

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

**Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la
Producción**

**“Implementación de 5S como una Metodología de Mejora
en una Empresa de Elaboración de Pinturas”**

TESIS DE GRADO

Previo a la obtención del Título de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Presentada por:

Carlos Andrés Guachisaca Guerrero

Martha Betania Salazar Rodríguez

GUAYAQUIL – ECUADOR

Año: 2009

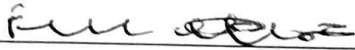
AGRADECIMIENTO

A Dios, a nuestro director de tesis el Dr. Kléber Barcia V., a nuestra hija, a nuestros padres, a las personas que colaboraron de una u otra forma para la realización de este trabajo, y especialmente a la memoria de la Sra. Violeta Guerrero Sánchez.

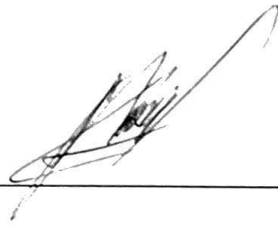
DEDICATORIA

ESTE TRABAJO
REALIZADO CON
ESFUERZO POR
VARIOS MESES, ESTÁ
DEDICADO A LA
MEMORIA DE LA SRA.
VIOLETA GUERRERO
SÁNCHEZ, PADRES Y
A NUESTRA HIJA.

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



Ing. Francisco Andrade S.
DECANO DE LA FIMCP
PRESIDENTE



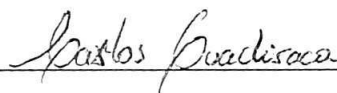
Dr. Kléber Barcia V.
DIRECTOR DE TESIS



Ing. Jorge Abad M
VOCAL

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, nos corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”



Carlos Andrés Guachisaca Guerrero



Martha Betania Salazar Rodríguez

RESUMEN

Este proyecto se desarrolla en una empresa de elaboración de pinturas con base de agua, usada tanto para interiores como para exteriores de edificios, casas, centros comerciales, etc. Esta empresa presenta problemas tales como acumulaciones de materiales innecesarios tanto como producto en proceso, desperdicios e insumos, desperdicio de tiempo en la búsqueda de material de envase y de herramientas, largos tiempos de preparación y de limpieza y poco trabajo en equipo. La presencia de estos problemas ha desencadenado en atraso de los pedidos e incluso pérdida de ventas, que tratan de ser cubiertos por horas extras y días de trabajo de hasta tres turnos, lo cual hace que se incurra en una alta cantidad de personal.

Estos problemas provocaron que la alta gerencia busque soluciones para evitar que poco a poco la empresa valla perdiendo competitividad en el mercado y decidió empezar su proceso de mejora implementando la metodología "5S", en aquellas áreas críticas del proceso.

Por lo cual esta tesis tiene como **objetivo general** implantar el sistema 5S dentro de las dos áreas más críticas del proceso de elaboración de pinturas de base agua en la empresa en estudio con el fin de lograr un ambiente de trabajo productivo, seguro y confortable que permita elaborar productos y brindar servicios de capacidad y en el tiempo establecido por el cliente.

La metodología de estudio que se aplica para el desarrollo de la tesis empieza con la identificación de los problemas existentes en el proceso productivo de elaboración de pinturas de base de agua. Luego se selecciona las áreas con los problemas que se consideren más influyentes y se los prioriza a fin de buscar la solución de aquellas dos áreas que presenten los problemas en una mayor proporción en el proceso.

A continuación se identifican los desperdicios que existan en el proceso productivo en cada una de las áreas en estudio y se realiza la aplicación de métodos de reducción de desperdicios cuya meta es eliminar completamente los mismos, en caso de no ser posible su total eliminación se busca que estos sean minimizados al máximo. Cabe indicar que cada estudiante realizará el análisis y la propuesta de

implementación de la técnica 5S en un área diferente de acuerdo a lo prepuesto en el capítulo 4 y 5 del temario adjunto.

Como siguiente paso se procede a establecer y medir los indicadores de mejora que nos den valores cuantificables de los resultados de las mejoras aplicadas al proceso productivo, esta medición se la debe realizar en cada una de las áreas estudiadas.

La metodología de estudio concluye con el análisis de los resultados obtenidos luego de la aplicación del método de mejora 5S a fin de presentar las respectivas conclusiones y recomendaciones del estudio realizado.

Finalmente se realiza un VSM propuesto en cada una de las áreas, se mide y evalúa las mejoras logradas tanto en el área de reducción como en la bodega de material de empaque, mediante la comparación de indicadores de medición antes de la implementación con los resultados después de la implementación, a fin de dejar constancia de los objetivos alcanzados.

Luego de la implantación total de la metodología 5S se recomendará trabajar en una mejora continua, ya que esta metodología es el punto de partida para la aplicación de métodos que le permitan a la empresa mantener su competitividad en el mercado.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
RESUMEN.....	VI
ÍNDICE GENERAL.....	IX
ABREVIATURAS.....	XV
SIMBOLOGÍA.....	XVI
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XVII
ÍNDICE DE TABLAS.....	XIX
CAPITULO 1	
1. GENERALIDADES.....	1
1.1. Antecedentes.....	1
1.2. Planteamiento del Problema.....	4
1.2.1. Justificación.....	5
1.3. Objetivos.....	7
1.3.1. Objetivo General.....	7
1.3.2. Objetivos Específicos.....	8

1.4. Metodología de Estudio.....	9
1.5. Estructura de la Tesis.....	11

CAPITULO 2

2. MARCO TEÓRICO.....	14
2.1. Visión General de la Metodología 5S.....	14
2.1.1. Definición de 5S.....	18
2.1.2. Beneficios de 5S.....	19
2.1.3. Resistencias de 5S.....	29
2.1.4. Técnicas de Promoción del Sistema 5S.....	32
2.2. Descripción de la Metodología 5S.....	33
2.2.1. Clasificación.....	34
2.2.2. Orden.....	40
2.2.3. Limpieza.....	44
2.2.4. Estandarización.....	46
2.2.5. Disciplina.....	48

CAPITULO 3

3. DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	50
3.1. Descripción General de la Empresa.....	50
3.2. VSM Actual.....	59

3.3. Determinación y Análisis de los Problemas Críticos.....	63
--	----

CAPÍTULO 4

4. IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5S EN EL ÁREA DE REDUCCIÓN.....	87
4.1. Elaboración del Plan de Implementación de 5S.....	87
4.2. Lanzamiento del Programa.....	88
4.2.1. Planificación.....	90
4.2.2. Establecimiento de la Promoción de Organización de 5S.....	90
4.2.3. Definición de la Metodología de Trabajo.....	91
4.3. Clasificación.....	93
4.3.1. Planificación.....	93
4.3.2. Implementación de Tarjetas Roja.....	96
4.3.3. Evaluación.....	98
4.4. Orden.....	99
4.4.1. Planificación.....	100
4.4.2. Implementación de Estrategia de Pinturas.....	101
4.4.3. Implementación de Estrategia de Letreros y Anuncios.....	102
4.4.4. Evaluación.....	104
4.5. Limpieza.....	105

4.5.1. Planificación.....	106
4.5.2. Implementación del Plan de Trabajo.....	106
4.5.3. Evaluación.....	108
4.6. Estandarización.....	110
4.6.1. Asignación de Responsabilidades 3S.....	110
4.6.2. Chequeo del Nivel de Mantenimiento de las 3S.....	112
4.7. Disciplina.....	114
4.7.1. Definición de las Patrullas 5S.....	115
4.7.2. Elaboración de Herramientas de Promoción.....	117
4.8 VSM Final.....	120

CAPÍTULO 5

5. IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5S EN LA BODEGA DE MATERIAL DE EMPAQUE.....	122
5.1. Elaboración del Plan de Implementación de 5S.....	122
5.2. Lanzamiento del Programa.....	123
5.2.1. Planificación.....	125
5.2.2. Establecimiento de la Promoción de Organización de 5S.....	125
5.2.3. Definición de la Metodología de Trabajo.....	126

5.3. Clasificación.....	128
5.3.1. Planificación.....	128
5.3.2. Implementación de Tarjetas Rojas.....	131
5.3.3. Evaluación.....	133
5.4. Orden.....	135
5.4.1. Planificación.....	135
5.4.2. Implementación de Estrategia de Pinturas.....	136
5.4.3. Implementación de Estrategia de Letreros y Anuncios....	138
5.4.4. Evaluación.....	140
5.5. Limpieza.....	141
5.5.1. Planificación.....	141
5.5.2. Implementación del Plan de Trabajo.....	142
5.5.3. Evaluación.....	142
5.6. Estandarización.....	144
5.6.1. Asignación de Responsabilidades 3S.....	144
5.6.2. Chequeo del Nivel de Mantenimiento de las 3S.....	145
5.7. Disciplina.....	148
5.7.1. Definición de las Patrullas 5S.....	148
5.7.2. Elaboración de Herramientas de Promoción.....	150
5.8. VSM Final.....	154

CAPÍTULO 6

6. RESULTADOS ESPERADOS.....	155
6.1. Medición y Evaluación de las Mejoras.....	155
6.1.1. Medición y Evaluación de las Mejoras en el Área de Reducción.....	157
6.1.2. Medición y Evaluación de las Mejoras en la Bodega de Material de Empaque.....	159
6.2. Análisis Costo – Beneficio.....	160
6.2.1. Análisis Costo – Beneficio del Área de Reducción.....	161
6.2.2. Análisis Costo – Beneficio de la Bodega de Material de Empaque.....	163

CAPÍTULO 7

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	167
7.1. Conclusiones.....	167
7.2. Recomendaciones.....	169

APÉNDICES

BIBLIOGRAFÍA

ABREVIATURAS

JIT Just in Time (Justo a Tiempo)

VSM Mapeo de la Cadena de Valor

SIMBOLOGÍA



Inicio, fin



Proceso



Selección de Respuesta



Almacenamiento

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pag.
Figura 1.1 Metodología de Estudio.....	9
Figura 2.1 Diagrama de Clasificación del SEIRI.....	37
Figura 3.1 Estructura Organizacional.....	54
Figura 3.2 Proceso de Elaboración de Pinturas de Base de Agua.....	58
Figura 3.3 Bodega de Materia Prima.....	65
Figura 3.4 Área de Reducción.....	66
Figura 3.5 Área de Envase y Palletizado.....	67
Figura 4.1 Organigrama de Promoción 5S.....	91
Figura 4.2 Proceso de Aprendizaje Bi-Direccional.....	92
Figura 4.3 Área de Tarjetas Rojas y Material Etiquetado.....	95
Figura 4.4 Tarjeta Roja.....	96
Figura 4.5 Letrero 5S.....	101
Figura 4.6 Vista Superior del Área de Reducción.....	102
Figura 4.7 Estantería del Área de Reducción.....	103
Figura 4.8 Buzón de Sugerencias.....	105
Figura 4.9 Formato de Tarjeta de Mantenimiento.....	107
Figura 4.10 Formato de Lista de Chequeo de Limpieza.....	109
Figura 4.11 Mapa 5S.....	111
Figura 4.12 Calcomanía de 5S.....	119
Figura 4.13 Pósters 5S.....	120
Figura 5.1 Organigrama de Promoción 5S.....	126
Figura 5.2 Proceso de Aprendizaje Bi-Direccional.....	127

Figura 5.3	Área de Tarjetas Rojas y Material Etiquetado.....	130
Figura 5.4	Tarjeta Roja.....	131
Figura 5.5	Letrero 5S.....	136
Figura 5.6	Vista Superior de la Bodega de Material de Empaque.....	138
Figura 5.7	Esquema de Estantería para la Bodega de Material de Empaque.....	139
Figura 5.8	Buzón de Sugerencias.....	141
Figura 5.9	Formato de Lista de Chequeo de Limpieza.....	143
Figura 5.10	Bodega de Material de Empaque antes de la Implementación 5S.....	152
Figura 6.1	Foto del Área de Reducción después de la Implementación.....	158

ÍNDICE DE TABLAS

	Pag.
Tabla 1	Tiempo de Ciclo Total.....72
Tabla 2	Medidas de Referencia.....72
Tabla 3	Identificación de los Problemas de Proceso.....76
Tabla 4	Clasificación de los Problemas.....77
Tabla 5	Clasificación de Datos.....79
Tabla 6	Agrupación de Datos.....80
Tabla 7	Porcentajes de Presencia de Desperdicios.....81
Tabla 8	Tarjetas Rojas Colocadas.....98
Tabla 9	Disposición Final de Tarjetas Rojas.....99
Tabla 10	Resumen de Tarjetas Rojas.....99
Tabla 11	Lista de Chequeo de Cinco Puntos para Organización.....113
Tabla 12	Lista de Chequeo de Cinco Puntos de Orden para Stocks.....113
Tabla 13	Lista de Chequeo de Cinco Puntos de Orden para Plantillas y Herramientas.....114
Tabla 14	Lista de Chequeo de Cinco Puntos para Limpieza.....114
Tabla 15	Resultado de Evaluación de las 3S antes de la Implementación.....116
Tabla 16	Resultado de Evaluación para la Primera S.....117
Tabla 17	Resultado de Evaluación de las 3S después de la Implementación.....117
Tabla 18	Herramienta de Promoción 5S.....118
Tabla 19	Tarjetas Rojas Colocadas.....133
Tabla 20	Disposición Final de Tarjetas Rojas.....134
Tabla 21	Resumen de Tarjetas Rojas.....134
Tabla 22	Lista de Chequeo de Cinco Puntos para Organización.....146

Tabla 23	Lista de Chequeo de Cinco Puntos de Orden para Stocks.	146
Tabla 24	Lista de Chequeo de Cinco Puntos de Orden para Plantillas y Herramientas.....	147
Tabla 25	Lista de Chequeo de Cinco Puntos para Limpieza.....	147
Tabla 26	Resultados de Evaluación para la Primera S.....	149
Tabla27	Resultado de Evaluación de las 3S antes de la Implementación.....	149
Tabla28	Resultado de Evaluación de las 3S después de la Implementación.....	150
Tabla 29	Herramientas de Promoción 5S.....	151
Tabla 30	Estudio de Tiempo antes de la Implementación de las 5S.	155
Tabla31	Estudio de Tiempo después de la Implementación de las 5S.....	156
Tabla 32	Análisis de Mejoras Alcanzadas luego de la Implementación de la Metodología.....	157
Tabla 33	Medición de las Mejoras.....	159
Tabla 34	Medición de las Mejoras.....	160
Tabla 35	Comparación de los Estados de Resultados antes y después de la Implementación de la Metodología 5S.....	161
Tabla 36	Inversión Realizada en el Área de Reducción.....	162
Tabla 37	Inversión Horas – Hombre.....	163
Tabla38	Inversión Realizada en la Bodega de Material de Empaque.....	164
Tabla 39	Inversión Horas – Hombre.....	165

CAPÍTULO 1

1. GENERALIDADES

1.1 Antecedentes

En la actualidad las empresas se enfrentan a cambios más rápidos y a exigencias mucho más altas debido al desarrollo continuo de nuevas tecnologías y de nuevos productos por lo que el consumidor final exige una mejor calidad y al mínimo costo, la cual no solamente depende del proceso productivo sino también de todos los procesos y sistemas que intervienen a lo largo de la Cadena de Valor de la empresa.

Sin embargo las empresas pretender alcanzar un nivel de calidad alto en medio del desorden y de la desorganización dentro de su fábrica, y esto se debe a que muchas empresas continúan haciendo uso de métodos y técnicas tradicionales, de allí se toma como punto de partida para mejorar la técnica 5S, la misma que a

primera vista resulta ser muy sencilla, más a lo largo de su desarrollo se puede notar que representa una de las técnicas más importantes para alcanzar un mejoramiento continuo.

La metodología de mejora 5S construye cimientos sobre los que se establecerá la producción en flujo, el control visual, las operaciones estándares y todos los bloques del Justo a tiempo (JIT) y de otras metodologías de mejora.

El presente estudio va dirigido a mejorar la calidad de las pinturas y a reducir el tiempo de entrega a los clientes ya que son los puntos más débiles que presenta nuestra empresa en análisis, y el fundamento de las 5S será el modelo de mejora aplicado a fin de obtener mejoras cuantificables.

La Compañía nació en Guayaquil, en Diciembre de 1956. Sus primeros productos fueron Spred Satin, Esmaltes Alquídicos y otros productos afines.

La compañía fue vendida en el año 1986, cuando fue adquirida por H.B. Fuller Company.

En el año 2000, un grupo colombiano compró la compañía y pasó a formar parte de la División Pinturas de Inversiones Mundial, la cual participa en negocios de químicos, envases, tintas, pinturas y

grandes cadenas de distribución en la Región Andina, Panamá y el Caribe.

La compañía se dedica a la fabricación y comercialización de recubrimientos para la protección y decoración de superficies; tiene su planta industrial y oficinas principales en el norte de la ciudad de Guayaquil.

La planta tiene equipos para la producción de una amplia gama de pinturas de caucho, esmaltes y barnices para acabados decorativos, lacas y acabados para la industria de la madera, recubrimientos para uso industrial y mantenimiento, lacas para repinte automotriz, pintura para señalización vial, y otros productos especializados. Además, opera dos centros de distribución, uno ubicado en la planta para atender a la región Costa y Austro, y el otro ubicado en Quito, que sirve a los clientes de las zonas Sierra y Oriente.

Su posición de Liderazgo se basa en la seriedad y ética para conducir sus negocios, en la calidad de sus productos, y en los convenios de tecnología y marcas que mantiene con empresas líderes en el mercado internacional. Todos los procesos son acompañados del seguimiento necesario para asegurar que su

ejecución se encuentre enfocada en los objetivos y metas establecidas.

1.2 Planteamiento del Problema

La empresa en que se está desarrollando la tesis, presenta varios problemas que afectan al producto final causando retrasos en los pedidos y en algunas ocasiones no se obtiene la calidad deseada.

Para la determinación del problema principal se realizó reuniones y consultas entre los directivos de la organización, aquí se analizaron varios tipos de problemas que surgieron de reclamos de los clientes tanto internos como externos llegando a la conclusión de que el mayor problema de la compañía es el orden y la disciplina que existe en la empresa y se determinó que existen dos áreas de mayor incidencia en el proceso productivo.

A nivel nacional este problema es muy común sobre todo en las empresas que se dedican a la elaboración de pinturas, ya que en si este proceso no permite mantener una limpieza adecuada, más se cae en el gran error de que al ser difícil de mantener la planta y las maquinarias limpias, se abuse en el retraso del tiempo de limpieza de la planta y maquinarias, confundiendo la dificultad de la limpieza con la nulidad de la misma.

1.2.1 Justificación

El sistema 5S es un conjunto de técnicas claras y básicas para dirigir a una organización al mejoramiento continuo, y a las eficacias en el mediano y largo plazo, obteniendo como resultado una calidad superior en los procesos, productos y/o servicios de las empresas que lo implanten eficazmente.

Las 5S se enfocan dentro de una cultura corporativa única, para mantener el orden y disciplina en las empresas. Las 5S incluyen las defensas básicas que protegen a los organismos corporativos de los destrozos del entorno cambiante.

Algunas empresas no realizan las 5S por motivo de su aparente simplicidad, sin embargo la aplicación de esta técnica demuestra su debida importancia en la aplicación de esta, debido a que esa empresa se convertirá en una empresa ordenada y limpia, además de que la calidad de sus productos será mejor porque va a producir menos defectos, los tiempos de entrega mejoran y es un lugar más seguro para el trabajo de todos los miembros que conforman la compañía.

Las 5S es una técnica universal que se puede aplicar a todo tipo de empresas u organizaciones, además del uso de ella en los respectivos departamentos como en oficinas, incluso en aquellos lugares en que aparentemente se lleva un respectivo orden y limpieza.

Para la realización de las 5S es necesario fomentar el trabajo en equipo para que todos los trabajadores se involucren en el proceso de mejora, partiendo del conocimiento de cada uno de sus puestos de trabajo. Con una buena capacitación en cada trabajador hará que se comprometan más con la empresa logrando que la mejora continua se convierta en un trabajo para todos.

Las 5S se pueden definir como un estado ideal en el que los materiales, equipos y herramientas se encuentran debidamente ordenadas y eliminado todo lo innecesario.

Se realiza un respectivo control visual en cada uno de los procesos a fin de que salgan a las vistas las respectivas fallas o desviaciones, y todo lo anterior se mantiene y se mejora continuamente.

La competitividad es una tarea inaudible de todas las organizaciones por lo que las conlleva a querer poseer mejor en el mercado o mantener su posición, por lo tanto requieren una mejor organización donde el servicio al cliente sea personalizado y su calidad sea mejor.

De ahí la importancia de este tema de tesis de grado, debido a que esta técnica se centra en la aplicación de un sistema de mejora continua adecuada para cualquier tipo de organizaciones, por lo que de manera concreta se implementará en una fábrica de pinturas en las dos áreas más críticas de esta empresa.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Implantar una metodología con el sistema 5S dentro de las dos áreas más críticas del proceso de elaboración de pinturas de base agua en la empresa en estudio con fin de lograr un ambiente de trabajo productivo, seguro y confortable que permita elaborar productos y brindar servicios de capacidad y en el tiempo establecido por el cliente.

1.3.2 Objetivos Específicos

1. Establecer los problemas que afectan al proceso productivo de elaboración de pinturas de base agua con el propósito de generar una lista en la cual se priorice aquellos problemas que se van a reducir o eliminar.
2. Determinar las áreas donde se presenten los problemas que más afectan al proceso productivo de elaboración de pinturas de base agua con el propósito de seleccionar las dos áreas de mayor incidencia en el proceso.
3. Obtener información de los propios operarios de planta mediante el uso de encuestas y entrevistas que permitan luego de su análisis e interpretación identificar la presencia y causa de acumulación de desperdicios.
4. Reducir el tiempo de entrega de materia prima, realizando alianza estratégicas con los proveedores que permitan mantener el material necesario en bodega de material de empaque a fin de no retrasar la producción a causa de esto.
5. Mejorar la calidad de las pinturas a fin de no perder el posicionamiento en el mercado adquirido.

6. Detallar los indicadores que permitirán cuantificar las mejoras que se van a dar luego de la implementación de la metodología, en cada una de las áreas en estudio.

1.4 Metodología de Estudio

La metodología que se aplica durante el desarrollo de la tesis en cada una de las áreas se detalla a continuación en la figura 1.1.

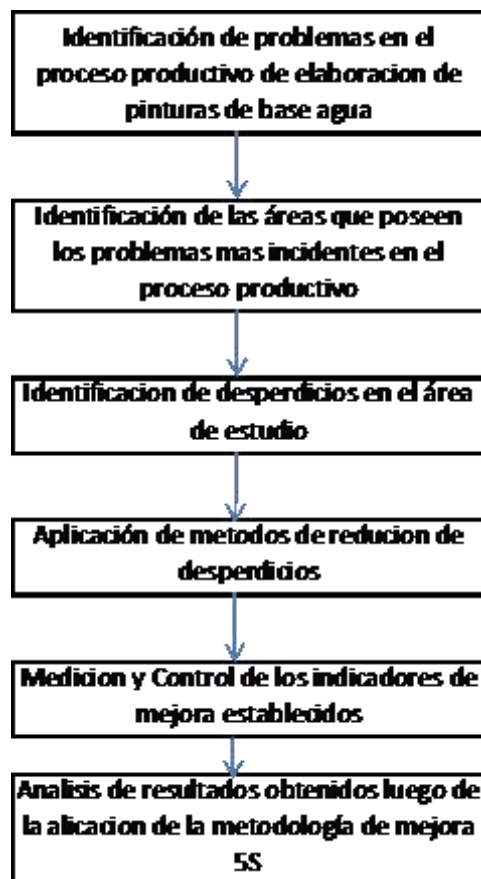


FIGURA 1.1 METODOLOGÍA DE ESTUDIO

La metodología de estudio que se aplica para el desarrollo de la tesis empieza con la identificación de los problemas existentes en el proceso productivo de elaboración de pinturas de base de agua, la cual se lleva a cabo mediante una entrevista con el Coordinador de planta y otra con el jefe de producción de la empresa, a fin de obtener la mayor cantidad de problemas que afectan directa o indirectamente al rendimiento del proceso, desde dos puntos de vista. Luego se selecciona las áreas con los problemas que se consideren más influyentes y se los prioriza a fin de buscar la solución de aquellas áreas que presenten los problemas en una mayor proporción en el proceso.

A continuación se identifica los desperdicios que existan en el proceso productivo, en cada una de las áreas en estudio y esta identificación se lleva a cabo mediante el uso de entrevistas al personal operativo de la planta que esté a cargo de una o más máquinas.

Luego se realiza la aplicación de métodos de reducción de desperdicios cuya meta es eliminar completamente los desperdicios, en caso de no ser posible su total eliminación se busca que estos sean minimizados al máximo.

Como siguiente paso se procede a establecer y medir los indicadores de mejora que nos den valores cuantificables de los resultados de las mejoras aplicadas al proceso productivo, esta medición se la debe realizar en cada una de las áreas estudiadas.

Finalmente la metodología de estudio concluye con el análisis de los resultados obtenidos luego de la aplicación del método de mejora 5S a fin de presentar las respectivas conclusiones y recomendaciones del estudio realizado.

1.5 Estructura de la Tesis

Esta tesis se desarrolla en 7 capítulos los cuales se detallan a continuación:

Capítulo 1: Generalidades.-

Se muestra el planteamiento del problema con su justificación, los objetivos que se persiguen con el desarrollo de la tesis, la metodología de estudio y la conformación de la tesis.

Capítulo 2: Marco Teórico.-

En este capítulo se muestran las bases teóricas de la metodología 5S dentro de la Manufactura Esbelta, además de otras técnicas que ayuden al desarrollo de los pilares de la técnica 5S.

Capítulo 3: Diagnóstico y Análisis de la Situación Actual.-

Se presentan los antecedentes generales de la empresa, así como la identificación de los procesos claves y un análisis del VSM actual en la empresa, a fin de conocer el nivel presente de los problemas que afecten al proceso productivo. Luego se procede a definir los indicadores más apropiados para la medición final de la implementación de las 5S en las áreas más críticas del proceso.

Capítulo 4: Implementación de las 5S en el Área de Reducción.-

Se elabora un plan de implementación de la metodología 5S, se realiza el lanzamiento del programa. Para posteriormente implementar las primeras 3S en el área de reducción, a continuación se estandarizan las 3S y se las controla mediante herramientas de promoción.

Capítulo 5: Implementación de las 5S en la Bodega de Material de Empaque.-

Se elabora un plan de implementación y se detalla el programa que se llevara a cabo para la implementación de las primeras 3S, luego se analiza y se detalla los pasos que se seguirán para la continuidad y mantenimiento de las 3S. Finalmente se usa herramientas de promoción que permitan concienciar a los

trabajadores mediante la asignación de responsabilidades de las 3S, para que luego se pueda evaluar el nivel de 5S en la empresa

Capítulo 6: Resultados Esperados.-

Es este capítulo se realiza una medición y evaluación de las mejoras logradas tanto en el área de reducción como en la bodega de material de empaque, mediante la comparación de indicadores de medición antes de la implementación con los resultados después de la implementación, a fin de dejar constancia de los objetivos alcanzados. Posteriormente se realiza un análisis Costo-Beneficio de cada una de las áreas en estudio.

Capítulo 7: Conclusiones y Recomendaciones.-

Finalmente se detalla las conclusiones del estudio y se propone recomendaciones para siguientes estudios de implementación en cada una de las áreas estudiadas.

CAPÍTULO 2

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Visión General de la Metodología 5S

Hace aproximadamente diez años, los mercados de las naciones industrializadas sufrieron un cambio. Los consumidores alcanzaron cierto grado de satisfacción respecto a las características fundamentales de los productos y empezaron a interesarse más por características distintivas (“personalizadas”).

Esta evolución de la demanda, cambió los mercados que anteriormente habían sido “mercados de vendedores” (orientados hacia fabricantes preferentes), a “mercados de compradores” (orientación a preferencia de consumidores). Esta misma tendencia se manifiesta en el área de los

aprovisionamientos donde el énfasis en el suministro de artículos pasa a ponerse en el suministro de servicios.

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

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

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

La verdad es que Organización y Orden no son palabras que se comprendan bien sólo por descripciones. Tampoco tiene mucho valor imprimirlas en carteles y banderines. La Organización y Orden son actividades a ejecutar [1].

Las operaciones de Organización, Orden y Limpieza fueron desarrolladas por empresas japonesas, entre ellas Toyota, con el nombre de 5S. Se han aplicado en diversos países con notable éxito [2].

La denominación de Cinco "S" (5S) proviene de los cinco términos japoneses: seiri, seiton, seiso, seiketsu y shitsuke, utilizados para designar las fases de organización, orden, limpieza, estandarización y disciplina [5].

Todos los no japoneses practicamos las cinco "S" en nuestra vida personal y en numerosas oportunidades no lo notamos. Practicamos el Seiri y Seiton cuando mantenemos en lugares apropiados e identificados los elementos como herramientas, extintores, basura, toallas, libretas, reglas, llaves etc.

Cuando nuestro entorno de trabajo está desorganizado y sin limpieza perderemos la eficiencia y la moral en el trabajo se reduce.

Son poco frecuentes las fábricas, talleres y oficinas que aplican en forma estandarizada las cinco "S" en igual forma como mantenemos nuestras cosas personales en forma diaria. Esto no debería ser así, ya que en el trabajo diario las rutinas de mantener el orden y la organización sirven para mejorar la eficiencia en nuestro trabajo y la calidad de vida en aquel lugar donde pasamos más de la mitad de nuestra vida. Realmente, si hacemos números es en nuestro sitio de trabajo donde pasamos más horas en nuestra vida. Ante esto deberíamos hacernos la siguiente pregunta....vale la pena mantenerlo desordenado, sucio y poco organizado?

Es por esto que cobra importancia la aplicación de la estrategia de las 5S. No se trata de una moda, un nuevo modelo de dirección o un proceso de implantación de algo japonés que "dada tiene que ver con nuestra cultura latina". Simplemente, es un principio básico de mejorar nuestra vida y hacer de nuestro sitio de trabajo un lugar donde valga la pena vivir plenamente. Y si con todo esto, además, obtenemos mejorar nuestra productividad y la de nuestra empresa por qué no lo hacemos? [4].

La aplicación de los cinco pilares debe servir de base para la reflexión constante (hansei) y la mejora continua (kaizen). Las Cinco “S” son consideradas, por las fábricas de clase mundial, como la base para la aplicación del Just in Time, el Mantenimiento Productivo Total, la Gestión de Calidad Total y la excelencia [5].

2.1.1 Definición de 5S

En cuanto a las famosas “Cinco S”, éstas tienen por objetivo implantar tanto el orden, como la limpieza y la disciplina en el lugar de trabajo (gemba) de manera tal de hacer factible la gerencia visual, y contribuyendo tanto a la eliminación de desperdicios, como al mejoramiento en las labores de mantenimiento de equipos y a la disminución en los niveles de accidentes. Otra contribución muy importante es la de ampliar los espacios físicos.

El concepto de las 5'S no debería resultar nada nuevo para ninguna empresa, pero desafortunadamente sí lo es. El movimiento de las 5'S es una concepción ligada a la orientación hacia la calidad total que se originó en el Japón bajo la orientación de Deming hace más de

cuarenta años y que está incluida dentro de lo que se conoce como mejoramiento continuo o gembu kaizen [7].

Se define a las 5S como un estado ideal en el que:

- los materiales y útiles innecesarios se han eliminado,
- todo se encuentra ordenado e identificado,
- se han eliminado las fuentes de suciedad,
- existe un control visual mediante el cual saltan a la vista las desviaciones o fallos, y
- todo lo anterior se mantiene y mejora continuamente [2].

2.1.2 Beneficios de 5S

Pocas fábricas están estandarizadas con rutinas 5S hasta el grado en el que lo está en su vida diaria una persona ordenada. Por otra parte, en ningún lugar del Japón son más ubicuos los carteles referentes a “Organización – Orden” que en las fábricas en las que menos se practican estas actividades. Sin duda, esto es consecuencia del contraste entre el mensaje de los carteles y el caos sobre el suelo existente debajo de los carteles. Desafortunadamente, estos carteles son un

distintivo tan común en las fábricas y oficinas japonesas que se han convertido en metas formalidades – como una frase de bienvenida en la puerta.

Cuando las empresas hacen un intento de aplicación, usualmente no van más allá de reorganizar pilas de materiales caóticas en pilas más pulcramente dispuestas, tras lo cual todos se congratulan por el buen trabajo hecho.

Aquí es donde aparecen las 5S como versión más profunda del popular concepto “Organización – Orden”.

Las 5S incluyen los familiares Organización y Orden y además la Limpieza Estandarizada, y la Disciplina.

En algunas empresas se añaden otras S – por ejemplo, Hábitos y Estabilidad. Pero, aunque añadir más términos pueda parecer innovador o sugerente, la implantación de siete S es improbable que pueda hacer que su fábrica esté más limpia y ordenada que implantando cinco. Lo importante es aplicación seria y profunda.

Las 5S permanecen como fórmula básica y la Organización y el Orden son aún el fundamento para

lograr cero defectos, reducciones de costes, mejoras de seguridad, y cero accidentes.

Beneficio 1. Cero Cambios de Útiles Benefician a la Diversificación de Productos.

La tendencia a la diversificación en los productos se acelera cada día que pasa. Las empresas que continúan practicando la producción en grandes lotes serán incapaces de adaptarse a esta tendencia. Para permanecer competitivas, deberán reducir a cerca de cero o cero el tiempo extra invertido en el reutillaje y otras operaciones de preparación de máquinas, incrementar la frecuencia de los cambios de útiles, y ser más flexibles ante la diversificación de productos.

Beneficio 2. Cero Defectos Aportan Calidad más Elevada.

Los defectos son el resultado de muchas causas, incluyendo el ensamble de piezas erróneas y el empleo de plantillas equivocadas. La Organización y el Orden evitan esta clase de errores. Además mantener limpio el

equipo de producción reduce los errores de operación y facilita un reutillaje más rápido.

Beneficio 3. Cero Despilfarro Reduce los Costes.

Las fábricas y oficinas son almacenes virtuales de despilfarro. En Japón, un eslogan televisivo señala que las personas que gastan mucho tiempo hablando por teléfono o trasladando de aquí a allá muchos papeles no pueden conseguir hacer mucho trabajo. Los que invierten mucho tiempo en el teléfono fallan en implementar la Organización y el Orden para acortar sus conversaciones telefónicas. Las personas abrumadas por montañas de papeles fallan también en lo mismo, por no archivar o descartar los papeles innecesarios. Las largas charlas telefónicas y los armarios repletos de documentos son dos formas de despilfarro, y demasiado despilfarro puede impedir que hagamos un trabajo productivo.

Beneficio 4. Cero Retrasos Conducen a Entregas Fiables.

Las personas que trasladan demasiadas cosas mezclan las útiles con las inútiles. Remover papeles inútiles para

encontrar lo que es importante es un despilfarro. Claramente, estas personas no han introducido la Organización y el Orden en sus mentes.

El mismo concepto se aplica a la fábrica. Las fábricas que no intentan o no tienen éxito en la implantación de las 5S tienden a producir defectos hagan lo que hagan para impedirlo. Los plazos comprometidos pasan velozmente mientras que todos están muy atareados rehaciendo productos defectuosos. Es difícil cumplir plazos de entrega a la vista de problemas tales como los despilfarros en movimientos y demasiados errores y defectos.

Beneficio 5.CeroAccidentes Promueven la Seguridad

Son de esperar accidentes cuando se dejan cosas entorpeciendo las rutas de paso, cuando en las áreas de almacenaje se colocan elevadas pilas de artículos, o cuando el equipo está cubierto de suciedad, rebabas o aceite.

Otros sucesos frecuentes en fábricas que no implantan las 5S o lo hacen deficientemente incluyen las

confusiones debidas a puntos de almacenaje no señalizados, colisiones cuando las carretillas elevadoras doblan una esquina sin avisar, accidentes en manos o brazos cuando los operarios intentan reparar algo en equipo parado sin desconectar primero la corriente eléctrica, accidentes cuando se derrumban súbitamente elevadas columnas de materiales apilados, daños en la cabeza cuando los operarios de grúas elevadoras se han olvidado de ponerse el casco, y daños en manos y brazos cuando los operarios de prensas olvidan pulsar el interruptor de seguridad antes de manejar la prensa. La “seguridad lo primero” es un buen concepto (una vez en práctica las 5S).

Beneficio 6. Cero Averías Significan Mejor Mantenimiento.

El equipo debe limpiarse, lavarse y pulirse rutinariamente. Debe evaluarse su condición como parte del orden diario regular. Cuando las tareas de mantenimiento diario se integran en las tareas diarias de limpieza, el equipo estará generalmente apto para uso, mejorando el nivel de “disponibilidad”.

Beneficio 7. Cero Quejas Significan Mayor Confianza.

Las fábricas que practican las 5S están virtualmente libres de defectos y retrasos. Esto significa que están también libres de quejas de los clientes sobre la calidad de los productos.

Beneficio 8. Cero Números Rojos Significan Crecimiento Corporativo.

Las empresas no pueden crecer sin la confianza de sus clientes. Las 5S facilitan una base sólida y fuerte sobre la que crear actividades de mejora y negocios con éxito [1].

Las 5S aportan también otros beneficios como:

- La implantación de las 5S se basa en el trabajo en equipo. Permite involucrar a los trabajadores en el proceso de mejora desde su conocimiento del puesto de trabajo. Los trabajadores se comprometen. Se valoran sus aportaciones y conocimiento. LA MEJORA CONTINUA SE HACE UNA TAREA DE TODOS.

- Manteniendo y mejorando asiduamente el nivel de 5S conseguimos una MAYOR PRODUCTIVIDAD que se traduce en:
 - Menos productos defectuosos.
 - Menos averías.
 - Menor nivel de existencias o inventarios.
 - Menos accidentes.
 - Menos movimientos y traslados inútiles.
 - Menor tiempo para el cambio.
- Mediante la Organización, el Orden y la Limpieza logramos un MEJOR LUGAR DE TRABAJO para todos, puesto que conseguimos:
 - Más espacio.
 - Orgullo del lugar en el que se trabaja
 - Mejor imagen ante nuestros clientes.
 - Mayor cooperación y trabajo en equipo.
 - Mayor compromiso y responsabilidad en las tareas.
 - Mayor conocimiento del puesto [2].

- Hace posible cambio de herramientas más rápidos, o bien, tiempos de preparación más reducidos debido al buen estado de las herramientas y equipos, el mejor ordenamiento de los elementos e instrumentos, y consecuentemente el menor tiempo de búsqueda (o mejor dicho “cero tiempo”) con todo lo que ello implica a la hora de aumentar las posibilidades de producir mayor variedad de partes y productos.
- Permite una mejor inspección de las herramientas, equipos e instalaciones.
- Mejora el control de los insumos, productos en proceso y productos terminados.
- Evita la pérdida, extravío, obsolescencia, destrucción y hurto de materiales, mercancías y herramientas.
- Incrementa el espacio disponible.
- Sirve a la mejora de la prevención en todos y cada uno de sus aspectos.
- Mejora tanto el layout como la ergonomía, incrementando en gran forma los niveles de productividad.
- Reduce, previene y elimina los excesos de stock.

- Facilita el movimiento interno de materiales, insumos y productos terminados.
- Facilita un más rápido control de los niveles de stock y sus faltantes o excesos [5].

Las 5'S son un buen comienzo hacia la calidad total y no le hacen mal a nadie, está en cada uno aplicarlas y empezar a ver sus beneficios [7].

Además la aplicación de las 5S también ofrece beneficios en lo que se refiere al personal, como:

- Hacer más grato el lugar o espacio de trabajo.
- Lograr mayor satisfacción en el trabajo.
- Erradicar obstáculos y frustraciones.
- Mejorar las comunicaciones.
- Hacer menos riesgosa su estadía en la planta o lugar de trabajo.
- Volver más sanos y confortables los espacios.
- Crear las bases para una mayor motivación.
- Sentirse respetado por la empresa y sus directivos [5].

Esta implementación también se ve reflejada en cada una de la 5S. A continuación detallaremos los beneficios de implementar cada una de la 5 S.

2.1.3 Resistencias de 5S

En una empresa han existido y existirán paradigmas que imposibilitan el pleno desarrollo de las 5S. La estrategia de las 5S requiere de un compromiso de la dirección para promover sus actividades, ejemplo por parte de los supervisores y apoyo permanente de los jefes de los sitios de trabajo. El apoyo de la dirección con su mirada atenta permanente de la actuación de sus colaboradores, el estímulo y reconocimiento es fundamental para perpetuar el proceso de mejora. La importancia que los encargados y supervisores le den a las acciones que deben realizar los operarios será clave para crear una cultura de orden, disciplina y progreso personal [4].

Entonces, se puede decir que cualquier empresa que introduzca las 5S es probable que encuentre varias clases de resistencias, bien en el personal de la planta o en el personal de las oficinas. Estos paradigmas para que las 5S no se desarrollen con éxito son:

1. ¿Qué hay de realmente importante en la Organización y Orden?
2. ¿Porqué yo, el presidente, debo dirigir las 5S?
3. ¿Porqué limpiar cuando pronto se ensuciará de nuevo?
4. La implantación de la Organización y el Orden no aumentará la producción.
5. ¿Por qué preocuparnos de asuntos tan triviales?
6. Todo eso ya lo tenemos en práctica.
7. Ya sé que mi sistema de archivo es un caos, pero sé cómo trabajar con él.
8. Hace ya 20 años que implantamos las 5S.
9. Las 5S y mejoras relacionadas son sólo para la fábrica.
10. Estamos demasiado ocupados para gastar tiempo en Organización y Orden.
11. ¿Por qué tiene que decirme otro lo que tengo que hacer?
12. No necesitamos las 5S. Estamos ganando dinero, de modo que déjenos hacer nuestro trabajo del modo que deseamos hacerlo.
13. Es necesario mantener los equipos sin parar.

14. Los trabajadores no cuidan el sitio.
15. Hay numerosos pedidos urgentes para perder tiempo limpiando
16. Creo que el orden es el adecuado no tardemos tanto tiempo.
17. ¡Contrate un trabajador inexperto para que realice la limpieza...sale más barato!
18. ¿Llevo 10 años... porqué debo limpiar?
19. Necesitamos más espacio para guardar todo lo que tenemos.
20. No veo la necesidad de aplicar las 5S

Los tipos de resistencias mencionadas suceden en cada fábrica en las primeras fases de la implantación de las 5S.

Si se ignoran estas resistencias y se sigue adelante con la implantación de las 5S, el resultado más probable será poco más que mejoras superficiales, en los cuales no se verán resultados positivos.

Por el contrario, debemos conseguir que cada uno de los miembros de las fábricas comprendan verdaderamente lo indispensables que son las 5S, mientras el programa se

desarrolla en un flujo consistente de actividades de mejora. Así es como puede asentarse un sólido fundamento para la mejora global [1].

2.1.4 Técnicas de Promoción del Sistema 5S

La implementación efectiva de las 5S en una empresa es una gran tarea que requiere herramientas poderosas. Estas herramientas de promoción 5S no es necesario que sean costosas. De hecho, herramientas tan simples como los boletines y distintivos pueden ser muy efectivas para estimular la participación en el programa 5S.

Hay tres puntos que la experiencia demuestra son verdaderamente importantes en lo que concierne a la promoción, fortalecimiento y habituación de las actividades 5S. El Punto 1 es la necesidad de educar a cada uno sobre las 5S y el modo de implantarlas. Los altos directivos deben asumir el liderazgo en el establecimiento de la organización de promoción y en la supervisión de su administración. El Punto 2 es que deben emplearse las diversas herramientas 5S para apoyar continuamente la promoción de las 5S. El Punto 3 es que la implementación de las 5S es un proceso

continuo que debe convertirse en un hábito en todos los empleados. La base para apoyar este proceso de habituación es la habilidad para dar y recibir críticas. A continuación se nombran las herramientas de promoción más comunes:

1. Eslóganes 5S
2. Insignias y Botones 5S
3. Mapas 5S
4. Cuadros de Ciclos de Trabajo 5S
5. Boletines y Pósters 5S
6. Exhibiciones de Fotografías 5S
7. Manuales de Bolsillo 5S [1].

2.2 Descripción de la Metodología 5S

Las 5S son las iniciales de cinco palabras japonesas que nombran a cada una de las cinco fases que componen la metodología:

- SEIRI
- SEITON
- SEISO
- SEIKETSU

- SHITSUKE (2)

2.2.1 Clasificación (SEIRI)

Esta simple palabra a menudo se entiende mal. La Clasificación no consiste simplemente en alinear las cosas en hileras o estantes o en pilares regulares. Cuando se hace apropiadamente, la Clasificación es suficientemente amplia para incluir la organización de las asignaciones de trabajos, los pedidos al exterior, etc.

Hacer una clara distinción entre lo necesario y lo superfluo es una parte clave de la Clasificación en el contexto de las 5S. Podría incluso decirse que “descartar” es la palabra clave [1].

Cuando la fábrica experimenta una recesión en pedidos, los directivos deben ser capaces de determinar fácilmente que trabajadores son aún necesarios y hacer los cambios de personal oportunos. Sólo en lo que se refiere al equipo de la fábrica, la Clasificación significa básicamente clasificar las cosas en filas y pilas ordenadas y pulcras.

El significado de este término es:

Clasificación significa distinguir claramente entre lo que es necesario y debe mantenerse en el área de trabajo, y lo que es innecesario y debe desecharse o retirarse [1].

Debe establecerse un tope sobre el número de ítems necesarios. En gamba puede encontrarse toda clase de objetos. Una mirada minuciosa revela que en el trabajo diario sólo se necesita un número pequeño de estos; muchos otros objetos no se utilizarán nunca o solo se necesitarán en un futuro distante. Gamba está lleno de máquinas sin uso, cribas, troqueles y herramientas, productos defectuosos, trabajo en proceso, materias primas, suministros y partes, anaqueles, contenedores, escritorios, bancos de trabajo, archivos de documentos, carretas, estantes, tarimas y otros ítems. Un método práctico y fácil consiste en retirar cualquier cosa que no se vaya a utilizar en los próximos 30 días.

Con frecuencia, SEIRI comienza con una campaña de etiquetas rojas. Seleccione un área del gamba como el lugar para el SEIRE. Los miembros de las 5S designados van al gamba con puñados de etiquetas rojas, las colocan sobre los elementos que consideran como

innecesarios. Cuanto más grandes sean las etiquetas y mayor sea su número, mejor. Cuando no está claro si se necesita o no un determinado ítem, debe colocarse una etiqueta roja sobre este. Al final de la campaña, es posible que el área esté cubierta con centenares de etiquetas rojas, lo que lleva a compararla con una arboleda de arces en otoño.

Las cosas que no tengan un uso futuro evidente y que no tengan valor intrínseco, se descartan. Las cosas que no se vayan a necesitar en los próximos 30 días pero que podrían utilizarse en algún momento en el futuro, se llevan a sus correspondientes lugares (como a la bodega, en el caso de suministros). El trabajo en proceso que exceda las necesidades del gamba deberá enviarse a la bodega o devolverse al proceso responsable de producir el excedente [8].

Por lo tanto, es importante identificar y hacer un listado de todos los artículos, herramientas, maquinas, equipos, documentos, entre otros objetos que no sean utilizados en el área inspeccionada, axial como eliminar los que

sean inútiles. También es necesario realizar un inventario de todas las cosas útiles en el área de trabajo.

Se puede tomar en cuenta el siguiente gráfico [9]:



FIGURA 2.1. DIAGRAMA DE CLASIFICACIÓN DEL SEIRI

www.ucsm.edu.pe/moodledata/eindustrial/86/moddata/assignment/85/149/individual_2.doc

Al final de la campaña de etiquetas rojas, todos los gerentes -incluidos el presidente y el gerente de planta lo mismo que los administradores del gemba- deben reunirse y echar un buen vistazo al montón de suministros, trabajo en proceso y otros artículos y

comenzar a llevar a cabo el short kaizen para corregir el sistema que dio lugar a este despilfarro.

La eliminación de ítems innecesarios mediante la campaña de etiquetas rojas también deja espacio libre, lo que incrementa la flexibilidad en el uso del área de trabajo, porque una vez descartados los ítems innecesarios, sólo queda lo que se necesita. En esta etapa debe determinarse el número máximo de ítems que deben permanecer en el gembá: partes y suministros, trabajo en proceso, etc.

Seiri, también puede aplicarse a las personas que trabajan oficinas. Por ejemplo, un escritorio típico tiene dos o más cajones. Con frecuencia, los elementos se colocan en estos cajones en forma indiscriminada; en un sólo cajón, de lado a lado, pueden encontrarse no sólo lápices, bolígrafos, gomas de borrar, papeles, bandas de caucho, tarjetas de negocios y tijeras, sino también cepillos de dientes, dulces, perfumes, aspirinas, monedas, fósforos, cigarrillos, joyas de fantasía, cintas adhesivas y otros objetos. Primero, estos elementos deben clasificarse de acuerdo con su uso. En un

escritorio con sólo dos cajones, los implementos de oficina y los artículos personales deben ocupar cada uno un cajón.

A continuación se determina el número máximo de cada ítem. Por ejemplo, supongamos que decidimos colocar en los cajones solamente dos lápices, un bolígrafo, una goma de borrar, un bloc de papel, y así sucesivamente... Todos los ítems que superan el número máximo se descartan, es decir, se sacan del cajón y se llevan al área de almacenamiento para implementos de oficinas que están en un rincón de ésta. Algunas veces, esta área de almacenamiento recibe el nombre de banco de reciclaje. Cuando se agotan los implementos que están en los cajones, el empleado se dirige al banco de reciclaje para reponerlos. A su vez, el empleado a cargo del banco observa el inventario y, cuando éste baja al mínimo establecido, ordena más implementos.

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 (por ejemplo, en la sección de archivos, o en el almacén en 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 en la oficina, o en una zona de almacenamiento en la fábrica)
- De lo que queda, *todo* lo que se usa menos de una vez por día se deja en el puesto de trabajo
- De lo que queda, *todo* lo que se usa menos de una vez por hora está en el puesto de trabajo, al alcance de la mano.
- Y lo que se usa al menos una vez por hora se coloca directamente sobre el operario.

Esta jerarquización del material de trabajo conduce lógicamente a *SEITON* [10].

2.2.2 Orden (SEITON)

En Japón, Orden es una palabra que se emplea frecuentemente, pero que raramente se comprende. Significa algo más que una apariencia o pauta de orden, tal como alinear cosas

El Orden acompaña siempre a una Organización. Una vez que todo está organizado, sólo permanece lo que es necesario. El paso siguiente es clasificar el punto en el que las cosas deben estar de modo que cada uno comprenda claramente donde encontrarlas y devolverlas. Orden significa estandarizar dónde deben estar las cosas necesarias.

Orden significa organizar los modos de situar y mantener las cosas necesarias de modo que cualquiera pueda encontrarlas y usarlas fácilmente [1].

Para hacer esto, cada ítem debe tener una ubicación, un nombre y un volumen designados. Debe especificarse no sólo la ubicación, sino también el número máximo de ítems que se permite en el gemba. Por ejemplo, el trabajo en proceso no puede producirse en cantidades ilimitadas. Por el contrario, debe delinearse claramente el espacio en el suelo para las cajas que contienen el trabajo (pintando un rectángulo para demarcar el Área, etc.) y debe indicarse un número máximo tolerable de cajas, por ejemplo, cinco. Puede colgarse un objeto pesado en el techo encima de las cajas para impedir que

se apilen más de cinco. Cuando se ha alcanzado el nivel máximo permitido de inventario, debe detenerse la producción en el proceso anterior; no hay necesidad de producir más de lo que puede consumir el proceso siguiente. De esta forma, seiton garantiza el flujo de un número mínimo de ítems en el gamba de estación a estación, sobre la base de "primeros en entrar, primeros en salir".

Los ítems que se dejan en gamba deben colocarse en el área designada. En otras palabras, cada ítem debe tener su propia ubicación y, viceversa, cada espacio en el gamba también debe tener su destino señalado. Cada pared debe estar numerada, utilizando nombres como Pared A-1 y Pared B-2. La colocación de elementos tales como suministros, trabajo en proceso, tomas de agua, herramientas, cribas, moldes y carretas deben señalarse por su ubicación o con marcas especiales. Las marcas en el piso o en las estaciones de trabajo indican las ubicaciones apropiadas del trabajo en proceso, herramientas, etc. Al pintar un rectángulo en el piso para delinear el área para las cajas que contienen trabajo en proceso, por ejemplo, se crea un espacio suficiente para

almacenar el volumen máximo de ítems. Al mismo tiempo, cualquier desviación del número de cajas señaladas se hace evidente instantáneamente. (Los lectores familiarizados con el sistema justo a tiempo reconocerán que esta es la primera etapa de introducción de un sistema de producción de "atracción"). Las herramientas deben colocarse al alcance de la mano y deben ser fáciles de recoger y regresar a su sitio. Sus siluetas podrían pintarse en la superficie donde se supone que deben almacenarse. Esto facilita saber cuándo se encuentran en uso.

El pasadizo también debería señalizarse claramente con pintura. Al igual que otros espacios se designan para suministros y trabajos en proceso, el destino del pasadizo es el tránsito: No debe dejarse nada allí. El pasadizo debe estar completamente despejado de manera que se destaque cualquier objeto que se deje allí, lo que permite a los supervisores observar instantáneamente la anomalía y emprender así la correspondiente acción correctiva.

Esto también se puede manejar en las herramientas de trabajo, ya sea lápices, hojas, llaves mecánicas, destornilladores, etc. Para ello, podemos colocarlas en un mueble específico, en el caso de las herramientas, éstas pueden delinearse en un contenedor específico, donde también se anotará su nombre, así cuando esta herramienta no se encuentre en su lugar será inmediatamente detectable la falta, y nos asegura que siempre que requerimos esa herramienta invariablemente estará en su sitio. Esto nos ayuda a ganar tiempo y evitar sentimientos de desesperación o estrés por no tener las cosas donde y cuando las necesitamos [8].

2.2.3 Limpieza (SEISO)

Esta es la clase de limpieza que la mayoría de las personas hace en su hogar. Desafortunadamente, en Japón, donde es común tirar la basura al suelo públicamente, a menudo la limpieza se limita a la casa propia. En los lugares de trabajo – donde muchos de nosotros estamos más tiempo que en casa – irónicamente, las personas tienden a ignorar la necesidad de la limpieza.

Limpieza significa limpiar suelos y mantener las cosas en orden [1].

La clave de Seiso consiste en crear un ambiente de trabajo saludable ya que la Limpieza alivia el estrés y la fatiga mejorando los resultados operacionales en forma consistente [9].

Cuando la máquina está cubierta de aceite, hollín y polvo, es difícil identificar cualquier problema que se pueda estar formando. Sin embargo, mientras se limpia la máquina podemos detectar con facilidad una fuga de aceite, una grieta que se esté formando en la cubierta, o tuercas y tornillos flojos. Una vez reconocidos estos problemas, pueden solucionarse con facilidad.

Se dice que la mayor parte de las averías en las máquinas comienzan con vibraciones (debido a tuercas y tornillos flojos), con la introducción de partículas extrañas como polvo (como resultado de grietas en el techo, por ejemplo), o con una lubricación o engrase inadecuados.

Por esta razón, seiso constituye una gran experiencia de aprendizaje para los operadores, ya que pueden hacer

muchos descubrimientos útiles mientras limpian las máquinas, además del conocimiento adquirido.

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 [10].

2.2.4 Estandarización (SEIKETSU)

La limpieza estandarizada difiere de la Organización, Orden y Limpieza. Estos tres primeros pilares son más bien actividades, algo que “hacemos”. En contraste, la Limpieza Estandarizada no es una actividad sino una condición o estado estandarizado en cierto momento del tiempo.

Limpieza Estandarizada significa que se mantienen consistentemente la Organización, Orden y Limpieza [1].

Por ejemplo, es fácil ejecutar el proceso de Seiri una vez y realizar algunos mejoramientos, pero sin un esfuerzo por continuar tales actividades, muy pronto la situación volverá a lo que era originalmente. Es fácil hacer sólo una vez el Kaizen en el Gemba. Pero realizar el Kaizen continuamente, día tras día, es un asunto completamente diferente. La gerencia debe diseñar sistemas y procedimientos que aseguren la continuidad de Seiri, Seiton y Seiso. El compromiso, respaldo e involucramiento de la gerencia en las 5 S se vuelve algo esencial. Por ejemplo, los gerentes deben determinar con qué frecuencia se debe llevar a cabo Seiri, Seiton y Seiso, y qué personas deben estar involucradas. Esto debe hacer parte del programa anual de planeación [8].

Por lo tanto, se puede decir que la clave de Seiketsu es mantener un control de la limpieza orden y clasificación en las áreas de la empresa, esto se pague llevar a cabo por medio de formatos los cuales deben ser llenados al finalizar la ejecución de las actividades mencionadas. Asimismo es recomendable asignar responsabilidades para poder realizar este control [10].

2.2.5 Disciplinar (SHITSUKE)

La disciplina se refiere a convenciones sociales y de seguridad, tales como recibimientos y bienvenidas amistosos entre colegas, y llevar uniformes de trabajo limpios con tarjetas con el nombre, y cascos para seguridad. Todo ello contribuye a la seguridad, a un entorno de trabajo limpio, y a una actitud positiva ante el trabajo.

Las primeras cuatro S pueden implantarse sin dificultad si los empleados mantienen la Disciplina en el lugar de trabajo. Tal lugar de trabajo es probable que disfrute de una productividad y calidad elevadas.

La Disciplina no puede tomarse a la ligera. De hecho, es un factor pivotal para el sistema de producción en su conjunto.

Disciplina significa seguir siempre procedimientos de trabajo especificados (y estandarizados) [1].

Calificar la ejecución del programa seria la clave en Shitsuke, haciendo un seguimiento del comportamiento de los trabajadores y verificación del cumplimiento de los

requerimientos del programa podrán darnos a conocer si existe en el personal la costumbre de realizar estas actividades.

Para lograr esto se pueden realizar encuestas a los trabajadores las cuales nos indiquen si se organizaron mejor sus áreas de trabajo y cuentan con un ambiente más agradable y si notan la mejora en sus labores realizando estas actividades. Esto nos indicara si han adoptado la autodisciplina [9].

En esta etapa final, la gerencia debe haber establecido los estándares para cada paso de las 5 S, y asegurarse de que el Gemba esté siguiendo dichos estándares. Los estándares deben abarcar formas de evaluar el progreso en cada uno de los cinco pasos [8].

Es también una etapa de control riguroso de la aplicación del sistema: los motores de esta etapa son una comprobación continua y fiable de la aplicación del sistema 5S (las 4 primeras 'S' en este caso) y el apoyo del personal implicado [10].

CAPÍTULO 3

3. DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.

3.1 Descripción General de la Empresa

La empresa objeto de estudio, es una empresa cuyo giro de negocio es el de revestimientos para la protección y decoración de las superficies; con el complemento de productos y servicios en segmentos afines.

Pinturas Ecuatorianas S.A. "PINTEC" nació en la ciudad de Guayaquil, en Diciembre de 1956, como fruto de una sociedad entre W.R. Grace y The Glidden Company. Sus primeros productos fueron Spread Satín, esmaltes alquílicos y otros productos afines.

PINTEC S.A. inicia sus operaciones con la fabricación y distribución de pinturas de base agua para interiores y exteriores, y esto lo realiza solamente en su planta de Guayaquil donde se encontraban todas sus operaciones. Con el paso del tiempo su planta crece y empieza a producir pintura de base solvente la misma que es utilizada para estructuras metálicas y crea su línea automotriz.

En el año de 1990 PINTEC S.A. empieza su incursión en el ámbito de los servicios y crea dos nuevas líneas las cuales son “Mantenimiento Industrial” y “Servicio Técnico”.

En el año 2000, la Cía. Colombiana PINTUCO S.A. compró la empresa y PINTEC S.A. pasó a formar parte de la División Pinturas de Inversiones Mundial, la cual participa en una amplia gama de negocios de químicos, envases, tintas, pinturas y grandes cadenas de distribución en la Región Andina, Panamá y el Caribe.

La planta tiene equipos para la producción de una amplia gama de pinturas de caucho, esmaltes y barnices para acabados decorativos, lacas y acabados para la industria de la madera, recubrimientos para uso industrial y mantenimiento, lacas para repinte automotriz, pintura para señalización vial, y otros productos

especializados. Además, opera dos centros de distribución, uno ubicado en la planta para atender a la región Costa y Austro, y el otro ubicado en Quito, que sirve a los clientes de las zonas Sierra y Oriente.

Para trabajar con los mejores niveles tecnológicos, PINTEC dispone de un equipo humano altamente calificado y ha suscrito convenios de asesoría con importantes compañías internacionales. Cuenta con completos y modernos laboratorios para atender las necesidades de formulación y los controles de materias primas, calidad y producción especializada.

De esta manera ha logrado una permanente actualización en el campo de pinturas líquidas y en polvo electrostático, que permiten satisfacer las necesidades de los distintos mercados locales y externos como son la región Andina y Centroamérica.

PINTEC S.A. mantiene un permanente control sobre el cuidado del medio ambiente, siendo la primera empresa de pinturas en el país en eliminar el uso de ingredientes tóxicos como mercurio, plomo y metales pesados. Hoy en día la empresa se encuentra certificada bajo las normas ISO 9001:2000 e ISO 14001:2004, las mismas que acreditan la calidad de sus productos y la responsabilidad ambiental que existe en esta empresa.

La compañía sirve a clientes en el ámbito nacional, participando en todos los segmentos del mercado de pintura, e internacional, en el segmento decorativo y automotriz; sus canales de distribución son los grandes mayoristas, almacenes de cadena, y tiendas especializadas, mediante las cuales sus productos y servicios llegan al consumidor final, que incluyen constructores, pintores y usuarios para el hogar.

El soporte brindado a los clientes por Servicio Técnico mediante capacitaciones y visitas técnicas asegura, que la selección de productos es la adecuada y cumple los requerimientos de los clientes.

Estructura Organizacional

PINTEC cuenta con una nómina de 160 colaboradores, los cuales el 38% trabaja en unidades administrativas y el 62% trabaja en planta.

El nivel educativo de la compañía está conformado de la siguiente manera: 45% formación superior universitaria y 55% formación superior no universitaria. Pero los programas de desarrollo intelectual de los colaboradores de la empresa tienden a mejorar

el índice de personal con preparación universitaria a un mediano plazo.

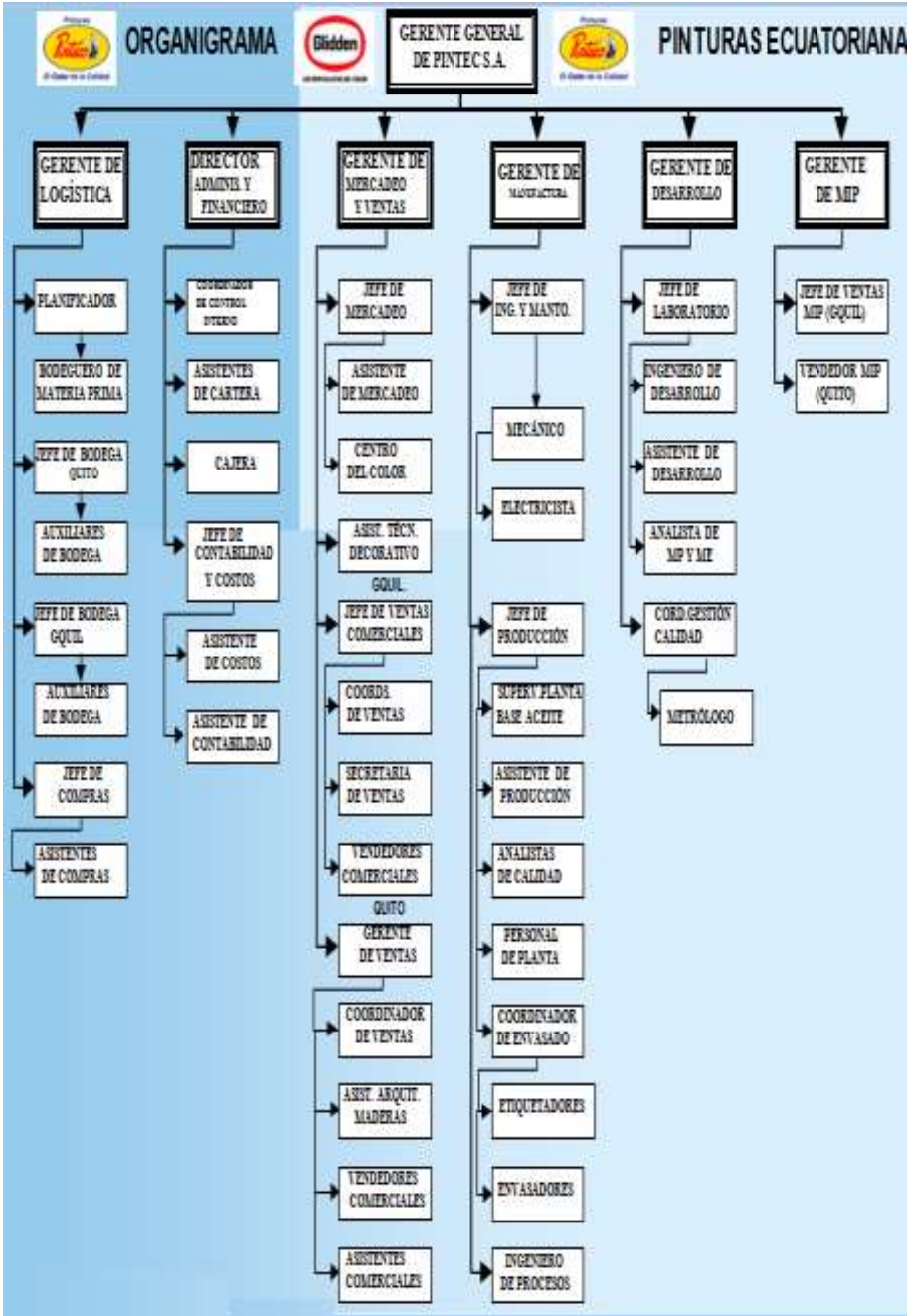


FIGURA 3.1 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

Proceso Productivo.

El proceso de elaboración de pinturas a base de agua consta de seis operaciones visiblemente identificadas en la línea de producción las mismas que serán abastecidas por la bodega de materia prima y la bodega de material de empaque para su ejecución. Una vez terminado el producto será palletizado y enviado a la bodega de producto terminado para su posterior envío al centro de distribución:

- **Pesado de Materia Prima:**

En esta primera actividad el laboratorio de análisis químico prepara una orden basada en una formula con las cantidades de polvos, líquidos y aditivos químicos que llevará la pintura de acuerdo al tipo y/o al color, también se pesa el látex y se da una posible cantidad de producto terminado (galones) que deben salir con la cantidad de materia prima (kilogramos) colocada en cada orden.

- **Dispersión:**

En esta parte los tanques dispersores se llenan de agua con la cantidad indicada en la formula y progresivamente se van agregando los polvos y algunos tipos de bactericidas y

fungicidas, también se coloca sustancias anti-espesantes que permitan que los polvos se disuelvan en el agua. Se busca que la pintura adquiera su primera propiedad que es denominada fineza y que se logra cuando ya no existen gránulos en la solución que se ha formado hasta este punto. Esta operación de mezcla es realizada por hélices que se colocan dentro de los tanques dispersores.

- **Reducción:**

La solución formada en el proceso de dispersión se la envía a través de tuberías a los tanques reductores, en esta parte del proceso se le coloca aditivos líquidos como el látex y el amoníaco también se colocan algunos aditivos reológicos que permitan que la pintura adquiera su segunda propiedad que es denominada la viscosidad. Esta operación es realizada en similar forma a la operación de dispersión, es decir, por hélices que se encuentran dentro de los tanques reductores.

- **Teñido:**

En el caso de que el producto a fabricarse sea de un color diferente al blanco puro se le colocara cierta cantidad de tintes de colores básicos a fin de obtener el color deseado y luego se

deberá volver a revisar las dos propiedades antes mencionadas a fin de realizar algún ajuste en estas a causa de la colocación de tintes. Esta operación es realizada cuando la mezcla aún está en los tanques reductores.

- **Envasado:**

En esta parte los operarios deberán llenar mediante tuberías los tarros de pinturas calibrando la máquina en caso de que el envase sea de litro, de galón o de caneca para luego colocarles su respectiva tapa y dejarlo en una zona para que los operadores procedan al palletizado y envío a la bodega de producto terminado.

- **Almacenamiento:**

En esta parte del proceso se recibe los materiales tales como: pallets, cajas de cartón, etiquetas, sellos y cintas para fijar las cajas, de la bodega de materiales de empaque y en esta operación se recibe los tarros de pintura (galones) de la envasadora para su colocación en cajas de cuatro galones para luego esta caja ir la colocando sobre el pallet para su posterior traslado a una zona de transferencia o a una bodega de producto terminado.

PROCESO DE ELABORACIÓN DE PINTURAS DE BASE AGUA

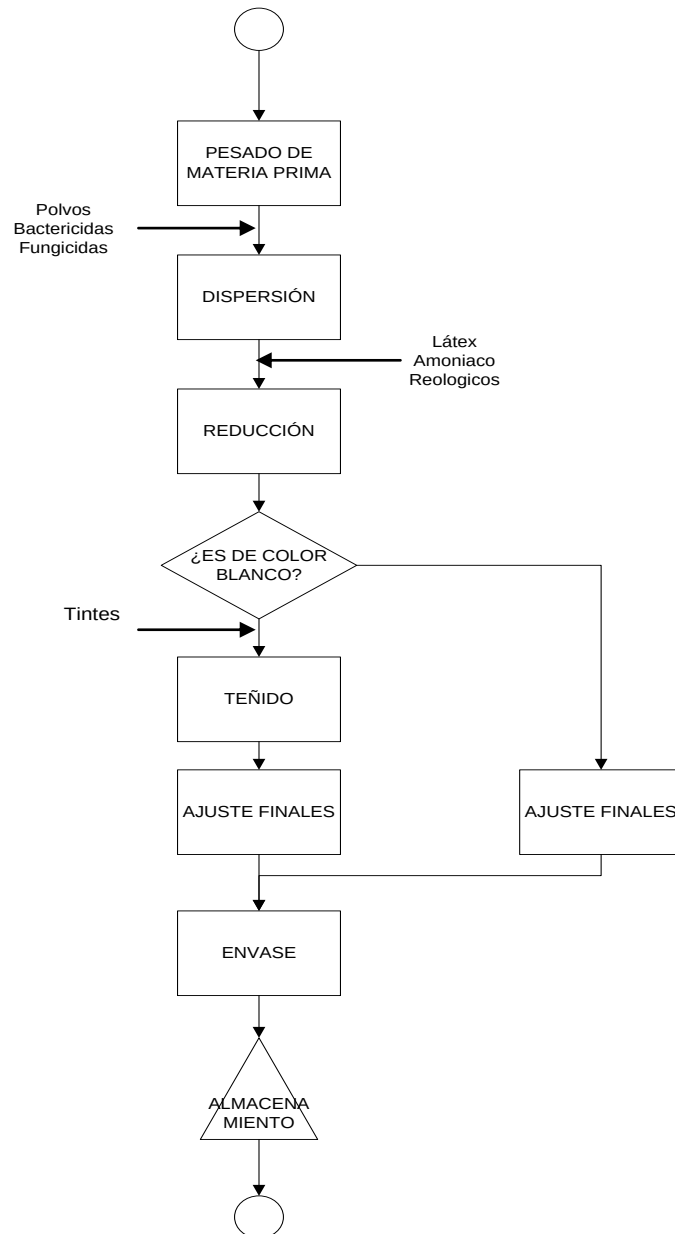


FIGURA 3.2. PROCESO DE ELABORACIÓN DE PINTURAS DE BASE DE AGUA

3.2. VSM Actual.

La empresa elabora varios tipos de pintura en las diferentes líneas de proceso, nuestro estudio se enfocará en la línea de elaboración de pintura a base de agua.

Procesos de Producción.

- Pesado de Materia Prima.
- Dispersión.
- Reducción.
- Teñido.
- Envasado.
- Almacenamiento.

El proveedor de materia prima realiza una entrega semanal, los días sábados de acuerdo a la solicitud enviada por el departamento de producción.

Dos veces por semana se realiza la entrega de producto terminado a un centro de distribución.

Exigencias del Cliente.

Para nuestro estudio el cliente será el centro de distribución que solicitará 2 entregas semanales de 30000 galones cada una.

La planta del cliente funciona en un solo turno. Este turno es de 8 horas.

El cliente exige la entrega en galones, colocadas en pallets con 45 cajas, donde cada caja contiene 4 galones.

El cliente hace el pedido en múltiplos de cajas.

Tiempo de Trabajo Disponible.

- 22 días por mes.
- Dos turnos en todos los departamentos de producción.
- Ocho horas en cada turno con sobre tiempo si fuera necesario.
- Dos pausas de 15 minutos en cada turno.
- Los procesos manuales se detienen durante las pausas.
- La hora de almuerzo no se paga.

Funciones del Departamento de Control de la Producción.

- Recibe los requerimientos de los pedidos para 10, 15 o 20 días del departamento de ventas y los introduce en un Sistema MRP.
- Envía requerimiento de materia prima al proveedor 1 o 2 veces al mes.

- Envía una solicitud de materiales a las bodegas de materia prima y la bodega de material de empaque para cumplir con la orden ingresada en el MRP.
- Genera semanalmente un programa de producción para cumplir con los requerimientos de los tiempos de entrega, en este programa se pronostica el sobre tiempo de los días laborales y de ser necesario de los días sábados.
- Genera diariamente un estado de las órdenes de producción al inicio de cada turno.
- Elabora un plan diario de entrega por lote a la bodega de producto terminado.

Estas funciones del departamento de control de producción y todo lo antes mencionado se detallan gráficamente en el VSM actual (apéndice 1).

Información Sobre los Procesos.

Los procesos ocurren en el siguiente orden:

- **Pesado de Materia Prima**
 - Tiempo de proceso: 12 min/lote (Lote = 300 galones).
 - Tiempo de cambio entre productos: 5 min/lote.
 - Fiabilidad de la máquina: 80%.

- **Dispersión:**

- Tiempo de proceso: 29 min/lote (Lote = 300 galones).
- Tiempo de cambio entre productos: 22 min/lote.
- Fiabilidad de la máquina: 85%.

- **Reducción:**

- Tiempo de proceso: 56 min/lote (Lote = 300 galones).
- Tiempo de cambio entre productos: 19 min/lote.
- Fiabilidad de la máquina: 85%.

- **Teñido:**

- Tiempo de proceso: 22 min/lote (Lote = 300 galones)
- Tiempo de cambio entre productos: 33 min/lote.
- Fiabilidad de la máquina: 85%

- **Envasado:**

- Tiempo de proceso: 0.15 min/gal
- Tiempo de cambio entre productos: 14 min/lote.
- Fiabilidad de la máquina: 90%

- **Almacenamiento:**

- Tiempo de proceso: 32 min/pallet (Pallet = 180 galones).

- Tiempo de cambio entre productos: 28 min/lote.
- Fiabilidad de la máquina: 75%

En el apéndice 1 se describe gráficamente el Mapeo de la Cadena de Valor, donde se puede apreciar que el cuello de botella de todo el proceso es el Área de Reducción debido a que tiene un mayor tiempo de proceso a causa de que existe mucho desperdicio de tiempo y la utilización de los espacios no es la apropiada, siguiendo el Área de Almacenamiento ya que su tiempo de preparación se prolonga debido al desorden existente en la Bodega de Material de Empaque. Estos problemas se ven reflejados en los dos indicadores que serán medidos a lo largo de la Implementación de la Metodología, los mismos que son: el tiempo de ciclo total y la cantidad de producto terminado por unidad de tiempo.

3.3. Determinación y Análisis de los Problemas Críticos.

Para la determinación de los problemas críticos se procedió a conversar con el Coordinador de planta de la fábrica, con el que se logró tener una noción de las fallas de los procesos que se desarrollan en cada área. Una segunda entrevista fue realizada a 5 operadores de diferentes áreas de la empresa de los cuales se obtuvo los resultados que se describen a continuación.

Identificación de los Problemas del Proceso

Para identificar los problemas del proceso se tuvo una entrevista con el Coordinador de Planta de la cual se pudo recolectar la información siguiente (Ver apéndice 2).

- **Proceso de Elaboración de Pintura de Base Agua**

En el proceso de elaboración de pintura se considera como inicio de proceso la llegada de la materia prima (polvos y líquidos químicos) en camiones y es descargada para luego continuar el proceso especificado a continuación:

ÁREA 1: Bodega de Materia Prima, Bodega de Material de Empaque y Área de Pesado.

Los sacos de polvo son almacenados sobre pallets en estanterías metálicas ajustables, en la bodega de materia prima junto a ellos se almacenan tanques con las sustancias químicas líquidas (como: el amoníaco), más el látex, los solventes y el agua llegan directamente por tuberías al proceso desde tanques que se encuentra en la parte posterior de la planta.

Los materiales de empaque tales como: pallets, cajas de cartón, etiquetas, sellos y cintas para fijar las cajas, tachos, entre otros

arriban a la bodega de material de empaque la misma que físicamente se ubica junto a la bodega de materia prima.



FIGURA 3.3. BODEGA DE MATERIA PRIMA

ÁREA 2: Área de Producción

Luego de ser pesadas las materias primas en la misma Bodega de Materia Prima por unas pesadoras que se encuentran junto a las estanterías, empiezan los procesos de mezcla los cuales se denominan dispersión y reducción, procesos en los cuales se utiliza unas batidoras industriales y se colocan gradualmente los componentes para como resultado obtener una mezcla homogénea con el color deseado. Entre estos dos procesos el producto se mueve a través de tuberías. Si el producto debe

llevar color este es colocado en los tanques de reducción luego de esta operación.



FIGURA 3.4. ÁREA DE REDUCCIÓN

ÁREA 3: Área de Envase y Paletizado

Al finalizar el teñido y su respectivo ajuste de propiedades, se procede a envasar la pintura en sus correspondientes envases (litros, galones, canecas), se hace uso de máquina graduable para el llenado de los tachos luego se los coloca en pallets para que sean transportados a la bodega de producto terminado con un montacargas. Una vez terminado el envase los mismos operarios que realizaron esta operación son los encargados de limpiar los tanques de almacenamiento de pintura.



FIGURA 3.5. ÁREA DE ENVASE Y PALLETIZADO

- **Toma de Decisiones en el Proceso de Producción**

La toma de decisiones forma parte de todo el equipo de trabajo no es exclusiva de gerencia ni del Coordinador de Planta, los trabajadores acatan órdenes para realizar el trabajo pero también tienen voz al momento de tomar una decisión.

- **Flujo de Comunicación en el Ambiente de Trabajo**

Sí existe, los trabajadores de la empresa tienen la libertad de expresar sus comentarios, quejas e ideas sobre situaciones que

se dan en el mismo. El flujo de información es directo entre los trabajadores y el Jefe de Planta.

- **Utilización Correcta de los Trabajadores de Planta**

No, porque generalmente existen distintos tipos de problemas, como:

Los trabajadores tiene un alto grado de ausentismo; por lo que la designación del personal a ciertas áreas es variable; el colocar personas con poca experiencia en el proceso provoca interrupciones durante la elaboración de la pintura; teniendo como consecuencia el no cumplir a cabalidad sus actividades asignadas, y esto se debe a que existen dos turnos que rotan semana a semana siendo el segundo turno en la noche lo cual dificulta la asistencia de algunos operarios. Por lo que se puede decir que los trabajadores no son utilizados de manera correcta.

- **Problema con la Obtención o el Uso de las Herramientas de Trabajo.**

Sí, debido a que las herramientas de trabajo son máquinas y estas no cuentan con una debida protección, no se tiene un manejo de orden y limpieza, además se riega demasiado producto en proceso debido a la falta de cuidado de los

operarios sobre todo al colocar las mangueras con látex y agua. También se observa que se requiere de tiempo exagerado para recibir los materiales de empaque debido a la poca eficiencia de la bodega que entrega estos materiales.

- **Flujo del Trabajo a Través de los Departamentos de Producción.**

El flujo de trabajo es continuo e ininterrumpido. El flujo de materiales es directo, localizando las áreas de recepción y despacho en los lados opuestos de la Bodega de Materia Prima, permitiendo el paso de los operadores para ingreso y salida de la misma.

- **¿Qué tan bien Balanceada está la Línea de Producción?**

La línea esta balanceada a través de cálculos de fondo de tiempo y capacidades, la empresa ha estimado mediante estos métodos el número de máquinas y trabajadores para cada área de producción.

- **Partes Esperando a ser Procesadas.**

Si existe trabajo en proceso en cada una de las estaciones de trabajo, estas partes esperan en tanques ya que solo existen

dos envasadoras y en cambio son 10 tanques de preparación de pinturas, por lo cual la pintura deberá esperar disponibilidad de las máquinas de envasado.

- **Productos Defectuosos.**

Si, existen tachos que no se llenan correctamente producto del descuido del operario al confiar en la exactitud de la máquina y dejarla trabajando sola en algunas ocasiones.

- **El Tiempo de Puesta a Punto y la Parada de las Máquinas es un Problema.**

Si representa un problema, ya que son máquinas que requieren de una constante limpieza y de un mantenimiento preventivo que solamente lo saben hacer el personal de mantenimiento el cual está formado por dos personas, esto provoca que si a un operario se le para una máquina este tenga que esperar a que lleguen los de mantenimiento y muchas veces demoran bastante.

- **El Personal Utiliza las Mismas Políticas de Producción.**

No, cada operario trabaja de acuerdo a las órdenes del jefe de planta y cada uno trabaja de forma específica de acuerdo a su

experiencia en otras empresas, no está establecida en sí una política de producción.

- **Suficiente Espacio para Inventario de Partes y MP.**

El espacio en la planta es muy bueno, pero desordenado, y con mucha suciedad ya que no se tiene una política de orden y limpieza.

- **Utilización Correcta de los Equipos, Herramientas y Maquinarias.**

No se utilizan de manera correctas, debido a que no se cuenta con seguridad en los equipos induciendo altas estadísticas de accidentes, y no se tienen repuestos para las máquinas muchas veces demoran días en llegar los pedidos de repuestos y esto se debe a que no tiene hecho un estudio para saber que material de repuesto necesitan con mayor frecuencia.

Índices de Control de la Producción

Para poder mejorar el proceso productivo que se está estudiando se deben establecer índices de medición que permitan conocer el estado actual del proceso, por lo cual se ha decidido tomar como medidas de referencia el tiempo de ciclo (CT), que es equivalente

a la suma del tiempo de cambio entre producto (t_s) y el tiempo de proceso (t_o); y la cantidad de producto terminado por unidad de tiempo (TH). La reducción del CT y el aumento del TH serán las medidas objetivas para poder determinar si existe una mejora significativa en el proceso con la implementación de la metodología de mejora. En la tabla 1 se detalla el tiempo de ciclo por actividad dentro de la línea de elaboración de pintura a base de agua.

TABLA 1
TIEMPO DE CICLO TOTAL

Procesos	Unidad	t_s (min/gal)	t_o (min/gal)	CT (min/gal)
Pesado de Materia Prima	Gal.	0,0167	0,04	0,0567
Dispersión	Gal.	0,0733	0,0966	0,1699
Reducción	Gal.	0,0633	0,1867	0,25
Tenido	Gal.	0,11	0,0733	0,1833
Envasado	Gal.	0,0466	0,15	0,1966
Almacenamiento	Gal.	0,1555	0,1777	0,3332
CT total (min/gal)				1,1897

En la tabla 2 se detallan los índices de control que servirán de referencia para cuantificar las mejoras obtenidas.

TABLA 2
MEDIDAS DE REFERENCIA

	Cantidad	Unidad
Tiempo de Ciclo	1,1897	(min/gal)
Cantidad de producto	147200	(gal/mes)

Identificación de los Problemas del Proceso

Para la identificación y categorización de los problemas se utilizó 3 categorías que podrían existir en un proceso. Las mismas que se describen a continuación:

- **Problemas de Cultura**

Estos problemas son aquellos que se presentan en un proceso productivo. Este tipo de problema hace ineficiente el uso de las actitudes, valores, creencias, expectativas y costumbres de los trabajadores del proceso.

- **Problemas de Proceso**

Estos problemas están aplicados al proceso de producción, esto se puede dar cuando el proceso es muy largo, o cuando las partes no se mueven muy rápido.

- **Problemas de Tecnología**

Estos problemas se manifiestan en la aplicación inapropiada de conocimientos para lograr una tarea asignada.

De las respuestas del Coordinador de Planta se pudo obtener una serie de problemas, asignados de la siguiente manera:

- El ausentismo e interrupciones en el proceso por falta de experiencia provoca un problema de proceso debido a que ocasiona numerosos inconvenientes en la producción, ya que la sustitución del personal ausente requiere adiestrar a nuevos empleados, o hacer horas extras para compensar el trabajo no realizado. Todo esto, ligado a un problema de cultura, debido a la falta de justificación por parte de los operarios, ya que muchas veces se ausentan sin justificación alguna.
- Cuando las herramientas de trabajo se encuentran desorganizadas y en mal estado se considera a esto, un problema de proceso debido a que por la falta de capacitación de los operarios se crea atrasos en el proceso a la hora de la utilización de estas.
- Los materiales de empaque que arriban al proceso en tiempos demasiados altos se considera un problema de proceso debido a las largas esperas incluyendo a esto, las horas-hombres ociosas por la falta de coordinación en el arribo de estos materiales de empaque.
- La falta de disponibilidad de los montacargas para transportar el material produce un problema de proceso debido a la mala

organización de la planta, lo cual puede ocasionar largos tiempos de proceso y almacenamientos grandes.

- La falta de organización y protección de los equipos en el interior de la planta produce un problema de cultura debido a la falta de responsabilidad de los operarios al no cumplir con los requerimientos de la empresa y un problema de proceso ya que, puede causar retrasos en la producción.
- La existencia de mucho material esperando a ser procesado y material semi-elaborado produce un problema de tecnología y de cultura debido a la ineficiencia del operario al momento de la aplicación de sus conocimientos para la realización de sus tareas, técnicas y herramientas, ya que no existe responsabilidad en ellos al momento de su trabajo.
- Al existir un espacio suficiente para el manejo de materiales y herramientas en cada área pero está lleno de cosas que no corresponden a la operación del proceso produce un problema de proceso ya que ocasionaría que las partes del proceso no se muevan rápido, además del excesivo tiempo que tomaría en ensamblar las partes.
- Existen paros de máquinas por daños y fallas esto produce un problema de tecnología y cultura debido a que ocasionaría excesivos inventarios de productos semi-elaborados, además

de la falta de conocimientos de los operarios a la hora en que se les presenta un inconveniente, ya que no existe una buena capacitación por parte de la empresa.

- Existe producto defectuoso que debe ser reprocesado, esto ocasiona un problema de tecnología debido a la serie de productos terminados defectuosos que se obtiene y un problema de proceso ya que ocasionaría un proceso más largo.

En la tabla 3 se muestran estos problemas, los cuales fueron identificados y seleccionados mediante la entrevista con el Coordinador de Planta, esta entrevista se encuentra detallada en el apéndice 2.

TABLA 3
IDENTIFICACIÓN DE LOS PROBLEMAS DEL PROCESO

Respuestas del Coordinador de Planta	Clasificación de los problemas
Ausentismo e interrupciones en el proceso por falta de experiencia	Problema de proceso - Problema de cultura
Las herramientas de trabajo se encuentran desorganizadas y en mal estado.	Problema de proceso
Los materiales de empaque arriban al proceso en tiempos demasiado altos.	Problema de proceso
A veces no se encuentra disponible el montacargas para transportar el material	Problema de proceso
La falta de organización y protección de equipos en el interior de la planta	Problema de cultura - Problema de proceso
Existe mucho material esperando a ser procesado y material Semi-elaborado	Problema de tecnología - Problema de cultura
Existe un espacio suficiente para el manejo de materiales y herramientas en cada área pero esta lleno de cosas que no corresponden a la operación del proceso.	Problema de proceso
Existen paros de máquinas por daños y fallas	Problema de tecnología - Problema de cultura
Existe producto defectuoso que debe ser reprocesado	Problema de tecnología - Problema de proceso

Priorización y Selección de los Problemas

Después de la clasificación se procede a contabilizar los resultados obtenidos de la entrevista con el Coordinador de planta para poder categorizarlos desde el de mayor frecuencia hasta el de menor, lo cual se describe numéricamente en la tabla 4.

TABLA 4

CLASIFICACIÓN DE LOS PROBLEMAS

Clasificación de Problemas	Frecuencia
Problema de proceso	7
Problema de cultura	4
Problema de tecnología	3

Identificación de los Desperdicios.

- **Observación del Proceso a ser Mejorado**

Antes de la preparación de la entrevista se tuvo que tener mayor información del funcionamiento del proceso, para eso se realizaron varias visitas a la fábrica.

- **Selección de Preguntas a Usar en la Entrevista**

Luego de realizar las visitas y tener suficiente información del proceso se procedió a escoger las preguntas para elaborar la entrevista, donde estas tenían más relación con el proceso y los problemas existentes en este.

- **Selección de los Participantes de la Entrevista**

Para la redacción de entrevistas se solicitó de la colaboración de trabajadores del Área de Producción y de Bodegas que laboran en la compañía (4 operarios, Srta. encargada de la limpieza).

- **Entrevista para el Problema de Tecnología, Proceso y Cultura (ver apéndice 3)**

- **Análisis de Datos**

Después de haber terminado la entrevista a los 4 operarios y a la señorita de limpieza se procedió a ordenar la información y los resultados obtenidos en una tabla denominada “Clasificación de Datos” como se describe a continuación:

- En la columna “**Número Pregunta**”: en esta columna se detalla el número de la pregunta que se realizó en la entrevista.
- En la columna “**Respuestas**”: en esta columna se detalla la respuesta.
- En la columna “**Desperdicio**”: en esta columna se detalla el tipo de desperdicio de acuerdo a la respuesta obtenida en la entrevista.

- En la columna **“Entrevistados”**: en esta columna se detalla la identificación de las causas de desperdicio, se escribe el número “0” si el participante no identifica causas de desperdicio y escribe el número “1” si el participante identifica causas de desperdicio.
- En la columna **“Total”**: en esta columna se detalla la suma de cada respuesta. (Ver tabla 5)

TABLA 5
CLASIFICACIÓN DE DATOS

CLASIFICACIÓN DE DATOS								
Nro. Pregunta	Respuestas	Desperdicio	Entrevistados					Total
			1	2	3	4	5	
CULTURA								
5	El supervisor nos dice que hacer en el proceso	RR.HH.	0	1	0	0	0	1
6	No tengo opinión en las decisiones del proceso	RR.HH.	0	0	1	1	0	2
7	No tengo entrenamiento cruzado	RR.HH.	0	0	0	1	1	2
10	No hay adecuado ambiente de trabajo	RR.HH.	1	1	1	1	0	4
1	Pobre comunicación entre trabajadores	Proceso	0	0	0	1	0	1
2	Pobre flujo de información entre trabajadores	Proceso	0	1	1	1	1	4
4	Decisiones no son basadas en datos reales	Proceso	1	1	1	1	1	5
8	Entrenamiento inapropiado y poca habilidad	Defecto	0	0	0	0	1	1
3	No hay a tiempo la información y las decisiones	Espera	0	0	1	1	1	3
9	No haya a tiempo partes necesarias en el proceso	Espera	0	1	1	1	0	3
PROCESO								
7	Los productos tienen que ser reprocesados para cumplir los requerimientos del cliente	RR.HH.	0	0	1	1	0	2
3	Producción en grandes cantidades y anticipado	Sobre-producción	0	0	0	0	1	1
1	Pobre flujo de trabajo entre los empleados	Proceso	1	1	0	1	0	3
5	Existe reproceso de producto	Proceso	1	0	1	1	0	3
6	Existen productos defectuosos	Proceso	1	0	0	0	0	1
2	Trabajo no balanceado	Espera	0	0	1	0	0	1
8	Larga espera por MP, aprobaciones y puesta en marcha	Espera	1	1	1	1	1	5
4	Mucho inventario entre estaciones de trabajo	Inventario	1	1	1	0	0	3
10	Bodegas de partes lejos de las estaciones de trabajo	Movimiento	1	0	1	1	0	3
9	Movimiento del producto requiere personal y maquinarias	Transporte	1	1	1	1	0	4
TECNOLOGÍA								
7	Insuficiente soporte financiero	RR.HH.	0	0	0	0	0	0
3	Uso de diferentes políticas de trabajo	Proceso	0	0	0	0	1	1
8	Se cambió la forma de trabajar en el área de producción	Proceso	1	0	1	0	0	0
10	No se utiliza técnicas para mejorar el proceso de producción	Proceso	1	1	0	1	1	3
1	Tiempo de arranque de las maquinarias muy largo	Espera	0	0	0	0	1	1
2	Máquinas no disponibles por fallas de funcionamiento	Espera	0	0	0	0	0	0
4	Máquinas siempre ocupadas cuando se necesita	Espera	0	1	0	1	0	2
6	Dep. de prod. No recibe información a tiempo de otros dpts.	Espera	1	1	1	0	0	3
5	Pequeño espacio de almacenaje de partes	Inventario	0	0	0	0	0	0

Luego de haber realizado la clasificación de datos se procedió a ordenar estos resultados en la tabla denominada “Agrupación de Datos”, la cual se describe a continuación:

TABLA 6
AGRUPACIÓN DE DATOS

AGRUPACIÓN DE DATOS							
Nombre de la compañía. PINTUCO		Entrevistados					Total
	Desperdicio	1	2	3	4	5	
CULTURA							
1	RR.HH.	1	2	2	3	1	9
2	Proceso	1	2	2	3	2	10
3	Defecto	0	0	0	0	1	1
4	Espera	0	1	2	2	1	6
PROCESO							
5	RR.HH.	0	0	1	1	0	2
6	Sobre-producción	0	0	0	0	1	1
7	Proceso	3	1	1	2	0	7
8	Espera	1	1	2	1	1	6
9	Inventario	1	1	1	0	0	3
10	Movimiento	1	0	1	1	0	3
11	Transporte	1	1	1	1	0	4
TECNOLOGÍA							
12	RR.HH.	0	0	0	0	0	0
13	Proceso	2	1	1	1	2	7
14	Espera	1	2	1	1	1	6
15	Inventario	0	0	0	0	0	0

- En la primera columna se enumera cada una de las filas de las tres categorías.
- En la segunda columna “**Desperdicio**”: en esta columna se procede a colocar cada uno de los tipos de desperdicios encontrados mediante la entrevista.

- En la tercera columna “**Entrevistados**”: en esta columna se procede a colocar el total de cada uno de los tipos de desperdicios encontrados en la tabla 5
- En la cuarta columna “**Total**”: en esta columna se detalla la suma de cada uno de los tipos de desperdicios.

- **Interpretación de Resultados**

Antes de proceder a la interpretación de resultados de la tabla 6 se realizará una tabla de porcentajes descrita a continuación:

TABLA 7
PORCENTAJES DE PRESENCIA DE DESPERDICIOS

PORCENTAJES DE PRESENCIA DE DESPERDICIOS		
Desperdicio	Total	%
CULTURA		
RR.HH.	9	45
Proceso	10	67
Defecto	1	20
Espera	6	60
PROCESO		
RR.HH.	2	40
Sobre-producción	1	20
Proceso	7	47
Espera	6	60
Inventario	3	60
Movimiento	3	60
Transporte	4	80
TECNOLOGÍA		
RR.HH.	0	0
Proceso	7	47
Espera	6	30
Inventario	0	0

Para calcular los porcentajes del número total de veces que ha sido identificada una categoría de desperdicio se procedió a utilizar la siguiente fórmula, la cual se detalla a continuación:

$$\frac{TOTAL}{(PARTICIPANTES)(RESPUESTAS)} * 100$$

- **Total:** es el número total de veces que ha sido identificada una categoría de desperdicio en cultura, proceso y tecnología.
- **Participantes:** es el número de entrevistados.
- **Respuestas:** es número de respuestas que identifican una categoría de desperdicio en cultura, proceso y tecnología.

Dado esto, se procede a realizar la interpretación de los resultados tomando en cuenta algunas priorizaciones en la eliminación de los desperdicios es decir, si el porcentaje del número total de veces que ha sido identificada una categoría de desperdicio es mayor o igual al 50% de la presencia del desperdicio, entonces se dice que es importante y esta categoría de desperdicio tendrá una alta prioridad para ser eliminada. Ej.:

En la tabla 7 se observa las categorías de alta prioridad como:
CULTURA – Proceso, CULTURA – Espera, PROCESO –

Espera, PROCESO – Inventario, PROCESO - Movimiento y PROCESO – Transporte, debido a que presentan un porcentaje mayor del 50%. Los motivos a que se debe esta alta prioridad se las describe a continuación:

- **CULTURA – Proceso:** en esta categoría se presentó un alto porcentaje debido a que existe una pobre comunicación y flujo de información entre los trabajadores, sin contar que las decisiones que toman no son basadas en datos reales.
- **CULTURA – Espera:** en esta categoría se presentó un alto porcentaje debido a que no existe a tiempo la información, las decisiones y las partes necesarias en el proceso.
- **PROCESO – Espera:** en esta categoría se presentó un alto porcentaje debido a que no existe un trabajo balanceado y a la larga espera por materia prima, aprobaciones y puesta en marcha.
- **PROCESO – Inventario:** en esta categoría se presenta un alto porcentaje debido a que existe mucho inventario entre estaciones de trabajo.
- **PROCESO – Movimiento:** en esta categoría se presentó un alto porcentaje debido a que las bodegas de partes están lejos de las estaciones de trabajo.

- **PROCESO – Transporte:** en esta categoría se presentó un alto porcentaje debido a que la movilización del producto requiere de personal y maquinarias.

Así como la tabla 7 muestra las categorías de alta prioridad, también detalla las categorías de baja prioridad en donde, si el porcentaje del número total de veces que ha sido identificada una categoría de desperdicio es menor al 50% de la presencia del desperdicio, se la denomina como una categoría de baja prioridad para ser eliminada, lo cual significaría que no es importante su eliminación.

Todo lo descrito anterior de la interpretación de resultados en lo que respecta a los desperdicios de alta y baja prioridad, se la detallará resumidamente a continuación:

- **Desperdicio de Alta Prioridad:**

- **CULTURA**

- Categoría: Proceso y Espera.

- **PROCESO**

- Categoría: Espera, Inventario, Movimiento y Transporte.

- **Desperdicio de Baja Prioridad:**

- **CULTURA**

- Categoría: RR. HH. y Defecto.

- **PROCESO**

- Categoría: RR. HH., Sobre-producción y Proceso.

- **TECNOLOGÍA**

- Categoría: Proceso y Espera.

Luego de identificar los tres tipos de problemas presentes en el proceso de fabricación de pinturas a base de agua, como son: cultura, proceso y tecnología, se procedió a concluir lo siguiente:

La mayor incidencia la tienen los problemas de procesos. Para este estudio se aplicará la metodología 5S en aquella área que mantenga un mayor to (tiempo de proceso) que en este caso sería el área de reducción considerada un cuello de botella.

Una segunda aplicación de la metodología 5S será en la bodega de material de empaque ya que es ésta la encargada de suministrar material a la operación de envasado y se ha

detectado que la misma se ve afectada por los largos tiempos de espera generados en la entrega de materiales por parte de la bodega de material de empaque, por lo cual la metodología 5S permitirá manejar con mayor eficiencia el abastecimiento de los materiales de dicha bodega.

CAPÍTULO 4

4. IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5S EN EL ÁREA DE REDUCCIÓN

4.1 Elaboración del Plan de Implementación de 5S

El plan de implementación de las 5S consta de los siguientes puntos:

1. Se realizará un curso de introducción y capacitación de la metodología de 5S y de la implementación de ésta en el Área de Reducción, el curso permitirá a las personas de esta área conocer acerca de los beneficios y barreras en la aplicación de la metodología.
2. Se presentará a la Gerencia General el requerimiento de recursos necesarios para poder llevar a cabo la implementación.

3. Se ejecutará de la primera S, **Clasificación:** Se desarrollará la estrategia de las tarjetas rojas para luego determinar la disposición de los elementos innecesarios.
4. Se ejecutará de la segunda S, **Orden:** Se llevará a cabo la estrategia de pinturas y la estrategia de letreros y anuncios.
5. Se desarrollará de la tercera S, **Limpieza:** se implementará las fases de limpieza.
6. Se desarrollará de la cuarta y quinta S, **Estandarización y Mantenimiento:** Se elaborarán reglas para mantener el sistema y herramientas de promoción para promover la implementación en otras áreas.

4.2 Lanzamiento del Programa

El lanzamiento del programa estuvo a cargo de la Jefa de Recursos Humanos, quien explicó la importancia de la capacitación que se llevó a cabo sobre la metodología de las 5S y la implementación de ésta en el Área de Reducción.

La capacitación se la realizó primero y tuvo una duración de 6 horas durante 4 días (Lunes, Martes, Miércoles y Jueves) de 1 hora y media cada día y estuvo a cargo el Coordinador de la Planta, quien tenía conocimiento sobre esta metodología junto con

la persona que realizaría la implementación de las 5S en esta área. Esta capacitación se la realizó en la sala de sesiones del Departamento de Producción.

Para esta capacitación se entregó a los participantes una carpeta, la cual contenía un grupo de las diapositivas que se iban a explicar en el transcurso del taller y hojas para cualquier apunte del tema.

Los puntos que se trataron fueron los siguientes:

- **Objetivos:** exposición de las metas del curso y detalle de la metodología de las 5S.
- **Concepto de las 5S:** exposición breve de cada uno de los pilares de las 5S.
- **Implementación de Cada uno de los Pilares:** exposición de la implementación que se llevará a cabo de cada uno de los pilares de la 5 S en el Área de Reducción, análisis de procesos y elección de las áreas, análisis de la problemática actual, clima organizacional, establecimiento de proyectos de mejora, tarjetas rojas, áreas de cuarentena, etc., realizado junto con talleres individuales y grupales para un mejor entendimiento de los participantes.

- **Mejoras de la Metodología:** exposición breve de las mejoras que se obtendrán en el área de Reducción después de la aplicación de esta metodología.

4.2.1 Planificación

En la planificación participaron los departamentos de producción, de recursos humanos, la asistente de gerencia, Coordinador de Planta y el representante de la consultora que implementará la metodología en el Área de Reducción, los mismos que en mutuo acuerdo decidieron que se deberá informar la fecha de lanzamiento de las 5S en el Área de Reducción. Además, antes de la implementación de cada pilar en esta área se determinaría los recursos necesarios para los mismos, ya que se debe tener listo todos los elementos necesarios para que el proyecto no decaiga y que por el contrario sea todo un éxito.

4.2.2 Establecimiento de la Promoción de Organización de 5S

Durante la reunión de planificación también se determinó una organización interna la cual sería responsable de promover la implementación de las 5S, no solo en el Área de Reducción sino en toda la empresa.

En la figura 4.1 se presenta el Organigrama de la Promoción de las 5S

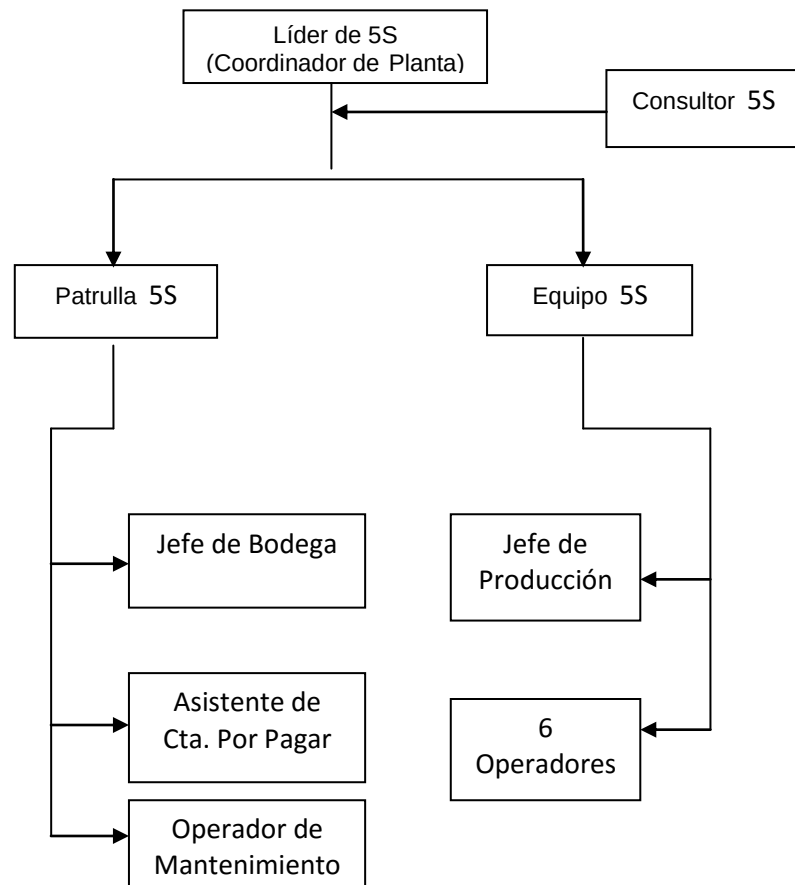


FIGURA 4.1 ORGANIGRAMA DE PROMOCIÓN 5S

4.2.3 Definición de la Metodología de Trabajo

La implementación de un programa 5S se fundamenta en el trabajo en equipo, razón por la cual será un proceso interactivo, donde el aprendizaje se dé en las dos direcciones, como se muestra en la figura 4.2.

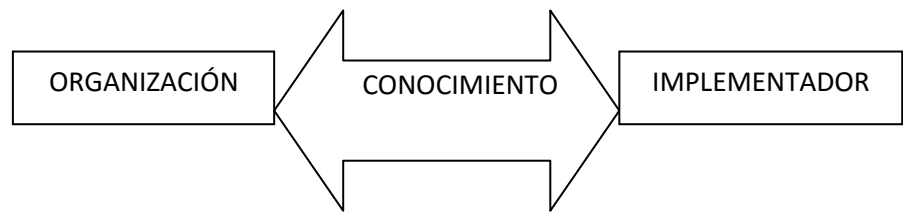


FIGURA 4.2 PROCESO DE APRENDIZAJE BI-DIRECCIONAL

Esta área estará liderada por una persona que forma parte de un grupo de líderes de la compañía quienes reciben capacitación e instrucciones directas del consultor para el desarrollo de las actividades 5S. Se realizará reuniones semanales con el líder del grupo de esta área y los consultores en la que se planifican las actividades que deben realizarse durante la semana con el grupo, en la cual se le dará las indicaciones adecuadas al líder de esta área para que maneje sus reuniones grupales y logre transmitir los conocimientos de una manera adecuada.

Cada uno de los pilares estará precedido por capacitación y un taller que consistirá en aplicar los conocimientos adquiridos en cada pilar. El seguimiento continuo permitirá recordar a los miembros de la organización los objetivos de la implementación, así como confirmar su compromiso con la metodología.

Los objetivos de la implementación de la metodología 5S en el Área de Reducción son:

- Mejorar notablemente los niveles de clasificación, orden y limpieza de la organización.
- Lograr una mejor utilización del espacio disponible.
- Disminuir el tiempo muerto en el proceso productivo.
- Aumentar los conocimientos por medio de reuniones.
- Crear ambientes de trabajos más agradables, limpios, productivos y eficiente.

4.3Clasificación

4.3.1 Planificación

El primer pilar de las 5S fundamenta su aplicación en el uso de las tarjetas rojas para la identificación de artículos o herramientas que no son necesarios para el proceso y para separar aquellos cuyo uso sea necesario de los lugares donde se obstruya el proceso.

Para el reconocimiento y clasificación de los ítems innecesarios en el Área de Reducción de pinturas a base de agua se citó a los operadores de esta área junto al

coordinador de planta y se procedió a analizar cada ítem presente en el área e identificar la necesidad por la cual se encuentran dentro de dicha área. De esta forma se podrá etiquetar cualquier elemento innecesario que obstruya el área de trabajo.

La planificación de la clasificación considera aspectos tales como:

- Determinación de recursos necesarios para la aplicación de la primera S, tanto en tipo como en volumen, es decir se utilizarán 5 pliegos de cartulina roja para la elaboración de las tarjetas, 5 metros de piola para colgar dichas tarjetas.
- Designación de tareas para las personas involucradas dentro del desarrollo de la primera S:
 - Jefe de Producción: se encargará de dar seguimiento al cumplimiento de las tareas de los operadores.
 - Operador 1: deberá elaborar un listado con todos los equipos, herramientas u objetos que se encuentren dentro del área.
 - Operador 2: con la lista elaborada deberá asignar a cada objeto una disposición preliminar para el mismo.

- Operador 3: colocará tarjetas rojas en aquellas herramientas u objetos que deberán ser eliminados o transferidos
- El diseño y la elaboración del formato de las tarjetas rojas, el mismo que deberá ser realizado por los operadores bajo la conducción del representante de la consultora que implementará la metodología de las 5S en esta área, como se la detalla en el numeral 4.3.2.
- Selección y adecuación del área donde van a ser colocadas tanto las tarjetas como los elementos etiquetados, en donde se estableció un área de 3 metros de largo y 2 de ancho y se ubicará junto al área de montacargas, esto se detalla en la siguiente figura.

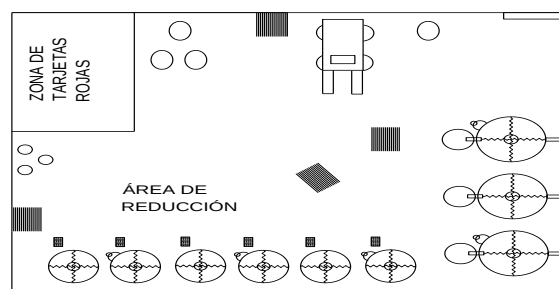


FIGURA 4.3 ÁREA DE TARJETAS ROJAS Y MATERIAL ETIQUETADO

Se deberá ser objetivo al momento de decidir que materiales o herramientas son innecesarios, pero esta decisión estará definida por los mismos usuarios (operadores y supervisor de producción), ellos tendrán la última palabra de la disposición de los elementos innecesarios identificados en el del área de trabajo.

4.3.2 Implementación de Tarjetas Rojas

El formato de las tarjetas rojas definido en la planificación por los mismos operarios tiene un diseño que deberá ser de fácil lectura, comprensión y utilización, en la figura 4.4 se describe el modelo de tarjeta roja a usarse.

TARJETA ROJA	
FECHA:	NUMERO:
AREA:	
NOMBRE DEL ELEMENTO	
CANTIDAD	
DISPOSICIÓN:	
TRANSFERIR:	☐
ELIMINAR:	☐
INSPECCIONAR	☐
COMENTARIO:	

FIGURA 4.4 TARJETA ROJA

La implementación de la primera S dio inicio con la separación de los elementos, herramientas o maquinarias necesarias de las innecesarias colocándoles las tarjetas rojas a estas últimas.

Luego se procedió a transportar los elementos con tarjetas al área asignada para almacenamiento temporal de materiales innecesarios. Aquellos objetos que por tamaño o peso no podían ser transportados se los dejó en el Área de Reducción de pinturas pero con las tarjetas rojas sobre ellos, luego se procedió a asignar un área en las partes exteriores donde se colocarían estos elementos o maquinarias para determinar si son eliminados o transferidos a alguna área en específico.

Este proceso de clasificación se llevó a cabo en alrededor de tres días con la ayuda de tres operadores y el supervisor de producción.

A continuación se colocará en la tabla 8 un listado de aquellos elementos, herramientas o maquinarias inspeccionados con su respectivo estado y la cantidad existente, realizado por las personas involucradas en el desarrollo de la metodología.

TABLA 8
TARJETAS ROJAS COLOCADAS

Nº	Item o Herramienta	Cantidad	Disposición Preeliminar
1	Montacargas simple	1	Verificar estado
2	Montacargas o gato mecánico	1	Mover a otra área
3	Tachos con solvente	2	Eliminar del área
4	Trapos y toallas de manos	6	Eliminar del área
5	Material de limpieza (Escoba, cesto, cepillo)	3	Eliminar del área
6	Llaves de tuercas	5	Cambiar de área
7	Tanques de agua	3	Verificar estado
8	Pallet de madera	2	Cambiar de área
9	Mesa de madera	1	Eliminar del área
10	Cascos	2	Eliminar del área
11	Mascarilla para solventes	3	Verificar estado

Luego del levantamiento de información se realizó una reunión en la cual se evaluó cada ítem para poder asignar una disposición definitiva.

4.3.3 Evaluación

Una vez identificados los elementos innecesarios y de haberles colocado las tarjetas rojas, se procedió al análisis de la tabla preliminar y en reunión mantenida por todos los involucrados se creó la tabla con la disposición definitiva de cada ítem. La misma que se describe a continuación en la tabla 9.

TABLA 9

DISPOSICIÓN FINAL DE TARJETAS ROJAS

Nº	Item o Herramienta	Cantidad	Disposición Final
1	Montacargas simple	1	Ordenar
2	Montacargas o gato mecánico	1	Transfiere
3	Tachos con solvente	2	Eliminar
4	Trapos y toallas de manos	6	Eliminar
5	Material de limpieza (Escoba, cesto, cepillo)	3	Transfiere
6	Llaves de tuercas	5	Transfiere
7	Tanques de agua	3	Eliminar
8	Pallet de madera	2	Eliminar
9	Mesa de madera	1	Eliminar
10	Cascos	2	Eliminar
11	Mascarilla para solventes	3	Ordenar

El resumen de la disposición que se le dio a los ítems y herramientas con tarjetas rojas se muestra en la tabla 10.

TABLA 10

RESUMEN DE TARJETAS ROJAS

Elementos Eliminados	6
Elementos Transferidos	3
Elementos Ordenados	2

4.4 Orden

Luego de clasificar los ítems o herramientas se debe identificarlos en su lugar de trabajo o de almacenamiento de forma que se comprenda fácilmente la labor o disposición de cada ítem o herramienta. Para el desarrollo de esta segunda S

es necesario el uso de la estrategia de pinturas y la estrategia de indicadores.

4.4.1 Planificación

Luego de haber implementado la primera S el Área de Reducción presentaba un espacio físico más amplio, pero se debía colocar las cosas necesarias en sus respectivos lugares. Durante la planificación de esta etapa se consideró los siguientes aspectos:

- Determinar la cantidad y tipo de recursos a utilizarse durante la implementación, es decir:
 - Se pidió a uno de los trabajadores de esta área que realizara las plantillas de las letras en la computadora con las cuales se pintarían los letreros.
 - Las pinturas fueron adquiridas por parte de la empresa.
 - Las tablas utilizadas para los letreros, se las consiguió en el mercado local.
- Modelos de formatos de los letreros y ubicación dentro del Área de Reducción donde se los colocará. Uno de estos modelos de letreros se muestra en la figura 4.5, el

cual fue colocado a la entrada de esta área con el fin de promocionar esta segunda S.



FIGURA 4.5 LETRERO 5S

- Factibilidad de aplicar pintura en el suelo y/o en las paredes, tanto para identificación de rutas como ubicación de herramientas e ítems necesarios para el proceso.

4.4.2 Implementación de Estrategia de Pinturas

Esta estrategia consiste en diferenciar las áreas de trabajo de los pasillos y/o corredores, y de las áreas anexas de producción.

Para lo cual se procedió a pintar líneas que describan las rutas de acceso y de salida tanto de personas como de los materiales, es decir se marcó las áreas de paso de la fábrica, diferenciándolas del Área de Reducción, pintando

- **Indicador de Lugares**, que muestra donde van las herramientas, es decir, se colocó una estantería en esta área para los elementos usados con mayor frecuencia, tales como: tachos para muestras, tachos para agua y franelas, buscando en lo posible la cercanía a la posición del operario. La figura 4.7 muestra el detalle de esta estantería.

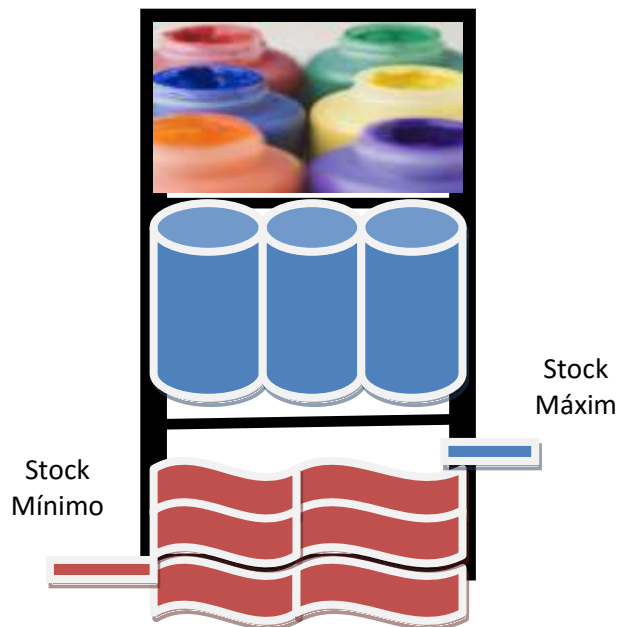


FIGURA 4.7 ESTANTERÍA DEL ÁREA DE REDUCCIÓN

Aquellos objetos usados raramente, tales como: mascarillas para solventes y materiales de limpieza (escoba, cesto y cepillo) se colocaron en una estantería más apartada del lugar de trabajo.

- **Indicador de Instrumentos**, que muestra que instrumento específico va en esos lugares, es decir para las herramientas de uso cotidiano se colocó un tablero en el cual se dibujó el borde de cada elemento para indicar el lugar asignado de cada una de ellas.
- **Indicador de Cantidad**, que muestra cuanto de ese instrumento pertenece a ese lugar, como por ejemplo:

En las estanterías colocadas en esta área se procedió a pintar líneas, en la cual un color (rojo) fue para identificar el stock mínimo y el otro color (azul) fue para identificar el stock máximo, esto se muestra en la figura 4.7.

4.4.4 Evaluación

La evaluación es esencial y crítica, no menos que en cualquier otra área de actividad, esto ayuda a una fácil identificación de los puestos de trabajo, lo que demuestra el buen resultado de la aplicación de este pilar. Pese a esto, se tomará en cuenta lo siguiente:

- Al menos una vez al mes, sacar un reporte para documentar las condiciones de Clasificación y Orden.

- Mediante la organización de un sistema de sugerencias, el cual será realizado por medio de un buzón, como se muestra en la figura 4.8, en donde los trabajadores de esta área ayudarán a la generación de ideas de mejora mediante su colocación de papeles con sus opiniones.

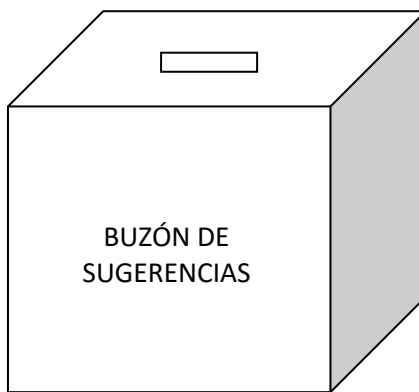


FIGURA 4.8 BUZÓN DE SUGERENCIAS

4.5 Limpieza

La limpieza es el tercer pilar de las 5S, un componente que implica retirar de los lugares de trabajo el polvo, la pintura y cualquier otro tipo de suciedad. Se define la limpieza como “mantener todo barrido o limpio”.

Limpieza significa inspección es decir, cuando se limpia un área es inevitable que también se haga una inspección a la maquinaria, equipo y condiciones de trabajo.

4.5.1 Planificación

Para la implantación de esta S se va a trabajar con dos grupos de personas, las mismas que se les va a asignar el material necesario para la limpieza siendo los principales elementos de limpieza la soda caustica y el agua.

4.5.2 Implementación del Plan de Trabajo

El plan de trabajo va consistir en llevar a cabo tres tipos de limpieza:

- **Limpieza Diaria:** esta consistirá en que cada vez que los operarios ingresen al turno deberán pasar la soda caustica por el suelo y luego enjuagar con agua, de la misma forma deberán limpiar las estanterías y revisar los stocks de cada material.
- **Limpieza con Inspección:** esta limpieza consiste en realizar un correcto mantenimiento a las máquinas en lo cual, se deberá limpiar con solvente y agua los hélices y los tachos de reducción. Esta limpieza se llevará a cabo una vez a la semana.
- **Limpieza con Mantenimiento:** esta limpieza consiste en que una vez que alguien descubre un defecto, debe

darse al operario responsable de esa máquina la primera opción para hacer inmediatamente una reparación o mejora. Si el operario fracasa, entonces será el momento de llamar a un técnico de mantenimiento.

Si el operario es capaz de reparar o mejorar rápidamente el ligero defecto, esto se deberá considerar parte de los deberes de limpieza con inspección caso contrario, si el operario encuentra difícil reparar el defecto, deberá adherir una tarjeta de mantenimiento en el lugar del defecto y se entrega una copia de la misma al Departamento de Mantenimiento. La tarjeta de mantenimiento se muestra en la figura 4.9

TARJETA DE MANTENIMIENTO		Departamento:		Área:	
		Máquina:		Fecha de Solicitud:	
Nº	Punto de mantenimiento y descripción	Fecha de mantenimiento	Técnico de mantenimien to	Confirmación	

FIGURA 4.9 FORMATO DE TARJETA DE MANTENIMIENTO

Una vez reparado cada elemento de la lista y confirmado el resultado, el elemento debe recibir algún símbolo de confirmación en la columna correspondiente a la derecha de la lista. La tarjeta de mantenimiento se retira entonces de la máquina correspondiente.

4.5.3 Evaluación

Para poder evaluar el cumplimiento de esta S se creó los formatos en los cuales se enlistarán las actividades concernientes a las limpiezas necesarias a cumplir a fin de validar esa tercera S en el área de reducción de pintura de base agua.

El primer formato para evaluar la limpieza de espacios alrededor de los equipos y el segundo para la limpieza de equipos. En la figura 4.10 se detallan los dos formatos que se utilizaron para validar la limpieza de esta área, estos formatos son llenados máximo en la primera hora de la jornada laboral durante el primer mes de la implementación a fin de lograr que los operadores hagan de esta limpieza una actividad diaria. A partir del segundo mes de la implementación se deberá llenar estos formatos una vez a la

semana y luego del tercer mes en adelante el formato se llenará cada 15 días.

LISTA DE PUNTOS A CHEQUEAR EN LIMPIEZA

Nombre: _____ Fecha: _____ Área: _____

EQUIPOS		
Nº	Puntos a chequear	Estado
1	¿Ha eliminado la suciedad de la vecindad del equipo?	
2	¿Ha retirado los desechos y el agua de debajo del equipo?	
3	¿Ha quitado la suciedad y polvo que se acumula encima del equipo?	
4	¿Ha eliminado la suciedad del interior de cubiertas y tapas del equipo?	
5	¿Ha eliminado la suciedad, polvo y aceite de los cables eléctricos?	
6	¿Ha quitado la suciedad y polvo de bombillas y tubos?	
7	¿Ha eliminado la suciedad y polvo de los instrumentos de medida?	

ESPACIOS		
Nº	Puntos a chequear	Estado
1	¿Ha quitado la arena, polvo, suciedad y desechos de suelos y pasillos?	
2	¿Ha eliminado los charcos de agua de suelos y pasillos?	
3	¿Ha quitado el polvo y suciedades de paredes y ventanas?	
4	¿Ha eliminado el polvo de bombillas y fluorescentes?	
5	¿Ha eliminado el polvo y suciedad de estantes y mesas de trabajo?	
6	¿Ha eliminado el polvo y suciedad de pasamanos y escaleras?	
7	¿Ha retirado la suciedad y polvo de fondos de esquinas de pilares y paredes?	

FIGURA 4.10 FORMATO DE LISTA DE CHEQUEO DE LIMPIEZA

4.6 Estandarización

El cuarto pilar es conocido como “Limpieza estandarizada” ya que, no es una actividad sino una condición o estado estandarizado en cierto momento del tiempo.

La limpieza estandarizada difiere en concepto a la Organización, Orden y Limpieza en donde, hay que hacer de esto un hábito por lo que es indispensable seguir estos tres pasos que se describen a continuación:

- Decidir quién es responsable de que actividades con respecto al mantenimiento de las condiciones de los tres pilares.
- Prevenir el decaimiento, integrando los deberes de mantenimiento de los tres pilares en una actividad regular de trabajo.
- Revisar que bien han sido mantenida las condiciones de los tres pilares.

4.6.1 Asignación de Responsabilidades 3S

A menos de que cada uno sepa exactamente de lo que es responsable y cuando, donde, y cómo hacerlo, ni la organización, ni el orden, ni la limpieza tienen porvenir

alguno. Es esencial hacer claras asignaciones de tareas a las personas en sus propios lugares de trabajo [1].

Para la asignación de las responsabilidades se utilizó un mapa 5S el cual, se lo ubicó en una pared lateral visible a todos los operadores dentro del Área de Reducción, este mapa muestra el área de trabajo dividida en secciones y asigna nombres de las personas responsables de mantener las condiciones 5S.

En la figura 4.11 se podrá observar el mapa 5S colocada en el Área de Reducción de pinturas, el mismo que semanalmente será revisado para la asignación de las tareas por operador de acuerdo al turno en que estos estén.



FIGURA 4.11 MAPA 5S

- **Cinco Minutos S**

Esta actividad cubre todos los 5 pilares de la metodología en donde, el término “5 minutos 5S” es una referencia muy amplia ya que, en realidad el tiempo utilizado puede ser 3 minutos, 6 o similar cifra, lo esencial de estas reuniones diarias es hacer un breve resumen de las actividades que se lograron hacer y de aquellas que no fue posible alcanzar su cumplimiento el día anterior para mantener las tres primeras S. Esta reunión deberá ser breve, deberá tratar de analizar todos los puntos que se consideren necesarios y se deberá exigir la presencia de la mayor cantidad de involucrados posibles.

4.6.2 Chequeo del Nivel de Mantenimiento de las 3S

Para el chequeo del nivel de mantenimiento en la implementación de las tres primeras S se laboró un listado de las actividades que deben realizar cada operador, el mismo que será detallado en las siguientes tablas, en la cual el evaluador gradúa los niveles de Clasificación, Orden y Limpieza dentro de una escala de 1 a 5.

Este listado servirá para la verificación de los resultados que obtengan las patrullas luego de su auditoría.

TABLA 11
LISTA DE CHEQUEO DE CINCO PUNTOS PARA ORGANIZACIÓN

LISTA DE CHEQUEO DE CINCO PUNTOS PARA ORGANIZACIÓN					
Descripción	Puntos				
	1	2	3	4	5
Los elementos necesarios e innecesarios están mezclados en el lugar de trabajo					
Es posible (pero no fácil) distinguir los elementos necesarios/innecesarios					
Cualquiera puede distinguir entre elementos necesarios e innecesarios					
Todos los elementos innecesarios están almacenados fuera del lugar de trabajo					
Se han desechado completamente los elementos innecesarios					

TABLA 12
LISTA DE CHEQUEO DE CINCO PUNTOS DE ORDEN PARA STOCKS

CHEQUEO DE CINCO PUNTOS DE ORDEN PARA STOCKS					
Descripción	Puntos				
	1	2	3	4	5
Es imposible decir cuál es el lugar en el que va cada cosa y en qué cantidades					
Es posible (pero no fácil) decir dónde va cada cosa y en qué cantidad					
Indicadores de localización general señalan dónde situar las cosas					
Indicadores de localización, indicadores de elementos, y líneas divisoras permiten a cada uno ver de una ojeada dónde va cada cosa					

TABLA 13

LISTA DE CHEQUEO DE CINCO PUNTOS DE ORDEN
PARA PLANTILLAS Y HERRAMIENTAS

CHEQUEO DE CINCO PUNTOS DE ORDEN PARA PLANTILLAS Y HERRAMIENTAS					
Descripción	Puntos				
	1	2	3	4	5
Es imposible decir dónde va cada cosa y en qué cantidades					
Es posible (pero no fácil) decir dónde va cada cosa y en qué cantidades					
Hay indicadores de localización y elemento para todas las plantillas y herramientas					
Se han unificado plantillas y herramientas y, cuando es posible , se han eliminado					

TABLA 14

LISTA DE CHEQUEO DE CINCO PUNTOS PARA
LIMPIEZA

Descripción	Puntos				
	1	2	3	4	5
El lugar de trabajo está sucio					
El lugar de trabajo se limpia de vez en cuando					
El lugar de trabajo se limpia diariamente					
La limpieza se ha combinado con inspección					

4.7Disciplina

En muchos lugares de trabajo la palabra disciplina lleva con ella la connotación negativa de llamadas de atención por algún error. En

el contexto de los cinco pilares “Disciplina” tiene un significado diferente. Significa hacer un hábito del mantenimiento correcto de los procedimientos.

4.7.1 Definición de las Patrullas 5S

Las patrullas 5S se establecieron como parte de la promoción de las 5S las mismas que realizarán inspecciones una vez por semana y estarán conformados por tres personas de diferentes áreas para así mantener un criterio externo de cómo se está desarrollando la metodología.

La patrulla 5S utilizará las listas de chequeo 5S para evaluar las condiciones 5S en cada zona asignada. En esta patrulla siempre se deberá incluir a una persona administrativa, para tener otro criterio diferente al de un personal del departamento de reducción.

Antes de la implementación de esta metodología, el consultor de esta área procedió a realizar la respectiva evaluación del mantenimiento de las 3S para luego comparar estos resultados con la evaluación del mantenimiento de las 3s después de la implementación de

las 5S en esta área, las cuales sería realizada por la patrulla 5S.

Los resultados antes de la implementación de esta metodología se muestran en la tabla 15, en donde el resultado de la primera S fue obtenido como un valor promedio del total de los puntos evaluados de la lista de chequeo de organización dividido para 5. En caso de que el resultado tenga un valor decimal se redondea al inmediato superior o inferior. De la misma forma se procedió al cálculo de las dos siguientes S.

TABLA 15
RESULTADO DE EVALUACIÓN DE LAS 3 S ANTES DE LA IMPLEMENTACIÓN

ÁREAS ASIGNADAS	ORGANIZACIÓN					ORDEN					LIMPIEZA					TOTAL
Área de Reducción	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	7

Este resultado fue obtenido de las evaluaciones del mantenimiento de las 3S, la forma del cálculo se detalla en la tabla 16, en el cual el consultor encargado de esta área calificó en una escala de 1 al 5, siendo el 1 el mínimo valor posible de asignación y el 5 el valor máximo de asignación

para cada literal de ésta tabla. De igual forma se procedió a la evaluación con el checklist de las dos siguientes S.

TABLA 16
RESULTADO DE EVALUACIÓN PARA LA PRIMERA S

LISTA DE CHEQUEO DE CINCO PUNTOS PARA ORGANIZACIÓN					
Descripción	Puntos				
	1	2	3	4	5
Los elementos necesarios e innecesarios están mezclados en el lugar de trabajo		x			
Es posible (pero no fácil) distinguir los elementos necesarios/innecesarios				x	
Cualquiera puede distinguir entre elementos necesarios e innecesarios			x		
Todos los elementos innecesarios están almacenados fuera del lugar de trabajo	x				
Se han desechado completamente los elementos innecesarios		x			
Total de Puntos	1	4	3	4	0

Los resultados obtenidos después de la implementación de esta metodología en esta área se los detallan en la tabla 17.

TABLA 17
RESULTADO DE EVALUACIÓN DE LAS 3 S DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN

ÁREAS ASIGNADAS	ORGANIZACIÓN					ORDEN					LIMPIEZA					TOTAL
Área de Reducción	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	10

4.7.2 Elaboración de Herramientas de Promoción

La función de las herramientas de promoción 5 S que se utilizaron en el Área de Reducción deberá cumplir la necesidad de educar a cada uno sobre las 5S y el modo de

implantarla, además de convertirse en un hábito en todos los empleados. En la tabla 18 se presenta un listado de las herramientas de promoción 5 S que podrían utilizarse.

TABLA 18
HERRAMIENTAS DE PROMOCIÓN 5S

Nº	Herram. De promoción	Descripción	Frecuencia	Efectos
1	Eslóganes 5S	Los eslóganes 5S pueden mostrarse en paneles e insignias	2 a 4 veces al año	Esto promueve el conocimiento de las 5S
2	Botones e insignias 5S	Botones e insignias pueden llevarse sobre el pecho o mangas	2 a 4 veces al año	Igual que en caso anterior
3	Mapas 5S	Los mapas 5S aclaran las áreas asignadas a personas responsables de mantener las condiciones 5S	continua	Esto promueve la adherencia a la implantación de las 5S
4	Programas 5S	Estos son programas detallados que indican quién es responsable de actividades 5S específicas y en qué días	continua	Igual que en caso anterior
5	Tarjetas de tareas	Estas tarjetas circulan entre personas para recordar que es su turno en el programa 5S	continua	Igual que en caso anterior
6	Cuadros de ciclos de tareas 5S	Estos cuadros contienen una lista exhaustiva de tareas 5S y facilitan la asignación de ciclos de tiempo para trabajos 5S	continua	Ayuda a evitar olvidos en las tareas 5S
7	Boletines 5S	Boletín dedicado a cuestiones relacionadas con las 5S	1 o 2 veces al año	Difunden información sobre condiciones y actividades 5S
8	Memorándums de mejoras 5S	Memorándums que redactan los directivos con sus comentarios después de visitas de inspección	2 a 4 veces al año	Medio para transmitir comentarios y estímulo de la alta dirección
9	Posters 5S	Estos pósters muestran eslóganes 5S, temas del mes, etc.	1 o 2 veces al año	Amplian y profundizan la implantación de las 5S
10	Exposiciones de fotos 5S	Se muestran las condiciones 5S a través de exhibiciones de fotografías y comentarios	2 a 4 veces al año	Amplian el conocimiento de las condiciones 5S en toda la empresa
11	Pegatinas 5S	Estas pegatinas muestran definiciones y eslóganes 5S	2 a 4 veces al año	Esto amplía y profundiza la implantación de las 5S
12	Pequeños letreros 5S	Estos letreros pequeños muestran definiciones y eslóganes 5S	semanal	Igual que en caso anterior
13	Artículos sobre 5S	Artículos sobre actividades 5S que se incluyen en el boletín de la empresa	de vez en cuando	Amplian y profundizan la implantación de las 5S
14	Manuales de bolsillo 5S	Estos manuales tamaño bolsillo contienen definiciones y descripciones relacionadas con 5S	continua	Igual que en caso anterior

En el Área de Reducción, las herramientas de promoción 5S que se utilizarán son:

- **Eslóganes 5S:** estos comunican los temas de la campaña de los 5 pilares en la compañía. Estas pueden ser mostradas en calcomanía o banderines. Para el área de reducción los eslóganes utilizados fueron calcomanías como se muestra en la figura 4.12, que se pegaron en las paredes de esta área y también en los lugares de asistencia continua como lo son: comedor, vestidores, recepción.

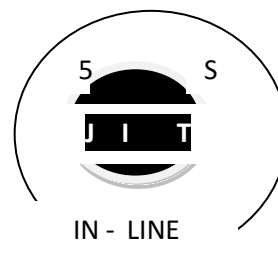


FIGURA 4.12 CALCOMANÍA DE 5S

- **Posters 5S:** los poster servirán para recordar a todo el personal de esta área la importancia de los 5 pilares o también para comunicar los resultados obtenidos. A diferencia de los eslóganes, los posters se colocarán en la cartelera principal del área de producción a fin de que

todo el personal pueda observar el grado de cumplimiento de los 5 pilares. En la figura 4.13 se muestra uno de los modelos de pósters colocados en carteleras en el área de producción.



FIGURA 4.13 PÓSTER 5S

4.8VSM Final

Como se explicó en el capítulo 3 en el desarrollo del VSM inicial, la empresa elabora varios tipos de pintura en las diferentes líneas de proceso, nuestro estudio se enfocará en la línea de elaboración de pintura a base de agua.

El Mapeo de la Cadena de Valor luego de la implementación de la metodología 5S se ilustra gráficamente en el apéndice 4 en el cual se puede visualizar las mejoras alcanzadas con la

implementación de esta metodología, siendo el principal indicador la reducción del ciclo total.

Para mejorar el tiempo en el Área de Reducción se implementó esta metodología siendo el Orden el pilar de las 5S que mejores resultados presentó a lo largo de la implementación.

CAPÍTULO 5

5. IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5S EN LA BODEGA DE MATERIAL DE EMPAQUE.

5.1 Elaboración del Plan de Implementación de 5S

El plan de implementación de las 5S consta de los siguientes puntos:

1. Se realizará un curso de introducción y capacitación de la metodología de 5S y de la implementación de esta en la Bodega de Material de Empaque, en la cual se utilizará talleres que permitan a las personas de esta área conocer acerca de los beneficios y barreras en la aplicación de la metodología.
2. Se presentará a la Gerencia General el requerimiento de recursos necesarios para poder llevar a cabo la implementación.

3. Se ejecutará de la primera S, **Clasificación:** Se desarrollará la estrategia de las tarjetas rojas para luego determinar la disposición de los elementos innecesarios.
4. Se ejecutará de la segunda S, **Orden:** Se llevará a cabo la estrategia de pinturas y la estrategia de letreros y anuncios.
5. Se desarrollará de la tercera S, **Limpieza:** se implementará las fases de limpieza.
6. Se desarrollará de la cuarta y quinta S, **Estandarización y Mantenimiento:** Se elaborarán reglas para mantener el sistema y herramientas de promoción para promover la implementación en otras áreas.

5.2 Lanzamiento del Programa

El lanzamiento del programa estuvo a cargo de la Jefa de Recursos Humanos, quien explicó la importancia de la capacitación que se llevó a cabo sobre la implementación de la metodología de las 5S en la Bodega de Material de Empaque.

La capacitación se la realizó después de la culminación del taller de la metodología de las 5S y la implementación de ésta en el Área de Reducción, la cual tuvo una duración de 3 horas durante 2 días (Lunes y Martes) de 1 hora y media cada día y estuvo a cargo la

persona que realizaría la implementación de las 5S en esta área. Esta capacitación se la realizó en la sala de sesiones del Departamento de Logística.

Para esta capacitación se entregó a los participantes una carpeta, la cual contenía un grupo de las diapositivas que se iban a explicar en el transcurso del taller, hojas para cualquier apunte del tema.

Los puntos que se trataron fueron los siguientes:

- **Objetivos:** exposición de las metas del curso y detalle de la metodología de las 5S.
- **Implementación de Cada uno de los Pilares:** exposición de la implementación que se llevará a cabo en cada uno de los pilares de la 5 S en la Bodega de Material de Empaque, análisis de procesos y elección de las áreas, análisis de la problemática actual, clima organizacional, establecimiento de proyectos de mejora, tarjetas rojas, áreas de cuarentena, etc., realizado junto con talleres individuales y grupales para un mejor entendimiento de los participantes.
- **Mejoras de la Metodología:** exposición breve de las mejoras que se obtendrán en la Bodega de Material de Empaque después de la aplicación de esta metodología.

5.2.1 Planificación

En esta planificación participaron las mismas personas que estuvieron presentes en la planificación para el área de Reducción a excepción del representante de la consultora, que para esta implementación fue el otro estudiante. Los mismos que en mutuo acuerdo decidieron que se deberá informar la fecha de lanzamiento de las 5S en la Bodega de Material de Empaque. Además, antes de la implementación de cada pilar en esta bodega se determinaría los recursos necesarios para los mismos, ya que se debe de tener listo todos los elementos necesarios para que el proyecto no decaiga.

5.2.2 Establecimiento de la Promoción de Organización de 5S

Durante la reunión de planificación también se determinó una organización interna la cual sería responsable de promover la implementación de las 5S, no solo en la Bodega de Material de Empaque sino en toda la empresa.

En la figura 5.1 se presenta el Organigrama de la Promoción de las 5S, el cual detalla las personas que van a trabajar en

la implementación de la metodología y aquellas que van a realizar las auditoria 5S, patrulla 5S.

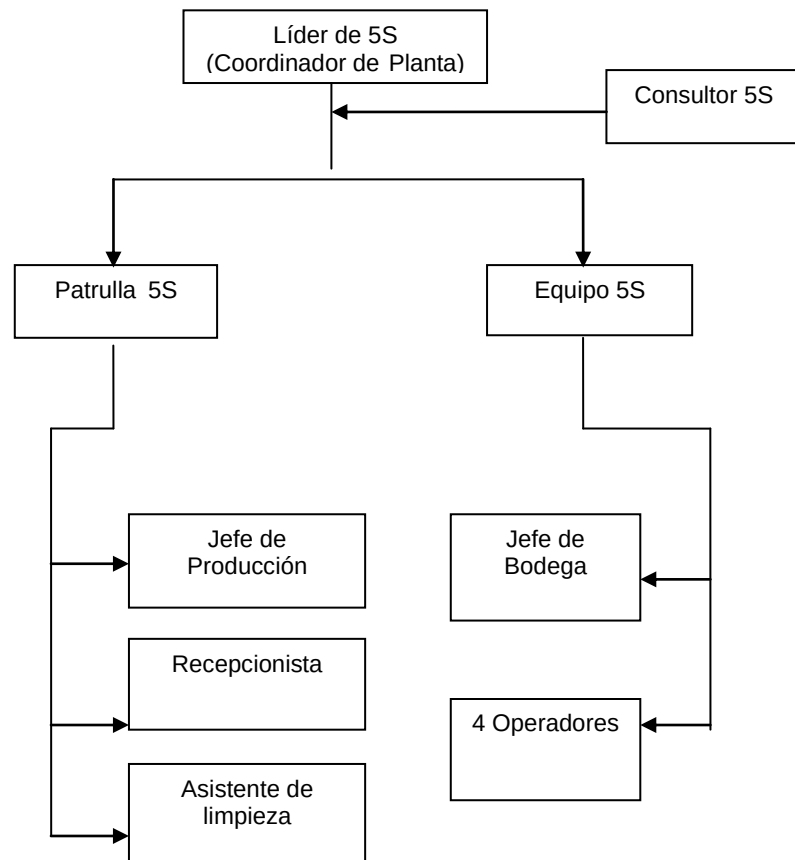


FIGURA 5.1 ORGANIGRAMA DE PROMOCIÓN 5S

5.2.3 Definición de la Metodología de Trabajo

La implementación de un programa 5S se fundamenta en el trabajo en equipo, razón por la cual será un proceso interactivo igual al que se realizó durante la implementación de la metodología en el Área de Reducción, donde el

aprendizaje se dé en las dos direcciones, como se muestra en la figura 5.2.



FIGURA 5.2 PROCESO DE APRENDIZAJE BI-DIRECCIONAL

Esta Bodega estará liderada por una persona que forma parte de un grupo de líderes de la compañía quienes reciben capacitación e instrucciones directas del consultor para el desarrollo de las actividades 5S. Se realizará reuniones semanales con el líder del grupo de esta bodega y los consultores en la que se planifican las actividades que deben realizarse durante la semana con el grupo, en la cual se le dará las indicaciones adecuadas al líder de esta bodega para que maneje sus reuniones grupales y logre transmitir los conocimientos de una manera adecuada.

Cada uno de los pilares estará precedido por capacitación y un taller que consistirá en aplicar los conocimientos adquiridos en cada pilar. El seguimiento continuo permitirá recordar a los miembros de la organización los objetivos de

la implementación, así como confirmar su compromiso con la metodología.

Los objetivos de la implementación de la metodología 5S en la Bodega de Material de Empaque son:

- Mejorar notablemente los niveles de clasificación, orden y limpieza de la organización en la bodega.
- Lograr una mejor utilización del espacio disponible.
- Optimizar el tiempo de entrega de materiales a las áreas que requieran ser abastecidas por esta bodega.
- Aumentar los conocimientos por medio de reuniones.
- Crear ambientes de trabajos más agradables, limpios, productivos y eficiente.

5.3 Clasificación

5.3.1 Planificación

El primer pilar de las 5S fundamenta su aplicación en el uso de las tarjetas rojas para la identificación de artículos o herramientas que no son necesarios para el proceso y para separar aquellos cuyo uso sea necesario de los lugares donde se obstruya el proceso.

Para el reconocimiento y clasificación de los ítems innecesarios en la Bodega de Material de Empaque se citó a los operadores de esta área junto al jefe de bodegas y se procedió a analizar cada ítem presente en el área e identificar la necesidad por la cual se encuentran dentro de dicha área. De esta forma se podrá etiquetar cualquier elemento innecesario que obstruya el área de trabajo.

La planificación de la clasificación considera aspectos tales como:

- Determinación de recursos necesarios para la aplicación de la primera S, tanto en tipo como en volumen, es decir se utilizarán 2 pliegos de cartulina roja para la elaboración de las tarjetas, 2 metros de piola para colgar dichas tarjetas.
- Designación de tareas para las personas involucradas dentro del desarrollo de la primera S:
 - Jefe de Bodega: será el encargado de dar seguimiento al cumplimiento de las tareas asignadas a los 2 operadores.
 - Operador 1: deberá elaborar un listado con todos los equipos, herramientas u objetos que se encuentren dentro del área.

- Operador 2: con la lista elaborada deberá asignar a cada objeto una disposición preliminar para el mismo y colocará tarjetas rojas en aquellas herramientas u objetos que deberán ser eliminados o transferidos
- El diseño y la elaboración del formato de las tarjetas rojas, el mismo que deberá ser realizado por los operadores bajo la conducción del representante de la consultora que implementará la metodología de las 5S en esta área, como se detalla en el numeral 5.3.2.
- Selección y adecuación del área donde van a ser colocadas tanto las tarjetas como los elementos etiquetados, esto se detalla en la figura 5.3

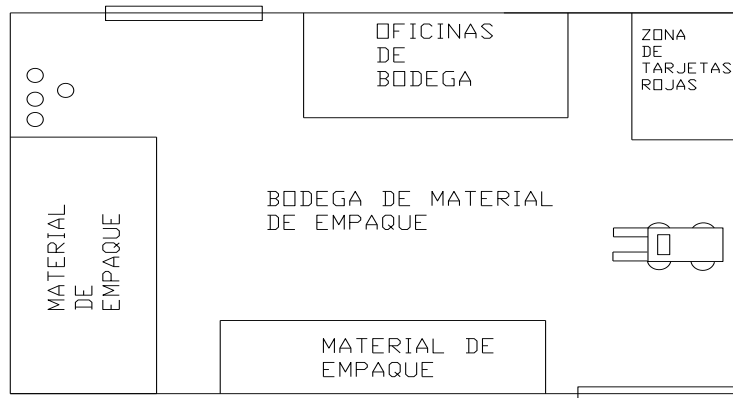


FIGURA 5.3 ÁREA DE TARJETAS ROJAS Y MATERIAL ETIQUETADO

Se deberá ser objetivo al momento de decidir que materiales o herramientas son innecesarios, pero esta decisión estará definida por los mismos usuarios (operadores y jefe de bodega).

5.3.2 Implementación de Tarjetas Rojas

El formato de las tarjetas rojas definido en la planificación tiene el mismo diseño que la tarjeta roja que se utilizará para la implementación de las 5S en el Área de Reducción.

En la figura 5.4 se describe el modelo de tarjeta roja a usarse en la bodega donde se implementará la metodología.

TARJETA ROJA	
FECHA:	NUMERO:
AREA:	
NOMBRE DEL ELEMENTO	
CANTIDAD	
DISPOSICIÓN:	
	TRANSFERIR:
	ELIMINAR:
	INSPECCIONAR:
COMENTARIO:	

FIGURA 5.4 TARJETA ROJA

La implementación de la primera S dio inicio con la separación de los elementos necesarios de los innecesarios colocándoles las tarjetas rojas a estos últimos.

Luego se procedió a transportar los elementos con tarjetas al área asignada para almacenamiento temporal de materiales innecesarios.

Para aquellos objetos que por tamaño o peso no podían ser transportados se los dejó en la Bodega de Material de Empaque pero con las tarjetas sobre ellos, luego se procedió a asignar un área en las partes exteriores de la fábrica donde se colocarían estos elementos o maquinarias para determinar si son eliminados o transferidos a alguna área en específico.

Este proceso de clasificación se llevó a cabo en alrededor de dos días con la ayuda del Jefe de esta Bodega y un operario.

A continuación se colocará en la tabla 19 un listado de aquellos elementos inspeccionados con su respectivo análisis y disposición preliminar realizado por las personas involucradas en el desarrollo de la metodología.

TABLA 19

TARJETAS ROJAS COLOCADAS

Nº	Item o Herramienta	Cantidad	Disposición Preeliminar
1	Montacargas o gato mecánico	1	Verificar estado
2	Fundas Plásticas	8	Eliminar del área
3	Bomba de Agua	1	Cambiar de área
4	Tachos en mal estado	2	Eliminar del área
5	Archivos de entrega de materiales	6	Eliminar del área
6	Computadora de Escritorio	1	Cambiar de área
7	Mangueras de Agua	2	Verificar estado
8	Pistolas Etiquetadoras en mal estado	3	Eliminar del área
9	Mesa plástica	1	Cambiar de área
10	Sillas Plásticas	2	Cambiar de área

Luego del levantamiento de información se realizó una reunión en la cual se evaluó cada ítem para poder asignar una disposición definitiva.

5.3.3 Evaluación

Una vez identificados los elementos innecesarios y de haberles colocado las tarjetas rojas, se procedió al análisis de la tabla preliminar y en reunión mantenida por todos los involucrados se creó la tabla con la disposición definitiva de

cada ítem. La misma que se describe a continuación en la tabla 20.

TABLA 20

DISPOSICIÓN FINAL DE TARJETAS ROJAS

Nº	Ítem o Herramienta	Cantidad	Disposición Final
1	Montacargas o gato mecánico	1	Ordenar
2	Fundas Plásticas	8	Eliminar
3	Bomba de Agua	1	Transfiere
4	Tachos en mal estado	2	Eliminar
5	Archivos de entrega de materiales	6	Ordenar
6	Computadora de Escritorio	1	Transfiere
7	Mangueras de Agua	2	Transfiere
8	Pistolas Etiquetadoras en mal estado	3	Transfiere
9	Mesa plástica	1	Eliminar
10	Sillas Plásticas	2	Eliminar

El resumen de la disposición que se le dio a los ítems y herramientas con tarjetas rojas se muestra en la tabla 21.

TABLA 21

RESUMEN DE TARJETAS ROJAS

Elementos Eliminados	4
Elementos Transferidos	4
Elementos Ordenados	2

5.4 Orden

Una vez que se ha implementado la Clasificación en la Bodega de Material de Empaque retirando los elementos innecesarios, es el momento de implantar el Orden para los elementos restantes. Cada elemento debe ordenarse de modo que cualquiera pueda ver dónde se sitúa para cogerlo, usarlo y devolverlo al lugar adecuado. Para el desarrollo de esta segunda S es necesario el uso de la estrategia de pinturas y la estrategia de indicadores.

5.4.1 Planificación

Luego de haber implementado la primera S en la Bodega de Material de Empaque presentaba un espacio físico más amplio, pero se debía colocar las cosas necesarias en sus respectivos lugares. Durante la planificación de esta etapa se consideró los siguientes aspectos:

- Determinar la cantidad y tipo de recursos a utilizarse durante la implementación, es decir:
 - Se pidió a uno de los trabajadores de esta área que realizara las plantillas de las letras en la computadora con las cuales se pintarían los letreros.

- Las pinturas fueron adquiridas por parte de la empresa.
- Las tablas utilizadas para los letreros, se las consiguió en el mercado local.
- Modelos de formatos de los letreros y ubicación dentro de la Bodega de Material de Empaque donde se los colocará. Uno de estos modelos de letreros se muestra en la figura 5.5, el cual fue colocado a la entrada de esta bodega con el fin de promocionar esta segunda S.

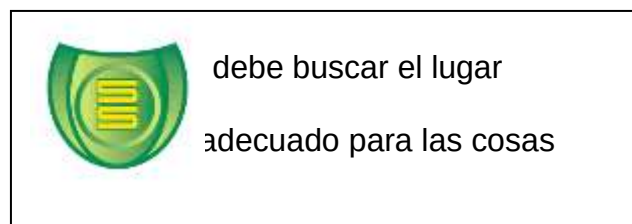


FIGURA 5.5 LETRERO 5S

- Factibilidad de aplicar pintura en el suelo y/o en las paredes, tanto para identificación de rutas como ubicación de herramientas e ítems necesarios para el proceso.

5.4.2 Implementación de Estrategia de Pinturas

Esta estrategia es un método para identificar en los pisos y lugares donde se camina. Esta estrategia de pintura es

usada para crear líneas que dividan las áreas de caminar con las áreas de trabajo.

Para lo cual se procedió a pintar líneas que describan las rutas de acceso y de salida tanto de personas como de los materiales, tratando de evitar giros, vueltas y cambios de dirección en lo posible. Cuantas más vueltas y cambios de dirección haya, mayor es el riesgo de colisiones y otros accidentes, debido a que existe carretillas que transitan en esta área, lo cual es un riesgo potencial que requiere un gran cuidado en el trazado de los espacios de paso.

Así mismo como en la implementación de las 5S para el Área de Reducción, se marcó las áreas de paso de la fábrica, diferenciándolas de la Bodega de Material de Empaque, pintando líneas divisoras para diferenciar y marcar el área. Estas líneas divisoras tendrán un ancho de 7 centímetros y serán de color amarillo.

Se pudo pintar algunas paredes del área, lo que benefició la implementación de las 5S debido a que se creó un mejor ambiente de trabajo por la mejora en la apariencia del área. En la figura 5.6 se muestra una vista superior de la Bodega de Material de Empaque con las líneas antes mencionadas.

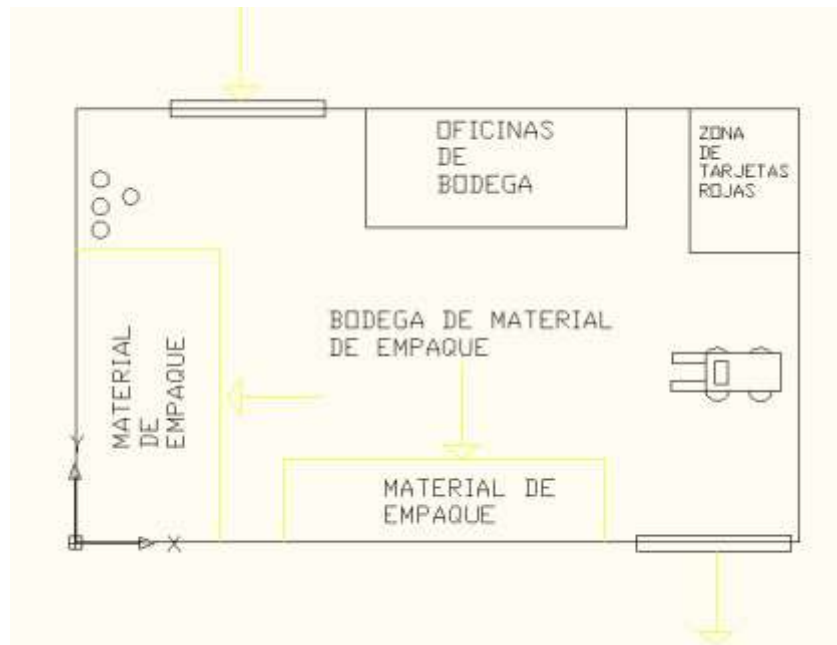


FIGURA 5.6 VISTA SUPERIOR DE LA BODEGA DE MATERIAL DE EMPAQUE

5.4.3 Implementación de Estrategia de Letreros y Anuncios

Se van a colocar tres tipos de letreros y/o anuncios, los cuales servirán para identificar lo siguiente:

- **Indicador de Lugares**, que muestra donde van las herramientas, es decir se colocarán estanterías ajustables claramente identificadas, en las cuales se ubicarán los materiales de empaque de acuerdo a su rotación.

Aquellos ítems que no sean materiales de empaque, tales como archivos, materiales de limpieza, entre otros, se colocaron en un área junto a las estanterías donde no

interrumpa el flujo de materiales. La figura 5.7 muestra el esquema que lleva esta estantería.

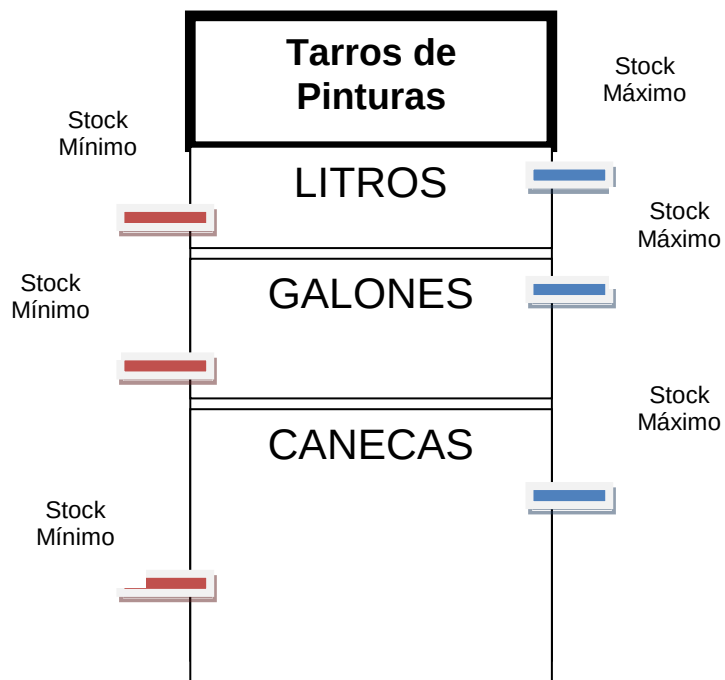


FIGURA 5.7 ESQUEMA DE ESTANTERÍA PARA LA BODEGA DE MATERIAL DE EMPAQUE

- **Indicador de Instrumentos**, que muestra que instrumento específico va en esos lugares, como por ejemplo:

Para las herramientas de uso cotidiano se colocó un tablero en el cual se dibujó el borde de cada elemento para indicar el lugar asignado de cada una de ellas.

- **Indicador de Cantidad**, que muestra cuanto de ese instrumento pertenece a ese lugar, como por ejemplo:

En las estanterías colocadas en esta área se procedió a pintar líneas, en la cual un color (rojo) fue para identificar el stock mínimo y el otro color (azul) fue para identificar el stock máximo. Estos indicadores deberán ser revisados todos los días a fin de mantener un eficiente abastecimiento de los materiales de empaque, esto se muestra en la figura 5.7.

5.4.4 Evaluación

La evaluación es esencial y crítica, no menos que en cualquier otra área de actividad, esto ayuda a una fácil identificación de los puestos de trabajo, lo que demuestra el buen resultado de la aplicación de este pilar. Pese a esto, se tomará en cuenta lo siguiente:

- Al menos una vez al mes, sacar fotografías para documentar las condiciones de Clasificación y Orden. Esto será útil para obtener mejoras futuras.

- Mediante la organización de un sistema de sugerencias ayudar a la generación de ideas de mejora. Esto se muestra en la figura 5.8

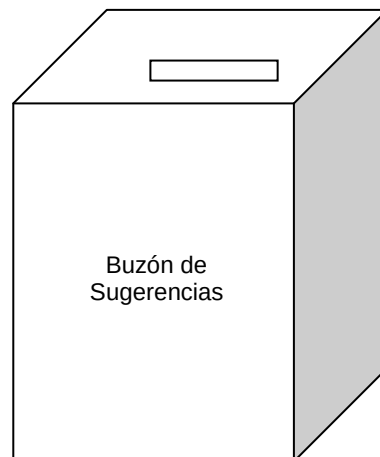


FIGURA 5.8 BUZÓN DE SUGERENCIAS

5.5 Limpieza

La limpieza significa, encontrar maneras de hacer de: Clasificación, Orden y Limpieza un hábitat, además involucra mejoramientos en el lugar de trabajo. Esta S puede jugar un papel importante ayudando a la eficiencia y seguridad en el trabajo. Está también relacionada con la moral de los empleados y su interés por las mejoras.

5.5.1 Planificación

Para la implantación de esta S se va a trabajar de la misma manera que se trabajó en el área de reducción, pero

solamente con tres operadores a los que se les proveerá de todo el material necesario para la limpieza de esta bodega.

5.5.2 Implementación del Plan de Trabajo

El plan de trabajo va consistir en llevar a cabo dos tipos de limpieza, debido a que en esta área no aplica una limpieza con mantenimiento ya que no hay máquinas.

- **Limpieza Diaria:** esta consistirá en que cada vez que los operarios ingresen al turno deberán barrer el piso y recoger cualquier objeto que se encuentre fuera de su lugar, eliminar la presencia de polvo, suciedad y/o grasas en la bodega.
- **Limpieza con Inspección:** Esta limpieza consiste en chequear las cantidades apropiadas de los materiales de empaque, tales como tachos, etiquetas, cintas de embalaje a fin de determinar si el estado en el que se encuentran permite su uso. Esta limpieza se llevará a cabo una vez a la semana.

5.5.3 Evaluación

Para poder evaluar el cumplimiento de esta S se creó un formato en el cual se enlistarán las actividades

concernientes a la limpieza necesaria a cumplir a fin de validar esa tercera S en el área de bodega de materiales de empaque de pintura de base agua. En la figura 5.9 se detalla el formato que se utilizó para validar la limpieza de esta bodega. Este formato se aplicará durante el primer mes todo los día, a partir del segundo mes se aplicará una vez a la semana y a partir del tercer mes cada 15 días.

LISTA DE PUNTOS A CHEQUEAR EN LIMPIEZA

Nombre: _____ Fecha: _____ Área: _____

ESPACIOS		
Nº	Puntos a chequear	Estado
1	¿Ha quitado la arena, plover, suciedad y desechos de suelos y pasillos?	
2	¿Ha eliminado los charcos de agua de suelos y pasillos?	
3	¿Ha quitado el polvo y suciedades de paredes y ventanas?	
4	¿Ha eliminado el polvo de bombillas y fluorescentes?	
5	¿Ha eliminado el polvo y suciedad de estantes y mesas de trabajo?	
6	¿Ha eliminado el polvo y suciedad de pasamanos y escaleras?	
7	¿Ha retirado la suciedad y polvo de fondos de esquinas de pilares y paredes?	

FIGURA 5.9 FORMATO DE LISTA DE CHEQUEO DE LIMPIEZA

5.2 Estandarización

La Estandarización es asegurar que la Clasificación, Orden y Limpieza se mantienen e incorporan en las actividades diarias.

La Disciplina es el fundamento para hacer un hábito de las 3S, es por eso que se debe determinar quién es el responsable de qué en relación al mantenimiento de las condiciones 3S. A continuación, para evitar retrocesos y comisiones se tendrá que integrar las tareas de mantenimiento de las 3S en los trabajos regulares. Finalmente, verificar cómo se mantienen las condiciones 3S.

5.2.1 Asignación de Responsabilidades 3S

A menos de que cada uno sepa exactamente de lo que es responsable y cuando, donde, y cómo hacerlo, ni la organización, ni el orden, ni la limpieza tienen porvenir alguno. Es esencial hacer claras asignaciones de tareas a las personas en sus propios lugares de trabajo [1].

- **Las 5S Visuales**

Esta actividad hace claramente discernible de una ojeada el nivel de las 5S. Esto es útil para este caso, debido a que en la Bodega de Material de Empaque se maneja

una gran variedad y cantidad de materiales, es decir el líder de esta bodega tendrá que visualizar todos los días el cumplimiento de las 3S durante el primer mes de implementación.

Los tres puntos sobresalientes referentes a las 5S visuales son:

- Cualquiera debe ser capaz
- De distinguir entre las condiciones normales y anormales
- De una ojeada.

Además, las anomalías que son inmediatamente visibles deben recibir una respuesta inmediata.

5.2.2 Chequeo del Nivel de Mantenimiento de las 3S

Si las personas realizan las tareas de mantenimiento de las 3S sólo cuando ven que las condiciones 3S se deterioran, esto evidencia que las 5S no han echado raíces. El mantenimiento debe ser una parte natural de los deberes de trabajo regular.

Es por eso, que para el chequeo del nivel de mantenimiento en la implementación de las tres primeras S se laboró un listado de las actividades que deben realizar cada operador, el mismo que será detallado en las siguientes tablas.

TABLA 22

LISTA DE CHEQUEO DE CINCO PUNTOS PARA ORGANIZACIÓN

LISTA DE CHEQUEO DE CINCO PUNTOS PARA ORGANIZACIÓN						
Descripción	Puntos					
	1	2	3	4	5	
Los elementos necesarios e innecesarios están mezclados en el lugar de trabajo						
Es posible (pero no fácil) distinguir los elementos necesarios/innecesarios						
Cualquiera puede distinguir entre elementos necesarios e innecesarios						
Todos los elementos innecesarios están almacenados fuera del lugar de trabajo						
Se han desechado completamente los elementos innecesarios						

TABLA 23

LISTA DE CHEQUEO DE CINCO PUNTOS DE ORDEN PARA STOCKS

CHEQUEO DE CINCO PUNTOS DE ORDEN PARA STOCKS						
Descripción	Puntos					
	1	2	3	4	5	
Es imposible decir cuál es el lugar en el que va cada cosa y en qué cantidades						
Es posible (pero no fácil) decir dónde va cada cosa y en qué cantidad						
Indicadores de localización general señalan dónde situar las cosas						
Indicadores de localización, indicadores de elementos, y líneas divisoras permiten a cada uno ver de una ojeada dónde va cada cosa						

TABLA 24

LISTA DE CHEQUEO DE CINCO PUNTOS DE ORDEN
PARA PLANTILLAS Y HERRAMIENTAS

CHEQUEO DE CINCO PUNTOS DE ORDEN PARA PLANTILLAS Y HERRAMIENTAS					
Descripción	Puntos				
	1	2	3	4	5
Es imposible decir dónde va cada cosa y en qué cantidades					
Es posible (pero no fácil) decir dónde va cada cosa y en qué cantidades					
Hay indicadores de localización y elemento para todas las plantillas y herramientas					
Se han unificado plantillas y herramientas y, cuando es posible , se han eliminado					

TABLA 25

LISTA DE CHEQUEO DE CINCO PUNTOS PARA
LIMPIEZA

Descripción	Puntos				
	1	2	3	4	5
El lugar de trabajo está sucio					
El lugar de trabajo se limpia de vez en cuando					
El lugar de trabajo se limpia diariamente					
La limpieza se ha combinado con inspección					

5.3 Disciplina

Dentro del contexto de las 5S, la Disciplina se define como “hacer un ámbito de los procedimientos correctos de mantenimiento”

5.3.1 Definición de las Patrullas 5S

Las patrullas 5S se establecieron como parte de la promoción de las 5S las mismas que realizarán inspecciones una vez por semana y estarán conformados por tres personas de diferentes áreas para así mantener un criterio externo de cómo se está desarrollando la metodología.

La patrulla 5S utilizará las listas de chequeo 5S para evaluar las condiciones 5S en cada zona asignada. En esta patrulla siempre se deberá incluir a una persona administrativa, para tener otro criterio diferente al de un personal de la bodega de material de empaque para así poder encontrar mejoras en esta área.

Antes de la implementación de esta metodología, el consultor de esta bodega procedió a realizar la respectiva evaluación del mantenimiento de las 3S, el cual se detalla en la tabla 26, en donde el resultado de la primera S fue obtenido como un valor promedio del total de los puntos

evaluados de la lista de chequeo de organización dividido para 5. En caso de que el resultado tenga un valor decimal se redondea al inmediato superior o inferior. De la misma forma se procedió al cálculo de las dos siguientes S.

TABLA 26

RESULTADO DE EVALUACIÓN PARA LA PRIMERA S

LISTA DE CHEQUEO DE CINCO PUNTOS PARA ORGANIZACIÓN										
Descripción	Puntos									
	1	2	3	4	5					
Los elementos necesarios e innecesarios están mezclados en el lugar de trabajo			x							
Es posible (pero no fácil) distinguir los elementos necesarios/innecesarios				x						
Cualquiera puede distinguir entre elementos necesarios e innecesarios			x							
Todos los elementos innecesarios están almacenados fuera del lugar de trabajo		x								
Se han desechado completamente los elementos innecesarios		x								
Total de Puntos	0	4	6	4	0					

En la tabla 27 se presenta el resultado de los valores de las 3s en esta bodega.

TABLA 27

RESULTADO DE EVALUACIÓN DE LAS 3 S ANTES DE LA IMPLEMENTACIÓN

ÁREAS ASIGNADAS	ORGANIZACIÓN					ORDEN					LIMPIEZA					TOTAL
Área de Reducción	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	8

Luego de la evaluación por parte del consultor de esta bodega, se procedió hacer la evaluación después de la implementación de esta metodología. La tabla 28 detalla estos resultados.

TABLA 28
RESULTADO DE EVALUACIÓN DE LAS 3 S DESPUÉS DE
LA IMPLEMENTACIÓN

ÁREAS ASIGNADAS	ORGANIZACIÓN					ORDEN					LIMPIEZA					TOTAL
Área de Reducción	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	13

5.3.2 Elaboración de Herramientas de Promoción

La implantación efectiva de las 5S en una empresa es una gran tarea que requiere herramientas poderosas. Estas herramientas de promoción 5S no es necesario que sean costosas o de difícil adquisición. De hecho, herramientas tan simples y económicas como los boletines y distintivos 5S pueden ser muy efectivas para estimular la participación en el programa 5S [1].

La función de las herramientas de promoción 5 S que se utilizaron en la Bodega de Material de Empaque deberá cumplir las mismas necesidades descrita en el capítulo 4 en

el área de reducción de pintura de base agua. En la tabla 29 se presenta un listado de las herramientas de promoción 5S que podrían utilizarse dentro de la metodología para que se facilite la implementación de la misma.

TABLA 29
HERRAMIENTAS DE PROMOCIÓN 5S

Nº	Herram. De promoción	Descripción	Frecuencia	Efectos
1	Eslóganes 5S	Los eslóganes 5S pueden mostrarse en paneles e insignias	2 a 4 veces al año	Esto promueve el conocimiento de las 5S
2	Botones e insignias 5S	Botones e insignias pueden llevarse sobre el pecho o mangas	2 a 4 veces al año	Igual que en caso anterior
3	Mapas 5S	Los mapas 5S aclaran las áreas asignadas a personas responsables de mantener las condiciones 5S	continua	Esto promueve la adherencia a la implantación de las 5S
4	Programas 5S	Estos son programas detallados que indican quién es responsable de actividades 5S específicas y en qué días	continua	Igual que en caso anterior
5	Tarjetas de tareas	Estas tarjetas circulan entre personas para recordar que es su turno en el programa 5S	continua	Igual que en caso anterior
6	Cuadros de ciclos de tareas 5S	Estos cuadros contienen una lista exhaustiva de tareas 5S y facilitan la asignación de ciclos de tiempo para trabajos 5S	continua	Ayuda a evitar olvidos en las tareas 5S
7	Boletines 5S	Boletín dedicado a cuestiones relacionadas con las 5S	1 o 2 veces al año	Difunden información sobre condiciones y actividades 5S
8	Memorándums de mejoras 5S	Memorandums que redactan los directivos con sus comentarios después de visitas de inspección	2 a 4 veces al año	Medio para transmitir comentarios y estímulo de la alta dirección
9	Posters 5S	Estos pósters muestran eslóganes 5S, temas del mes, etc.	1 o 2 veces al año	Amplian y profundizan la implantación de las 5S
10	Exposiciones de fotos 5S	Se muestran las condiciones 5S a través de exhibiciones de fotografías y comentarios	2 a 4 veces al año	Amplian el conocimiento de las condiciones 5S en toda la empresa
11	Pegatinas 5S	Estas pegatinas muestran definiciones y eslóganes 5S	2 a 4 veces al año	Esto amplía y profundiza la implantación de las 5S
12	Pequeños letreros 5S	Estos letreros pequeños muestran definiciones y eslóganes 5S	semanal	Igual que en caso anterior
13	Artículos sobre 5S	Artículos sobre actividades 5S que se incluyen en el boletín de la empresa	de vez en cuando	Amplian y profundizan la implantación de las 5S
14	Manuales de bolsillo 5S	Estos manuales tamaño bolsillo contienen definiciones y descripciones relacionadas con 5S	continua	Igual que en caso anterior

En la Bodega de Material de Empaque, las herramientas de promoción 5S que se utilizarán son:

- **Exhibición de Fotos y Tablas de Historia 5S**

“Una imagen vale más que mil palabras”

La exposición de fotos y tablas de historia mostrando el antes y después de las actividades de implementación de los cinco pilares son herramientas poderosas por lo cual, para esta área se decidió utilizar esta herramienta colocando fotos del antes y después de la implementación de las 5S en la entrada de la Bodega de Material de Empaque. A continuación se muestra una foto tomada en esta área antes de la implementación de las 5S



FIGURA 5.10 BODEGA DE MATERIAL DE
EMPAQUE ANTES DE LA IMPLEMENTACIÓN 5S

- **Departamento de Tour 5S**

Cuando un departamento en una compañía ha implementado los cinco pilares exitosamente, puede servir como un modelo de área para otros departamentos que vayan a visitarlo por lo que, después de la implementación de las 5S en esta área se repartió **circulares 5S** con temas centrados de los cinco pilares incentivando a las personas de la fábrica a conocer sobre esta técnica y a ver personalmente el cambio que se efectuó en la Bodega de Material de Empaque después de la implementación de las 5S.

- **Circulares 5S**

Como se dijo anteriormente estas circulares llevarán temas centrados de los cinco pilares. Estas llevan reportes del lugar de trabajo en la condición de los cinco pilares y actividades. las circulares 5S son más efectivas cuando son imprimidas con una base regular por lo que, el área de Recursos Humanos sería la encargada de estas impresiones 2 veces al mes.

5.8VSM Final

El Mapeo de la Cadena de Valor luego de la implementación de la metodología 5S se ilustra gráficamente en el apéndice 5 en el cual se puede visualizar las mejoras alcanzadas con la implementación de esta metodología, siendo el principal indicador la reducción del ciclo total.

Para mejorar el tiempo en el Área de Envasado se implementó esta metodología siendo la Limpieza el pilar más eficiente de las 5S durante el desarrollo de ésta.

CAPÍTULO 6

6. RESULTADOS ESPERADOS.

6.1. Medición y Evaluación de las Mejoras

Después de la aplicación de las tres primeras S en las áreas de Reducción y Bodega de Material de Empaque se apreciaron rápidos y efectivos resultados, debido a que el proceso de producción ha sido mejorado. En la tabla 30 se muestra los tiempos antes de la implementación de la metodología de las 5S.

TABLA 30

ESTUDIO DE TIEMPO ANTES DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5S

Procesos	ts (min/gal)	to (min/gal)	CT (min/gal)
Pesado de Materia Prima	0,0167	0,04	0,0567
Dispersión	0,0733	0,0966	0,1699
Reducción	0,0633	0,1867	0,25
Teñido	0,11	0,0733	0,1833
Envasado	0,0466	0,15	0,1966
Almacenamiento	0,1555	0,1777	0,3332
CT total (min/gal)			1,1897

Luego de la implementación de las 5S se puede observar reducciones en los tiempos de ciclo en las dos áreas en la que se implantó esta metodología, como es el caso en el tiempo de proceso del área de reducción y en el área de envasado en el tiempo de cambio entre producto lo cual, se puede observar en la tabla 31.

TABLA 31
ESTUDIO DE TIEMPO DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE
LAS 5S

Procesos	ts (min/gal)	to (min/gal)	CT (min/gal)
Pesado de Materia Prima	0,0167	0,04	0,0567
Dispersión	0,0733	0,0966	0,1699
Reducción	0,0633	0,1711	0,2344
Teñido	0,11	0,0733	0,1833
Envasado	0,0404	0,15	0,1904
Almacenamiento	0,1555	0,1777	0,3332
CT total (min/gal)			1,1679

Además se observa en la tabla 32 los resultados alcanzados luego de la implementación de la metodología 5S en ambas áreas.

En esta tabla se detalla la reducción del tiempo ciclo total que alcanza un valor de 1,1679 minutos por cada galón logrando así una reducción de 1,83% en este indicador. En lo que se refiere a cantidad de producto terminado se logró alcanzar un valor de

174766 galones por mes lo cual permitió que este indicador tenga un incremento del 18,72%

TABLA 32
ANÁLISIS DE MEJORAS ALCANZADAS LUEGO DE LA
IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA.

PROCESO PRODUCTIVO				
MEDIDAS	Antes de la metodología	Expectativa de mejora después de la metodología	Medidas alcanzadas después de la metodología	% Alcanzado después de la metodología
Cantidad de producto terminado	147200 gal/mes	Incrementar 15%	174766 gal/mes	18,72
Tiempo de ciclo del área	1.1897 min/gal	Reducir 5%	1.1679 min/gal	1,83

6.1.1 Medición y Evaluación de las Mejoras en el Área de Reducción

Al implementar Clasificación se observó una mejora en la panorámica de la sección y el personal tomó conciencia de la importancia de no acumular objetos innecesarios en esta área.

La estrategia de las tarjetas rojas se consideró como una de las eficientes a lo largo de todo el proceso de la implementación de las 5S.

Al implementar el Orden en el área de Reducción se puede observar mediante la figura 6.1 el resultado de esta S.



FIGURA 6.1 FOTO DEL ÁREA DE REDUCCIÓN DESPUÉS DE 5S

Gracias a la implementación de la estrategia de pinturas se pudo obtener un mayor orden en esta área como se observa en la figura 6.1 lo cual hizo que cada persona identificara su lugar de trabajo con mayor facilidad.

En cuanto a la limpieza las mejoras obtenidas fueron aceptables pero debido al tipo de actividad siempre fue complejo mantener esta área completamente limpia.

En la tabla 33 se muestran los resultados obtenidos luego de la implementación de la metodología, de lo cual se puede observar que no se alcanzó las expectativas proyectadas previas a la

implementación. Sin embargo, las medidas alcanzadas muestran mejoras significativas

TABLA 33
MEDICIÓN DE LAS MEJORAS

MEDIDAS	Antes de la metodología	Expectativa de mejora después de la metodología	Medidas alcanzadas después de la metodología	% Alcanzado después de la metodología
Cantidad de producto terminado	147200 gal/mes	Incrementar 15%	166571 gal/mes	13,16
Tiempo de ciclo del área	0,25 min/gal.	Reducir 12%	0,2344 min/gal.	6,24

6.1.2 Medición y Evaluación de las Mejoras en la Bodega de Material de Empaque.

Después de haber obtenido los resultados del área de reducción se procedió a la medición de los resultados de la bodega de material de empaque, por lo cual el punto inicial de los indicadores evaluados para esta área serán los valores finales obtenidos luego de la implementación en el área de reducción.

En la tabla 34 se muestran los resultados obtenidos luego de la implementación de la metodología, pudiendo observar que las medidas alcanzadas muestran una mejora significativa

más no alcanzan las expectativas proyectadas previas a la implementación.

TABLA 34

MEDICIÓN DE LAS MEJORAS

MEDIDAS	Antes de la metodología	Expectativa de mejora después de la metodología	Medidas alcanzadas después de la metodología	% Alcanzado después de la metodología
Cantidad de producto terminado	166571 gal/mes	Incrementar 15%	174766 gal/mes	4,92
Tiempo de ciclo del área	0.1966 min/gal	Reducir 8%	0.1904 min/gal	3,15

6.2 Análisis Costo – Beneficio

Para poder comparar los resultados obtenidos luego de la aplicación de la metodología se realizó un levantamiento de información acerca de los ingresos y egresos de los meses de Mayo a Octubre del 2008 ya que el comportamiento del estado de resultados es similar en los períodos de tiempo antes indicados de cada año.

Como se puede observar en la tabla 35 el beneficio obtenido se puede apreciar a partir del mes de Junio del 2009 ya que en Mayo se estaba realizando la implementación no se pudo alcanzar mejoras considerables, también se presentó un aumento en el ahorro a partir del mes de Julio el mismo que ya presenta un valor

estable y esto se debe a que en Junio solo se había terminado la implementación en el área de Reducción pero ya para el mes de Julio la metodología 5S estaba implementada en ambas áreas.

El ahorro alcanzado mostrado en la tabla 35 fue comunicado en carteleras y se realizó un reconocimiento a todos los involucrados.

TABLA 35
COMPARACIÓN DE LOS ESTADOS DE RESULTADOS ANTES
Y DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA
5S.

	ESTADO DE RESULTADOS SIN MEJORAS (2008)					
	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre
Ingresos	2105	2203	2178	2104	2134	2169
Costos Variables de Producción	1265	1303	1319	1271	1269	1325
Contribución Marginal	840	900	859	833	865	844
Costos Fijos de Producción	196	196	196	196	196	196
Utilidad Operacional	644,00	704,00	663,00	637,00	669,00	648,00
Impuestos	115,92	126,72	119,34	114,66	120,42	116,64
Utilidad Neta (*10³)	\$ 528,08	\$ 577,28	\$ 543,66	\$ 522,34	\$ 548,58	\$ 531,36
	ESTADO DE RESULTADOS CON MEJORAS (2009)					
	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre
Ingresos	2107	2536	2541	2529	2586	2552
Costos Variables de Producción	1305	1632	1677	1691	1716	1703
Contribución Marginal	802	904	864	838	870	849
Costos Fijos de Producción	199	199	199	199	199	199
Utilidad Operacional	603,00	705,00	665,00	639,00	671,00	650,00
Impuestos	108,54	126,90	119,70	115,02	120,78	117,00
Utilidad Neta (*10³)	\$ 494,46	\$ 578,10	\$ 545,30	\$ 523,98	\$ 550,22	\$ 533,00
Beneficio por mes	\$ (33.620)	\$ 820	\$ 1.640	\$ 1.640	\$ 1.640	\$ 1.640

6.2.1 Análisis Costo – Beneficio del Área de Reducción

El beneficio alcanzado mostrado en la tabla 6.5 fue al aplicar la metodología en ambas áreas por lo cual no fue posible determinar el beneficio por cada área. La inversión realizada en el área de reducción de pintura de base agua se describe en la tabla 36.

TABLA 36
INVERSIÓN REALIZADA EN EL ÁREA DE
REDUCCIÓN.

INVERSIÓN EN EL ÁREA DE REDUCCIÓN	
Inversión Horas - Hombre	356,08
Papelería para capacitación	33,65
Material para tarjetas rojas	12,34
Material para estrategia de indicadores	45,5
Material para manual de bolsillo	15
Equipo para limpieza	27
Materiales para la elaboración de slóganes y posters	17
TOTAL	506,57

Para poder determinar el valor de la inversión en lo que se refiere a Horas-Hombre en el área de reducción se realizó una toma de tiempo con respecto a las actividades de capacitación e implementación de las 5S considerando a todo el personal que participó, es decir operadores y supervisor de producción.

En la tabla 38 se detalla las horas que fueron usadas para esta metodología al igual que sus respectivos valores monetarios permitiendo estos el cálculo de la inversión con respecto a las Horas-Hombre usadas durante este proceso.

TABLA 37
INVERSIÓN HORAS - HOMBRE

CAPACITACIÓN 5S			
	Horas	Costo por Hora	Costo Final
Operadores	6	1,75	7,75
Supervisor de producción	6	4,38	10,38
CLASIFICACIÓN			
	Horas	Costo por Hora	Costo Final
Operadores	32	1,75	56
Supervisor de producción	17	4,38	74,46
ORDEN			
	Horas	Costo por Hora	Costo Final
Operadores	28	1,75	49
Supervisor de producción	15	4,38	65,7
LIMPIEZA			
	Horas	Costo por Hora	Costo Final
Operadores	33	1,75	57,75
Supervisor de producción	8	4,38	35,04
Inversión Horas-Hombre			356,08

6.2.2 Análisis Costo – Beneficio de la Bodega de Material de Empaque

Al igual que en el área de reducción el beneficio de la bodega de material de empaque no pudo ser medido ya que se realizó un estado de resultados luego de haber aplicado en ambas áreas la metodología.

La inversión realizada para la implementación de las 5S en la bodega de material de empaque se detalla en la tabla 39

TABLA 38
INVERSIÓN REALIZADA EN LA BODEGA DE
MATERIAL DE EMPAQUE.

INVERSIÓN EN EL ÁREA DE BODEGA DE MATERIAL DE EMPAQUE	
Inversión Horas - Hombre	310,99
Papelería para capacitación	21,57
Material para tarjetas rojas	21,35
Material para estrategia de indicadores	32,23
Material para manual de bolsillo	18
Equipo para limpieza	13
Material para la exhibición de fotos y tablas de historia 5S	10
Material para la elaboración de circulares 5S	13
TOTAL	440,14

La inversión realizada con respecto a las Horas-Hombre se la obtuvo midiendo los tiempos requeridos por el personal involucrado, es decir por los operadores y por el jefe de bodegas tanto para la actividad de capacitación como para la implementación de las 5S en la bodega de material de empaque.

En la tabla 40 se detallan las horas usadas por el personal operativo y administrativo son sus respectivos valores monetarios.

TABLA 39
INVERSIÓN HORAS - HOMBRE

CAPACITACIÓN 5S			
	Horas	Costo por Hora	Costo Final
Operadores	3	1,58	4,74
Jefe de Bodegas	3	5,33	15,99
CLASIFICACIÓN			
	Horas	Costo por Hora	Costo Final
Operadores	36	1,58	56,88
Jefe de Bodegas	10	5,33	53,3
ORDEN			
	Horas	Costo por Hora	Costo Final
Operadores	32	1,58	50,56
Jefe de Bodegas	8	5,33	42,64
LIMPIEZA			
	Horas	Costo por Hora	Costo Final
Operadores	28	1,58	44,24
Jefe de Bodegas	8	5,33	42,64
Inversión Horas-Hombre			310,99

La inversión realizada se justifica al cabo del tercer mes ya que en el primero no se pudo apreciar ningún ahorro debido a que se estaba en proceso de implementación, en el segundo aún no se alcanzó el valor total del costo de la implementación que fue de \$916,71 pero ya al terminar el mes de Julio el ahorro fue de \$2460, logrando su justificación a partir de este mes.

CAPÍTULO 7

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

7.1 Conclusiones

- Luego de la Implementación de la Metodología 5S en las dos áreas más críticas del proceso productivo, la empresa logró alcanzar un ambiente laboral con mayor eficiencia, seguro y confortable, permitiendo así la elaboración de los productos con menor generación de desperdicios de los recursos y en el tiempo establecido por los clientes.
- Se definió los problemas que acarreaban en el proceso de producción, seleccionando y priorizando los que presentaban mayor impacto negativo en las operaciones, con el fin de eliminarlos o minimizarlos.
- Se identificó los tipos de desperdicios que presentaba el proceso productivo en la que se implementó esta metodología mediante una entrevista a los trabajadores involucrados en el

proceso, priorizando aquellos que representaban mayor problema, es así como se decidió implementar la metodología de las 5S en el área de reducción debido a que en esta área se encontró una mayor to (tiempo de proceso) lo que, hizo considerar como cuello de botella esta área y como una segunda aplicación sería en la bodega de material de empaque ya que es ésta la encargada de suministrar material a la operación de envasado y se ha detectado que la misma se ve afectada por los largos tiempos de espera generados en la entrega de materiales por parte de la bodega de material de empaque.

- Se realizó las mediciones y evaluaciones de los resultados obtenidos una vez implementada la metodología de mejora, en donde se observó una reducción en el tiempo de ciclo y un aumento de la cantidad de producto terminado.
- Se realizó el análisis costo-beneficio del proyecto mediante un análisis financiero que demuestra los beneficios que la empresa recibe a partir del segundo mes de la metodología desarrollada en la presente tesis, cubriendo la inversión realizada en el área de reducción al final del segundo mes y de la bodega de material de empaque al final del tercer mes.

7.2 Recomendaciones

- Capacitar a la alta dirección en el programa 5S, explicando los beneficios que se obtienen y la importancia de todos los pasos necesarios para la implementación para así poder hacer que la alta dirección se involucre no solamente con la asignación de recursos sino también con su seguimiento y en futuro hacer la implementación de esta metodología para todas las áreas de esta empresa.
- Se recomienda que la motivación en los trabajadores no decaiga por lo que, se debería proyectar charlas y oportunidades para la interacción social de los trabajadores.
- Se recomienda un manual de bolsillo 5S, herramienta útil que proporciona un apoyo en los momentos oportunos de una manera fácil y práctica. El manual contendría información general y específica.
- Se recomienda continuar con la metodología 5S como inicio de un proceso de mejora continua en donde la aplicación de técnicas sucesivas de manufactura esbelta permitan mejorar la calidad y la productividad de la empresa.
- Finalmente se recomienda que el coordinador de Planta de soporte a esta metodología, para hacer que este programa se vuelva una cultura en las áreas implementadas y participar en

todas las actividades que se realicen, en especial en aquellas en que se vayan a evidenciar los resultados de los 5 pilares de las S.

APÉNDICES

APÉNDICE 2: Entrevista al Coordinador de Planta

Fecha:

Nombre del entrevistado:

Cargo en la empresa:

Lugar de la entrevista:

Hora de entrevista:

1. ¿Cómo es el proceso de producción?
2. ¿Quién toma la decisión en el proceso de producción?
3. ¿Existe flujo de información en el ambiente de trabajo?
4. ¿Están siendo correctamente utilizados los trabajadores de planta?
5. ¿Tiene algún problema con la obtención o el uso de las herramientas de trabajo?
6. ¿Cómo fluye el trabajo a través de los departamentos de producción?
7. ¿Qué tan bien balanceada esta la línea de producción?
8. ¿Existen partes esperando a ser procesadas en la línea de producción?
9. ¿Existen productos defectuosos?
10. ¿Cree que el tiempo de puesta a punto de las maquinas es un problema?
11. ¿La parada de maquinas es un problema?
12. ¿Tienen suficiente espacio para el inventario de partes y materia prima?
13. ¿Usa el proceso los correctos equipos, herramientas y maquinarias?

APÉNDICE 3: Entrevista a los Operarios

TECNOLOGIA

- | | |
|-------|---|
| 1 | ¿Cree que el tiempo de arranque de las maquinas es muy largo? Si es así, ¿que maquina? |
| | Sí No |
| <hr/> | |
| 2 | ¿Con que frecuencia la maquina no esta disponible debido a fallas de funcionamiento? |
| | Frecuentemente A veces Rara vez |
| <hr/> | |
| 3 | ¿Todo el departamento de producción usa las mismas políticas de trabajo? |
| | Nunca A veces Siempre |
| <hr/> | |
| 4 | ¿Con que frecuencia usted tiene que esperar porque las maquinas no están disponibles? |
| | Frecuentemente A veces Rara vez |
| <hr/> | |
| 5 | ¿Existe suficiente espacio para almacenar las partes? |
| | Demasiado pequeños Adecuado Demasiado grande |
| <hr/> | |
| 6 | ¿Recibe el departamento de producción información a tiempo de otros departamentos?
(Ventas, Servicio al cliente) |
| | Nunca A veces Siempre |
| <hr/> | |
| 7 | ¿Tiene el departamento de producción suficiente soporte financiero? |
| | Sí No |
| <hr/> | |
| 8 | ¿Ha el departamento de producción cambiado su forma de trabajar? |
| | Si es así, ¿Han los cambios mejorado su bienestar y mejorado el producto? |
| | Sí No |
| <hr/> | |
| 9 | ¿De donde vienen las ideas de cambio? |
| <hr/> | |
| 10 | ¿Cree usted que la compañía esta usando técnicas para mejorar los procesos de producción? |
| | Si es así, ¿Que técnicas? |
| | Sí No |

CULTURA

- 1 ¿Existe comunicación entre el personal de planta en el proceso de producción?
Pobre Satisfactorio Bueno

- 2 ¿Que efectivo es el flujo de información entre el jefe de producción y los trabajadores?
Pobre Satisfactorio Bueno

- 3 ¿Esta a tiempo la información y decisión en el proceso?
Nunca A veces Siempre

- 4 ¿Son las decisiones basadas en datos reales?
Nunca A veces Siempre

- 5 ¿Están ustedes supervisados muy de cerca o tienen ordenes exactas para hacer el trabajo en el proceso de producción?
Nunca A veces Siempre

- 6 ¿Que tan envuelto esta usted en las decisiones que se deben tomar en el proceso?
Nunca A veces Siempre

- 7 ¿Con que frecuencia sus habilidades no son utilizadas?
Nunca A veces Siempre

- 8 ¿Tienen los trabajadores de planta entrenamiento cruzado?
Ninguno Algunos Todos

- 9 ¿Tienen todos los trabajadores las correctas habilidades y el nivel educacional para realizar las actividades requeridas?
Ninguno Algunos Todos

- 10 ¿Con que frecuencia usted no tiene partes disponibles para realizar un trabajo continuo en el proceso?
Siempre A veces Nunca

PROCESO

- 1 ¿Como fluye el trabajo a través del departamento de producción?
No fluye entre depts. Desde jefe prod. hasta empleados Entre empleados en diferentes depts.

- 2 ¿Que tan bien esta balanceado el trabajo entre los trabajadores?
Pobre Mediano Bueno

- 3 ¿Son los productos terminados producidos en grandes cantidades y/o antes de ser requeridos por el próximo proceso?
Siempre A veces Nunca

- 4 ¿Están las partes esperando hacer procesadas entre las estaciones de trabajo?
Siempre A veces Nunca

- 5 ¿Hay productos en la línea que necesitan reproceso?
Siempre A veces Nunca

- 6 ¿Hay productos defectuosos en el proceso?
Siempre A veces Nunca

- 7 ¿Tienen los productos terminados que ser procesados otra vez para cumplir los nuevos requerimientos del cliente?
Siempre A veces Nunca

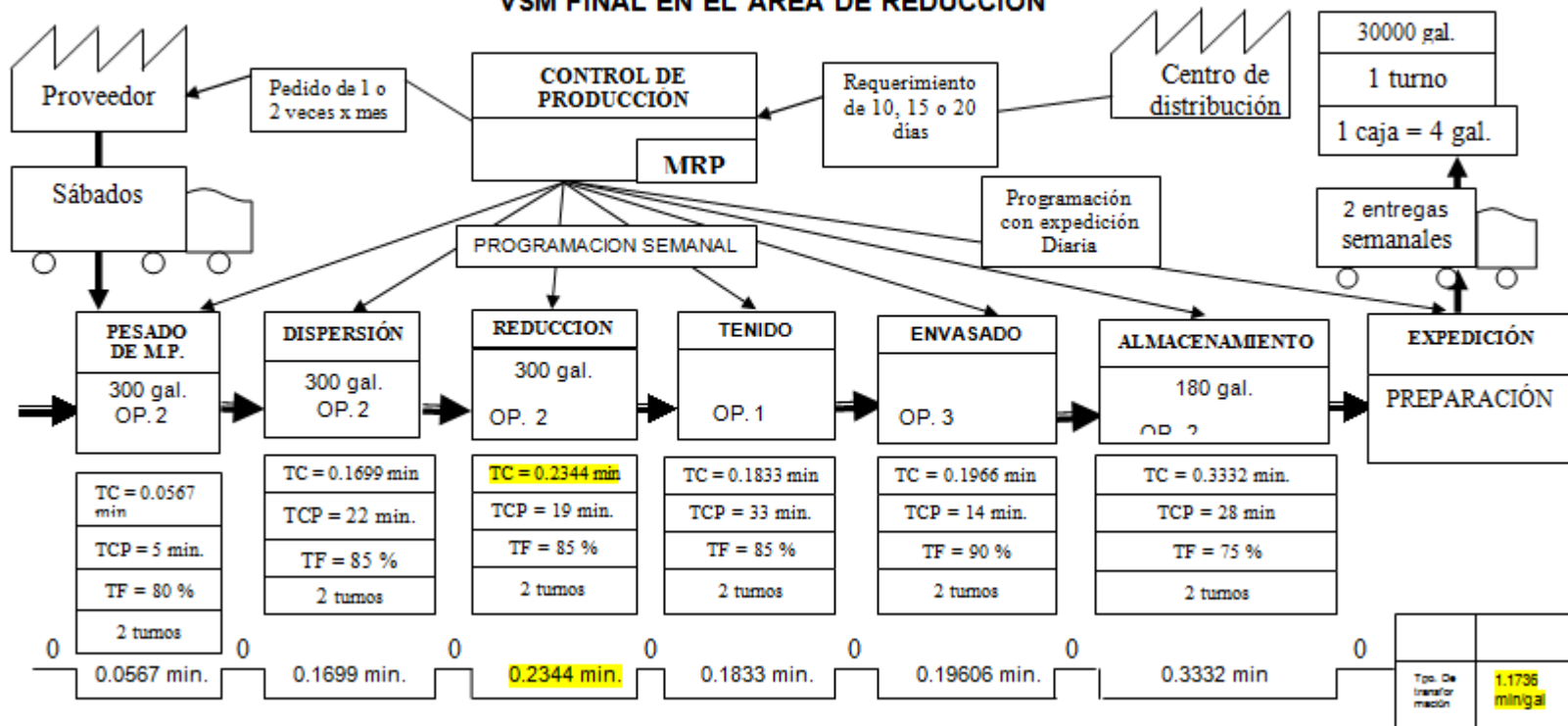
- 8 ¿Con que frecuencia el producto tiene que esperar en la línea por falta de materia prima?
Siempre A veces Nunca

- 9 ¿Los productos terminados requieren personal y equipo para ser transportados dentro de la planta?
¿Porque?
Si No

- 10 ¿Que lejos esta la bodega de partes?
Muy lejos Mas o menos lejos Suficiente cerca

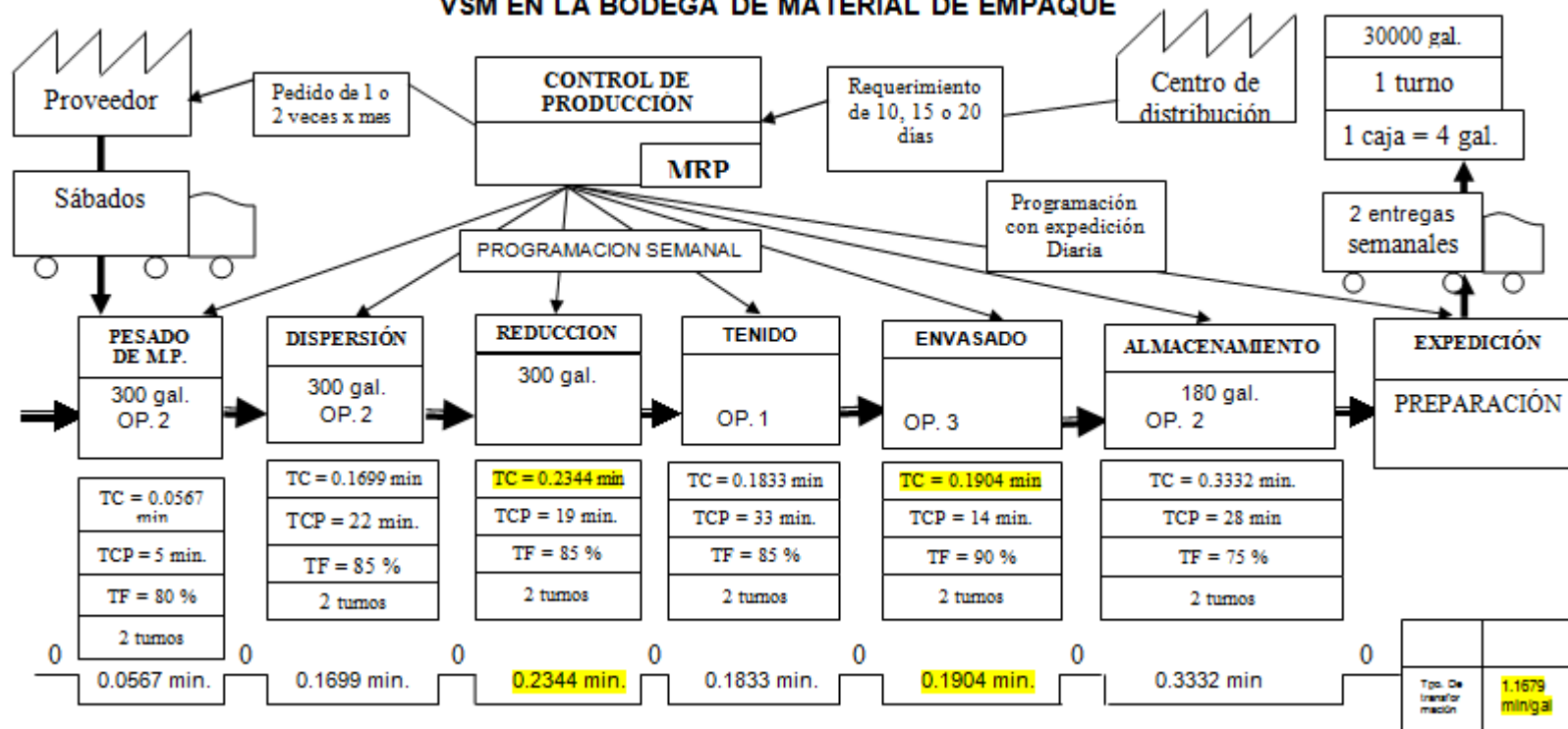
Apéndice 4

VSM FINAL EN EL ÁREA DE REDUCCIÓN



Apéndice 5

VSM EN LA BODEGA DE MATERIAL DE EMPAQUE



BIBLIOGRAFÍA

- [1] Hirano, H. *Cinco Pilares de la Fábrica Visual*. TGP Hoshin, Norman Bodek, 1ra. Edición, Madrid, España, 1997.
- [2] EUSKALIT, “Metodología de las 5S Mayor Productividad Mejor lugar de trabajo”.www.cidem.com,www.cidem.com/cidem/binaris/5S_tcm48-8182.pdf Noviembre, 2008.
- [3] Imai, M. “Como implementar el Kaizen en el sitio de Trabajo”.
www.gestiopolis.com,www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger/5shousekeeping.htm, Julio, 2002.
- [5] Lefcovich, M. “Cinco S. Los Cinco Pilares De La Fábrica Visual”.
www.gestiopolis.com, www.gestiopolis.com/administracion-estrategia/pilares-de-la-fabricacion-en-mejores-practicas.htm, Abril, 2008.
- [6] MP Asesorias. “El Concepto 5S”. www.mpasesorias.cl,

www.mpasesorias.cl/Files/5S3.pdf, Enero, 2003.

- [7] Rojas, D. "Teorías de calidad - Las 5'S". www.wikilearning.com,
www.wikilearning.com/curso_gratis/teorias_de_calidad-las_5_s/11500-19,
Abril, 2006.
- [8] López, J. "Las 5S's, productividad, comodidad y eficiencia".
www.mailxmail.com, www.mailxmail.com/curso/empresa/5s, Agosto,
2006.
- [9] Venero, G. "Implementación Programa 5s". www.ucsm.edu.pe,
www.ucsm.edu.pe/moodledata/eindustrial/86/moddata/assignment/85/149/individual_2.doc, Marzo, 2004.
- [10] Tinokit, H. "5S". es.wikipedia.org, <http://es.wikipedia.org/wiki/5S>,
Noviembre, 2001.