatro bodegas, que están distribuidas de la manera siguiente:

1. Bodega de instalación
2. Bodega de fabricación
3. Bodega de cortinas
4. Bodega de pequeños productos que complementan las bodegas anteriores.

Se escogió el área de bodega por ser el eje central de la empresa, este es el departamento que abastece de materia prima a toda la planta para la fabricación de los diversos productos que se generan.

Actualmente presenta serios problemas de abastecimiento por no tener los controles adecuados, es un desorden, se invierte tiempo extra en búsqueda de material, hay mano de obra que no se utiliza.

El principal objetivo es lograr una mejora en el área para alcanzar procesos más eficientes y eficaces llevándolo a cabo de la siguiente manera:

- Implementar 5-S en: las bodegas de la empresa, llegando así a tener facilidad en el despacho de material, rotulando todos los productos, designándole un lugar específico a cada producto, teniendo control por medio de ingresos y salidas de material.
- Análisis económico: se logrará un ahorro, reduciendo el material desperdiciado “chatarra” utilizándolos para los trabajos en los que puedan ser utilizados y/o vendiendo la chatarra a un lugar específico, haciendo mediciones de tiempo en despacho de material, controlando las horas extras del personal implicado en el área.

El trabajo terminado será un programa de mejora continua, que proporcionará un mejor desarrollo laboral en el área de bodega, haciendo los procedimientos más simples y organizados.

I. INTRODUCCIÓN

A. Justificación

Se ha escogido el tema *ESTUDIO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA 5S EN LA EMPRESA: TRANSFORMACIONES S.A.*, porque:

- La empresa Transformaciones S.A. necesita clasificar los materiales que están en el área de desperdicio, debido a que con esto ayudará a organizar los desperdicios y facilitará la búsqueda del material a necesitar en un futuro, ahorrando tiempo.
- La empresa presenta una necesidad de inculcar y poner en práctica una cultura de limpieza y orden, se detecta que la aplicación de este programa será primordial para que el personal desarrolle una cultura de 5 S.
- Con la implementación del orden y la limpieza se obtendrá ahorros de tiempo y mejoras de calidad.
- Se desea evaluar el impacto financiero que tendrá la implementación de las 5 S en la empresa Transformaciones S.A. ya que se logrará una reducción de desperdicios y un mejor control en el material y las herramientas de trabajo.

B. Objetivos

1. Generales

- Lograr una cultura de 5 S a largo plazo, teniendo una empresa mucho más ordenada y limpia.

2. Específicos. Estos se llevarán a cabo en el área de bodega:

- Con las S clasificar y limpiar, se logrará eficiencia en búsqueda de material desperdiciado y búsqueda de material en la bodega, esto se logrará por medio de un ordenamiento de bodegas, se reducirá el tiempo de búsqueda de una material de 30 segundos a 20 segundos.
- Con las S ordenar, se conseguirá una bodega más amplia logrando visibilidad de los materiales y facilidad para realizar un inventario físico. Se reducirá el tiempo de revisión de inventarios en un 25%.
- Con la S organizar, se logrará un control más estricto de los materiales despachados. Con esta S se quiere lograr, específicamente, un ahorro de anticorrosivo, actualmente se utilizan 2 toneles mensuales (126 galones mensuales) reducirlo a utilizar 100 galones mensuales.
- Con las S disciplina y organizar, se conseguirá un mejor ambiente de trabajo, y se logrará un ambiente de ahorro donde sólo se utilice lo necesario, se implementará un calendario a seguir esto ahorrara en un 5% el tiempo en prepararse para realizar trabajo.
- Disminuir en un 20% la cantidad de horas extras reportadas en el área de bodega, esto se deberá a los ahorros de tiempo.
- Reducir en un 10% el material desperdiciado semanalmente.

C. Metodología

La metodología que se llevará a cabo para la implementación del programa de 5-S en el área de bodega conllevará las siguientes actividades:

1. **Análisis del entorno.** Se reconocerá el área de bodega donde se implementará el programa de 5-S, esto servirá para tener una idea de cómo está la situación del lugar antes de implementar 5-S. Se tomarán fotos para la observación del área.

Se les dará una cátedra a las personas que estén implicadas en el área de bodega para que ellos colaboren en la práctica del programa 5-S.

2. **Estudio.** Se investigará en páginas de Internet, libros para documentar cada S, además de que se obtendrá información de la empresa en la página de la misma, con esto se sabrá que conlleva la realización de cada S.

3. **Organizar y disciplinar.** Primero se organizará al personal implicado en el área de bodega para que se asigne un horario específico para trabajar en el programa de 5-S.

En el área de bodega se tienen a dos personas, una que se encarga del área de material (perfiles y materiales pequeños) y otra que se encarga de proveer los materiales cuando no hay.

Al bodeguero (quien es la persona en la que se centra el material a despachar) se le hará un calendario a seguir estándar todos los meses para que se organice con el tiempo.

4. Ordenar, limpiar y clasificar. La persona que se encarga de despacho será el encargado de ordenar y limpiar, es decir, designará un lugar específico para cada producto.

Luego del ordenamiento en bodegas se rotulará y clasificará, ya que se encuentran actualmente desordenadas, esto facilitará la búsqueda del material a despachar.

5. Mediciones de desperdicio y tiempo: Datos. Se recolectarán datos del desperdicio que se produce semanal, éste se venderá y/o se utilizará para hacer trabajos que requieran de algún material que este disponible.

Además se harán mediciones de tiempo antes de implementar el programa de 5-S y después de haber comenzado a desarrollar el programa de 5-S.

Se estará monitoreando las horas extras que realiza el bodeguero, esto se revisará a diario y se autorizaran a diario.

6. Interpretación de datos. Se tabularán los diferentes datos en hojas Excel:

- Desperdicio: conteo del desperdicio, se hará una tabla especificando el material, la medida, el costo del material etc. Con esto se hará una evaluación de cuanto dinero está siendo desperdiciado, para poner en práctica la reutilización del material que se puede recuperar del desperdicio y poder disminuir en un 10% el material desperdiciado
- Mediciones de tiempo: se tomarán muestras de tiempos para observar las diferencias: antes de implementar 5-S y desarrollando

5-S, con esto se obtendrá una reducción de tiempos en despacho de material.

- Horas extra: se estarán evaluando las horas extras para ver si en realidad estas horas están siendo verdaderamente trabajadas, se reducirá las horas del bodeguero en un 20%.

7. Resultados. Se realizarán comparaciones, haciendo gráficas de cómo estaba antes la empresa de implementar el programa 5-S y después de haber iniciado el programa. Se evaluarán los resultados, para comprobar que con la implementación del programa 5-S se logra una mejora, reduciendo desperdicios, ahorrando tiempo, costos innecesarios de horas extras.

Además se tomarán fotos de las bodegas para observar el resultado que da la implementación del programa 5-S.

Las recomendaciones, serán orientadas a dejar permanentemente una cultura de 5 S en el área de bodega, y con esto seguir expandiéndose a las demás áreas de trabajo de la empresa para poder crear una cultura de calidad y mejora continua. Se recomienda que se implemente una capacitación previa a las personas que laborarán en la empresa. Además se pretende que al personal que trabaja actualmente en la planta tenga capacitaciones constantes para seguir mejorando continuamente.

II. MARCO TEÓRICO

A. Antecedentes

Los empresarios a nivel mundial saben de la importancia que tiene el Recurso Humano, por lo que se han dado a la tarea de mejorar el ambiente laboral en el que se desarrollan, debido principalmente a que si es inadecuado e insalubre, el rendimiento de los mismos, será deficiente y no se podrá mejorar la producción.

En Inglaterra se tomó conciencia de la magnitud que había cobrado el problema de los accidentes laborales y las enfermedades profesionales que derivaban de las malas condiciones que se ofrecía en las distintas empresas. Aunque, realmente este problema se había iniciado con la aparición de la tecnología, que hasta esa fecha, no se sabía qué cuidados debían tenerse en su manejo. Con el desarrollo de la tecnología los índices de accidentes y enfermedades aumentaron alarmantemente y en muchos casos, los afectados no recibían indemnización alguna por los daños ocasionados, y cuando ya se obligó a los patronos a indemnizar a sus trabajadores por cualquier accidente, entonces empezaron a buscar la forma de evitar estos pagos, lo que los obligó a investigar más a fondo la situación y llegaron a la conclusión que debían mejorar las condiciones laborales para evitar los accidentes. En ese entonces Inglaterra, tomó la decisión de nombrar inspectores que supervisaran a las empresas, de manera que éstas cumplieran con lo establecido y asegurar las condiciones de los empleados.

Japón desarrolló un Programa de aseguramiento de la calidad en las empresas, el que se orientaba al mejoramiento de la calidad de vida en el desarrollo de las actividades diarias, a través del ordenamiento y la limpieza general del lugar de trabajo, lo que influyó en el trabajador para mejorar sus taras.

Este programa surgió a partir de la segunda guerra mundial, sus objetivos principales eran eliminar obstáculos que impidan una producción eficiente, lo que trajo también aparejado una mejor sustantiva de la higiene y seguridad durante los procesos productivos. (<http://www.gestiopolis.com/recursos5/docs/ger/cincos.htm>)

En la actualidad Japón es una sociedad que resalta por su productividad y su cultura de trabajo, en donde las personas disfrutan de este, sin sentir que es una imposición, lo cual es manifestado en su gran desarrollo.

Si las máquinas e instalaciones son importantes, no lo es menos el trabajador, el ser humano que día a día agrega valor en los procesos productivos. Por tal motivo implantar descansos y ejercicios físicos livianos son fundamentales pues el tiempo que en ello se utiliza se ve compensado con creces al disminuir las ausencias por enfermedades, evitar el agotamiento físico y los accidentes, mejorando los aspectos generales, tanto de la locomoción como mentales, a manera de aumentar sensiblemente los niveles de productividad.

B. Definición

Clasifique todos los objetos necesarios en su lugar de trabajo y tendrá mayor orden, lo que le ayudará a encontrar lo que necesita sin perder tiempo. Estas dos actividades permitirán limpiar con más facilidad, para tener un ambiente sano. Si usted logra cumplir con estas tres actividades, manténgase firme en ellas y solamente así llegará a ser auto disciplinado. De esta forma logrará que su empresa sea segura y su trabajo agradable.

INTECAP (1999) la definió como una técnica que provoca cambios de hábitos en las personas y, que aplicándola afecta, de forma positiva, el desenvolvimiento en el trabajo, en las relaciones interpersonales así también en la vida personal, contribuyendo con la productividad de la empresa.

Se llama estrategia de las 5S porque representan acciones que son principios expresados con cinco palabras japonesas que comienza por S. Cada palabra tiene un significado importante para la creación de un lugar digno y seguro donde trabajar. Estas cinco palabras son:

- Clasificar. (Seiri)
- Orden. (Seiton)
- Limpieza. (Seiso)
- Limpieza estandarizada. (Seiketsu)
- Disciplina. (Shitsuke)

<http://www.gestiopolis.com/recursos5/docs/ger/cincos.htm>)

Brenes (1997) refirió que el Programa de las 5S's, es una filosofía en la cual se puede sustentar cualquier otra alternativa de desarrollo. Cada una de las "S" representa una actividad que se debe seguir de forma sistematizada, con lo cual se logra la productividad, un ambiente de trabajo y una disciplina. Como se puede observar las 5-S's son un Programa que involucra el recurso humano para que lleve a cabo una cultura de orden y limpieza y lograr así una producción eficiente.

C. Definición de cada una de las 5 –S´s

1. Seiri Clasificar: "Desechar lo que no se necesita". Ejecutar el seiri significa diferencia entre los elementos necesarios de aquellos que no lo son, procediendo a descartar estos últimos.

Ello implica una clasificación de los elementos existentes en el lugar de trabajo entre necesarios e innecesarios. Para ello se establece un límite a los

que son necesarios. Un método práctico para ello consiste en retirar cualquier cosa que no se vaya a utilizar en los próximos treinta días.

La colocación de etiquetas rojas de un tamaño ostensible (sobre los elementos innecesarios) permite visualizar luego de la selección la importante cantidad de elementos sobrantes o innecesarios en el lugar de trabajo. Surge luego que hacer con tales elementos, de tratarse de documentación deberá asignársele un código y proceder a su archivo (de tal forma en caso de ser necesario hacer uso de ellos se podrán encontrar fácilmente los mismos evitando la pérdida de tiempo o el extravío de los mismos).

(http://www.tuobra.unam.mx/publicadas/040119152742-2_.html).

2. Seiton Ordenar “Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar”.

Seiton consiste en organizar los elementos que hemos clasificado como necesarios de modo que se puedan encontrar con facilidad. Aplicar Seiton en mantenimiento tiene que ver con la mejora de la visualización de los elementos de las máquinas e instalaciones industriales.

Una vez hemos eliminado los elementos innecesarios, se define el lugar donde se deben ubicar aquellos que necesitamos con frecuencia, identificándolos para eliminar el tiempo de búsqueda y facilitar su retorno al sitio una vez utilizados (es el caso de la herramienta).

Seiton permite:

- disponer de un sitio adecuado para cada elemento utilizado en el trabajo de rutina para facilitar su acceso y retorno al lugar.
- disponer de sitios identificados para ubicar elementos que se emplean con poca frecuencia.
- disponer de lugares para ubicar el material o elementos que no se usarán en el futuro.

- en el caso de maquinaria, facilitar la identificación visual de los elementos de los equipos, sistemas de seguridad, alarmas, controles, sentidos de giro, etc.
- lograr que el equipo tenga protecciones visuales para facilitar su inspección autónoma y control de limpieza.
- identificar y marcar todos los sistemas auxiliares del proceso como tuberías, aire comprimido, combustibles.
- incrementar el conocimiento de los equipos por parte de los operadores de producción.

(<http://www.gestiopolis.com/recursos5/docs/ger/cincos.htm>)

3. Seiso limpiar “Limpiar el sitio de trabajo y los equipos y prevenir la suciedad y el desorden”. Limpiar el entorno de trabajo, incluidas máquinas y herramientas, lo mismo que pisos, paredes y otras áreas del lugar de trabajo. También se la considera como una actividad fundamental a los efectos de verificar la labor de limpieza con un espacio físico reluciente es una importante fuente de motivación para los empleados.

Pero cuando de limpieza se trata no menos importancia tiene la limpieza del aire, fundamental para el personal, como para clientes, funcionamiento de máquinas, calidad de los productos, descomposición de materiales entre muchos otros.

Cantidades no controladas de polvo y otras impurezas en la atmósfera pueden volverla insalubre y aun peligrosa.

(http://www.tuobra.unam.mx/publicadas/040119152742-4_.html)

4. Seiketsu estandarizar “Preservar altos niveles de organización, orden y limpieza”. Seiketsu significa mantener la limpieza de la persona por medio del uso de ropa de trabajo adecuada, lentes, guantes, cascos, caretas y zapatos de seguridad, así como mantener un entorno de trabajo saludable y limpio.

Seiketsu implica elaborar estándares de limpieza y de inspección para realizar acciones de autocontrol permanente. "Nosotros" debemos preparar estándares para nosotros". Cuando los estándares son impuestos, estos no se cumplen satisfactoriamente, en comparación con aquellos que desarrollamos gracias a un proceso de formación previo.

(http://www.tuobra.unam.mx/publicadas/040119152742-6_.html)

5. Shitsuke disciplina “crear hábitos basados en las 4- S’s anteriores. Shitsuke implica autodisciplina. Las 5 S pueden considerarse como una filosofía, una forma de vida en nuestro trabajo diario. La esencia de las 5 S es seguir lo que se ha acordado. En este punto entra el tema de qué tan fácil resulta la implantación de las 5 S en una organización. Implantarlo implica quebrar la tendencia a la acumulación de elementos innecesarios, al no realizar una limpieza continua y a no mantener en su debido orden los elementos y componentes. También implica cumplir con los principios de higiene y cuidados personales.

(http://www.tuobra.unam.mx/publicadas/040119152742-7_.html)

D.Beneficios de cada una de las 5 –S

1. Seiri Clasificar: “Desechar lo que no se necesita”

- ✓ Liberar espacio útil en planta y oficinas
- ✓ Reducir los tiempos de acceso al material, documentos, herramientas y otros elementos de trabajo.

- ✓ Mejorar el control visual de stocks de repuestos y elementos de producción, carpetas con información, planos, etc.
- ✓ Eliminar las pérdidas de productos o elementos que se deterioran por permanecer un largo tiempo expuestos en un ambiente no adecuado para ellos; por ejemplo, material de empaque, etiquetas, envases plásticos, cajas de cartón y otros.
- ✓ Facilitar el control visual de las materias primas que se van agotando y que requieren para un proceso en un turno, etc.
- ✓ Preparar las áreas de trabajo para el desarrollo de acciones de mantenimiento autónomo, ya que se puede apreciar con facilidad los escapes, fugas y contaminaciones existentes en los equipos y que frecuentemente quedan ocultas por los elementos innecesarios que se encuentran cerca de los equipos.

<http://www.gestiopolis.com/recursos5/docs/ger/cincos.htm>

2. Seiton Ordenar “Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar”

- ✓ Facilita el acceso rápido a elementos que se requieren para el trabajo
- ✓ Se mejora la información en el sitio de trabajo para evitar errores y acciones de riesgo potencial.
- ✓ El aseo y limpieza se pueden realizar con mayor facilidad y seguridad.
- ✓ La presentación y estética de la planta se mejora, comunica orden, responsabilidad y compromiso con el trabajo.
- ✓ Se libera espacio.
- ✓ El ambiente de trabajo es más agradable.
- ✓ La seguridad se incrementa debido a la demarcación de todos los sitios de la planta y a la utilización de protecciones transparentes especialmente los de alto riesgo.

<http://www.gestiopolis.com/recursos5/docs/ger/cincos.htm>

3. Seiso limpiar “Limpiar el sitio de trabajo y los equipos y prevenir la suciedad y el desorden”

- ✓ Reduce el riesgo potencial de que se produzcan accidentes.
- ✓ Mejora el bienestar físico y mental del trabajador.
- ✓ Se incrementa la vida útil del equipo al evitar su deterioro por contaminación y suciedad.
- ✓ Las averías se pueden identificar más fácilmente cuando el equipo se encuentra en estado óptimo de limpieza
- ✓ La limpieza conduce a un aumento significativo de la Efectividad Global del Equipo.
- ✓ Se reducen los despilfarros de materiales y energía debido a la eliminación de fugas y escapes.
- ✓ La calidad del producto se mejora y se evitan las pérdidas por suciedad y contaminación del producto y empaque.

<http://www.gestiopolis.com/recursos5/docs/ger/cincos.htm>

4. Seiketsu estandarizar “Preservar altos niveles de organización, orden y limpieza”

- ✓ Se guarda el conocimiento producido durante años de trabajo.
- ✓ Se mejora el bienestar del personal al crear un hábito de conservar impecable el sitio de trabajo en forma permanente.
- ✓ Los operarios aprender a conocer en profundidad el equipo.
- ✓ Se evitan errores en la limpieza que puedan conducir a accidentes o riesgos laborales innecesarios.
- ✓ La dirección se compromete más en el mantenimiento de las áreas de trabajo al intervenir en la aprobación y promoción de los estándares

- ✓ Se prepara el personal para asumir mayores responsabilidades en la gestión del puesto de trabajo.
- ✓ Los tiempos de intervención se mejoran y se incrementa la productividad de la planta.

<http://www.gestiopolis.com/recursos5/docs/ger/cincos.htm>

5. Shitsuke disciplina “crear hábitos basados en las 4- S’s anteriores”.

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

<http://www.gestiopolis.com/recursos5/docs/ger/cincos.htm>

E. Transformaciones S.A.

Transformaciones S.A. fue fundada en el año 1995 en la ciudad de Guatemala con la idea de brindar automatización y seguridad en portones residenciales, comerciales e industriales con las mejores marcas del mercado mundial.

Transformaciones S.A. es una empresa que se dedica a la fabricación, instalación, y servicio de portones.

A continuación se describe la visión y la misión:

1. Visión: Proporcionar a nuestros clientes negociaciones ágiles y eficaces. A través de la excelencia en el servicio. Establecer relaciones de mutuo beneficio con nuestros proveedores para contribuir al desarrollo económico del país, constituyéndonos en una empresa de reconocida solidez.

2. Misión: Exceder las expectativas de nuestros clientes, innovando y mejorando constantemente los estándares de servicio y estableciendo relaciones duraderas, logrando lo anterior seremos la mejor empresa de portones en el país.

III. DESARROLLO DEL TRABAJO

A. Análisis FODA

1. FORTALEZAS

- Buena relación administración-trabajadores.
- Comunicación abierta entre departamentos.
- Lealtad de sus clientes. Esto es visible en el récord que se lleva de cada uno de sus clientes
- Suficiente información del mercado.
- Flexibilidad en su producción, ya que pueden producir según requerimientos del cliente.

2. DEBILIDADES

- Mala distribución del espacio por ende mucho desorden.
- Desconocen los beneficios que se pueden obtener de un sistema de calidad.
- Poca preparación académica de los empleados.

3. OPORTUNIDADES

- Consolidarse como líderes en el mercado.
- Mejorar los servicios complementarios para con los clientes.
- Emplear nueva tecnología en cuanto a maquinaria para reducir mano de obra y brindar mayor calidad por el mismo precio.
- Extenderse a más países.

4. AMENAZAS

- Ingreso de competidores potenciales, que logren costos inferiores; ofreciendo menores precios.
- Que los cambios tecnológicos vuelvan obsoleto el sistema de producción de la empresa.
- Fuga de cerebros, es decir que miembros claves de la empresa se vendan a otra compañía y generar competencia

B. Análisis y manejo de los materiales

Para esto es necesario que se evalúen los siguientes aspectos:

- Usar los materiales de la forma más económica.
- Usar materiales recuperados.
- Estandarizar los materiales.

En la empresa Transformaciones, S.A. se manejan las siguientes bodegas:

1. Bodega instalación.
2. Bodega fabricación.
3. Bodega cortinas.
4. Bodega de pequeños productos que complementan las bodegas anteriores.

A continuación se mencionan los materiales y el manejo que hay en cada una de las bodegas:

1. **de instalación:** esta bodega se divide en 3 sub -bodegas.
 - Perfiles: se manejan 18 clases de perfiles diferentes, entre los cuales se mencionan 4 ramas principales
 - Tubo
 - Costanera
 - Hembra
 - Angular

Estos materiales se usan únicamente para la instalación de portones.

- Secciones: en esta bodega se encuentra secciones golpeadas, pero que se pueden utilizar para fabricar puertas peatonales.

- Bodega 2: es una bodega donde se guardan herramientas de trabajo y materiales que serán utilizados en futuras instalaciones.
- Interior: En esta bodega se encuentran 75 productos que son utilizados para la instalación de los portones. Entre los cuales se mencionan algunos:
 - Focos, espigas, tapaderas, electrodo, tornillos etc.

2. **de fabricación:** esta bodega distribuye materiales para realizar los portones de herrería, es la más grande y se divide en las siguientes sub- bodegas:

- Perfiles: es la bodega principal, se manejan 30 clases de perfiles diferentes, entre los cuales se mencionan 5 ramas principales,
 - Tubo
 - Costanera
 - Hembra
 - Angular
- Interior: en esta bodega se encuentran 50 productos del departamento de fabricación entre los cuales se mencionan:
 - Electrodo, pintura, lijas, tornillos, chapas etc.

3. **Cortinas:** esta bodega distribuye materiales para fabricar cortinas metálicas enrollables. Se divide en las siguientes sub-bodegas:

- Perfiles: se manejan 80 clases de perfiles diferentes, entre los cuales se mencionan 5 ramas principales,
 1. Tubo proceso
 2. Hembra
 3. Angular

- Interior: en esta bodega se encuentran 40 productos del departamento de cortinas entre los cuales se mencionan:
 - Electrodo, placas, puntas, ganchos, tornillos etc.

C. Limitaciones del proceso

- ✓ El material de cada una de las bodegas está desordenado, no existe ninguna rotulación que facilite encontrar el material.
- ✓ El espacio está siendo mal utilizado con una distribución correcta se puede encontrar el inventario rápido y fácil. Actualmente el espacio disponible está mal ocupado y dificulta la movilización del bodeguero, esto representa un peligro al personal.
- ✓ Hay desperdicio de material y tiempo en las 4 bodegas mencionadas.

D. Análisis del entorno

1. Bodega # 1: Instalación

Ilustración No. 1

Antes del programa 5-S



Se observa una bodega de secciones desordenada, secciones que están posicionadas verticalmente, no hay un orden en las secciones, algunas están colocadas de frente y otras detrás etc.

Ilustración No. 2
Después de implementar las 5-S



Se observa que se ha ordenado la bodega, las secciones están clasificadas por tamaño y ordenadas horizontalmente.

2. Bodega # 2: Productos a instalar

Ilustración No. 3
Antes y después del programa 5-S



El pasillo central está obstruido por una escalera y un vidrio atravesado, los productos están revueltos y sin ninguna clasificación.

Esto ha ocasionado que se pierda mucho tiempo al momento de tomar inventarios o al atender el pedido de un cliente.

El desorden de bodega representa un riesgo para el trabajador, ya que puede ocasionar un accidente al tropezarse con la escalera o cortarse con los vidrios que están mal colocados.

Ilustración No. 4

Después del programa 5-S



Se observa la clasificación, ordenamiento y limpieza de la bodega, el pasillo está libre y en las estanterías se ha colocado el material conforme a la siguiente clasificación: Motores, repuestos y rodos.

3. Bodega # 3: Bodega interior

Ilustración No. 5

Antes del programa 5-S



Se observa que hay botes de pintura que estorban en el camino, además hay una cubeta de grasa y rollos de cable, esto puede causar un accidente, es peligroso ya que se encuentran en la entrada de la bodega.

Los botes de pintura se han utilizado desde hace varios meses, dejándolos mal sellados por lo que es un desperdicio (gasto operacional, pérdida).

Ilustración No 6

Después del programa 5-S



Se observa el pasillo libre, se ha implementado, el orden, la clasificación y la limpieza. El bodeguero debe mantener la bodega de esta manera.

Ilustración No. 7
Antes del programa 5-S



Se observa que hay productos que son similares, pero de diferentes medidas, están revueltos y deben ordenarse.

Ilustración No. 8
Después del programa 5-S



Se observa que las brocas han sido clasificadas y rotuladas, se ahorrara tiempo en la búsqueda de este material.

4. Bodega # 4: Cortinas

Ilustración No. 9

Antes del programa 5-S



Se observa que no está clasificado el material, la caja de metal está apoyada en botes de pintura, se necesita clasificación.

Ilustración No. 10

Después del programa 5-S



Se observa la caja ya posicionada en el suelo con el material clasificado (se le agregaron divisiones).

E. Resultados

A continuación se describen los resultados obtenidos de la implementación del programa de las 5-S.

1. Clasificar y limpiar: Se logrará eficiencia en búsqueda de material desperdiciado y búsqueda de material en la bodega, esto se lograra por medio de un ordenamiento de bodegas, se reducirá el tiempo de búsqueda de una material, de 30 segundos a 20 segundos.

Se escogieron tres productos: brocas, electrodo y tornillos. Esto se debió a que estos materiales son los más solicitados en el área de bodega, por lo que se debió tomar una muestra representativa de las hojas de despacho con la siguiente fórmula: como el tamaño de la muestra es 125 hojas de despacho mensuales, la población es menos a 500,000, por lo que se utiliza la siguiente fórmula para obtener una muestra:

$$n = (z^2 * p * q * N) / (e^2 (N - 1) + z^2 * p * q)$$

<http://www.chospab.es/calidad/archivos/Metodos/Muestreo.pdf>

n= número de muestreo

z= 95% de confianza (5%)

p= probabilidad esperada del parámetro a evaluar (0.5)

q= 1-p (0.5)

N= número conocido de la población. (125 hojas de despacho)

Se aplica la formula y n= 84 hojas de despacho.

(Ver anexo tabla #1 Estudio de tiempos antes de implementar el programa 5-S y tabla#2 Estudio de tiempos después de implementar el programa 5-S) para observar el muestreo que se hizo para obtener un resultado.

(Ver anexo Diagrama de Operaciones #1 y Tabla 1: Detalle DOP antes de implementar el programa 5-SI) se demuestran los siguientes tiempos:

Tabla # 1
Resumen DOP
antes de implementar el programa 5-S

RESUMEN DOP		
#	TAREA	MEDIDA (MIN, M)
4	ACTIVIDADES	4.5
3	INSPECCION	5.5
1	RETRASOS	1.5
2	TRANSPORTE	10

Tabla # 2
Resumen de tiempo y distancia
antes de implementar el programa 5-S

TOTAL DE TIEMPO	11.5
TOTAL EN m	10

Después de haber implementado el programa de 5- S se obtienen los siguientes resultados: (ver anexo Diagrama de Operaciones #2 y Tabla#4; Detalle DOP después de implementar el programa 5)

Tabla # 3
Resumen DOP
después de implementar el programa 5-S

RESUMEN DOP		
#	TAREA	MEDIDA (MIN, M)
4	ACTIVIDADES	3.6
3	INSPECCION	1.61
2	TRANSPORTE	10

Tabla # 4
Resumen de tiempo y distancia
después de implementar el programa 5-S

TOTAL DE TIEMPO	5.21
TOTAL EN m	10

Tabla # 5
Resumen de tiempos: antes y después
de implementar el programa 5-S

	BROCA		
	ANTES	DESPUES	%
PROMEDIO	5	1.45	29.90%

	ELECTRODO		
	ANTES	DESPUES	%
PROMEDIO	2	0.54	27.19%

	TORNILLO		
	ANTES	DESPUES	%
PROMEDIO	2	0.75	39.65%

	TOTAL		
	ANTES	DESPUES	DISMINUCION EN %
PROMEDIO	9	2.8	31.63%

¿Cómo se logró la reducción de tiempos?

Con las brocas:

- Clasificar las brocas de acuerdo a su medida.
- Rotular las brocas de acuerdo a su medida.
- Establecer un espacio permanente en la bodega.
- Ordenar las brocas de acuerdo a su clasificación y rotulación. (Ver anexo: *Ilustración 2: brocas después de implementar 5 S*)

Con el electrodo:

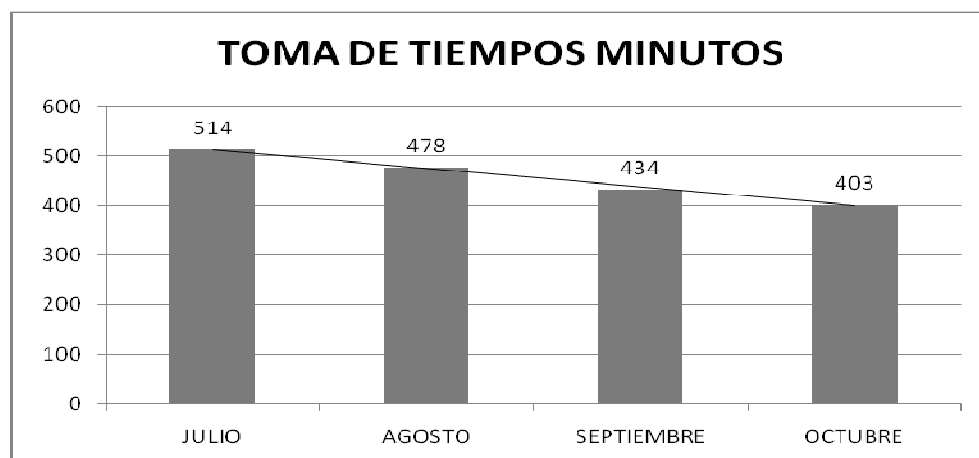
- Ordenar el electrodo: contar libras de electrodo (el electrodo de 1/32, se hace una libra con 32 electrodos)
- Optimizar el uso: pintando las puntas del electrodo con una pintura especial para que el empleado que lo utilice devuelva al bodeguero 32 puntas, para poder despachar la siguiente libra. (Ver anexo: *Ilustración 2: Electrodo con colillas pintadas después de implementar 5-S e Ilustración 3: Electrodo antes de implementar el programa 5 S*)

Con los tornillos:

- Clasificar los tornillos de acuerdo a su medida
- Rotular los tornillos de acuerdo a su medida (Ver anexo: *Ilustración 3: Tornillos antes de implementar el programa 5-S e Ilustración 4: Tornillos después de implementar el programa 5-S*)

- 1. Ordenar:** Se conseguirá una bodega más amplia logrando visibilidad de los materiales y facilidad para realizar un inventario físico. Se reducirá el tiempo de revisión de inventarios en un 25%.

Gráfica # 1
Reducción en toma de tiempos



(Ver anexo: tabla # 5 Reducción del inventario en bodega interior en 22%)

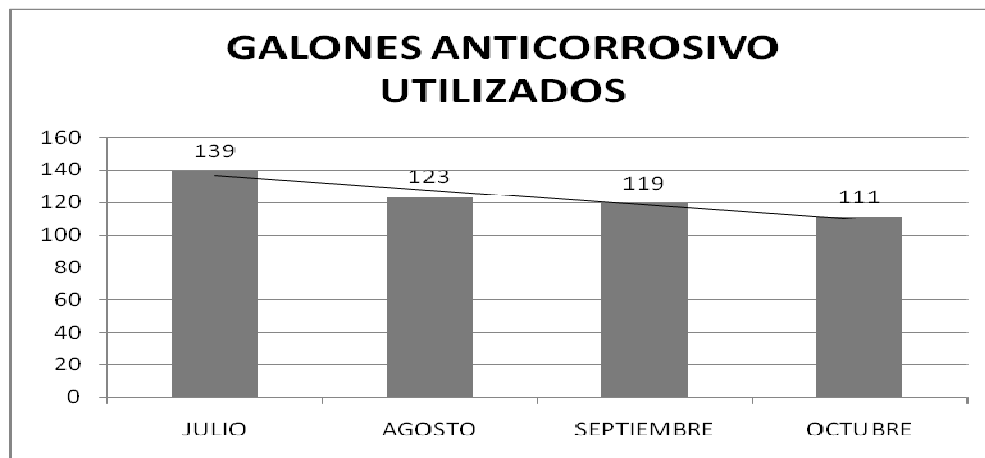
Tabla # 6
Cómo lograr la reducción de tiempo
en el inventario

FACTOR	ANTES	AHORA
ORDEN	Desorden	Hay un orden en las bodegas
LIMPIEZA	No se hacía limpieza	Se hace limpieza a diario
Rotulación	No había nada rotulado	Los materiales están clasificados
Clasificación	Todo el material revuelto	El material clasificado de acuerdo al área al que pertenece
DISCIPLINA	No se tenía un bodeguero responsable	Bodeguero responsable

2. Organizar: Se logrará un control más estricto de los materiales despachados.

Con esta S se quiere lograr, específicamente, un ahorro de anticorrosivo, actualmente se utilizan dos toneles mensuales (126 galones mensuales) reducirlo a utilizar 100 galones mensuales.

Gráfica # 2
Galones de anticorrosivo
Julio- octubre de 2007



(Ver anexo tabla # 6: uso de anticorrosivo del mes de julio al mes de octubre 2007, Tabla # 7: Resumen mensual del uso de anticorrosivo de julio a octubre 2007 y Gráfica 1: Galones de anticorrosivo utilizados de julio a octubre 2007)

Tabla No. 7
Cómo lograr la reducción de anticorrosivo

FACTOR	ANTES	AHORA
MEDICIÓN	Era según el cálculo del bodeguero	Por medio de un galón.
MEDICIÓN	No había ningún parámetro	Por cada metro cuadrado se utiliza 1/4 de galón de anticorrosivo. (Ver anexo tabla # 8 investigación en proveedores de anticorrosivo).
DESPACHO	Por medio de un embudo	Llave de abre y cierra
HOJAS DE DESPACHO	Supervisión de la hoja de despacho por medio del bodeguero	Supervisión de la hoja de despacho por medio del gerente de operaciones
BODEGUERO	Bodeguero con una actitud negativa	Bodeguero con una actitud positiva
USO	Los empleados no cuidan el material y lo desperdician	Los empleados reciben una sanción si se desperdicia el material
CONTROL	Ningún control se imponía en el pedido del anticorrosivo	Control de despacho por medio de una hoja con los galones utilizados
REUNIONES	Ninguna reunión con el personal	Reuniones informándole al personal sobre el ahorro y la medición de anticorrosivo

3. Disciplina y organizar: Se conseguirá un mejor ambiente de trabajo, y se logrará un ambiente de ahorro donde sólo se utilice lo necesario, se implementará un calendario a seguir esto ahorrará en un 5% el tiempo en prepararse para realizar el trabajo.

Tabla No. 8
Calendario
antes de implementar 5-S

HORA		ACTIVIDAD	TIEMPO EN LLEVAR A CABO
# 1	# 2		
08:00	08:30	Despachar inventario del día.	02:00
08:30	09:00		
09:00	09:30		
09:30	10:00		
10:00	10:15	Refacción	00:15
10:15	10:30	Colocar precios en las órdenes despachadas.	01:45
10:30	11:00		
11:00	11:30		
11:30	12:00		
12:00	12:30	Hora de almuerzo.	01:00
12:30	13:00		
13:00	13:30	Despachar órdenes de la tarde	01:30
13:30	14:00		
14:00	14:30		
14:30	15:00	Colocar precios en las órdenes de despacho.	01:30
15:00	15:30		
15:30	16:00		
16:00	16:30	Descargar hojas en el inventario (programa Access)	04:00
16:30	17:00		
17:00	18:00		
18:00	19:00		
19:00	20:00	Salida	
		TOTAL	12:00

Tabla No. 9
Calendario después de implementar 5-S

HORA		ACTIVIDAD	TIEMPO EN LLEVAR A CABO
# 1	# 2		
07:00	07:30	Terminar de descargar las hojas del día anterior.	01:00
07:30	08:00		
08:00	08:30	Despachar inventario del día.	02:00
08:30	09:00		
09:00	09:30		
09:30	10:00		
10:00	10:15	Refacción.	00:15
10:15	10:30	Limpieza de baño.	00:15
10:30	11:00	Limpieza de pasillos.	00:30
11:00	11:30	Ordenamiento de bodegas.	01:00
11:30	12:00		
12:00	12:30	Hora de almuerzo.	01:00
12:30	13:00		
13:00	13:30	Despachar órdenes de la tarde.	01:30
13:30	14:00		
14:00	14:30		
14:30	15:00	Colocar precios en las órdenes de despacho.	01:00
15:00	15:30		
15:30	16:00	Iniciar a descargar el producto despachado del día.	01:00
16:00	16:30		
16:30	17:00	Limpieza del área de trabajo.	00:30
17:00	17:00	Salida.	
		TOTAL	10:00

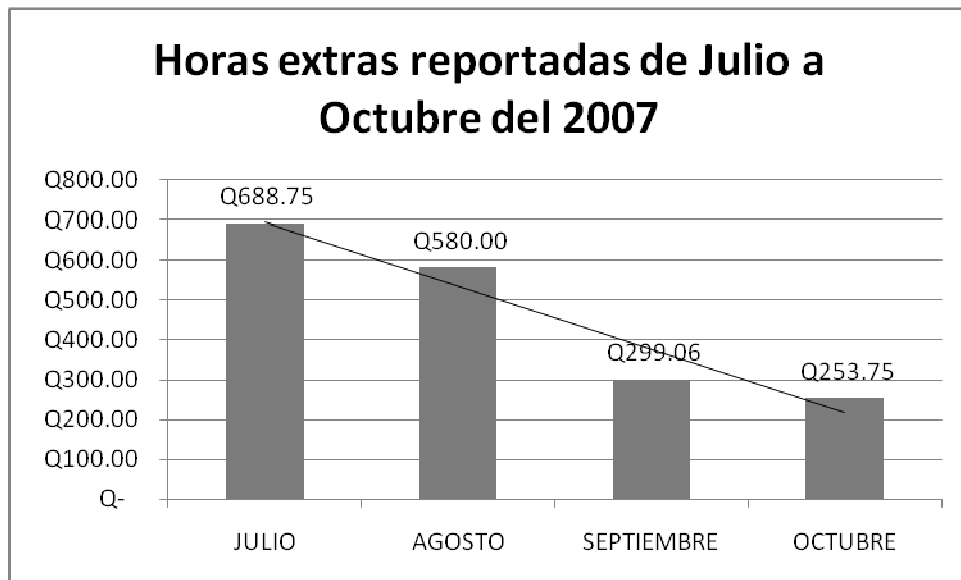
Reducción de tiempo en calendario de bodeguero en 20%, de 11 horas de trabajo a 9 horas de trabajo (quitando la hora de almuerzo).

5. Disciplina: Disminuir en un 20% la cantidad de horas extras reportadas en el área de bodega.

El bodeguero debe de llegar a las 7:00 a.m. para atender a las personas que necesitan material temprano y que estas puedan estar en el lugar a las 8:00 a.m.

El bodeguero devenga un sueldo base de Q725 quincenalmente, más bonificación y horas extras (Q9.06 la hora), quincenalmente.

Gráfica # 3
Horas extra



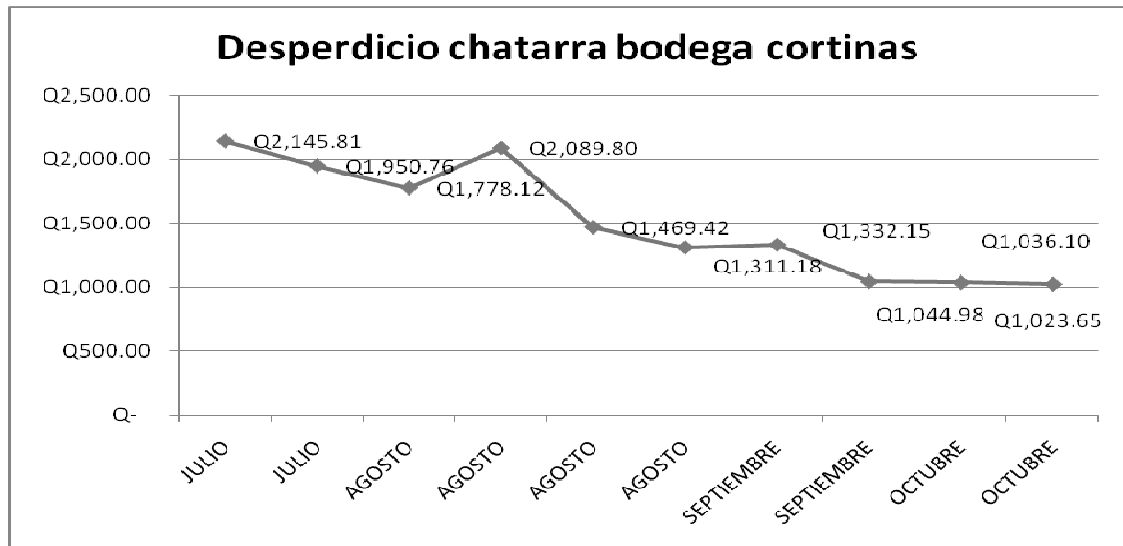
Se reducen las horas extras en un 63%.

Tabla No. 10
Razones de la reducción de las horas extras

FACTOR	ANTES	AHORA
CAMBIO DE BODEGUERO	Actitud negativa	Se cambió el bodeguero: Actitud positiva
CONTROL	Se firmaba las horas extras hasta final de quincena	Se firma las horas extras a diario
HORARIO	El bodeguero llegaba a las 8:00 a.m. y se iba a las 7:00-8:00 p.m.	El bodeguero llega a las 7:00a.m. y se va a las 5:00p.m.
ORDENAMIENTO DE BODEGAS	Desorden las bodegas	Ordenaron las bodegas
CLASIFICACIÓN DE MATERIAL	No estaba clasificado el material	Rotulación y clasificación del material para despachar rápido el material
LIMPIEZA	El bodeguero no limpiaba su área de trabajo	El bodeguero limpia el baño y el área de trabajo
DISCIPLINA	El bodeguero no tenía un calendario a seguir	Calendario rutinario
CÁTEDRA	No se le habló sobre las 5-S	Conocimiento sobre las 5-S

5. **Ahorro:** Reducir en un 10% el material desperdiciado semanalmente.

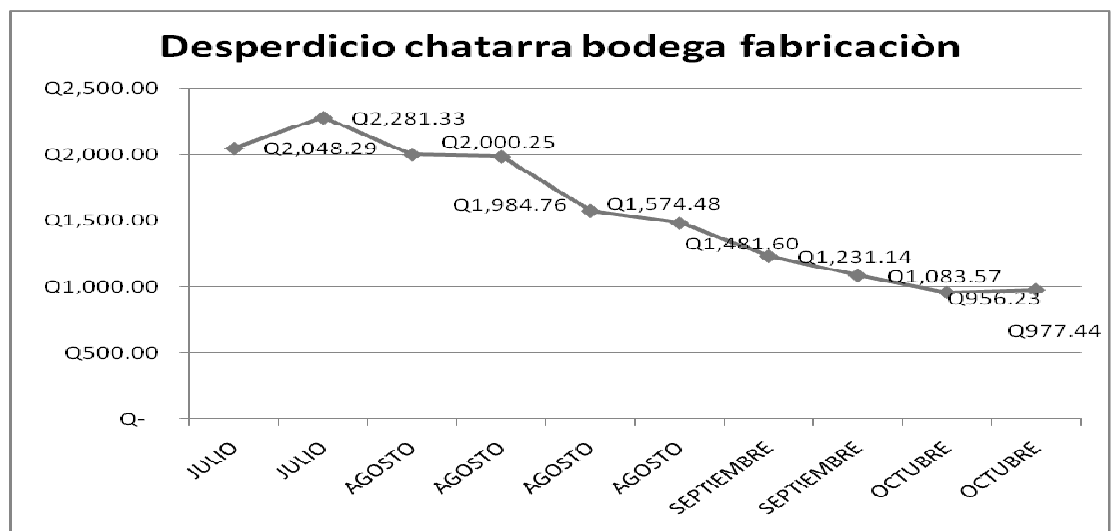
Gráfica No. 4
Reducción de desperdicio en bodega de cortinas



(Ver anexo Tabla 2: Chatarra Bodega Cortinas, 1 semana julio a la tabla
Tabla 3: Resumen de chatarra: bodega de cortinas)

Reducción de la chatarra en la bodega de cortinas en un 25 %

Gráfica No. 5
Reducción de desperdicio en bodega de cortinas



(Ver anexo Tabla 4: Chatarra Bodega Fabricación, 1 semana julio a la tabla
Tabla 5: Resumen de chatarra: bodega de fabricación)

Reducción de la chatarra en la bodega de fabricación en un 49%.

Tabla # 11
Ahorro

RESUMEN												
	DESPERDICIO		DIFERENCIA DESPERDICIO		HORAS EXTRA		ANTICORROSIVO		TIEMPO EN BODEGA		TOTAL AHORRADO	
	CHATARRA 1	CHATARRA 2	CHATARRA 1	CHATARRA 2	Q PAGADO	DIFERENCIA	Q PAGADO	DIFERENCIA	Q PAGADO	DIFERENCIA		
JULIO	Q4,097	Q4,330	Q -	Q -	Q688.75	Q -	Q14,595	Q -	Q78			
AGOSTO	Q3,868	Q3,575	Q229	Q755	Q580.00	Q108.75	Q12,915	Q1,680	Q72	Q5	Q2,772.28	
SEPTIEMBRE	Q2,377	Q2,315	Q1,719	Q2,015	Q299.06	Q389.69	Q12,495	Q2,100	Q66	Q12	Q6,224.04	
OCTUBRE	2068.629167	1933.675	Q2,028	Q2,396	Q253.75	Q435.00	Q11,655	Q2,940	Q61	Q17	Q7,798.88	
											TOTAL	Q16,795.20
DESPERDICIO	Mediciones de 2 semanas										PROMEDIO	Q5,598.40
											ANUAL (12 M)	Q67,180.78

IV. CONCLUSIONES

A. Se logró el objetivo de clasificar y limpiar las áreas de trabajo, reduciendo los tiempos en la búsqueda de material:

- Brocas: reducción de tiempo en 29%
- Electrodo: reducción de tiempo en 27%
- Tornillo: reducción de tiempo en 40%
- Tiempo total en una hoja de pedido: 32%

Esto se hizo efectivo mediante una identificación, clasificación, establecimiento de espacio, ordenamiento, optimización y rotulación del material.

B. Se logró el objetivo de ordenar las bodegas y se redujo el tiempo del conteo mensual de inventario (bodega interior) en un 22%, esto se realizó por medio de un orden, limpieza, clasificación y principalmente a un control sobre el bodeguero.

C. Se logró el objetivo de organizar, específicamente, se obtuvo un ahorro de anticorrosivo, de utilizar 139 galones en julio a 111 galones en octubre, lo que representa un 20%o Q2940.00.

Se llevaron a cabo cambios como: un medio de mediciones exactas, la supervisión en la hoja de pedido, cambio de bodeguero, el control en la hoja de despacho y las reuniones con el personal. Se proyecta que para el mes de noviembre el objetivo llegue a cumplirse en un 100% ya que se usarán 100 galones de anticorrosivo mensuales.

D. Se logró disciplinar y organizar, ya que hubo una reducción de tiempo en calendario del bodeguero en un 20%, por medio de un calendario haciendo que las horas del trabajo sean trabajadas eficazmente, obteniendo como resultado disciplina en el bodeguero.

- E. Se logró una disciplina en el bodeguero, ya que se obtuvo como resultado una disminución en las horas extra en un 63%, obteniendo un ahorro significativo de Q435.00. Esto se consigue por medio de un control estricto en el bodeguero, un ordenamiento, clasificación y limpieza total de las bodegas y cátedras que tienen como objetivo disciplina.
- F. Se redujo la cantidad de desperdicio, teniendo un 25% de disminución en el área de cortinas y un 49% en el área de fabricación, logrando optimizar el uso del material y/o obteniendo una ganancia por la chatarra (vendiéndolo).
- G. El ahorro efectivo total de implementar el programa 5-S fue de Q5,600.00 mensual, lo cual es equivalente a Q67,181 anual, representando un aumento en la utilidad bruta de la empresa del 3% mensual.

V. RECOMENDACIONES

- A. Seguimiento al programa 5- S, debido a la importancia que tiene, para aplicarlo a todas las áreas de la empresa, ya que permite un mejoramiento continuo y, por lo tanto, logra un ahorro continuo.
- B. Se recomienda programar capacitaciones al personal, involucrándolos constantemente para expandir el programa 5-S a las demás áreas de la empresa.
- C. Seguir implementando el programa de 5-S, en el área de bodega, es este el lugar donde se maneja grandes cantidades de dinero invertidas en inventario, con este programa se logra un mejor control y ahorro en el área.

VI. BIBLIOGRAFÍA

Brenes, J. (1997). *Lo Básico de las 5S's*. Perú: Congreso Iberoamericano de Mantenimiento.

Instituto Técnico de Capacitación y Productividad. (1999). *El Programa de las 5S's en el INTECAP*. Guatemala: edita.

Documentos electrónicos consultados:

- <http://www.gestiopolis.com/recursos5/docs/ger/cincos.htm>
- http://www.tuobra.unam.mx/publicadas/040119152742-2_.html
- http://www.tuobra.unam.mx/publicadas/040119152742-4_.html
- http://www.tuobra.unam.mx/publicadas/040119152742-6_.html
- http://www.tuobra.unam.mx/publicadas/040119152742-7_.html
- <http://www.chospab.es/calidad/archivos/Metodos/Muestreo.pdf>
- <http://www.gestiopolis.com/recursos5/docs/ger/cincos.htm>

VII. ANEXOS

1. Clasificar y limpiar

Tabla No.12
Estudio de tiempos
antes de implementar el programa 5-S

#	# ORDEN DE DESPACHO	Unidad	TIEMPO (en minutos)	Libras	TIEMPO EN MINUTOS	Unidad	TIEMPO EN MINUTOS	TOTAL
			BROCA		ELECTRODO		TORNILLOS	
1	11371	0	7	4	3	31	3	12
2	11215	1	6	2	1	20	2	9
3	11239	1	4	5	3	16	1	9
4	11228	1	7	5	3	16	1	12
5	11348	1	7	5	3	25	2	12
6	11328	0	5	4	3	22	2	10
7	11216	2	3	2	1	12	1	5
8	11220	0	6	1	1	17	1	8
9	11282	0	7	2	1	29	2	11
10	11359	0	6	1	1	20	2	8
11	11256	0	3	5	3	13	1	7
12	11282	0	4	3	2	30	3	9
13	11281	1	4	4	3	13	1	8
14	11306	2	5	4	3	11	1	9
15	11261	1	4	3	2	27	2	8
16	11320	2	4	4	3	18	2	8
17	11286	1	3	4	3	21	2	7
18	11384	0	6	2	1	22	2	9
19	11218	2	3	5	3	26	2	9
20	11230	1	5	3	2	33	3	10
21	11338	1	4	2	1	23	2	7
22	11386	0	4	2	1	19	2	7
23	11389	0	5	4	3	15	1	9
24	11277	0	3	2	1	32	3	7
25	11210	0	5	4	3	12	1	9
26	11350	0	7	2	1	15	1	10
27	11300	1	7	4	3	27	2	12

Continuación, Tabla No.12
Estudio de tiempos
antes de implementar el programa 5-S

#	# ORDEN DE DESPACHO	Unidad	TIEMPO (en minutos)	Libras	TIEMPO EN MINUTOS	Unidad	TIEMPO EN MINUTOS	TOTAL
			BROCA		ELECTRODO		TORNILLOS	
28	1138	0	4	5	3	24	2	9
29	11284	0	4	5	3	21	2	9
30	11262	0	7	5	3	10	1	11
31	11309	2	5	4	3	16	1	9
32	11349	0	6	3	2	31	3	11
33	11206	0	7	5	3	32	3	13
34	11203	1	5	1	1	35	3	9
35	11208	1	4	1	1	17	1	6
36	11326	0	3	4	3	10	1	7
37	11280	0	3	3	2	17	1	6
38	11331	0	6	2	1	21	2	9
39	11293	1	3	2	1	18	2	6
40	11338	1	4	4	3	31	3	9
41	11283	0	5	3	2	29	2	9
42	11206	0	6	3	2	30	3	11
43	11367	2	4	1	1	22	2	7
44	11276	2	6	3	2	16	1	9
45	11213	0	6	5	3	13	1	10
46	11219	0	6	2	1	30	3	10
47	11395	0	3	1	1	12	1	5
48	11390	2	3	3	2	27	2	7
49	11232	2	5	5	3	33	3	11
50	11311	0	3	2	1	17	1	6
51	11264	2	4	4	3	28	2	9
52	11288	1	7	4	3	23	2	12
53	11244	2	5	1	1	13	1	7
54	11215	0	6	5	3	14	1	11
55	11371	2	5	4	3	21	2	9
56	11291	2	7	2	1	15	1	10
57	11264	2	4	2	1	12	1	6
58	11233	2	4	1	1	13	1	6
59	11265	1	4	3	2	26	2	8

Continuación, Tabla No.12
Estudio de tiempos
antes de implementar el programa 5-S

#	# ORDEN DE DESPACHO	Unidad	TIEMPO (en minutos)	Libras	TIEMPO EN MINUTOS	Unidad	TIEMPO EN MINUTOS	TIEMPO
			BROCA		ELECTRODO		TORNILLOS	
60	11384	1	3	1	1	26	2	6
61	11205	1	7	2	1	14	1	10
62	11215	2	6	2	1	12	1	8
63	11333	0	4	3	2	27	2	8
64	11255	1	7	3	2	18	2	11
65	11301	1	5	4	3	11	1	9
66	11395	2	3	3	2	10	1	6
67	11204	0	5	1	1	13	1	7
68	11237	1	5	5	3	14	1	10
69	11235	2	7	3	2	34	3	12
70	11319	2	5	3	2	18	2	9
71	11347	1	6	5	3	24	2	11
72	11389	0	7	3	2	24	2	11
73	11334	2	3	4	3	15	1	7
74	11217	2	7	2	1	24	2	10
75	11249	2	5	3	2	16	1	8
76	11311	2	4	1	1	18	2	6
77	11357	1	7	2	1	25	2	10
78	11232	2	5	4	3	22	2	10
79	11363	2	3	1	1	23	2	6
80	11345	2	7	2	1	10	1	9
81	11286	2	3	3	2	29	2	7
82	11288	2	7	5	3	20	2	12
83	11377	1	5	1	1	26	2	8
84	11245	1	6	5	3	19	2	11
	PROMEDIO	BROCA	5	ELECTRODO	2	TORNILLOS	2	9
	Desviación estándar		1		1		1	2

Tabla No. 13
Estudio de tiempos
después de implementar el programa 5-S

#	# ORDEN DE DESPACHO	CANTIDAD UNITARIA	TIEMPO EN MINUTOS	CANTIDAD EN LIBRAS	TIEMPO EN MINUTOS	CANTIDAD UNITARIA	TIEMPO EN MINUTOS	TOTAL
			BROCA		ELECTRODO		TORNILLOS	
1	11592	2	2.0	5	0.8	31	1.0	4
2	11470	1	1.0	1	0.2	29	1.0	2
3	11516	1	1.0	2	0.3	29	1.0	2
4	11519	1	2.0	4	0.7	11	0.4	3
5	11533	2	2.0	2	0.3	19	0.6	3
6	11521	2	2.0	4	0.7	23	0.8	3
7	11575	0	2.0	2	0.3	19	0.6	3
8	11458	0	1.0	5	0.8	30	1.0	3
9	11479	1	2.0	2	0.3	14	0.5	3
10	11572	2	1.0	2	0.3	29	1.0	2
11	11580	0	2.0	4	0.7	35	1.2	4
12	11418	1	1.0	5	0.8	33	1.1	3
13	11537	1	2.0	4	0.7	26	0.9	4
14	11400	2	2.0	4	0.7	17	0.6	3
15	11581	2	1.0	5	0.8	33	1.1	3
16	11541	0	1.0	1	0.2	27	0.9	2
17	11419	1	1.0	2	0.3	25	0.8	2
18	11482	2	2.0	4	0.7	29	1.0	4
19	11536	2	1.0	3	0.5	31	1.0	3
20	11446	0	2.0	5	0.8	14	0.5	3
21	11596	1	1.0	5	0.8	20	0.7	3
22	11578	1	1.0	2	0.3	33	1.1	2
23	11588	0	1.0	5	0.8	14	0.5	2
24	11490	1	2.0	3	0.5	22	0.7	3
25	11412	2	2.0	3	0.5	17	0.6	3
26	11450	1	1.0	3	0.5	13	0.4	2
27	11526	1	2.0	3	0.5	35	1.2	4
28	11475	1	2.0	3	0.5	35	1.2	4
29	11432	1	2.0	4	0.7	10	0.3	3
30	11471	1	2.0	3	0.5	15	0.5	3
31	11439	1	1.0	3	0.5	22	0.7	2
32	11418	0	2.0	2	0.3	14	0.5	3
33	11593	2	1.0	3	0.5	34	1.1	3
34	11593	1	2.0	1	0.2	13	0.4	3

Continuación, Tabla No. 13
Estudio de tiempos
después de implementar el programa 5-S

#	# ORDEN DE DESPACHO	CANTIDAD UNITARIA	TIEMPO EN MINUTOS	CANTIDAD EN LIBRAS	TIEMPO EN MINUTOS	CANTIDAD UNITARIA	TIEMPO EN MINUTOS	Total
			BROCA		ELECTRODO		TORNILLOS	
35	11553	2	2.0	3	0.5	23	0.8	3
36	11591	2	1.0	1	0.2	32	1.1	2
38	11568	2	2.0	4	0.7	20	0.7	3
39	11467	1	2.0	4	0.7	18	0.6	3
40	11547	0	2.0	3	0.5	24	0.8	3
41	11536	1	1.0	3	0.5	34	1.1	3
42	11569	2	1.0	3	0.5	23	0.8	2
43	11513	2	1.0	3	0.5	20	0.7	2
44	11573	1	1.0	3	0.5	29	1.0	2
45	11600	0	2.0	1	0.2	16	0.5	3
46	11526	1	2.0	5	0.8	22	0.7	4
47	11423	0	1.0	5	0.8	30	1.0	3
48	11541	0	1.0	2	0.3	33	1.1	2
49	11561	1	2.0	4	0.7	26	0.9	4
50	11573	0	1.0	1	0.2	35	1.2	2
51	11469	1	2.0	3	0.5	21	0.7	3
52	11456	2	1.0	5	0.8	10	0.3	2
53	11555	1	2.0	5	0.8	32	1.1	4
54	11436	2	2.0	4	0.7	18	0.6	3
55	11586	1	1.0	5	0.8	12	0.4	2
56	11542	2	1.0	3	0.5	16	0.5	2
57	11599	1	2.0	5	0.8	31	1.0	4
58	11508	0	2.0	4	0.7	12	0.4	3
59	11422	1	1.0	1	0.2	35	1.2	2
60	11473	1	2.0	3	0.5	25	0.8	3
61	11523	2	2.0	2	0.3	10	0.3	3
62	11508	2	1.0	2	0.3	26	0.9	2
63	11569	2	1.0	4	0.7	32	1.1	3
64	11597	0	2.0	4	0.7	34	1.1	4
65	11517	0	1.0	1	0.2	17	0.6	2
66	11422	2	1.0	3	0.5	34	1.1	3
67	11526	0	2.0	3	0.5	19	0.6	3
68	11441	2	2.0	2	0.3	16	0.5	3
69	11504	1	2.0	3	0.5	28	0.9	3
70	11469	0	2.0	4	0.7	25	0.8	4
71	11557	0	1.0	4	0.7	24	0.8	2

Continuación, Tabla No. 13
Estudio de tiempos
después de implementar el programa 5-S

#	# ORDEN DE DESPACHO	CANTIDAD UNITARIA	TIEMPO EN MINUTOS	CANTIDAD EN LIBRAS	TIEMPO EN MINUTOS	CANTIDAD UNITARIA	TIEMPO EN MINUTOS	Total
			BROCA		ELECTRODO		TORNILLOS	
72	11591	0	1.0	4	0.7	33	1.1	3
73	11544	2	2.0	5	0.8	23	0.8	4
74	11562	0	2.0	4	0.7	21	0.7	3
75	11492	0	1.0	3	0.5	30	1.0	3
76	11547	1	1.0	1	0.2	18	0.6	2
77	11454	0	2.0	1	0.2	33	1.1	3
78	11559	2	1.0	3	0.5	26	0.9	2
79	11529	0	1.0	1	0.2	35	1.2	2
			BROCA		ELECTRODO		TORNILLOS	3
81	11591	2	2.0	2	0.3	12	0.4	3
82	11575	2	2.0	2	0.3	29	1.0	3
83	11563	2	2.0	5	0.8	18	0.6	3
84	11537	2	1.0	4	0.7	20	0.7	2
	PROMEDIO	BROCA	1.54	ELECTRODO	0.53	TORNILLOS	0.80	3
	Desviación estándar		0.50		0.21		0.26	1

Diagrama No. 1

DOP # 3: Tiempo de despacho en la bodega interior

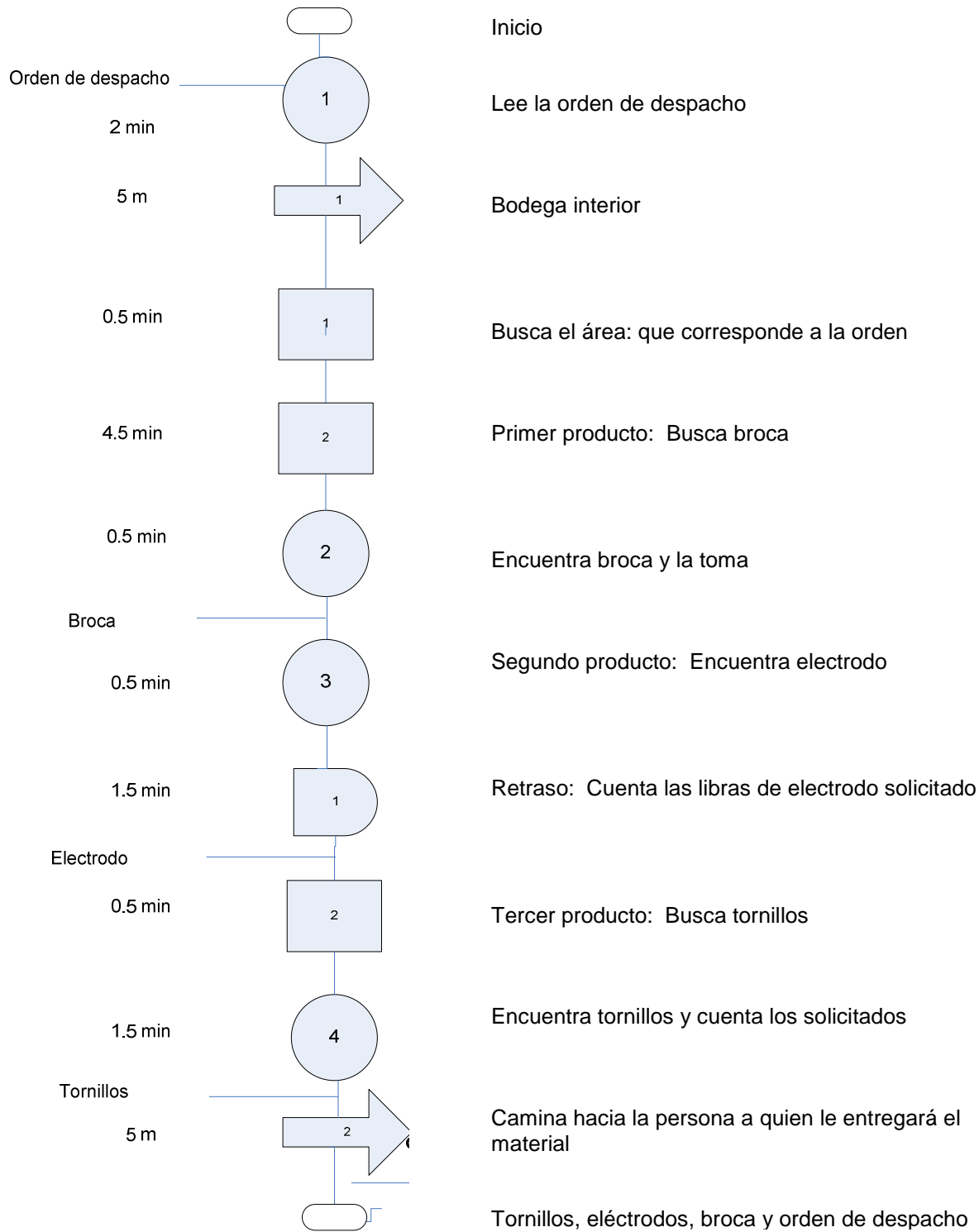


Tabla No.14
Detalle DOP
antes de implementar el programa 5-S

#	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	ACTIVIDAD min	INSPECCIÓN min	RETRASOS min	TRANSPORTE m
1	ACTIVIDAD	LEE ORDEN DE DESPACHO	2			
1	TRANSPORTE	BODEGA INTERIOR				5
1	INSPECCIÓN	BUSCA EL AREA QUE CORRESPONDE LA ORDEN		0.5		
2	INSPECCIÓN	PRIMER PRODUCTO: BUSCA BROCA		4.5		
2	ACTIVIDAD	ENCUENTRA BROCA Y LA TOMA	0.5			
3	ACTIVIDAD	SEGUNDO PRODUCTO: ENCUENTRA ELECTRODO	0.5			
1	RETRASO	CUENTA LIBRAS DE ELECTRODO SOLICITADO			1.5	
3	INSPECCIÓN	BUSCA TORNILLOS		0.5		
4	ACTIVIDAD	ENCUENTRA TORNILLOS Y CUENTA LOS SOLICITADO	1.5			
2	TRANSPORTE	ENTREGA MATERIAL				5
		TOTAL	4.5	5.5	1.5	10

Diagrama No. 2

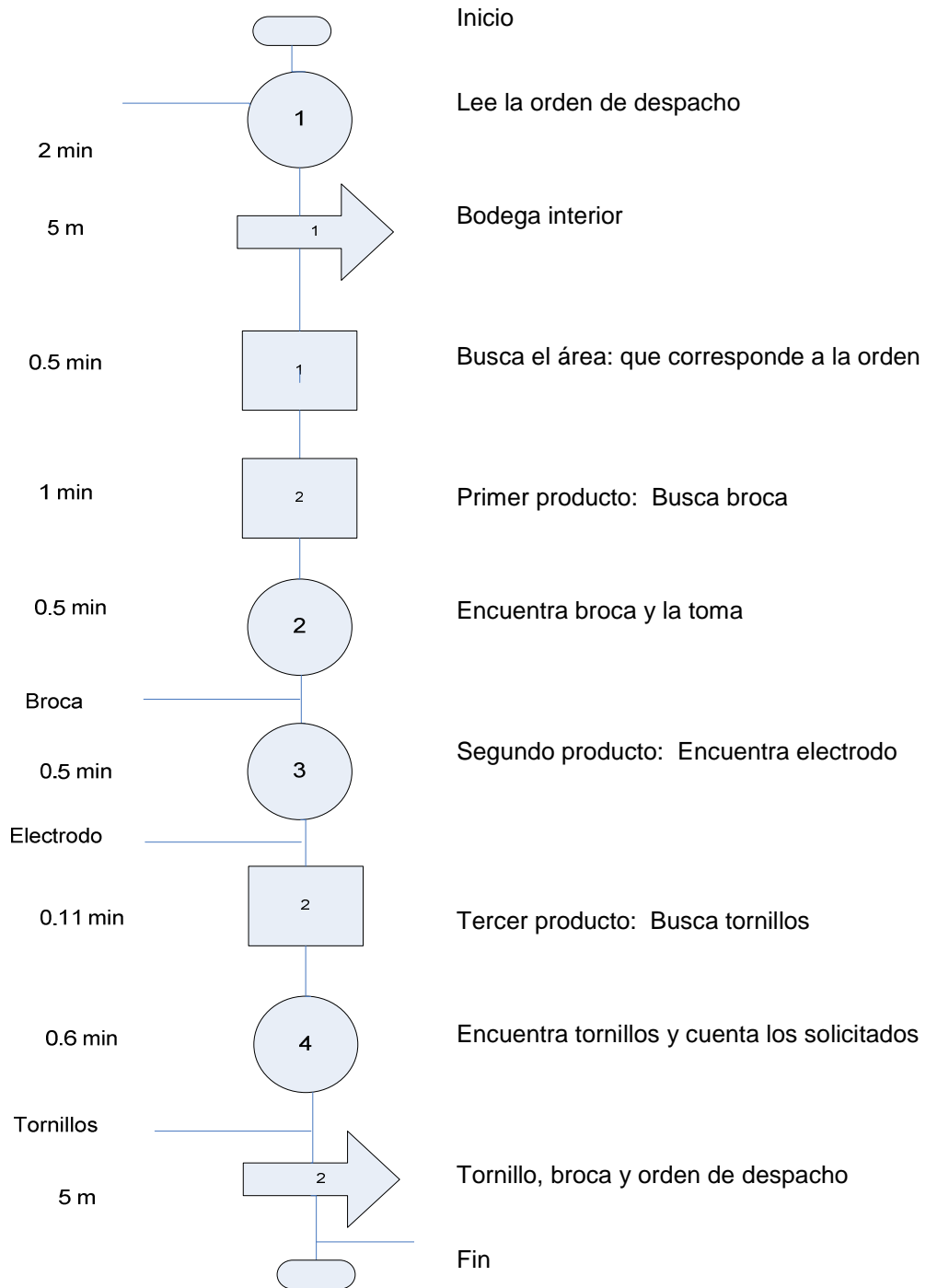


Tabla No. 15
Detalle DOP
después de implementar el programa 5-S

#	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	ACTIVIDAD min	INSPECCIÓN min	TRANSPORTE m
1	ACTIVIDAD	LEE ORDEN DE DESPACHO	2		
1	TRANSPORTE	BODEGA INTERIOR			5
1	INSPECCIÓN	BUSCA EL AREA QUE CORRESPONDE LA ORDEN		0.5	
2	INSPECCIÓN	PRIMER PRODUCTO: BUSCA BROCA		1	
2	ACTIVIDAD	ENCUENTRA BROCA Y LA TOMA	0.5		
3	ACTIVIDAD	SEGUNDO PRODUCTO: ENCUENTRA ELECTRODO	0.5		
3	INSPECCIÓN	BUSCA TORNILLOS		0.11	
4	ACTIVIDAD	ENCUENTRA TORNILLOS Y CUENTA LOS SOLICITADO	0.6		
2	TRANSPORTE	ENTREGA MATERIAL			5
		TOTAL	3.6	1.61	10

Ilustración 11
Brocas después de implementar 5-S



Ilustración No. 12
Electrodo
antes de implementación del programa 5 -S



Ilustración No. 13
Electrodo con colillas pintadas
después de la implementación de las 5-S



Ilustración No. 14
Tornillos
antes de implementar el programa 5-S



Ilustración No. 15
Tornillos
después de implementar 5-S



2. Ordenar:

Tabla No. 16
**Reducción del inventario en un 22%
en bodega interior**
(Resumen mensual)

MES	TOMA DE TIEMPOS MINUTOS	Q/en horas bodeguero	Diferencia	PORCENTAJE	Análisis (Se redujo en)
JULIO	514	78	-	100.00%	
AGOSTO	478	72	5	93.00%	7%
SEPTIEMBRE	434	66	12	84.44%	16%%
OCTUBRE	403	61	17	78.40%	22%

3. Organizar:

Tabla No. 17
**Uso de anticorrosivo
julio-octubre de 2007**

FECHA 2007 (Quincena)	FECHAS	GALONES DE ANTICORROSIVO UTILIZADOS	Q	DIFERENCIA EN Q	PORCENTAJE	DIFERENCIA %	ANALISIS
Primera de de julio	15/07/2007	69	7,245	-	100%	0%	
Segunda de julio	30/07/2007	70	7,350	(105)	101%	-1%	↑
Primera de agosto	15/08/2007	65	6,825	420	94%	6%	↓
Segunda de agosto	31/08/2007	58	6,090	1,155	84%	16%	↓
Primera de septiembre	15/09/2007	61	6,405	840	88%	12%	↓
Segunda de septiembre	30/09/2007	58	6,090	1,155	84%	16%	↓
Primera de octubre	15/10/2007	59	6,195	1,050	86%	14%	↓
Segunda de octubre	31/10/2007	52	5,460	1,785	75%	25%	↓

Tabla No. 18
Resumen mensual del uso de anticorrosivo
Julio-octubre de 2007

MES	GALONES ANTICORROSIVO UTILIZADOS	Q	DIFERENCIA EN Q	PORCENTAJE	DIFERENCIA %	ANALISIS
JULIO	139	14,595	-	100%	0%	
AGOSTO	123	12,915	1,680	88%	12%	↓
SEPTIEMBRE	119	12,495	2,100	86%	14%	↓
OCTUBRE	111	11,655	2,940	80%	20%	↓
PROMEDIO	123	12,915	1,680			

Grafica No. 6
Galones de anticorrosivo utilizados
Julio-octubre de 2007

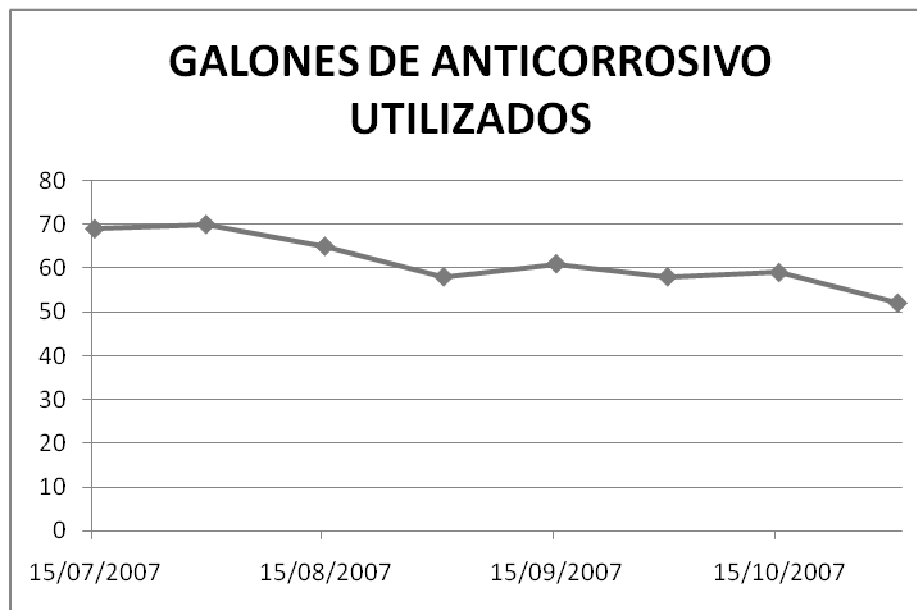


Tabla No. 19
Investigación en proveedores
de anticorrosivo

Proveedor	Galones de anticorrosivo utilizados en 6 m²
Sherwin Williams	1.5
Sur	2
La Paleta	1
Corona	1
Protecto	1.5
Comex	1.5
Promedio	1.50
Gal/m²	0.25

4. Disciplina:

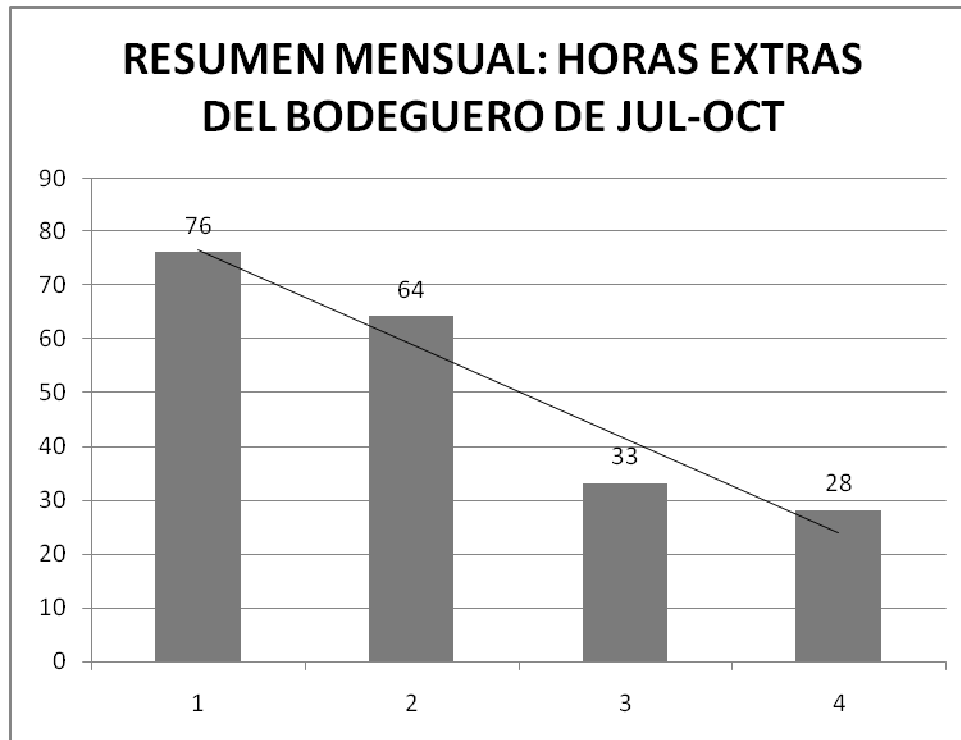
Tabla No. 20
Horas extras quincenales reportadas en bodega
Julio-octubre de 2007

FECHA 2007 (Quincena)	FECHAS	HORAS EXTRAS	Q	PORCENTAJE	DIFERENCIA	Análisis
Primera de julio	15/07/2007	40	362.50	100%	100%	
Segunda de julio	30/07/2007	36	326.25	90%	10%	↓
Primera de agosto	15/08/2007	34	308.13	85%	15%	↓
Segunda de agosto	31/08/2007	30	271.88	75%	25%	↓
Primera de septiembre	15/09/2007	20	181.25	50%	50%	↓
Segunda de septiembre	30/09/2007	13	117.81	33%	68%	↓
Primera de octubre	15/10/2007	15	135.94	38%	63%	↓
Segunda de octubre	31/10/2007	13	117.81	33%	68%	↓

Tabla No. 21
**Resumen mensual horas extras reportadas
 Julio-octubre de 2007**

MES	HORAS EXTRAS ACUMULADAS EN EL MES	QUETZALES	PORCENTAJE	DIFERENCIA	Análisis
JULIO	76	688.75	100.00%	100.00%	
AGOSTO	64	580.00	84.21%	15.79%	↓
SEPTIEMBRE	33	299.06	43.42%	56.58%	↓
OCTUBRE	28	253.75	36.84%	63.16%	Q 435.00
PROMEDIO	50	455.39			

Gráfica No. 7
**Resumen mensual de horas extras
 julio-octubre de 2007**



5. Ahorro:

CHATARRA: BODEGA DE CORTINAS

Tabla No. 22

Chatarra: bodega cortinas primera semana de julio

MATERIAL	MEDIDA	CANTIDAD M	Datos en quetzales	
			COSTO DE 6 METROS	TOTAL
TUBO PROCESO	1 "	10	115.00	191.67
	1 * 3/4"	4.3	71.00	50.88
	2"	4.75	244.65	193.68
	1 * 1/2"	3.6	178.00	106.80
	4"	6.6	735.00	808.50
	1 * 1/4 "	8	178.00	237.33
ANGULAR	2*1/4	3.1	263.40	136.09
	1*1/8	2.1	51.00	17.85
	1*1/4*1/8	2.5	73.10	30.46
	3/4 *1/8	2	39.65	13.22
	1/2*1/8	2.3	83.90	32.16
	2*1/8	5.5	120.00	110.00
HEMBRA	1*1/4*1/8	1	45.00	7.50
	1*1/2*1/8	0.5	56.00	4.67
	2*1/4	4	145.00	96.67
	1*1/4*3/16	8.9	56.15	83.29
	1*3/16	2.5	53.80	22.42
	5/8*1/8	0.75	21.00	2.63
			TOTAL	2,145.81

Tabla No. 23
Chatarra: bodega cortinas
tercera semana julio

MATERIAL	MEDIDA	CANTIDAD M	COSTO (6 METROS)	TOTAL
TUBO PROCESO	1 "	8.1	115.00	155.25
	1 * 3/4"	3.1	71.00	36.68
	2"	5	244.65	203.88
	1 * 1/2"	5.4	178.00	160.20
	4"	6.6	735.00	808.50
	1 * 1/4 "	5	178.00	148.33
ANGULAR	2*1/4	3.1	263.40	136.09
	1*1/8	1	51.00	8.50
	1*1/4*1/8	2.5	73.10	30.46
	3/4 *1/8	4	39.65	26.43
	1/2*1/8	4.5	83.90	62.93
	2*1/8	5.5	120.00	110.00
HEMBRA	1*1/4*1/8	0.5	45.00	3.75
	1*1/2*1/8	0.5	56.00	4.67
	2*1/4	0.2	145.00	4.83
	1*1/4*3/16	1	56.15	9.36
	1*3/16	3	53.80	26.90
	5/8*1/8	4	21.00	14.00
			TOTAL	1,950.76

Tabla No. 24
Chatarra bodega cortinas,
primera semana agosto

MATERIAL	MEDIDA	CANTIDAD M	Datos en quetzales	
			COSTO DE 6 METROS	TOTAL
TUBO PROCESO	1 "	9	115.00	172.50
	1 * 3/4"	5.5	71.00	65.08
	2"	4.3	244.65	175.33
	1 * 1/2"	5.4	178.00	160.20
	4"	1.6	735.00	196.00
	1 * 1/4 "	4	178.00	118.67
ANGULAR	2*1/4	3.1	263.40	136.09
	1*1/8	5.8	51.00	49.30
	1*1/4*1/8	2.5	73.10	30.46
	3/4 *1/8	4.75	39.65	31.39
	1/2*1/8	4.5	83.90	62.93
	2*1/8	5.5	120.00	110.00
HEMBRA	1*1/4*1/8	1.5	45.00	11.25
	1*1/2*1/8	10	56.00	93.33
	2*1/4	11.5	145.00	277.92
	1*1/4*3/16	3	56.15	28.08
	1*3/16	4.5	53.80	40.35
	5/8*1/8	5.5	21.00	19.25
TOTAL			Q	1,778.12

Tabla No. 25
Chatarra bodega cortinas,
segunda semana de agosto

MATERIAL	MEDIDA	CANTIDAD M	Datos en quetzales	
			COSTO (6 METROS)	TOTAL
TUBO PROCESO	1 "	16	115.00	306.67
	1 * 3/4"	6	71.00	71.00
	2"	3.5	244.65	142.71
	1 * 1/2"	5	178.00	148.33
	4"	5.4	735.00	661.50
	1 * 1/4 "	1	178.00	29.67
ANGULAR	2*1/4	2.1	263.40	92.19
	1*1/8	5.8	51.00	49.30
	1*1/4*1/8	10.75	73.10	130.97
	3/4 *1/8	4.75	39.65	31.39
	1/2*1/8	3.5	83.90	48.94
	2*1/8	5.6	120.00	112.00
HEMBRA	1*1/4*1/8	7	45.00	52.50
	1*1/2*1/8	17.5	56.00	163.33
	2*1/4	0	145.00	-
	1*1/4*3/16	0	56.15	-
	1*3/16	4.6	53.80	41.25
	5/8*1/8	2.3	21.00	8.05
			TOTAL	2,089.80

Tabla No. 26
**Chatarra bodega cortinas,
tercera semana de agosto**

MATERIAL	MEDIDA	CANTIDAD M	Datos en quetzales	
			COSTO (6 METROS)	TOTAL
TUBO PROCESO	1 "	2	115.00	38.33
	1 * 3/4"	3.4	71.00	40.23
	2"	2	244.65	81.55
	1 * 1/2"	1	178.00	29.67
	4"	2	735.00	245.00
	1 * 1/4 "	4.5	178.00	133.50
ANGULAR	2*1/4	6	263.40	263.40
	1*1/8	5.8	51.00	49.30
	1*1/4*1/8	10.75	73.10	130.97
	3/4 *1/8	4.75	39.65	31.39
	1/2*1/8	3.5	83.90	48.94
	2*1/8	5.6	120.00	112.00
HEMBRA	1*1/4*1/8	7	45.00	52.50
	1*1/2*1/8	17.5	56.00	163.33
	2*1/4	0	145.00	-
	1*1/4*3/16	0	56.15	-
	1*3/16	4.6	53.80	41.25
	5/8*1/8	2.3	21.00	8.05
			TOTAL	1,469.42

Tabla No. 27
Chatarra: bodega cortinas,
cuarta semana agosto

MATERIAL	MEDIDA	CANTIDAD M	Datos en quetzales	
			COSTO (6 METROS)	TOTAL
TUBO PROCESO	1 "	1	115.00	19.17
	1 * 3/4"	3.4	71.00	40.23
	2"	2	244.65	81.55
	1 *1/2"	1	178.00	29.67
	4"	1.75	735.00	214.38
	1 *1/4 "	4.5	178.00	133.50
ANGULAR	2*1/4	5.5	263.40	241.45
	1*1/8	5.4	51.00	45.90
	1*1/4*1/8	10	73.10	121.83
	3/4 *1/8	4	39.65	26.43
	1/2*1/8	3.5	83.90	48.94
	2*1/8	5	120.00	100.00
HEMBRA	1*1/4*1/8	5	45.00	37.50
	1*1/2*1/8	13	56.00	121.33
	2*1/4	0	145.00	-
	1*1/4*3/16	0	56.15	-
	1*3/16	4.6	53.80	41.25
	5/8*1/8	2.3	21.00	8.05
			TOTAL	1,311.18

Tabla No. 28
**Chatarra: bodega cortinas,
 primera semana septiembre**

MATERIAL	MEDIDA	CANTIDAD M	Datos en quetzales	
			COSTO (6 METROS)	TOTAL
TUBO PROCESO	1 "	1	115.00	19.17
	1 * 3/4"	3	71.00	35.50
	2"	2	244.65	81.55
	1 * 1/2"	1.5	178.00	44.50
	4"	1.75	735.00	214.38
	1 * 1/4 "	5	178.00	148.33
ANGULAR	2*1/4	6	263.40	263.40
	1*1/8	4	51.00	34.00
	1*1/4*1/8	11	73.10	134.02
	3/4 *1/8	3	39.65	19.83
	1/2*1/8	2.25	83.90	31.46
	2*1/8	5	120.00	100.00
HEMBRA	1*1/4*1/8	3	45.00	22.50
	1*1/2*1/8	12	56.00	112.00
	2*1/4	1	145.00	24.17
	1*1/4*3/16	0	56.15	-
	1*3/16	4.5	53.80	40.35
	5/8*1/8	2	21.00	7.00
			TOTAL	Q 1,332.15

Tabla No. 29
**Chatarra: bodega cortinas,
tercera semana septiembre**

MATERIAL	MEDIDA	CANTIDAD M	Datos en quetzales	
			COSTO (6 METROS)	TOTAL
TUBO PROCESO	1 "	0.5	115.00	9.58
	1 * 3/4"	2.5	71.00	29.58
	2"	1.5	244.65	61.16
	1 *1/2"	1	178.00	29.67
	4"	1.75	735.00	214.38
	1 *1/4 "	3	178.00	89.00
ANGULAR	2*1/4	5.5	263.40	241.45
	1*1/8	3.5	51.00	29.75
	1*1/4*1/8	10	73.10	121.83
	3/4 *1/8	2.5	39.65	16.52
	1/2*1/8	2	83.90	27.97
	2*1/8	4.5	120.00	90.00
HEMBRA	1*1/4*1/8	2.5	45.00	18.75
	1*1/2*1/8	7	56.00	65.33
	2*1/4	0	145.00	-
	1*1/4*3/16	0	56.15	-
	1*3/16	0	53.80	-
	5/8*1/8	0	21.00	-
TOTAL			Q 1,044.98	

Tabla No. 30
**Chatarra: bodega cortinas
 primera semana octubre**

MATERIAL	MEDIDA	CANTIDAD M	Datos en quetzales	
			COSTO (6 METROS)	TOTAL
TUBO PROCESO	1 "	0.5	115.00	9.58
	1 * 3/4"	0	71.00	-
	2"	0	244.65	-
	1 *1/2"	0	178.00	-
	4"	3	735.00	367.50
	1 *1/4 "	2.5	178.00	74.17
ANGULAR	2*1/4	5	263.40	219.50
	1*1/8	3.2	51.00	27.20
	1*1/4*1/8	10	73.10	121.83
	3/4 *1/8	2.5	39.65	6.52
	1/2*1/8	1.5	83.90	20.98
	2*1/8	4	120.00	80.00
HEMBRA	1*1/4*1/8	2.5	45.00	18.75
	1*1/2*1/8	7	56.00	65.33
	2*1/4	0	145.00	-
	1*1/4*3/16	1.5	56.15	14.04
	1*3/16	0	53.80	-
	5/8*1/8	0.2	21.00	0.70
			TOTAL	1,036.10

Tabla No. 31
Chatarra bodega cortinas
primera semana octubre

MATERIAL	MEDIDA	CANTIDAD M	Datos en quetzales	
			COSTO (6 METROS)	TOTAL
TUBO PROCESO	1 "	0	115.00	-
	1 * 3/4"	0	71.00	-
	2"	0	244.65	-
	1 *1/2"	0	178.00	-
	4"	3	735.00	367.50
	1 *1/4 "	2	178.00	59.33
ANGULAR	2*1/4	3	263.40	131.70
	1*1/8	3.2	51.00	27.20
	1*1/4*1/8	9	73.10	109.65
	3/4 *1/8	2.5	39.65	16.52
	1/2*1/8	1.5	83.90	20.98
	2*1/8	8	120.00	160.00
HEMBRA	1*1/4*1/8	2.5	45.00	18.75
	1*1/2*1/8	8	56.00	74.67
	2*1/4	0	145.00	-
	1*1/4*3/16	1	56.15	9.36
	1*3/16	0	53.80	-
	5/8*1/8	8	21.00	28.00
			TOTAL	Q 1,023.65

Tabla No. 32
Resumen de chatarra: bodega de cortinas

SEMANA	MES	QUETZALES	PORCENTAJE	DIFERENCIA	CONCLUSION
1	JULIO	2,145.81	100.00%	0.00%	INICIO
3	JULIO	1,950.76	90.91%	9.09%	↓
1	AGOSTO	1,778.12	82.86%	17.14%	↓
2	AGOSTO	2,089.80	97.39%	2.61%	↑
3	AGOSTO	1,469.42	68.48%	31.52%	↓
4	AGOSTO	1,311.18	61.10%	38.90%	↓
1	SEPTIEMBRE	1,332.15	62.08%	37.92%	↓
3	SEPTIEMBRE	1,044.98	48.70%	51.30%	↓
1	OCTUBRE	1,036.10	58.27%	24.60%	↓
2	OCTUBRE	1,023.65	57.57%	25.30%	↓

PROMEDIO	Q	1,518.20
----------	---	----------

CHATARRA: BODEGA DE FABRICACIÓN

Tabla No. 33
**Chatarra bodega fabricación
 primera semana julio**

MATERIAL	MEDIDA	CANTIDAD M	Datos en quetzales	
			COSTO (6 METROS)	TOTAL
ANGULAR	2*1/8	2	120.00	40.00
	1*1/2*1/8	4.5	85.00	63.75
	1*1/4*1/8	3	73.10	36.55
	1*1/8	3	54.00	27.00
	1*1/2*3*16	5	165.00	137.50
COSTANERA	3"	3	127.00	63.50
	4"	4	143.00	95.33
	5"	5.5	160.00	146.67
	7"	3.6	193.10	115.86
HEMBRA	1*1/4*1/8	6	48.00	48.00
	1*1/2*1/8	7	57.00	66.50
	2*1/4	7.5	146.00	182.50
	5/8*1/8	4	22.40	14.93
	3/4*1/8	3	24.00	12.00
TUBO CUADRADO	1*1/2*1*1/2 CH 14	2	125.00	41.67
	1*1/4*1*1/4 CH 20	1	56.90	9.48
	2*2 CH 14	5.6	170.00	158.67
	2*2 CH 16	8.9	158.75	235.48
TUBO RECTANGULAR	1*1/2 CH20	10.5	50.00	87.50
	2*1 CH20	2	56.20	18.73
LAMINA	4*8*3/64 (METROS CUA)	4	270.00	180.00
LAMINA	4*10*3/64 (METROS CUA)	5	320.00	266.67
			TOTAL	2,048.29

Tabla No. 34
Chatarra: bodega fabricación,
tercera semana julio

MATERIAL	MEDIDA	CANTIDAD M	Datos en quetzales	
			COSTO (6 METROS)	TOTAL
ANGULAR	2*1/8	1.5	120.00	30.00
	1*1/2*1/8	4.3	85.00	60.92
	1*1/4*1/8	2.5	73.10	30.46
	1*1/8	3	54.00	27.00
	1*1/2*3*16	5	165.00	137.50
COSTANERA	3"	3	127.00	63.50
	4"	4	143.00	95.33
	5"	5.5	160.00	146.67
	7"	3.6	193.10	115.86
HEMBRA	1*1/4*1/8	6	48.00	48.00
	1*1/2*1/8	7	57.00	66.50
	2*1/4	8	146.00	194.67
	5/8*1/8	3.5	22.40	13.07
	3/4*1/8	3	24.00	12.00
TUBO CUADRADO	1*1/2*1*1/2 CH 14	2	125.00	41.67
	1*1/4*1*1/4 CH 20	1	56.90	9.48
	2*2 CH 14	5.6	170.00	158.67
	2*2 CH 16	8.9	158.75	235.48
TUBO RECTANGULAR	1*1/2 CH20	10.5	50.00	87.50
	2*1 CH20	2	56.20	18.73
LAMINA	4*8*3/64 (METROS CUA)	7	270.00	315.00
	4*10*3/64 (METROS CUA)	7	320.00	373.33
			TOTAL	2,281.33

Tabla No. 35
Chatarra bodega fabricación
primera semana agosto

MATERIAL	MEDIDA	CANTIDAD M	Datos en quetzales	
			COSTO (6 METROS)	TOTAL
ANGULAR	2*1/8	1.5	120.00	30.00
	1*1/2*1/8	4.3	85.00	60.92
	1*1/4*1/8	2.5	73.10	30.46
	1*1/8	3	54.00	27.00
	1*1/2*3*16	5	165.00	137.50
COSTANERA	3"	3	127.00	63.50
	4"	4	143.00	95.33
	5"	5.5	160.00	146.67
	7"	3	193.10	96.55
HEMBRA	1*1/4*1/8	6	48.00	48.00
	1*1/2*1/8	7	57.00	66.50
	2*1/4	8	146.00	194.67
	5/8*1/8	2	22.40	7.47
	3/4*1/8	3	24.00	12.00
TUBO CUADRADO	1*1/2*1*1/2 CH 14	2	125.00	41.67
	1*1/4*1*1/4 CH 20	1	56.90	9.48
	2*2 CH 14	6	170.00	170.00
	2*2 CH 16	8.9	158.75	235.48
TUBO RECTANGULAR	1*1/2 CH20	2	50.00	16.67
	2*1 CH20	2	56.20	18.73
LAMINA	4*8*3/64 (METROS CUA)	5	270.00	225.00
	4*10*3/64 (METROS CUA)	5	320.00	266.67
			TOTAL	2,000.25

Q

Tabla No. 36
Chatarra: bodega fabricación
segunda semana agosto

MATERIAL	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD M	Datos en quetzales	
			COSTO (6 METROS)	TOTAL
ANGULAR	2*1/8	2	120.00	40.00
	1*1/2*1/8	5	85.00	70.83
	1*1/4*1/8	6	73.10	73.10
	1*1/8	7.5	54.00	67.50
	1*1/2*3*16	4	165.00	110.00
COSTANERA	3"	2	127.00	42.33
	4"	4	143.00	95.33
	5"	5.5	160.00	146.67
	7"	3	193.10	96.55
HEMBRA	1*1/4*1/8	6	48.00	48.00
	1*1/2*1/8	7	57.00	66.50
	2*1/4	8	146.00	194.67
	5/8*1/8	2	22.40	7.47
	3/4*1/8	3	24.00	12.00
TUBO CUADRADO	1*1/2*1*1/2 CH 14	0	125.00	-
	1*1/4*1*1/4 CH 20	0	56.90	-
	2*2 CH 14	6	170.00	170.00
	2*2 CH 16	8.9	158.75	235.48
TUBO RECTANGULAR	1*1/2 CH20	2	50.00	16.67
	2*1 CH20	0	56.20	-
LAMINA	4*8*3/64 (METROS CUA)	5	270.00	225.00
	4*10*3/64 (METROS CUA)	5	320.00	266.67

Tabla No. 37
Chatarra bodega fabricación
tercera semana agosto

MATERIAL	MEDIDA	CANTIDAD M	Datos en quetzales	
			COSTO (6 METROS)	TOTAL
ANGULAR	2*1/8	0	120.00	-
	1*1/2*1/8	5	85.00	70.83
	1*1/4*1/8	0	73.10	-
	1*1/8	7.5	54.00	67.50
	1*1/2*3*16	0	165.00	-
COSTANERA	3"	2	127.00	42.33
	4"	4	143.00	95.33
	5"	5.5	160.00	146.67
	7"	3	193.10	96.55
HEMBRA	1*1/4*1/8	6	48.00	48.00
	1*1/2*1/8	7	57.00	66.50
	2*1/4	8	146.00	194.67
	5/8*1/8	2	22.40	7.47
	3/4*1/8	3	24.00	12.00
TUBO CUADRADO	1*1/2*1*1/2 CH 14	0	125.00	-
	1*1/4*1*1/4 CH 20	1	56.90	9.48
	2*2 CH 14	6	170.00	170.00
	2*2 CH 16	8.9	158.75	235.48
TUBO RECTANGULAR	1*1/2 CH20	2	50.00	16.67
	2*1 CH20	0	56.20	-
LAMINA	4*8*3/64 (METROS CUA)	3	270.00	135.00
	4*10*3/64 (METROS CUA)	3	320.00	160.00
			TOTAL	1,574.48

Tabla No. 38
Chatarra bodega fabricación
cuarta semana agosto

MATERIAL	MEDIDA	CANTIDAD M	Datos en quetzales	
			COSTO (6 METROS)	TOTAL
ANGULAR	2*1/8	1	120.00	20.00
	1*1/2*1/8	2	85.00	28.33
	1*1/4*1/8	1	73.10	12.18
	1*1/8	7.5	54.00	67.50
	1*1/2*3*16	0	165.00	-
COSTANERA	3"	2	127.00	42.33
	4"	4	143.00	95.33
	5"	5	160.00	133.33
	7"	3	193.10	96.55
HEMBRA	1*1/4*1/8	6	48.00	48.00
	1*1/2*1/8	7	57.00	66.50
	2*1/4	8	146.00	194.67
	5/8*1/8	2	22.40	7.47
	3/4*1/8	3	24.00	12.00
TUBO CUADRADO	1*1/2*1*1/2 CH 14	0	125.00	-
	1*1/4*1*1/4 CH 20	1	56.90	9.48
	2*2 CH 14	6	170.00	170.00
	2*2 CH 16	10	158.75	264.58
TUBO RECTANGULAR	1*1/2 CH20	2	50.00	16.67
	2*1 CH20	0	56.20	-
LAMINA	4*8*3/64 (METROS CUA)	2	270.00	90.00
	4*10*3/64 (METROS CUA)	2	320.00	106.67
			TOTAL	1,481.60

Tabla No. 39
**Chatarra: bodega fabricación
 primera semana septiembre**

MATERIAL	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD M	Datos en quetzales	
			COSTO (6 METROS)	TOTAL
ANGULAR	2*1/8	1	120.00	20.00
	1*1/2*1/8	2	85.00	28.33
	1*1/4*1/8	1	73.10	12.18
	1*1/8	5	54.00	45.00
	1*1/2*3*16	0	165.00	-
COSTANERA	3"	2	127.00	42.33
	4"	4	143.00	95.33
	5"	5	160.00	133.33
	7"	3	193.10	96.55
HEMBRA	1*1/4*1/8	6	48.00	48.00
	1*1/2*1/8	5	57.00	47.50
	2*1/4	3	146.00	73.00
	5/8*1/8	2	22.40	7.47
	3/4*1/8	3	24.00	12.00
TUBO CUADRADO	1*1/2*1*1/2 CH 14	0	125.00	-
	1*1/4*1*1/4 CH 20	1	56.90	9.48
	2*2 CH 14	6	170.00	170.00
TUBO CUADRADO TUBO	2*2 CH 16	5	158.75	132.29
	1*1/2 CH20	2	50.00	16.67
	2*1 CH20	0	56.20	-
LAMINA	4*8*3/64 (METROS CUA)	3	270.00	135.00
	4*10*3/64 (METROS CUA)	2	320.00	106.67
			TOTAL	1,231.14

Tabla No. 40
**Chatarra: bodega fabricación
tercera semana septiembre**

MATERIAL	MEDIDA	CANTIDAD M	Datos en quetzales	
			COSTO (6 METROS)	TOTAL
ANGULAR	2*1/8	1	120.00	20.00
	1*1/2*1/8	2	85.00	28.33
	1*1/4*1/8	1	73.10	12.18
	1*1/8	7.5	54.00	67.50
	1*1/2*3*16	0	165.00	-
COSTANERA	3"	2	127.00	42.33
	4"	4	143.00	95.33
	5"	5	160.00	133.33
	7"	1	193.10	32.18
HEMBRA	1*1/4*1/8	1	48.00	8.00
	1*1/2*1/8	7	57.00	66.50
	2*1/4	1	146.00	24.33
	5/8*1/8	2	22.40	7.47
	3/4*1/8	3	24.00	12.00
TUBO CUADRADO	1*1/2*1*1/2 CH 14	0	125.00	-
	1*1/4*1*1/4 CH 20	1	56.90	9.48
	2*2 CH 14	6	170.00	170.00
	2*2 CH 16	10	158.75	264.58
TUBO RECTANGULAR	1*1/2 CH20	0	50.00	-
	2*1 CH20	0	56.20	-
LAMINA	4*8*3/64 (METROS CUA)	2	270.00	90.00
	4*10*3/64 (METROS CUA)	0	320.00	-
			TOTAL	1,083.57

Tabla No. 41
Chatarra bodega fabricación
primera semana octubre

MATERIAL	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD M	Datos en quetzales	
			COSTO (6 METROS)	TOTAL
ANGULAR	2*1/8	0	120.00	-
	1*1/2*1/8	2	85.00	28.33
	1*1/4*1/8	1	73.10	12.18
	1*1/8	7.5	54.00	67.50
	1*1/2*3*16	0	165.00	-
COSTANERA	3"	2	127.00	42.33
	4"	0	143.00	-
	5"	5	160.00	133.33
	7"	1	193.10	32.18
HEMBRA	1*1/4*1/8	1	48.00	8.00
	1*1/2*1/8	7	57.00	66.50
	2*1/4	1	146.00	24.33
	5/8*1/8	2	22.40	7.47
	3/4*1/8	0	24.00	-
TUBO CUADRADO	1*1/2*1*1/2 CH 14	0	125.00	-
	1*1/4*1*1/4 CH 20	1	56.90	9.48
	2*2 CH 14	6	170.00	170.00
	2*2 CH 16	10	158.75	264.58
TUBO RECTANGULAR	1*1/2 CH20	0	50.00	-
	2*1 CH20	0	56.20	-
LAMINA	4*8*3/64 (METROS CUA)	2	270.00	90.00
	4*10*3/64 (METROS CUA)	0	320.00	-
			TOTAL	Q 956.23

Tabla No. 42
**Chatarra: bodega fabricación
segunda semana de octubre**

MATERIAL	MEDIDA	CANTIDAD M	Datos en quetzales	
			COSTO (6 METROS)	TOTAL
ANGULAR	2*1/8	1	120.00	20.00
	1*1/2*1/8	1	85.00	14.17
	1*1/4*1/8	1	73.10	12.18
	1*1/8	0	54.00	-
	1*1/2*3*16	0	165.00	-
COSTANERA	3"	2	127.00	42.33
	4"	4	143.00	95.33
	5"	5	160.00	133.33
	7"	1	193.10	32.18
HEMBRA	1*1/4*1/8	1	48.00	8.00
	1*1/2*1/8	7	57.00	66.50
	2*1/4	1	146.00	24.33
	5/8*1/8	2	22.40	7.47
	3/4*1/8	3.5	24.00	14.00
TUBO CUADRADO	1*1/2*1*1/2 CH 14	0	125.00	-
	1*1/4*1*1/4 CH 20	1	56.90	9.48
	2*2 CH 14	6	170.00	170.00
	2*2 CH 16	9	158.75	238.13
TUBO RECTANGULAR	1*1/2 CH20	0	50.00	-
	2*1 CH20	0	56.20	-
LAMINA	4*8*3/64 (METROS CUA)	2	270.00	90.00
	4*10*3/64 (METROS CUA)	0	320.00	-
			TOTAL	977.44

Tabla No. 43
Resumen de chatarra: bodega de fabricaciòn

SEMANA	MES	Q	PORCENTAJE	DIFERENCIA	CONCLUSION
1	JULIO	Q 2,048.29	100.00%	0.00%	INICIO
3	JULIO	Q 2,281.33	111.38%	-11.38%	↑
1	AGOSTO	Q 2,000.25	97.65%	2.35%	↓
2	AGOSTO	Q 1,984.76	96.90%	3.10%	↓
3	AGOSTO	Q 1,574.48	76.87%	23.13%	↓
4	AGOSTO	Q 1,481.60	72.33%	27.67%	↓
1	SEPTIEMBRE	Q 1,231.14	60.11%	39.89%	↓
3	SEPTIEMBRE	Q 1,083.57	52.90%	47.10%	↓
1	OCTUBRE	Q 956.23	47.81%	49.85%	↓
3	OCTUBRE	Q 977.44	48.87%	48.79%	↓

PROMEDIO	Q	1,561.91
----------	---	----------

Ilustraciòn No. 16
**Chatarra de fabricaciòn
antes de la implementaciòn de las 5 S**



Ilustración 17
Chatarra de fabricación
despues de la implementación de las 5-S

