



# **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

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

**“Mejoramiento del Área de Producción de Pigmentos  
Líquidos de una Empresa de Plásticos, Mediante la  
Implementación de la Metodología 5S y la Técnica del VSM”**

### **TESIS DE GRADO**

**Previo a la obtención del Título de:**

**INGENIERO INDUSTRIAL**

**Presentada por:**

**Edwin Oswaldo Hurtado Freire**

**GUAYAQUIL – ECUADOR**

**Año: 2008**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios, por haberme dado la oportunidad de la vida, a mis Padres, mis hermanos por su comprensión y ayuda incondicional para lograr este objetivo.

A mi esposa, a mi hijo, fuente de inspiración y superación de cada día, y a quienes de una u otra manera contribuyeron al desarrollo de este trabajo y a la culminación del mismo.

A mis amigos universitarios, a toda mi promoción y en especial a Xavier, sin duda grandes amigos que siempre brindaron su apoyo incondicional.

## **DEDICATORIA**

MIS PADRES

A MI ESPOSA

A MI HIJO JAVIER

## TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

---

Ing. Francisco Andrade S.  
DECANO DE LA FIMCP  
PRESIDENTE

---

Ing. Juan Calvo U.  
DIRECTOR DE TESIS

---

Ing. Kleber Barcia V.  
VOCAL

---

Ing. Sofía López I.  
VOCAL



## **DECLARACIÓN EXPRESA**

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

(Reglamento de Graduación de la ESPOL).

---

Edwin Oswaldo Hurtado Freire

## RESUMEN

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

El objetivo general de este estudio es el desarrollo de la metodología de 5S para mejorar la productividad en la fabricación de Pigmentos Líquidos de una Empresa de Plásticos.

La metodología del proyecto consta del análisis de la situación actual del área de producción. El estudio continua con la determinación del proceso productivo y toma de datos necesarios para el cálculo de los indicadores que permitirán la revisión de los alcances de la implementación de la 5S. Dentro de la implementación se definió todas las técnicas aplicadas y su beneficio para el área.

Clasificar/Seiri.- La estrategia que se utilizó en la Primera S, es el de las tarjetas rojas, el cual es el método que después de realizar la identificación de los artículos que son necesarios e innecesarios. Para comenzar la colocación de las tarjetas rojas se tuvo que realizar un inventario general de todos los artículos que se encuentran dentro el área, para poder definir de

este listado los elementos que son necesarios y cuáles no lo son, en los que el encargado del área procedió a colocar de las tarjetas rojas. Después de esto, se elaboró una nueva lista de todos los elementos innecesarios, para poder analizar cuál será la acción correctiva que se tomó para eliminar o reubicar estos artículos.

Ordenar/Seiton.- En esta S se ubicó todos los elementos clasificados como necesarios de la anterior S en un determinado lugar, mediante la estrategia de pisos (pintura de líneas de seguridad). En esta área se tuvo que realizar un proceso de limpieza rigurosa del piso debido a que el piso se encontraba en malas condiciones para poder aplicar la técnica.

Limpiar/Seiso.- Dentro de la metodología 5S se enfatizó mucho en lo que es la limpieza, ya que es una inspección detallada para desarrollar una cultura de mantenimiento preventivo. Se realizó un mapa 5S para designar responsabilidades al trabajador del área.

Estandarizar/Seiketsu & Mantener/Shitsuke.-Después de tener implementada las fases de acción: Clasificar, Ordenar y Limpiar, viene las fases para poder mantener vigentes las técnicas a lo largo del tiempo dentro del área de producción. En las fases de soporte se requiere mantener de manera apropiada las tres primeras fases de la metodología.



Los resultados que se alcanzaron con este proyecto fue la mejora de 3 aspectos importantes para la empresa, con lo que el proceso productivo como la calidad del trabajo y del producto mejore eficientemente, dándole a los trabajadores herramientas que le permitan mejorar continuamente su labor dentro de la empresa.

# ÍNDICE GENERAL

|                                      | Pág. |
|--------------------------------------|------|
| RESUMEN .....                        | II   |
| ÍNDICE GENERAL .....                 | III  |
| ABREVIATURAS .....                   | IV   |
| SIMBOLOGÍA .....                     | V    |
| ÍNDICE DE FIGURAS.....               | VI   |
| ÍNDICE DE TABLAS .....               | VII  |
| INTRODUCCIÓN .....                   | 1    |
|                                      |      |
| CAPÍTULO 1                           |      |
| 1. GENERALIDADES .....               | 3    |
| 1.1 Justificación .....              | 4    |
| 1.2 Objetivos de la tesis .....      | 8    |
| 1.2.1 Objetivo General .....         | 8    |
| 1.2.2 Objetivos Específicos.....     | 8    |
| 1.3 Metodología.....                 | 9    |
| 1.4 Estructura de la Tesis.....      | 10   |
|                                      |      |
| CAPÍTULO 2                           |      |
| 2. MARCO TEÓRICO .....               | 12   |
| 2.1 Técnica de Mejoramiento 5S ..... | 13   |

|   |    |
|---|----|
| 2.1.1 Clasificar/Seiri .....                  | 13 |
| 2.1.2 Ordenar/Seiton.....                     | 15 |
| 2.1.3 Limpiar/Seiso .....                     | 17 |
| 2.1.4 Estandarizar/Seiketsu .....             | 18 |
| 2.1.5 Mantener/Shitsuke .....                 | 19 |
| 2.2 Mapeo de la Cadena de Valores (VSM) ..... | 21 |

### CAPÍTULO 3

|  |    |
|--|----|
| 3. SITUACIÓN ACTUAL ANTES DE LA APLICACIÓN DE 5S.....        | 29 |
| 3.1 Descripción de la empresa.....                           | 29 |
| 3.1.1 Ambiente externo de la empresa.....                    | 30 |
| 3.1.2 Ambiente interno de trabajo.....                       | 34 |
| 3.2 Análisis de los procesos claves .....                    | 37 |
| 3.2.1 Identificación del proceso .....                       | 37 |
| 3.2.2 Visualización del proceso .....                        | 38 |
| 3.2.3 Recolección de la información.....                     | 40 |
| 3.2.4 VSM de la situación actual .....                       | 41 |
| 3.3 Evaluación del nivel de 5'S en el área de estudio .....  | 42 |
| 3.4 Medición de indicadores antes de la implementación ..... | 47 |

### CAPÍTULO 4

|   |    |
|---|----|
| 4. DESCRIPCIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA FILOSOFÍA 5S..... | 52 |
|---|----|

|  |    |
|--|----|
| 4.1 Selección de la plan de implementación.....  | 52 |
| 4.1.1 Resultado de reunión gerencial.....  | 53 |
| 4.2 Desarrollo de la primera S: Clasificar/Seiri .....                                     | 54 |
| 4.2.1 Diseño de tarjetas rojas .....   | 55 |
| 4.2.2 Capacitación del personal .....  | 57 |
| 4.2.3 Elaboración del plan de trabajo .....  | 57 |
| 4.2.4 Colocación de la tarjetas rojas.....   | 58 |
| 4.3 Desarrollo de la segunda S: Ordenar/Seiton .....                                       | 63 |
| 4.3.1 Capacitación del personal .....  | 63 |
| 4.3.2 Elaboración del plan de trabajo .....  | 65 |
| 4.3.3 Estrategia de pisos .....  | 65 |
| 4.4 Desarrollo de la tercera S: Limpiar/Seiso .....  | 70 |
| 4.4.1 Capacitación del personal .....  | 70 |
| 4.4.2 Elaboración del plan de trabajo .....  | 71 |
| 4.4.3 Implantación del plan de trabajo.....  | 71 |
| 4.5 Desarrollo de Fases de Soporte: Estandarizar / Seiketsu y<br>Mantener / Shitsuke ..... | 73 |
| 4.5.1 Capacitación del personal .....  | 74 |
| 4.5.2 Definición de la políticas .....   | 75 |
| 4.5.3 Seguimiento y control .....  | 79 |
| 4.6 Evaluación del avance a través de auditorías .....                                     | 80 |
| 4.7 Reestructuración del área de trabajo.....  | 82 |

|   |    |
|---|----|
| 4.7.1 Distribución del área de trabajo .....  | 83 |
| 4.7.2 Balance de máquina y mano de obra ..... | 84 |

## CAPÍTULO 5

|   |    |
|---|----|
| 5. SITUACIÓN DEL ÁREA DE PIGMENTO LÍQUIDO LUEGO DE LA<br>APLICACIÓN DE 5S ..... | 88 |
| 5.1 Diagnóstico del área de trabajo .....                                       | 89 |
| 5.1.1 Observación visual.....   | 89 |
| 5.1.2 Encuesta del clima laboral.....   | 90 |
| 5.2 Medición de indicadores después de la implementación .....                  | 90 |
| 5.3 Inversión de la implementación.....   | 93 |
| 5.4 VSM de la situación propuesta .....   | 96 |

## CAPÍTULO 6

|  |    |
|--|----|
| 6. RESULTADOS .....  | 97 |
| 6.1 Resultados obtenidos después de la implementación..... | 97 |

## CAPÍTULO 7

|   |     |
|---|-----|
| 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES ..... | 102 |
|---|-----|

## ANEXOS

## BIBLIOGRAFÍA

## ABREVIATURAS

|                |   |
|----------------|---|
| 5S             | Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke |
| d              | Día                                       |
| Dir.           | Dirección                                 |
| Kg.            | Kilogramo                                 |
| m <sup>2</sup> | Metros Cuadrados                          |
| Min.           | Minutos                                   |
| MP             | Materia Prima                             |
| NA             | No Aplica                                 |
| No.            | Número                                    |
| Op.            | Operario                                  |
| PHVA           | Planear, Hacer, Verificar y Actuar        |
| RR.HH.         | Recursos Humanos                          |
| Seg.           | Segundo                                   |
| TC             | Tiempo de Ciclo                           |
| TCP            | Tiempo de Cambio entre Producto           |
| TF             | Tasa de Fiabilidad de la Máquina          |
| TPM            | Mantenimiento Preventivo Total            |
| TPO.           | Tiempo                                    |
| VSM            | Mapeo de la Cadena de Valor               |

## **SIMBOLOGÍA**

## ÍNDICE DE FIGURAS

|              |  |    |
|--------------|--|----|
| FIGURA 2.1.  | Cadena total de valor.....                         | 22 |
| FIGURA 2.2.  | Diagrama de flujo - Pasos del VSM.....             | 23 |
| FIGURA 2.3.  | Ciclo de vida de un negocio.....                   | 24 |
| FIGURA 3.1.  | Zonificación de los almacenes.....                 | 34 |
| FIGURA 3.2.  | Organigrama de Empresa de Plásticos.....           | 36 |
| FIGURA 3.3.  | Flujo de proceso de Pigmento Líquido .....         | 39 |
| FIGURA 3.4.  | Observación de la máquina de molido .....          | 45 |
| FIGURA 3.5.  | Observación de la máquina de mezclado .....        | 45 |
| FIGURA 3.6.  | Observación del área de almacenado de MP .....     | 46 |
| FIGURA 3.7.  | Observación del área total de almacenaje .....     | 46 |
| FIGURA 4.1.  | Formato de tarjetas rojas.....                     | 56 |
| FIGURA 4.2.  | Tarjetas rojas en elementos innecesarios .....     | 59 |
| FIGURA 4.3.  | Tarjetas rojas en tanques innecesarios.....        | 59 |
| FIGURA 4.4.  | Tarjetas rojas en almacenamiento de producto ..... | 60 |
| FIGURA 4.5.  | Lineas divisorias en Pigmentos Líquidos .....      | 66 |
| FIGURA 4.6.  | Delimitación del piso .....                        | 68 |
| FIGURA 4.7.  | Pintura de las líneas.....                         | 68 |
| FIGURA 4.8.  | Lineas área de almacenamiento.....                 | 69 |
| FIGURA 4.9.  | Lineas área de equipos- .....                      | 69 |
| FIGURA 4.10. | Mapa 5S de Pigmentos Líquidos.....                 | 72 |
| FIGURA 4.11. | Lista de chequeo de Limpieza .....                 | 73 |
| FIGURA 4.12. | Layout inicial Pigmentos Líquidos .....            | 83 |
| FIGURA 4.13. | Layout final Pigmentos Líquidos.....               | 84 |
| FIGURA 6.1.  | Antes y después - Máquina Tricilindrica.....       | 98 |
| FIGURA 6.2.  | Antes y después - Máquina Planetaria.....          | 98 |
| FIGURA 6.3.  | Antes y después - Área Almacenamiento- .....       | 98 |



## ÍNDICE DE TABLAS

|          |   |     |
|----------|---|-----|
| TABLA 1  | Identificación posibles problemas del proceso .....         | 5   |
| TABLA 2  | Jerarquización.....   | 5   |
| TABLA 3  | Porcentajes de presencia de desperdicio .....               | 6   |
| TABLA 4  | Evaluación inicial en el área de producción de las 5S ..... | 43  |
| TABLA 5  | Tabulación evaluación inicial .....                         | 44  |
| TABLA 6  | Resultado de toma de tiempos .....                          | 48  |
| TABLA 7  | Tabulación de los datos de clima laboral.....               | 50  |
| TABLA 8  | Espacio disponible en el área de Pigmentos Líquidos .....   | 51  |
| TABLA 9  | Plan de trabajo de Clasificar .....                         | 58  |
| TABLA 10 | Clasificación de elementos innecesarios.....                | 61  |
| TABLA 11 | Disposición final de elementos innecesarios .....           | 61  |
| TABLA 12 | Resumen de tarjetas rojas .....                             | 62  |
| TABLA 13 | Plan de trabajo de Ordenar.....                             | 65  |
| TABLA 14 | Plan de trabajo de Limpieza .....                           | 71  |
| TABLA 15 | Evaluación final en el área de producción de las 5S.....    | 81  |
| TABLA 16 | Tabulación evaluación final.....                            | 82  |
| TABLA 17 | Tiempo inicial de procesamiento .....                       | 85  |
| TABLA 18 | Porcentaje de tiempo de cada operación .....                | 86  |
| TABLA 19 | Porcentaje de tiempo mejorado de cada operación .....       | 87  |
| TABLA 20 | Porcentaje de tiempo mejorado de cada operación .....       | 87  |
| TABLA 21 | Segundo resultado de toma de tiempos .....                  | 91  |
| TABLA 22 | Resultado mejorado de toma de tiempos .....                 | 92  |
| TABLA 23 | Segunda tabulación de los datos de clima laboral .....      | 92  |
| TABLA 24 | Espacio disponible en el área de Pigmentos Líquidos.....    | 93  |
| TABLA 25 | Desglose - Inversión del proyecto- .....                    | 95  |
| TABLA 26 | Comparación del Tiempo de Ciclo.....                        | 99  |
| TABLA 27 | Ambiente Laboral antes y después de la 5S .....             | 100 |
| TABLA 28 | Área de trabajo antes y después de implementación.....      | 101 |

# INTRODUCCIÓN

En un mundo cada día más competitivo lograr sacar ventajas en varios puntos críticos hace la diferencia tanto en calidad, como en productividad, costos y servicio al cliente. No sólo cuentan los resultados que puedan lograrse en cada uno de estos aspectos críticos sino también el resultado que de la combinación y complementariedad de dichos aspectos pueda lograrse.

Así tenemos que de la aplicación de las Cinco “S” (5S) puede obtenerse mayor rapidez en la detección de herramientas, reducción en los niveles de desperdicios, mejora en el mantenimiento de los equipos entre otros.

A raíz de los importantes y profundos cambios, las fábricas y otras organizaciones deben encontrar nuevas y mejores formas de asegurar su supervivencia adaptándose al cambiante entorno de los negocios. Hacer ello factible implica generar nuevas formas de gestión más apropiadas a estos nuevos tiempos y tendencias.

El objetivo de este trabajo de tesis es el desarrollo de la metodología de 5S para mejorar la productividad en la fabricación de Pigmentos Líquidos de una Empresa de Plásticos. Esto se realizará mediante la implantación sistemática

de toda la metodología 5S, este el punto de arranque del desarrollo de las actividades de mejora para asegurar la supervivencia.

El desarrollo de la tesis se llevó de manera metódica, primero se tomaron datos que nos provean información con referencia a aspectos de interés de la empresa como los son el tiempo de ciclo, clima laboral y distribución del espacio, luego se implementó cada uno de los pilares de las 5S, realizando su respectivo análisis y finalmente se volverá a analizar los aspectos para poder cuantificar las mejoras obtenidas dentro del área con las 5S. Para concluir con el proyecto se presentan las conclusiones a las que se ha llegado luego de la implementación de todas las técnicas y las recomendaciones necesarias para poder sustentar las mismas.

# **CAPITULO 1**

## **1. GENERALIDADES**

Hace aproximadamente 10 años, los mercados de las naciones industrializadas sufrieron un cambio. Los consumidores alcanzaron cierto grado de satisfacción respecto a las características funcionales de los productos y empezaron a interesarse más por características distintivas o personalizadas. Esta revolución de la demanda, cambió los mercados que anteriormente habían sido mercados de vendedores que se orientan a fabricantes preferente, a mercados de compradores, que se orientan a las preferencias de consumidores. Esta misma tendencia se manifiesta en el área de los aprovisionamientos donde el énfasis en el suministro de artículos pasa a ponerse en el suministro de servicios.

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

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

### **1.1. Justificación**

Para poder realizar la justificación de la tesis se tiene que realizar una serie de entrevistas con el jefe de producción y los operarios encargados del proceso productivo, al cual se desea implementar una metodología de mejora, esto se lo realiza básicamente para poder encontrar las fuentes de desperdicio del proceso.

El jefe de producción de la Empresa de Plásticos concedió una reunión para poder realizar la entrevista y mitigar las inquietudes del proceso que existiere (ANEXO A). Como resultado de la reunión se obtuvo las

posibles fuentes de desperdicio que causan los problemas en el proceso productivo. La cual se encuentra en la tabla 1.

Posterior a este análisis se jerarquiza las fuentes de desperdicio de acuerdo a la presencia que estos tienen dentro de las respuestas obtenidas del jefe de producción. La jerarquización se encuentra en la tabla 2.

TABLA 1  
IDENTIFICACIÓN POSIBLES PROBLEMAS DEL  
PROCESO

| <b>Respuestas del Jefe de Producción</b>            | <b>Clasificación de los problemas</b> |
|---|---------------------------------------|
| No existe plan de producción definido.              | Cultura y Proceso                     |
| El trabajo no está balanceado                       | Proceso y Cultura                     |
| Ordenes urgentes de satisfacer                      | Proceso Y Cultura                     |
| Existe producto defectuoso que debe ser reprocesado | Proceso y Tecnología                  |
| Falta de transporte en envío y recepción materiales | Tecnología y Proceso                  |
| Poca comunicación en el departamento.               | Cultura                               |
| Falta de entrenamiento cruzado                      | Cultura                               |
| Maquinaria antigua.                                 | Tecnología                            |

TABLA 2  
JERARQUIZACIÓN

| <b>Clasificación de Problemas</b> | <b>Frecuencia</b> |
|-----------------------------------|-------------------|
| Cultura                           | 5                 |
| Proceso                           | 5                 |
| Tecnología                        | 3                 |

Teniendo las posibles fuentes de desperdicio y ordenadas con respecto a su importancia, se procede a revisar la información, obteniendo datos de

los operarios que trabajan en el área de producción, mediante la realización de entrevistas, en el caso del área de Pigmento Líquido solo tiene una persona realizando la producción. El formato de la entrevista se encuentra en el ANEXO B.

Realizada la entrevista se tabula la información para poder tener un mejor análisis de la misma (ANEXO C y ANEXO D) y se transforman estos datos a porcentajes para obtener los problemas que dan más desperdicios a la producción.

**TABLA 3**  
**PORCENTAJES DE PRESENCIA DE DESPERDICIO**

| <b>Desperdicio</b> | <b>Total</b> | <b>%</b> |
|--------------------|--------------|----------|
| <b>Cultura</b>     |              |          |
| Proceso            | 3            | 100,00   |
| Defecto            | 1            | 100,00   |
| Espera             | 0            | 0,00     |
| RR.HH.             | 0            | 0,00     |
| <b>Proceso</b>     |              |          |
| Proceso            | 3            | 100,00   |
| RR.HH.             | 1            | 100,00   |
| Espera             | 1            | 50,00    |
| Inventario         | 1            | 100,00   |
| Sobre-producción   | 0            | 0,00     |
| Movimiento         | 0            | 0,00     |
| Transporte         | 0            | 0,00     |
| <b>Tecnología</b>  |              |          |
| Proceso            | 2            | 66,67    |
| Espera             | 0            | 0,00     |
| Inventario         | 0            | 0,00     |

## **Identificación de desperdicios en el área de trabajo**

Analizando los resultados de la tabla 3, podemos observar que existen algunas causas de alta incidencia en los desperdicios del proceso, que se describen a continuación con sus respectivas soluciones:

### **Desperdicios de cultura**

Dentro de los desperdicios de cultura tenemos:

- Desperdicio de CULTURA-Proceso
- Desperdicio de CULTURA-Defecto

La metodología que se puede aplicar para eliminar este desperdicio es el trabajo en equipo y entrenamiento cruzado.

### **Desperdicios de proceso**

Los problemas que tiene una alta prioridad para ser eliminados, involucrados con la parte de proceso son:

- Desperdicio de PROCESO-Proceso
- Desperdicio de PROCESO-RR.HH.
- Desperdicio de PROCESO-Inventario
- Desperdicio de PROCESO-Espera



En este estudio nos focalizaremos en la mejora de los desperdicios del proceso, en la cual la metodología a aplicar es la de 5S.

### **Desperdicios de tecnología**

En los desperdicios de tecnología solo existe un solo valorado como de alta prioridad, que es:

Desperdicio de TECNOLOGÍA-Proceso

Para combatir el desperdicio de proceso en tecnología, se recomienda trabajo en equipo [1].

## **1.2. Objetivo de la Tesis**

### **1.2.1. Objetivo General**

El objetivo principal de la tesis es el desarrollo de la metodología de 5S para mejorar la productividad del proceso de Pigmentos Líquidos de la Empresa de Plásticos.

### **1.2.2. Objetivos Específicos**

Brindar lineamientos necesarios que ayudan al operario a seleccionar lo que es realmente útil y lo que no lo es, con el fin de mantener un lugar adecuado de trabajo.

Establecer una serie de pasos a seguir que ayuden a mantener ordenado todo lo que ha sido clasificado como útil.

Proporcionar instrumentos o técnicas de limpieza necesarios que permitan mantener a los empleados un lugar aseado y con buena imagen.

### **1.3. Metodología**

La metodología que se aplicará en la presente tesis, es la siguiente:

- Revisión de la situación actual.- Se analizará mediante un VSM los desperdicios y sus posibles causas en el área designada y como se encuentran los niveles de 5S en el área de producción.
- Análisis del Proceso.- Se identificará los procedimientos involucrados dentro del proceso productivo, se determinará el flujo de actividades del mismo y se tomará datos de los indicadores en la actualidad.
- Implementación de las 5S.- Se implementaran de acuerdo al el cronograma de trabajo cada una de las 5S, realizando posteriormente a cada avance su análisis y evaluación dentro del área de proceso.
- Comparación de los indicadores.- Finalmente se realizara un VSM mejorado para una comparación de la situación antes y después de la implementación para revisar los resultados obtenidos.

#### **1.4. Estructura de la Tesis**

Esta tesis se desarrolló en 7 capítulos los cuales se especificaron, a continuación:

Capítulo 1: Generalidades.-

Se definió la trascendencia que tiene el tema de tesis de grado, el objetivo general que se desea alcanzar, la metodología aplicada y como estará estructurada la tesis.

Capítulo 2: Marco Teórico.-

Se da una breve explicación teórica referente al sistema de mejoramiento de 5S, así como del VSM (Mapeo de la Cadena de Valor).

Capítulo 3: Situación actual antes de la aplicación de 5S.-

Se realizó una breve descripción de la empresa, la descripción del proceso a mejorar, la evaluación del nivel de 5S existente.

Capítulo 4: Descripción de la implementación de la filosofía 5S.-

Se desarrolló cada uno de los pilares 5S, detallando su implementación de acuerdo al cronograma de trabajo.

Capítulo 5: Situación del proceso luego de la aplicación de 5S.-

Se realizó un VSM mejorado analizando los indicadores y se elaborarán encuestas para medir como se encuentra el área de producción luego de la implementación de las 5S.

#### Capítulo 6: Resultados.-

Se analizó los resultados obtenidos del proyecto, por medio de la comparación entre los indicadores del VSM antes de la implementación de 5S y después de la misma.

#### Capítulo 7: Conclusiones Y Recomendaciones.-

Se finalizó el proyecto de tesis con las conclusiones y recomendaciones que servirán posteriormente para su ejecución dentro de la empresa.

# CAPITULO 2

## 2. MARCO TEÓRICO

Las 5S son una práctica desarrollada en Japón, donde los padres enseñan a sus hijos los principios educacionales que los acompañan hasta la fase adulta. Después de ser occidentalizada, también fue conocida como “Housekeeping” ó “Arreglo de la casa”. La denominación de las 5S es debida a las cinco actividades secuenciales y cíclicas que comienzan con la letra “S”, cuando se les nombra en japonés. Ellas son: SEIRI, SEITON, SEISO, SEIKETSU Y SHITSUKE.

Algunas empresas en Japón utilizan las 5S como una herramienta indispensable para la implementación y la consolidación del Control Total de Calidad. Los efectos de las 5S son tan englobantes, que se vuelven

una práctica fundamental para la obtención y la consolidación del proceso educacional de cualquier actividad.

A pesar de que las 5S son reconocidas mundialmente como originarias de Japón, su esencia está presente en cualquier población, nación, sociedad, familia o persona que practique buenos hábitos, que vele por la higiene, seguridad, bienestar, sensatez y respeto al prójimo.

## **2.1. Técnica de Mejoramiento 5S**

### **2.1.1. Clasificar / Seiri**

Seiri o clasificar significa eliminar del área de trabajo todos los elementos innecesarios y que no se requieren para realizar nuestra labor.

Frecuentemente nos "llenamos" de elementos, herramientas, cajas con productos, carros, útiles y elementos personales y nos cuesta trabajo pensar en la posibilidad de realizar el trabajo sin estos elementos. Buscamos tener al rededor elementos o componentes pensando que nos harán falta para nuestro próximo trabajo. Con este pensamiento creamos verdaderos stocks reducidos en proceso que molestan, quitan espacio y estorban. Estos elementos perjudican el control visual del trabajo, impiden la circulación por las áreas de trabajo, induce a cometer errores

en el manejo de materias primas y en numerosas oportunidades pueden generar accidentes en el trabajo.

### **Beneficios del Seiri**

La aplicación de las acciones Seiri preparan los lugares de trabajo para que estos sean más seguros y productivos. El primer y más directo impacto del Seiri está relacionado con la seguridad. Ante la presencia de elementos innecesarios, el ambiente de trabajo es tenso, impide la visión completa de las áreas de trabajo, dificulta observar el funcionamiento de los equipos y máquinas, las salidas de emergencia quedan obstaculizadas haciendo todo esto que el área de trabajo sea más insegura.

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

- Liberar espacio útil en planta y oficinas.
- Reducir los tiempos de acceso al material, documentos, herramientas y otros elementos de trabajo.
- Mejorar el control visual de stocks de repuestos y elementos de producción, carpetas con información, planos, etc.
- Eliminar las pérdidas de productos o elementos que se deterioran por permanecer un largo tiempo expuestos en un

ambiente no adecuado para ellos; por ejemplo, material de empaque, etiquetas, envases plásticos, cajas de cartón y otros.

- Facilitar el control visual de las materias primas que se van agotando y que requieren para un proceso en un turno, etc.
- Preparar las áreas de trabajo para el desarrollo de acciones de mantenimiento autónomo, ya que se puede apreciar con facilidad los escapes, fugas y contaminaciones existentes en los equipos y que frecuentemente quedan ocultas por los elementos innecesarios que se encuentran cerca de los equipos.

### **2.1.2. Ordenar / Seiton**

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

#### **Beneficios del Seiton para el trabajador**

- Facilita el acceso rápido a elementos que se requieren para el trabajo



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

### **Beneficios organizativos**

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

### **2.1.3. Limpiar / Seiso**

Seiso significa eliminar el polvo y suciedad de todos los elementos de una fábrica. Desde el punto de vista del TPM, Seiso implica inspeccionar el equipo durante el proceso de limpieza. Se identifican problemas de escapes, averías, fallos o cualquier tipo de fuga. Esta palabra japonesa significa defecto o problema existente en el sistema productivo.

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

#### **Beneficios del Seiso**

- Reduce el riesgo potencial de que se produzcan accidentes.
- Mejora el bienestar físico y mental del trabajador.

- Se incrementa la vida útil del equipo al evitar su deterioro por contaminación y suciedad.
- Las averías se pueden identificar más fácilmente cuando el equipo se encuentra en estado óptimo de limpieza
- Se reducen los desperdicios de materiales y energía debido a la eliminación de fugas y escapes.
- La calidad del producto se mejora y se evitan las pérdidas por suciedad y contaminación del producto y empaque.

#### **2.1.4. Estandarizar / Seiketsu**

Seiketsu es la metodología que nos permite mantener los logros alcanzados con la aplicación de las tres primeras "S". Si no existe un proceso para conservar los logros, es posible que el lugar de trabajo nuevamente llegue a tener elementos innecesarios y se pierda la limpieza alcanzada con nuestras acciones.

#### **Beneficios del Seiketsu**

- Se guarda el conocimiento producido durante años de trabajo.
- Se mejora el bienestar del personal al crear un hábito de conservar impecable el sitio de trabajo en forma permanente.
- Los operarios aprenden a conocer en profundidad el equipo.

- Se evitan errores en la limpieza que puedan conducir a accidentes o riesgos laborales innecesarios.
- La dirección se compromete más en el mantenimiento de las áreas de trabajo al intervenir en la aprobación y promoción de los estándares
- Se prepara el personal para asumir mayores responsabilidades en la gestión del puesto de trabajo.
- Los tiempos de intervención se mejoran y se incrementa la productividad de la planta.

#### **2.1.5. Mantener / Shitsuke**

Shitsuke o Disciplina significa convertir en hábito el empleo y utilización de los métodos establecidos y estandarizados para la limpieza en el lugar de trabajo. Podremos obtener los beneficios alcanzados con las primeras "S" por largo tiempo si se logra crear un ambiente de respeto a las normas y estándares establecidos.

Las cuatro "S" anteriores se pueden implantar sin dificultad si en los lugares de trabajo se mantiene la Disciplina. Su aplicación nos garantiza que la seguridad será permanente, la productividad se mejore progresivamente y la calidad de los productos sea excelente. Shitsuke implica un desarrollo de la cultura del autocontrol dentro de la empresa. Si la dirección de la empresa

estimula que cada uno de los integrantes aplique el Ciclo Deming en cada una de las actividades diarias, es muy seguro que la práctica del Shitsuke no tendría ninguna dificultad.

Es el Shitsuke el puente entre las 5S y el concepto Kaizen o de mejora continua. Los hábitos desarrollados con la práctica del ciclo PHVA se constituyen en un buen modelo para lograr que la disciplina sea un valor fundamental en la forma de realizar un trabajo.

### **Beneficios de aplicar Shitsuke**

- Se crea una cultura de sensibilidad, respeto y cuidado de los recursos de la empresa.
- La disciplina es una forma de cambiar hábitos.
- Se siguen los estándares establecidos y existe una mayor sensibilización y respeto entre personas.
- La moral en el trabajo se incrementa.
- El cliente se sentirá más satisfecho ya que los niveles de calidad serán superiores debido a que se han respetado íntegramente los procedimientos y normas establecidas.
- El sitio de trabajo será un lugar donde realmente sea atractivo llegara cada día [2].

## **2.2. Mapeo de la Cadena de Valores (VSM)**

El mapa de la cadena de valor, es un documento físico que resulta del sencillo método manual de cartografiar la cadena de valor o “Value Stream Mapping”. Tan importante es el mapa como el proceso de su cartografía, que nos enseña a observar adecuadamente para poder eliminar las causas de la raíz del despilfarro. Eliminar dichas causas es la finalidad de la filosofía “lean”.

Siempre que se entrega un producto o un servicio a un cliente, hay detrás una cadena de valor. Valor es aquello por lo que el cliente está dispuesto a pagar.

La cadena de valor es el conjunto de acciones (con y sin valor añadido) que han sido necesarias para, moviendo el producto a través de toda la organización, es decir, a través del diseño (desde el concepto hasta el lanzamiento), la producción y distribución (desde la materia prima hasta las manos del consumidor) y la gestión administrativa (desde el pedido hasta el cobro), hacerlo llegar finalmente al cliente.

El VSM se comenzó a utilizar puertas afuera de Toyota a partir de 1998, y se ha convertido, sin lugar a dudas, en herramienta vital del viaje a recorrer por cualquier organización que persiga ser cada vez más “lean”. Especialmente de aquellas que empiezan dicho viaje.

En el VSM se representa tanto el flujo de materiales como el flujo de información y las relaciones que existen entre ellos de “puerta a puerta” de la planta de producción. Es una herramienta sencilla que permite una visión panorámica, “a 1000 metros” de toda la cadena de valor. Se trata de una herramienta cualitativa en la que los datos se emplean para crear sentido de urgencia [3].

VSM también puede ser una herramienta de comunicación, una herramienta de planeación y una herramienta para manejar el proceso de cambio.

La actividad de mapeo relaciona toda la cadena total de eventos desde la comunicación con proveedores, hasta la entrega del producto terminado al cliente.

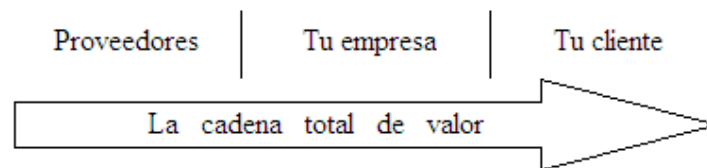


FIGURA 2.1. CADENA TOTAL DE VALOR

El siguiente diagrama de flujo básico provee el marco general para los flujos de proceso necesarios para conducir el análisis y mapeo de la cadena de valor en la empresa por medio de trece pasos.

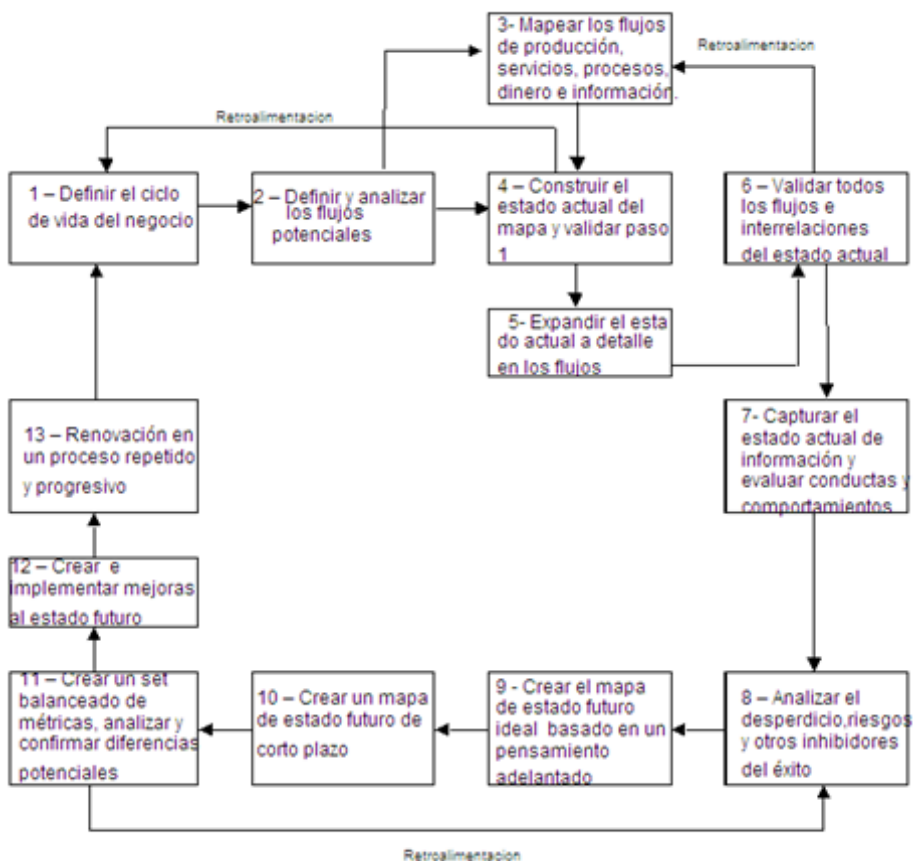


FIGURA 2.2. DIAG. DE FLUJO – PASOS DEL VSM

**PASO UNO:** Definir el ciclo de vida del negocio para la compañía, incluyendo el siguiente análisis:

- ¿Qué son los límites? y ¿Cuáles son los límites?
- ¿Qué/Cual es la definición de VALOR para la compañía y el cliente, para el ciclo de vida?
- ¿Identificado del negocio?
- ¿Qué/Cuales son los resultados esperados de la compañía?



- ¿Qué/Cual es la visión y misión de la compañía?
- ¿Qué/Cuales son los procesos mayores o flujos organizacionales que existen para la compañía?
- Definición e identificación de todas las acciones de valor clave.

Por ejemplo, un ciclo de vida de negocio genérico puede ser como el siguiente diagrama:

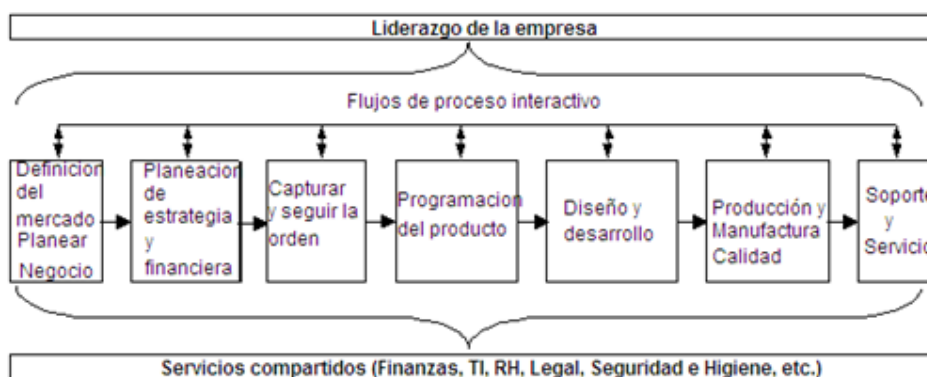


FIGURA 2.3. CICLO DE VIDA DE UN NEGOCIO

Además, incluye una representación de las interacciones de clientes y proveedores en los flujos.

También, incluye las interacciones de liderazgo e integración de los procesos representados.

**PASO DOS:** Evaluar otros flujos potenciales que no sean de la empresa completamente, o servicios compartidos, o aquellos que puedan estar en paralelo a los flujos ya descritos. Por ejemplo, TI, Negocio vía Internet,

Recursos Humanos, Contabilidad, etc., o a un análisis sociales/culturales deberían ser incluidos. Finalmente, desarrollar el análisis de algunas influencias externas (sociales, medio ambiente, política) al mapa, así como fuerzas desestabilizadoras que pueden ser internas o externas (políticas, leyes, demografía, tendencias, etc.).

**PASO TRES:** Evaluar y mapear los flujos de productos, programas, servicios, información, dinero, y tiempo como sea necesario; basado en el ciclo de vida del negocio definido en el paso uno.

**PASO CUATRO:** El mapa resultante y listo de influencias representa el estado actual o nivel de funcionamiento de la empresa en ese momento. En este punto, se podrían validar límites, valores, resultados de la compañía, visión, y misión. Y ajustar como sea necesario para reflejar la realidad.

**PASO CINCO:** Tomar cada porción del estado actual y examinar paso a paso hacia el siguiente nivel de procesos, flujos, componentes, o influencias. Recorrer los procesos paso a paso permite la interacción de varios flujos (sociales/técnicos) siendo más evidente, y para que más datos sean reunidos y analizados.

**PASO SEIS:** Sobreponer todos los componentes de información, sociales, y técnicos del flujo aun no capturados y mapeados. Validar la

existencia de las conexiones, y los puntos de decisión del análisis en la estructura de trabajo del estado actual. Incluyendo servicios compartidos antes mencionados (TI, RH, Liderazgo, etc.) al mapa.

**PASO SIETE:** Capturar información relevante que es medida en términos definidos por la compañía y entendida consistentemente (para prevenir errores en la comparación de datos). En otras palabras, capturar las métricas o información disponible para cada pieza y desarrollar un análisis/vínculo de los comportamientos que cada uno genera. Conducir evaluaciones para capturar otros elementos de información y crear un enfoque comprehensivo.

**PASO OCHO:** Analizar, identificar y capturar desperdicios, inhibidores de flujo y valor (ya sea sociales o técnicos), costos, riesgos para fluir, y riesgos de éxito. Agrupar estos resultados en temas de la compañía, y realizar un análisis para entender las implicaciones con el tiempo, recursos, y dinero que cada uno representa.

**PASO NUEVE:** Crear un estado ideal basado en la perfección. Elementos de este estado deberían incluir elementos técnicos de Lean y elementos sociales, uno por uno, libre de defectos, al costo más bajo, una fuerza de trabajo comprometida y capaz, toma de decisiones autónoma, reconocimiento e incentivos ligados al desempeño, alineación con la meta de la empresa, etc. Se toma en cuenta que alcanzar la

perfección es imposible, pero esto permite un análisis y pensamiento adelantado que creará un estado futuro más robusto.

**PASO DIEZ:** Crear un estado futuro realizable en un relativamente corto plazo (18 a 24 meses) basado sobre ese estado ideal.

**PASO ONCE:** Evaluar y analizar las brechas en la habilidad para lograr el estado futuro. Crear una serie balanceada de métricas/medidas para el éxito y confirmar comportamientos generados conforme a las directivas del estado futuro.

**PASO DOCE:** Establecer e implementar acciones/programas/eventos para manejar la creación de valor y eliminación de desperdicio para lograr el estado futuro. Crear la infraestructura necesaria (incluyendo estructura organizacional) para asegurar el liderazgo, integración, correcciones de curso, validación, y contabilidad para los cambios. Analizar riesgos, asuntos de cambio de dirección, y otros inhibidores para una implementación exitosa. Asegurar las acciones permite una visión del ciclo de vida total de la cadena de valor.

**PASO TRECE:** Establecer un periodo de renovación para reorientar y ajustar el estado futuro (18 meses) en el camino hacia el estado ideal. Crear una interacción para asegurar el involucramiento de accionistas,

así como propiedad y contabilidad para todas las acciones y análisis continuo [4].

Dentro del VSM o Mapeo de Cadena de Valores se utilizan diferentes tipos de gráficos para representar los elementos dentro del proceso productivo los cuales se encuentran en el ANEXO E [5].

# **CAPITULO 3**

## **3. SITUACIÓN ACTUAL ANTES DE LA APLICACIÓN DE 5S**

### **3.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA**

Empresa de Plásticos es una compañía privada, establecida en la ciudad de Guayaquil, que inicio su funcionamiento en la década de los 60 y está dedicada primordialmente a la fabricación de productos plásticos tanto como para el uso en la industria como en el hogar, su variedad de productos van desde zapatos, sandalias, pasando por juguetes, sillas, mesas hasta contenedores plásticos como jarras, vasos, tanques, gavetas, entre otros. Sus productos se distribuyen tanto en el mercado nacional como para los mercados internacionales, con el objetivo de

facilitar y mejorar la calidad de vida de la sociedad y preservar el medio ambiente.

Con referencia al mercado nacional, Empresa de Plásticos es la empresa líder en productos plásticos y tiene como misión proveer excelentes productos y servicios mediante la innovación continua y la valoración de sus marcas, para satisfacer las expectativas de los clientes, manteniendo el liderazgo en el mercado y la prosperidad de accionistas y colaboradores.

En nuestro medio la empresa cuenta con un prestigio establecido y mantiene en sus clientes una fijación de sus marcas, ligadas a la buena calidad y bajos precios. Con lo que se podría decir que no existe hogar ecuatoriano que no tenga al menos un producto de pertenezca a Empresa de Plásticos.

### **3.1.1. Ambiente externo de la empresa**

Cuando nos referimos al ambiente externo de la empresa, estamos analizando todos los factores del medio que afectan de una u otra manera a la empresa, impidiendo a esta, que mantenga sus estándares tanto de productividad, calidad o servicio de forma estable, con lo cual Empresa de Plásticos a pesar de ser líder en el mercado nacional deba mantenerse

continuamente preocupada por el mejoramiento de sus procesos, sistemas de gestión y calidad para poder afrontar estas variaciones del mercado.

Entre los factores externos que afectan a la empresa tenemos a los competidores, tanto los ya establecidos como los potenciales, productos sustitutos, entre otros. Con respecto a los competidores, no existe gran competencia por parte de otras empresas en el país debido al gran tamaño y al volumen de producción con la que cuenta la empresa; su único inconveniente se encuentra en la inclusión en el mercado de productos provenientes de otros países como China, Colombia o Perú que ingresan en su mayoría como contrabando al país, a un menor precio pero con mermas de la calidad del producto, con lo que se observa una disminución en la ventas.

Podemos acotar que Empresa de Plásticos cuenta con barreras de entrada, con lo que impide que sus competidores potenciales formen parte de sus competidores directos, entre las barreras encontramos las siguientes:

1. Acceso a canales de distribución, la empresa posee sus centros de distribución, que están ubicados estratégicamente para poder abarcar todo el territorio ecuatoriano.



2. Economías de escala, Empresa de Plásticos debido a liderar las ventas de productos plásticos tiene altos niveles de producción y esto conlleva a la reducción de su costo por unidad.
3. Curva de experiencia y aprendizaje, porque al mantenerse por más de 40 años, ha podido adquirir experiencia en el manejo y fabricación de todas sus líneas y mantiene continuamente el mejoramiento de las mismas.
4. Requerimientos de capital, si los competidores potenciales desean ingresar al mercado deben invertir altas cantidades de dinero, debido al costo de la maquinaria que se requiere para el procesamiento de toda una línea de productos.

En el caso de los productos sustitos los productos plásticos tienen competencia con referencia al precio y la utilidad de los mismos, como por ejemplo productos elaborados en metal, cartón u otro tipo de materiales para contenedor productos para definido tipo de industrias como las alimenticias.

Debido a estos y otros factores la empresa está en la obligación de estar mejorando continuamente sus procesos para poder obtener una ventaja competitiva con el medio, con la que ya

existe en estos momentos y mantenerse como líder en la producción de productos plásticos.

### **Cobertura Geográfica del Mercado**

Uno de sus puntos estratégicos con los que cuenta Empresa de Plásticos son sus canales de distribución, mediante un sistema de concesión con marca propia, con los que pueden abarcar en su totalidad el territorio ecuatoriano. Como se muestra en la figura 1.1., estas tiendas se encuentran ubicadas en las principales ciudades del país, llegando a sus clientes con lo mejor de sus productos.

Para poder tener un entendimiento globalizado de la empresa tenemos que realizar también un análisis de la estructura interna de la misma, lo cual nos servirá para conocer que falencias que provocan la búsqueda y desarrollo del mejoramiento de sus procesos [6].



FIGURA 3.1. ZONIFICACIÓN DE LOS ALMACENES  
FUENTE: [www.plasticosindustriales.com](http://www.plasticosindustriales.com)

### 3.1.2. Ambiente interno de trabajo

La cultura organizacional de la Empresa de Plásticos, está enfocada, como muchas empresas, en los valores de sus trabajadores y lo que ellos representan para la producción de sus productos.

#### **Estructura Organizacional**

Empresa de Plásticos cuenta con una nómina de alrededor 1200 empleados entre administrativos y operativos. En la figura 3.2 está representada la estructura organizacional de la Empresa de Plásticos, a partir del Gerente General.

El Gerente General tiene a cargo la toma de decisiones finales de la empresa, debajo de este cargo tiene los departamentos que son operaciones financiero y de ventas.

El Departamento de Operaciones está encargado de las decisiones de producción, el cual se divide en la división de juguetes y la división de calzado.

Luego del Gerente de Calzado y sus asistentes están la Jefatura de Cueros, Diseño, Zapatos de Lona, Botas, Procesado, Sandalias y mantiene una continua relación con el Jefe de Calidad. Debajo de ellos se encuentra la Jefatura de Despacho.

Cada una de las jefaturas posee a su cargo personal especializado en desarrollar las tareas y procesos del área.

La Dir. Financiera tiene a su cargo el Gerente Administrativo, luego de este cargo viene el Jefe de Materiales que también tiene funciones sobre las jefaturas de calzado.

A su mismo los Jefes de Compras, de Personal, Importaciones y de Seguridad están a cargo el Gerente Administrativo.

Y la Dir. De ventas está encargado de la Bodega de Producto Terminado de la planta.

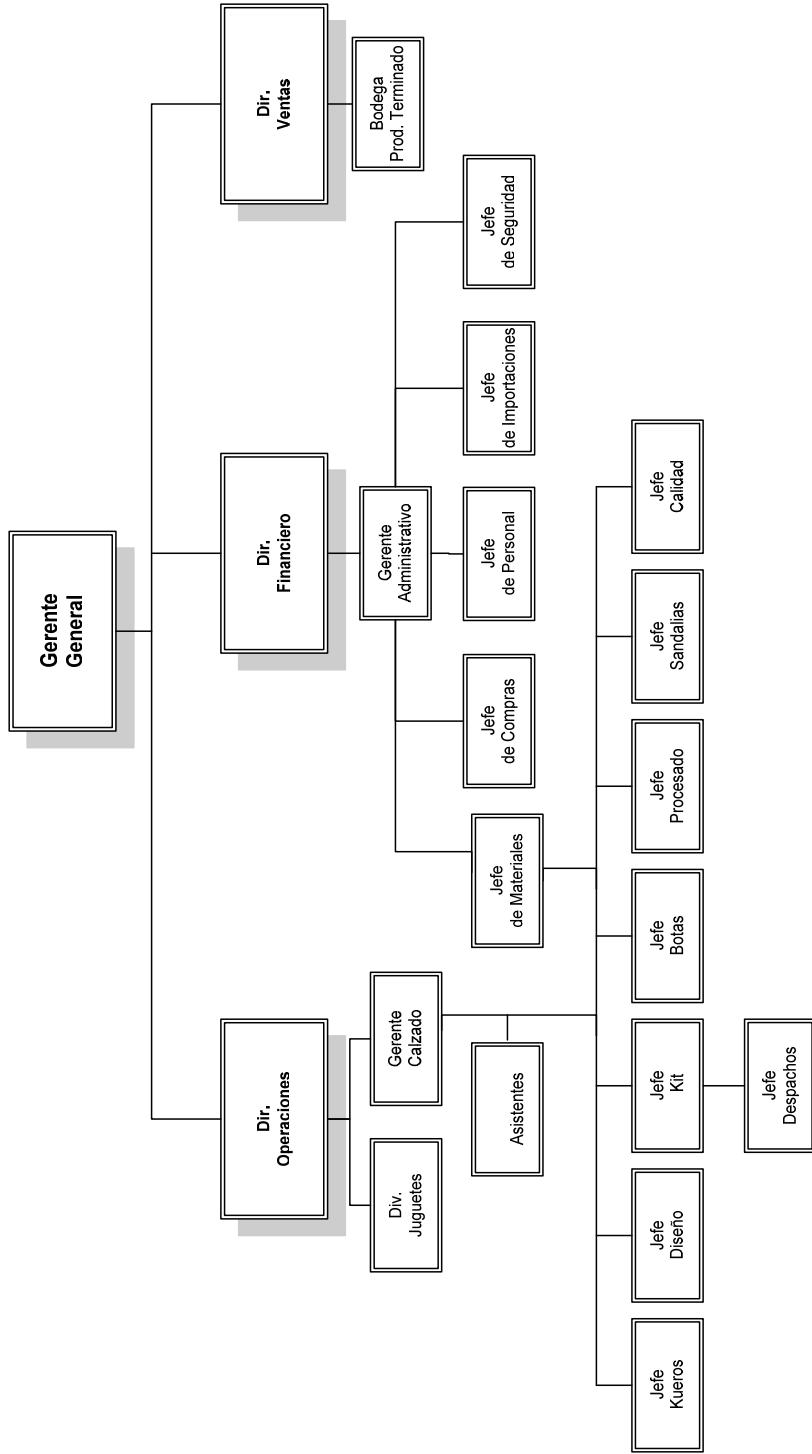


FIGURA 3.2. ORGANIGRAMA DE EMPRESA DE PLÁSTICOS

## 3.2. Análisis de los procesos claves

### 3.2.1. Identificación del proceso

Se requiere identificar los procedimientos dentro del área de producción para poder realizar un análisis de los mismos, esto se realiza mediante la observación del proceso.

Básicamente el tipo de producto que sale de esta área de producción es el Pigmento Líquido.

Entre las operaciones más representativas de este proceso se encuentran las siguientes:

- **Formulación.-** Se realiza la formulación del producto, el cual requiere que se utilicen las cantidades especificadas en el tablero de medidas.
- **Molienda.-** Esto se realiza mediante rodillos, por donde pasa la mezcla y esta queda sin ningún tipo de sedimentación.
- **Mezcla.-** Es donde la mezcla queda homogénea, esto permite disolver de mejor manera los pigmentos de la fórmula, y quede la mezcla con un color uniforme.
- **Cernido.-** Este es el último filtro del proceso procedimiento se lo realiza para poder embasar el producto en los galones

plásticos, donde a un embudo se le coloca un tamiz para evitar que pase algún tipo de impureza al producto final.

### **3.2.2. Visualización del proceso**

Continuando el estudio del proceso de pigmentos líquidos se procede a realizar un diagrama que permita ver gráficamente todos los procedimientos en la producción. El proceso de pigmentos líquidos está detallado en la figura 3.3.

Los Pigmentos Líquidos comienzan con la revisión de la orden de producción del día, con lo que se realiza el pedido a bodega de la MP y los insumos.

Posteriormente se procede a realizar la formulación de acuerdo a los requerimientos de la producción y se lo mezcla.

Terminado el mezclado, se transporta la mezcla al molino donde se va colocando poco a poco la sustancia sobre los rodillos para que se vaya eliminando grumos.

Se necesita que la sustancia vuelva a ser mezclado para mantener los estándares de calidad requeridos por la etapa siguiente de proceso. Luego de esto es cernida para dejarlo envasado en los galones y transportarlo al área de despacho.

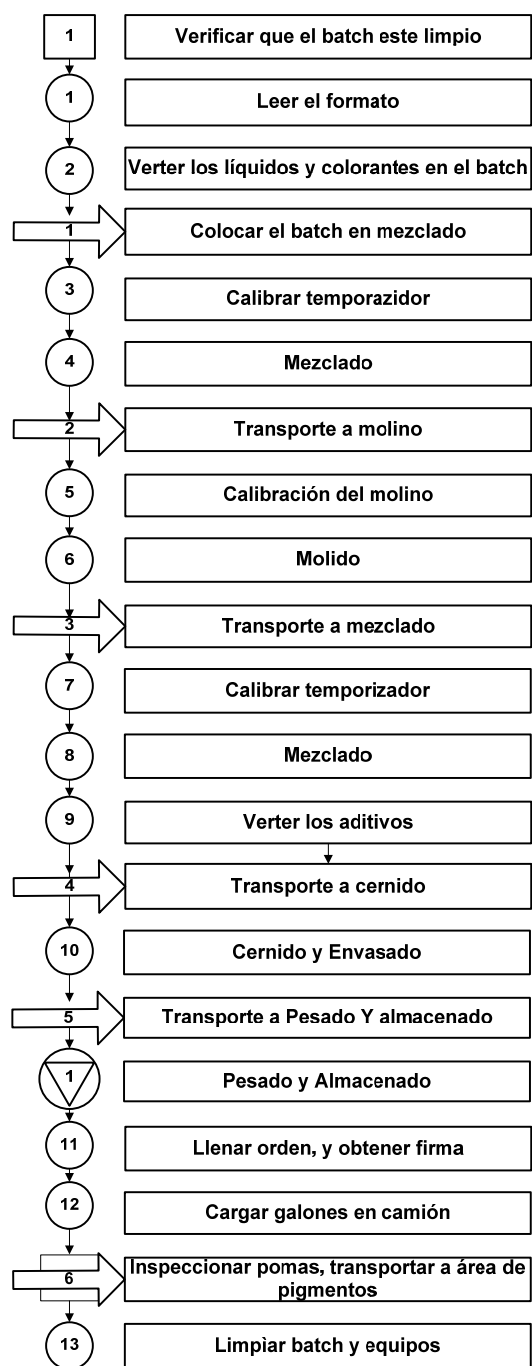


FIGURA 3.3. FLUJO DE PROCESO DE PIGMENTO LÍQUIDO



### **3.2.3. Recolección de la información**

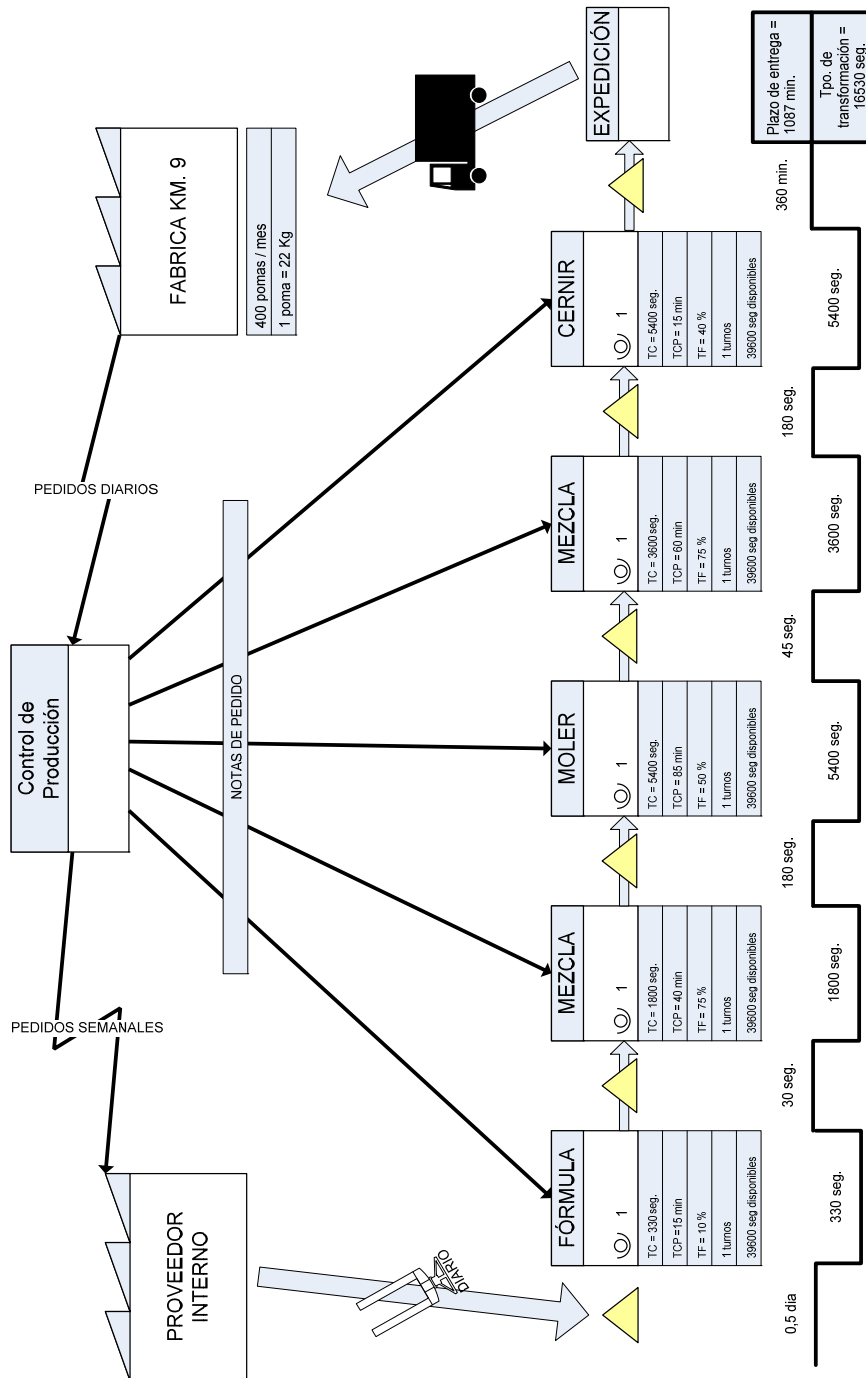
Continuando con la visualización del proceso se necesita recopilar datos para poder realizar el VSM, y analizar los problemas encontrados en la justificación que se encuentra en el capítulo 1 de la tesis con mayor profundidad.

Entre los datos que se requieren para este estudio tenemos:

- Tiempos de procesamiento
- Tiempos de entrega
- Tiempo de cambios de producto
- Utilización de la maquinarias
- Proveedores
- Número de operarios en cada proceso
- Inventario, entre otros.

Algunos de estos datos se los realiza por simple inspección, mientras que otros se necesito la realización de toma de tiempo de los procedimientos.

### 3.2.4. VSM de la situación actual



### **3.3. Evaluación del nivel de 5S en el área de Pigmento Líquido**

Para continuar con el estudio, se necesita medir el nivel de la metodología 5S que tiene el área de pigmento líquido, estos niveles no se dan por tener implementado la metodología en sí, sino porque de una manera inconscientemente los procedimientos han llevado a realizar ciertas actividades que forman parte de la técnica de 5S.

La evaluación inicial de las 5S en el área de producción se realizará por medio de un cuestionario, en el cual se analizará cada una de las 5S por separado mediante 5 ítems que cuestionan temas básicos respectivamente, estos ítems serán ponderados de 0 a 4, donde 0 es la más malo y 4 lo que es muy bueno [7].

Como se puede observar en la tabla 4 se encuentran los datos obtenidos del análisis inicial en el área de pigmento líquido y en la tabla 5 se pueden observar la tabulación de los mismos datos, para poder tener una mayor comprensión de la información obtenida.

## TABLA 4

EVALUACIÓN INICIAL EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LAS 5S

| INSPECCIÓN INICIAL DE 5S  |    |                                  |   |   |
|---|----|----------------------------------|---|---|
| HOJA DE AUDITORIA PARA 5S - PIGMENTOS                           |    | PUNTAJE                          | 42  | EVALUADOR: Edwin Hurtado F.<br>FECHA: Julio de 2008 |
| 5S  | #  | ARTICULO CHEQUEADO               | DESCRIPCIÓN   | PT  |
| CLASIFICACIÓN   | 1  | Materiales o partes              | Materiales o partes en exceso de inventario o en proceso?   | 2   |
|   | 2  | Maquinaria u otro equipo         | Existencia innecesaria alrededor?                           | 3   |
|   | 3  | Utilaje, Herramientas, etc.      | Existencia innecesaria alrededor?                           | 1   |
|   | 4  | Control Visual                   | Existencia o no de control visual?                          | 4   |
|   | 5  | Estándares escritos              | Tiene establecido los estándares para 5S                    | 0   |
| <b>SUBTOTAL</b>   |    |                                  |   | <b>10</b>   |
| ORDEN   | 6  | Indicadores de Lugar             | Existen áreas de almanaje marcadas?                         | 0   |
|   | 7  | Indicadores de Artículos         | Demarcación de los artículos, lugares?                      | 0   |
|   | 8  | Indicadores de Cantidad          | Están identificados máximos y mínimos?                      | 2   |
|   | 9  | Vías de acceso e inv. en proceso | Están identificados líneas de acceso y áreas de almacenaje? | 0   |
|   | 10 | Utilaje, Herramientas, etc.      | Poseen un lugar claramente identificados?                   | 1   |
| <b>SUBTOTAL</b>   |    |                                  |   | <b>3</b>  |
| LIMPIEZA  | 6  | Pisos                            | Están los pisos libres de basura, agua, aceite, etc.?       | 2   |
|   | 7  | Máquinas                         | Están las máquinas libres de objetos y aceites?             | 4   |
|   | 8  | Limpieza e Inspección            | Realiza inspección de equipos junto con mantenimiento?      | 1   |
|   | 9  | Responsabilidad de Limpieza      | Existe personal responsable de verificar esto?              | 0   |
|   | 10 | Hábito de Limpieza               | Operador limpia piso y máquinas regularmente?               | 4   |
| <b>SUBTOTAL</b>   |    |                                  |   | <b>11</b>   |
| ESTANDARIZACIÓN   | 11 | Notas de mejoramiento            | Genera nota de mejoramiento regularmente?                   | 0   |
|   | 12 | Ideas de mejoramiento            | Se ha implementado ideas de mejora?                         | 0   |
|   | 13 | Procedimientos claves            | Usa procedimientos escritos, claros y actuales?             | 4   |
|   | 14 | Plan de mejoramiento             | Tiene plan futuro de mejora para el área?                   | 0   |
|   | 15 | Las primeras 3S                  | Están las primeras 3S mantenidas?                           | 0   |
| <b>SUBTOTAL</b>   |    |                                  |   | <b>4</b>  |
| DISCIPLINA  | 16 | Entrenamiento                    | Son conocidos los procedimientos estándares?                | 4   |
|   | 17 | Herramientas y partes            | Son almacenados correctamente?                              | 1   |
|   | 18 | Control de Stock                 | Ha iniciado un control de Stock?                            | 1   |
|   | 19 | Procedimientos                   | Están al día y son regularmente revisados?                  | 4   |
|   | 20 | Descripción del cargo            | Están al día y son regularmente revisados?                  | 4   |
| <b>SUBTOTAL</b>   |    |                                  |   | <b>14</b>   |
| 0= MUY MAL    1= MAL    2= PROMEDIO    3= BUENO    4= MUY BUENO |    |                                  |   |   |

TABLA 5

TABULACIÓN EVALUACIÓN INICIAL

| <b>PILAR</b>    | <b>Clasificación</b> | <b>Máximo</b> | <b>%</b> |
|-----------------|----------------------|---------------|----------|
| Clasificación   | 10                   | 20            | 50%      |
| Orden           | 3                    | 20            | 15%      |
| Limpieza        | 11                   | 20            | 55%      |
| Estandarización | 4                    | 20            | 20%      |
| Disciplina      | 14                   | 20            | 70%      |
| TOTAL           | 42                   | 100           | 42%      |

En la tabulación podemos analizar que en el área de pigmento líquido tienen en general 42 sobre 100 puntos de las 5S. El pilar o S que tiene mayor valoración es la de Disciplina con un 70%, debido a tener que manejar su producción mediante de la revisión continua de sus procesos al contar con mucha variación de productos, mientras que el pilar o S que tiene menor valoración es la de Orden con un 15%, lo que es muy bajo, esto se debe a que el área de pigmento líquido, en si no cuenta con un espacio definido solo para ellos sino que comparte con otras áreas de producción y lo hace complicado mantener el orden si no posee la cooperación de las otras áreas.



FIGURA 3.4. OBSERVACIÓN DE LA MÁQUINA DE MOLIDO



FIGURA 3.5. OBSERVACIÓN DE LA MÁQUINA DE MEZCLADO



FIGURA 3.6. OBSERVACIÓN DEL ÁREA ALMAC. DE MP



FIGURA 3.7. OBSERVACIÓN DEL ÁREA TOTAL DE ALMACENAJE



### **3.4. Medición de indicadores antes de la implementación**

Para poder realizar un correcto análisis de las mejoras obtenidas con la metodología 5S dentro del área de pigmentos líquidos se deben tomar mediciones, las cuales nos va a permitir realizar la evaluación final al terminar la implementación.

Entre los indicadores de proceso que se han escogido, por considerarse más idóneos para el estudio, tenemos los siguientes:

Tiempo de Ciclo, Ambiente de Trabajo y Espacio Físico Libre.

#### **- Tiempo de Ciclo**

Existen muchos factores que afectan directamente al tiempo de ciclo de esta área de producción, como lo son: solo contar con un operario, la mayoría del trabajo es manual, los insumos tienen tiempos de espera variables, existe desorden en los requerimientos de producción, entre otros.

El tiempo de ciclo puede variar mucho debido a la disponibilidad del bodeguero, ya que existe entrada restringida a la bodega para evitar pérdidas o robo de material y esto promueve que en ciertas ocasiones existan tiempos de espera prolongados para el despacho de materia prima.

Los tiempos de producción llegan a ser afectados también por el hecho de que existe un solo operario para realizar el proceso del pigmento líquido y este debe estar pendiente continuamente de la fabricación y la transportación del producto terminado. También este operario suele ser utilizado para realizar otro tipo de actividades fuera de su área de trabajo, lo que distorsiona también el tiempo en que le lleva realizar la producción.

En la siguiente tabla muestra la toma de datos en el área de producción, se realizaron en promedio 30 tomas para poder tener uniformidad en los datos.

TABLA 6  
RESULTADO DE TOMA DE TIEMPOS

| Variable          | Tpo. De Fórmula | Tpo. de Mezcla 1 | Tpo. de Molido | Tpo. de Mezcla 2 | Tpo. de Cernido | Tpo. Total |
|-------------------|-----------------|------------------|----------------|------------------|-----------------|------------|
| Tamaño de Muestra | 30              | 30               | 30             | 30               | 30              | 30         |
| Suma Total (seg)  | 9912            | 108032           | 162110         | 108003           | 162046          | 550103     |
| Promedio (seg)    | 330             | 3601             | 5404           | 3600             | 5402            | 18337      |

- **Ambiente de Trabajo**

Dentro de los indicadores, se consideró necesario evaluar el ambiente laboral ya que con este podemos medir en parte la

satisfacción laboral de los empleados y que tan de acuerdo se encuentran con la metodología que se está implementando.

Se realizó dicha medición mediante el cuestionario de Escala de Riesgos Psicosociales de G. Bocanumemt y Berján [8] la cual está formada por 36 preguntas sobre el contenido del trabajo, la organización del tiempo y las relaciones interpersonales (ANEXO F). Todas las preguntas están valoradas en una escala que va de 1 a 4, donde 1 es la valoración donde el encuestado siente que con menor frecuencia ocurre dicho evento y de forma contraria cuando es valorada con 4. Las preguntas se encuentran agrupadas mediante los siguientes aspectos:

- Autonomía
- Ambigüedad del Rol
- Sobrecarga de trabajo
- Monotonía y Repetitividad
- Ritmos
- Turnos
- Relaciones Jerárquicas
- Participación
- Relaciones Funcionales

Cada una de los aspectos es evaluado y analizado por separado, para poder determinar los factores en los cuales el empleado siente que existe una falencia en su manejo y en la cual la empresa debe tomar mayor atención. La siguiente tabla muestra la tabulación de los datos de la encuesta del clima laboral.

TABLA 7

## TABULACIÓN DE LOS DATOS DEL CLIMA LABORAL

| <b>Aspecto</b>            | <b>Promedio</b> | <b>Riesgo</b> |
|---------------------------|-----------------|---------------|
| Autonomía                 | 2,7             | ALTO          |
| Ambigüedad del Rol        | 2,0             | ALTO          |
| Sobrecarga del Trabajo    | 2,3             | ALTO          |
| Monotonía y Repetitividad | 3,3             | ALTO          |
| Ritmos                    | 2,5             | MEDIO         |
| Turnos                    | 2,7             | ALTO          |
| Relaciones Jerárquicas    | 2,4             | ALTO          |
| Participación             | 2,5             | MEDIO         |
| Relaciones Funcionales    | 3,3             | ALTO          |

- **Aprovechamiento del área de trabajo**

Para este trabajo se creyó pertinente medir la utilización del espacio físico, debido a que el área de producción mantiene un uso de su espacio poco eficiente, por el desorden y esto afecto no solo al tiempo de búsqueda de material o insumos, sino que limita el movimiento dentro del lugar.

Dentro del área de producción el desorden en su gran mayoría se debe al hecho de que el lugar de trabajo es un espacio compartido con otra área de producción, por lo que es difícil mantener ordenado el lugar sin el compromiso de la otra área. En la tabla mostrada a continuación, se puede ver cómo está distribuido el espacio antes de la implementación de la metodología de 5S.

TABLA 8

## ESPACIO DISPONIBLE EN EL ÁREA DE PIGMENTOS LÍQUIDOS

| <b>Pigmentos Líquidos</b> | <b>Espacio (m<sup>2</sup>)</b> |
|---------------------------|--------------------------------|
| <b>Área Total</b>         | 58,8                           |
| <b>Área Utilizada</b>     | 26,5                           |
| <b>Área Disponible</b>    | 32,3                           |

El 55% del área está disponible para su utilización, lamentablemente se encuentra su mayoría ocupada con objetos innecesarios.

# **CAPÍTULO 4**

## **4. DESCRIPCIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA FILOSOFÍA 5S**

### **4.1. Selección de la estrategia de implementación**

Este es el punto de partida de toda la implementación de la metodología 5S, en la selección de la estrategia se analizó en base al trabajo que se va a realizar, como lo son:

- Tiempos de implementación.- Se determinó los plazos de tiempo en los cuales se ejecutará cada una de las estrategias.
- Capacitación de cada S.- Se realizó una breve inducción a los trabajadores del área, explicando las técnicas que se aplicaron y cuáles serán los beneficios que obtuvo con ellas.

- Determinación de recursos disponibles.- Se obtuvo la información y se creará los materiales necesarios para la implementación de la metodología.
- Evaluación de cada S.- Después de la ejecución de cada S, se evaluó
- Desarrollo de Seiri.- Se refiere a la Clasificación, se ejecutó la estrategia de las tarjetas rojas, mediante el análisis de los equipos, materiales o cualquier objeto innecesarios que se encuentre en el área de producción y aplicar el plan de acción.
- Desarrollo de Seiton.- Se refiere al Orden, se llevó a cabo la estrategia de pisos, pintura e indicadores.
- Desarrollo de Seiso.- Se refiere a Limpieza, se implantó planes rigurosos de limpieza, indicando responsables por área mediante el mapa 5S.
- Desarrollo de Seiketsu y Shitsuke.- Se refiere a Estandarización y Disciplina, en este paso se elaboraron planes y reglamentos para mantener la metodología en el área de producción, con la cual todos los involucrados en la producción deben tenerlas presentes para poder tener en el área un mejoramiento continuo.

#### **4.1.1. Resultado de la reunión gerencial**

Para comenzar con la implementación de la metodología se sostuvo reuniones con el Jefe de Producción y con el

responsable del área de pigmentos líquidos, para hacerle conocer las técnicas y estrategias que se desean implementar para el proceso de producción, explicando cuales son los alcances que se desean lograr y mejoras que tendrían la empresa con esta metodología.

Con esto también se logra que exista compromiso por parte de la alta gerencia y responsables de la producción en la aplicación de estas mejoras. Mediante un análisis se decidió trabajar con ciertas restricciones:

- Mantener la confiabilidad del nombre de la empresa y sus procesos.
- No tomar fotos sin previa autorización.
- Mantener el trabajo en conjunto con los operarios del área de producción.
- Mantener informados a los responsables del proceso, sobre el desempeño y ejecución de las mejoras.

#### **4.2. Desarrollo de la primera S: Clasificar/Seiri**

En la clasificación, se analiza todos los equipos, instrumentos e implementos que se utilizan en el área de producción, para mantener



dentro del lugar de trabajo solo los materiales en la cantidad necesaria y en el momento que se las necesita.

Esto se lo logra clasificando los artículos de acuerdo a su uso, en otras palabras los artículos que se utilizan frecuentemente u ocasionalmente en al área de producción se mantienen o se los re-ordena dentro del área, mientras que los artículos que se utilizan raramente o tienen un uso improbable se los descarta, desecha o venden. La clave de esta S es no dejar nada a suposiciones, sino no está seguro de la utilización de un artículo, se lo denomina como artículo de poco uso.

La estrategia que se utiliza en la Primera S, es el de las tarjetas rojas, el cual es el método que después de realizar la identificación de los artículos que son necesarios e innecesarios, se coloca literalmente una tarjeta roja para visualizar fácilmente los artículos de poco uso o ningún uso, para poder sacarlos o reubicarlos a otra zona de la empresa.

#### **4.2.1. Diseño de tarjetas rojas**

El diseño de la tarjeta roja se lo justifica en la necesidad de información y se lo hizo con un modelo sencillo y fácil para ser llenado y colocado. El diseño utilizado es el que se encuentra en la figura 4.2.

| Tarjeta Roja        |   |   |                                      |
|---------------------|---|---|--------------------------------------|
| NOMBRE DEL ARTICULO |   | ARTICULO #  |                                      |
| CATEGORIA           | 1. Maquinaria<br>2. Accesorios y herramientas<br>3. Instrumental de Medición<br>4. Materia Prima<br>5. Refacción    | 6. Inventario en Proceso<br>7. Producto Terminado<br>8. Equipo de Oficina<br>9. Librería y papelería<br>10. Limpieza o pesticidas |                                      |
| FECHA               | LOCALIZACION  | TURNO O TRABAJADOR  |                                      |
| CANTIDAD            | UNIDAD DE MEDIDA  | VALOR \$  |                                      |
| RAZÓN               | 1. No se necesitan<br>2. Defectuoso<br>3. No se necesita pronto<br>4. Material de desperdicio<br>5. Uso desconocido | 6. Contaminante<br>7. Otro  |                                      |
| ELABORADA POR       | Departamento o sección  |   |                                      |
| FORMA DE DESECHO    | 1. Tirar<br>4. Mover áreas de tarjetas rojas<br>5. Mover otro almacén<br>Regresar proveedor int o ext               | 2. Vender<br>3. Otros<br>6.   | Desecho completo Firma autorizada(s) |

FIGURA 4.1. FORMATO DE TARJETAS ROJAS

La estructura de la tarjeta roja contiene lo siguientes puntos:

- Nombre del artículo.- Identifica el artículo que está siendo clasificado.
- Categoría.- Identifica el tipo de artículo que es. Este punto está categorizado por medio de 10 tipos de artículos, como lo son: maquinaria, accesorios y herramientas, instrumentos de medición, materia prima, repuestos, entre otros.
- Fecha.- Cuando se realizó la clasificación del artículo.
- Localización.- El lugar donde se encuentra ubicado el artículo.
- Cantidad.- Cuando se trata de varios artículos de un mismo tipo ubicados en el área de producción, para evitar el exceso de tarjetas en una zona.

- Razón.- Causa por la que se etiqueta el artículo
- Forma de desecho.- Tipo de acción para poder deshacerse del artículo innecesario.

#### **4.2.2. Capacitación del personal**

Después de tener los recursos, como lo son las tarjetas rojas, y la lista de artículos que se encuentran en el área de producción, se procedió a realizar una breve capacitación a los encargados de la producción, explicándoles la técnica de las tarjetas rojas, como funciona y que se espera conseguir con ellas.

En la capacitación se disiparon todas dudas referentes a las tarjetas rojas, en que artículos se debían colocar y en cuáles no.

Se procedió a entregarles a cada uno de los asistentes a la charla los modelos de tarjeta roja para que se familiaricen con ellas.

#### **4.2.3. Elaboración del plan de trabajo**

De acuerdo a las reuniones tenidas con los encargados del área se obtuvo el siguiente plan para realizar la implementación de la primera S.

**TABLA 9**  
**PLAN DE TRABAJO DE CLASIFICAR**

| ID. | FASES                                | COMIENZO   | FIN        | DURACIÓN | AGO 2008 |    |    |    |    |    |    | SEP 2008 |   |   |   |   |  |  |  |
|-----|--------------------------------------|------------|------------|----------|----------|----|----|----|----|----|----|----------|---|---|---|---|--|--|--|
|     |                                      |            |            |          | 25       | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 1        | 2 | 3 | 4 | 5 |  |  |  |
| 1   | <b>CLASIFICACIÓN</b>                 | 25/08/2008 | 05/09/2008 | 10d      |          |    |    |    |    |    |    |          |   |   |   |   |  |  |  |
| 2   | Definir Estrategia de Implementación | 25/08/2008 | 26/08/2008 | 2d       |          |    |    |    |    |    |    |          |   |   |   |   |  |  |  |
| 3   | Determinación de Materiales          | 26/08/2008 | 26/08/2008 | 1d       |          |    |    |    |    |    |    |          |   |   |   |   |  |  |  |
| 4   | Determ. de Formato de Tarjetas Rojas | 26/08/2008 | 26/08/2008 | 1d       |          |    |    |    |    |    |    |          |   |   |   |   |  |  |  |
| 5   | Capacitación - Clasificación/Seiri   | 27/08/2008 | 27/08/2008 | 1d       |          |    |    |    |    |    |    |          |   |   |   |   |  |  |  |
| 6   | Implementación de Tarjetas Rojas     | 27/08/2008 | 01/09/2008 | 4d       |          |    |    |    |    |    |    |          |   |   |   |   |  |  |  |
| 7   | Definir Elementos Innecesarios       | 01/09/2008 | 02/09/2008 | 2d       |          |    |    |    |    |    |    |          |   |   |   |   |  |  |  |
| 8   | Desarrollo de Planes de Acción       | 02/09/2008 | 03/09/2008 | 2d       |          |    |    |    |    |    |    |          |   |   |   |   |  |  |  |
| 9   | Evaluación                           | 03/09/2008 | 03/09/2008 | 1d       |          |    |    |    |    |    |    |          |   |   |   |   |  |  |  |
| 10  | Disposic. de Elementos Innecesarios  | 04/09/2008 | 05/09/2008 | 2d       |          |    |    |    |    |    |    |          |   |   |   |   |  |  |  |

#### 4.2.4. Colocación de la tarjetas rojas

Para comenzar la colocación de las tarjetas rojas se tiene que realizar un inventario general de todos los artículos que se encuentran dentro el área (ANEXO G), para poder definir de este listado los elementos que son necesarios para la fabricación del producto o para otorgar al trabajador un ambiente laboral favorable.

Realizada la clasificación de los artículos se necesita que el encargado del área proceda a colocar de las tarjetas rojas en los artículos innecesarios y de una forma visible para que cuando se realice la acción final para cada elemento este sea

encontrado de una manera fácil y el proceso se lleve de una manera ágil.



FIGURA 4.2. TARJ. ROJAS EN ELEMENTOS INNECESARIOS



FIGURA 4.3. TARJ. ROJAS EN TANQUES INNECESARIOS



FIGURA 4.4. TARJ. ROJAS EN ALMACEN. DE PRODUCTO

Colocadas las tarjetas rojas se procede a elaborar una nueva lista de todos los elementos innecesarios, para poder analizar cuál será la acción correctiva que se tomará para eliminar o reubicar estos artículos. En la tabla 10 se muestra la justificación de la colocación de las tarjetas rojas en cada uno de los elementos, la cual fue discutida con el trabajador de área para evitar que existan errores elección de elementos no utilizados.

Debido a que el área donde se realiza el proceso productivo es compartida con otra sección de trabajo, no se podrá contar con un espacio físico para los elementos innecesarios. Por lo que se

tuvo que realizar una reunión con los encargados del área para poder revisar que se podría realizar con cada uno de los objetos con tarjetas rojas. Con lo que se llegó a la conclusión que se encuentra plasmada en la tabla 11.

TABLA 10

## CLASIFICACIÓN DE ELEMENTOS INNECESARIOS

| DESCRIPCIÓN DEL ARTICULO | CANT. | JUSTIFICACIÓN                  |
|--------------------------|-------|--------------------------------|
| Organizador escritorio   | 1     | Ordenar plumas, hojas, etc     |
| Batch                    | 4     | Almacena y sirve de recipiente |
| Tacho de basura          | 4     | Recogedor de basura            |
| Tanque de pintura        | 1     | Ninguna                        |
| Tanque Plastisol         | 5     | Ninguna                        |
| Sacos de Plastisol       | NA    | Ninguna                        |
| Galones de Pigmentos     | 10    | Transporte                     |

TABLA 11

## DISPOSICIÓN FINAL DE ELEMENTOS INNECESARIOS

| DESCRIPCIÓN DEL ARTICULO | CANT. | ACCIÓN                   |
|--------------------------|-------|--------------------------|
| Organizador escritorio   | 1     | Se reubico               |
| Batch                    | 4     | Ninguna                  |
| Tacho de basura          | 4     | 1/Eliminado-3/Reubicados |
| Tanque de pintura        | 1     | Se elimino               |
| Tanque Plastisol         | 5     | Se elimino               |
| Sacos de Plastisol       | NA    | Se reubico               |
| Galones de               | 10    | Ninguna                  |

En resumen de la disposición de los elementos con tarjetas rojas o no necesarias en el proceso productivo, se lo puede observar en la siguiente tabla.

TABLA 12

## RESUMEN DE TARJETAS ROJAS

|  |    |
|--|----|
| <b>Elementos con Tarjetas Rojas</b>    | 26 |
| <b>Elementos Reubicados</b>            | 5  |
| <b>Elementos Eliminados</b>            | 7  |
| <b>Elementos sin Acción Correctiva</b> | 14 |

En total dentro del área de Pigmentos Líquidos se colocaron 26 tarjetas rojas de las cuales se reubicaron en el interior de la misma área 5 de estos elementos, lo que corresponde aproximadamente al 20% de las tarjetas; 3 de los artículos fueron eliminados por considerarse que no se utilizaban dentro de la producción, lo que corresponde al 27 %; y por último se tuvo que mantener 14 de los artículos sin ninguna acción correctiva debido que aunque no pertenecen al proceso de producción de los pigmentos, si pertenece al área, ya que como anteriormente fue explicado nuestra área es compartida entre 2 tipos de producción diferente y esos artículos le corresponden a ella, esto corresponde al 53% de todas las tarjetas colocadas.



### **4.3. Desarrollo de la segunda S: Ordenar/Seiton**

Como lo expresa su nombre, en esta S se va a ubicar todos los elementos clasificados como necesarios para el proceso productivo de la anterior S en un determinado lugar. Por lo tanto, la primera como la segunda S están estrechamente relacionadas; mientras se realice un buen trabajo de clasificación de los elementos se podrá obtener una mejor efectividad en el orden de los mismos, en caso contrario si se tienen muchos elementos innecesarios dentro del lugar de trabajo el orden de los mismo será un trabajo que infructífero ya que aminorará los beneficios de la metodología que se está implementando.

Dentro del desarrollo de la segunda S se estimó la utilización de indicadores o en otras palabras letreros para indicar ciertas actividades o acciones que deben formar de la cultura de la empresa, pero esto no se realizó debido a que la empresa ya cuenta con estos indicadores y no era necesario realizar esa inversión.

#### **4.3.1. Capacitación del personal**

Para esta capacitación, se recogió las inquietudes referentes a los beneficios obtenidos con la clasificación de los elementos por parte del operario, el cual expreso la mejora resultante en el

espacio físico y la comodidad para trabajar al eliminar todos los objetos que obstruían el paso.

Con respecto al orden, se le dio una breve explicación de lo que se quería realizar en esta etapa, que era organizar los artículos tomar medidas y delimitar por medio de pintura en el piso las áreas donde están las maquinarias, en donde se deberá almacenar el producto terminado, materia prima e insumos y cuáles serán los pasillos de seguridad para el recorrido del proceso tanto del personal como del montacargas.

También fue importante analizar el compromiso por parte de la gerencia y del trabajador del área para continuar con la implementación de las 5S, con lo que surgió una duda, debido a la dificultad que existía no solo de conseguirse los insumos necesarios para la estrategia de pisos como lo son la pintura así como la mano de obra para realizar el trabajo, sino por el hecho de que el piso no es uniforme y está cubierto por una capa de los productos de se producen en el área que al derramarse se secan y no permitirían una buena adhesión de la pintura. Con lo que se consiguió que la gerencia se encargará en encontrar remedio a estas problemáticas y motivo a la continuación del plan de acción.

### 4.3.2. Elaboración del plan de trabajo

Debido a contar con problemas para la obtención de los insumos; como lo son la pintura, las brochas, entre otros, y mano de obra para la implementación de la pintura del piso se tuvo que posponer el plan de trabajo hasta poder adquirir todo lo necesario para la ejecución del mismo.

TABLA 13

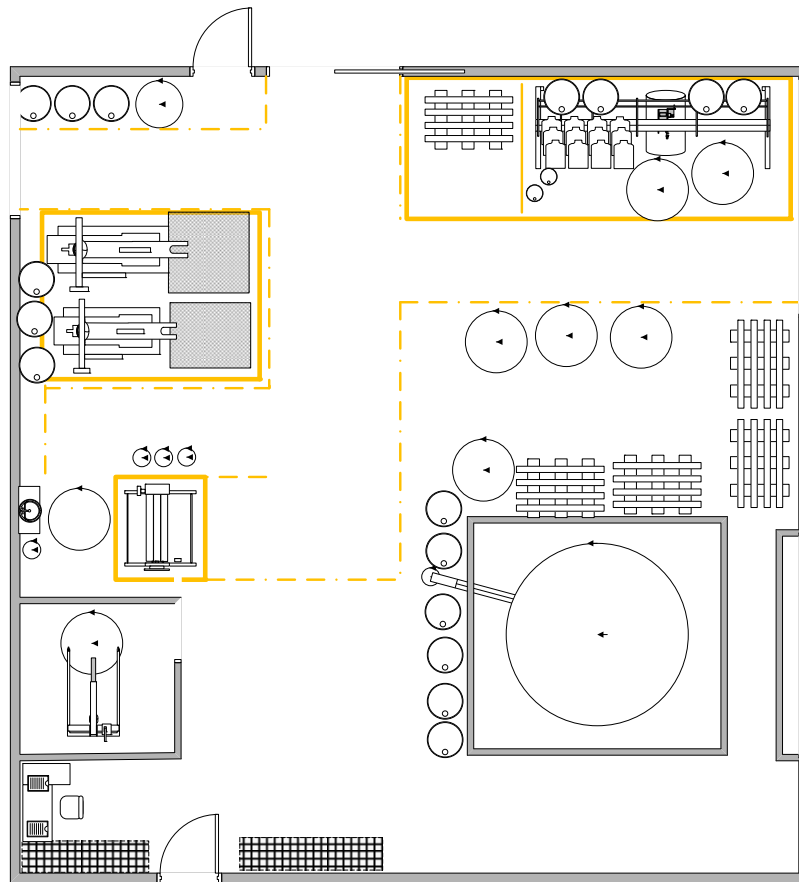
PLAN DE TRABAJO DE ORDENAR

| ID. | FASES                                | COMIENZO   | FIN        | DURACIÓN | SEP 2008 |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
|-----|--------------------------------------|------------|------------|----------|----------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|--|
|     |                                      |            |            |          | 8        | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |  |  |
| 1   | <b>ORDEN</b>                         | 08/09/2008 | 19/09/2008 | 10d      |          |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| 2   | Definir Estrategia de Pintura/Pisos  | 08/09/2008 | 08/09/2008 | 1d       |          |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| 3   | Definir Ubicación y Localización     | 09/09/2008 | 10/09/2008 | 2d       |          |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| 4   | Capacitación – Orden/Seiton          | 11/09/2008 | 11/09/2008 | 1d       |          |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| 5   | Implementar Estrategia Pintura/Pisos | 12/09/2008 | 18/09/2008 | 5d       |          |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| 6   | Evaluación                           | 19/09/2008 | 19/09/2008 | 1d       |          |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |

### 4.3.3. Estrategia de pisos

Para poder ejecutar la delimitación de piso mediante la utilización de pintura, se necesita realizar previamente un análisis referente al proceso de producción y cuál es el recorrido del mismo dentro del área. Luego de tener establecido todos los requerimientos tanto de maquinaria como espacio para el almacenamiento de insumos y producto terminado, se procede a tomar medidas y se

determina la ubicación precisa de acuerdo a las limitaciones existentes de espacio. Para obtener un entendimiento mejor de lo que se desea realizar dentro del área se procedió a realizar el siguiente layout.



F

FIGURA 4.5. LINEAS DIVISORIAS EN PIGMENTOS LÍQUIDOS

Por no contar con disposición de pinturas en otros colores se tendrá que pintar todas las líneas del piso de color amarillo, la

única diferenciación que tendrán son que las líneas que limitan los equipos de trabajo y lugares de almacenamiento serán con líneas continuas y las líneas que limitan los lugares de tránsito de montacargas y personal serán segmentadas.

Se tuvo muchos inconvenientes en esta etapa, debido a problemas que existían por la acumulación de material en el piso, que se producía cuando la sustancia contenida dentro del bache se regaba al suelo y este al secarse producía una capa que no permite la aplicación de pintura y con la cual no se podía realizar una correcta limpieza del mismo. Para poder realizar la aplicación de la pintura se necesito utilizar químicos que permitieran extraer toda la capa de material adherido al piso. Con relación a la pintura también se tuvo problemas debido a no contar de manera inmediata con todos los insumos y se tuvo que posponer por algunas semanas de está etapa de la implementación.

Teniendo listo el piso para pintar y todos los artículos removidos para que no estorben para realizar esta técnica, se procedió a realizar la delimitación del piso para poder realizar la pintura. Este trabajo se lo realizo con la ayuda de una comisión encargada de estos trabajos en la empresa. Con todos los materiales

requeridos se procedió a realizar el trabajo, no se tuvo mayores complicaciones, la ejecución fue rápida.



FIGURA 4.6. DELIMITACIÓN DEL PISO



FIGURA 4.7. PINTURA DE LAS LINEAS



FIGURA 4.8. LINEAS ÁREA DE ALMACENAMIENTO



FIGURA 4.9. LINEAS ÁREA DE EQUIPOS

#### **4.4. Desarrollo de la tercera S: Limpiar/Seiso**

Dentro de la metodología 5S hay que enfatizar mucho en lo que es la limpieza, debido a que no solo se trata de barrer el piso, sino que es una inspección detallada y continua para mantener el lugar de trabajo en perfectas condiciones y una manera de ir revisando el funcionamiento de los equipos o máquinas para evitar daños y averías, es decir, se trata de desarrollar una cultura de mantenimiento preventivo.

##### **4.4.1. Capacitación del personal**

Como en las capacitaciones anteriores el primer tema a tratar es la evaluación de los alcances de la técnica que se aplicó anteriormente, que es la pintura del piso y como está sirvió para poder tener un mayor orden y lograr mantener control visual del toda el área.

Como segundo tema de la reunión con los encargados de la producción, se explicó la siguiente actividad a implementar, que es la limpieza del área, esto no produjo mayores inquietudes debido a que este tema forma parte del trabajo cotidiano en la empresa y se mostraron motivados a realizar esta etapa, por que esta no afecta mayormente a sus actividades diarias, mientras



cumplan los encargados con la asignación requerida de insumos de limpieza.

#### 4.4.2. Elaboración de plan de trabajo

Para realizar las actividades de limpieza se respecto los horarios de trabajo y se manejo horarios que le permitieran al operario realizarlas sin afectar directamente a la producción.

TABLA 14  
PLAN DE TRABAJO DE LIMPIEZA

| ID. | FASES                         | COMIENZO   | FIN        | DURACIÓN | SEP 2008 |    |    |    |
|-----|-------------------------------|------------|------------|----------|----------|----|----|----|
|     |                               |            |            |          | 22       | 23 | 24 | 25 |
| 1   | <b>LIMPIEZA</b>               | 22/09/2008 | 25/09/2008 | 4d       |          |    |    |    |
| 2   | Capacitación – Limpieza/Seiso | 22/09/2008 | 22/09/2008 | 1d       |          |    |    |    |
| 3   | Minga de Limpieza             | 22/09/2008 | 22/09/2008 | 1d       |          |    |    |    |
| 4   | Mapa 5´S                      | 23/09/2008 | 23/09/2008 | 1d       |          |    |    |    |
| 5   | Grupos de Resposabilidad      | 24/09/2008 | 24/09/2008 | 1d       |          |    |    |    |
| 6   | Evaluación                    | 25/09/2008 | 25/09/2008 | 1d       |          |    |    |    |

#### 4.4.3. Implantación del plan de trabajo

La minga de limpieza se la realizó como una actividad más del día, no se produjo mayor contratiempo debido a que esta es una actividad cotidiana en esta área y se tenía que tomar en cuenta

que anteriormente se realizaron limpiezas a profundidad para poder implementar la técnica de pintura del piso.

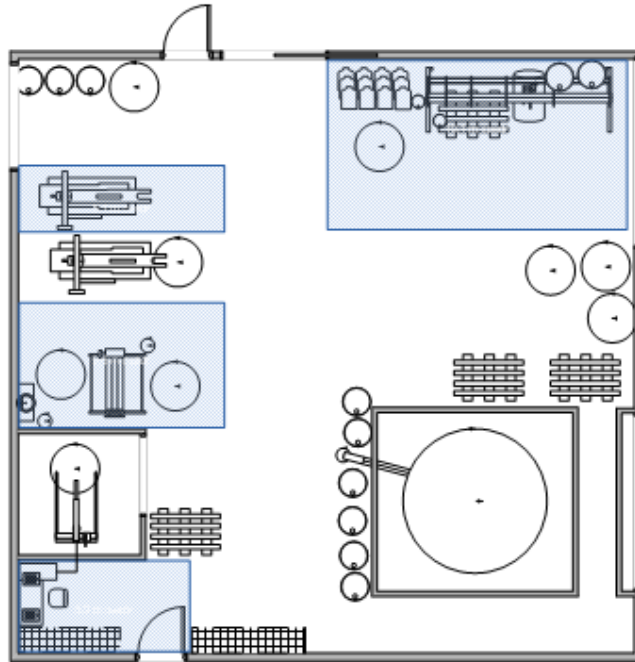


FIGURA 4.10. MAPA 5S DE PIGMENTOS LÍQUIDOS

Con respecto a la realización de un mapa 5S y la designación de responsabilidades por medio de este era algo complicado ya que es un área compartida, por lo que se decidió hacer responsable al operario solo de sus áreas de almacenamiento y sus maquinas sin interferir la otra sección de trabajo. Con las modificaciones adecuadas el mapa 5S quedo como se muestra en la figura 4.11.

Se procederá a entregar un formato para que el operario realice el chequeo de la limpieza del lugar, donde se analizan todos los puntos básicos en los que se tiene que realizar una revisión.

| <b>HOJA DE INSPECCIÓN</b>           |              |      |      |               |
|-------------------------------------|--------------|------|------|---------------|
| <b>Fecha:</b> _____                 |              |      |      |               |
| <b>Responsable:</b> _____           |              |      |      |               |
| <b>Hoja de inspección:</b> _____    |              |      |      |               |
| ASPECTOS A EVALUAR                  | CALIFICACIÓN |      |      | OBSERVACIONES |
|                                     | BUENO        | REG. | MALO |               |
| <b>ÁREAS GENERALES</b>              |              |      |      |               |
| Patios y alrededores limpios        |              |      |      |               |
| Vías de acceso limpias y despejadas |              |      |      |               |
| Pisos de entradas y alrededores     |              |      |      |               |
| Puertas externas                    |              |      |      |               |
| Puertas internas                    |              |      |      |               |
| Paredes                             |              |      |      |               |
| Ventanas                            |              |      |      |               |
| Escaleras                           |              |      |      |               |
| Lámparas                            |              |      |      |               |
| Patio de servicio                   |              |      |      |               |
| Áreas de almacén y archivos         |              |      |      |               |
| <b>SERVICIOS SANITARIOS</b>         |              |      |      |               |
| Lavabos                             |              |      |      |               |
| Bote de basura                      |              |      |      |               |
| <b>ZONA DE BODEGAS</b>              |              |      |      |               |
| Pisos                               |              |      |      |               |
| Paredes                             |              |      |      |               |
| Tarimas                             |              |      |      |               |
| Estantes                            |              |      |      |               |

FIGURA 4.11. LISTA DE CHEQUEO DE LIMPIEZA

#### 4.5. Desarrollo de la Fases de Soporte: Estandarizar/Seiketsu y Mantener/Shitsuke

Después de tener implementada las fases de acción: Clasificar, Ordenar y Limpiar, viene las fases para poder mantener vigentes las técnicas a lo

largo del tiempo dentro del área de producción. En las fases de soporte se requiere mantener de manera apropiada las tres primeras fases de la metodología.

La estandarización está fuertemente relacionada con la creación de los hábitos para conservar el lugar de trabajo en perfectas condiciones y con respecto al mantenimiento o disciplina está más relacionada a la cultura de las personas, su importancia radica es que sin ella, la implantación de las cuatro S anteriores rápidamente se deteriorarían. Estas dos últimas partes de la implementación de las 5S son actividades que se dan de una manera no visible y no es posible realizar una medición de ellas, esto es solo una actitud o un comportamiento que se encuentra inherente en el trabajo diario.

#### **4.5.1. Capacitación del personal**

Para realizar esta capacitación se tuvo que generalizar todo el trabajo realizado en la ejecución de las 5S en el área de Pigmentos Líquidos y se trato el desarrollo de la fases de soporte de manera conjunta. Revisando todos los beneficios de la implementación, que objetivos se cumplieron y que faltó por realizar.

Se realizó la introducción de las fases de soporte que se quería alcanzar con los mismos, se revisó brevemente los beneficios de crear una cultura de orden, limpieza e inspección continua en el área y se volvió a contar con el compromiso de continuar con el plan de trabajo.

#### **4.5.2. Definición de las políticas**

Entre los métodos o técnicas que se pueden utilizar no solo para orientar sino para hacer conciencia en los trabajadores, es la de establecer políticas internas en la empresa. Estas políticas estarán encaminadas a preservar la metodología implementada en el área de Pigmentos Líquidos.

En el caso de la Empresa de Plásticos ya tenían establecidas políticas por proyectos anteriores de implementación de 5S, por lo único que se tuvo que realizar es una revisión de las mismas para readecuarlas para el área de Pigmentos Líquidos.

##### **Propósito de la política**

Con el fin de mantener los lugares de trabajo limpios y ordenados y así conseguir un mejor aprovechamiento del espacio, una mejora en la efectividad y seguridad del trabajo y en general, un entorno más seguro y agradable, se comprometerán con las

normas de clasificación, orden y limpieza a todas las unidades de la organización.

### **Revisión de la política**

Para realizar la validación y aplicación correcta de las políticas de Orden y Limpieza estas deben ser revisadas por cada uno de los responsables de la producción y por los gerentes.

### **Política**

1. Es obligación de TODOS conocer y aplicar las normas relacionadas al programa de mejoramiento 5S.
2. Es tarea de TODOS mantener el ambiente de trabajo excelentemente limpio y ordenado de acuerdo a la metodología de 5S (ANEXO H). Las tareas relacionadas con organización, orden y limpieza deben ser integradas como parte de las actividades regulares y no como actividades extraordinarias.
3. El principal responsable de mantener la metodología 5S es el GERENTE DE DIVISIÓN o JEFE DE ÁREA.
4. CADA SUPERVISOR es responsable de que todos los operarios conozcan la metodología 5S. Para lo cual estará permanentemente vigilante y compartiendo con su personal a fin de conseguir el éxito en el proceso

5. Se debe entrenar al personal nuevo en la metodología 5S a través de la charla de inducción. Es decir, se fusiona la inducción a trabajadores nuevos con la metodología 5S.
6. Teniendo en cuenta uno de los principios de la prevención, como es de evitar los riesgos desde el origen, deben descubrirse las causas que originan la desorganización, desorden y suciedad con el fin de adoptar las medidas necesarias para su eliminación de raíz.
7. Es obligación de CADA TRABAJADOR, dejar y entregar su lugar de trabajo limpio y ordenado antes de finalizar el turno.
8. CADA SECCIÓN o ÁREA DE TRABAJO debe mantener un programa de limpieza con sus respectivos procedimientos.
9. Los TRABAJADORES deberán mantener es su puesto de trabajo (Mesa, máquina, escritorio, oficina, transportador, etc.) solo lo necesario, ordenado y limpio en lo que le compete y posibilitarán las labores de limpieza del personal contratado al efecto, igualmente mantendrán las herramientas ordenadas y en perfecto estado de conservación, notificando la necesaria reposición de la misma cuando sea necesario.
10. Las herramientas de trabajo, útiles, mesas, estantes o perchas, casilleros, cabinas, tuberías, paredes, techos,

lámparas se deben mantener correctamente limpias y/o pintadas.

- 11.** Se debe mantener en perfecto estado las líneas divisorias de áreas de operación, tránsito de personas, tránsito de montacargas y seguridad industrial.
- 12.** Todos los almacenes o estanterías deben estar normalizadas, ordenados y limpios.
- 13.** Los suelos de las dependencias, talleres, laboratorios, etc. deberán estar en excelentes condiciones y limpios de grasas y otros materiales deslizantes con el fin de evitar riesgos de caída a igual nivel y choque contra objetos móviles e inmóviles.
- 14.** Los lugares de trabajo dispondrán de zonas de almacenamiento seguras adecuadas a los productos y materias allí contenidas, de manera que eviten los riesgos a los que pueda dar lugar. Estos lugares deben estar plenamente identificados. Se tendrá en cuenta en estas zonas las medidas de seguridad para evitar los desplomes de lo almacenado, así como la distribución de materias por orden de peligrosidad para evitar riesgos de mezclas peligrosas.
- 15.** Los recipientes para el contenido de desperdicios y útiles con riesgo biológico deberán encontrarse señalizados y se



procederá a la gestión de los residuos de la forma más segura.

#### **Lista de distribución**

Toda persona que trabaje en el área de Pigmentos Líquidos deberá conocer la política de clasificación, orden y limpieza. Las mismas que deben ser transmitidas partiendo desde el Gerente de la División y Jefes de Producción hacia los Supervisores y desde estos hacia operarios y obreros [9].

#### **4.5.3. Seguimiento y control**

Para mantener los resultados obtenidos en la implementación y encontrar nuevas fuentes de desperdicio para su posterior eliminación se requiere mantener un seguimiento continuo de todas las técnicas ejecutadas en el área de Pigmentos Líquidos, esto se lleva a cabo mediante la ejecución continua de los formatos evaluadores de cada técnica que se puso en marcha dentro del área.

Para este objetivo es necesario que tanto los gerentes como los encargados de la producción se pongan de acuerdo para realizar estas evaluaciones periódicas, y no deben tener un espacio de tiempo mayor a 2 meses entre cada evaluación para evitar que

se pierda el compromiso en la técnica 5S. También deberán realizarse controles de tipo visual ante cualquier eventualidad para poder tomar acciones correctivas de manera inmediata.

#### **4.6. Evaluación del avance a través de auditorías**

Al iniciar este proyecto no se tenían muchas expectativas con relación a los alcances de esta metodología dentro del área, ya que en general cuando se cuestiona la implementación de las 5S se considera como una técnica sencilla con la cual no se obtendrá ningún beneficio, pero al finalizar la misma pudimos darnos cuenta de la importancia que obtuvo esta dentro de la producción y del ánimo del trabajador para continuar realizando su trabajo.

Así, después de tener concluida la implementación de la clasificación, orden, limpieza, estandarización y mantenimiento de la técnica obtuvimos los siguiente resultados, obtenidos de la evaluación de la metodología.

En la tabulación realizada se puede observar un incremento notable de toda la metodología 5S en el área, en general se tiene un 79% del total de artículos chequeados con relación a solo un 42% que existía al comenzar el proyecto.

TABLA 15

## EVALUACIÓN FINAL EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LAS 5S

| INSPECCIÓN FINAL DE 5S  |    |                                  |   |   |
|---|----|----------------------------------|---|---|
| HOJA DE AUDITORIA PARA 5S - PIGMENTOS                           |    | PUNTAJE                          | 79  | EVALUADOR: Edwin Hurtado F.<br>FECHA: Octubre de 2008 |
| 5S  | #  | ARTICULO CHEQUEADO               | DESCRIPCIÓN   | PT  |
| CLASIFICACIÓN   | 1  | Materiales o partes              | Materiales o partes en exceso de inventario o en proceso?   | 4   |
|   | 2  | Maquinaria u otro equipo         | Existencia innecesaria alrededor?                           | 3   |
|   | 3  | Utilaje, Herramientas, etc.      | Existencia innecesaria alrededor?                           | 3   |
|   | 4  | Control Visual                   | Existencia o no de control visual?                          | 4   |
|   | 5  | Estándares escritos              | Tiene establecido los estándares para 5S                    | 2   |
| <b>SUBTOTAL</b>   |    |                                  |   | <b>16</b>   |
| ORDEN   | 6  | Indicadores de Lugar             | Existen áreas de almanaje marcadas?                         | 4   |
|   | 7  | Indicadores de Artículos         | Demarcación de los artículos, lugares?                      | 4   |
|   | 8  | Indicadores de Cantidad          | Están identificados máximos y mínimos?                      | 2   |
|   | 9  | Vías de acceso e inv. en proceso | Están identificados líneas de acceso y áreas de almacenaje? | 4   |
|   | 10 | Utilaje, Herramientas, etc.      | Poseen un lugar claramente identificados?                   | 2   |
| <b>SUBTOTAL</b>   |    |                                  |   | <b>16</b>   |
| LIMPIEZA  | 6  | Pisos                            | Están los pisos libres de basura, agua, aceite, etc.?       | 4   |
|   | 7  | Máquinas                         | Están las máquinas libres de objetos y aceites?             | 3   |
|   | 8  | Limpieza e Inspección            | Realiza inspección de equipos junto con mantenimiento?      | 1   |
|   | 9  | Responsabilidad de Limpieza      | Existe personal responsable de verificar esto?              | 3   |
|   | 10 | Hábito de Limpieza               | Operador limpia piso y máquinas regularmente?               | 4   |
| <b>SUBTOTAL</b>   |    |                                  |   | <b>15</b>   |
| ESTANDARIZACIÓN   | 11 | Notas de mejoramiento            | Genera nota de mejoramiento regularmente?                   | 0   |
|   | 12 | Ideas de mejoramiento            | Se ha implementado ideas de mejora?                         | 4   |
|   | 13 | Procedimientos claves            | Usa procedimientos escritos, claros y actuales?             | 4   |
|   | 14 | Plan de mejoramiento             | Tiene plan futuro de mejora para el área?                   | 4   |
|   | 15 | Las primeras 3S                  | Están las primeras 3S mantenidas?                           | 4   |
| <b>SUBTOTAL</b>   |    |                                  |   | <b>16</b>   |
| DISCIPLINA  | 16 | Entrenamiento                    | Son conocidos los procedimientos estándares?                | 4   |
|   | 17 | Herramientas y partes            | Son almacenados correctamente?                              | 3   |
|   | 18 | Control de Stock                 | Ha iniciado un control de Stock?                            | 1   |
|   | 19 | Procedimientos                   | Están al día y son regularmente revisados?                  | 4   |
|   | 20 | Descripción del cargo            | Están al día y son regularmente revisados?                  | 4   |
| <b>SUBTOTAL</b>   |    |                                  |   | <b>16</b>   |
| 0= MUY MAL    1= MAL    2= PROMEDIO    3= BUENO    4= MUY BUENO |    |                                  |   |   |

TABLA 16  
TABULACIÓN EVALUACIÓN FINAL

| <b>PILAR</b>    | <b>Clasificación</b> | <b>Máximo</b> | <b>%</b>   |
|-----------------|----------------------|---------------|------------|
| Clasificación   | 16                   | 20            | 80%        |
| Orden           | 16                   | 20            | 80%        |
| Limpieza        | 15                   | 20            | 75%        |
| Estandarización | 16                   | 20            | 80%        |
| Disciplina      | 16                   | 20            | 80%        |
| <b>TOTAL</b>    | <b>79</b>            | <b>100</b>    | <b>79%</b> |

Todas las S's aumentaron considerablemente hasta alcanzar un 80% en Clasificación, Orden y las Fases de apoyo o soporte ya se pudo ejecutar todo el plan de trabajo de las mismas. A pesar de todo el trabajo realizado, la Limpieza no obtuvo el crecimiento esperado ya que esta técnica posee cierta complejidad debido al tipo de producto que se fabrica en el área, el que usualmente cae al piso y es difícil de extraerlo de mismo, y es necesario el uso de insumos químicos y de tiempo de preparación del suelo para mantener el piso completamente limpio.

#### **4.7. Reestructuración del área de trabajo**

Es importante cuando se aplica una técnica como lo es la filosofía 5S que se consideren aspectos como el mejoramiento de la distribución del sitio de trabajo y el mejoramiento de los procesos por medio de un balance de línea.

El balanceo de línea nos ayudará para poder realizar el VSM propuesto en el siguiente capítulo y con ello se podrá visualizar los mejoramientos en el tiempo de ciclo.

**4.7.1. Distribución del área de trabajo**

En el área de Pigmentos Líquidos se realizaron grandes cambios en su distribución, su cambio más importante se ve reflejado en la optimización de los lugares de almacenamiento de insumos. Como se puede observar en así se encontraba el sitio de trabajo al comenzar la implementación.

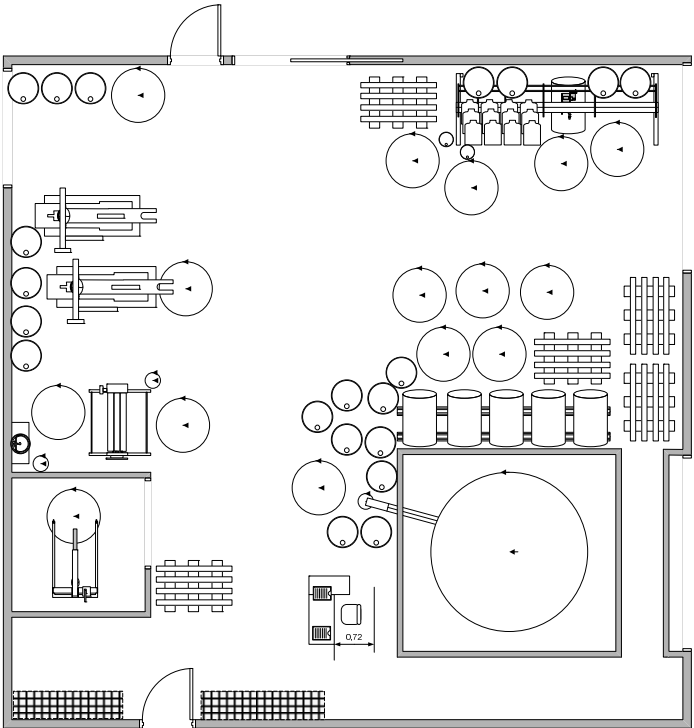


FIGURA 4.12. LAYOUT INICIAL PIGMENTOS LÍQUIDOS

En la siguiente figura, se puede revisar la disposición final de todos los elementos, esto se consiguió gracias a la ayuda del trabajador, que mantuvo su compromiso de mejorar su lugar de trabajo, realizando con éxito la eliminación de todos los artículos innecesarios con las tarjetas rojas y respetando la limitación de lugares obtenida con la técnica de pintura.

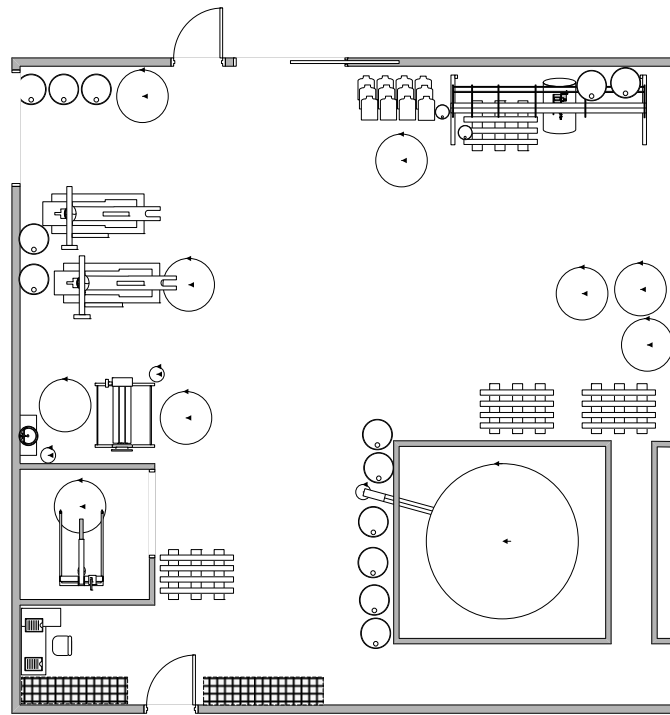


FIGURA 4.13. LAYOUT FINAL PIGMENTOS LÍQUIDOS

#### 4.7.2. Balance de máquina y mano de obra

Otro tema que es importante tratar dentro del proyecto es el mejoramiento del proceso y la eliminación de cuales no son

necesarios y que se los tiene que realizar por no contar con maquinaria en optimas condiciones, que en conversaciones con la alta gerencia de esta problemática se decidió adquirir una nueva maquinaria para realizar el proceso del molido que es nuestro cuello de botella y con esto mejorar la producción de Pigmentos Líquidos.

Mediante el análisis del proceso en general se obtuvo la siguiente información:

TABLA 17  
TIEMPO INICIAL DE PROCESAMIENTO

| Op.          | Nombre de la Operación | Tiempo (Seg) | Máquina               | No Máquinas |
|--------------|------------------------|--------------|-----------------------|-------------|
| 1            | Formulación            | 330          | Batch                 | 1           |
| 2            | Mezclado               | 1800         | Mezcladora Planetaria | 1           |
| 3            | Molida                 | 5400         | Molino Tricilindrico  | 1           |
| 4            | Mezcla                 | 3600         | Mezcladora Planetaria | 1           |
| 5            | Cernido                | 5400         | Batch - Cedazo.       | 1           |
| <b>TOTAL</b> |                        | <b>16530</b> |                       |             |

Realizando una comparación del tiempo total de operación con los tiempos respectivos de cada procedimiento hallamos el porcentaje que cada uno de ellos representa en el ciclo de

trabajo, teniendo esta información podemos distribuir de mejor manera el tiempo:

TABLA 18  
PORCETAJE DE TIEMPO DE CADA OPERACIÓN

| Op. | Tiempo       | % Porcentaje   |
|-----|--------------|----------------|
| 1   | 330          | 2,00%          |
| 2   | 1800         | 10,89%         |
| 3   | 5400         | 32,67%         |
| 4   | 3600         | 21,78%         |
| 5   | 5400         | 32,67%         |
|     | <b>16530</b> | <b>100,00%</b> |

Como podemos observar en la tabla anterior, las operaciones que más tiempo ocupan dentro de la producción son las de molido y cernido, en las cuales se podría mejorar sus tiempos contratando un nuevo operario. Debido a no contar con el apoyo para poder contratar otro trabajador en el área solo se basaran los resultados del balanceo de línea con respecto a la adquisición de la nueva maquinaria.

Con la compra de la nueva maquinaria se podrá eliminar la operación de cernido, que es una de los procedimientos que mayor tiempo toma realizar y la de molido se disminuye a 2700



sg lo que representa una disminución en un 50% del tiempo. Realizando nuevamente la comparación de tiempos de cada operación con el tiempo total, tenemos los siguientes resultados.

TABLA 19

## PORCETAJE DE TIEMPO MEJORADO DE CADA OPERACIÓN

| Op.          | Nombre de la Operación | Tiempo (Seg) | Máquina               | No Máquinas |
|--------------|------------------------|--------------|-----------------------|-------------|
| 1            | Formulación            | 330          | Batch                 | 1           |
| 2            | Mezclado               | 1800         | Mezcladora Planetaria | 1           |
| 3            | Molida                 | 2700         | Molino Tricilindrico  | 1           |
| 4            | Mezcla                 | 1500         | Mezcladora Planetaria | 1           |
| <b>TOTAL</b> |                        | <b>6330</b>  |                       |             |

En la tabla 20 vemos que el molido sigue siendo el cuello de botella del proceso, pero con relación a los tiempos se a mejorado en gran manera.

TABLA 20

## PORCETAJE DE TIEMPO MEJORADO DE CADA OPERACIÓN

| Op.         | Tiempo | % Porcentaje   |
|-------------|--------|----------------|
| 1           | 330    | 5,21%          |
| 2           | 1800   | 28,44%         |
| 3           | 2700   | 42,65%         |
| 4           | 1500   | 23,70%         |
| <b>6330</b> |        | <b>100,00%</b> |

# **CAPÍTULO 5**

## **5. SITUACIÓN DEL ÁREA DE PIGMENTOS LÍQUIDOS LUEGO DE LA APLICACIÓN DE 5S**

En este capítulo se desarrolló todos los aspectos que se han evidenciado luego de la implementación de la filosofía 5S, tanto como una inspección visual hasta la medición de los indicadores de producción. También se involucrará en esta parte toda la inversión realizada para poder lograr la ejecución de todas las técnicas propuestas.

Durante el desarrollo de este capítulo también se analizó el proceso mediante un VSM, donde se podrá ver de una manera gráfica todas las mejoras con respecto a la cadena de valor del producto.

## **5.1. Diagnóstico del área de trabajo**

### **5.1.1. Observación visual**

Durante las inspecciones visuales que se realizaron posteriormente a la implementación, se pudo palpar que se mantenía de manera regular todas las acciones tomadas en el área, aunque en general las técnicas del 5S tenían inconvenientes debido a la compartición del espacio físico con otra área de producción, esto no impedía que se siguieran cumpliendo la mayoría de los estándares de medición. Esto se debe a su gran mayoría al gran compromiso que ha tenido el operario del área para mantener su lugar de trabajo limpio y ordenado.

Entre los inconvenientes que producen mayores problemas después de haber ejecutado el plan de mejora, es la dificultad de mantener las líneas divisorias en perfecto estado debido a la complejidad que se presentaba en el piso a causa del deterioro del mismo y por producto que por descuido se riega al piso, el cual resta visibilidad de la superficie de lugar de trabajo y cubre las líneas. Otro inconveniente que pudimos constatar es la poca agilidad del despacho de los insumos requeridos para conservar todas las acciones, lo que disminuye la motivación del empleado

a continuar con las inspecciones y adecuaciones del plan de mejora continua.

### **5.1.2. Encuesta del clima laboral**

Se procedió a realizar la encuesta del clima laboral al trabajador para poder analizar su forma de discernir de como se encuentra su lugar de trabajo luego de la implementación de las 5S. Cabe resaltar que por obvias razones se va a utilizar la misma encuesta que se uso en el capítulo 3 para la medición del indicador de ambiente de trabajo

Es importante aclararle al trabajador que al responder la encuesta solo se enfoque en el momento actual y no que analice la situación en la que se encontraba anteriormente su área, para poder mantener la objetividad de sus respuestas.

## **5.2. Medición de indicadores después de la implementación**

Se llevó a cabo la medición de los indicadores del proyecto luego de estar este implementado, para poder comparar estos datos con los resultados anteriores y así poder obtener de manera cuantificada que cambios se han obtenido en el sitio de trabajo.

### - Tiempo de Ciclo

Luego de analizar todos los cambios que se han tenido en la producción del área de Pigmentos Líquidos, se pudo llegar a la conclusión que el mayor beneficio obtenido se encuentra en el proceso de formulado, ya que con las actividades de clasificación y orden se ha permitido que el operario pueda realizar este procedimiento con mayor rapidez, como consta en la tabla 21.

TABLA 21

#### SEGUNDO RESULTADO DE TOMA DE TIEMPOS

| Variable          | Tpo. De Fórmula | Tpo. de Mezcla 1 | Tpo. de Molido | Tpo. de Mezcla 2 | Tpo. de Cernido | Tpo. Total |
|-------------------|-----------------|------------------|----------------|------------------|-----------------|------------|
| Tamaño de Muestra | 30              | 30               | 30             | 30               | 30              | 30         |
| Suma Total (min)  | 8345            | 107945           | 162250         | 107992           | 161884          | 548416     |
| Promedio (min)    | 278             | 3598             | 5408           | 3600             | 5396            | 18281      |

Pero para la empresa, su principal prioridad es saber que mejora se obtuvo con la puesta en marcha de la nueva maquinaria y como esta afectará al tiempo de ciclo del producto. Para poder cumplir con estas expectativas se realizó una evaluación a las características de la maquinaria nueva y se re-cálculo los tiempos de los procesos.

TABLA 22

## RESULTADO MEJORADO DE TOMA DE TIEMPOS

| Variable          | Tpo. De Fórmula | Tpo. de Mezcla 1 | Tpo. de Molido | Tpo. de Mezcla 2 | Tpo. Total |
|-------------------|-----------------|------------------|----------------|------------------|------------|
| Tamaño de Muestra | 30              | 30               | 30             | 30               | 30         |
| Suma Total (min)  | 8345            | 53981            | 162110         | 44913            | 188239     |
| Promedio (min)    | 278             | 1799             | 2700           | 1497             | 6275       |

**- Ambiente de Trabajo**

Ya habiendo realizado la encuesta al trabajador se procedió a realizar su análisis de cada uno de los nueve aspectos que se evalúan en la encuesta. Dichos resultados se muestran en la siguiente tabla:

TABLA 23

## SEGUNDA TABULACIÓN DE LOS DATOS DEL CLIMA LABORAL

| Aspecto                   | Promedio | Riesgo |
|---------------------------|----------|--------|
| Autonomía                 | 2,00     | MEDIO  |
| Ambigüedad del Rol        | 1,40     | MEDIO  |
| Sobrecarga del Trabajo    | 1,75     | MEDIO  |
| Monotonía y Repetitividad | 2,67     | ALTO   |
| Ritmos                    | 2,00     | BAJO   |
| Turnos                    | 2,33     | MEDIO  |
| Relaciones Jerárquicas    | 1,86     | MEDIO  |
| Participación             | 2,50     | MEDIO  |
| Relaciones Funcionales    | 2,50     | MEDIO  |

### - Aprovechamiento del área de trabajo

En el área de producción luego de la implantación de las técnicas se mejoró enormemente en lo que respecta al orden y con ello en el aprovechamiento del área, esto permite que pueda existir mayor control visual del lugar y permite que exista mayor accesibilidad para realizar el trabajo. Según las nuevas mediciones que se le tomó al área contamos con la siguiente información:

TABLA 24

#### ESPACIO DISPONIBLE EN EL ÁREA DE PIGMENTOS LÍQUIDOS

| Pigmentos Líquidos | Espacio (m <sup>2</sup> ) |
|--------------------|---------------------------|
| Área Total         | 58,8                      |
| Área Utilizada     | 17,1                      |
| Área Disponible    | 41,7                      |

### 5.3. Inversión de la implementación

Los costos en que incurrió la empresa para implementar la filosofía 5S están desglosados en la tabla 25.

Para definir el valor de la hora-hombre se baso en el salario promedio de los operarios en la empresa; en ciertas actividades era necesario contar con personal de apoyo para poder agilizar el tiempo de implementación. La actividad que requirió mayor trabajo fue el de la limpieza, porque este

tuvo que realizarse por algunas ocasiones para poder tener el suelo del área en condiciones aceptables para la realización de otras técnicas. En general el total del costeo por hora-hombre fue de \$129,80, en el cual están incluidas todas las actividades realizadas directamente y las cuales fueron hechas a modo de preparación de la implementación.

Para la implementación de las tarjetas rojas se realizaron gastos debido al requerimiento de materiales para la elaboración de las tarjetas rojas se incurrió en un gastó que asciende a \$8,00; en la implementación de la pintura del piso se tuvo que costear con materiales como: galón de pintura, cintas adhesivas, químico desengrasante, brochas y demás lo que dio un valor de \$109,00; para la limpieza solo se tuvo que adquirir artículos varios como escobas, trapos entre otros que sumó un valor de \$25,00.

En total para realizar toda la metodología en el área de Pigmentos Líquidos se tuvo que invertir un total de \$271,80, lo cual es un valor bajo considerando los beneficios alcanzados por el proyecto.

Un costo que esta fuera del proyecto pero que también se alcanzó a realizar es la compra de una nueva maquinaria para realizar el molido, la cual tiene un costo total de importación alrededor de los \$3500,00, con lo que se benéfica enormemente el área por disminución de tiempos y eliminación de procedimientos.



TABLA 25  
DESGLOSE - INVERSIÓN DEL PROYECTO

|                             |                        |
|-----------------------------|------------------------|
| <b>CAPACITACIÓN-TIEMPOS</b> | Costo x hora = \$ 2,21 |
|-----------------------------|------------------------|

| DESCRIPCIÓN               | TIEMPO<br>(hora) | PERSONAS | COSTO            |
|---------------------------|------------------|----------|------------------|
| Explicación Primera S     | 1                | 1        | \$ 2,20          |
| Colocación tarjetas rojas | 1                | 1        | \$ 2,20          |
| Otras Actividades         | 5                | 2        | \$ 22,00         |
| Explicación Segunda S     | 4                | 1        | \$ 8,80          |
| Desengrasado de piso      | 2                | 2        | \$ 8,80          |
| Pintura del piso          | 4                | 3        | \$ 26,40         |
| Otras Actividades         | 2                | 1        | \$ 4,40          |
| Explicación Tercera S     | 1                | 1        | \$ 2,20          |
| Limpieza del área         | 6                | 4        | \$ 52,80         |
|                           |                  |          | <b>\$ 129,80</b> |

|  |
|--|
| <b><i>Estrategia de Tarjetas Rojas</i></b> |
|--|

| Requerimientos de material | COSTO          |
|----------------------------|----------------|
| Cartulina                  | \$ 1,00        |
| Tinta                      | \$ 1,00        |
| Materiales Complementarios | \$ 6,00        |
| <b>SUB-TOTAL</b>           | <b>\$ 8,00</b> |

|  |
|--|
| <b><i>Estrategia de Pintura Piso</i></b> |
|--|

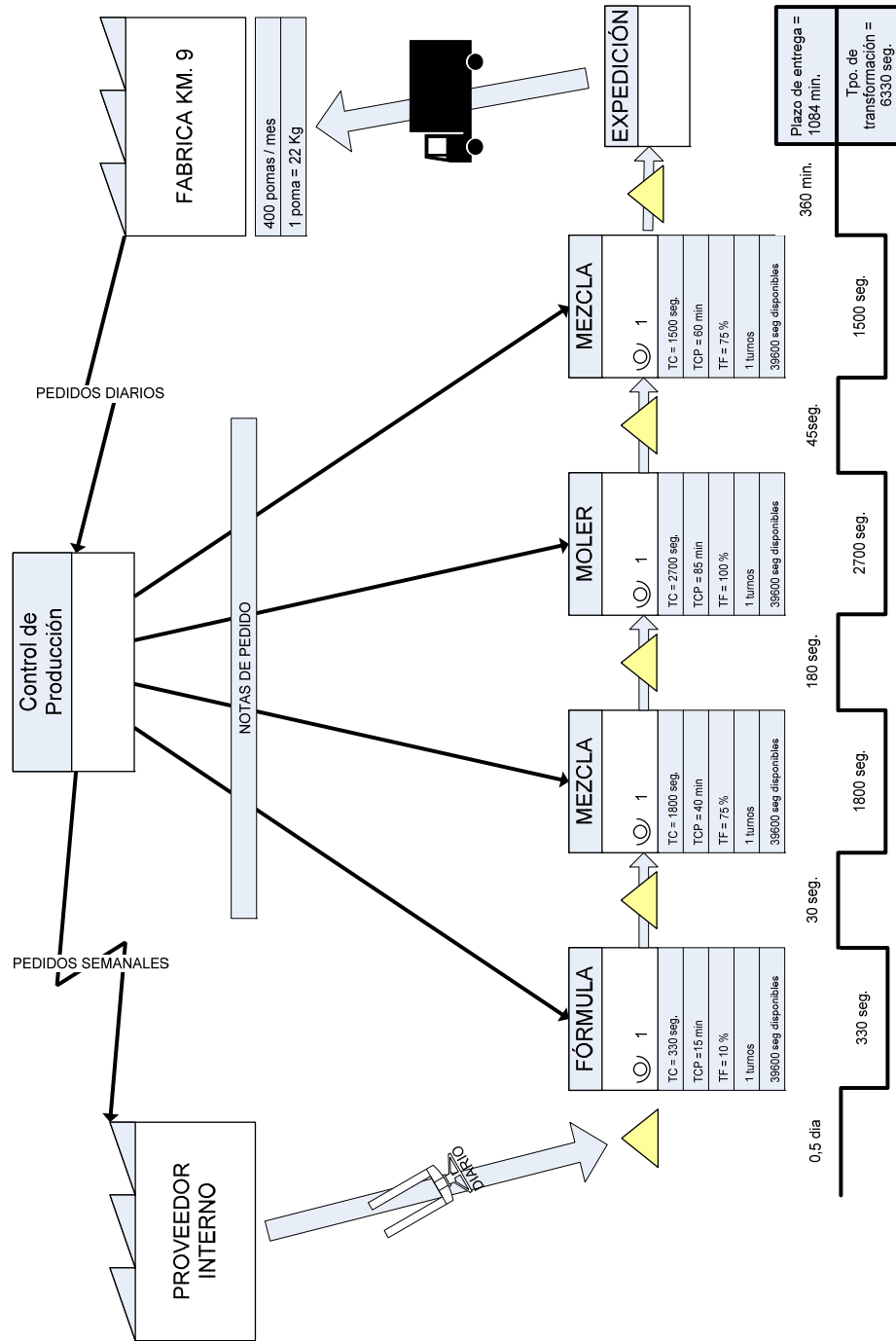
| Requerimientos de material | COSTO            |
|----------------------------|------------------|
| Pintura                    | \$ 40,00         |
| Quimico Desengrasante      | \$ 40,00         |
| Materiales Complementarios | \$ 24,00         |
| Cintas Adhesivas           | \$ 5,00          |
| <b>SUB-TOTAL</b>           | <b>\$ 109,00</b> |

|                                      |
|--------------------------------------|
| <b><i>Estrategia de Limpieza</i></b> |
|--------------------------------------|

| Requerimientos de material | COSTO           |
|----------------------------|-----------------|
| Materiales de Limpieza     | \$ 25,00        |
| <b>SUB-TOTAL</b>           | <b>\$ 25,00</b> |

|   |                  |
|---|------------------|
| <b>COSTO TOTAL DE LA IMPLEMENTACIÓN</b> | <b>\$ 271,80</b> |
|---|------------------|

5.4. VSM de la situación propuesta



# CAPÍTULO 6

## 6. RESULTADOS

### 6.1. Resultados obtenidos y comparación de índices

Dentro de las fases de implementación de la filosofía 5S se pudieron observar grandes cambios no solo físicos en el área sino también en la manera de pensar del trabajador del área. Con la clasificación se consiguió que muchos artículos que no pertenecían al área fueran removidos del lugar y permitan un mejor desenvolvimiento del trabajo del lugar, esto junto con la delimitación del piso por medio de la pintura y la limpieza permitieron mantener controlada y supervisada toda el área. Lamentablemente las acciones realizadas recaían en ciertas ocasiones y permitían que se pierda el orden de todo.



FIGURA 6.1. ANTES Y DESPUÉS - MÁQUINA TRICILINDRICA



FIGURA 6.2. ANTES Y DESPUÉS - MÁQUINA PLANETARIA



FIGURA 6.3. ANTES Y DESPUÉS - ÁREA ALMACENAMIENTO

### Beneficios alcanzados con los indicadores

Pero como se explico anteriormente se obtuvieron mejoras visuales y de control del área pero estas no son las únicas mejoras obtenidas, también se obtuvo mejoras con respecto a los indicadores del proyecto.

#### - Tiempo de Ciclo

En lo que concierne al Tiempo de Ciclo podemos observar en la tabla de comparación de este indicador por medio de la metodología 5S solo obtuvo mejoras en la etapa de formulación, la verdadera mejora se obtuvo en la estimación de tiempos obtenida con la compra de la nueva máquina tricilindrica que mejora toda la línea de producción en un 65%.

TABLA 26

#### COMPARACIÓN DEL TIEMPO DE CICLO

| Tiempos  | Antes | Después | %       | Mejorado | %        |
|----------|-------|---------|---------|----------|----------|
| Fórmula  | 330   | 278     | -15,81% | 278      | -15,81%  |
| Mezcla 1 | 3601  | 3598    | -0,08%  | 1799     | -50,03%  |
| Molido   | 5404  | 5408    | 0,09%   | 2700     | -50,03%  |
| Mezcla 2 | 3600  | 3600    | -0,01%  | 1497     | -58,42%  |
| Cernido  | 5402  | 5396    | -0,10%  | 0        | -100,00% |
| Total    | 18337 | 18281   | -0,31%  | 6275     | -65,78%  |

### - Ambiente de Trabajo

La tabla 27 muestra las valoraciones obtenidas por parte de del trabajador del área de Pigmentos Líquidos antes y después de implementación de la filosofía 5S.

TABLA 27  
 AMBIENTE LABORAL ANTES Y DEPUÉS DE LAS 5S

| Aspecto                   | Antes de las 5'S |        | Después de las 5'S |        |
|---------------------------|------------------|--------|--------------------|--------|
|                           | Promedio         | Riesgo | Promedio           | Riesgo |
| Autonomía                 | 2,7              | ALTO   | 2,0                | MEDIO  |
| Ambigüedad del rol        | 2,0              | ALTO   | 1,4                | MEDIO  |
| Sobregarga de trabajo     | 2,3              | ALTO   | 1,8                | MEDIO  |
| Monotonía y Repetitividad | 3,3              | ALTO   | 2,7                | ALTO   |
| Ritmos                    | 2,5              | MEDIO  | 2,0                | BAJO   |
| Turnos                    | 2,7              | ALTO   | 2,3                | MEDIO  |
| Relaciones Jerárquicas    | 2,4              | ALTO   | 1,9                | MEDIO  |
| Participación             | 2,5              | MEDIO  | 2,5                | MEDIO  |
| Relaciones Funcionales    | 3,3              | ALTO   | 2,5                | MEDIO  |

Realizando la comparación del indicador se puede observar la mejora obtenida, ya que antes de las 5S se tenía siete aspectos en los que se tenía riesgo y paso a un solo aspecto con este nivel de riesgo, que es el de Monotonía y Repetitividad.

La mayoría de los aspectos bajaron su ponderación a nivel medio por lo que se ve un gran compromiso de cambio del área a pesar de que se comparte su lugar de trabajo con otro proceso productivo, lo cual en ciertos casos hace difícil tener un buen ambiente laboral.

**- Aprovechamiento del área de trabajo**

Visualmente en el área de Pigmentos Líquidos se ha obtenido un gran cambio en su distribución, pero para justificar sus mejoras se procedió a realizar un análisis de la información conseguida en los indicadores, en la que se pudo sacar las siguientes conclusiones con respecto a las mejoras:

TABLA 28

ÁREA DE TRABAJO ANTES Y DESPUÉS DE IMPLEMENTACIÓN

|                 | Espacio (m <sup>2</sup> ) |         | Mejora |
|-----------------|---------------------------|---------|--------|
|                 | Antes                     | Después |        |
| Área Total      | 58,8                      |         | 15,99% |
| Área Utilizada  | 26,5                      | 17,1    |        |
| Área Disponible | 32,3                      | 41,7    |        |

El área de producción mejoró en un 16% el espacio utilizado, esto se debe a la eliminación de objetos innecesarios y obviamente en igual magnitud aumentó el espacio disponible con lo que permitirá que la entrega de materia prima por parte de la bodega con el montacargas sea mucho más ágil y cómoda.

# CAPÍTULO 7

## 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

1. Se requiere que cada vez que se va a aplicar alguna técnica de manufactura esbelta en una empresa los directivos, jefes y trabajadores estén motivados a realizar todo el plan de trabajo, ya que si no se involucran en la ejecución del plan no se obtendrán los resultados deseados, como paso en la Empresa de Plásticos, la motivación por mejorar el área de trabajo fue decayendo por el poco compromiso de la Gerencia, que se limitó a proporcionar ciertos recursos y a exigir resultados inmediatos, sin involucrarse verdaderamente.



2. La implementación de la metodología 5S permitió obtener muchos beneficios en el área de Pigmentos Líquidos, como la mejora del aprovechamiento del espacio del área de trabajo y mayor satisfacción del trabajador con su ambiente de trabajo.
3. Con un análisis adicional a la filosofía 5S se pudo conseguir que la empresa invierta en una nueva maquinaria y con esto se mejoró el tiempo de ciclo del producto, ya que mejoraron los tiempos de procesamiento de la línea.
4. El plan de trabajo no se pudo realizar según lo pronosticado debido a problemas con los recursos disponibles para la realización de ciertas actividades, por lo que se tuvo que posponer estas acciones por algún tiempo hasta poder conseguir todo lo necesario para poder ejecutar todos los trabajos de implementación.
5. De todo lo dicho anteriormente queda clara la importancia que las 5S tienen dentro de la puesta en práctica de la mejora continua de toda empresa que desea un mejoramiento de su producción, como así también su capacidad como herramienta para la mejora en materia de mantenimiento de todos los equipos utilizados.

## **Recomendaciones**

### **Para el Operario:**

1. Es importante que al terminar su turno diario de trabajo, guarde o coloque todos sus implementos de trabajo y materiales en su lugar correspondiente, para ayudar a mantener la limpieza.
2. Debe evitar sobre cualquier situación el derramamiento de material sobre el suelo del área, para poder mantener las líneas de seguridad del piso y así mantener la delimitación de sus espacios.
3. Utilizar de manera continua de todos los formatos de la filosofía 5S, utilizados en el presente proyecto, para poder colaborar con las auditorias de calidad, tomando en cuenta cualquier cambio en los procedimientos.
4. Mantener la metodología 5S como parte de la cultura diaria de trabajo y formar parte de nuevas formas de mejora del área.

### **Para la Gerencia:**

5. Mejorar las relaciones de comunicación con el trabajador del área, para poder estar informados sobre cualquier eventualidad y contar con la información necesaria para poder mantener la metodología vigente dentro del área.

6. Participar activamente en las reuniones, inspecciones, evaluaciones o en posteriores planes de trabajo, para mantener la motivación del operario en seguir manteniendo su área de trabajo en perfecto estado.
7. Incentivar al empleado para que estén motivados a seguir mejorando su área.
8. Evaluar constantemente (diario, semanal, mensual) que el empleado esté aplicando las 5S en su trabajo.
9. Crear modelos de calidad basados en la aplicación de 5S en el área de Pigmentos Líquidos, para que de esta manera no solo ayude al mejoramiento de esta área sino a toda la empresa, tomando como ejemplo esta implementación.

# **ANEXOS**



## ANEXO A

### FORMATO DE ENTREVISTA – JEFE DE PRODUCCIÓN

|   |
|---|
| <b>Entrevista al Jefe de Producción</b> |
|---|

|                                 |                 |  |
|---------------------------------|-----------------|--|
| <b>Nombre del entrevistado:</b> | <b>Empresa:</b> |  |
|                                 | <b>Fecha:</b>   |  |

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?

---

---

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| <b>Responsables de la entrevista:</b> |  |
|---------------------------------------|--|

## ANEXO B

### FORMATOS DE ENTREVISTA – TRABAJADORES

| INSTRUMENTO DE ENTREVISTA |   |                          |
|---------------------------|---|--------------------------|
| <b>CULTURA</b>            |   |                          |
| 1                         | ¿Existe comunicación entre el personal de planta en el proceso de producción?   |                          |
|                           | Pobre   | Satisfactorio      Bueno |
| <hr/>                     |   |                          |
| 2                         | ¿Que efectivo es el flujo de información entre el jefe de producción y los trabajadores?                                  |                          |
|                           | Pobre   | Satisfactorio      Bueno |
| <hr/>                     |   |                          |
| 3                         | ¿Esta a tiempo la información y decisión en el proceso?   |                          |
|                           | Nunca   | A veces      Siempre     |
| <hr/>                     |   |                          |
| 4                         | ¿Son las decisiones basadas en datos reales?  |                          |
|                           | Nunca   | A veces      Siempre     |
| <hr/>                     |   |                          |
| 5                         | ¿Están ustedes supervisados muy de cerca o tienen ordenes exactas para hacer el trabajo en el proceso de producción?      |                          |
|                           | Nunca   | A veces      Siempre     |
| <hr/>                     |   |                          |
| 6                         | ¿Que tan envuelto esta usted en las decisiones que se deben tomar en el proceso?  |                          |
|                           | Nunca   | A veces      Siempre     |
| <hr/>                     |   |                          |
| 7                         | ¿Con que frecuencia sus habilidades no son utilizadas?  |                          |
|                           | Nunca   | A veces      Siempre     |
| <hr/>                     |   |                          |
| 8                         | ¿Tienen los trabajadores de planta entrenamiento cruzado?   |                          |
|                           | Ninguno   | Algunos      Todos       |
| <hr/>                     |   |                          |
| 9                         | ¿Tienen todos los trabajadores las correctas habilidades y el nivel educacional para realizar las actividades requeridas? |                          |
|                           | Ninguno   | Algunos      Todos       |
| <hr/>                     |   |                          |
| 10                        | ¿Con que frecuencia usted no tiene partes disponibles para realizar un trabajo continuo en el proceso?                    |                          |
|                           | Siempre   | A veces      Nunca       |
| <hr/>                     |   |                          |

## INSTRUMENTO DE ENTREVISTA

### 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  
\_\_\_\_\_



## INSTRUMENTO DE ENTREVISTA

### TECNOLOGIA

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

## ANEXO C

### CLASIFICACIÓN DE DATOS-ENTREVISTA TRABAJADORES

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

## ANEXO D












### ANÁLISIS DE DATOS-ENTREVISTA TRABAJADORES









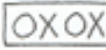



TABLA DE AGRUPACIÓN DE DATOS




| Nombre de la compañía: Pica |                 | Ent. | Total |
|-----------------------------|-----------------|------|-------|
| Desperdicio                 |                 | 1    |       |
| <b>Cultura</b>              |                 |      |       |
| 1                           | Proceso         | 3    | 3     |
| 2                           | Defecto         | 1    | 1     |
| 3                           | Espera          | 0    | 0     |
| 4                           | RR.HH.          | 0    | 0     |
| <b>Proceso</b>              |                 |      |       |
| 5                           | Proceso         | 3    | 3     |
| 6                           | RR.HH.          | 1    | 1     |
| 7                           | Espera          | 1    | 1     |
| 8                           | Inventario      | 1    | 1     |
| 9                           | obre-producción | 0    | 0     |
| 10                          | Movimiento      | 0    | 0     |
| 11                          | Transporte      | 0    | 0     |
| <b>Tecnología</b>           |                 |      |       |
| 12                          | Proceso         | 2    | 2     |
| 13                          | Espera          | 0    | 0     |
| 14                          | Inventario      | 0    | 0     |

## ANEXO E

### ICONOGRAFÍA VALUE STREAM MAPPING

| Iconos de material  | Representa  | Notas  |
|---|---|--|
|    | Proceso.  | Una caja de proceso representa un área de flujo. Todos los procesos deben estar identificados. También se emplea para departamentos, como Control de Producción. |
|    | Fuentes externas.   | Se emplea para mostrar clientes, proveedores, y procesos de producción externos.   |
|    | Caja de datos.  | Se emplea para registrar información concerniente a un proceso de fabricación, departamento, cliente, etc.   |
|   | Expediciones y entregas en camión.  | Anotar frecuencia de expediciones.   |
|  | Inventario.   | Anotar cantidad y tiempo.  |
|  | Movimiento de material de producción por empuje.  | Material que es producido y movido hacia delante antes de que lo necesite el siguiente proceso; usualmente basado en una programación.                           |
|  | Movimiento de producto terminado al cliente.  |  |
|  | Ruta del lechero.   |  |
|  | Transporte expeditado.  |  |
|  | Supermercado.   | Inventario controlado de piezas que se emplea para programar la producción.  |
|  | Retirada.   | Tirar materiales, habitualmente desde un supermercado.   |
|  | Transferencia de cantidades controladas de material entre procesos en una secuencia de 1º que entra, 1º que sale. | Indica un método para limitar la cantidad y asegurar un flujo FIFO de material entre procesos. La cantidad máxima debe ser anotada.                              |
|  | Buffer o Stock de Seguridad.  | Se debe anotar si es buffer o Stock de Seguridad.  |

| Iconos de información   | Representa  | Notas   |
|---|---|---|
|    | Flujo de información manual.  | Por ejemplo, programa de producción o de expediciones.  |
|    | Flujo de información electrónica.                                       | Por ejemplo via Intercambio Electrónico de datos (EDI).   |
|    | Información.  | Describe un flujo de información.   |
|    | Kanban de producción la línea discontinua indica el camino del Kanban). | Kanban "unidad por cada contenedor". Tarjeta o elemento que muestra y permite a un proceso cuantas unidades y de qué referencia deben ser producidas.   |
|    | Kanban de retirada o de transporte.                                     | Tarjeta o elemento que ordena al acarreador coger y transportar piezas (por ejemplo desde un supermercado al proceso consumidor).   |
|    | Señal kanban.   | Kanban "unidad por cada lote". Señala que se ha llegado a un punto de reaprovisionamiento y que debe ser producido otro lote. Se emplea cuando el proceso proveedor debe producir en lotes ya que se requieren preparaciones. |
|  | Buzón kanban.   | Lugar donde se coleccionan los Kanban y se mantienen hasta su transporte.   |
|  | Kanbans llegando en lotes.  |   |
|  | Nivelación de la carga.   | Herramienta que se emplea para interceptar lotes de kanbans y nivelar el volumen y mix de los mismos para un periodo de tiempo.   |
|  | Centro de control.  | Frecuentemente un sistema computerizado como un MRP.  |
|  | Teléfono.   | Habitualmente empleado para expedir información.  |
|  | Ordenes.  | Frecuentemente en formato electrónico.  |

| Iconos generales  | Representa             | Notas  |
|---|------------------------|--|
|  | Operario.              | Representa un a persona vista desde arriba.  |
|  | Señales kaizen.        | Muestra necesidades de mejoras en un mapa en procesos específicos que son críticos para conseguir la visión del flujo del valor. |
|  | Programación ir y ver. | Ajusta programas basándose en verificar niveles de inventario.   |

## ANEXO F

### ENCUESTA CLIMA LABORAL

| EVALUACIÓN AMBIENTE LABORAL  |                             |
|------------------------------|-----------------------------|
| ENCUESTA LABORAL - PIGMENTOS | EVALUADOR: Edwin Hurtado F. |
|                              | FECHA: Septiembre 2007      |

| AREA 1 CONTENIDO DE TRABAJO   | FRECUENCIAS  |                      |               |            |
|---|--------------|----------------------|---------------|------------|
|   | Casi siempre | Mayoría de las veces | Algunas veces | Casi nunca |
| <b>Autonomía</b>  |              |                      |               |            |
| 1. ¿Tiene la posibilidad de organizar y clasificar su trabajo?                                  |              |                      |               |            |
| 2. ¿Tiene definidas las fuentes de información para organizar su trabajo?                       |              |                      |               |            |
| 3. ¿Tiene la posibilidad de tomar decisiones relacionadas con la manera de realizar su trabajo? |              |                      |               |            |
| 4. ¿Tiene la posibilidad de tomar decisiones sin la presencia de su jefe?                       |              |                      |               |            |
| 5. ¿La responsabilidad de la toma de decisiones es compartida?                                  |              |                      |               |            |
| 6. ¿Debe hacer tareas en desacuerdo con las funciones determinadas a su cargo?                  |              |                      |               |            |
| <b>Ambigüedad del Rol</b>   |              |                      |               |            |
| 7. ¿Sus funciones o tareas son suficientemente claras?  |              |                      |               |            |
| 8. ¿Son claros los objetivos de su trabajo?   |              |                      |               |            |
| 9. ¿Tiene claros los alcances o límites de las tareas que realiza?                              |              |                      |               |            |
| 10. ¿Recibe Ud. Ordenes contradictorias?  |              |                      |               |            |
| 11. ¿Las funciones que Ud. Realiza le genera conflictos con sus compañeros?                     |              |                      |               |            |
| <b>Sobrecarga de trabajo</b>  |              |                      |               |            |
| 12. ¿Tiene Ud. Que desarrollar varias tareas simultáneamente?                                   |              |                      |               |            |
| 13. ¿Las tareas que Ud. Hace son muy difíciles o complejas?                                     |              |                      |               |            |
| 14. ¿Es adecuado el tiempo asignado para cada tarea?  |              |                      |               |            |
| 15. ¿Las tareas que Ud. Realiza están de acuerdo con sus habilidades y destrezas?               |              |                      |               |            |
| <b>Monotonía y Repetitividad</b>  |              |                      |               |            |
| 16. ¿Su trabajo implica diversidad de tareas?   |              |                      |               |            |
| 17. ¿Debe realizar las mismas funciones de forma repetida?                                      |              |                      |               |            |
| 18. ¿Uede crear procedimientos para mayor efectividad de sus labores?                           |              |                      |               |            |

| EVALUACIÓN INICIAL AMBIENTE LABORAL |                             |  |  |  |
|-------------------------------------|-----------------------------|--|--|--|
| ENCUESTA LABORAL - PIGMENTOS        | EVALUADOR: Edwin Hurtado F. |  |  |  |
|                                     | FECHA: Septiembre 2007      |  |  |  |

|   |                    |                      |               |            |
|---|--------------------|----------------------|---------------|------------|
| 19. ¿El tiempo disponible de trabajo es suficiente para realizar todas sus tareas?          |                    |                      |               |            |
| 20. ¿Puede variar el ritmo en el desarrollo de las tareas?                                  |                    |                      |               |            |
| <b>Turnos</b>   |                    |                      |               |            |
| 21. ¿Los turnos que UD. Realiza le afectan en su salud?                                     |                    |                      |               |            |
| 22. ¿El tramite para la consecucion de reemplazos es rapido y efectivo?                     |                    |                      |               |            |
| 23. ¿Las horas extras estan previstas y programadas?  |                    |                      |               |            |
| <b>AREA 3 RELACIONES HUMANAS</b>  | <b>FRECUENCIAS</b> |                      |               |            |
|   | Casi               | Mayoría de las veces | Algunas veces | Casi nunca |
| <b>Relaciones Jerárquicas</b>   |                    |                      |               |            |
| 24. ¿Puede hablar sin dificultad con sus jefes?   |                    |                      |               |            |
| 25. ¿Sus jefes son amables y cordiales al hablar con usted?                                 |                    |                      |               |            |
| 26. ¿Cuando los supervisan lo hacen de manera positiva?                                     |                    |                      |               |            |
| 27. ¿La supervision tiene mas carácter vigilante que de apoyo y consideracion?              |                    |                      |               |            |
| 28. ¿Los jefes tienen la tendencia a buscar faltas para luego aplicar sanciones?            |                    |                      |               |            |
| 29. ¿Los jefes son muy estrictos en cuanto al cumplimiento del horario?                     |                    |                      |               |            |
| 30. ¿Hay muchas dificultades para obtener un permiso?                                       |                    |                      |               |            |
| <b>Participación</b>  |                    |                      |               |            |
| 31. ¿Es tomado en cuenta por sus jefes en las tomas de decisiones?                          |                    |                      |               |            |
| 32. ¿Acuerda y negocia con sus jefes el manejo de las tareas y las responsabilidades que le |                    |                      |               |            |
| <b>Relaciones funcionales</b>   |                    |                      |               |            |
| 33. ¿Debe realizar tareas en equipo?  |                    |                      |               |            |
| 34. ¿Su trabajo depende de los resultados de sus compañeros?                                |                    |                      |               |            |
| 35. ¿El tramite para pedir ayuda de otras areas es sencillo y agil?                         |                    |                      |               |            |
| 36. ¿El trabado ebn equipo produce los resultados que usted espera?                         |                    |                      |               |            |

## ANEXO G

### CLASIFICACIÓN DE ELEMENTOS DEL ÁREA

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| <b>PROCESO DE CAMBIO "(1 S) SELECCIÓN Y CLASIFICACION"</b> |   |                                      |
| EQUIPOS, HERRAMIENTAS y ELEMENTOS INNECESARIAS             |   |                                      |
| <b>ÁREA:</b><br>Pigmentos Líquidos                         | <b>ELABORADO POR:</b><br>Edwin Hurtado F. | <b>FECHA:</b><br>26 de Agosto / 2008 |

| DESCRIPCIÓN DEL ARTICULO | CANT.                  | JUSTIFICACIÓN | TR                                     | ACCIÓN |
|--------------------------|------------------------|---------------|--|--------|
| 1                        | Escritorio             | 1             | Escribir guías, ordenes                |        |
| 2                        | Talonario Guía         | 1             | Uso envío de información               |        |
| 3                        | Organizador escritorio | 1             | Almacenar y ordenar plumas, hojas, etc | X      |
| 4                        | Organizador documentos | 1             | Almacenar guías y ordenes              |        |
| 5                        | Perforadora            | 1             | Perforar etiquetas en galones          |        |
| 6                        | Marcador               | 1             | Escribir etiquetas                     |        |
| 7                        | Tablero                | 2             | Guías y control de la producción       |        |
| 8                        | Calculadora            | 1             | Llenar la información guías            |        |
| 9                        | Pluma                  | 2             | Llenar la información guías            |        |
| 10                       | Recogedor de Granos    | 1             | Tomar materia prima batch              |        |
| 11                       | Escalera limpieza      | 1             | Ayudar a limpiar el molino             |        |
| 12                       | Jarros                 | 3             | Toma pigmento parar cernir             |        |
| 13                       | Embudos                | 3             | Toma pigmento parar cernir             |        |
| 14                       | Tecele                 | 1             | Alza tanques                           |        |
| 15                       | Batch                  | 4             | Almacena y sirve de recipiente         | X      |
| 16                       | Galón metálico         | 1             | Base para cernir                       |        |
| 17                       | Tacho de basura        | 4             | Recogedor de basura                    | X      |
| 18                       | Saco de aserrín        | 1             | Limpieza de pisos                      |        |
| 19                       | Galon diluyente        | 1             | Limpieza Batch                         |        |
| 20                       | Tanque de pintura      | 1             | Ninguna                                | X      |
| 21                       | Tanque Plastisol       | 5             | Ninguna                                | X      |
| 22                       | Tacho uso vaselina     | 1             | Recipiente transporte                  |        |
| 23                       | Carreta transportadora | 1             | Transporte tanque llenos y vacios      |        |
| 24                       | Espátula               | 10            | Removedor de partículas al cernir      |        |
| 25                       | Waípe                  | 1             | Limpieza batch                         |        |
| 26                       | Planetaria mercadora   | 1             | Mezclar la M.P                         |        |
| 27                       | 3 Roll mil             | 1             | Molino                                 |        |
| 28                       | Sacos de Plastisol     | NA            | Ninguna                                | X      |
| 29                       | Galones de Pigmentos   | 10            | Transporte                             | X      |
| 30                       | Extintor               | 1             | Posibles incentivos                    |        |



## ANEXO H

### RESUMEN EXPLICATIVO DE LA METODOLOGÍA 5'S

#### METODOLOGIA PARA IMPLANTAR LAS 5 S

Las 5 S forman una metodología basada en 5 palabras japonesas que empiezan por la letra S y que definen 5 etapas en un proceso de organización, con el objetivo de conseguir una empresa limpia, ordenada y con un ambiente de trabajo agradable.

Veremos a continuación los pasos que recomendamos seguir para hacer una correcta implantación.

**1. Seiri.- Detectar y eliminar todos los elementos.**

En esta etapa, se identifican todas las máquinas, útiles y materiales que se pueden considerar innecesarios para el funcionamiento normal de la sección. Un sistema práctico que se utiliza es fotografiar todos aquellos elementos que no se han utilizado en los últimos 30 días y que no hay previsión de necesitarlos próximamente, poner una etiqueta roja, en la que se indica la fecha y la persona que tiene que tomar la decisión de su destino.

Para facilitar la tarea y motivar al personal se acostumbra a pasar un cuestionario a cada trabajador en el que puede expresar sus ideas y opiniones al respecto.

Identificados estos elementos se procede a su eliminación, separándolos físicamente del puesto de trabajo.

**2. Seiton.- Ordenar**

Ordenar adecuadamente todos los elementos necesarios para un normal funcionamiento del puesto de trabajo.

Una vez efectuada la eliminación de los elementos innecesarios se tendrá que ordenar los que realmente son necesarios, disponiéndolos como corresponda para minimizar el tiempo de búsqueda y el esfuerzo. Para eso, cada elemento tiene que tener una ubicación, un volumen asignado y se debe establecer cuál es la cantidad máxima permitida en el puesto de trabajo. En esta etapa también se marcan los pasillos y las zonas reservadas.

**3. Seiso.- Limpiar e inspeccionar.**

En esta fase se procede a limpiar todo el puesto de trabajo, máquinas, utensilios, así como el suelo, las paredes y todo el entorno de trabajo. Además de limpiar, el operario procede a verificar las máquinas y utensilios para ver si funcionan correctamente, ya que se ha constatado que buena parte de averías y accidentes tienen su origen en deficiencias en el engrase, limpieza y falta de mantenimiento elemental.

Efectuada esta tarea, se procede a fotografiar como han quedado los puestos de trabajo una vez efectuadas las operaciones de ordenación, limpieza y verificación, con la finalidad que se vea de forma sencilla la diferencia entre antes y después.

Se completa la fase, elaborando un Plan de Limpieza en el que cada persona tiene asignadas unas funciones y responsabilidades en este sentido, con el objetivo de mantener y mejorar el orden obtenido, para así no volver a la situación inicial.

**4. Seiketsu.- Estandarizar los métodos de trabajo.**

Ordenado el puesto de trabajo, definiremos por escrito los métodos de trabajo que se deben seguir para asegurar que todos trabajan de la misma manera.

Completaremos esta etapa asegurando que el personal dispone de todos los elementos para trabajar de forma segura y limpia (ropa, gafas, guantes, zapatos, etc.), así como manteniendo un entorno de trabajo saludable y limpio.

**5. Shitsuke.- Respetar y hacer respetar el nuevo sistema de trabajo.**

Finalmente, se trata de asegurar que se siguen fielmente los sistemas. Por eso, cada mes se procede a hacer una auditoria de cada una de las Secciones, utilizando un formato preestablecido para facilitar la tarea, dejando también constancia fotográfica de como se ha encontrado.

Acostumbra a dar buenos resultados plantear que las auditorias las hagan trabajadores de la misma Empresa pero de otra sección.

**Conclusión.-**

La metodología 5 S es sencilla y de mucho sentido común, pero cabe ser muy rigurosos y metódicos en su implantación, si queremos conseguir los resultados deseados, que pueden concretarse entre otros en:

- Eliminación de tiempos innecesarios en la búsqueda de materiales y útiles.
- Mejorar la seguridad y la eficacia en el trabajo.
- Evitar los malbaratamientos.
- Disminuir y prever las averías.
- Dejar libres espacios mal utilizados.
- El nuevo sistema de trabajo inspira más confianza a todo el personal, clientes y proveedores que nos visitan.
- Mejora la imagen y el aspecto de la empresa

Desde el punto de vista organizativo, se recomienda establecer una estructura basada en un coordinador general y un monitor para cada una de las Secciones de la empresa donde se quiera implementar. Con independencia de las auditorias, cada monitor remite al coordinador una hoja periódica de seguimiento de la implantación de la metodología 5 S.

# BIBLIOGRAFÍA

- [1] BARCIA, K. "Manual de Producción Lean", Guía de Implementación, Producción Esbelta, Pág. 10 a 43, Mayo 2007.
- [2] \_\_\_\_\_. "¿Qué son las 5S?", [www.organizacion.construsur.com.ar/index.php?name= Noticias &file =article&sid=2](http://www.organizacion.construsur.com.ar/index.php?name=Noticias&file=article&sid=2), Agosto 2008.
- [3] \_\_\_\_\_. "Vsm, herramienta vital en el viaje hacia "la empresa lean"", [www.navactiva.com/web/es/acal/doc/articulos/2006/05/38351.php](http://www.navactiva.com/web/es/acal/doc/articulos/2006/05/38351.php), Agosto 2008.
- [4] \_\_\_\_\_. "Manufactura Esbelta en Sistemas de Producción y Calidad", [www.elprisma.com/apuntes/ingenieria\\_industrial/manufacturaesbelta/default5.asp](http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria_industrial/manufacturaesbelta/default5.asp)
- [5] \_\_\_\_\_. "Iconografía Value Stream Mapping", [www.tesisexarxa.net/ TESIS\\_UdG/AVAILABLE/TDX0713107 -141005//tibl.pdf](http://www.tesisexarxa.net/TESIS_UdG/AVAILABLE/TDX0713107-141005//tibl.pdf), Pág. 269 a 271, Septiembre 2008
- [6] \_\_\_\_\_. "Centros de Distribución", [www.plasticosindustriales.com](http://www.plasticosindustriales.com), Septiembre 2008
- [7] Hirano, H. *5 Pilares de la Fabrica Visual*, Guía de Implantación de las 5S, TGP-Hoshin, S.L., Edición Español, Madrid, 1997.

- [8] Merchan, N. "Desarrollo de un Proyecto Psicosomático para el instituto Nacional de Seguridad Humana del Trabajador", INSHT, Cuba, 1997
- [9] AVECILLAS, J. "Análisis de la Implementación de la Filosofía 5'S en la Divisiones de Inyección – Soplado y Calzado de una Empresa de Plásticos" (Tesis, Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción, Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2004).