



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

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

**"Implementación de la Metodología de Mejora 5S en  
una Empresa Litográfica"**

**TESIS DE GRADO**

Previo a la obtención del Título de:

**INGENIERA INDUSTRIAL**

Presentada por:

**María Denise Rodríguez Zurita**

**GUAYAQUIL – ECUADOR**

Año: 2002



## AGRADECIMIENTO


A Dios, a mi madre y a todas las personas que de alguna forma colaboraron en el desarrollo de mi tesis.

## DEDICATORIA



A mi padre

## TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



Ing. Francisco Andrade S.  
SUB-DECANO DE LA FIMCP



Arq. Rosa Edith Rada A.  
DIRECTORA DE TESIS



Ing. Marcos Tapia Q.  
VOCAL

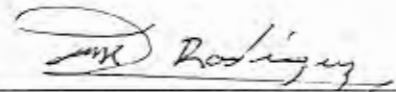


Ing. Marco Mendoza V.  
VOCAL

## 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).



María Denise Rodríguez Zurita

## RESUMEN

La industria ecuatoriana se ve amenazada por varios factores, tales como: el ingreso de compañías extranjeras con mejores niveles de desempeño, el rápido cambio de las preferencias de los consumidores, el ALCA que provocará la apertura de fronteras arancelarias y por ende el ingreso de productos extranjeros de alta calidad y menores precios, entre otros. Esto obliga a que nuestras empresas busquen maneras de ser más productivas y competitivas.

La empresa objeto de esta tesis presenta síntomas tales como acumulación de materiales innecesarios, desperdicio de tiempo en la búsqueda de herramientas o útiles de trabajo, falta de documentación y registro de los procesos clave, uso excesivo de tiempo en daños de las máquinas, falta de hábito de limpieza, entre otros. La presencia de estos síntomas ha provocado que la alta administración busque alguna solución a estos problemas que poco a poco disminuyen la competitividad del negocio; fue así como la empresa litográfica en mención decidió implementar la metodología de mejora "5S".

Esta metodología de mejora fue ideada por Hiroyuki Hirano, quien la bautizó como 5S debido a las iniciales en japonés de *seiri*, *seiton*, *seiso*, *seiketsu* y

*shitsuke* que significan clasificación, orden, limpieza, estandarización y disciplina. 5S consiste en el desarrollo de las cinco actividades sistemáticas por medio de estrategias que permiten a la empresa disminuir los desperdicios de tiempo, espacio, averías en las máquinas, mejora el clima laboral, etc.; logrando por consiguiente incrementar la productividad de la empresa. Se considera a las 5S como la base para luego implantar cualquier sistema de calidad.

Actualmente la empresa ya ha implementado las estrategias correspondientes al primer pilar que es clasificación. El objetivo de esta tesis es el de describir e implementar la metodología de mejora "5S" en una empresa litográfica con el fin de lograr una planta organizada, ordenada y limpia.

En el desarrollo de esta tesis constará, en primera instancia la justificación de la selección de la metodología 5S como sistema de mejora. Después se realizará una explicación del marco teórico en el que se basa la metodología. Posteriormente se detallará la implementación de las 3 primeras S (clasificación, orden y limpieza); es decir, se describirán las actividades realizadas, la evolución de los indicadores y la inversión de recursos materiales, físicos, humanos y financieros durante las etapas de planificación, implementación y evaluación del proyecto.

El aporte académico que se persigue con el desarrollo de esta tesis es el de elaborar un documento que describa el "cómo hacer", el costo, el tiempo y los recursos utilizados de la metodología 5S; es decir el proceso de implementación, ya que actualmente en el medio sólo existen documentos del "qué hacer"; o sea, la base teórica. Mientras que el aporte para la empresa es la evaluación de la efectividad de la metodología.



# ÍNDICE GENERAL

	Pág.
RESUMEN	
ÍNDICE GENERAL	
ABREVIATURAS	
SIMBOLOGÍA	
ÍNDICE DE FIGURAS	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE PLANOS	
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO 1	
1. ANTECEDENTES .....	3
CAPÍTULO 2	
2. JUSTIFICACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE 5S COMO METODOLOGÍA DE MEJORA EN LA EMPRESA.....	15
2.1 Definición y descripción de 5S y otras metodologías de mejora continua .....	16
2.2 Comparación entre la metodología 5S con cada una de las metodologías de mejora .....	49
2.3 Justificación de la elección de la metodología 5S .....	51

## CAPÍTULO 3

3. MARCO TEÓRICO DE 5S .....	55
3.1 Visión general de las 5S .....	55
3.1.1 Definición de 5S .....	56
3.1.2 Beneficios de 5S .....	58
3.1.3 Resistencias a 5S .....	59
3.1.4 Herramientas de promoción de 5S .....	61
3.2 Clasificación .....	63
3.2.1 Definición de Clasificación .....	64
3.2.2 Clasificación en fábricas .....	66
3.2.3 Clasificación en oficinas .....	69
3.2.4 Estrategia de tarjetas rojas .....	73
3.3 Orden .....	81
3.3.1 Definición de Orden .....	82
3.3.2 Orden en fábricas .....	84
3.3.2.1 Estrategia de pintura .....	84
3.3.2.2 Orden para herramientas .....	88
3.3.3 Orden en oficinas .....	95
3.3.3.1 Orden para documentos .....	97
3.3.3.2 Orden para material de oficina .....	102
3.3.4 Estrategia de Indicadores .....	103
3.4 Limpieza .....	110
3.4.1 Definición de Limpieza .....	111

3.4.2 Fases de la Limpieza .....	113
3.4.2.1 Limpieza diaria .....	115
3.4.2.2 Limpieza con inspección .....	120
3.4.2.3 Limpieza con mantenimiento .....	124
3.5 Estandarización .....	126
3.5.1 Definición de Estandarización .....	126
3.5.2 Tres formas para convertir en hábito las 3S .....	128
3.5.3 Estandarización Inquebrantable .....	134
3.5.3.1 Clasificación preventiva .....	136
3.5.3.2 Orden preventivo .....	137
3.5.3.3 Limpieza preventiva .....	138
3.6 Disciplina .....	138
3.6.1 Definición de Disciplina .....	139
3.6.2 Modos de desarrollar disciplina .....	140

## CAPÍTULO 4

4. IMPLEMENTACIÓN DE 5S EN LA EMPRESA .....	144
4.1 Diagnóstico inicial .....	144
4.1.1 Análisis de los procesos clave .....	148
4.1.1.1 Procesos Administrativos .....	149
4.1.1.2 Procesos Productivos .....	149
4.1.2 Evaluación del nivel de 5S en la empresa .....	150
4.1.3 Definición de Indicadores .....	163

4.2 Elaboración del plan de implementación de 5S .....	169
4.3 Lanzamiento del programa .....	171
4.3.1 Planificación .....	172
4.3.2 Ejecución del día de trabajo 5S .....	173
4.3.3 Establecimiento de la organización de promoción de 5S .....	177
4.3.4 Definición de la metodología de trabajo .....	180
4.4 Clasificación .....	184
4.4.1 Planificación .....	185
4.4.1.1 Definición de equipos de trabajo .....	185
4.4.1.2 Diseño y elaboración de las tarjetas rojas .....	187
4.4.1.3 Capacitación del personal .....	189
4.4.2 Implementación .....	190
4.4.2.1 Colocación de las tarjetas rojas .....	190
4.4.2.2 Elaboración del plan para eliminar las tarjetas rojas...	192
4.4.2.3 Ejecución del plan de para eliminar las tarjetas rojas.	199
4.4.3 Evaluación .....	201
4.4.3.1 Nivel de cumplimiento del plan para eliminar las tarjetas rojas .....	201
4.4.3.2 Análisis de los recursos invertidos .....	205
4.5 Orden .....	206
4.5.1 Planificación .....	207
4.5.1.1 Capacitación del personal .....	207
4.5.1.2 Elaboración del plan de trabajo .....	208

4.5.2 Implementación .....	209
4.5.2.1 Estrategia de pintura .....	209
4.5.2.2 Estrategia de letreros .....	213
4.5.3 Evaluación .....	216
4.5.3.1 Nivel de cumplimiento del plan de trabajo .....	216
4.5.3.2 Análisis de los recursos invertidos .....	218
4.6 Limpieza .....	220
4.6.1 Planificación .....	221
4.6.1.1 Capacitación del personal .....	221
4.6.1.2 Elaboración del plan de trabajo .....	221
4.6.2 Implementación .....	222
4.6.2.1 Ejecución del plan de trabajo .....	222
4.6.3 Evaluación .....	224
4.6.3.1 Nivel de cumplimiento del plan de trabajo .....	224
4.6.3.2 Análisis de los recursos invertidos .....	227
4.7 Pilares de soporte .....	229
4.7.1 Estandarización .....	229
4.7.2 Disciplina .....	231
4.7.2.1 Auditorías 5S .....	232

## CAPÍTULO 5

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	237
5.1 Resultados obtenidos hasta el momento .....	237

5.2 Conclusiones .....	261
5.3 Recomendaciones .....	264

APÉNDICES

BIBLIOGRAFÍA

## ABREVIATURAS

g	Gramo
g/m <sup>2</sup>	Gramo por metro cuadrado
JIT	Just in Time (Justo a Tiempo)
Kg	Kilogramo
PHVA	Planear, hacer, verificar y actuar (Ciclo de Deming)
SIGUE	Sociedad de Industriales Gráficos Unidos del Ecuador
SMED	Single minute exchange of die (Cambio de útiles en menos de 10 minutos)
TQM	Total Quality Management (Gestión de la Calidad Total)
TPM	Total Productive Maintenance (Mantenimiento Productivo Total)
USD	Dólares de Estados Unidos de América

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pag.
Figura 3.1 Definición de 5S .....	56
Figura 3.2 Frecuencia de uso de documentos .....	70
Figura 3.3 Esquema de una tarjeta roja .....	77
Figura 3.4 Diferencias entre pasillo recto y pasillo con recodo .....	85
Figura 3.5 Ejemplo de líneas divisorias y marcas tigre .....	87
Figura 3.6. Letreros de identificación de herramientas y su lugar de almacenaje .....	90
Figura 3.7 Tablero con siluetas de herramientas .....	91
Figura 3.8 Almacenaje de herramientas cerca del lugar de trabajo .....	91
Figura 3.9 Orden para escobas y mazos .....	92
Figura 3.10 Combinación de destornilladores .....	93
Figura 3.11 Eliminación de la necesidad de otra herramienta .....	93
Figura 3.12 Almacenaje bueno y malo para herramientas de corte .....	94
Figura 3.13 Orden para lubricación .....	95
Figura 3.14 Tipos de gestión de documentos .....	98
Figura 3.15 Cajas de cartón para almacenaje remoto .....	99
Figura 3.16 Métodos de archivo de documentos .....	100
Figura 3.17 Flujo de almacenaje de documentos .....	101
Figura 3.18 Plantilla para materiales de oficina .....	103
Figura 3.19 Ejemplos de indicadores de máquinas .....	104
Figura 3.20 Tipos de indicadores .....	105
Figura 3.21 Indicadores de localización .....	107
Figura 3.22 Indicadores de cantidad .....	109
Figura 3.23 Indicador de altura máxima de apilamiento .....	109
Figura 3.24 Diagrama de flujo de los puntos clave de limpieza .....	114
Figura 3.25 Tablero 5S de cinco minutos .....	132
Figura 3.26 Lista de Chequeo de 5 puntos del nivel de Estandarización ..	134
Figura 3.27 Tres niveles de condiciones 3S .....	136
Figura 3.28 Mecanismo para limpieza instalado en cortaúñas .....	138
Figura 4.1 Organigrama general de Grafitec .....	146
Figura 4.2 Nivel de Educación en Grafitec .....	148
Figura 4.3 Caja con pega lineal .....	164
Figura 4.4 Caja con pega de fondo automático .....	165
Figura 4.5 Plan de Implementación de 5S en Grafitec .....	171



Figura 4.6	Charla introductoria en el Día de trabajo 5S .....	174
Figura 4.7	Exposición del taller del pilar de orden .....	175
Figura 4.8	Exposición del taller del pilar de limpieza .....	176
Figura 4.9	Estructura Organizacional de 5S .....	178
Figura 4.10	Foto de una de las carteleras de Grafitec .....	183
Figura 4.11	Anverso y reverso de la tarjeta roja tipo 1 (documentación) ..	188
Figura 4.12	Tarjeta roja tipo 2 (identificación) .....	188
Figura 4.13	Líneas divisorias pintadas alrededor de una máquina .....	210
Figura 4.14	Líneas divisorias pintadas en las áreas de descartonado y pegado .....	211
Figura 4.15	Modelo utilizado para pintar las líneas divisorias .....	211
Figura 4.16	Gráfico esquemático de las áreas de Prensa, Manufactura y Bodega de Grafitec .....	212
Figura 4.17	Letreros de identificación en percha .....	214
Figura 4.18	Orden para útiles de oficina .....	215
Figura 4.19	Diagrama de radar .....	234
Figura 4.20	Diagrama de radar del grupo de Prensa .....	235
Figura 5.1	Foto de la planta en junio/01 .....	238
Figura 5.2	Foto de la planta en enero/02 .....	238
Figura 5.3	Restauración de las paredes del área de administración .....	240
Figura 5.4	Percha de la bodega de insumos y repuestos después de la estrategia de indicadores .....	241
Figura 5.5	Estantes de almacenaje de la bodega de insumos y repuestos después de la estrategia de indicadores .....	241
Figura 5.6	Sección Barniz UV en junio/01.....	244
Figura 5.7	Sección Barniz UV en enero/02 .....	244
Figura 5.8	Sección Prensa en junio/01 .....	245
Figura 5.9	Sección Prensa en enero/02 .....	245
Figura 5.10	Zona de Materiales de Prensa en junio/01 .....	245
Figura 5.11	Zona de materiales de Prensa en enero/02 .....	246
Figura 5.12	Sección Pegadora en junio/01 .....	248
Figura 5.13	Sección Pegadora en enero/02 .....	249
Figura 5.14	Sección Troquelado en junio/01 .....	249
Figura 5.15	Sección Troquelado en enero/02 .....	249
Figura 5.16	Sección Corte en junio/01 .....	250
Figura 5.17	Sección Corte en enero/02 .....	250
Figura 5.18	Gráfico comparativo de costo-beneficio del programa 5S .....	264

## ÍNDICE DE TABLAS

		Pag.
Tabla 1	Definición de 5S.....	17
Tabla 2	Comparación entre metodologías de mejora .....	50
Tabla 3	Ponderación de los factores .....	51
Tabla 4	Ponderación de las metodologías de mejora .....	52
Tabla 5	Tipos de materiales de acuerdo a su frecuencia de uso .....	68
Tabla 6	Metas para la clasificación .....	75
Tabla 7	Tipos de elementos (necesarios e innecesarios) .....	78
Tabla 8	Categorías de elementos .....	79
Tabla 9	Tratamiento para elementos innecesarios .....	80
Tabla 10	Puntos de limpieza con inspección en varios mecanismos ...	122
Tabla 11	Puntos para limpieza con inspección .....	123
Tabla 12	Lista de chequeo de puntos de mantenimiento .....	125
Tabla 13	Cuadro de ciclo de trabajos 5S .....	129
Tabla 14	Lista de chequeo de cinco puntos para clasificación .....	133
Tabla 15	Lista de chequeo de cinco puntos para orden .....	133
Tabla 16	Lista de chequeo de cinco puntos para limpieza .....	133
Tabla 17	Inspección inicial de 5S .....	161
Tabla 18	Resultados de la inspección inicial de 5S .....	162
Tabla 19	Tiempo de preparación de máquinas .....	164
Tabla 20	Número de fallos por mantenimiento por mes .....	165
Tabla 21	Desperdicio de etiquetas y cajas .....	166
Tabla 22	Tipos de desperdicio .....	167
Tabla 23	Puntuación de los factores del clima laboral .....	169
Tabla 24	Total de tarjetas rojas colocadas .....	192
Tabla 25	Plan de acción de clasificación del grupo de Pre-prensa .....	194
Tabla 26	Plan de acción de clasificación del grupo de Prensa .....	195
Tabla 27	Plan de acción de clasificación del grupo de Manufactura ....	196
Tabla 28	Plan de acción de clasificación del grupo de Bodega .....	197
Tabla 29	Plan de acción de clasificación del grupo de Administración .	198
Tabla 30	Segregación de las tarjetas rojas .....	199
Tabla 31	Estatus de las tarjetas rojas .....	204
Tabla 32	Horas hombre invertidas en el primer pilar .....	206
Tabla 33	Dinero invertido en el primer pilar .....	206
Tabla 34	Plan de trabajo del pilar de orden de los grupos de Pre-prensa y Administración.....	208

## INTRODUCCIÓN



El mundo actual está en permanente evolución, y su característica fundamental es la velocidad de cambio de sus diferentes dimensiones y aspectos: político, social, económico, comercial y tecnológico. Para las organizaciones de todo tipo se genera actualmente una condición inevitable: la necesidad de desarrollar la capacidad de enfrentar el cambio y ser partícipes del mismo. El presente trabajo trata del desarrollo de un programa de mejora continua en una empresa perteneciente a la industria gráfica.

La idea de implementar 5S en Grafitec nació de los directivos de la misma, quienes preocupados por la necesidad convertirse en una empresa más competitiva buscaron una alternativa de mejora y aceptaron la propuesta de uno de sus principales clientes de participar en un programa de mejora de proveedores. Así fue como decidieron que la metodología de mejora que se utilizaría en la empresa para aumentar sus niveles de productividad y mejorar su competitividad en el mercado sería 5S.

En el desarrollo de esta tesis se presentará una comparación de 5S con otras metodologías de mejora con el fin de justificar la elección de esta metodología, luego se presentará el marco teórico en el que se desarrollan las 5S y por último, se analizarán todos los pormenores de la implementación del programa 5S en Grafitec, desde la etapa de planificación hasta la

evaluación; además se realizará la cuantificación de la inversión y de los beneficios obtenidos del programa de mejora.

# CAPÍTULO 1



## 1. ANTECEDENTES

El rápido cambio de las preferencias, las necesidades cada vez más exigentes y los requerimientos de calidad, costo y tiempos de entrega a los consumidores son algunos de los factores que deben ser cumplidos para mantener satisfechos a los clientes. Grafitec, la empresa objeto de esta tesis, pertenece a la industria de las artes gráficas, y se dedica a la elaboración de etiquetas de papel y cajas de cartulina; actualmente es proveedor de las empresas atuneras y farmacéuticas más importantes del país cuyos productos son en su mayoría para exportación; estos clientes de Grafitec tienen un sistema de calidad muy bien estructurado y por lo tanto tienen un plan de calificación y selección de proveedores, lo que obliga a Grafitec a comenzar a estructurar su sistema gestión de calidad. Por otro lado está el incremento considerable del número de empresas gráficas en el medio lo que deriva en una fuerte competencia en precios, tiempos de entrega y calidad; esto hace que Grafitec busque una reducción de costos y un mejoramiento de sus procesos para así lograr una ventaja competitiva que le permita atraer y conservar a los clientes.

En cuanto al macroambiente, uno de los eventos más considerables o más bien preocupantes no sólo para Grafitec sino para la industria ecuatoriana es el tratado de Área de Libre Comercio de las Américas o ALCA, en el cual los jefes de Estado y de Gobierno de 34 democracias de la región, entre ellas Ecuador, acordaron que se eliminarán progresivamente las barreras al comercio y a la inversión para el año 2005. Esto implica que ingresarán al país empresas extranjeras con mejores niveles de productividad y por ende menores costos lo que beneficiará al consumidor ecuatoriano mas no a la industria ecuatoriana que se verá afectada en la reducción de sus ventas y si no reacciona de manera rápida podría hasta desaparecer. Todos estos factores obligan a las empresas a buscar alguna forma de mejorar su competitividad y Grafitec no es la excepción.

Grafitec fue fundada a fines de 1992 por dos empresarios con una vasta experiencia en la industria gráfica; el gerente general y accionista principal posee 36 años de experiencia y viene de una familia de industriales gráficos, mientras que el gerente comercial y segundo accionista posee 20 años de experiencia en el medio. La experiencia de los dueños de Grafitec ha permitido que esta empresa crezca rápidamente, prueba de esto tenemos que en sus inicios la empresa contaba con 3 empleados, 1 computadora, 1 máquina impresora y 1 cortadora; actualmente cuenta con 53 empleados, 10 computadoras, 3

máquinas impresoras, 1 máquina barnizadora, 2 cortadoras, 1 máquina troqueladora y 1 máquina pegadora. En cifras, podemos mencionar que en sus cuatro primeros años Grafitec creció en un 40% e incluso expandió su línea de productos, incorporando la elaboración de cajas de cartulina.

Desde el año de 1994 hasta el 2001, Grafitec ha sido galardonada con 6 menciones de primer lugar, 4 menciones de segundo lugar y muchas menciones de honor en calidad de impresión en la categoría de etiquetas otorgados por la Sociedad de Industriales Gráficos Unidos del Ecuador (SIGUE). Estos premios representan una ventaja competitiva para la empresa y atrae a muchos clientes que buscan sobre todo la calidad en la impresión. Vale la pena recalcar que la etiqueta es parte esencial de la imagen que se forma el cliente del producto final, por lo que la calidad de impresión es primordial para proyectar una buena imagen del producto, sobre todo en productos de consumo masivo que son exhibidos en perchas a nivel nacional e internacional.

El 84% de la producción de la empresa es de etiquetas, 15.5% es de cajas y el restante 0.5% es de folletos publicitarios. Las características de cada producto son totalmente diferentes ya que la empresa trabaja por pedido y cada trabajo difiere en diseño, medidas, tipo de papel, tipo de barniz y colores. Además, Grafitec elabora etiquetas y cajas para

productos de exportación en un 60% y restante 40% son productos de consumo nacional.

Las etiquetas son impresas en diferentes tipos de papel como son: papel couche, papel adhesivo, papel metalizado y el más utilizado es el papel etiqueta de 90 g; pueden llevar barniz UV que se lo coloca en la máquina barnizadora de rayos ultravioletas o barniz normal que se lo coloca en las mismas máquinas impresoras después del último color. Las cajas son impresas en cartulina dúplex de gramajes que van desde 250 hasta 300 g/m<sup>2</sup> pueden llevar barniz normal o barniz UV dependiendo de los requerimientos del cliente. Los colores con que son impresas las etiquetas o cajas, dependen del diseño enviado por el cliente; por lo general se utilizan los colores primarios llamados amarillo proceso, cyan (azul) proceso, magenta (rojo) proceso y negro proceso, además se utilizan colores Pantones (preparados); existe una amplia gama de colores Pantone, éstos son preparados utilizando las fórmulas preestablecidas para pantones.

Para desarrollar y controlar todas sus actividades productivas y administrativas, Grafitec está dividida en 5 departamentos bien definidos que son: Administración, Pre-prensa, Prensa, Manufactura y Bodega.



El departamento de Administración está formado por todas las áreas relacionadas con los procesos administrativo-financieros que se desarrollan para la organización y control de los procesos productivos que realiza la empresa. Estas áreas son:

Gerencia General: la persona que ocupa este cargo es el encargado principal de la compañía, por lo que sus actividades son básicamente de dirección y control de las demás áreas y departamentos de la empresa.

Gerencia Comercial: la persona que ocupa este puesto es la encargada de realizar las cotizaciones, dirigir las actividades de ventas y establecer el nexo con la parte de producción.

Compras: la persona de compras realiza todos los trámites para las compras locales e importaciones. Vale la pena mencionar que Grafitec, preocupada por brindar la más alta calidad en sus productos, importa el 98% del papel que utiliza en la impresión de sus productos.

Contabilidad: en esta área se realizan todas las actividades correspondientes a la parte contable, el inventario de los productos, el costeo de productos y los trámites correspondientes al manejo del personal.

Ventas: en esta área, existen dos personas que son las encargadas de buscar nuevos clientes y mantener a los ya existentes.

Tráfico: esta área es el nexo entre los clientes y Grafitec, ya que es la encargada de recopilar todas las necesidades del cliente y gestionarlas.

Producción: esta área es la encargada de planificar, organizar, dirigir y controlar todas las actividades en la planta.

En el departamento de Pre-prensa se realizan todas las actividades necesarias para la obtención de la plancha que contiene el diseño que se imprimirá en la siguiente sección que es Prensa. Los equipos con que cuenta este departamento son: dos computadoras para diseño, una máquina procesadora de películas, una cámara y una máquina de paso y repetición para el copiado de las planchas. Las áreas que comprenden esta sección son:

Diseño: que es donde se perfeccionan los artes recibidos del cliente.

Fotomecánica: aquí es donde se trabajan las películas que contienen el diseño del producto.

Paso y Repetición: una vez trabajadas las películas, estas deben seguir un proceso de exposición a rayos UV para ser copiadas en una plancha de aluminio que es el producto final de esta área.

El departamento de Prensa es donde se desarrolla la actividad de impresión; está formada por tres máquinas impresoras marca Heidelberg, una máquina barnizadora UV y un área de preparación de tintas. Cada trabajo, bien sea etiqueta o caja es impreso en láminas de papel o cartulina en diferentes medidas que varían desde los 10.5 cm de ancho por 14 cm de largo hasta 52 cm de ancho por 72 cm de largo, estas medidas dependen básicamente del tipo de etiqueta o caja.

En el área de preparación de tintas, existe una persona responsable de elaborar los colores Pantone de acuerdo al trabajo a realizarse. Esta persona mezcla las tintas correspondientes en las cantidades adecuadas para la obtención del color y realiza pruebas para verificar la exactitud del color.

Para el proceso de impresión, la plancha copiada con el diseño a imprimirse se coloca en la máquina, luego las láminas de papel son introducidas en la máquina impresora donde el diseño es impreso en el papel por contacto entre la lámina de papel y la plancha previamente cargada de tinta por los rodillos tinteros de la máquina. Cada máquina posee dos cuerpos impresores, esto permite la impresión de dos colores

por pasada. El número de pasadas depende de la cantidad de colores que posea el diseño a imprimirse.

La máquina barnizadora realiza la actividad de colocar el barniz a la lámina impresa, esta máquina tiene un funcionamiento parecido a las anteriores; es como una impresora de un cuerpo para colocar el barniz que es secado posteriormente por exposición a rayos ultravioletas. El producto de este departamento es una lámina de papel o cartulina impresa y barnizada en caso de ser necesario.

El departamento de Manufactura consta de dos máquinas cortadoras, una máquina troqueladora cilíndrica, un área donde se elaboran los troqueles para la máquina troqueladora y una máquina pegadora. El producto final de este departamento son las etiquetas o cajas debidamente empacadas. Este producto pasará a bodega para luego ser despachado. Los procesos productivos del área de manufactura dependen del tipo de producto, así tenemos los casos de:

Etiquetas: las láminas impresas son cortadas y luego las etiquetas son empacadas. Algunas etiquetas por su diseño, no pueden ser cortadas en la máquina cortadora sino que deben ser troqueladas debido a la forma final del producto (por ejemplo círculos). En este caso, las láminas una

vez impresas pasan a la máquina troqueladora y después en un proceso manual les dan el toque final para luego ser empacadas.

Cajas: las láminas de cartulina impresas siguen los procesos de troquelado, descartonado, pegado y empaque. Existen algunas cajas, que por su tamaño, no pueden ser pegadas a máquina sino que siguen un proceso manual para esta actividad.

El departamento de Bodega es aquel en el que se almacenan tanto las materias primas como papel y tinta, y algunos insumos como goma y alcohol. Este departamento es el encargado de la recepción, control y despacho de estos materiales. Debido a que los productos que elabora Grafitec son bajo pedido, la empresa no posee una bodega de producto terminado, sino que una vez que el producto ha sido debidamente empaquetado este se almacena temporalmente en un espacio físico dentro de la planta hasta que son colocados en el camión para su despacho; esto es un caso ideal, pero como veremos posteriormente la realidad para Grafitec es otra. La distribución de los productos es realizada por medio de un pequeño camión que posee la compañía excepto cuando se trata de lugares fuera de la provincia, en este caso se contrata una compañía de transportes.

Actualmente, la bodega no tiene el espacio físico suficiente para albergar toda la materia prima ni los productos terminados, lo que provoca desorden en otros departamentos como Manufactura y Prensa que tienen que almacenar los materiales y producto terminado que no caben en bodega. Este fenómeno apareció hace tres años atrás debido a 2 acontecimientos:

1. El rápido crecimiento de la empresa ha obligado a incrementar las importaciones de materia prima. El hecho de que la materia prima sea importada obliga a comprar lotes grandes de materiales para aminorar los costos, lo que agudiza el problema de falta de espacio.
2. El cambio en las prácticas de administración de inventarios de los clientes, quienes en su mayoría han implementado o están implementando políticas de reducción de inventarios, lo que obliga a Grafitec a realizar entregas parciales de producto terminado y por consiguiente almacenar el producto terminado restante hasta una segunda entrega.

El problema que tiene la empresa es el de baja productividad debido a la acumulación de materiales innecesarios, desperdicio de tiempo en la búsqueda de herramientas o útiles de trabajo, falta de documentación y registro de los procesos clave, uso excesivo de tiempo en daños de las

máquinas, falta de hábito de limpieza, altos niveles de desperdicio, bajo rendimiento de los equipos; esto conlleva a la pérdida de competitividad de la empresa en una industria en la que la competitividad es la clave del éxito.

Si bien es cierto que Grafitec ofrece productos de calidad también es cierto que la calidad de sus productos no está asegurada. En términos generales, los procesos productivos de Grafitec adolecen de falta de control en los puntos críticos, falta de control de desperdicios, etc. En un medio donde las exigencias de calidad cada vez son más severas y en el que la competencia está al acecho, Grafitec como proveedor de industrias de alto nivel no puede quedarse atrás. Es por esto que los directivos de la empresa, apoyados por uno de sus principales clientes, decidieron emprender el proyecto de 5S.

#### **Fortalezas de Grafitec**

- Posee personal experimentado en la industria gráfica
- Su estructura organizativa es plana lo que permite una mayor flexibilidad
- Posee maquinaria con tecnología de punta
- La gente de Grafitec se preocupa por la calidad de producto
- Brinda un buen servicio al cliente
- Posee un historial de premios por la calidad de sus productos

### **Debilidades de Grafitec**

- No poseen un Sistema de Gestión de Calidad
- Su estructura departamental impide buscar soluciones definitivas a los problemas. Deberían tener una estructura por procesos.
- Falta de control en los procesos
- Baja productividad y altos niveles de desperdicio
- No existe una cultura de calidad



# CAPÍTULO 2

## 2. JUSTIFICACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE 5S COMO METODOLOGÍA DE MEJORA EN LA EMPRESA

El uso de metodologías de mejora se ha convertido en un componente vital de las empresas exitosas del mundo, produciendo adelantos importantes en márgenes de utilidades, costo unitario, niveles de inventario, tiempo de ciclo, y valor al cliente. A continuación se expondrán las metodologías más utilizadas en las empresas de clase mundial como son:

- 5S
- Gestión de la Calidad Total (TQM)
- Mejoramiento Continuo (Kaizen)
- Mantenimiento Productivo Total (TPM)
- Justo a Tiempo (JIT)
- Kanban
- Cambio de útiles en menos de 10 minutos (SMED)
- Poka Yoke
- Reingeniería

## 2.1 Definición y descripción de 5S y otras metodologías de mejora continua

### 5S

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

- Clasificación (Seiri)
- Orden (Seiton)
- Limpieza (Seiso)
- Estandarización (Seiketsu)
- Disciplina (Shitsuke)

Las cinco S son el fundamento del modelo de productividad industrial creado en Japón y hoy aplicado en empresas occidentales. La minuciosa implementación de los cinco pilares es el punto de partida en el desarrollo de la mejoría de las actividades para asegurar la supervivencia de cualquier compañía.

**TABLA 1**  
**DEFINICIÓN DE 5S**

<b>Japonés</b>	<b>Español</b>	<b>Definición</b>
SEIRI	Clasificación	Mover del lugar de trabajo todo lo innecesario
SEITON	Orden	Determinar un sitio para cada cosa, y mantener cada cosa en su sitio
SEISO	Limpieza	Asegurarse de que todo en la fábrica se mantenga limpio
SEIKETSU	Estandarización	Mantenimiento de los tres primeros pilares
SHITSUKE	Disciplina	Hábito del mantenimiento apropiado de procedimientos correctos

Las 5S consiste en la realización de actividades sistemáticas para lograr un buen estado de cada una de las S. La Clasificación y el Orden son los elementos más importantes, el éxito de la implementación depende de estos. Las cinco S son los cimientos sobre los que se establecerá la producción en flujo, el control visual, las operaciones estándares y todos los bloques del Justo a Tiempo y de otras metodologías de mejora.

Las fábricas son como las personas: sudan y se ensucian. Las personas se enfrentan a esto bañándose, mientras las fábricas lo enfrentan con las 5S, que representan el fundamento para lograr cero

defectos, reducciones de costos, mejoras de seguridad y cero accidentes. La implantación de las 5S se basa en el trabajo en equipo, permite involucrar a los trabajadores en el proceso de mejora desde su conocimiento del puesto de trabajo, los trabajadores se comprometen, se valoran sus aportaciones y conocimiento, la mejora continua se hace una tarea de todos.

Las 5S se pueden definir como un estado ideal en el que: los materiales y útiles innecesarios se han eliminado, todo se encuentra ordenado e identificado, se han eliminado las fuentes de suciedad, existe un control visual mediante el cual saltan a la vista las desviaciones o fallos, y todo lo anterior se mantiene y mejora continuamente.

Otras características de la metodología son:

- Es una filosofía de trabajo
- Requiere el compromiso de la alta dirección
- Incluye la estandarización de los procesos
- Permite la delegación de autoridad
- Se fundamenta en pequeñas mejoras
- No necesita una fuerte inversión
- Fomenta la capacitación
- Mejora la productividad

- Mejora el clima organizacional y la moral de los trabajadores
- Minimiza los inventarios
- Es la base para cualquier programa de mejora

### **Gestión de la Calidad Total (TQM)**

La gestión de la calidad total es esencialmente el desarrollo de una ideología, una filosofía, métodos y acciones diseñados para satisfacer completamente al cliente, por medio de mejoras continuas. Las empresas orientadas hacia la calidad miran al exterior, son flexibles en sus planteamientos y prácticas, nutren a su personal, proveedores y clientes.

TQM inicia con la decisión directiva por la calidad, con base en esa decisión es necesario que la alta dirección elabore un plan o programa propio para hacer realidad esta estrategia. Luego, el desarrollo del plan pone en juego la capacidad de buscar en forma constante la mejora continua, que se traduce en buscar mejores formas de hacer las cosas, más baratas, más seguras, más confiables, más rápidas, etc. que a la postre es lo que satisface al cliente y que dará la capacidad competitiva a la empresa. Por tanto, la operación efectiva de ese plan requiere de metodologías, herramientas y el criterio de cuándo usar una herramienta y cuándo usar otra.

Organización: organizar para la calidad supone asegurar que la compañía cumple con los objetivos de calidad previstos. La manera de estructurarse de una organización tiene efectos dramáticos en el tratamiento de la calidad.

Dirección: representa guiar las actividades para lograr los objetivos de calidad propuestos. Aquí es donde surgen los líderes que con su orientación hacen que los demás lleguen a la meta.

Gestión de los recursos humanos: es el proceso de diseño de medidas y actividades de la fuerza de trabajo para mejorar la eficiencia y eficacia del rendimiento de la organización. Es necesaria la formación y el desarrollo continuo del personal en una empresa orientada hacia la calidad.

Control: es el proceso que asegura que se satisfacen los objetivos, a través de la información obtenida de la ejecución del proceso. El control implica el desarrollo de técnicas de medición, evaluación y toma de las acciones necesarias como resultado.

Otras características de la metodología son:

- Requiere el compromiso de la alta dirección

- Incluye la estandarización de los procesos
- Se fundamenta en el trabajo en equipo
- Permite la delegación de autoridad
- Necesita de una visión de largo plazo
- Fomenta la capacitación
- Mejora la productividad
- Mejora la calidad
- Mejora el clima organizacional y la moral de los trabajadores
- Mejora los procesos

### **Mejoramiento Continuo (Kaizen)**

De acuerdo a su creador, Masaaki Imai, el término Kaizen proviene de dos ideogramas japoneses: "Kai" que significa cambio y "Zen" que quiere decir para mejorar. Así, podemos decir que Kaizen es "cambio para mejorar" o "mejoramiento continuo", como comúnmente se le conoce. En el contexto organizacional significa que todos, altos directivos, jefes y supervisores y empleados están comprometidos en un proceso de mejora constante. Este deseo por mejorar ha sido tan firmemente inculcado en las mentes de los gerentes y trabajadores japoneses que ha pasado a formar parte de sus hábitos inconscientes. Kaizen es una filosofía de vida, en la que haciendo simples y pequeñas mejoras se logran grandes cambios.

El concepto evolutivo Kaizen implica una administración más preocupada por el proceso que por los resultados. Asimismo, centra su atención en las personas y está dirigida a mejorar sus esfuerzos. Su práctica requiere de un equipo integrado por personal de producción, mantenimiento, calidad, ingeniería, compras y demás empleados que el equipo considere necesario. No es exclusividad de expertos ni masters en calidad o sistemas de producción; se practica en el piso con la gente de piso coordinada por un facilitador.

Los dos pilares que sustentan Kaizen son los equipos de trabajo y la Ingeniería Industrial, que se emplean para mejorar los procesos productivos. De hecho, Kaizen se enfoca a la gente y a la estandarización de los procesos. Su objetivo es incrementar la productividad controlando los procesos de manufactura mediante la reducción de tiempos de ciclo, la estandarización de criterios de calidad, y de los métodos de trabajo por operación y la eliminación de desperdicio.

Para solucionar problemas a la manera Kaizen: lo primero es ir al "gemba" (lugar de los hechos, lugar de trabajo), verificar los hechos tangibles en el lugar, tomar acciones correctivas inmediatas aún cuando sean de carácter temporal, buscar luego la raíz o causa fundamental del problema y estandarizar el procedimiento que



impedirá que el problema sea recurrente. Kaizen no requiere una inversión necesariamente grande para implantarse pero sí requiere una gran cantidad de esfuerzo continuo y dedicación; haciendo simples y pequeñas mejoras incrementales que cuestan poco pero recompensan en ahorro de costos, mayor calidad y productividad.

Uno de los principales obstáculos al implementar Kaizen es la impaciencia de la gerencia por ver resultados inmediatos, no sólo en el área seleccionada, sino en toda la planta. El otro, el más crítico, es la incapacidad de la organización para apoyar y reconocer los equipos de mejoramiento capaces de tomar decisiones propias en situaciones de trabajo que directamente los afectan. Y el tercer obstáculo, el golpe definitivo, es la falta de seguimiento por la alta gerencia.

Entre los instrumentos utilizados en Kaizen se encuentran el Círculo de Deming, las siete herramientas estadísticas para la solución de problemas, el trabajo en equipo, la estandarización, etc.

Otras características de la metodología son:

- Involucra a toda la empresa
- Permite la delegación de autoridad

- No necesita una fuerte inversión
- Fomenta la capacitación
- Busca la satisfacción del cliente
- Mejora la calidad
- Mejora el clima organizacional y la moral de los trabajadores
- Es un proceso continuo

### **Mantenimiento Productivo Total (TPM)**

TPM son las siglas en inglés de "Mantenimiento Productivo Total", TPM busca incrementar notablemente la productividad y al mismo tiempo levantar la moral de los trabajadores y su satisfacción por el trabajo realizado. El sistema TPM nació en los años 70 y desde esa época se ha mantenido popular en el mundo industrial. Se emplean muchas herramientas en común, como la delegación de funciones y responsabilidades cada vez más altas en los trabajadores, la comparación competitiva, así como la documentación de los procesos para su mejoramiento y optimización.

El TPM es un modelo completo de dirección industrial. No se trata de acciones simples de limpieza, gestionar automáticamente la información de mantenimiento o aplicar una serie de técnicas de análisis de problemas. El TPM es una estructura de administración industrial que involucra sistemas de dirección, cultura de empresa,

arquitectura organizativa y dirección del talento humano. Es una estrategia compuesta por una serie de actividades ordenadas que una vez implantadas ayudan a mejorar la competitividad de una organización industrial o de servicios. Se considera como estrategia, ya que ayuda a crear capacidades competitivas a través de la eliminación rigurosa y sistemática de las deficiencias de los sistemas operativos.

Filosóficamente, el TPM recuerda algunos aspectos valiosos de la Gestión de la Calidad Total (TQM) entre ellos:

1. El compromiso total por parte de los altos mandos de la empresa.
2. El personal debe tener la suficiente delegación de autoridad para implementar los cambios que se requieran.
3. Se debe tener un panorama a largo plazo.
4. También deberá tener lugar un cambio en la mentalidad y actitud de toda la gente involucrada en lo que respecta a sus nuevas responsabilidades y al trabajo en equipo.

TPM pone énfasis en la prevención de fallos para lo cual practica el temprano descubrimiento de anomalías y se fundamenta en 8 pilares que son:

1. Mejora Orientada: consiste en la realización de una serie de actividades que maximizan la eficacia global de los equipos a través de la eliminación de pérdidas.
2. Mantenimiento Autónomo: busca que los operadores de las máquinas se involucren en el mantenimiento de éstas comenzando por la limpieza general, luego la lubricación y que con la debida capacitación lleguen hasta la prevención o corrección de problemas de mantenimiento.
3. Mantenimiento Planificado: representa actividades orientadas a controlar los tiempos medios entre fallos de los equipos y con el análisis de éstas lograr la eficiencia y la eficacia en el coste de mantenimiento.
4. Entrenamiento: TPM considera primordial el mejoramiento constante de las habilidades del recurso humano, para esto se capacita constantemente al personal.
5. Gestión Temprana: este pilar se enfoca en agilizar las actividades para minimizar el tiempo que toma el lanzamiento de un nuevo producto.
6. Mantenimiento de Calidad: busca crear condiciones óptimas para las máquinas, los materiales, la mano de obra y el equipo con el fin de llegar a cero defectos.
7. Gestión Administrativa: El TPM también se enfoca a la parte administrativa ya que este recurso humano puede también

mejorar su productividad así como también puede mejorar su ambiente de trabajo eliminando el estrés.

8. Gestión de Seguridad y Entorno: este pilar se fundamenta en que la mayoría de los accidentes pueden prevenirse evitando las condiciones inseguras, por lo que trabaja fuertemente en eliminarlas y además busca no afectar negativamente al medio ambiente.

Las acciones TPM conducen a la obtención de productos y servicios de alta calidad, mínimos costes de producción, alta moral en el trabajo y una imagen de empresa excelente. No solo debe participar las áreas productivas, se debe buscar la eficiencia global con la participación de todas las personas de todos los departamentos de la empresa.

Entre los beneficios que se obtienen de la implementación de esta metodología están: mayor productividad, menor tiempo por paradas no programadas en los equipos, menor índice de defectos, menos quejas de los clientes, menor costo de mantenimiento, menor consumo de energía, menor tiempo de entrega, menor nivel de inventario, menos accidentes, menos contaminación, etc.

Otras características de la metodología son:

- Se considera como una filosofía de trabajo
- Involucra a toda la empresa
- Necesita de una visión de largo plazo
- Utiliza el ciclo de Deming y herramientas estadísticas
- Busca la satisfacción del cliente
- Mejora los procesos
- Es un proceso continuo

### **Justo a Tiempo (JIT)**

Conocida por sus siglas en inglés JIT de Just in Time, se desarrolló en la mente de Taiichi Ohno luego de observar como los supermercados modernos operan prácticamente sin bodegas; los fabricantes o distribuidores de los productos se encargan de mantener sus productos en los estantes a la disposición del público. Los reabastecen justamente al paso que marca el público consumidor. Esta es la forma más clara y entendible del sistema "pull" o de "halar". Sólo cuando el producto ha sido "halado" del anaquel por el consumidor, es cuando el proveedor lo puede volver a surtir. Con mentalidad creativa podemos llevar este mismo sistema a nuestra operación en manufactura.

En una nación pequeña como Japón, el bien máspreciado es sin lugar a dudas el espacio físico, esto llevo a Ohno a desarrollar este sistema de eliminación de desperdicios. Las primeras empresas que implantaron este método productivo, Toyota y Kawasaki, se convirtieron rápidamente en líderes mundiales en su sector. La eficacia del JIT las llevó rápidamente a mejorar y perfeccionar su filosofía, la cual pasó a afectar a todos los ámbitos de la empresa, y no sólo a la producción.

Dos expresiones resumen sus objetivos: "el hábito de ir mejorando" y "la eliminación de prácticas desperdiciadoras". El JIT es una filosofía industrial de eliminación de todo lo que implique desperdicio, actividades que no agregan valor, en el proceso de producción, desde las compras hasta la distribución. Los componentes básicos son:

- Equilibrio, sincronización y flujo
- Calidad: "Hacerlo bien la primera vez"
- Participación de los empleados

Algunos de los beneficios de JIT son: eliminación de desperdicios en el proceso de compras, elimina costos que no agregan valor, hace hincapié en la calidad allí donde está el operario, ante la máquina y en el proceso.

primas, sino que significa que dichos pedidos se realizarán justo a tiempo.

A menos que su negocio sea almacenar o vender al mayoreo, la compra masiva de materiales no es un buen negocio o al menos no el mejor uso de su dinero. Trabajar con JIT supondrá emplear, en la mejor forma posible, los recursos disponibles para alcanzar el mejor resultado final, aprovechando al máximo todo lo que nos ofrecen dichos recursos. Los beneficios del JIT son: reducción en tiempo de producción, aumento de productividad, reducción en costo de calidad, reducción en precios de material comprado, reducción de inventarios, reducción del tiempo de alistamiento.

Otras características de la metodología son:

- Requiere el compromiso de la alta dirección
- Involucra a toda la empresa
- Se fundamenta en el trabajo en equipo
- Permite la delegación de autoridad
- Necesita de una visión de largo plazo
- Busca la satisfacción del cliente
- Mejora los procesos
- Es un proceso continuo



## **Kanban**

Kanban se define como "Un sistema de producción altamente efectivo y eficiente". Kanban significa en japonés: 'etiqueta de instrucción'. Su principal función es ser una orden de trabajo: es decir, un dispositivo de dirección automático que nos da información acerca de que se va a producir, en que cantidad, mediante que medios y como transportarlo. En la década de los 50, se aplicó Kanban en una línea de ensamble de autos de Toyota como una nueva herramienta para el manejo del flujo de materiales y desde entonces se ha aplicado en numerosas empresas a lo ancho del mundo industrial y ha permitido desarrollar un ambiente óptimo productivo y por lo tanto competitivo.

Kanban cuenta con dos funciones principales: control de la producción y mejora de procesos. Por control de la producción se entiende la integración de los diferentes procesos. La función de mejora continua de los procesos se entiende por la facilitación de mejora en las diferentes actividades, así como la eliminación del desperdicio, reducción de tiempos de preparación, organización del área de trabajo, mantenimiento preventivo y productivo, etc.

En producción Kanban se enfoca a:

1. Poder empezar cualquier operación estándar en cualquier momento.
2. Dar instrucciones basados en las condiciones actuales del área de trabajo.
3. Prevenir que se agregue trabajo innecesario a aquellas órdenes ya empezadas y prevenir el exceso de papeleo innecesario.

En movimiento de materiales Kanban se enfoca a:

1. Eliminación de sobreproducción.
2. Prioridad en la producción, el kanban con más importancia se pone primero que los demás.
3. Se facilita el control de material.

Kanban no funciona si existe una fluctuación muy grande en la integración entre procesos. Se creará desorden y se tendrá que implementar sistemas de reducción de tiempos de preparación, de lotes pequeños, así también ayudarse de herramientas de calidad para poder introducir kanban. Se implementa en cuatro fases:

Fase 1: Entrenar a todo el personal en los principios de kanban, y los beneficios de usarlo.

Fase 2: Implementar kanban en aquellos componentes con más problemas para facilitar su manufactura y para resaltar los problemas escondidos. El entrenamiento con el personal continua en la línea de producción.

Fase 3: Implementar kanban en el resto de los componentes, esto no debe ser problema ya que para esto los operadores ya han visto las ventajas de kanban, se deben tomar en cuenta todas las opiniones de los operadores ya que ellos son los que mejor conocen el sistema. Es importante informarles cuando se va a estar trabajando en su área.

Fase 4: Esta fase consiste de la revisión del sistema kanban, los puntos de reorden y los niveles de reorden, es importante tomar en cuenta las siguientes recomendaciones para el funcionamiento correcto de KANBAN:

- a) Ningún trabajo debe ser hecho fuera de secuencia.
- b) Si se encuentra algún problema notificar al supervisor inmediatamente.

#### Reglas de kanban

- I. No se debe mandar producto defectuoso a los procesos subsecuentes.
- II. Los procesos subsecuentes requerirán solo lo que es necesario.

- III. Producir solamente la cantidad exacta requerida por el proceso subsecuente.
- IV. Balancear la producción.
- V. Kanban es un medio para evitar especulaciones.
- VI. Estabilizar y racionalizar el proceso.

Información necesaria en una etiqueta de KANBAN:

- 1. Número de partes del componente y su descripción.
- 2. Nombre/Número del producto.
- 3. Cantidad requerida.
- 4. Tipo de manejo de material requerido.
- 5. Donde debe ser almacenado cuando sea terminado.
- 6. Punto de reorden.
- 7. Secuencia de ensamble/producción del producto.

Las ventajas del uso del sistema Kanban son las siguientes: reducción de los niveles de inventario, reducción de inventarios de producto en proceso, reducción de tiempos caídos, flexibilidad en la programación de la producción y la producción en sí, rompimiento de las barreras administrativas, trabajo en equipo, círculos de calidad y autogestión, limpieza y mantenimiento, flujo de información rápido y preciso, evita sobreproducción, minimiza desperdicios, etc.

Otras características de la metodología son:

- No necesita una fuerte inversión
- Busca la satisfacción del cliente
- Mejora la calidad
- Es un proceso continuo

### **Cambio de útiles en menos de 10 minutos (SMED)**

Fue concebido por Shigeo Shingo a lo largo de 19 años, y es el resultado del examen concienzudo de aspectos teóricos y prácticos de la mejora del proceso de preparación de máquina. Tanto el análisis como la realización son fundamentales para el sistema SMED y deben ser considerados en cualquier programa de mejora. La herramienta SMED se la utiliza para un equipo puntual al que se le quiere reducir los tiempos de preparación: el tiempo para alistar a una máquina para realizar una operación diferente y cumplir con todas las especificaciones y requerimientos del cliente. Los resultados se pueden apreciar en el corto plazo en muchos casos en semanas ya se obtienen resultados.

En este contexto, existen dos tipos de preparación: la interna y la externa. La preparación interna, como montar o desmontar matrices, que pueden realizarse solo cuando una máquina esta parada. La preparación externa, como transportar las matrices viejas al almacén,

o llevar las nuevas hasta la máquina que puedan realizarse mientras la máquina está en operación.

El SMED se logra mediante el desarrollo de las siguientes etapas:

1ª Etapa: Separación rigurosa de las operaciones a realizar con la máquina en marcha (preparación externa) y con la máquina parada (preparación interna).

2ª Etapa: Transformar, cuando sea posible, las operaciones que se realizan con la máquina parada a operaciones que se realizan con la máquina en marcha.

3ª Etapa: Reducción del tiempo empleado en las operaciones de cambio, especialmente las que suponen que la máquina esté parada. Esta etapa suele ir ligada con mejoras en máquinas y herramientas.

4ª Etapa: Eliminación del tiempo de cambio. Por ejemplo, empleando la estandarización de componentes de los productos o la multiplicación de las máquinas (dedicación exclusiva a un producto o gama de productos). Como ejemplo podemos considerar el uso de tornillos de un sólo hilo los que permitirían ajustes más rápidos.

Si se reduce a la mitad el tiempo empleado en la preparación de un equipo (a igualdad de recursos empleados y por tanto de coste asociado al proceso de cambio) el tamaño de lote disminuye a la mitad. Los tiempos de preparación cortos ayudan a las empresas a

servir mejor a sus clientes. Los beneficios son incontables: Menos inventarios, entregas más rápidas, mayor eficiencia, cambio más sencillo, necesidad de operarios menos cualificados, lotes más pequeños, eliminan errores en el proceso y sobre todo mejor actitud y nivel de satisfacción y participación de sus trabajadores.

Otras características de la metodología son:

- Se fundamenta en el trabajo en equipo
- No necesita una fuerte inversión
- Busca la satisfacción del cliente
- Mejora la productividad
- Minimiza los inventarios
- Es un proceso continuo

#### **A prueba de errores (Poka Yoke)**

Poka-Yoke es una técnica de calidad desarrollada por el ingeniero japonés Shigeo Shingo en los años 60, que significa "a prueba de errores". La finalidad del Poka-Yoke es la eliminar los defectos en un producto ya sea previniendo o corrigiendo los errores que se presenten lo antes posible. Shigeo Shingo era un especialista en procesos de control estadísticos en los años 50, pero se desilusionó cuando se dio cuenta de que así nunca podría reducir hasta cero los defectos en su proceso. El muestreo estadístico implica que algunos

productos no sean revisados, con lo que un cierto porcentaje de error siempre va a llegar al consumidor final. Un dispositivo Poka-Yoke ayuda a prevenir los errores antes de que sucedan, o los hace que sean muy obvios para que el trabajador se dé cuenta y lo corrija a tiempo.

Poka Yoke se plasma en dispositivos mecánicos o electrónicos sencillos o complejos que se incluyen en el proceso productivo o trucos ingeniosos en el diseño de productos o procesos para evitar que se cometan errores. La idea principal es la de crear un proceso donde los errores sean imposibles de realizar. Para conseguirlo, debemos considerar los siguientes aspectos:

- Hacer más difíciles las acciones equivocadas o erróneas
- Hacer posible que las acciones erróneas sean revertidas (corregidas)
- Evitar las acciones que no puedan ser corregidas o hacerla imposibles
- Hacer más fácil la detección de errores
- Convertir las acciones erróneas en acertadas.

Esto debe ser realizado, por supuesto, a nivel de diseño de productos y de procesos, así como de maquinarias y equipos, y del puesto de trabajo



Conforme la aplicación del Poka Yoke se torna más tecnológica, el costo también se incrementa. Lo que se necesita hacer es encontrar la solución al problema, no justificar la compra de un dispositivo muy costoso.

Las características principales de un buen sistema Poka-Yoke:

- Son simples y baratos.
- Son parte del proceso.
- Son puestos cerca o en el lugar donde ocurre el error.

Shingo recomienda los siguientes puntos en la aplicación del Poka-Yoke:

- Control en el origen, cerca de la fuente del problema; por ejemplo, incorporando dispositivos monitores que adviertan los defectos de los materiales o las anomalías del proceso.
- Establecimiento de mecanismos de control que ataquen diferentes problemas, de tal manera que el operador sepa con certeza qué problema debe eliminar y como hacerlo con una perturbación mínima al sistema de operación.
- Aplicar un enfoque de paso a paso con avances cortos, simplificando los sistemas de control sin perder de vista la factibilidad económica. Para usar el Poka-Yoke de manera efectiva, es necesario estudiar con gran detalle la eficiencia, las

complicaciones tecnológicas, las habilidades disponibles y los métodos de trabajo.

- No debe retardarse la aplicación de mejoras a causa de un exceso de estudios.
- El Poka-Yoke enfatiza la cooperación interdepartamental y es la principal arma para las mejoras continuas, pues motiva las actividades de resolución continua de problemas.

Existen dos funciones reguladoras para desarrollar sistemas Poka-Yoke:

**Métodos de Control:** cuando ocurren anomalías apagan las máquinas o bloquean los sistemas de operación previniendo que siga ocurriendo el mismo defecto. Estos tipos de métodos tienen una función reguladora mucho más fuerte y por lo tanto este tipo de sistemas de control ayudan a maximizar la eficiencia para alcanzar cero defectos.

**Métodos de Advertencia:** este tipo de método advierte al trabajador de las anomalías ocurridas, llamando su atención, mediante la activación de una luz o sonido. Si el trabajador no se da cuenta de la señal de advertencia, los defectos seguirán ocurriendo, por lo que este tipo de método tiene una función reguladora menos poderosa que la de métodos de control.

Los sistemas Poka-Yoke implican el llevar a cabo el 100% de inspección, así como, retroalimentación y acción inmediata cuando los defectos o errores ocurren. Este enfoque resuelve los problemas de la vieja creencia que el 100% de la inspección toma mucho tiempo y trabajo, por lo que tiene un costo muy alto.

El sistema Poka-Yoke, o libre de errores, es el método para prevenir que los errores humanos se conviertan en defectos del producto final. El concepto es simple: si no se permite que los errores se presenten en la línea de producción, entonces la calidad será alta. Esto aumenta la satisfacción del cliente y disminuye los costos al mismo tiempo. El resultado, es de alto valor para el cliente. No solamente es el simple concepto, pero normalmente las herramientas y/o dispositivos son también simples.

Otras características de la metodología son:

- No necesita una fuerte inversión
- Es un proceso continuo

### **Reingeniería**

Es la revisión fundamental y el rediseño radical de procesos para alcanzar mejoras espectaculares en medidas críticas y contemporáneas de rendimiento, tales como costos, calidad, servicio y rapidez. Esto implica rehacer la empresa desde cero, olvidándonos

Recordemos que son los procesos y no las organizaciones los sujetos a reingeniería. Es una parte difícil dado que normalmente podemos identificar todos los elementos dentro de una organización pero no así los procesos, podemos hablar del departamento de compras y sus procedimientos, pero pocas veces hablamos de un proceso de compras que involucra a varios departamentos y que por definición debería tener un solo encargado. El equipo de reingeniería está formado por un grupo de individuos dedicados a rediseñar un proceso específico, con capacidad de diagnosticar el proceso actual, supervisar su reingeniería y su ejecución. Es el encargado de realizar el trabajo pesado de producir ideas, planes y convertirlos en realidades. Este equipo está liderado por un alto ejecutivo que respalda, autoriza y motiva el esfuerzo total de reingeniería. Debe tener la autoridad suficiente para que persuada a la gente de aceptar los cambios radicales que implica la reingeniería. Debe mantener el objetivo final del proceso, necesita la visión para reinventar la empresa bajo nuevos esquemas competitivos

Para muchas empresas, la reingeniería es la única esperanza de librarse de los métodos ineficaces y anticuados de manejar los negocios, que los llevarán inevitablemente al desastre. Renovar su capacidad competitiva no es cuestión de hacer que la gente trabaje más duro, sino de aprender a trabajar de otra manera. La

reingeniería tiene que concentrarse en un proceso fundamental del negocio, no en departamentos ni en otras unidades organizacionales.

Los pasos para realizar la reingeniería son:

1. Definir el proyecto
2. Entender la situación actual
3. Rediseñar
4. Implementación

Los tipos de cambio que ocurren cuando una compañía rediseña sus procesos son :

- Cambian las unidades de trabajo: de departamentos funcionales a equipos de proceso.
- Los oficios cambian: de tareas simples a trabajo multidimensional.
- El papel del trabajador cambia: de controlado a facultado.
- La preparación para el oficio cambia: de entrenamiento a educación.
- El enfoque de medidas de desempeño y compensación se desplaza: de actividad a resultados.
- Cambian los criterios de ascenso: de rendimiento a habilidad.
- Los valores cambian: de proteccionistas a productivos.
- Los gerentes cambian: de supervisores a entrenadores.

- Las estructuras organizacionales cambian: de jerárquicas a planas.
- Los ejecutivos cambian: de anotadores de tantos a líderes.

Hoy en día, la reingeniería es un tema común en muchas empresas. Como toda actividad novedosa ha recibido diversidad de nombres, entre ellos, modernización, transformación y reestructuración. Sin embargo, e independientemente del nombre, la meta es siempre la misma: aumentar la capacidad para competir en el mercado mediante la reducción de costos.

Otras características de la metodología son:

- Requiere el compromiso de la alta dirección
- Involucra a toda la empresa
- Incluye la estandarización de los procesos
- Se fundamenta en el trabajo en equipo
- Necesita de una visión de largo plazo
- Fomenta la capacitación
- Mejora la productividad
- Mejora la calidad

## 2.2 Comparación entre la metodología 5S con cada una de las metodologías de mejora

En la sección anterior se describieron las metodologías de mejora más utilizadas en el ámbito industrial. Ahora, se realizará un análisis comparativo de 5S con cada una de las metodologías de mejora. Para la comparación se utilizará una matriz en la que en la primera columna se encuentran las características de comparación, estas características fueron escogidas de la definición de cada metodología; en la primera fila se encuentran todas las metodologías descritas. Esta herramienta nos ayudará a realizar la evaluación de cada característica de comparación en la metodología de mejora correspondiente: si la metodología posee la característica en estudio, se coloca un 1 en la celda que intercepta la fila de la característica de comparación con la columna de la metodología, si la metodología no posee esta característica se coloca un 0. Luego de haber calificado todas las metodologías con las características de comparación se realiza una sumatoria por columna para obtener el total de características que posee cada metodología.

**TABLA 2**  
**COMPARACIÓN ENTRE METODOLOGÍAS DE MEJORA**

Característica de Comparación	5S	TQM	Kaizen	TPM	JIT	Kanban	SMED	Poka Yoke	Reingeniería
Filosofía de trabajo	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Compromiso de la alta dirección	1	1	1	1	1	0	0	0	1
Involucra a toda la empresa	1	1	1	1	1	0	0	0	1
Estandarización	1	1	1	1	0	0	0	0	1
Trabajo en equipo	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Delegación de autoridad	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Visión de largo plazo	0	1	0	1	1	0	0	0	1
Se fundamenta en pequeñas mejoras	1	0	1	0	0	0	0	0	0
No necesita una fuerte inversión	1	0	1	0	0	1	1	1	0
Utiliza el ciclo de Deming y herramientas estadísticas	0	1	1	1	0	0	0	0	0
Fomenta la capacitación	1	1	1	1	0	0	0	0	1
Busca la satisfacción del cliente	0	1	1	1	1	1	1	1	0
Mejora la productividad	1	1	1	1	1	1	1	0	1
Mejora la calidad	0	1	1	1	1	1	0	1	1
Mejora el clima organizacional y la moral de los trabajadores	1	1	1	1	0	0	1	0	0
Mejora la seguridad	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Minimiza los inventarios	1	0	0	0	1	1	1	0	0
Mejora los procesos	0	1	1	1	1	1	0	0	0
Es la base para cualquier programa de mejora	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Proceso continuo	1	1	1	1	1	1	1	1	0
<b>Total de características</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>8</b>

Del análisis comparativo anterior se puede notar que TPM y Kaizen son las metodologías que cubren el 80% de las características de comparación, seguidas de 5S y TQM que cubren con el 70%. Por otro lado tenemos a Poka Yoke y SMED que son las metodologías que menos características poseen. Por lo tanto, la metodología de 5S se encuentra entre las que mayor beneficios ofrece en la implementación.



### 2.3 Justificación de la elección de la metodología 5S

Con el fin de justificar la elección de 5S como metodología de mejora en Grafitec, la alta administración de la compañía escogió 10 aspectos que necesitan especial atención en la empresa para mejorar su desempeño, estos aspectos fueron seleccionados en una reunión realizada con los gerentes principales.

Luego de escoger los aspectos, éstos fueron ponderados por la alta administración y por 2 expertos en proyectos de mejora continua, sobre una base de 100 puntos considerando la importancia que tienen para la mejora de la competitividad de la empresa. Así:

**TABLA 3  
PONDERACIÓN DE LOS FACTORES**

Factor	Experto 1	Experto 2	Alta Administración	Promedio
Eliminación de Desperdicios	15	20	15	17
Implementación de orden en los procesos	10	0	10	7
Estandarización	10	10	5	8
Resultados a corto plazo	2	5	20	9
Mínima inversión de recursos monetarios	10	5	15	10
Mejor clima laboral	10	15	5	10
Mejor productividad	15	20	10	14
Mejor seguridad laboral	10	15	5	10
Medir el desempeño	13	5	5	8
Establecer una base para el sistema de calidad	5	5	10	7
Total	100	100	100	100

Con ayuda de una matriz se ha comparado cada una de las metodologías presentadas en este capítulo con cada aspecto que la empresa considera necesario de mejorar. De esta manera se podrá seleccionar objetivamente la metodología que más se ajuste a los requerimientos de la compañía.

**TABLA 4  
EVALUACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS DE MEJORA**

Factores	Ponderación	5S	TQM	Kaizen	TPM	JIT	Kanban	SMED	Poka Yoke	Reingeniería
Eliminación de Desperdicios	17	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Implementación de orden en los procesos	7	1	1	1	1	1	1	0	0	0
Estandarización	8	1	1	1	1	0	0	0	0	1
Resultados a corto plazo	9	1	0	1	0	0	1	1	1	0
Mínima inversión de recursos monetarios	10	1	0	1	0	0	1	1	1	0
Mejor clima laboral	10	1	1	1	1	0	0	1	0	0
Mejor productividad	14	1	1	1	1	1	1	1	0	1
Mejor seguridad laboral	10	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Medir el desempeño	8	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Establecer una base para el sistema de calidad	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>92</b>	<b>64</b>	<b>75</b>	<b>74</b>	<b>38</b>	<b>40</b>	<b>43</b>	<b>19</b>	<b>22</b>

De la matriz anterior se obtiene que 5S es la metodología que cubre con el 92% de los requisitos seguido de Kaizen con el 75%. De este análisis se puede concluir que 5S es la metodología ideal para Grafitec. Además, vale la pena recalcar que la característica más importante de 5S es que esta metodología es considerada como la

base para cualquier programa de mejora; coincidentemente, esta característica no es compartida por ninguna de las metodologías en estudio, es más muchos autores estadounidenses recomiendan primero realizar el mantenimiento de la casa (*housekeeping*) para luego mejorar la productividad de la misma. 5S es considerada como la metodología del *housekeeping* ya que trabaja para el mantenimiento adecuado del lugar de trabajo. Promoviendo un mejor clima laboral, más seguro y productivo.

# CAPÍTULO 3

## 3. MARCO TEÓRICO DE 5S

### 3.1 Visión general de las 5S

5S es una filosofía que, siendo la más sencilla y fácil de implementar resulta ser a corto, mediano y largo plazo la más importante, pues es la base sobre la que se sostendrá cualquier otra alternativa de mejora para la empresa. Adoptando un plan sistemático de gestión que mantenga y mejore continuamente la clasificación, el orden y la limpieza, se consigue de forma inmediata una mayor productividad y un mejor lugar de trabajo. Cuando se infravaloran estas actividades se desaprovecha una excelente oportunidad de mejora.

Esta metodología está formada por un conjunto de actividades sistematizadas, a las que Hiroyoki Hirano denominó como 5S debido a las iniciales de clasificación, orden, limpieza, estandarización y disciplina que en japonés son seiri, seiton, seiso, seiketsu y shitsuke. Las 5S suenan tan simples que algunas personas no toman en cuenta su importancia, sin embargo los hechos demuestran que una

fábrica pura y limpia produce menos defectos, mejora sus tiempos de entrega y es un lugar más seguro para trabajar. Las 5S son universales, se pueden aplicar en todo tipo de empresas y organizaciones, tanto en talleres como en oficinas, incluso en aquellos que aparentemente se encuentran suficientemente ordenados y limpios.

El objetivo de 5S es de mejorar y mantener las condiciones de clasificación, orden y limpieza en el lugar de trabajo. No es una mera cuestión de estética, se trata de mejorar la seguridad, el clima laboral, la motivación del personal, la calidad, la eficiencia y, en consecuencia, la competitividad de la organización.

### 3.1.1 Definición de 5S



Figura 3.1. Definición de 5S

Seiri = Clasificación

Consiste en identificar y separar los materiales necesarios de los innecesarios y en desprenderse de éstos últimos.

Seiton = Orden

Consiste en establecer el modo en que deben ubicarse e identificarse los materiales necesarios, de manera que cualquiera pueda encontrarlos, utilizarlos y reponerlos de forma rápida y fácil; con una correcta ubicación se consigue "un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar".

Seiso = Limpieza

Consiste en identificar y eliminar las fuentes de suciedad, asegurando que todos los medios se encuentran siempre en perfecto estado. Seiso implica inspeccionar el equipo durante el proceso de limpieza con el fin de identificar problemas de escapes, averías o fallos.

Seiketsu = Estandarización

Consiste en definir el estándar o patrón de clasificación, orden y limpieza para todos los lugares de trabajo tanto fabriles como administrativos. Seiketsu implica elaborar estándares de limpieza y de inspección para realizar acciones de autocontrol permanente.

- Menor tiempo para el cambio de herramientas

Además, mediante la clasificación, el orden y la limpieza logramos un mejor lugar de trabajo para todos, puesto que conseguimos:

- Más espacio
- Orgullo del lugar en el que se trabaja
- Mejor imagen ante nuestros clientes
- Mayor cooperación y trabajo en equipo
- Mayor compromiso y responsabilidad en las tareas
- Mayor conocimiento del puesto

### 3.1.3 Resistencias a 5S

Cualquier empresa que introduzca las 5S es muy probable que encuentre varias clases de resistencias, tanto en el personal de la planta como en el de las oficinas. A continuación se presentarán las resistencias más comunes:

Resistencia 1: Qué hay de importante en la clasificación y el orden?. Esta resistencia se deriva de la humillación que sienten algunas personas cuando piensan que se les está tratando como a niños de escuela; la clave es eliminar tal humillación antes de empezar la implantación de las 5S.

Resistencia 2: Por qué yo, el gerente general, debo dirigir las 5S?. Muchas veces los altos ejecutivos subestiman la eficacia de esta metodología y escudan su no participación aludiendo que tienen cosas más importantes que hacer. Las 5S, como toda metodología de mejora continua exige liderazgo, y la alta dirección debe abandonar sus vanas preconcepciones e involucrarse personalmente.

Resistencia 3: Por qué limpiar si se va a volver a ensuciar?. El personal de fábrica tiende a aceptar la suciedad como condición inevitable de su lugar de trabajo. Se debe trabajar en la cultura de la gente para que cambien esta mentalidad.

Resistencia 4: Todo eso ya lo tenemos en práctica. Algunas personas sólo consideran los aspectos más superficiales y visibles de las 5S y creen que ya han implantado toda la metodología. Se debe capacitar a las personas en las técnicas y los beneficios que se obtienen de 5S; que no es sólo cuestión de estética.

Resistencia 5: Hace ya 5 años que implantamos las 5S. Existen personas que piensan que 5S es simplemente una moda más, si hace algún tiempo intentaron algo parecido, no ven la razón



por la cual deban volverlo a hacer. Debe difundirse los beneficios de esta metodología para eliminar esos pensamientos que contaminan el clima organizacional.

Resistencia 6: Estamos muy ocupados para gastar el tiempo en 5S. Lo que realmente están diciendo estas personas es que no desean tener sus lugares de trabajo ordenados y limpios, y su expresión es sólo una excusa.

Resistencia 7: Por qué tiene que decirme otro lo que tengo que hacer?. Hay personas que pueden llegar a entender la importancia de las 5S pero que son reacias a aceptar órdenes de las personas que promocionan las 5S. En este caso se aconseja formar equipos de trabajo con personas que tengan experiencia en solución de problemas de relaciones humanas.

Resistencia 8: Estamos ganando dinero, no necesitamos las 5S. En estos casos se debe trabajar en la cultura de la mejora continua; puede que estén ganando dinero, pero siempre hay algo que mejorar.

#### **3.1.4 Herramientas de promoción de 5S**

Existen muchas maneras de promocionar el programa 5S en una compañía, como son:

Slogans 5S: estos comunican los temas de la campaña en la empresa; pueden ser mostrados en calcomanías, banderines o posters. Son más efectivos si son sugeridos por los miembros de la compañía.

Posters 5S: muestran conceptos, beneficios y/o actividades 5S, pueden ser pegados en cualquier lugar del área de trabajo; sirven para recordar a todos la importancia de los 5 pilares o para comunicar resultados del programa.

Exhibición de fotos: la exhibición de fotos del antes y el después de las actividades de implementación de los cinco pilares son herramientas poderosas para promover los cinco pilares.

Circulares 5S: Estas llevan reportes de la fábrica en la condición de los cinco pilares y actividades relacionadas; son efectivas cuando se difunden regularmente.

Manual de bolsillo 5S: puede ser creado para que contenga las descripciones y conceptos de los cinco pilares y debe ser pequeño para que sea guardado en el bolsillo de la ropa de trabajo.

Departamento de tour 5S: cuando un departamento en una compañía ha implementado los cinco pilares exitosamente, puede servir como un modelo de área para otros departamentos que vayan a visitarlo.

Meses 5S: Las compañías deben designar dos o tres meses cada año como meses 5S; durante estos meses, varias actividades como seminarios, viajes de campo y concursos pueden ser llevados a cabo para promover la implementación.

### **3.2 Clasificación**

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 alrededor elementos o componentes pensando que nos harán falta para nuestro próximo trabajo. Con este pensamiento creamos verdaderos inventarios en proceso que molestan, quitan espacio y estorban. Estos elementos perjudican el

control visual del trabajo, impiden la circulación por las áreas de trabajo, inducen a cometer errores en el manejo de materias primas y en numerosas oportunidades pueden generar accidentes en el trabajo. La primera S de esta metodología aporta métodos y recomendaciones para evitar la presencia de elementos innecesarios.

La clasificación consiste en:

- Separar del sitio de trabajo las cosas que realmente sirven de las que no sirven.
- Mantener lo que necesitamos y eliminar lo excesivo
- Separar los elementos empleados de acuerdo a su naturaleza, uso, seguridad y frecuencia de utilización con el objeto de facilitar la agilidad en el trabajo.
- Eliminar elementos que afectan el funcionamiento de los equipos y que pueden conducir a averías.
- Eliminar información innecesaria y que nos puede conducir a errores de interpretación o de actuación.

### **3.2.1 Definición de Clasificación**

La clasificación significa retirar de los lugares de trabajo todos los elementos que no se necesitan para la producción o gestión actual. La clasificación no significa descartar sólo los

elementos que se está seguro no se necesitarán más, ni implica simplemente organizar las cosas siguiendo patrones claros. La clasificación implica dejar sólo lo mínimo esencial: "cuando haya dudas, bótelos". Es muy importante en este paso definir el criterio de que se debe descartar los elementos que actualmente no sean necesarios.

Para poner en práctica esta primera S debemos hacernos las siguientes preguntas:

- Qué podemos tirar?
- Qué debe ser guardado?
- Qué puede ser útil para otra persona u otro departamento?
- Qué deberíamos reparar?
- Qué podemos vender?

Para una mejor clasificación de las cosas, se las puede categorizar de la siguiente manera: cosas que pueden usarse y cosas que no pueden usarse, las cosas que "no pueden usarse" deben descartarse como innecesarias.

La práctica de la clasificación 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 inventarios 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.

### 3.2.2 Clasificación en fábricas

Para clasificar los materiales que son utilizados en una fábrica, primero debemos de plantear una categorización de los mismos en base a su frecuencia de utilización y luego definir la forma de proceder para cada tipo de material. De acuerdo a su uso, los materiales se clasifican en:

Materiales que no pueden usarse o de uso improbable: estos elementos pueden incluir artículos defectuosos y elementos que se han quedado obsoletos; todos estos artículos deben descartarse inmediatamente.

Materiales de uso raro: se incluyen elementos estacionales, elementos usados en pedidos especiales o usados una o dos

veces al año; deben guardarse y mantenerse en algún lugar separado de la instalación de producción en la que se utilizan.

Materiales de uso ocasional: estos elementos se usan una o dos veces al mes, incluyen piezas para productos con baja demanda que se siguen produciendo pero con frecuencia escasa e irregular; es mejor almacenar estos elementos en un lugar que esté fuera del paso pero cerca del proceso en el que se utilizarán.

Materiales de uso frecuente: dentro de esta categoría, debe usarse diferentes lugares de almacenaje dependiendo de la frecuencia de uso (semanal o diaria). Los elementos usados solamente una vez por semana deben mantenerse en algún compartimiento de almacenaje cercano a la máquina o área de trabajo en las que se utilizarán. Los elementos usados cada día u hora deben mantenerse cercanos y a mano dentro del área de trabajo.

**TABLA 5  
TIPOS DE MATERIALES DE ACUERDO A SU  
FRECUENCIA DE USO**

Tipo de material	Frecuencia de uso	Acción
Materiales que no pueden usarse o de uso improbable	Objetos defectuosos e inventario muerto que no se usará	Descartar
Materiales de uso raro	Uso una a dos veces al año	Retirarlo de la fábrica y ponerlo en otro lado
Materiales de uso ocasional	Uso una vez cada uno o dos meses	Almacenar cerca del proceso que lo usa
Materiales de uso frecuente	Uso una vez por semana	Almacenar cerca de la operación que lo usa
	Uso diario	Colocarlo a mano del operario


El punto más importante de esta clasificación de los elementos almacenados es identificar y descartar todos los elementos que no puedan o no vayan a utilizarse o cuyo uso es improbable.

En el caso de equipos se utiliza la misma categorización sólo que es más flexible debido a que el coste de descartar o cambiar de posición grandes unidades del equipo puede ser considerable. Por tanto, aunque algunas grandes unidades del equipo pueden ser claramente innecesarias, es posible que tengan que permanecer en su lugar actual hasta que su coste como obstáculos y espacio excedan a los costes de retiro. En tales casos, es buena idea etiquetar claramente tales equipos como "congelados" o "fuera de servicio" de modo que cada uno conozca lo que son y por qué están allí.



### 3.2.3 Clasificación en oficinas

Las clases de materiales que son usados en oficinas incluyen documentos, ficheros, libros, planos, informes y cartas de negocios. Hace algunas décadas, el volumen de información de una empresa era tan pequeño que una sola persona la tenía más o menos clasificada en su cabeza; este método de clasificación podía funcionar con la información que se usaba frecuentemente, mientras la raramente usada era descartada por el cerebro. Los métodos actuales de mantenimiento de registros no tienen de por sí esta tendencia al auto-barrido; por tanto, a menos que clasifiquemos la información continuará acumulándose indefinidamente.



En el problema del volumen de información, el mejor planteamiento es separar la información necesaria de la innecesaria y, paralelamente, encontrar modos de que la información innecesaria no se produzca ni se reparta. Además de acumularse indefinidamente, la información tiende también a perder su valor. Muchos expertos en el tema han llegado a la conclusión de que un año después de la generación de los documentos, su tasa de frecuencia de uso cae a un 1%; sin embargo, éstos aún deben estar accesibles a pesar de su baja frecuencia de utilización. Destruyendo la información, se corre

un pequeño pero significativo riesgo por no disponer de ella cuando se necesite.

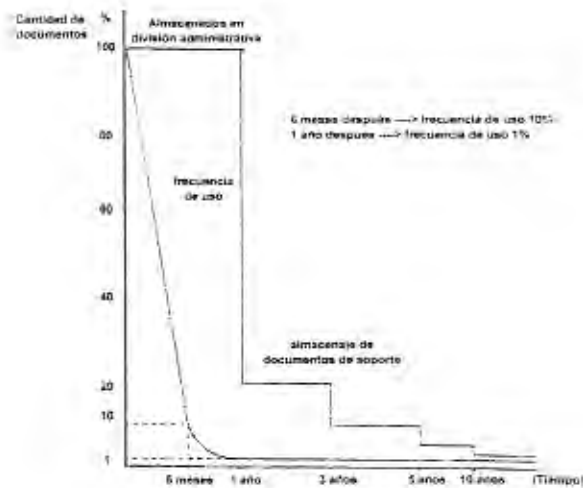


Figura 3.2. Frecuencia de uso de documentos

### Documentos

La cantidad de documentos descartables en una empresa depende de muchos factores, incluyendo la antigüedad de la empresa, la de sus edificios y el tipo de negocio. Como regla práctica las empresas japonesas descartan 100 Kg de documentación por empleado al año. Adicionalmente, las estadísticas han demostrado que la cantidad de documentación descartada corresponde aproximadamente con la mitad de la generada.

Para aplicar la clasificación en documentos se necesitan algunos criterios para determinar qué documentos se mantendrán a mano, cuáles en un almacenaje lejano y cuáles deben descartarse. Los criterios para descartar los documentos deben seleccionarse cuidadosamente porque una vez descartados son irrecuperables. La persona que conoce mejor si un documento es descartable o no es la persona que lo ha guardado la primera vez, esto hace difícil perfilar un buen conjunto de criterios válidos para toda la empresa.

Un ejemplo de los criterios que se deben considerar para descartar documentos es preguntar si se ha utilizado el documento el mes pasado, si la respuesta es no, preguntar si el documento será necesario en un año, si la respuesta sigue siendo no, preguntar si el documento tiene al menos dos años de antigüedad, una respuesta positiva debe ser evidencia suficiente para que el documento sea descartado.

Los siguientes son algunos consejos concernientes a la transferencia de documentos de almacenajes de acceso fácil y rápido a almacenajes remotos.

1. Separar claramente los almacenajes de acceso rápido de los alejados.

2. Etiquetar claramente todos los documentos en almacén lejano.
3. Determinar por anticipado los periodos de almacenaje.
4. Todos los contenedores de documentos tendrán etiquetas que describan los contenidos, el periodo de almacenaje y la persona responsable.
5. Establecer y reforzar reglas claras para los almacenajes remotos.

### **Tarjetas Personales**

Las tarjetas personales son artículos que, al igual que los documentos, si no se clasifican periódicamente, tienden a acumularse. Aproximadamente la mitad de las tarjetas personales que se reciben son inútiles desde el principio, se intercambian meramente como formalidad sin que ninguna de las partes pretenda usarla en el futuro.

Con el fin de clasificar las tarjetas se debe hacer lo siguiente: al recibir la tarjeta se debe anotar en la parte superior de la tarjeta la fecha. Si el contacto es prometedor, el receptor de la tarjeta personal debe trasladar la información de la tarjeta a un libro de direcciones de tamaño bolsillo y guardar la tarjeta en una carpeta (almacenaje rápido).

La clasificación de las tarjetas puede hacerse una vez por año. Primero, se desechan las tarjetas recibidas antes de los dos últimos años; luego separe las tarjetas pertenecientes a personas con las que sigue teniendo un contacto regular. Después, saque todas las tarjetas restantes y colóquelas en una caja para almacenaje lejano; por último regrese las tarjetas separadas en primera instancia.

#### **Materiales de Oficina**

Los empleados de oficina muy atareados tienden a esconder bolígrafos y otros objetos en cajones. Por lo tanto, cuál es la forma de impedir la acumulación de artículos de oficina? No ponerlos en cajones de las mesas. En vez de ello, diseñar una lámina de cartón o cartulina a colocar encima de las mesas en la que estén dibujados los espacios para todos los artículos de oficina necesarios. Este sistema de almacenaje implica un uso más rápido que el de los cajones ya que podemos ver inmediatamente lo que necesitamos dónde devolverlo después de utilizarlo.

#### **3.2.4 Estrategia de tarjetas rojas**

No es siempre fácil identificar el despilfarro en la fábrica; rara vez los trabajadores saben cómo separar los elementos

necesarios para la producción corriente de los innecesarios. Incluso los directivos de fábrica de mente conservadora pueden tener el despilfarro delante de sus ojos y no lo reconocen. La estrategia de las tarjetas rojas es un método simple para identificar lo innecesario de lo necesario. Este tipo de tarjetas permiten marcar o "denunciar" que en el sitio de trabajo existe algo innecesario y que se debe tomar una acción correctiva. Se utiliza el color rojo porque es un color llamativo que está asociado con los semáforos que ordenan parar. A continuación se detallarán los pasos para realizar la estrategia de las tarjetas rojas:

#### Paso 1: Lanzamiento de la estrategia

Primero se debe establecer el equipo de trabajo que va a llevar a cabo la estrategia en cada departamento, luego se debe capacitar al personal en la identificación de los elementos innecesarios. Los equipos de tarjetas rojas deben incluir 5 miembros pertenecientes a las áreas de producción, ingeniería, control de calidad y otros departamentos que se juzguen competentes para tomar decisiones de tarjetas rojas.

#### Paso 2: Identificar las metas de las tarjetas rojas

En el área de producción, las principales metas para las tarjetas rojas incluyen los materiales, el equipo y el espacio. Los materiales pueden dividirse en: en inventario y en proceso. Debemos cuidar particularmente de seleccionar como meta los inventarios de artículos que no tienen localización específica (por ejemplo, los materiales que se apilan a lo largo de pasillos o en estanterías de la fábrica). En el área de administración debemos seleccionar como meta toda la documentación innecesaria, junto con las mesas, sillas, estanterías, ficheros y armarios.

**TABLA 6  
METAS PARA LA CLASIFICACIÓN**

Producción	Materiales	Materias primas, piezas compradas, producto en proceso, producto terminado, insumos, etc
	Equipos	Máquinas, equipos, plantillas, herramientas, troqueles, medios de transporte, mesas de trabajo, armarios, sillas.
	Espacio	Suelos, pasillos, áreas de operaciones, paredes, estantes, almacenes
Administración	Documentos	Memos, actas de reuniones, informes, boletines, comprobantes, etc
	Equipos	Fotocopiadoras, computadoras, impresoras, etc
	Suministros	Carpetas, cuadernos, ficheros, armarios, mesas, sillas, cajas de archivo
	Material de Oficina	Lápices, plumas, gomas, reglas, tijeras cinta, grapadoras, sellos, perforadoras, etc

### Paso 3: Establecer criterios para las tarjetas rojas

Si alguien del equipo de tarjetas rojas pregunta a alguien que trabaje en el área investigada si un elemento particular es necesario, la respuesta es casi siempre "sí". La verdad es que

las personas son naturalmente reacias a desechar cualquier cosa familiar. Para tratar este problema, se deben establecer criterios claros para decidir lo que es necesario y lo que no lo es. Los criterios para adherir tarjetas rojas difieren de una fábrica a otra; típicamente, las tarjetas rojas se adhieren a todos los elementos que no serán necesarios para el programa de producción del mes siguiente. Se deben considerar tres aspectos:

- Utilidad: Si el elemento no es necesario debe descartarse.
- Frecuencia: Si es necesario con poca frecuencia puede almacenarse fuera del área de trabajo.
- Cantidad: Si es necesario en cantidad limitada el exceso puede desecharse o almacenarse fuera del área de trabajo.

#### Paso 4: Crear las tarjetas rojas

Pueden usarse diversos materiales como papel o cartulina para confeccionar las tarjetas rojas; la clave es asegurar que las tarjetas rojas atraigan la atención. La información básica que debe contener la tarjeta roja es la siguiente:

- Categoría: término que facilite una idea general del tipo de objeto al que se ha adherido la tarjeta; las principales categorías incluyen materias primas o materiales sin



elaborar, materiales en proceso, productos, equipos, plantillas, herramientas, útiles y accesorios.

- Denominación del objeto: se escribe la denominación o código de objeto a que se ha adherido la tarjeta
- Cantidad: indicar el número de elementos u objetos incluidos bajo la misma tarjeta roja.
- Razones: describir por qué se ha adherido la tarjeta roja.
- División: escribir el nombre de la división responsable de gestionar el objeto con tarjeta roja.
- Fecha: anotar la fecha de adhesión de la tarjeta.

TARJETA ROJA		
Categoría	1. Materiales en proceso 2. Materiales en proceso 3. Semelaborados 4. Producto Terminado	5. Equipo 6. Herramientas 7. Suministros 8. Varios
Nombre de elemento	Puerta	
# Fabricación	PE-1000	
Cantidad	2 unidades	valor: \$0.1000

Figura 3.3. Esquema de una tarjeta roja

#### Paso 5: Adherir tarjetas rojas

Después de asegurar que el equipo de tarjetas rojas comprende a fondo los criterios para diferenciar los elementos innecesarios de los necesarios, se les envía a los talleres y oficinas. Es preferible que las personas que adhieren tarjetas

rojas no procedan del área de trabajo que se examina. Esto quiere decir que son personas menos afectadas por resistencias sentimentales.

El mejor modo de poner en práctica el programa de tarjetas rojas es completarlo en toda la fábrica rápidamente (si es posible, en uno o dos días); dilatar el período de la estrategia más allá de lo necesario hará descender la moral. En resumen, es importante considerar el programa de tarjetas rojas como un suceso potente y vivo.

#### Paso 6: Evaluar las metas de las tarjetas rojas

Primero se deben examinar las metas de las diversas categorías de materiales para clarificar los tipos de elementos almacenables necesarios y como se dispondrá de estos objetos.

**TABLA 7**  
**TIPOS DE ELEMENTOS (NECESARIOS E INNECESARIOS)**

Elementos Necesarios		Elementos usados para ahora o pronto para las actividades corrientes de producción
Elementos Innecesarios	Innecesarios	Elementos rara vez usados o que no son apropiados en su lugar de almacenaje actual; también se consideran los elementos en exceso.
	Inútiles	Elementos inútiles; a desechar, vender o devolver a su fuente

Se deben retirar todos los elementos con tarjeta roja de las áreas en las que tienen lugar las actividades de producción diaria. Sin embargo, como ya se dijo anteriormente, puede ser costoso mover los equipos pesados o fijados al suelo, en estos casos, es recomendable etiquetar con una tarjeta roja "congelada".

Cuando se realiza un programa de tarjetas rojas, se desplazan los elementos con tarjeta roja desde la línea de producción a un lugar de almacenaje apartado. De este modo se revelan súbitamente varios espacios vacíos en la fábrica; ahora, se puede cambiar la distribución del equipo y mesas de trabajo para rentabilizar el espacio añadido.

Paso 7: Disponer de elementos innecesarios e inútiles.

Tratar los elementos innecesarios e inútiles de acuerdo con sus categorías tal como se muestra en la tabla 8, luego estos métodos de tratamiento se revisan tal como se muestra en la tabla 9.

#### **TABLA 8 CATEGORÍAS DE ELEMENTOS**

Categoría	Tratamiento
Inútil A	Desechar, vender, devolver
Innecesario B	Devolver, rescindir alquiler, aplicar orden, cambiar de localización
Innecesario C	Cambiar de localización, devolver, aplicar orden
Innecesario D	Cambiar de localización, aplicar orden

**TABLA 9**  
**TRATAMIENTO PARA ELEMENTOS INNECESARIOS**

Tratamiento	Descripción
Desechar	Deséchar o incinerar los elementos que son inútiles o innecesarios para cualquier propósito
Vender	Vender a otras empresas los elementos inútiles o innecesarios para cualquier propósito
Devolver	Devolver elementos a sus anteriores propietarios
Desplazar	Enviar elementos a otras secciones de la empresa que pueden utilizarlos
Cambiar de localización	Desplazar a otro lugar de almacenaje especificado
Aplicar orden	Ordenar los elementos para mejorar los métodos de almacenaje y entonces almacenarlos

Los procedimientos de tratamiento se resumen a continuación:

1. Para venta o desecho:

Reunir en un lugar principal de recogida (5 días)

Hacer lista de venta o desecho a aprobar (10 días)

Medir peso o volumen de elementos a vender o desechar  
(12 días)

2. Para elementos a devolver a propietarios o cambiar de localización:

Reunir en un lugar principal de recogida (5 días)

Almacenarlos en un lugar particular especificado (10 días)

Devolver o poner en uso los elementos alquilados

#### Paso 8: Informe y seguimiento de resultados

Los equipos de tarjetas rojas deben elaborar informes resumidos de las campañas y sus resultados. Una vez tratados todos los elementos con tarjeta roja se puede elaborar un informe general de resultados que incluya lo siguiente:

- Una lista de elementos a los que se aplicó tarjetas rojas
- Una clasificación de los elementos con tarjeta roja según las categorías
- El peso, volumen o valor de los elementos vendidos y desechados
- Los documentos generados durante el tratamiento de los elementos con tarjeta roja.

### 3.3 Orden

Una vez que se han eliminado los elementos innecesarios, se define el lugar donde se deben ubicar aquellos que se necesitan con frecuencia, identificándolos para eliminar el tiempo de búsqueda y facilitar su retorno al sitio una vez utilizados (en el caso de la herramienta). Siempre se debe implementar clasificación antes de

orden; no importa lo bien que se ordenen las cosas, el orden tendrá poco efecto si muchos de los elementos son innecesarios.

La aplicación de orden permite:

- Disponer de un sitio adecuado para cada elemento utilizado en el trabajo de rutina para facilitar su acceso y retorno al lugar.
- Disponer de sitios identificados para ubicar elementos que se emplean con poca frecuencia.
- Disponer de lugares para ubicar el material o elementos que no se usarán en el futuro.
- En el caso de maquinaria, facilitar la identificación visual de los elementos de los equipos, sistemas de seguridad, alarmas, controles, sentidos de giro, etc.
- Identificar y marcar todos los sistemas auxiliares del proceso como tuberías, aire comprimido, combustibles.

### **3.3.1 Definición de Orden**

Cada elemento debe ordenarse de modo que cualquiera pueda ver dónde se sitúa para tomarlo fácilmente, usarlo y devolverlo al lugar adecuado; en otras palabras, el orden facilita que las actividades de producción o administrativas se realicen de modo que se minimice el despilfarro de tiempo por búsquedas. Podemos definir el Orden como "ordenar los

- 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.
- 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.

### **3.3.2 Orden en fábricas**

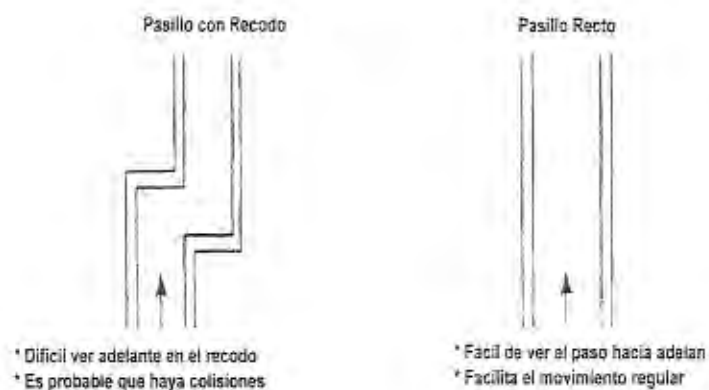
Las condiciones para el orden incorporan tres elementos básicos: qué, dónde y cuánto. Indicadores y etiquetas deben exponer claramente información sobre estos tres elementos de modo que podamos ver qué tipos de elementos deben guardarse allí, exactamente dónde deben colocarse, y cuántos debe haber. Los letreros son un tipo de indicador utilizado para estos objetivos.

#### **3.3.2.1 Estrategia de pintura**

La estrategia de pintura es un método que puede ponerse en práctica para suelos y pasillos. El primer paso de esta estrategia es marcar las áreas de paso de la fábrica, diferenciándolas de las áreas de trabajo; se

pintan líneas divisorias para diferenciar y marcar estas áreas. Antes debemos determinar el tamaño y situación exacta de las áreas de operaciones, mientras aseguramos suficiente espacio para pasillos o espacios de paso.

Cuando dibujemos las áreas de operaciones, se debe tener en cuenta ciertos factores como la operabilidad de la distribución y el posicionamiento eficiente de los materiales de trabajo en curso. Cuando se dibujen pasillos se debe considerar la seguridad y el flujo sin obstáculos de artículos; a pesar de que la disposición de los pasillos la determina la distribución del área de operaciones, debemos esforzarnos para evitar giros, vueltas y cambios de dirección para minimizar el tiempo de recorrido y los posibles accidentes.





### Figura 3.4. Diferencias entre pasillo recto y pasillo con recodo

Se denomina a este proceso estrategia de pintura porque es precisamente la pintura el material que generalmente se utiliza para las líneas divisorias; sin embargo, un material alternativo utilizado en muchas fábricas son las hojas acrílicas porque pueden comprarse en grandes láminas, cortarse en tiras de cualquier ancho, señalan tan claramente como la pintura, tienen menor tendencia a deteriorarse que las cintas adhesivas y se limpian fácilmente pero su costo es mayor.

En cuanto a los colores, lo mejor es usar los que señalen claramente incluso en áreas pobremente iluminadas; por ejemplo verde para áreas de operación, naranja para pasillos y amarillo para líneas divisorias. El ancho de las líneas dependerá del tipo de fábrica; en las fábricas en las que se manejan muchos elementos pequeños, el ancho de la línea puede oscilar entre 5 y 7 cm; mientras que en fábricas donde se utilicen grandes máquinas las líneas deberán ser de 10 cm de ancho.

Existen diversos tipos de líneas divisorias que se pueden utilizar en una fábrica. Cada compañía debe determinar el tipo de línea divisoria que más se adapte a sus operaciones.

- Líneas que marcan el abatimiento de las puertas
- Marcas de lugares para colocación de trabajo en proceso
- Marcas tigre: son bandas de líneas amarillas y negras alternadas que son dibujadas alrededor de un equipo o cable que invade la zona de pasillos.

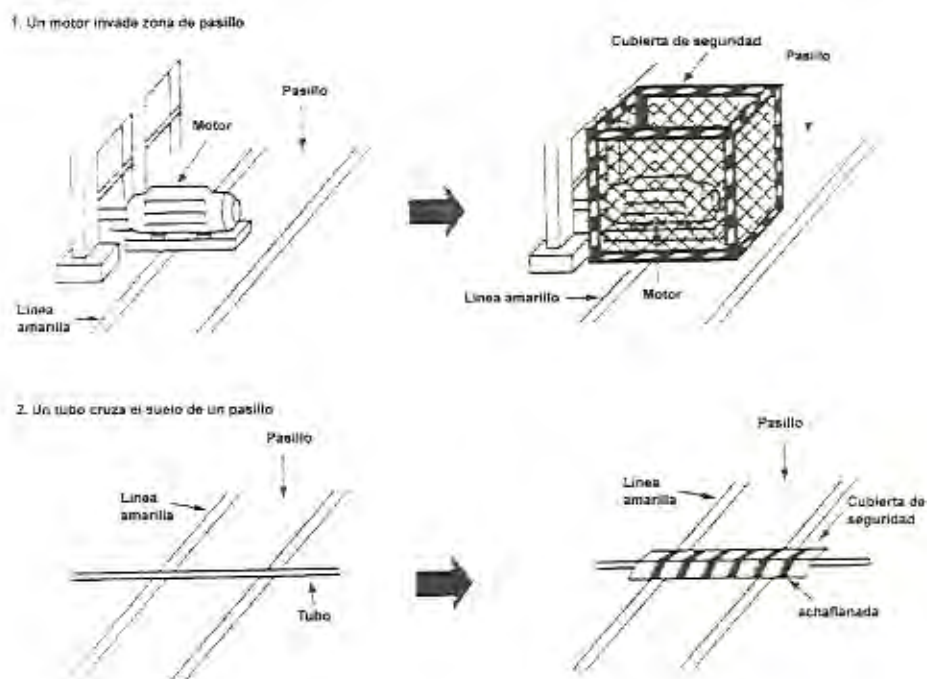


Figura 3.5. Ejemplo de líneas divisorias y marcas tigre

### 3.3.2.2 Orden para herramientas

Las herramientas, plantillas, calibres y útiles en general difieren de los materiales y piezas en cuanto son elementos que deben volverse a poner en su punto de procedencia después de utilizarlos. Al igual como se valora la importancia de fabricar plantillas y herramientas cuyo uso sea fácil, se valora también la importancia de fabricar plantillas y herramientas que puedan devolverse fácilmente a un lugar de almacenaje apropiado después del uso.

Se pueden distinguir varias fases en el desarrollo de orden para herramientas como veremos a continuación:

Fase 0: Ningún sentido de Orden

El personal no ha considerado el valor de volver a poner las cosas en su sitio. Cuando necesitan una herramienta, la buscan y cuando terminan de utilizarla la ponen en cualquier sitio

Fase 1: Plantillas y herramientas se guardan en conjunto



En este caso, las plantillas, herramientas, trapos e incluso piezas se guardan en un mismo lugar; de este modo, siempre que los trabajadores necesiten algo, al menos saben donde empezar a buscar.

#### Fase 2: Orden visual

En esta fase, el personal ha implantado medios de confirmación visual de los lugares a los que hay que devolver las plantillas y herramientas después de utilizarlas. En este caso, han utilizado los siguientes medios para lograr sus fines:

- Letreros: los letreros con el nombre o código de la herramienta señalan el lugar de cada elemento de modo que cualquiera pueda entenderlo.

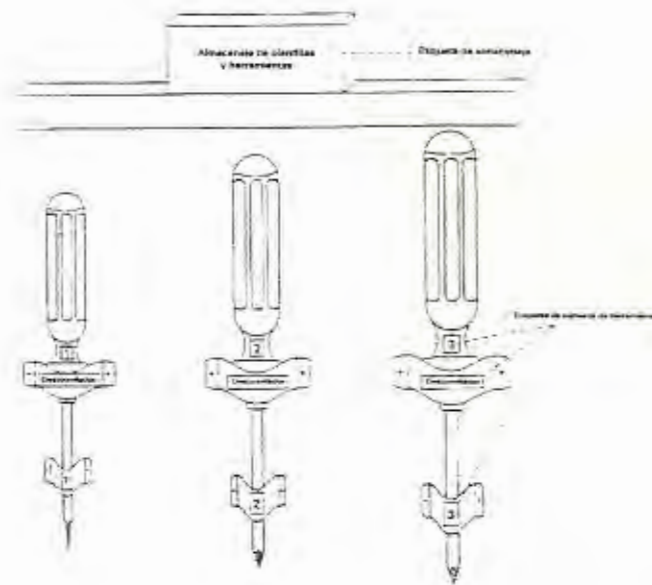


Figura 3.6. Letreros de identificación de herramientas y su lugar de almacenaje

- Código de colores: puede utilizarse la codificación en color para mostrar claramente qué plantillas y herramientas usar para cada caso; por ejemplo, se puede utilizar un color diferente para cada máquina y entonces emparejar el color de cada máquina con el color de las etiquetas de sus correspondientes plantillas y herramientas.
- Siluetas: el dibujo de siluetas es un buen modo para ver de una ojeada dónde van exactamente las cosas.

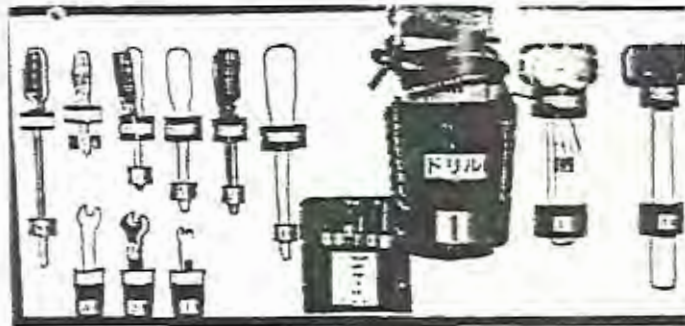


Figura 3.7. Tablero con siluetas de herramientas

Fase 3: Orden tan simple que los trabajadores lo saben de memoria. Los métodos que se utilizan en esta fase son:

- Instalar los sitios de almacenaje de plantillas y herramientas tan cerca como sea posible de sus lugares de uso.

Los operarios devuelven las herramientas sin tener que mirar o desplazarse



Figura 3.8. Almacenaje de herramientas cerca del lugar de trabajo

- Hacer más grande el agujero receptor.

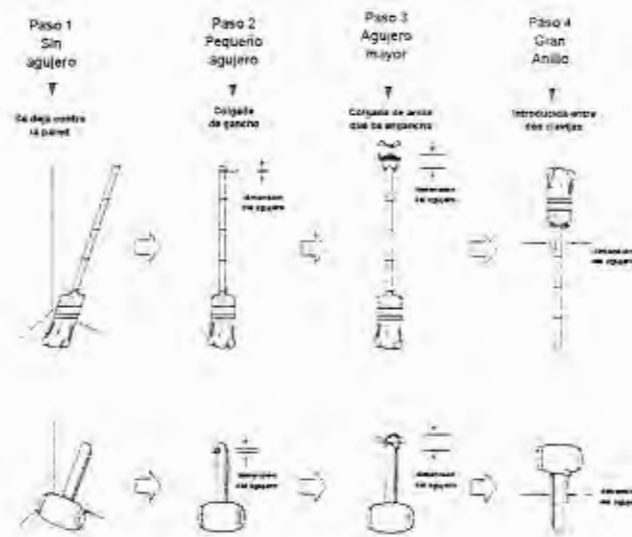


Figura 3.9. Orden para escobas y mazos

Fase 4: Las cosas se sueltan y se colocan solas

En algunos talleres, cuando terminan los operarios, simplemente sueltan la herramienta. En las líneas de ensamble de autos, las herramientas están suspendidas con cordones elásticos situadas por encima de las cabezas. Generalmente, este tipo de medio de orden requiere calibrar la altura del mecanismo de suspensión para mantener las herramientas tan cerca como sea posible a su punto de uso.

Fase 5: Orden que elimina la necesidad de algunas herramientas.

Una manera de eliminar la necesidad de algunas herramientas es unificando las funciones de dos o más en una sola; obviamente, la clave para la unificación de las herramientas es la unificación de sus diseños. Otra forma es investigando sus funciones; en otras palabras, pensar como hacer la misma operación sin utilizar una herramienta.

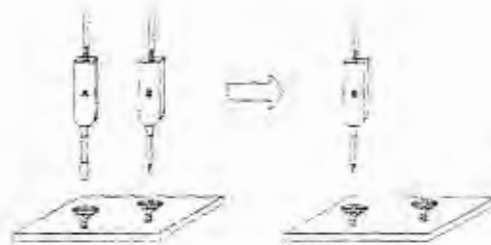
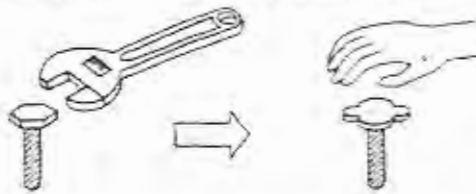


Figura 3.10. Combinación de destornilladores

Cómo puede eliminarse la necesidad de esta llave inglesa?



Cómo se puede eliminar la necesidad de esta llave hexagonal?



Figura 3.11. Eliminación de necesidad de otra herramienta



### Orden para herramientas de corte

Al almacenar estas herramientas, debe cuidarse la protección de sus filos de corte, éstos no deben contactar entre sí. Un ejemplo se muestra en la figura, este dispositivo incluye un mecanismo de aceite anti-óxido y ranuras que separan las herramientas de corte.

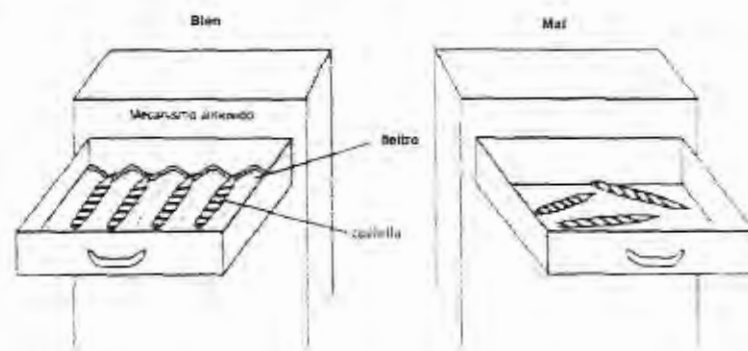


Figura 3.12. Almacenaje bueno y malo para herramientas de corte

### Orden para lubricación

Un buen método para evitar errores a lo largo de la ruta de lubricación es aplicar la codificación de color, asignando a cada tipo de tarea de lubricación su propio color. Para empezar, debemos primero identificar los diferentes tipos de tareas de lubricación; a continuación, asignamos un color diferente para cada tipo y finalmente, aseguramos que todos los puntos a

usarlas. Se deben considerar cinco aspectos claves en el orden en oficinas:

1. Eliminar el despilfarro de búsquedas: en las oficinas se despilfarra gran cantidad de tiempo buscando documentos, grapadoras, bolígrafos y otros materiales; por lo tanto, la primera prioridad es eliminar el despilfarro.
2. Hacer más fácil coger y usar las cosas: todos los materiales necesarios para las rutinas diarias deben tenerse en algún lugar donde puedan verse, cogerse y usarse inmediatamente. Para ésto, pueden instalarse armarios o estantes situados próximos a su silla de trabajo con los elementos usados más frecuentemente en los lugares de más fácil alcance.
3. Facilitar la devolución de las cosas a su sitio habitual
4. Hacer que las cosas se comprendan de una ojeada: el orden implica hacer tan obvio donde se sitúan las cosas que incluso un empleado temporal puede comprenderlo de una ojeada
5. Evitar las colecciones particulares: en este aspecto se debe inculcar el hecho de que todos los documentos, papeles y artículos usados en la oficina pertenecen realmente a la empresa no a un individuo particular.

### 3.3.3.1 Orden para documentos

Se aplican dos tipos de gestión de documentos desde que se generan hasta que se eliminan:

1. Almacenaje de acceso rápido: este aplica para documentos que se usan frecuentemente, los que deben ser fácilmente accesibles
2. Almacenaje remoto: este aplica a documentos que raramente se usan, estos documentos son considerados como registros que permitirán verificar antecedentes del pasado en su momento. La regla más importante cuando se transfieren documentos al almacenaje remoto es marcar cada contenedor de documentos con una fecha límite de almacenaje. Al llegar a esta fecha límite, se desecha íntegramente la caja. Se verifica al menos cada seis meses para ver si hay cajas en el almacenaje remoto que han superado las fechas límites de conservación.

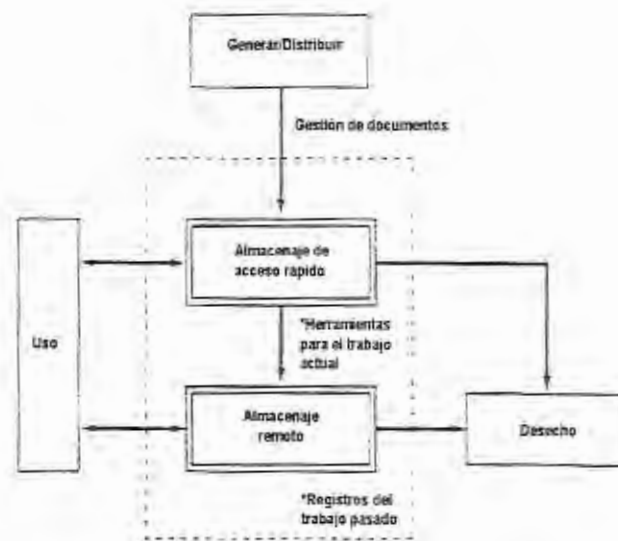


Figura 3.14. Tipos de gestión de documentos

Los documentos que se generan y usan por un empleado particular deben mantenerse en lugares claramente señalizados de modo que cualquier otra persona pueda encontrarlos cuando el empleado no esté en la oficina. Los documentos que se comparten entre varias personas deben guardarse en armarios de archivo centrales. Una vez al año, se organizan estos archivos, los documentos que llevan archivados ya un año y que raras veces se usan deben moverse desde los cajones superiores del archivo a los inferiores (inactivos); los archivos inactivos que llevan ya almacenados dos años o más se transfieren a cajas de

cartón, si es posible se listan los titulares de archivo de las carpetas incluidas en el exterior de la caja y éstas se envían a un almacenaje remoto.

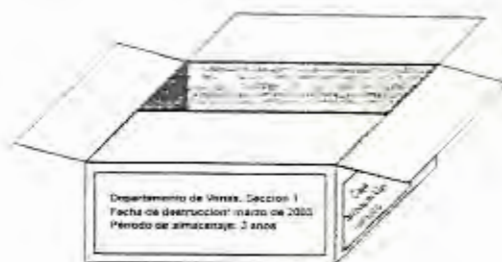


Figura 3.15. Cajas de cartón para almacenaje remoto

### **Métodos de archivo**

En el método de carpetas, los documentos se meten en carpetas, que a su vez se colocan en cajones de ficheros o armarios. En el método de encuadernación, los documentos se juntan y encuadernan formando tomos de documentos que se almacenan en estantes. No es difícil ver que el método de carpetas es más apropiado para las oficinas modernas ya que son más flexibles para hacer cambios, son más accesibles y fáciles de clasificar.

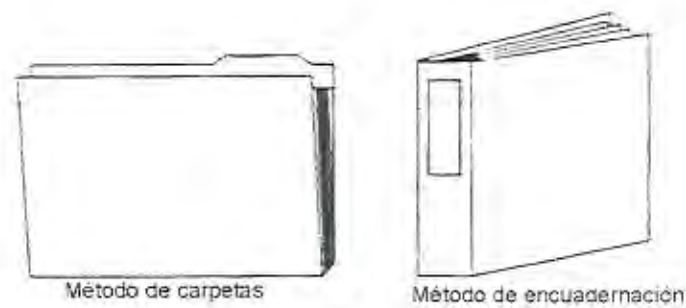


Figura 3.16. Métodos de archivo de documentos

Entre el momento en que un documento se genera y el de su descarte, las operaciones de oficina fluidas dependen de la accesibilidad de la documentación en sus diferentes fases de almacenaje. Por tanto, el método para crear archivos y ficheros debe tener en cuenta hacer los documentos archivados fácilmente accesibles. Para la generación de archivos se debe considerar lo siguiente:

- La capacidad de las carpetas debe ser de 70 documentos: a pesar de que en realidad caben 100 documentos, es preferible por el manipuleo de los mismos que las carpetas no sean llenadas al máximo.
- Etiquetar las carpetas: el etiquetado adecuado de las carpetas es la clave para localizar documentos

posteriormente. Se debe evitar los títulos abstractos o vagos como varios, otros, etc

- Período de almacenaje: cada carpeta debe tener asignado un período de almacenaje después del cual sus contenidos se desechan.

Para organizar los archivos se recomiendan que se agrupen las carpetas por regiones o por clientes, en orden alfabético o por códigos dependiendo de las características de los documentos que son archivados.

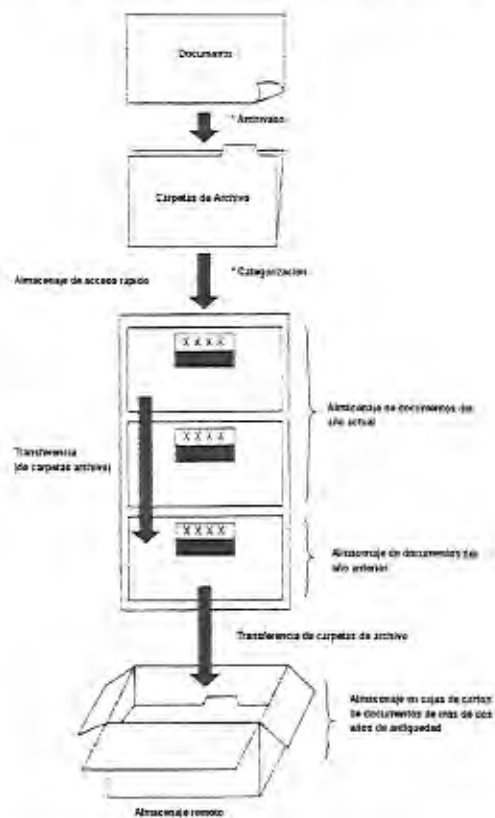


Figura 3.17. Flujo de almacenaje de documentos

### 3.3.3.2 Orden para material de oficina

Los artículos de oficina deben distribuirse a los empleados solo en las cantidades pedidas, los usuarios deben seguir el principio básico de no mantener a mano artículos innecesarios. Similarmente, los elementos utilizados a diario no deben guardarse en los cajones de las mesas. Los artículos deben estar visibles y no debe despilfarrarse tiempo buscándolos. Por ello, los elementos de trabajo de oficina de uso diario deben mantenerse sobre la mesa de modo que puedan verse de una ojeada dónde están y en qué cantidades. Con este fin, puede utilizarse la plantilla de perfiles con los nombres y cantidades de cada elementos. Muchas personas utilizan botes o pequeñas cajas para contener lápices, bolígrafos, grapas y demás. Sin embargo, estos medios nos impiden ver de una ojeada las cantidades.





Figura 3.18. Plantilla para materiales de oficina

### 3.3.4 Estrategia de Indicadores

Los indicadores y letreros se encuentran por todas partes en una ciudad, las tiendas, los restaurantes, los hoteles, etc. tienen letreros en su entrada. Imagínese si estos letreros o indicadores fueran retirados en su totalidad, ¿Cómo podríamos saber en qué calle estamos, cuál es el establecimiento comercial que tenemos delante?, ¿Cómo podría distribuirse el correo?; sólo las personas que llevasen viviendo largo tiempo en el área sabrían moverse en ella. El mismo principio se aplica a fábricas y oficinas; sin indicadores, sólo los empleados veteranos sabían dónde encontrar las cosas.

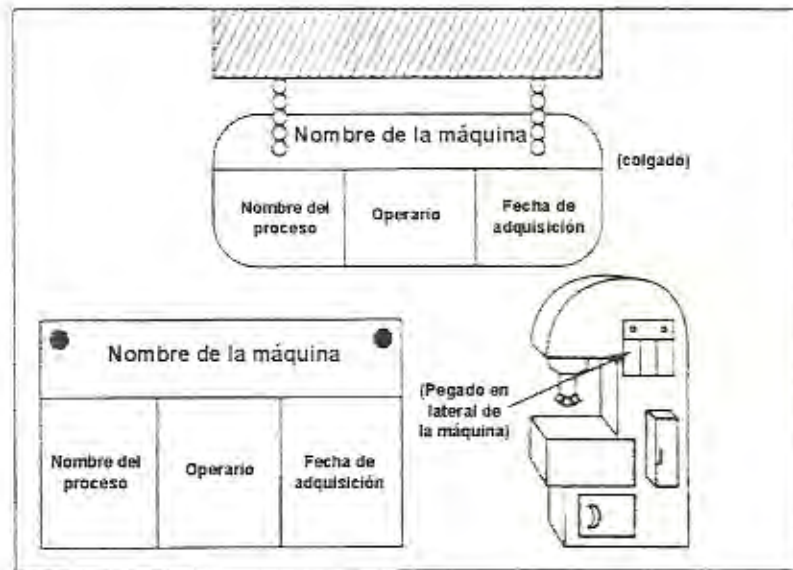


Figura 3.19. Ejemplos de indicadores de máquinas

La estrategia de tarjetas rojas debe preceder siempre a la estrategia de indicadores porque si no se desperdiciaría tiempo colocando indicadores sobre elementos innecesarios. Una vez que se ha realizado la clasificación, sólo los elementos necesarios permanecen, éstos deben ser organizados de manera que puedan ser utilizados eficientemente. Por esto, se deben colocar indicadores que señalen la clase de máquina y dónde, qué y cuánto de los materiales y/o herramientas se deben mantener. La estrategia de los indicadores es una herramienta que hace el orden un proceso más visual.

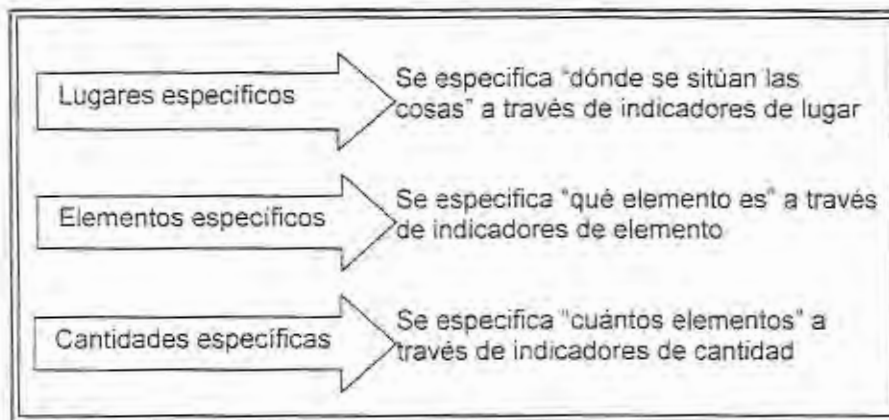


Figura 3.20. Tipos de indicadores

Cuando se implementa la estrategia de los indicadores para los materiales y/o herramientas se utilizan indicadores de lugar para mostrar los sitios específicos en los que se sitúan las cosas, indicadores de elemento para mostrar los elementos específicos que se colocan en cada lugar e indicadores de cantidad para mostrar las cantidades específicas de elementos que puede haber en cada lugar. Para llevar a cabo la estrategia de los indicadores se deben seguir los pasos que se detallarán a continuación:

#### Paso 1: Determinar los lugares

Tan pronto como se completa la estrategia de las tarjetas rojas, se deben hacer mejoras para consolidar la distribución del equipo y el flujo de producción. Una vez hecho esto, es tiempo para decidir donde deben colocarse las cosas. Cuando se determine "los lugares, se debe considerar la

colocación de los elementos usados con más frecuencia tan cerca como sea posible a la posición del operario y los elementos usados raramente apartados de la línea. Los elementos fácilmente transportables deben colocarse en los estantes que están a la altura de la cintura y los elementos de manejo más difícil en los estantes inferior y superior.

#### Paso 2: Preparar los lugares

Una vez que se ha determinado donde colocar cada cosa, se deben preparar los lugares; se pueden usar armarios, estantes, cajas, palets. Si se detecta la necesidad de nuevos armarios o estantes adicionales, no se debe apresurar a comprar más. Se debe considerar también el uso de transportadores de rodillos que ahorran trabajo a las personas u otros mecanismos ingeniosos.

#### Paso 3: Indicadores de lugar

Los indicadores de lugar pueden modelarse siguiendo el planteamiento de direcciones del sistema postal. El sistema de indicadores de lugar de la fábrica debe incluir direcciones de "ciudad y calle" que indiquen el lugar al que corresponde el elemento, así como la dirección específica dentro del área. Los indicadores de dirección y sección pueden ser placas o

colocación de los elementos usados con más frecuencia tan cerca como sea posible a la posición del operario y los elementos usados raramente apartados de la línea. Los elementos fácilmente transportables deben colocarse en los estantes que están a la altura de la cintura y los elementos de manejo más difícil en los estantes inferior y superior.

#### Paso 2: Preparar los lugares

Una vez que se ha determinado donde colocar cada cosa, se deben preparar los lugares; se pueden usar armarios, estantes, cajas, palets. Si se detecta la necesidad de nuevos armarios o estantes adicionales, no se debe apresurar a comprar más. Se debe considerar también el uso de transportadores de rodillos que ahorran trabajo a las personas u otros mecanismos ingeniosos.

#### Paso 3: Indicadores de lugar

Los indicadores de lugar pueden modelarse siguiendo el planteamiento de direcciones del sistema postal. El sistema de indicadores de lugar de la fábrica debe incluir direcciones de "ciudad y calle" que indiquen el lugar al que corresponde el elemento, así como la dirección específica dentro del área. Los indicadores de dirección y sección pueden ser placas o

letreros separados como muestra la figura 3.21; en este ejemplo, los indicadores de sección señalan los diferentes estantes (A, B, C, etc) y los indicadores de dirección muestran el lugar de los elementos en los estantes (1, 2, 3...)

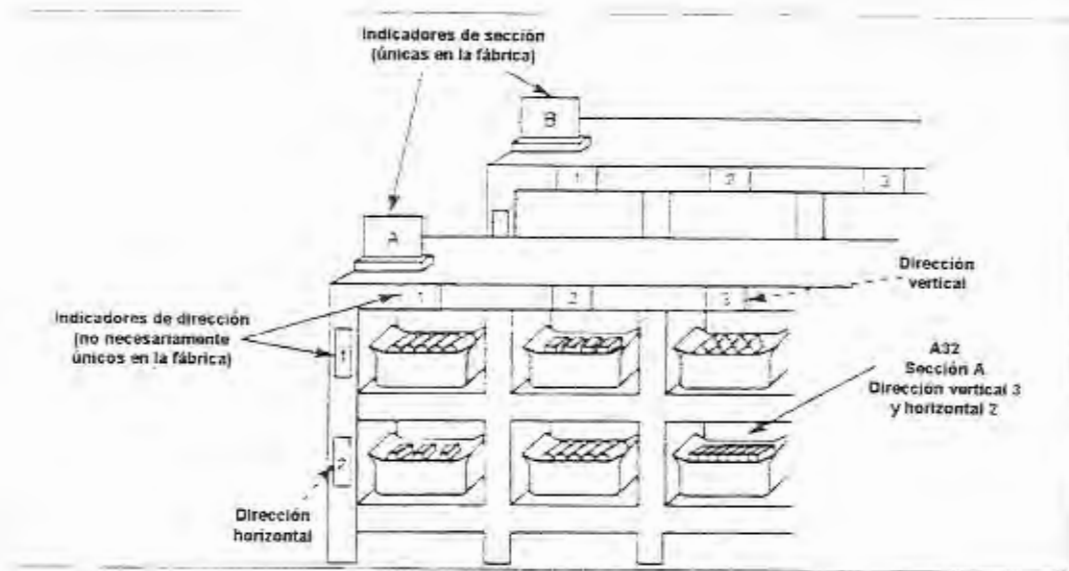


Figura 3.21. Indicadores de localización

Una vez instalado un sistema como este, se puede entregar un objeto a cualquier empleado nuevo y simplemente decirle, "Lleva esto a la dirección A32 de los estantes", y confiar en que el objeto se colocará en el lugar correcto. Esto es lo que representa hacer visibles las cosas de modo que cualquiera pueda comprenderlas. Este sistema de indicadores puede usarse efectivamente en todas las áreas de una planta o

#### Paso 6: Hacer del orden un hábito

La clave para mantener el orden es responder ante los problemas tan pronto como surgen identificando las causas y haciendo mejoras apropiadas. Las tres cosas a hacer importantes para impedir retrocesos del orden son: el orden debe poderse mantener fácilmente, mantener la disciplina y hacer de las 5S un hábito diario.

### 3.4 Limpieza

La limpieza de las fábricas y oficinas es similar al baño de las personas; alivia la tensión y el agotamiento, elimina el sudor y la suciedad y prepara el cuerpo y la mente para el próximo día. La limpieza, como el baño personal, son importantes para la salud mental y física. La limpieza de 5S se relaciona estrechamente con el buen funcionamiento de los equipos y la habilidad para producir artículos de calidad. No únicamente implica mantener los equipos dentro de una estética agradable permanentemente, 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.

Para aplicar la limpieza se debe considerar lo siguiente:

- Integrar la limpieza como parte del trabajo diario.
- Asumir la limpieza como: "la limpieza es inspección"
- Abolir la distinción entre operario de proceso, operario de limpieza y técnico de mantenimiento.
- El trabajo de limpieza como inspección genera conocimiento sobre el equipo. No se trata de una actividad simple que se pueda delegar en personas de menor cualificación.
- No se trata únicamente de eliminar la suciedad. Se debe elevar la acción de limpieza a la búsqueda de las fuentes de contaminación con el objeto de eliminar sus causas primarias

#### 3.4.1 Definición de Limpieza

Las 5S empiezan con la clasificación: retirar todo lo que no sea necesario de los lugares de trabajo, continúan por el orden: ordenar los elementos restantes que permanecen de modo que puedan encontrarse y utilizarse por cualquiera. Pero ¿qué puede haber de bueno en la clasificación y orden, si los materiales están sucios y el equipo se avería frecuentemente? La limpieza es el tercer pilar de las 5S, un componente que implica retirar de los lugares de trabajo el polvo, las limaduras, grasa, el aceite y cualquier tipo de suciedad. Podemos definir la limpieza como "mantener todo barrido y limpio".



La limpieza puede jugar un papel importante ayudando a la eficiencia y seguridad en el trabajo. Está también relacionada con la moral de los empleados y su interés por las mejoras. Los beneficios que se obtienen al implementar correctamente la limpieza son:

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

#### **3.4.2 Fases de la Limpieza**

Cuando se piense en la limpieza, se debe imaginar a alguien con una escoba en una mano y un recogedor en la otra.

Barrer y fregar son las dos actividades fundamentales de la limpieza. La limpieza consta de tres fases que son:

1. Limpieza diaria: limpiar todos los casos
2. Limpieza con inspección: usar los 5 sentidos
3. Limpieza con mantenimiento: hacer mejoras

Para prevenir averías en los equipos es esencial que las tres fases se ejecuten seriamente.

La fase 1 es la Limpieza Diaria para cosas tales como suelos, pasillos, máquinas y otros equipos. Estas cosas deben limpiarse y fregarse hasta que resplandezcan como nuevas; es decir, que diariamente hay dos actividades fundamentales: barrer y fregar. Además de la limpieza diaria, deben organizarse regularmente de dos a cuatro veces al año días especiales de limpieza. Estas campañas especiales ayudan a convertir la limpieza en un hábito regular del trabajo.

La fase 2 avanza un paso estimulando al personal a entrenar sus sentidos para detectar anomalías en el equipo limpio; esto se denomina Limpieza con Inspección. La habilidad para detectar ligeros defectos en el equipo es una parte clave de las actividades de mantenimiento que ayudan a evitar averías en el equipo.

Finalmente en la fase 3 se ofrece a los operarios la oportunidad de reparar o mejorar los pequeños defectos y otras anomalías que hayan descubierto en su equipo. Su tarea es hacer mejoras instantáneas, lo que significa hacer reparaciones o mejoras inmediatas. Si la tarea es demasiado difícil para el operario, sólo entonces se debe recurrir a llamar a un especialista de mantenimiento.

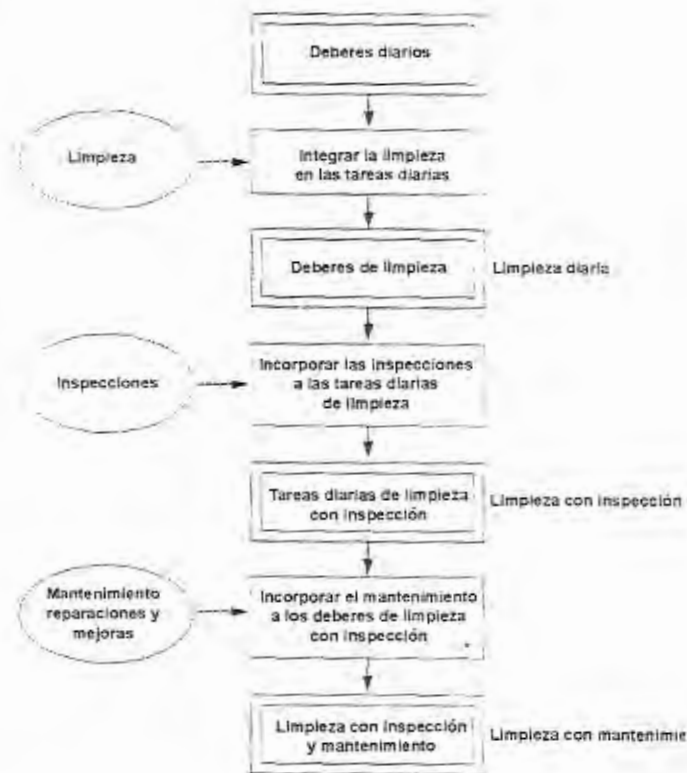


Figura 3.24. Diagrama de flujo de los puntos clave de limpieza

### 3.4.2.1 Limpieza diaria

Una de las metas más obvias de la limpieza es convertir el lugar de trabajo en un área limpia y pulida; otro propósito clave es mantener todo en perfecta condición de modo que cuando alguien necesita emplear algo, esté listo para su uso. Esta es la razón por la que las empresas deben abandonar la inadecuada tradición de las limpiezas a fin de año; en vez de esto debe integrarse en los hábitos de trabajo diarios.

La limpieza diaria debe enseñarse mediante un conjunto de pasos y reglas, que los empleados deben aprender para mantenerla disciplinadamente.

#### 1. Determinar las metas de limpieza

Las metas de limpieza están formadas por tres categorías: elementos almacenados, equipo y espacio. Los elementos almacenados incluyen materiales sin procesar, piezas compradas, componentes a ensamblar y productos. El equipo incluye máquinas, herramientas, repuestos, mesas de trabajo, armarios y sillas. El espacio incluye suelos áreas de trabajo,

pasillos, paredes, pilares, techos, ventanas, salas y luces.

## 2. Determinar asignaciones de tareas de limpieza

La limpieza de un lugar de trabajo es responsabilidad de todos los que trabajan en él. Para empezar, se divide la fábrica u oficina en áreas específicas para la limpieza; luego se asignan estas áreas a individuos, empezando por el jefe de primer rango hasta el jefe de nivel inferior; finalmente, se asignan áreas específicas con sus equipos a operarios individuales. Para esto, se pueden utilizar las siguientes herramientas:

Mapa de asignaciones 5S: consiste en dibujar el área e indicar claramente en él, las áreas de limpieza y los nombres de las personas responsables de cada área.

- Programa 5S: para áreas o equipos que son utilizados por muchas personas es mejor preparar un programa de 5S en el que las personas que usan el área se turnan en la limpieza.

## 3. Determinar los métodos de limpieza

Es importante establecer tiempos para las actividades de limpieza y realizarlas con voluntad y entusiasmo de modo que formen una parte natural del día de trabajo

Limpieza de 5 minutos: es mejor desglosar las actividades de limpieza en segmentos de tiempo pequeños, de esta manera se puede asignar tareas específicas a cada segmento asumiendo que se realizarán rápida y eficientemente.

Procedimientos de limpieza: para emplear el tiempo eficientemente, el personal tiene que seguir procedimientos específicos. De otro modo, es muy probable que el personal consuma más de 5 minutos sólo preparándose para limpiar.

Metas y herramientas de limpieza: determinar las metas de limpieza para cada participante, estas metas pueden ser las máquinas, los armarios, las mesas, etc.; luego se deben asignar las herramientas de limpieza como trapos, escobas, baldes, etc.

#### 4. Realizar la limpieza

Cuando se realiza la limpieza se debe considerar lo siguiente:

- Eliminar la suciedad de las fisuras del suelo, esquinas y alrededor de pilares y postes.
- Limpiar el polvo y suciedad de paredes, ventanas y puertas
- Ser meticuloso al eliminar toda clase de suciedad de todas las superficies.
- La limpieza es una actividad en la que todos deben tomar parte, especialmente las personas que trabajan con máquinas.

Puntos a chequear en la implantación de la limpieza

#### I. Materiales

1. Ha eliminado toda la suciedad y polvo de productos, piezas y/o materiales?
2. Ha quitado el óxido que se acumula en piezas que se han mecanizado?
3. Ha eliminado la suciedad de los estantes de almacenaje?
4. Ha eliminado la suciedad de los palets usados

para transportar materiales?

## II. Equipo

1. Ha eliminado la suciedad y el aceite de la vecindad del equipo?
2. Ha retirado el aceite, desechos y agua de debajo del equipo?
3. Ha quitado la suciedad, polvo y aceite que se acumula encima del equipo?
4. Ha eliminado la suciedad del interior de cubiertas y tapas del equipo?
5. Ha eliminado la suciedad, polvo y aceite de los tubos neumáticos y cables eléctricos?
6. Ha eliminado el polvo y la suciedad de plantillas y herramientas de corte?
7. Ha eliminado las manchas de aceite de los útiles?
8. Ha eliminado la suciedad y polvo de los instrumentos de medida?

## III. Espacios

1. Ha quitado la arena, polvo, suciedad y desechos de suelos y pasillos?



2. Ha eliminado los charcos de aceite y agua de suelos y pasillos?
3. Ha quitado el polvo y suciedad de paredes y ventanas ?
4. Ha eliminado las huellas de dedos y polvo de los cristales de las ventanas?
5. Ha eliminado la suciedad y polvo de techos y vigas de apoyo?
6. Ha eliminado el polvo y suciedad de estantes y mesas de trabajo?
7. Ha retirado la suciedad y polvo de fondos y esquinas de pilares y paredes?
8. Ha limpiado las paredes exteriores del edificio?

#### **3.4.2.2 Limpieza con inspección**

Una vez convertidas en hábito la limpieza diaria y las grandes campañas periódicas, se puede empezar a incorporar procedimientos de inspección a los procedimientos de limpieza. Generalmente, cuando las máquinas y otros equipos empiezan a emitir sonidos extraños o vibraciones, los operarios son los que primero lo detectan; por esto es importante la sensibilidad de los operarios. En la limpieza con

inspección se siguen los mismos pasos que en la limpieza diaria como se puede ver a continuación:

1. Determinar las metas de la limpieza con inspección

2. Asignar las tareas de limpieza con inspección

La persona que opera la máquina es la que debe realizar la limpieza con inspección. Si una persona opera varias máquinas, se debe incluir a los supervisores y líderes de grupo.

3. Determinar los métodos de la limpieza con inspección

Primero, se listan todos los elementos a inspeccionar y se combinan formando una lista de chequeo de limpieza con inspección como se muestra en el ejemplo de la tabla 10.

**TABLA 10**  
**EJEMPLO DE PUNTOS DE LIMPIEZA CON**  
**INSPECCIÓN EN VARIOS MECANISMOS**

Mecanismo	Puntos a chequear	Limpiar	Lubricar	Reemplazar	Restaurar
<b>Sistema Hidráulico</b>	1. Hay suciedad o polvo en las entradas de suministro de aceite?	X			
	2. Muestran niveles adecuados los indicadores de aceite?		X		
	3. Pueden verse claramente los indicadores del nivel de aceite?	X			
	1. Tanque de fluido				X
	4. Hay fisuras en el tanque de fluido hidráulico?				X
	5. Está sucio el fondo del tanque de fluido hidráulico?	X			
	2. Bomba			X	
	6. Está sucio el fluido hidráulico?		X		
	7. Hay suficiente fluido hidráulico?		X		
	3. Válvula de control			X	
	8. Se está usando el tipo de fluido hidráulico correcto?			X	
	9. Está sucio el filtro de admisión?	X			
	10. Hace algún ruido extraño la bomba?				X
	11. Está anormalmente caliente la bomba?				X
4. Activador	12. Hay alguna fuga de aceite en la válvula de control?		X	X	
13. Hay alguna fuga de aceite en las juntas de los tubos?		X	X		
14. Hay alguna fuga de aceite en el activador?			X		
<u>Sistemas Eléctricos</u>	1. Están sucias las luces de alarma?	X			
	2. Está fundida alguna lámpara de alarma?			X	
	3. Tiene algún panel de control puertas o tapas rotas?			X	X
	4. Tienen rotos o han perdido cierres de aislamiento algunas puertas o tapas?			X	X
	5. Hay algún cable del panel de control roto, retorcido o cortado?				X
	6. Hay puntos de contacto sucios o dañados?	X			X
	7. Hay placas de circuitos impresos alabeadas, flojas o sucias?	X		X	X
	8. Están flojos algunos pernos de apriete?				X
	9. Está sucia la cinta lectora de la máquina NC?	X			
	10. Hay algún sensor sucio o dañado?	X			X
	11. Está sucia alguna célula fotoeléctrica?	X		X	
	12. Exceden de su período de garantía algunos relés o temporizadores?			X	
	13. Está floja alguna conexión al suelo?			X	

	14. Tienen aislamiento adecuado las conexiones al suelo?			X	
Plantillas y herramientas	1. Están sucias algunas plantillas o herramientas?	X			
	2. Hay algunas holguras o juegos de plantillas y herramientas?			X	
	3. Tienen la precisión especificada las plantillas y herramientas?				X
	4. Hay partículas extrañas en las herramientas de corte?	X			
	5. Hay alguna herramienta de corte que parezca estar a punto de romperse?			X	X
	6. Están sucios los instrumentos de medida?	X			
	7. Tienen los instrumentos de medida la precisión especificada?				

Los puntos para limpieza con inspección relacionados con fenómenos son los siguientes:

**TABLA11**  
**PUNTOS PARA LIMPIEZA CON INSPECCIÓN**

Fenómeno	Puntos	Respuestas
Suciedad	Polvo, óxido, aceite, desechos, etc	Limpieza
Aceite	Fugas, manchas, goteo, falta de aceite	Añadir o cambiar aceite, limpiar y reparar
Temperatura, presión	Sobrecalentamiento, baja temperatura, presión baja o alta	Reparar, restaurar o reemplazar
Holguras, aflojamientos	Tuercas o pernos flojos o que faltan	Apretar, reemplazar y reparar
Daños	Mangueras flojas o fisuradas, vidrios, contadores o cables rotos, sensores dañados	Reemplazar y restaurar

#### 4. Realizar la limpieza con inspección

En la limpieza con inspección la clave es utilizar todos los sentidos para detectar anomalías. Se debe

diseñar e implantar rutinas separadas de limpieza con inspección para sistemas hidráulicos, neumáticos, de lubricación, etc. Una vez que se ha descubierto cualquier pequeño defecto, los operarios deben intentar repararlos inmediatamente restaurando el estado original del equipo o mejorarlos.

Siempre que un operario descubra un pequeño defecto debe redactar una tarjeta de mantenimiento. Las tarjetas de mantenimiento deben adherirse a las partes de las máquinas que requieren mantenimiento, la tarjeta permanece allí hasta que se completa el mantenimiento, pueden utilizarse también como tarjeta de aprobación del mantenimiento.

#### **3.4.2.3 Limpieza con mantenimiento**

Todas las anomalías y pequeños defectos del equipo deben repararse o mejorarse. Existen dos tipos de mantenimiento para tratar estos defectos:

##### **Mantenimiento Instantáneo**

Si un operario descubre una anomalía o pequeño defecto en una máquina durante la limpieza con

inspección, debe reparar o mejorar inmediatamente el problema descubierto. Este mantenimiento inmediato exige que el operario determine claramente el nivel de trabajos de mantenimiento que puede hacer por sí mismo.

### **Mantenimiento solicitado**

Si los operarios determinan que la restauración o mejora del problema es demasiado difícil para ellos, adhieren una tarjeta de mantenimiento al lugar del problema y solicitan ayuda al departamento de mantenimiento. Es recomendable que los operarios anoten los elementos de mantenimiento solicitados en una lista. Estas listas de chequeo son una ayuda para la planificación del mantenimiento, incluyendo la programación y las asignaciones de tareas. En la tabla 12 se presenta un ejemplo de lista de chequeo.

**TABLA 12**  
**LISTA DE CHEQUEO DE PUNTOS DE MANTENIMIENTO**

#	Máquina	Punto de mantenimiento y descripción	Fecha / solicitud	Técnico	Fecha de mantenimiento
1	Torno 3	Falta tapa con copa de aceite (reemplazar)	26/12/01	Velarde	31/12/01
2	Torno 6	Vidrio roto en indicador presión aire en montaje 3 puntos (reemplazar)	20/01/02	Tenorio	22/01/02
3	Prensa 2	Fuga de aceite en válvula de control (reparar válvula floja)	21/01/02	Velarde	23/01/02
4	Torno 7	Bulbo roto en lámpara de alarma (reemplazar)	22/01/02	Tenorio	24/01/02
5	Taladradora 4	Motor sobrecalentado (reemplazar)	23/01/02	Tenorio	27/01/02
6	Taladradora 6	Sensor de contacto de contramarcha roto (reemplazar)	24/01/02	Velarde	28/01/02
7	Punzonadora 1	Válvula de control de presión inestable	25/01/02	Tenorio	30/01/02

### 3.5 Estandarización

Estandarización es la etapa de conservar lo que se ha logrado aplicando estándares a la práctica de las tres primeras S. Esta cuarta S está fuertemente relacionada con la creación de los hábitos para conservar el lugar de trabajo en perfectas condiciones. Permite seguidamente eliminar las causas que originan el desorden y el desaseo, estabiliza la situación y permite la acumulación de conocimiento y experiencia de tal modo que formaliza el estándar y lo hace visible para todos.

#### 3.5.1 Definición de Estandarización

La estandarización difiere en concepto a la clasificación, orden y limpieza ya que no es una actividad sino una condición o estado estandarizado en cierto momento del tiempo. Específicamente, se la define como "el estado que existe cuando se mantienen apropiadamente los tres primeros pilares". En otras palabras, la estandarización es una combinación y culminación de los tres primeros pilares; por lo tanto, la necesidad de estandarización es lo mismo que la necesidad de clasificación, orden y limpieza. A continuación se describirán los problemas que resultan cuando no se mantiene la estandarización:

- Las condiciones revierten a los previos niveles indeseables incluso después de poner en marcha una campaña 5S
- Al final del día, el personal debe tratar con pilas de elementos innecesarios.
- Los lugares de almacenaje de herramientas están revueltos.
- Todo el suelo debe barrerse cada dos o tres días para eliminar la suciedad.

El fundamento de la estandarización es asegurar que la clasificación, orden y limpieza se mantienen e incorporan en las actividades diarias.



### 3.5.2 Tres formas para convertir en hábito las 3S

Para convertir en hábito las tres primeras S se debe primero determinar quién es el responsable de qué en relación al mantenimiento de las condiciones 3S. Luego, para evitar retrocesos y omisiones, se debe integrar las tareas de mantenimiento de las 3S a los trabajos regulares. Finalmente, se debe verificar cómo se mantienen las condiciones de clasificación, orden y limpieza.

#### 1. Asignación de responsabilidades de 3S

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

#### **Mapa 5S**

Una herramienta útil es el mapa 5S que ya se explicó en el punto 3.4.2.1. Los mapas 5S muestran cómo las áreas de trabajo se dividen en secciones y listan los nombres de las personas responsables de mantener las condiciones de 5S en cada sección.

### **Cuadro de ciclo de tareas**

Una vez que se han determinado las asignaciones de tareas, el empleo de un cuadro de ciclo de tareas 5S es una buena ayuda; se usa el cuadro para listar las tareas 5S a realizar en cada área y para definir un ciclo de frecuencia de cada tarea. En el ejemplo mostrado en la figura, los deberes 5S se dividen de acuerdo con el ciclo del programa para las primeras 3S, se utilizan códigos de letras para los períodos de los diversos ciclos: A para continuamente, B para a diario por las mañanas, C para a diario por las tardes, D para semanal, E para mensual y F para ocasional, cada persona puede usar uno de estos cuadros como lista de chequeo.

**TABLA 13**  
**CUADRO DE CICLO DE TRABAJOS 5S**

Cuadro de ciclo de trabajo 5S		Fecha: 20/09/01										
Departamento:		Manufactura			Anotado por:			K. Castro				
#	Tarea de 5S	Clasificación	Orden	Limpieza	Estandarización	Disciplina	A Cotidianamente	B a diario x mañana	C a diario x tarde	D semanal	E mensual	F ocasional
1	Estrategia de tarjetas rojas (ocasional, programada)	X										
2	Indicadores de lugar (chequear o crear)		X									
3	Indicadores de elemento (chequear o crear)		X									
4	Indicadores de cantidad (chequear o crear)		X									
5	Barrer alrededor de la línea			X								
6	Barrer dentro de la línea			X								
7	Barrer áreas de trabajo y pasillos			X								

2. Integrar las tareas de 3S en los deberes de trabajo regular

Si las personas realizan las tareas de mantenimiento de las 3S sólo cuando ven que las condiciones 3S se deterioran, esto evidencia que las 5S no han echado raíces. El mantenimiento debe ser una parte natural de los deberes de trabajo natural. Las 5S visuales y los cinco minutos de 5S son dos planteamientos que ayudan a convertir en hábito rutinario el trabajo de mantenimiento de las 5S.

### **5S visuales**

Las 5S visuales se fundamentan en el principio de que cualquiera debe ser capaz de distinguir entre las condiciones normales y anormales de una ojeada. Cada pilar tiene estrategias de control visual: en clasificación la estrategia de tarjetas rojas, en orden las estrategias de indicadores y de pintura y en limpieza están las listas de chequeo y las tarjetas de mantenimiento.

### **Cinco minutos de 5S**

Similar a lo explicado en el punto 3.4.2.1, en vez de invertir dos horas en retirar todos los desechos del suelo, debemos definir un procedimiento de limpieza de 30 o 15 minutos que cumpla la misma tarea. El término de cinco minutos de 5S es una referencia amplia, el tiempo real puede ser 3 o 10 minutos, lo esencial es hacer breve, efectivo y habitual el trabajo de clasificación, orden y limpieza. En la figura 3.25 se puede apreciar el itinerario para una sesión de 5 minutos de 5S.

Campana 1S de 1 minuto	
Trabajo de 5S de 5 minutos para hoy	
Lunes	
Horario: 8:00 a 8:05	Responsable: Gómez
1S Clasificación	Lugar de almacenaje para elementos no procesados: tarjeta roja para elementos incorrectos
2S Orden	Lugar de almacenaje para elementos no procesados: hacer líneas directas y disminuir cargas de trabajo
3S Limpieza	Montaje neumático de tres puntos: limpiar suciedad interior
4S Estandarización	Fugas de aceite: encontrar una!
5S Disciplina	Hacer una pausa, apuntar y llamar

Figura 3.25. Tablero 5S de cinco minutos

### 3. Chequear el nivel de mantenimiento de las 3S

En esta parte se evalúa la eficiencia del mantenimiento de las 3S estableciendo una patrulla 5S, un grupo de personas que evalúan el estado de las 3 primeras S. Se debe elaborar una lista de chequeo de cinco puntos para el nivel de estandarización que deberá ser utilizado por las patrullas 5S de una fábrica, el evaluador gradúa los niveles de clasificación, orden y limpieza dentro de una escala del 1 al 5. A continuación se muestran algunos ejemplos de las listas de chequeo.

**TABLA 14**  
**LISTA DE CHEQUEO DE CINCO PUNTOS PARA CLASIFICACIÓN**

Descripción	Puntaje				
	1	2	3	4	5
Los elementos necesarios e innecesarios están mezclados en el lugar de trabajo					
Es posible (pero no fácil) distinguir los elementos necesarios e innecesarios					
Cualquiera puede distinguir entre los elementos necesarios e innecesarios					
Todos los elementos innecesarios están almacenados fuera del lugar de trabajo					
Se han desechado completamente los elementos innecesarios.					

**TABLA 15**  
**LISTA DE CHEQUEO DE CINCO PUNTOS PARA ORDEN**

Descripción	Puntaje				
	1	2	3	4	5
Es posible decir cual es el lugar en el que va cada cosa y en qué cantidades					
Es posible (pero no fácil) decir dónde va cada cosa y en qué cantidad					
Existen indicadores de lugar					
Existen indicadores de elemento					
Se usan técnicas como líneas divisorias, dibujos de siluetas y codificación de colores para facilitar reemplazar apropiadamente las cosas					

**TABLA 16**  
**LISTA DE CHEQUEO DE CINCO PUNTOS PARA LIMPIEZA**

Descripción	Puntaje				
	1	2	3	4	5
El lugar de trabajo está sucio					
El lugar de trabajo se limpia de vez en cuando					
El lugar de trabajo se limpia diariamente					
La limpieza se ha combinado con inspección					
Se han implantado técnicas de prevención de suciedad					

LISTA DE CHEQUEO DE CINCO PUNTOS DEL NIVEL DE ESTANDARIZACION		Area: Ensamble 1	Enero 20 de 2001			
		Area asignada	Anotado por: H. RIVERA	Página: 1/1		
No.	Proceso y punto de chequeo	Nivel de Clasificación	Nivel de Orden	Nivel de Limpieza	Total	Total previsto
	LINEA A. PROCESO 1	1 2 3 4 5 1 2 3 4 5	1 2 3 4 5 1 2 3 4 5	1 2 3 4 5 1 2 3 4 5	10	10
		1 2 3 4 5 1 2 3 4 5	1 2 3 4 5 1 2 3 4 5	1 2 3 4 5 1 2 3 4 5	10	10
		1 2 3 4 5 1 2 3 4 5	1 2 3 4 5 1 2 3 4 5	1 2 3 4 5 1 2 3 4 5	10	10
		1 2 3 4 5 1 2 3 4 5	1 2 3 4 5 1 2 3 4 5	1 2 3 4 5 1 2 3 4 5	10	10
		1 2 3 4 5 1 2 3 4 5	1 2 3 4 5 1 2 3 4 5	1 2 3 4 5 1 2 3 4 5	10	10
		1 2 3 4 5 1 2 3 4 5	1 2 3 4 5 1 2 3 4 5	1 2 3 4 5 1 2 3 4 5	10	10
		1 2 3 4 5 1 2 3 4 5	1 2 3 4 5 1 2 3 4 5	1 2 3 4 5 1 2 3 4 5	10	10
	MEDIA Y TOTAL DE LINEA 1	1 2 3 4 5 1 2 3 4 5	1 2 3 4 5 1 2 3 4 5	1 2 3 4 5 1 2 3 4 5	10	10

Figura 3.26. Lista de Chequeo de 5 puntos del nivel de Estandarización

### 3.5.3 Estandarización Inquebrantable

Existe una técnica simple de cuestionamiento que ayuda a la estandarización, esta se denomina los cinco por qué y un como 5W1H (por sus siglas en inglés de 5 why y 1 how), consiste en preguntar por qué hasta que se identifican las causas subyacentes y luego preguntar cómo para encontrar el modo de hacer mejoras. Ejemplo

Pregunta: Por qué hay que limpiar los charcos de aceite todos los días?

Respuesta: Porque el aceite cae sobre el suelo todos los días

Pregunta: Por qué el aceite cae sobre el suelo todos los días?

Respuesta: Porque el montacargas gotea aceite

Pregunta: Por qué el montacargas gotea aceite?

Respuesta: Porque está dañada una manguera.

Pregunta: Cómo podemos reparar esa manguera?

Respuesta: Se debe comprar una nueva manguera e instalarla.

Para minimizar la pesadumbre de ordenar y limpiar, la clave es tratar los problemas de contaminación en la fuente; como en el ejemplo anterior, en vez de secar charcos, reparar el montacargas. En la figura se pueden apreciar tres niveles de condiciones 3S. El primer nivel corresponde a un ambiente sin estandarización donde no se mantienen la organización, el orden ni la limpieza; el segundo nivel se enfoca en el logro de la estandarización por medio del hábito y el tercer nivel es el más avanzado en estandarización, aquí se aplica el concepto de 5W1H para eliminar las fuentes de contaminación y tomar acciones preventivas.



<b>Clasificación</b> (evitar la acumulación de elementos innecesarios)	<b>Orden</b> (evitar la colocación desordenada de elementos)	<b>Limpieza</b> (evitar que las cosas se ensucien)	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">           Modos de evitar la generación de elementos         </div> <p>Porque no son necesarios</p> <p style="text-align: center;">↑</p> <p>Por qué retirar estas cosas?</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">           Modos de evitar el retroceso en las condiciones de orden         </div> <p>Porque tienden a revertir a su nivel anterior</p> <p style="text-align: center;">↑</p> <p>Por qué se deterioran las condiciones 3S?</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">           Modos de evitar la contaminación         </div> <p>Porque se ensucia</p> <p style="text-align: center;">↑</p> <p>Por qué barrer el suelo?</p>	Nivel avanzado <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin-top: 10px;">             Las condiciones 3S se mantienen           </div>
<p style="font-size: 2em;">↑</p>	<p style="font-size: 2em;">↑</p>	<p style="font-size: 2em;">↑</p>	Nivel básico <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin-top: 10px;">             Hacer un hábito de las 3S           </div>
<p style="text-align: center;">↑</p> <p>Los elementos innecesarios se acumulan por todas partes</p>	<p style="text-align: center;">↑</p> <p>Nadie sabe exactamente donde están las cosas</p>	<p style="text-align: center;">↑</p> <p>El área está sucia y nadie la cuida</p>	Nivel anterior <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin-top: 10px;">             Sin las 3S           </div>

### 3.5.3.1 Clasificación preventiva

La estrategia de tarjetas rojas presentada en el punto 3.2.4 es un planteamiento de clasificación que trata los elementos innecesarios acumulados; en el intermedio entre dos veces que se ejecute la estrategia, los elementos innecesarios se continúan acumulando. La clasificación preventiva busca que en vez de que se

acumulen los elementos innecesarios, se encuentren modos que impidan su acumulación. Por ejemplo, para evitar la acumulación de materiales innecesarios, debemos encontrar un modo para comprar y producir sólo los materiales que se necesitan, sólo cuando se necesitan y sólo en las cantidades que se necesitan; similarmente, en lo que a documentación se refiere, debemos encontrar el modo de generar, fotocopiar y distribuir sólo los documentos que se necesitan, cuando se necesitan y sólo en las cantidades necesarias.

#### **3.5.3.2 Orden preventivo**

El orden preventivo implica lograr que el orden no se descomponga. Para hacer esto, se debe impedir de alguna forma que el orden se venga abajo haciendo difícil y/o imposible la colocación de las cosas en lugares erróneos. Se debe hacer obvio el lugar donde se sitúa cada cosa y en qué cantidad; conforme el personal practica la devolución de las cosas a su lugar correcto, tal orden visual se convierte en hábito. Además el desorden se puede hacer imposible eliminando la necesidad de devolver las herramientas a

su puesto (herramientas suspendidas del techo, cuando no se las necesitan simplemente se las suelta).

### 3.5.3.3 Limpieza preventiva

Trata de crear mecanismos o dispositivos que impidan que se ensucie en vez de limpiar lo que ya está sucio. Un simple, pero efectivo ejemplo de esto podría ser la adhesión de dos piezas laterales a un cortaúñas para impedir que los recortes de uña se dispersen. Este principio puede ser utilizado tanto en fábricas como en oficinas, sólo se necesita de ingenio para lograr buenos resultados.

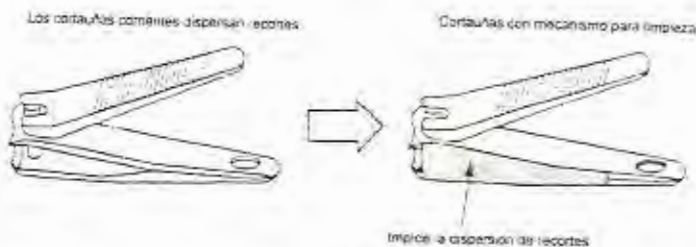


Figura 3.28. Mecanismo para limpieza instalado en cortaúñas

## 3.6 Disciplina

En lo que se refiere a la implantación de las 5S, la disciplina es importante porque sin ella, la implantación de las cuatro primeras S se deteriora rápidamente. Si los beneficios de la implantación de las primeras cuatro S se han mostrado, debe ser algo natural asumir la

implantación de la quinta. La práctica de la disciplina pretende lograr el hábito de respetar y utilizar correctamente los procedimientos, estándares y controles previamente desarrollados.

Un trabajador se disciplina así mismo para mantener vivas las 5S, ya que los beneficios y ventajas son significativas. Una empresa y sus directivos estimula su práctica, ya que trae mejoras importantes en la productividad de los sistemas operativos y en la gestión.

### **3.6.1 Definición de Disciplina**

La disciplina no es visible y no puede medirse a diferencia de la clasificación, el orden, la limpieza y la estandarización. Existe en la mente y en la voluntad de las personas y solo la conducta demuestra su presencia. Dentro del contexto de las 5S, la disciplina se define como "hacer un hábito de los procedimientos correctos de mantenimiento". Si no existe disciplina podría ocurrir lo siguiente:

- Las condiciones de 5S decaerían
- Los elementos innecesarios volverán a acumularse
- Las herramientas no se devolverán a los lugares indicados.
- Las máquinas sucias pronto empezarán a funcionar mal.

- Los lugares de trabajo sucios y desordenados influirán negativamente en la moral de los trabajadores.
- Los clientes se disgustarán si visitan plantas y oficinas sucias y desorganizadas.

Estos y otros problemas relacionados con las 5S es probable que ocurra en cualquier fábrica u oficina en las que falte la disciplina; la disciplina es esencial para cualquier empresa que espere tener éxito en la implantación de las 5S.

La disciplina incluye saber como dar y recibir críticas sin mal humor; corregir los hábitos de trabajo de otra persona no tiene que ser un asunto emocional, debe ser un acto de razón en el que se busque provocar la comprensión de la persona que se corrige.

### **3.6.2 Modos de desarrollar disciplina**

- La disciplina no se crea en un día; es parte de la cultura e historia de una empresa. Cuando en una empresa falta disciplina, el dedo acusador se dirige a la alta dirección. Antes de alabar o recriminar a alguien por su disciplina o falta de ella, los directivos deben esforzarse por implantar las siguientes medidas:

Corrección de anomalías: cuando se encuentran condiciones anormales se debe tomar acción inmediata, esto significa investigar a profundidad las causas, determinar y ejecutar las acciones correctivas para volver al estado normal.

Lecciones para crear disciplina: la crítica debe tener lugar tan pronto como las condiciones de 5S empiezan a descomponerse; su propósito es crear disciplina, no rebajar la moral de los empleados. Por tanto, los métodos de corrección deben tener un carácter constructivo. Además para crear disciplina se debe considerar la importancia de la habilidad para corregir a las personas teniendo en cuenta las perspectivas de éstas.

Promoción de carácter general: la implantación de las 5S no recorrerá un largo camino si sólo están involucradas unas pocas personas, el éxito requiere un desarrollo y promoción que abarque toda la empresa.

Herramientas de promoción 5S: la implantación efectiva de las 5S en una empresa es una gran tarea que requiere herramientas poderosas; estas herramientas de promoción 5S

no es necesario que sean costosas, pueden ser tan simples como boletines y folletos.

A continuación se hará referencia a quince lecciones que se deben considerar para crear disciplina:

1. Ser cortés en el trato con otros.
2. Si tiene un uniforme de trabajo, llévelo limpio y con orgullo
3. Los buenos lugares de trabajo se crean con las 5S
4. Las líneas divisorias pueden marcar la diferencia entre la vida y la muerte.
5. Las palabras qué, dónde y cuánto son fundamentales
6. Aplicar orden al desorden y limpieza a la suciedad.
7. Inspeccionar antes de trabajar
8. Corregir inmediatamente cualquier desliz en 5S
9. Conozca como debe corregir a otros y como recibir correcciones de otros
10. Trate la fuente del desorden o suciedad
11. El dinero es limitado pero la sabiduría es ilimitada
12. Practique el concepto de resolver prácticamente aquí y ahora.
13. En informes: tres páginas es insatisfactorio, dos páginas es bueno, una página es lo mejor.

14. En las reuniones: tres horas son un despilfarro, dos horas es mejor y una hora es lo mejor.
15. La mejora requiere esfuerzo y el esfuerzo requiere entusiasmo.





# CAPÍTULO 4

## 4. IMPLEMENTACIÓN DE 5S EN LA EMPRESA

### 4.1 Diagnóstico inicial

Antes de comenzar un proyecto de mejora continua, se debe realizar un diagnóstico inicial para determinar el estado de la empresa, para luego elaborar el plan de acción a seguir con el fin de lograr los objetivos planteados. Para el desarrollo del diagnóstico inicial, se ha considerado primeramente un análisis de la estructura organizacional de la empresa y luego un análisis de los procesos clave del negocio tanto del área productiva como del área administrativa. Después de conocer la empresa desde estos dos aspectos, se realizará una evaluación de las condiciones de clasificación, orden, limpieza, estandarización y disciplina. Por último se definirán y medirán indicadores de desempeño de la empresa.

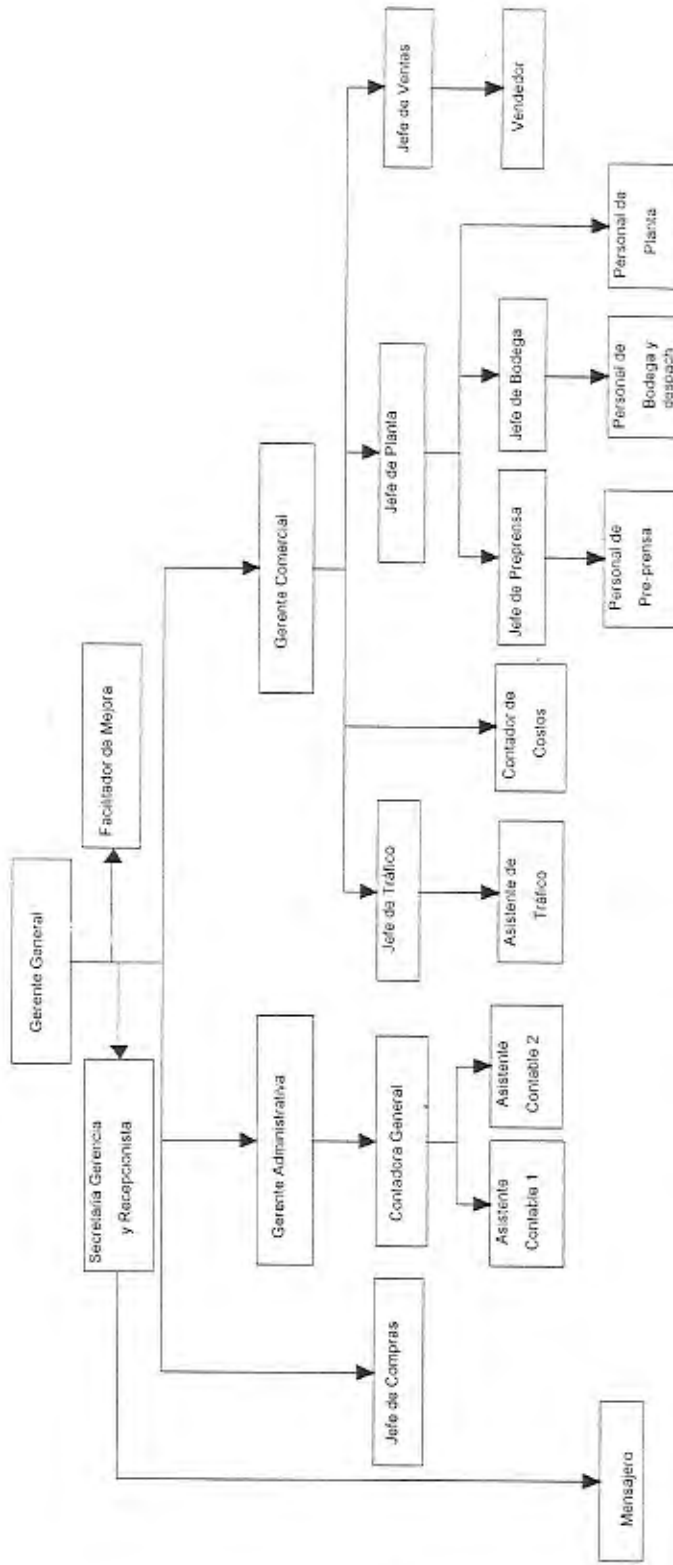
#### **Análisis de la Estructura Organizacional**

Grafitec puede ser considerada como una empresa mediana, cuenta con 53 empleados entre administrativos y operativos. Su estructura

organizacional es plana, es decir que tiene pocos niveles jerárquicos; esto minimiza las barreras de comunicación entre los empleados y la gerencia lo que representa una ventaja para la toma de decisiones.

El Gerente General y dueño de la empresa es una persona de gran experiencia en la industria gráfica, pero debido a su trayectoria en empresas netamente familiares carece de visión a largo plazo y tiene fallas en las nuevas tendencias de manufactura como son los proyectos de mejora continua lo que representa un gran obstáculo para el desarrollo del programa 5S, ya que como vimos en el capítulo 2 el requisito indispensable para el éxito de un proyecto de esta naturaleza es el compromiso incondicional de la alta gerencia.

El Gerente Comercial es un profesional con vasta experiencia en la industria gráfica y se desenvuelve muy bien en sus funciones. La Gerente Administrativa es la esposa del Gerente General, esta persona asiste de manera muy irregular al trabajo y se mantiene al margen de todo cambio o proyecto que se desarrolle en la empresa. En resumen, la alta administración no tiene experiencia en el desarrollo de proyectos de mejora continua y es muy probable de que este sea el mayor de los obstáculos en la implementación.



Figur4.1. Organigrama general de Grafitec

Grafitec está dividida en 5 departamentos que son: Administración, Pre-prensa, Prensa, Manufactura y Bodega. El departamento de Administración está formado por 15 personas pertenecientes a las áreas de Compras, Tráfico, Gerencias, Ventas, Recepción y Contabilidad; el nivel de educación de estas personas es regular: el 40% han terminado los estudios universitarios, el 20% han llegado hasta segundo o tercer año de universidad y el 40% restante sólo han llegado al bachillerato. El área de Pre-prensa está formada por 2 diseñadores, 2 montajistas, 1 planchista y el jefe de área, el nivel de educación de estas personas es bastante bajo: el 33% tiene culminó sus estudios universitarios, el 33% son bachilleres el restante 34% llegó hasta 3er. Año de colegio. En el departamento de Prensa laboran 4 prensistas y 4 ayudantes, 2 operadores y 2 ayudantes de la máquina barnizadora y 1 preparador de tintas; el nivel de educación de estas personas es mucho menor ya que un 46% no ha terminado el colegio y el 54% restante sólo llegó al bachillerato. El departamento de Manufactura está dividido en las áreas de Corte en la que trabajan 5 personas, Troquelado donde trabajan 3 personas, Descartonado donde trabajan 2 personas y Pegado donde trabajan 5 personas; de estas personas, el 33% son bachilleres, el resto no ha terminado el colegio. En el departamento de Bodega trabajan 4 personas, el Bodeguero con su Ayudante y el Chofer del camión con

su Ayudante, en esta área el nivel de educación es bastante bajo ya que ninguno ha llegado al bachillerato.

### Nivel de Educación de Grafitec

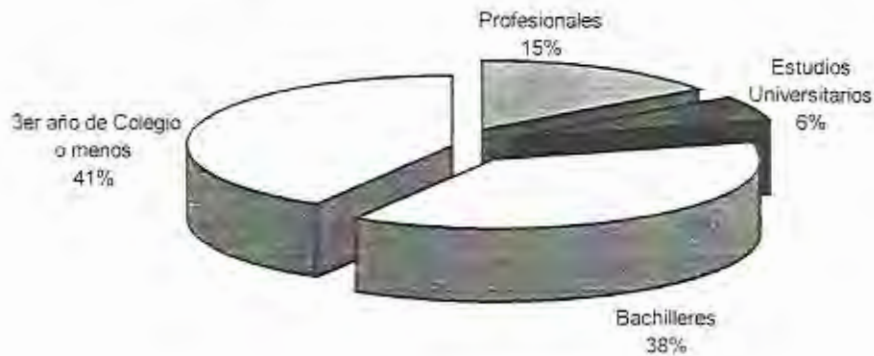


Figura 4.2. Nivel de Educación en Grafitec

#### 4.1.1 Análisis de los procesos clave

Con el fin de obtener un panorama claro de la actividad industrial de Grafitec, en este punto se analizarán los principales procesos tanto administrativos como productivos. Este análisis es relevante para el desarrollo posterior del programa 5S ya que uno de los beneficios que ofrece esta metodología de mejora, es el incremento de la productividad y basados en el Principio de Pareto que se enfoca en los pocos procesos vitales para el negocio, los procesos para análisis fueron escogidos por la alta administración con el apoyo del

consultor; para los procesos productivos, se consideró también la opinión del Jefe de Planta.

#### **4.1.1.1 Procesos Administrativos**

En una reunión mantenida entre la alta administración y el consultor se acordó que los principales procesos de esta área son los siguientes:

- Importaciones
- Control de inventario de papel
- Inicio de una orden de producción

El apéndice A describe a detalle cada uno de los procesos administrativos y además se incluye un diagrama de flujo para cada proceso.

#### **4.1.1.2 Procesos Productivos**

El proceso productivo de Grafitec comienza en el área de Pre-prensa que es donde se prepara el arte para la impresión y que tiene como producto final la plancha copiada que lleva el diseño del producto a imprimirse, en esta área los procedimientos críticos son:

- Diseño Gráfico
- Montaje de películas con cambios

- Copiado de planchas

Una vez que se obtiene la plancha copiada, empieza el proceso de impresión que se da en el área de Prensa; en esta área los procesos considerados como clave para el negocio son:

- Preparación de tintas
- Impresión
- Barnizado UV

El proceso de Barnizado es el último proceso que tiene lugar en el área de Prensa, una vez que las hojas están barnizadas pasan ya al área de Manufactura. Dentro de esta área los principales procesos son:

- Elaboración de etiquetas
- Elaboración de cajas

Todos estos procesos productivos son descritos y diagramados en el apéndice B.

#### **4.1.2 Evaluación del nivel de 5S en la empresa**

Una vez analizada la empresa desde los puntos de vista organizacional y de procesos, hemos adquirido una visión

general de Grafitec y por lo tanto podemos realizar una evaluación del nivel de 5S para determinar la situación actual de la empresa en cuanto a la metodología a desarrollar. La evaluación inicial de 5S fue dividida en dos partes: la primera parte se denominó *reconocimiento del área* en el que se obtendrá un diagnóstico general del estado de la compañía con respecto a los pilares fundamentales de 5S; para la segunda parte se realizó una inspección más apegada a los fundamentos de la metodología para lo que se utilizó un cuestionario de 5S (Apéndice C).

El reconocimiento del área consistió en una visita a cada sección de la compañía desde los baños de planta hasta la oficina de gerencia, en esta visita se analiza de manera general las condiciones de clasificación, orden y limpieza que son los pilares básicos de esta metodología. Esta actividad fue realizada por el consultor guiado por una persona de la compañía quien proporcionaba una explicación general de cada área visitada. A continuación se presentará el reporte realizado por el consultor del reconocimiento del área.

Administración



El departamento de Administración presenta condiciones generales de limpieza muy buenas ya que tienen una persona especialmente dedicada a esta labor, pero tienen un problema bastante crítico con la pintura de toda la sección: la pintura se está desprendiendo y la mayoría de las paredes están cuarteadas.

En cuanto a la clasificación, se detectó fallas en el archivo de documentos los cuales son almacenados sin ningún orden específico en un baño que está fuera de servicio; además, los archivos de todas las áreas no tienen etiquetas de identificación. Un problema crónico de esta sección representa el archivo de sobres de producción los que se generan por decenas a la semana y por sus dimensiones y cantidades son difíciles de almacenar de manera adecuada, actualmente existe una percha en el departamento de producción donde se archivan los sobres de acuerdo al número de orden de producción pero su disposición dificulta la obtención de un sobre lo que representa pérdida de tiempo al intentarlo.

En este departamento se considera también una pequeña bodega de insumos y repuestos de 2 x 1.5 m de área. Esta bodega es un completo desorden ya que todo equipo que no

vale es almacenado en esta área, aquí podemos encontrar desde películas en desuso hasta un monitor de computadora dañado que, en un espacio tan reducido representan un obstáculo. A esto se suma la mala administración por parte de la encargada de la bodega, quien no ha sabido organizar los insumos o repuestos de una manera clara y fácil para que cualquiera que los necesite los encuentre rápidamente.

#### Pre-prensa

Debido al tipo de trabajo que se realiza en este departamento, la limpieza es fundamental para el buen desempeño de sus tareas; este pilar no es un problema para esta sección porque al igual que en Administración, tienen una persona especialmente para esta labor.

En cuanto a la clasificación si se encontró acumulación de películas que ya no se utilizan, que están almacenadas en armarios sin ningún orden; sobre las mesas de trabajo se acumulan útiles y herramientas, los anaqueles están llenos de elementos innecesarios; en la oficina del Jefe de esta sección no existe un mueble adecuado para archivar sus herramientas de trabajo, lo mismo ocurre en la sección de paso y repetición. No existe señalización ni indicadores de lugares.

## Prensa

En este departamento se encuentran las 3 máquinas impresoras y la máquina barnizadora UV, es un área de aproximadamente 110 m<sup>2</sup>. Existe una sección donde se preparan las tintas, este es un pequeño cuarto donde están decenas de tarros de tintas colocados en perchas y una mesa de trabajo para mezclas, aquí se puede apreciar desorden en la colocación de las tintas e incluso acumulación de tintas que ya no se usan. Algo que es común denominador no sólo de este departamento sino de toda el área es la falta de indicadores de espacios y artículos.

En el área de máquinas se encuentran 2 perchas para tintas que están sucias y manchadas, un pequeño cajón para las planchas que también está deteriorado y manchado. Entre las máquinas existe un área de aproximadamente 24 m<sup>2</sup> para almacenamiento temporal de materiales y producto en proceso que no está delimitada, en una esquina de esta área se encuentran 2 tanques de basura deteriorados y la pared en este espacio está totalmente manchada. Junto a la máquina barnizadora están 2 áreas de almacenamiento temporal de producto en proceso que tampoco están delimitadas, en estos espacios muchas veces se coloca producto terminado ya que la

bodega carece de espacio suficiente para el almacenamiento del mismo.

### Manufactura

Este es el departamento más crítico en cuanto a limpieza debido a que las materias primas que se utilizan para la elaboración de los productos (papel y cartulina) representan la principal fuente de suciedad. En el área de corte existe acumulación de producto defectuoso lo que atenta al pilar de clasificación; el área de troquelado posee una sección especial para la elaboración de los troqueles en la que existe acumulación de desechos (virutas y madera), además los troqueles son almacenados en una percha sin ningún orden. En el área de descartonado es donde se procesa el producto que sale de la troqueladora (se retiran los residuos de papel o cartulina), debido a la naturaleza del proceso que se realiza en esta área, todos los desperdicios caen al piso y luego son recolectados. El área de pegado presenta condiciones de limpieza y orden aceptables. En general se puede decir que las condiciones de limpieza de esta área son regulares, el orden es bastante deficiente, no existen indicadores ni delimitación de espacios. Un factor bastante crítico es que la bodega ocupa un

donde 0 representa muy malo, 1 representa malo, 2 representa promedio, 3 representa bueno y 4 representa muy bueno.

Para el pilar de clasificación se analizan los siguientes temas:

No.	ARTÍCULO CHEQUEADO	DESCRIPCIÓN
1	Materiales o partes	Materiales y/o partes en exceso de inventario o en proceso?
2	Maquinaria u otro equipo	Existencia innecesaria alrededor?
3	Uillaje, Herramientas, etc	Existencia innecesaria alrededor?
4	Control Visual	Existencia o no de control visual?
5	Estándares escritos	Tiene establecido los estándares pasa 5S?

El ítem número 1 se refiere al exceso de materiales en el área de trabajo ya sea por descuido o por mala planificación del trabajo. El ítem número 2 se refiere a la existencia innecesaria de maquinarias y/o equipos en el área de trabajo; por ejemplo, un compresor dañado o dos calculadoras en un escritorio. El ítem número 3 se refiere al exceso de herramientas en un lugar de trabajo como por ejemplo 3 destornilladores iguales o 5 plumas azules en un escritorio. El ítem número 4 se refiere a la existencia de indicadores que ayuden a visualizar mejor el área de trabajo como por ejemplo el gráfico de indicadores de eficiencia, letreros para señalización, etc. El ítem número 5 se refiere al establecimiento de estándares de clasificación, orden

y limpieza, como por ejemplo establecer como estándar la limpieza de cada área de trabajo todos los días lunes.

Para el pilar de orden se analizan los siguientes puntos:

No.	ARTÍCULO CHEQUEADO	DESCRIPCIÓN
6	Indicadores de Lugar	Existen áreas de almacenaje marcadas?
7	Indicadores de Artículos	Demarcación de los artículos, lugares?
8	Indicadores de Cantidad	Están identificados máximos y mínimos?
9	Demarcado de vías de acceso e inventario en proceso	Están claramente identificadas las líneas de acceso y áreas de almacenaje?
10	Utillaje y Herramientas	Poseen un lugar claramente identificado?

El ítem número 6 se refiere a la demarcación de las áreas de almacenaje de productos por medio líneas divisorias y/o letreros de identificación. El ítem número 7 es igual que el número 6 pero para lugares de trabajo y artículos. El ítem número 8 analiza la existencia o no de indicadores de cantidad (como vimos en el capítulo 3) en artículos de inventario. El ítem número 9 se refiere específicamente a la demarcación con líneas divisorias. El ítem número 10 se refiere al orden con indicadores para las herramientas de trabajo.

Para el pilar de limpieza se consideran los siguientes puntos:

No.	ARTÍCULO CHEQUEADO	DESCRIPCIÓN
11	Pisos	Están los pisos libres de basura, agua, aceite, etc?

12	Máquinas	Están las máquinas libres de objetos y aceites?
13	Limpieza e Inspección	Realiza inspección de equipos junto con mantenimiento?
14	Responsabilidad de Limpieza	Existe personal responsable de verificar esto?
15	Habito de limpieza	Operador limpia piso y máquinas regularmente?

El ítem número 11 se refiere a la expresión básica de la limpieza que es barrer los pisos. El ítem número 12 se refiere a la limpieza superficial de las máquinas. El ítem número 13 focaliza que la inspección de mantenimiento es el complemento de la limpieza, en este punto es necesario la existencia de un documento escrito que formalice el plan de limpieza y mantenimiento para la máquina. El ítem número 14 analiza la existencia de personal que tenga asignado actividades de limpieza como por ejemplo utilizando un Mapa de 5S. El ítem número 15 es la apreciación general del evaluador acerca de las condiciones de limpieza del lugar de trabajo.

Para el pilar de estandarización se consideran los siguientes puntos:

No.	ARTÍCULO CHEQUEADO	DESCRIPCIÓN
16	Notas de mejoramiento	Genera notas de mejoramiento regularmente?
17	Ideas de mejoramiento	Se ha implementado ideas de mejora?
18	Procedimiento claves	Usa procedimientos escritos, claros y actuales?
19	Plan de mejoramiento	Tiene plan futuro de mejora para el área?
20	Las primeras 3 S	Están las primeras 3S mantenidas?

El ítem número 16 requiere de la documentación de las ideas para mejora de la empresa que hayan sido generadas por los miembros de Grafitec. El ítem número 17 se refiere a la implementación o no de las ideas de mejora generadas. El ítem número 18 se refiere a la utilización de procedimientos para la clasificación, el orden y la limpieza. El ítem número 19 se refiere a la elaboración de un plan de acción de 5S para el área de trabajo. El ítem número 20 se refiere al mantenimiento en general de las primeras 3S ya que la estandarización como se vio en el capítulo 3 es el estado que existe cuando se mantienen los tres primeros pilares.

Para el pilar de disciplina se consideran los siguientes puntos:

No.	ARTÍCULO CHEQUEADO	DESCRIPCIÓN
21	Entrenamiento	Son conocidos los procedimientos estándares?
22	Herramientas y partes	Son almacenados correctamente?
23	Control de Stock	Ha iniciado un control de Stock?
24	Procedimientos	Están al día y son regularmente revisados?
25	Descripción de cargo	Están al día y son regularmente revisadas?

El ítem número 21 se refiere a los procedimientos de entrenamiento de los nuevos miembros de la empresa. El ítem número 22 se refiere al almacenamiento adecuado de las herramientas de trabajo. El ítem número 23 investiga si se está trabajando en la minimización de los inventarios. Los ítems



número 24 y 25 se refieren al mantenimiento al día de los procedimientos y descripciones de cargo. Basándose en estos puntos explicados anteriormente, el consultor realizó la evaluación inicial, los resultados se muestran en la siguiente tabla:

**TABLA 17  
INSPECCIÓN INICIAL DE 5S**

HOJA DE AUDITORIA PARA 5S		PUNTAJE 13		REALIZADO POR: <sup>1</sup>
				FECHA Julio 20/01
5S	#	ARTICULO CHEQUEADO	DESCRIPCIÓN	Pt
<b>CLASIFICACION</b>	1	Materiales o partes	Materiales y partes en exceso de inventario o en proceso?	0
	2	Maquinaria u otro equipo	Existencia innecesaria alrededor?	0
	3	Utillaje, Herramientas, etc	Existencia innecesaria alrededor?	1
	4	Control Visual	Existencia o no de control visual?	1
	5	Estándares escritos	Tiene establecido los estándares para 5S	0
<b>SUB TOTAL</b>				<b>2</b>
<b>ORDEN</b>	6	Indicadores de Lugar	Existen áreas de almacenaje marcadas?	0
	7	Indicadores de Artículos	Demarcación de los artículos, lugares?	0
	8	Indicadores de Cantidad	Están identificados máximos y mínimos?	0
	9	Demarcado vías de acceso e inventario en proceso	Están claramente identificadas las líneas de acceso y áreas de almacenaje?	0
	10	Utillaje y Herramientas	Poseen un lugar claramente identificado?	1
<b>SUB TOTAL</b>				<b>1</b>
<b>LIMPIEZA</b>	11	Pisos	Están los pisos libres de basura, agua, aceite, etc?	1
	12	Máquinas	Están las máquinas libres de objetos y aceites?	2
	13	Limpieza e Inspección	Realiza inspección de equipos junto con mantenimiento?	1
	14	Responsabilidad de Limpieza	Existe personal responsable de verificar esto?	1
	15	Hábito de limpieza	Operador limpia piso y maquinas regularmente?	2
<b>SUB TOTAL</b>				<b>7</b>

<sup>1</sup> Formulario diseñado por el Ing. José Peralta consultor de la compañía

<b>ESTANDARIZACION</b>	16	Notas de mejoramiento	Genera notas de mejoramiento regularmente?	0
	17	Ideas de mejoramiento	Se ha implementado ideas de mejora?	1
	18	Procedimiento claves	Usa procedimientos escritos, claros y actuales?	0
	19	Plan de mejoramiento	Tiene plan futuro de mejora para el área?	0
	20	Las primeras 3 S	Están las primeras 3 S mantenidas?	1
				<b>SUB TOTAL 2</b>
<b>DISCIPLINA</b>	21	Entrenamiento	Son conocidos los procedimientos estándares?	0
	22	Herramientas y partes	Son almacenados correctamente?	1
	23	Control de Stock	Ha iniciado un control de Stock?	0
	24	Procedimientos	Están al día y son regularmente revisados?	0
	25	Descripción de cargo	Están al día y son regularmente revisadas?	0
				<b>SUB TOTAL 1</b>
0= MUY MAL   1= MAL   2= PROMEDIO   3= BUENO   4= MUY BUENO				

**TABLA 18**  
**RESULTADOS DE LA INSPECCIÓN INICIAL DE 5S**

Pilar	Calificación	Máximo	%
Clasificación	2	20	10%
Orden	1	20	5%
Limpieza	7	20	35%
Estandarización	2	20	10%
Disciplina	1	20	5%
Total	13	100	13%

Como podemos ver el nivel inicial de 5S en Grafitec es bastante bajo; en general todos los pilares están bajo el 10% de cumplimiento excepto el pilar de limpieza que tiene un 35%. Sin embargo, esta calificación de 13 sobre 100 no debe considerarse como un problema sino como una oportunidad de mejora para la empresa.

En la parte de reconocimiento de área se mencionaron algunos motivos por los cuales Grafitec obtuvo una calificación tan baja

en los tres primeros pilares. En cuanto a la Estandarización que está estrechamente ligada con la documentación de los procesos y del mantenimiento de los tres primeros pilares se detectó que la empresa no posee procedimientos, no documenta las actividades de mejora y lo que es peor no tiene un plan de mejoramiento. En lo que se refiere a Disciplina, Grafitec no lleva un control de stock adecuado, no tiene un plan de entrenamiento y no mantiene de manera adecuada las condiciones de 5S.

#### **4.1.3 Definición de Indicadores**

Con el fin de cuantificar el impacto de la implantación del programa 5S en Grafitec, hemos considerado la determinación de indicadores al comienzo y al final del programa. Estos indicadores fueron escogidos con la ayuda de los directivos y el consultor de la empresa. Los indicadores son los siguientes:

- Tiempo de preparación de máquinas: este dato está directamente relacionado con la eficiencia de las máquinas ya que si se logra disminuir este tiempo, se aumentaría el tiempo neto de producción. El indicador se lo obtiene calculando un promedio mensual por cada máquina

- Calidad del ambiente de trabajo: Con el fin de medir la evolución del ambiente de trabajo, se tomarán como referencia inicial los resultados obtenidos de un estudio del ambiente de trabajo realizado por dos estudiantes de Ingeniería Industrial en el año 2000<sup>2</sup>, ellos utilizaron una encuesta desarrollada por The System Group en Estados Unidos que describe 55 situaciones o conductas y facilita al empleado cinco opciones para expresar su percepción sobre estas opciones (Apéndice D). La evaluación se realiza a través de las respuestas obtenidas de la encuesta agrupándolos en seis factores que son:
  - Comunicación (transmisión y comprensión de significados)
  - Toma de decisiones (capacidad para actuar frente a circunstancias adversas)
  - Delegación (libertad que da el jefe para poder decidir y actuar)
  - Liderazgo (capacidad de influir en el grupo con el objeto de alcanzar metas)

---

<sup>2</sup> J. Silva, "Plan de Implantación de un Sistema de Calidad para el área de Pre-Impresión e Impresión en una Industria Litográfica basado en las Normas ISO 9000" (Tesis, Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción, Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2000)

M. Sola, "Plan de Implantación de un Sistema de Calidad ISO 9000 en el área Administrativa de una Empresa Litográfica" (Tesis, Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción, Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2000)

- Capacidad de motivación (voluntad para hacer un gran esfuerzo por alcanzar las metas de la organización, condicionado por la capacidad del esfuerzo para satisfacer alguna necesidad)
- Trabajo en equipo (capacidad de coordinar el trabajo en función del grupo)

**TABLA 23**  
**PUNTUACIÓN DE LOS FACTORES DEL CLIMA LABORAL**

Factor	Puntaje
Comunicación	2,0
Toma de Decisiones	2,0
Delegación	2,0
Liderazgo	2,5
Capacidad de Motivación	1,9
Trabajo en Equipo	2,0

Si se considera como valor estándar aceptable 2,2, se puede apreciar que existen fallas considerables en los factores de comunicación, toma de decisiones, delegación, capacidad de motivación y trabajo en equipo. Siendo el factor más bajo la capacidad de motivación.

#### **4.2 Elaboración del plan de implementación de 5S**

Para la implementación del programa 5S, se llevarán cabo las actividades que se describirán a continuación a breves rasgos. El común denominador de estas tareas es la capacitación continua de

5S y el análisis de los recursos invertidos en el desarrollo de cada fase.

1. Lanzamiento oficial del programa: esta actividad consiste en realizar un taller y conferencias para familiarizar al personal de la empresa con la metodología a aplicar. Se realizará una reunión de un día de trabajo que combine charlas y talleres referentes al tema.
2. Establecer la estructura organizacional para el programa 5S: en esta actividad se definirán los grupos de trabajo con sus respectivos líderes. Además del líder del programa 5S y la influencia de la alta administración en el desarrollo de las 5S.
3. Desarrollo del primer pilar (clasificación): aplicación de la estrategia de las tarjetas rojas y la elaboración y ejecución de los planes de acción para eliminar las tarjetas.
4. Desarrollo del segundo pilar (orden): aplicación de las estrategias de pintura y de letreros. Desarrollo de actividades para alcanzar el orden.
5. Desarrollo del tercer pilar (limpieza): desarrollo de actividades que permitan alcanzar el estado de limpieza en las áreas de trabajo.
6. Pilares de soporte: Estandarización y Disciplina; auditorías de 5S, estrategias para evitar el retroceso de las condiciones de clasificación, orden y limpieza.



Figura 4.6. Charla introductoria en el Día de trabajo 5S

2. Organización de los grupos de trabajo: definición del líder, el cronometrista (persona que controla el tiempo), el secretario, el nombre y el lema (slogan) del grupo. Asignación de las áreas de trabajo a cada grupo. Exposición de cada grupo.
3. Actividades del primer pilar: Clasificación
  - 3.1 Exposición de los conceptos y aplicaciones del pilar
  - 3.2 Taller: consiste en tomar 5 fotos de 5 lugares de la empresa que reflejen la necesidad de clasificación, elaborar un esquema en un papelógrafo explicando cada foto en un dibujo que represente el área asignada y realizar una propuesta de mejora.
  - 3.3 Calificación de la actuación del grupo y comentarios
4. Refrigerio
5. Explicación del segundo pilar: Orden
  - 5.1 Exposición de los conceptos y aplicaciones del pilar

5.2 Taller: consiste en tomar 5 fotos de 5 lugares de la empresa que reflejen la necesidad de orden, elaborar un esquema en un papelógrafo explicando cada foto en un dibujo que represente el área asignada y realizar una propuesta de mejora.

5.3 Calificación de la actuación del grupo y comentarios



Figura 4.7. Exposición del taller del pilar de orden

6. Explicación del tercer pilar: Limpieza

6.1 Exposición de los conceptos y aplicaciones del pilar

6.2 Taller: consiste en tomar 5 fotos de 5 lugares de la empresa que reflejen la necesidad de limpieza, elaborar un esquema en un papelógrafo explicando cada foto en un dibujo que represente el área asignada y realizar una propuesta de mejora.

6.3 Calificación de la actuación del grupo y comentarios





Figura 4.8. Exposición del taller del pilar de limpieza

7. Almuerzo

8. Síntesis de los puntos más importantes

9. Explicación del cuarto pilar: Estandarización

9.1 Exposición de los conceptos y aplicaciones del pilar

9.2 Taller: definición de estándares o políticas para clasificación, orden y limpieza

9.3 Calificación de la actuación del grupo y comentarios

10. Explicación del quinto pilar: Disciplina

10.1 Exposición de los conceptos y aplicaciones del pilar

10.2 Taller: propuestas para mejorar la empresa en cuanto a los tres primeros pilares

10.3 Calificación de la actuación del grupo y comentarios

11. Resumen de la metodología 5S. Exposición de las metas del programa. Anuncio de las calificaciones totales.

- Coordinar la ejecución de tareas y revisar el ritmo de ejecución.
- Aportar orientación y guía al equipo, actuando como un consultor interno.
- Velar por el seguimiento riguroso de la metodología.
- Informar a la gerencia sobre la evolución del proyecto.
- Velar por el mantenimiento y mejora de la situación alcanzada tras el proceso de implantación.
- Ser un experto conocedor de la metodología 5S, formarse continuamente y aprovechar todas las oportunidades de aprendizaje que se presentan. Y, especialmente, ser un buen dinamizador de equipos.

El Consultor 5S es la persona que domina la metodología, tiene los conocimientos más detallados del tema y da lineamientos a los líderes para avanzar con el programa de mejora. Coordina con el Líder de 5S el desarrollo de las actividades 5S y capacita a los líderes en los temas relacionados.

El Grupo de Líderes está formado por los líderes de cada grupo de mejora. Estas personas tienen como función principal la de guiar a su grupo para el correcto desarrollo del programa; deben dominar los conceptos de 5S, establecer reuniones

semanales para analizar la situación, capacitar a su grupo y proponer planes de acción para mejorar su área de trabajo.

Los Grupos de Mejora están integrados por los miembros de un mismo departamento; son los que llevan a cabo todas las actividades para la implementación del programa, deben estudiar los conceptos de 5S y generar ideas para ponerlos en práctica. Las funciones de los miembros de los grupos de mejora son:

- Conocer los conceptos y metodología 5S.
- Programar la ejecución de cada fase del proyecto.
- Ayudar al facilitador en la formación del resto del personal del área de trabajo.
- Reunir información y analizar en equipo la situación actual.
- Proponer ideas de mejora y decidir en grupo las soluciones a implantar.
- Establecer los planes de acción y ejecutar las acciones acordadas en cada fase del proceso de implantación.
- Proponer acciones correctoras ante las desviaciones o evoluciones negativas del nivel de clasificación, orden y limpieza.

#### **4.3.4 Definición de la metodología de trabajo**

actividades que deben realizarse durante la semana por los grupos; en estas reuniones se les da a los líderes de cada grupo indicaciones para que ellos manejen sus reuniones grupales y logren transmitir los conocimientos de manera adecuada. El Gerente General al principio se reunía junto con el grupo de Administración pero sólo asistió a las primeras 4 reuniones, luego en vista de su falta de interés por el programa, el consultor le hizo un llamado de atención y a raíz de eso asistía a las reuniones del grupo de líderes pero pasó lo mismo, asistió a 4 o 5 reuniones y no más. El Gerente Comercial en cambio asistió al 50% de las reuniones de Administración aunque tampoco se involucraba como es necesario que se involucre la gerencia en estos proyectos de mejora. La Gerente Administrativa se mantiene completamente al margen de este proyecto.

Cada grupo posee una pizarra-cartelera (por un lado es cartelera y por el otro pizarra). En la cartelera se exponen: el nombre, el slogan y los integrantes del grupo, los planes de acción, las actas de reunión, los resultados de las auditorías e incluso hay un espacio libre para pensamientos, chistes o comentarios que los miembros del grupo quisieran exponer.

Por el otro lado está la pizarra que es utilizada en las reuniones de mejora.



Figura 4.10. Foto de una de las carteleras de Grafitec

Para incentivar la participación de los miembros de la empresa en el programa, todas las actividades que se les asignan a los grupos reciben un puntaje de acuerdo al desarrollo de las mismas, al final del año se realiza el cierre de la calificación y se premia al mejor grupo de mejora de 5S con una cena para todo el grupo en un restaurante conocido de la localidad (Apéndice F), se consideran para la calificación todas las actividades de 5S que se han realizado durante el año como: la exposición de los capítulos de libro realizada por los integrantes del grupo, la realización del plano del área, la aplicación y eliminación de las tarjetas rojas, la elaboración del plan de acción de 5S para cada

área de trabajo, la realización de las auditorías de 5S (ver sección 4.7.2.1), la realización del listado de problemas utilizando la herramienta de mejora 5W2H que significa (Qué, Cómo, Dónde, Por qué, Cuándo, Cómo y Cuánto cuesta), el manejo de la cartelera (mantener reportes y actas actualizadas en la cartelera), desarrollo de reuniones semanales, identificación de áreas de trabajo (pintura de líneas divisorias y señalización); además se consideraron en la calificación puntos por actividades relevantes que realizaron algunos grupos; cada actividad fue calificada por el líder de 5S sobre una base de 10 puntos

#### **4.4 Clasificación**

Como se vio en el capítulo 3, la clasificación consiste en separar todos los materiales innecesarios para la actividad laboral presente. La estrategia principal de este pilar es la de tarjetas rojas que consiste en colocar una tarjeta o cartulina de color rojo a los elementos innecesarios, para luego tomar acción sobre dichos elementos. En Grafitec se organizó una campaña de tarjetas rojas para dar comienzo con la implementación de este pilar, se escogió esta herramienta debido a su sencillez; todos los miembros de la empresa participaron durante 4 horas colocando tarjetas rojas; la

estrategia de las tarjetas rojas da la pauta para el establecimiento de estándares para clasificación.

#### **4.4.1 Planificación**

Para la realización del evento de tarjetas rojas se consideraron los siguientes aspectos:

- Definición de equipos de trabajo
- Diseño y elaboración de las tarjetas rojas
- Capacitación del personal

##### **4.4.1.1 Definición de equipos de trabajo**

Con el fin de lograr imparcialidad en la evaluación; es decir, que en el momento de la colocación de una tarjeta roja, el sentimentalismo natural del ser humano que existe cuando posee un objeto por algún tiempo aunque no sirva, no influya en el proceso de evaluación; se determinó que el grupo que coloque las tarjetas rojas sea de un área totalmente diferente a la evaluada. Aunque se consideró necesaria la presencia dentro del equipo evaluador de dos miembros del área evaluada para que tengan la oportunidad de explicar algún detalle que esté fuera del alcance de los evaluadores.

**LITOTEC**

**5S** ETIQUETA TIPO 1 (DOCUMENTACIÓN)

**MANUFACTURA** Prioridad: 1 2 3

ANOMALIA DETECTADA:

Equipo: \_\_\_\_\_  
 Reportada por: \_\_\_\_\_  
 DESCRIPCIÓN ANOMALIA: \_\_\_\_\_

FECHA ÚLTIMA EVALUACIÓN: \_\_\_\_\_

**COLOQUE EN CUADERNO**

**ACCIÓN TOMADA**

Acción por: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_  
 DESCRIPCIÓN DE LA ACCIÓN TOMADA: \_\_\_\_\_

Revisado por: \_\_\_\_\_  
 Observaciones: \_\_\_\_\_

Figura 4.11. Anverso y reverso de la tarjeta roja tipo 1 (documentación)

**LITOTEC**

**5S** ETIQUETA TIPO 2 (IDENTIFICACIÓN)

**MANUFACTURA** No. \_\_\_\_\_  
 Prioridad: 1 2 3

ANOMALIA DETECTADA:

Equipo: \_\_\_\_\_  
 Reportada por: \_\_\_\_\_  
 DESCRIPCIÓN ANOMALIA: \_\_\_\_\_

FECHA ÚLTIMA EVALUACIÓN: \_\_\_\_\_

**COLOQUE EN MAQUINA**

Figura 4.12. Tarjeta roja tipo 2 (identificación)

En el espacio que dice "No." Se coloca el número secuencial de la tarjeta roja de esa área. Donde dice prioridad, se escoge el tipo de prioridad que debe dársele a dicha anomalía (1=urgente, 2=normal, 3=puede esperar), estos factores de prioridad fueron



Una vez culminada la exhaustiva evaluación del área, el grupo evaluador reunió todas las tarjetas rojas levantadas (las que tienen como leyenda "coloque en cuaderno"), formalizó las sugerencias de mejora en un documento sencillo y entregó estos documentos al líder del grupo evaluado. La jornada terminó a las 12:15 pm, algunos grupos terminaron antes debido a la simplicidad del área evaluada.

**TABLA 24**  
**TOTAL DE TARJETAS ROJAS COLOCADAS**

Grupo	# de tarjetas rojas
Pre-prensa	82
Prensa	75
Manufactura	39
Bodega	29
Administración	71
<b>Total</b>	<b>296</b>

#### 4.4.2.2 Elaboración del plan para eliminar las tarjetas rojas

En la reunión semanal del grupo de mejora, cada líder hace un resumen de las tarjetas levantadas en el área y las separa por secciones; por ejemplo, el área de Manufactura tiene las secciones de Corte, Troquelado, Pegado y Troqueles. Para cada sección se asigna un grupo de personas que puede estar formado de 2 a 4 integrantes dependiendo del caso. la única condición

para formar el grupo es que debe estar presente por lo menos un miembro de la sección. Luego estas personas tienen como tarea para la siguiente reunión proponer acciones para eliminar estas tarjetas rojas, estas acciones son documentadas y luego analizadas por el grupo de mejora y el líder de 5S. Por último se condensan todas las acciones propuestas en un plan de acción del grupo para eliminar las tarjetas rojas que debe ser expuesto en la cartelera del equipo. Para la elaboración del plan de acción, se proporcionó un formato sencillo en el que debían anotar el # de tarjeta roja, la actividad, el responsable de realizarla y la fecha límite para eliminar tal tarjeta. Como se mencionó anteriormente, las tarjetas rojas no sólo hacen referencia a anomalías que atentan al pilar de clasificación sino que también se refieren a los pilares de orden y limpieza, para identificar estas actividades, se ha sombreado las que se refieren a orden, las que se refieren a limpieza se han escrito con letra negrita, cursiva y subrayado y las que se refieren a clasificación se han escrito con letra normal.

**TABLA 25**  
**PLAN DE ACCIÓN DE CLASIFICACIÓN DEL GRUPO DE PRE-PRENSA**

# Tarjeta	Actividad	Responsable	Fecha
1	Ordenar e identificar equipos en el cuarto oscuro	S. Costa	30/09/01
2	<u>Pegar una lámina de acrílico en la mesa de montaje # 2</u>	<u>N. Alarcón</u>	<u>20/09/01</u>
3	Colocar las planchas en un lugar apropiado	B. García	20/09/01
6	Clasificar las tablas pantone	W. Guingla	28/08/01
7	<u>Colocar un extintor</u>	<u>N. Alarcón</u>	<u>30/09/01</u>
8	<u>Arreglar la pared que está cuarteada</u>	<u>X Pérez</u>	<u>30/11/01</u>
10	<u>Limpiar la pared</u>	<u>B. García</u>	<u>21/08/01</u>
11	Desechar cartones vacíos en la sección de paso y repetición	B. García	21/08/01
13	<u>Colocar acrílico en las lámparas fluorescentes que están sobre las mesas de montaje</u>	<u>S. Costa</u>	<u>28/08/01</u>
16	Colocar los envases de diluyente en sitios adecuados	N. Yela	21/08/01
17	Clasificar las planchas	B. García	28/08/01
18	<u>Cambiar fluorescente quemada</u>	<u>S. Costa</u>	<u>21/08/01</u>
19	Clasificar las planchas de cartón	S. Costa	28/08/01
20	Asignar un lugar a la ponchadora de películas	N. Yela	28/08/01
21	Clasificar las cartulinas del cuarto oscuro	N. Yela	21/08/01
22	Asignar un lugar para la aspiradora	N. Yela	21/08/01
23	Clasificar los calcos	N. Alarcón	28/08/01
24	<u>Limpiar el área de desperdicios</u>	<u>S. Costa</u>	<u>21/08/01</u>
25	<u>Reparar las sillas de fotomecánica</u>	<u>N. Alarcón</u>	<u>28/09/01</u>
27	Clasificar las muestras de envases	W. Guingla	28/08/01
28	Clasificar las planchas copiadas	B. García	21/08/01
29	Clasificar las películas	N. Yela	28/08/01
30	Clasificar los acetatos	N. Yela	28/09/01
31	<u>Reparar o comprar una mesa nueva para fotomecánica</u>	<u>X Pérez</u>	<u>30/09/01</u>
32	Identificar las áreas de trabajo	W. Guingla	30/09/01
35	<u>Limpiar las computadoras</u>	<u>W. Guingla</u>	<u>28/08/01</u>
38	<u>Reparar cafetera que no sirve</u>	<u>N. Alarcón</u>	<u>28/08/01</u>
41	Clasificar los documentos del área de diseño	W. Guingla	21/08/01
42	Clasificar los artículos de la mesa de montaje	N. Yela	28/08/01
43	<u>Arreglar la pared cuarteada</u>	<u>X Pérez</u>	<u>30/11/01</u>
45	Asignar un lugar adecuado a las planchas vírgenes	B. García	30/09/01
46	Desechar acrílico viejo que está cerca de la mesa de montaje	N. Yela	28/08/01
47	Clasificar los artículos que están bajo la mesa del cuarto oscuro	N. Yela	28/08/01
48	Colocar vaso en un lugar adecuado	S. Costa	21/08/01
52	Guardar con seguro los discos de los artes	W. Guingla	20/08/01
53	Clasificar los CDs que están sobre el CPU	W. Guingla	20/08/01
56	Desechar las películas que ya no se utilizan	N. Yela	28/08/01
57	<u>Arreglar la puerta del Jefe de Pre-prensa</u>	<u>N. Alarcón</u>	<u>28/08/01</u>
59	Identificar los interruptores de las lámparas	W. Guingla	21/08/01
61	<u>Cubrir los vidrios del cuarto oscuro con películas</u>	<u>N. Yela</u>	<u>23/08/01</u>

63	<i>Reparar el extractor de aire</i>	<i>N. Alarcón</i>	<i>28/08/01</i>
64	Colocar vaso en un lugar adecuado	N. Yela	21/08/01
67	Clasificar y ordenar los ZIPs y CDs	W. Guingla	21/08/01
69	<i>Arreglar la puerta de ingreso al área</i>	<i>N. Alarcón</i>	<i>28/08/01</i>
74	Archivar las películas en una percha	N. Yela	30/09/01
77	Archivar los documentos del Jefe de Pre-prensa	N. Alarcón	28/08/01
82	<i>Reparar silla</i>	<i>N. Alarcón</i>	<i>14/09/01</i>

Simbología:

Letra normal: actividades de clasificación

Letra sombreada: actividades de orden

**Letra negrita, cursiva y subrayada:** actividades de limpieza

TABLA 26

PLAN DE ACCIÓN DE CLASIFICACIÓN DEL GRUPO DE PRENSA

# Tarjeta	Actividad	Responsable	Fecha
1	Desechar cartones vacíos del cuarto de lavado	A. González	21/08/01
2	Asignar un lugar adecuado a la ponchadora de la SM-52	D. Alvarado	30/09/01
3	Clasificar las planchas usadas de la SM-52	D. Alvarado	30/09/01
4	Demarcar el área de producto en proceso	Grupo	30/10/01
5	Ubicar la emparejadora en un lugar adecuado	F. Campos	21/08/01
6	Desechar motores dañados	X. Pérez	28/08/01
7	Reparar o desechar compresor dañado	X. Pérez	28/08/01
8	Clasificar accesorios de la máquina Roland	M. Piña	28/08/01
9	Clasificar los rodillos de la MZ-2	R. Murillo	30/08/01
10	Clasificar los materiales de trabajo de la UV	M Piña	28/08/01
11	Clasificar las tintas de las perchas de cada máquina	Ayudantes	15/09/01
14	Clasificar y ordenar los repuestos de la máquina	J. Plaza	28/08/01
17	Asignar un lugar al coche de rodillos	J. Plaza	15/09/01
19	Clasificar las herramientas de trabajo de las máquinas	Operadores	15/09/01
20	Organizar los anaqueles de herramientas	Operadores	15/09/01
21	Organizar las hojas dañadas	Ayudantes	21/08/01
22	Clasificar las hojas impresas para progresivos que están en los cajones	Ayudantes	28/08/01
25	<i>Limpiar y recargar los extintores</i>	<i>M. Piña</i>	<i>28/08/01</i>
26	Asignar un sitio adecuado a rollo de plástico	J. Murillo	28/08/01
29	<i>Pintar la pared que está manchada</i>	<i>F Campos</i>	<i>28/08/01</i>
31	<i>Desechar los tanques de basura que dan mal aspecto</i>	<i>J Murillo</i>	<i>15/09/01</i>
36	Organizar los materiales en proceso del área de UV	M. Piña	5/09/01
40	Identificar el área de trabajo	Todos	15/10/01
44	Clasificar y ordenar los materiales de limpieza de máquina	Ayudantes	28/08/01
45	Eliminar pomos de plástico vacías	P Segarra	28/08/01
46	<i>Reparar las mesas de revisión</i>	<i>Todos</i>	<i>15/10/01</i>

51	Clasificar las mantillas	Operadores	20/08/01
<b>53</b>	<b><u>Cambiar tacho de basura en mal estado</u></b>	<b><u>X Pérez</u></b>	<b><u>21/08/01</u></b>
<b>56</b>	<b><u>Reparar el carro portaplanchas</u></b>	<b><u>Ayudantes</u></b>	<b><u>21/10/01</u></b>
58	Clasificar los pallets	Ayudantes	21/08/01
60	Clasificar los tarros de tintas	X. Castro	28/08/01
<b>61</b>	<b><u>Reparar mesa del cuarto de tintas</u></b>	<b><u>X Castro</u></b>	<b><u>15/09/01</u></b>
62	Asignar un lugar para el tacho de alcohol	X Castro	28/08/01
<b>64</b>	<b><u>Limpiar y reparar el lavadero de rodillos</u></b>	<b><u>X. Pérez</u></b>	<b><u>20/09/01</u></b>
<b>67</b>	<b><u>Colocar luces de emergencia en el área</u></b>	<b><u>X. Pérez</u></b>	<b><u>20/09/01</u></b>
68	Organizar las escobas	P Segarra	21/08/01
<b>69</b>	<b><u>Limpiar las paredes</u></b>	<b><u>Todos</u></b>	<b><u>10/09/01</u></b>
<b>70</b>	<b><u>Limpiar y reparar el inodoro</u></b>	<b><u>Ayudantes</u></b>	<b><u>10/09/01</u></b>
<b>71</b>	<b><u>Reparar emparejadoras</u></b>	<b><u>J Venegas</u></b>	<b><u>10/09/01</u></b>
72	Clasificar y organizar los cajones de las mesas de revisión	Operadores	28/08/01
73	Sacar vaso de las perchas de tintas	X Castro	21/08/01
<b>75</b>	<b><u>Limpiar o adquirir nuevo tacho para el agua fuente</u></b>	<b><u>X Castro</u></b>	<b><u>28/08/01</u></b>

Simbología:

Letra normal: actividades de clasificación

Letra sombreada: actividades de orden

**Letra negra, cursiva y subrayada:** actividades de limpieza

**TABLA 27**  
**PLAN DE ACCIÓN DE CLASIFICACIÓN DEL GRUPO DE MANUFACTURA**

# Tarjeta	Actividad	Responsable	Fecha
1	Clasificar y ordenar los baldes de goma	C Puente	21/08/01
2	Clasificar y organizar los tarros de anilina	C Puente	10/09/01
<b>3</b>	<b><u>Reparar lentes de protección</u></b>	<b><u>J Venegas</u></b>	<b><u>10/09/01</u></b>
5	Clasificar los materiales de la máquina pegadora	C Puente	10/09/01
<b>6</b>	<b><u>Limpiar la máquina pegadora</u></b>	<b><u>C Puente</u></b>	<b><u>28/08/01</u></b>
7	Clasificar las cuchillas de los troqueles	J. Venegas	10/09/01
8	Identificar las pomas de agua y alcohol	C Puente	28/08/01
9	Organizar los cables de la máquina Richards	J Venegas	28/08/01
<b>10</b>	<b><u>Reparar o desechar la extensión eléctrica de la troqueladora</u></b>	<b><u>J Plúas</u></b>	<b><u>28/08/01</u></b>
<b>11</b>	<b><u>Reparar reloj de la sección de troqueles</u></b>	<b><u>J Venegas</u></b>	<b><u>28/08/01</u></b>
<b>12</b>	<b><u>Limpiar las mallas metálicas</u></b>	<b><u>Todos</u></b>	<b><u>20/09/01</u></b>
13	Clasificar y ordenar los materiales de trabajo en troqueles	J Venegas	28/09/01
14	Clasificar y ordenar las herramientas	J Venegas	28/08/01
15	Clasificar y ordenar los troqueles	J Venegas	10/09/01
17	Eliminar tachos vacíos del área de troqueles	J Venegas	28/08/01
<b>18</b>	<b><u>Recargar e identificar extintores</u></b>	<b><u>D Huacón</u></b>	<b><u>28/08/01</u></b>
19	Asignar un lugar para la materia prima	P Arias	28/08/01
20	Desechar escoba que no sirve	J Venegas	28/08/01
21	Demarcar el área de trabajo	J Venegas	20/09/01

22	Clasificar los materiales de trabajo de la cortadora	P Arias	28/08/01
<b>23</b>	<b><u>Colocar la basura en el tacho no en cartones</u></b>	<b><i>J Venegas</i></b>	<b><i>28/08/01</i></b>
<b>24</b>	<b><u>Reparar el carro de la basura</u></b>	<b><i>P Arias</i></b>	<b><i>20/09/01</i></b>
25	Desechar cartones que no sirven	L Loor	20/08/01
26	Asignar un lugar adecuado a la mula	L Loor	21/08/01
27	Clasificar los materiales de trabajo sobre la cortadora	P Arias	28/08/01
28	Clasificar y organizar los materiales sobre las mesas de empaque	K Castro	28/08/01
29	Ordenar los cables del piso para que no causen peligro	K Castro	20/09/01
<b>30</b>	<b><u>Colocar la tapa al tomacorriente de la troqueladora de dados</u></b>	<b><i>K Castro</i></b>	<b><i>20/09/01</i></b>
31	Asignar un lugar adecuado al coche de basura	M Campos	28/08/01
<b>32</b>	<b><u>Limpiar las perchas de troqueles</u></b>	<b><i>L Loor</i></b>	<b><i>20/08/01</i></b>
33	Desechar los retazos de madera del área de troqueles	J Venegas	10/09/01
<b>34</b>	<b><u>Limpiar la máquina Richards</u></b>	<b><i>L Loor</i></b>	<b><i>10/09/01</i></b>
<b>35</b>	<b><u>Pintar y reparar la máquina cortadora 92</u></b>	<b><i>P Arias</i></b>	<b><i>20/10/01</i></b>
36	Asignar un lugar adecuado a la mesa de troqueles	J Venegas	28/09/01
37	Identificar los tomacorrientes	L Loor	10/09/01
38	Identificar el panel de interruptores	P Arias	10/09/01
<b>39</b>	<b><u>Limpiar las paredes</u></b>	<b><i>Todos</i></b>	<b><i>10/09/01</i></b>

Simbología:

Letra normal: actividades de clasificación

Letra sombreada: actividades de orden

**Letra negra, cursiva y subrayada:** actividades de limpieza

**TABLA 28**  
**PLAN DE ACCIÓN DE CLASIFICACIÓN DEL GRUPO DE BODEGA**

# Tarjeta	Actividad	Responsable	Fecha
1	Desechar planchas de zinc innecesarias	G Ibarra	10/09/01
2	Desechar parrillas innecesarias	G Ibarra	10/09/01
3	Clasificar materiales de segunda	J Marcillo	10/09/01
4	Desechar materiales que ya no se utilizan	J Marcillo	10/09/01
5	Organizar perchas de tintas	G Ibarra	11/09/01
6	Asignar lugar al montacargas	J Marcillo	28/08/01
<b>9</b>	<b><u>Reparar compresor en mal estado</u></b>	<b><i>J Marcillo</i></b>	<b><i>28/08/01</i></b>
10	Clasificar, identificar y ordenar pallets vacíos	J Marcillo	10/09/01
11	Clasificar y organizar la materia prima que está en la planta	J Marcillo	10/09/01
14	Cambiar de sitio escritorio inservible	G Ibarra	10/09/01
15	Clasificar y organizar documentos	J Marcillo	28/08/01
16	Clasificar y organizar el archivador de documentos	J Marcillo	28/08/01
18	Eliminar asientos innecesarios	X Pérez	28/08/01

20	Eliminar cortinas de madera	X Pérez	28/08/01
21	Desechar rodillos defectuosos	J Marcillo	10/09/01
22	Reparar silla	J Marcillo	28/08/01
23	Eliminar productos defectuosos	J Marcillo	10/09/01
24	Eliminar cuchillas dañadas	J Marcillo	28/08/01
25	Eliminar portador de tarjetas	X Pérez	28/08/01
<b>28</b>	<b><i>Limpiar la computadora</i></b>	<b><i>X Pérez</i></b>	<b><i>28/08/01</i></b>
29	Devolver a su dueño unos tableros de corcho	J Marcillo	28/08/01

Simbología:

Letra normal: actividades de clasificación

Letra sombreada: actividades de orden

***Letra negrita, cursiva y subrayada:*** actividades de limpieza

TABLA 29  
PLAN DE ACCIÓN DE CLASIFICACIÓN DEL GRUPO DE  
ADMINISTRACIÓN

# Tarjeta	Actividad	Responsable	Fecha
1	Clasificar y ordenar los sobres de producción	V. Romero	10/09/01
2	Clasificar materiales de oficina (Contabilidad)	L Carvajal	28/08/01
<b>3</b>	<b><i>Reparar o cambiar tacho de basura (Contabilidad)</i></b>	<b><i>J Campos</i></b>	<b><i>28/08/01</i></b>
<b>6</b>	<b><i>Colocar acrílico en las lámparas (Producción)</i></b>	<b><i>F Chasin</i></b>	<b><i>28/08/01</i></b>
7	Colocar en lugar adecuado las tazas y vasos (contabilidad)	J Campos	28/08/01
8	Clasificar las carpetas de archivo en contabilidad	L Carvajal	28/08/01
<b>10</b>	<b><i>Reparar y pintar paredes</i></b>	<b><i>X Pérez</i></b>	<b><i>10/10/01</i></b>
<b>11</b>	<b><i>Cambiar escritorio de oficina de producción</i></b>	<b><i>X Pérez</i></b>	<b><i>10/10/01</i></b>
12	Trasladar cartones de archivo (Contabilidad)	J Campos	28/08/01
<b>13</b>	<b><i>Colocar tapa al tomacorriente (Cafetería)</i></b>	<b><i>F Quintero</i></b>	<b><i>28/08/01</i></b>
15	Clasificar y organizar materiales de oficina (Contabilidad)	L Carvajal	28/08/01
24	Clasificar documentos (Producción)	F Chasin	28/08/01
25	Asignar lugar adecuado a la máquina de escribir (Contabilidad)	L Carvajal	28/08/01
29	Organizar los cables de la computadora (Producción)	F Chasin	28/08/01
<b>30</b>	<b><i>Tapar hueco en la pared (Comoras)</i></b>	<b><i>G Orrala</i></b>	<b><i>28/08/01</i></b>
31	No colocar calendario sobre la pantalla del computador	A Trejo	28/08/01
32	Desechar calendario desactualizado	A Trejo	28/08/01
36	Colocar tacho de basura en un lugar adecuado	J Campos	28/08/01
38	Organizar los útiles de oficina (Contador de Costos)	E Lescano	28/08/01
40	Colocar cuadros en lugar adecuado (Contabilidad)	L Carvajal	28/08/01
41	Eliminar los cartones de archivo (Tráfico)	V Romero	28/08/01
42	Clasificar películas en mal estado (Bodega de insumos)	G Orrala	10/09/01
49	Retirar cuadro de anaquel (Compras)	G Orrala	28/08/01
<b>51</b>	<b><i>Colocar tapa en tomacorriente (Producción)</i></b>	<b><i>F Chasin</i></b>	<b><i>28/08/01</i></b>
52	Clasificar y organizar documentos (Compras)	G Orrala	28/08/01

53	Clasificar y organizar documentos (Tráfico)	V Romero	28/08/01
55	Clasificar y organizar documentos y muestras (Ventas)	E Govea	28/08/01
61	Colocar documentos en archivador (Compras)	G Orrala	28/08/01
68	Eliminar objetos inservibles (Bodega de Insumos)	G Orrala	10/09/01
<b>69</b>	<b><i>Reparar perchas (Bodega de Insumos)</i></b>	<b><i>G Orrala</i></b>	<b><i>10/09/01</i></b>
70	Colocar las flores en un lugar adecuado	V Romero	28/08/01
71	Identificar materiales y repuestos (Bodega de Insumos)	G Orrala	10/09/01

Simbología:

Letra normal: actividades de clasificación

Letra sombreada: actividades de orden

***Letra negrita, cursiva y subrayada:*** actividades de limpieza

Como se puede apreciar en cada uno de los planes de acción, algunas tarjetas no aparecen en el plan ya que fueron anuladas debido a muchas causas como por ejemplo que no se entendía lo que decía, la tarjeta estaba repetida, la tarjeta estaba contenida en otra tarjeta, no se sabía a que lugar hacía referencia, etc.

**TABLA 30**  
**SEGREGACIÓN DE LAS TARJETAS ROJAS**

Grupo	Anuladas	En Proceso			Total
		Clasificación	Orden	Limpieza	
Pre-prensa	35	17	13	17	82
Prensa	33	18	11	13	75
Manufactura	2	14	10	13	39
Bodega	8	17	2	2	29
Administración	39	14	10	8	71
<b>Total</b>	<b>117</b>	<b>83</b>	<b>46</b>	<b>50</b>	<b>296</b>

#### 4.4.2.3 Ejecución del plan de para eliminar las tarjetas rojas

Una vez realizado el plan, se definen las actividades que son fáciles de realizar y que no necesitan recursos extra; estas actividades pueden desarrollarse de inmediato y así comenzar a eliminar las tarjetas rojas.



Las actividades que requieren de recursos, como por ejemplo la compra de una percha, fueron canalizadas a través del líder de implementación. Vale la pena recalcar que muchas de las tarjetas rojas se referían a temas de orden más que de clasificación por lo que algunas tarjetas serán solucionadas cuando se aplique este pilar.

Entre los equipos y artículos que se encontraron innecesarios estuvieron:

- Un acondicionador de aire
- 10 rodillos en mal estado
- 2 compresores en mal estado
- 3 cuchillas viejas y oxidadas
- Varios repuestos viejos
- Un monitor de computadora inservible
- Varios cables y accesorios de computación
- 10Kg de películas viejas

Todos estos implementos fueron donados a un colegio técnico de la localidad para que sean utilizados en los laboratorios de dicha institución. Prácticamente se llenaron 2 camionetas de los artículos innecesarios que poseía Grafitec.

La mayoría de los integrantes del grupo debían realizar alguna actividad para eliminar las tarjetas rojas. En las reuniones semanales se analizaban las tareas realizadas y las que faltaban de realizar; cuando surgía algún inconveniente, el líder del grupo intervenía o también el líder de 5S. Una vez vencida la fecha de la tarea se revisaba el cumplimiento y se replanteaban fechas si fuera el caso.

#### **4.4.3 Evaluación**

En las reuniones de líderes, cada líder debía presentar un resumen del estado de cumplimiento del plan de su área, los problemas que habían tenido y los problemas superados.

##### **4.4.3.1 Nivel de cumplimiento del plan para eliminar las tarjetas rojas**

Ningún grupo pudo cumplir al 100% con el plan para eliminar las tarjetas rojas debido a las causas que se describirán a continuación:

El grupo de Pre-prensa comenzó el programa 5S con mucho entusiasmo pero poco a poco su ánimo decayó debido al escaso apoyo por parte de la gerencia para

programar las reuniones semanales del grupo; este departamento es el que prepara los trabajos para ser impresos y debido a la mala planificación general de la empresa, siempre existen trabajos de última hora que no pueden ser interrumpidos por lo que las reuniones se cancelaban; sin reuniones el grupo no podía planificar las actividades de 5S y fue así como se perdió el interés en mejorar su área y no continuó con el desarrollo del programa. Además la mayoría de las tarjetas que no pudieron eliminar requerían de inversión en muebles especiales para archivo de planchas y películas, lo que no fue aprobado por gerencia.

El grupo de Prensa no pudo eliminar 8 tarjetas no por la dificultad de las actividades sino más bien por la actitud de este grupo hacia el programa 5S que es reactiva más que proactiva. Los integrantes de este grupo no colaboran con el programa, hasta la fecha no se ha logrado la motivación de este grupo; sus integrantes cumplen con las actividades de 5S más por obligación que por su propia voluntad. A mi criterio esto se debe a que en este grupo se encuentran los prensistas quienes tienen una personalidad arrogante y lo peor de esto es

que la alta administración con sus actitudes ha fomentado esta posición.

El grupo de Manufactura es el mejor y por esto fue premiado con una cena en la Parrilla del Ñato: las únicas 2 tarjetas que no pudieron eliminar fue por falta de apoyo de la alta administración que no autorizó la compra de un reloj y de unos lentes protectores.

En el grupo de Bodega surgió un problema peculiar, el Gerente General de la compañía mantiene guardados en la bodega una serie de artículos que ya no utiliza y que ocupan espacio (tan valioso para la bodega), desde un lava vajillas hasta un escritorio, por repetidas ocasiones se ha solicitado el traslado o desecho de algunos de estos artículos pero hasta la fecha se obtiene respuesta, esto es lo que ha impedido al grupo la eliminación de todas las tarjetas rojas. Otra tarjeta que no se ha podido eliminar es la de la asignación de un lugar específico al montacargas ya que lo que menos hay en la bodega es espacio y por esto no se ha podido eliminar esta tarjeta.

El grupo de Administración no ha podido eliminar 5 tarjetas debido a lo siguiente: la compra de 2 estaciones de trabajo no fue aprobada por la gerencia, la falta de espacio para archivo de documentos es crítica, a pesar de que se adecuó un baño como bodega de archivo, esto no es suficiente para almacenar todos los documentos que se generan.

Los planes de acción de cada grupo fueron reprogramados por el mes de noviembre con las tarjetas que todavía no se habían eliminado. Para la última evaluación realizada a fines de enero del 2002, se obtuvo lo siguiente:

**TABLA 31**  
**ESTATUS DE LAS TARJETAS ROJAS**

Grupo	# de tarjetas rojas eliminadas	# de tarjetas rojas en proceso	# de tarjetas rojas totales	% de cumplimiento
Pre-prensa	29	18	47	62%
Prensa	34	8	42	81%
Manufactura	35	2	37	95%
Bodega	14	7	21	67%
Administración	27	5	32	84%
<b>Total</b>	<b>139</b>	<b>40</b>	<b>179</b>	<b>78%</b>

Como se puede apreciar, el grupo que va puntero en la eliminación de las tarjetas rojas es el de Manufactura seguido por el de Administración; vale la pena mencionar que en las áreas de Administración y Pre-

prensa, las paredes estaban en muy mal estado (cuarteadas y la pintura se estaba saliendo), la estrategia de tarjetas rojas permitió revelar esta anomalía y se tomó la decisión por parte de la alta administración de arreglar todas las paredes y pintar toda el área, con lo que se eliminaron las tarjetas rojas más difíciles a mi criterio.

#### **4.4.3.2 Análisis de los recursos invertidos**

##### **Recursos materiales y físicos**

En la implementación del pilar de clasificación se utilizó bastante papelería en lo que respecta a las tarjetas rojas, hojas de capacitación y útiles de oficina. Además se requirió de un área física donde se concentraron todos los elementos que fueron desechados o donados y los espacios donde se realizó la capacitación.

##### **Recursos humanos**

El recurso humano es fundamental ya que las actividades fueron realizadas por los miembros del equipo, para esto, se planificaron las actividades laborales de tal manera que permitan al personal disponer del tiempo suficiente para realizar estas tareas;

aproximadamente se invirtieron 780 horas hombre de Grafitec para la realización de este pilar sin contar las horas del Líder de 5S que se dedica a tiempo completo y las del consultor<sup>3</sup>.

**TABLA 32**  
**HORAS HOMBRE INVERTIDAS EN EL PRIMER PILAR**

Capacitación	520
Colocación de tarjetas rojas	208
Actividades varias	52
<b>Total</b>	<b>780</b>

#### Recursos financieros

La elaboración de las tarjetas rojas tuvo un costo mínimo ya que fueron impresas con materiales de segunda de la empresa. A continuación se detallará el dinero invertido en materiales y horas hombre del personal involucrado.

**TABLA 33**  
**DINERO INVERTIDO EN EL PRIMER PILAR**

Ítem	Valor USD
Personal	
780 horas hombre	1.006
Líder 5S	800
Materiales	96
<b>Total</b>	<b>1.902</b>

#### 4.5 Orden

<sup>3</sup> El tiempo invertido por el consultor no ha sido contabilizado debido a que su costo no se incluye ya que la consultoría es auspiciada por un cliente de la compañía.

Luego de implementar una primera fase de clasificación; es decir, la estrategia de las tarjetas rojas, se comenzó con el pilar de orden que consiste básicamente en asignar un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar. Para alcanzar un nivel de orden aceptable se debe aplicar la estrategia de pintura junto con la estrategia de indicadores como se especifica en el marco teórico explicado en el capítulo 3.

#### **4.5.1 Planificación**

Para la elaboración del plan de este pilar se consideraron las tarjetas rojas que, aunque mal aplicadas, ayudaron a descubrir muchas fallas en el orden de los materiales y herramientas. Por lo tanto, parte de las actividades consideradas en el plan de acción para eliminar las tarjetas rojas representan actividades del pilar de orden.

##### **4.5.1.1 Capacitación del personal**

Como se mencionó anteriormente, en las reuniones semanales de los grupos se exponían los capítulos del libro de 5S; cuando estaba cerca la implementación de orden se repasaron estos conceptos y se reforzaron los conocimientos con una exposición por parte del líder de 5S.



#### 4.5.1.2 Elaboración del plan de trabajo

Igual que en el pilar de clasificación, cada grupo elaboró su plan de acción en base a las necesidades de orden de su área. El plan de trabajo para los grupos de Pre-prensa y Administración es el mismo debido a la similitud física de las áreas; igual ocurre con el plan de acción para los grupos de Prensa, Manufactura y Bodega.

**TABLA 34**  
**PLAN DE TRABAJO DEL PILAR DE ORDEN DE LOS**  
**GRUPOS DE PRE-PRENSA Y ADMINISTRACIÓN**

Tarea	Actividad	Fecha
1	Elaborar el plano del área, designando lugares para cada cosa	15/09/01
2	Identificar áreas de trabajo (estrategia de letreros)	30/09/01
3	Identificar artículos de trabajo (estrategia de letreros)	10/10/01
4	Identificar equipos (estrategia de letreros)	10/10/01

**TABLA 35**  
**PLAN DE TRABAJO DEL PILAR DE ORDEN DE LOS**  
**GRUPOS DE PRENSA, MANUFACTURA Y BODEGA**

Tarea	Actividad	Fecha
1	Elaborar el plano del área, designando lugares para cada cosa	30/09/01
2	Identificar áreas de trabajo (estrategia de pintura y estrategia de letreros)	10/10/01
3	Identificar artículos de trabajo (estrategia de letreros)	20/10/01
4	Identificar equipos (estrategia de letreros)	20/10/01

Estos dos planes de trabajo difieren únicamente en que en las áreas de Administración y de Pre-prensa no se demarca el piso con pintura ya que éste es un piso con baldosas que por estética la alta gerencia decidió no demarcar.

#### **4.5.2 Implementación**

Cada grupo realizó las tareas y designó responsables según sus necesidades. La elaboración de los planos era tarea de líder con apoyo del grupo que debía sugerir ideas de mejora y sitios para cada objeto del área, una vez realizado el plano, fue colocado en algún lugar visible del área. El plano refleja el área de cada grupo y las mejoras que se proponen en cada área, tiene la finalidad de crear un sentido de pertenencia entre los miembros del grupo.

##### **4.5.2.1 Estrategia de pintura**

En la reunión de grupo se definieron los recursos necesarios: 2 galones de pintura amarillo tráfico (especial para pisos), 1 galón de pintura blanca, 1 galón de pintura roja, 1 galón de pintura verde, 1 galón de diluyente, 6 rollos de cinta adhesiva y 4 brochas para

cada grupo; además se acordó en realizar la demarcación un día sábado.

El día de la implementación, el personal se dividió en grupos de trabajo por máquina o sección. Se pintaron líneas divisorias alrededor de las máquinas, de los armarios, de las perchas y se delimitaron los espacios para colocar el material en proceso; también se delimitó una zona para materiales de bodega (en Prensa y Manufactura).

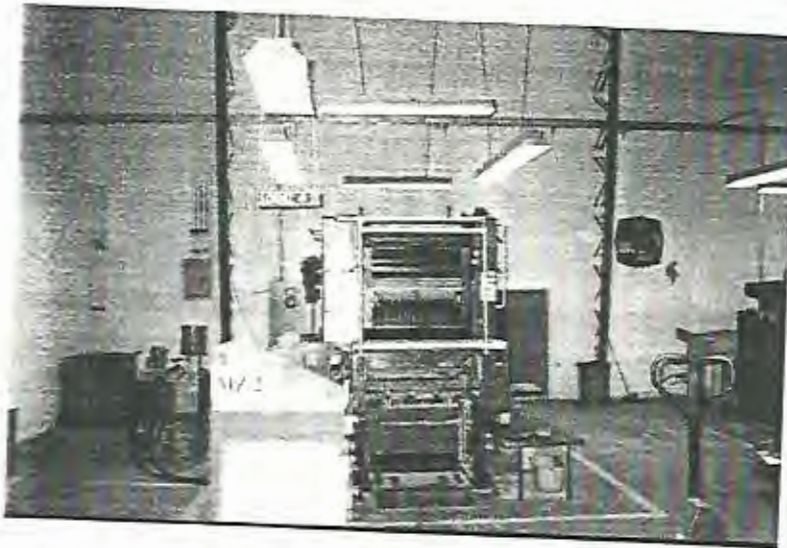


Figura 4.13. Líneas divisorias pintadas alrededor de una máquina impresora

#### 4.5.2.2 Estrategia de letreros

Se elaboraron dos tipos de letreros en la empresa: los letreros de acrílico que fueron colocados en cada sección de administración y en cada máquina de la planta, y los letreros de papel que fueron utilizados como indicadores de artículos en todas las áreas. Todas las actividades descritas a continuación fueron realizadas durante las horas laborales.

##### Grupo de Pre-prensa

Se identificaron las áreas con letreros de acrílico y los equipos y artículos con letreros de papel.

##### Grupo de Prensa

Se identificaron las máquinas con letreros de acrílico y con letreros de papel se identificaron los cajones de las mesas de revisión, los paneles de control y los armarios. En esta área un operador tuvo la iniciativa de ordenar sus herramientas con ayuda de un cuadro que tenía dibujada la silueta de cada herramienta.

##### Grupo de Manufactura

Al igual que en el grupo de Prensa, las máquinas se identificaron con letreros de acrílico y los materiales y herramientas de trabajo con letreros de papel; para el orden de herramientas surgió la necesidad de comprar armarios, esta idea fue aceptada por la alta gerencia y de esta manera se mandaron a fabricar dos armarios basándose en los requerimientos de esta área, los armarios deberían de tener puertas de acrílico transparente para poder ver el orden dentro del armario. De este grupo nació la idea de enumerar las lámparas fluorescentes y su respectivo interruptor.

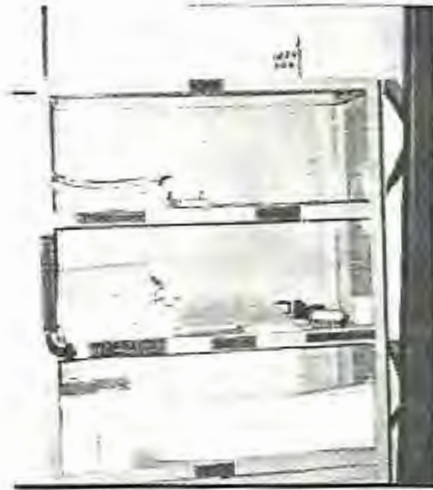


Figura 4.17. Letreros de identificación en percha

#### Grupo de Bodega

En esta sección los letreros de acrílico fueron colocados en las áreas de tintas, materia prima y producto

terminado. Los letreros de papel se utilizaron para identificar los artículos como tipo de materiales y tipo de documentos. Además aquí se aplicó orden a los útiles de oficina delimitando e identificando el escritorio.



Figura 4.18. Orden para útiles de oficina

#### Grupo de Administración

Los letreros de acrílico fueron colocados en cada sección de administración. Cada departamento organizó e identificó su archivo de documentos con letreros de papel. El área más crítica de ordenar fue la bodega de insumos ya que hubo que identificar y codificar cada ítem para de esta manera llevar un mejor control del inventario. También se mejoró el sistema de archivo de los sobres de producción, que anteriormente tomaba hasta 6 minutos la búsqueda de un sobre, mientras que ahora con la codificación e identificación

toma menos de medio minuto encontrar un sobre deseado.

### 4.5.3 Evaluación

El nivel de orden de cada grupo se lo evalúa a simple vista, si cualquiera puede determinar que máquina o que área es, prender una lámpara deseada, ver que faltan o no herramientas en el armario, determinar que el material en proceso está colocado en un área equivocada; el área tiene un buen nivel de orden.

#### 4.5.3.1 Nivel de cumplimiento del plan de trabajo

La calificación del nivel de cumplimiento se obtiene de manera subjetiva a criterio del consultor y de la alta administración de la compañía; así tenemos, los porcentajes de cumplimiento para cada actividad del plan y el total del cumplimiento del grupo.

**TABLA 36**  
**NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE LAS ACTIVIDADES**  
**DE ORDEN**

Grupo	Actividad según el plan				Total
	1	2	3	4	
Pre-prensa	100 %	95%	60%	90%	<b>86%</b>
Prensa	60%	90%	50%	100%	<b>75%</b>
Manufactura	100%	100%	80%	90%	<b>93%</b>
Bodega	70%	90%	80%	80%	<b>80%</b>
Administración	70%	90%	80%	80%	<b>80%</b>
<b>Promedio</b>	<b>80%</b>	<b>93%</b>	<b>70%</b>	<b>88%</b>	<b>83%</b>

1 Elaborar el plano del área, designando lugares para cada cosa

- 2 Identificar áreas de trabajo
- 3 Identificar artículos de trabajo
- 4 Identificar equipos

El grupo de Pre-prensa tuvo un desempeño muy bueno, en lo único que tuvieron problemas fue en el orden de los artículos de trabajo debido a que los integrantes de este grupo no estaban convencidos totalmente de los conceptos de 5S y mas bien consideraban esta actividad como una exageración del orden. El grupo de Prensa falló en la elaboración del plano ya que los integrantes de este grupo no son unidos y no trabajaron en conjunto para lograr un plano adecuado, además ninguno tenía la habilidad para el dibujo lo que también dificultó esta tarea; este grupo también falló en la identificación de los artículos por el mismo motivo que el grupo de Pre-prensa.

Nuevamente, el grupo que va a la delantera es el de Manufactura el éxito en este pilar depende básicamente de la participación decisiva de los integrantes del grupo quienes deben organizarse, organizar sus implementos de trabajo y mantener ese orden. Los grupos de Bodega y Administración tuvieron un desempeño bueno en este pilar, todas las actividades las realizaron bien



pero no realizaron nada extraordinario que mereciera una calificación excelente.

*En esta segunda fase de la implementación del programa 5S se pudo evidenciar una mejora considerable del aspecto de la planta ya que la demarcación de las líneas y la aplicación de letreros e indicadores convirtió la planta en un lugar ordenado y de fácil orientación; cualquier persona que entrase en la planta podía identificar fácilmente las zonas de circulación, las zonas de peligro, las zonas de almacenaje, los útiles de trabajo, las máquinas, etc.*

#### **4.5.3.2 Análisis de los recursos invertidos**

##### **Recursos materiales y físicos**

Para la estrategia de pintura se utilizó pintura tráfico (especial para pisos), cinta adhesiva, diluyente, brochas; para la estrategia de letreros se utilizaron letreros de acrílico, pegamento, cinta adhesiva, papeles de colores, goma; para el orden de herramientas de limpieza se adquirieron 3 armarios y para el orden de herramientas de la máquina pegadora también se compró un armario, además se compró una mesa de trabajo y archivo para

la máquina troqueladora y perchas para la bodega de insumos y el cuarto de tintas. Los armarios que se compraron fueron elaborados de metal y las puertas de acrílico transparente para permitir un control del orden dentro del armario.

### **Recursos humanos**

Al igual que en el pilar de clasificación, el recurso humano es fundamental para el desarrollo de las actividades del plan de acción. Durante los dos meses de implementación, se invirtieron alrededor de 1.024 horas hombre de todo el personal de Grafitec; sumado a esto, el tiempo del consultor y del líder de 5S que se dedicaba exclusivamente a esta labor.

**TABLA 37  
HORAS HOMBRE INVERTIDAS EN EL SEGUNDO  
PILAR**

<b>Horas Hombre invertidas</b>	
Capacitación	520
Estrategia de pintura	296
Actividades varias	208
<b>Total</b>	<b>1024</b>

### **Recursos financieros**

**TABLA 38  
DINERO INVERTIDO EN EL SEGUNDO PILAR**

Item	Valor USD
Personal	
1.024 horas hombre	1.281
Lider 5S	600
Consultor	400
Armarios y perchas	670
Materiales	410
<b>Total</b>	<b>3.361</b>

#### 4.6 Limpieza

El objetivo más obvio de este pilar es el de convertir el lugar de trabajo en un lugar limpio y brillante donde cualquiera se sienta a gusto de trabajar; pero la limpieza de 5S va un poco más allá de eso, en 5S la limpieza significa inspección ya que cuando se limpia un área es inevitable que también se inspeccione la máquina, el equipo y las condiciones de trabajo; por lo tanto se busca disminuir los fallos en las máquinas por mantenimiento, más bien se busca lograr un mantenimiento preventivo.

Dado que Grafitec es una industria gráfica, la principal materia prima es el papel que también es la principal fuente de suciedad. Como vimos en el capítulo 3 la limpieza preventiva trata el problema en la fuente y eso es lo que queremos aquí, tratar la fuente para no gastar el tiempo barriendo y barriendo los residuos del papel. Por otro lado, se enfocará la limpieza hacia el mantenimiento preventivo para evitar las paradas inesperadas de las máquinas.

#### **4.6.1 Planificación**

Al igual que para el pilar de orden, fue de mucha utilidad la estrategia de tarjetas rojas en este pilar. Para arrancar con la limpieza, primero se organizó una especie de minga para limpiar toda la suciedad que se había acumulado por algún tiempo y luego se elaboró el plan de trabajo para cada grupo. El grupo de administración tenía un nivel de limpieza bastante bueno por lo que no había necesidad de profundizar mucho en este aspecto.

##### **4.6.1.1 Capacitación del personal**

La capacitación de este pilar se concentró en técnicas para organizar y planificar las actividades de limpieza más que de técnicas de limpieza en sí ya que estas eran bastante conocidas por el personal. Todas las capacitaciones fueron realizadas por el líder de 5S en las reuniones semanales de cada grupo con exposiciones y comentarios de los participantes.

##### **4.6.1.2 Elaboración del plan de trabajo**

Todos los grupos tuvieron el mismo plan de trabajo, excepto el de administración que no se planteó la actividad 1 de la minga de limpieza:

**TABLA 39**  
**PLAN DE ACCIÓN DE LIMPIEZA PARA LOS GRUPOS DE**  
**PRE-PRENSA, PRENSA, MANUFACTURA Y BODEGA**

Tarea	Actividad	Fecha
1	Minga de limpieza	10/11/01
2	Designar responsables de limpieza por áreas	20/11/01
3	Elaborar el plan de limpieza y mantenimiento de cada área	30/11/01
4	Realizar las actividades de limpieza y mantenimiento de acuerdo a las fechas indicadas en el plan	

El grupo de administración se manejó de manera diferente ya que la limpieza era una característica particular de esta área; más bien, este grupo decidió elaborar un plan de limpieza y mantenimiento para sus equipos (computadoras).

#### 4.6.2 Implementación

La implementación de este pilar es bastante sencilla, el éxito radica en la repetición de las actividades ya que cada limpieza o mantenimiento de un área se la debe realizar periódicamente para trabajar en óptimas condiciones.

##### 4.6.2.1 Ejecución del plan de trabajo

A pesar de que no es recomendable realizar una minga de limpieza, se decidió hacerla como punto de partida

para la campaña de este pilar porque la limpieza general de la empresa estaba bastante descuidada y esta actividad permite comenzar desde cero a trabajar en el mantenimiento de la limpieza. La minga de limpieza fue realizada durante un día sábado en el que se convocó a todo el personal de los grupos de Pre-prensa, Prensa, Manufactura y Bodega. La minga consistía en realizar una limpieza profunda de espacios, pasillos, máquinas, paredes, mesas, armarios, etc.

La segunda actividad del plan de acción fue llevada a cabo en las reuniones semanales de cada grupo, en las que los integrantes guiados por el líder de grupo y apoyados por el líder de 5S designaron responsables de limpieza por área. Luego los responsables de limpieza realizaron un plan de limpieza y mantenimiento, el cual debía ser expuesto en la cartelera de cada grupo; para documentar el plan, se les facilitó a cada grupo un formato simulando un diagrama de Gantt. (Apéndice G) Las actividades definidas en los planes de limpieza fueron cumplidas en las fechas planificadas con la coordinación del Jefe de Planta. Además, algunas áreas implementaron la limpieza diaria de 5 minutos.

### 4.6.3 Evaluación

Una vez realizada la actividad, las personas responsables de la limpieza colocaban una marca en el plan de limpieza que significa que ya está realizada dicha actividad. Por lo tanto, la evaluación de las actividades de limpieza consistía en apreciar físicamente si el área estaba limpia y además revisar el documento que respalde esta limpieza o mantenimiento.

#### 4.6.3.1 Nivel de cumplimiento del plan de trabajo

**TABLA 40**  
**NIVEL DE CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE LIMPIEZA**

Grupo	Actividad				Total
	1	2	3	4	
Pre-prensa	100%	80%	50%	0%	<b>58%</b>
Prensa	100%	50%	10%	10%	<b>43%</b>
Manufactura	100%	80%	90%	60%	<b>83%</b>
Bodega	100%	90%	80%	50%	<b>80%</b>
Administración	NA	95%	80%	90%	<b>88%</b>
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>79%</b>	<b>62%</b>	<b>42%</b>	<b>70%</b>

- 1 Minga de limpieza
- 2 Designar responsables de limpieza por áreas
- 3 Elaborar el plan de limpieza y mantenimiento de cada área
- 4 Realizar las actividades de limpieza y mantenimiento de acuerdo a las fechas indicadas en el plan

El grupo de Pre-prensa realizó la minga, definió a los responsables de limpieza y mantenimiento de las áreas, pero la situación comentada en la sección 4.4.3.1 empeoró, lo que impidió que este grupo implemente el plan y mucho menos cumplieron con las actividades. Este problema de no poder reunirse desmotivó a los integrantes del grupo a tal punto de que perdieran el

interés en el programa y poco a poco el grupo se desvinculó del programa de 5S. Las causas que impedían que el grupo se reúna fueron netamente laborales ya que como se explicó en el primer capítulo, el área de Pre-prensa es la que prepara los trabajos para la impresión y debido a la mala planificación de los trabajos esta área muchas veces no podía parar sus labores.

El grupo de Prensa realizó la minga, acordó que los responsables de limpieza y mantenimiento serían los mismos operadores de las máquinas y que las áreas comunes, como la de producto en proceso, no tenían responsables. Sólo elaboraron el plan de acción para la eliminación de desperdicios y si se lo cumplió pero muchas cosas quedaron fuera de este plan como las actividades de limpieza que debían de ser periódicas no se las realizaba por falta de interés y cooperación de los integrantes del grupo. En fin, no se logró el involucramiento de los integrantes de este grupo por lo que no se alcanzaron los objetivos de este pilar.

Los integrantes del grupo de Manufactura se desempeñaron de manera más responsable con las



actividades a ellos encomendadas, fueron los pioneros en la definición de los responsables y la realización del plan de limpieza y mantenimiento e incluso improvisaron una cartelera extra para publicar los planes de limpieza y mantenimiento, lo único que les falta mejorar es el cumplimiento de las actividades ya que estas muchas veces se cumplen pero de manera retrasada.

El grupo de bodega por su parte también colaboró de manera decisiva en la minga, la definición de los responsables, la elaboración del plan pero, al igual que el grupo de manufactura, falla en el cumplimiento del plan debido a la mala coordinación de las actividades de trabajo y a la falta de interés en el programa.

El grupo de administración, como se mencionó anteriormente, no aplica mucho este pilar por lo que sólo se concentraron en lo que es el mantenimiento de las computadoras.

En general, el cumplimiento bajo de las actividades tres y cuatro que se refieren al diseño e implementación del plan de limpieza y mantenimiento se debe a la cultura de los trabajadores de Grafitec, que durante años han

estado acostumbrados a trabajar sin planificación y nunca habían participado en un proyecto de esta naturaleza donde predominan los planes de acción documentados. Todos los grupos excepto Manufactura no cumplían con las actividades a ellos encomendadas e incluso el Líder de 5S tenía que estar al pie de ellos para que cumplan con lo planificado.

#### **4.6.3.2 Análisis de los recursos invertidos**

##### **Recursos materiales y físicos**

Para la limpieza se utilizaron escobas, trapos, detergentes y otros implementos de limpieza mientras que para el mantenimiento se utilizaron las herramientas que poseen lo operadores de cada máquina y también se compraron algunas que hacían falta.

##### **Recursos humanos**

Las personas son la base para la ejecución de las actividades para este pilar ya que son ellas las que elaboran y ejecutan los planes de acción. Un cálculo aproximado revela que se invirtieron 868 horas hombre en el desarrollo de las actividades de este pilar.

**TABLA 41**  
**HORAS HOMBRE INVERTIDAS EN EL TERCER PILAR**

Horas Hombre invertidas	
Capacitación	312
Minga de limpieza	296
Actividades varias	260
<b>Total</b>	<b>868</b>

### Recursos financieros

A pesar de que se invirtieron menos horas hombre en el desarrollo de las actividades de este pilar, el valor aumentó debido al sueldo que se le paga al consultor.

A continuación se detallarán estos rubros.

**TABLA 42**  
**DINERO INVERTIDO EN EL TERCER PILAR**

Item	Valor USD
Personal	
868 horas hombre	1080
Líder 5S	600
Consultor	800
Materiales	167
Herramientas	181
Pintura de paredes	890
<b>Total</b>	<b>3.718</b>

### Pilares de soporte

La Estandarización y la Disciplina son denominados pilares de soporte ya que no representan en si una actividad; la Estandarización, como se vio en el capítulo 3, es un estado que se alcanza cuando se han implementado correctamente los 3 primeros

Para la documentación de los procesos del negocio se contrató a un practicante de Ingeniería Industrial para que realice el levantamiento de la información; esta actividad fue realizada utilizando la metodología de diagramas de flujo y hojas de instrucción, además se trabajó en conjunto con las personas involucradas en cada proceso; los borradores de los procedimientos se discuten en las reuniones semanales de cada grupo hasta que fuese aprobado el procedimiento.

En el capítulo 3 se mencionó lo de estandarización inquebrantable que involucra clasificación, orden y limpieza preventivos. A esto todavía no se ha llegado en la empresa, ya que todo lo que se está haciendo para la implementación de estos pilares es correctivo hasta que se logre un nivel de madurez laboral en el que se pueda hablar de prevención pero para esto debe existir un cambio cultural a todo nivel, desde la alta administración hasta los obreros de la planta. Como se puede apreciar en el gráfico de la sección 3.5.3, Grafitec está en un nivel básico de estandarización en el que la meta es la de hacer un hábito de las 5S.

#### **4.7.2 Disciplina**

La disciplina debe estar presente en cada uno de los pilares. Sin disciplina no se logra nada; debido a la complejidad de este pilar, toma bastante tiempo el lograr ese cambio cultural ya que como es conocido siempre en los seres humanos está presente la resistencia al cambio.

Grafitec adolece del mal de la indisciplina debido a que el mejor operador de las máquinas impresoras es indisciplinado y tiene tal poder sobre los directivos de la empresa que hasta cierto punto influye sobre algunas decisiones. Esta persona incide bastante en el pensamiento del personal de planta, en especial del personal de Prensa y es aquí donde más problemas existen por indisciplina.

Para lograr ese cambio cultural del personal de Grafitec se programaron charlas de motivación por parte del consultor; además se analizó el casete de los 7 hábitos de las personas altamente eficaces de Steven Covey que se enfoca en la mejora continua del ser humano en sus roles laboral, familiar, religioso y social. (Apéndice H)

Para fomentar la disciplina del programa es necesario monitorear los avances o retrocesos del mismo y para esto

se denomina así porque su figura se asemeja a un radar. Este diagrama consiste en 4 círculos concéntricos y 5 radios dibujados equidistantes que representan cada pilar de 5S; cada círculo representa 5 puntos, el centro de los círculos es el cero, el primer círculo representa 5 puntos, el segundo 10 puntos, el tercero 15 puntos y el último círculo representa 20 puntos. Un Diagrama de Radar perfecto sería un pentágono pero como se verá a continuación en un ejemplo de la gráfica del resultado de una auditoría en el diagrama de radar que dista mucho de ser un pentágono, este ejemplo fue tomado de la evaluación inicial del nivel de 5S en la empresa (sección 4.1.2):

Clasificación	2 puntos
Orden	1 puntos
Limpieza	7 puntos
Estandarización	2 puntos
Disciplina	1 puntos
<b>Total</b>	<b>13 puntos</b>



Figura 4.19 Diagrama de radar

Cada grupo tiene un cartel de Diagrama de Radar de 70 cm x 100 cm, en este cartel se grafican los resultados de las auditorías de los primeros 3 meses diferenciándolas por colores. Se lo debe publicar en algún lugar del área para que cualquiera pueda saber el estado de 5S del grupo; las auditorías son realizadas cada 15 días y cada resultado se grafica con un color diferente de marcador. Para la realización de las auditorías, primero se estableció la frecuencia de inspección, luego se establecieron los grupos auditores

y los grupos auditados, se estableció que las parejas auditor-auditado, no deberían variar para mantener la uniformidad de la calificación durante los 3 primeros meses de la implantación del programa.

### DIAGRAMA DE RADAR



Figura 4.20 Diagrama de radar del grupo de Prensa

Para la realización de la auditoría se escogían a 5 delegados del grupo auditor, quienes deberían evaluar cada rincón del área auditada para obtener una calificación, luego de 20 minutos de inspección en el sitio de trabajo los auditores realizaban una reunión en la que se obtenía la calificación final como promedio de las calificaciones individuales de cada uno de los auditores. Por último, un representante del grupo auditor debería entregar el resultado final junto con un



## CAPÍTULO 5

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### Resultados obtenidos hasta el momento

La implementación de los tres primeros pilares concluyó en enero de 2002, para esa fecha se obtuvieron los siguientes resultados. En cuanto al primer pilar, clasificación, se ha disminuido considerablemente la tendencia a acumular objetos o materiales inservibles; las personas han adquirido el hábito de clasificar antes de almacenar. El orden general de la compañía ha mejorado, se ha implementado correctamente el tema de los indicadores de lugares y de artículos logrando un control visual de las cosas; la planta ha cambiado totalmente con la implementación del orden por medio de líneas divisorias. La limpieza en la planta no ha podido mejorarse completamente debido a la falta de disciplina en el cumplimiento de los cronogramas de limpieza establecidos.



Figura 5.1. Foto de la planta en junio de 2001



Figura 5.2. Foto de la planta en enero de 2002

Muchas metas del programa no pudieron cumplirse debido a la falta de involucramiento de la alta gerencia; la inestabilidad del apoyo de los altos directivos de la empresa hacia el programa fue el factor primordial para la pérdida del interés de los trabajadores de Grafitec. La participación de la gerencia fue esporádica mientras que si

exigían resultados, ellos no participaban de las reuniones de trabajo y se mantenían totalmente al margen del desarrollo del programa. A pesar de esto, los indicadores de desperdicios y devoluciones mejoraron en un porcentaje considerablemente bueno; tal es así que el porcentaje de desperdicio de etiquetas disminuyó del 9.9% al 6.3%, esta disminución es bastante buena para la mejora de la productividad de la compañía; el porcentaje de desperdicio de cajas disminuyó de 5.6% a 4.2% y el número de devoluciones por mes disminuyó de 1.75 a 1.6 que aunque no es significativa la mejora en este último caso, sí es un indicio de que está comenzando a reflejarse una mejora en el desempeño de Grafitec.

**TABLA 43**  
**EVOLUCIÓN DE INDICADORES DE GRAFITEC**

Indicador	Junio de 2001	Enero de 2002
% desperdicio de etiquetas	9.9 %	6.3%
% desperdicio de cajas	5.6%	4.2%
# devoluciones por mes	1.75	1.6



### Administración

Se mejoró el sistema de archivo de documentos, organizándolos de tal manera que cualquiera los pueda encontrar en el menor tiempo posible. El indicador de Tiempo de búsqueda de documentos que al inicio del programa estaba en 5 minutos se redujo a 1 minuto lo que ratifica una mejora en el método de archivo. El problema de los sobres de producción fue superado utilizando la estrategia de los

indicadores de sección y de artículos, actualmente se está *investigando la existencia de un mueble especial para archivar estos documentos.*

El problema general de este departamento y del de Pre-prensa era que tenían las paredes cuarteadas y despintadas, esto fue superado gracias a las tarjetas rojas que permanecieron inamovibles en el sector afectado. Otro problema crónico era el desorden que existía en la bodega de insumos, la cual con el programa 5S cambió totalmente, se aplicó la metodología de los indicadores para establecer una señalización adecuada de tal manera que cualquiera pueda encontrar lo que busca.



Figura 5.3. Restauración de las paredes del área de administración

estaban realizando muchas reuniones de 5S a la semana y en una reunión preguntó de manera despectiva y a viva voz: "Y por qué tantas reuniones?". Desde que ocurrió ese incidente, las personas de administración ya no se querían reunir ni mucho menos querían cumplir las actividades de 5S y con justa razón ya que si los jefes no demuestran interés sino mas bien apatía hacia el programa, los colaboradores de la empresa sienten que su esfuerzo extra es algo que no agrega valor a su trabajo.

### **Pre-prensa**

En este grupo se estableció la señalización del área y se mejoró la clasificación debido a que se acostumbró a los miembros de este departamento a no acumular objetos inservibles; además sus integrantes mostraron colaboración y apoyo entre sí y con los demás grupos en lo que se refiere a carteles e indicadores ya que este grupo tenía la ventaja de que sus integrantes eran hábiles para el diseño y para el dibujo.

A pesar de que los integrantes de este grupo al inicio se mostraron muy involucrados con el programa, no se logró mucho porque, como se explicó en el capítulo anterior, las reuniones eran prácticamente imposibles de realizar por la mala planificación del trabajo y lamentablemente no se contó con el apoyo de gerencia, quien

expresó que las reuniones se deberían hacer sólo cuando haya tiempo suficiente; esto dio pie a que nunca más se reúnan las personas de este departamento, con lo que se mantuvieron al margen de los adelantos en el programa 5S; incluso afectaron a otros grupos como en el caso de las auditorías que nunca las realizaron al grupo auditado y éste no avanzaba con el programa porque no tenía la calificación correspondiente a la quincena y no podía desarrollar su plan de actividades para mejorar.

**TABLA 44**  
**EVOLUCIÓN DE INDICADORES DE PRE-PRENSA**

Indicador	Junio de 2001	Enero 2002
% Desperdicio de láminas	7.6%	7.5%

Como podemos ver en la tabla 44 el único indicador de este departamento, el porcentaje de desperdicio de láminas se ha mantenido prácticamente estable, sólo ha disminuido en un 0.1% lo que no representa una mejora significativa en este caso.

### **Prensa**

La demarcación con líneas divisorias y la estrategia de indicadores cambiaron por completo el orden de esta sección, además se mejoró el aspecto del área pintando las paredes manchadas, las perchas y mesas de trabajo con lo que se logró una apariencia de limpieza del área. En esta sección se mejoró el tema de la limpieza dotando de

*implementos básicos como tachos de basura y escobas y lo más importante que es el desarrollo de la filosofía de trabajo 5S.*



Figura 5.6. Sección Barniz UV en junio de 2001



Figura 5.7. Sección Barniz UV en enero de 2002



Figura 5.8. Sección Prensa en junio de 2001

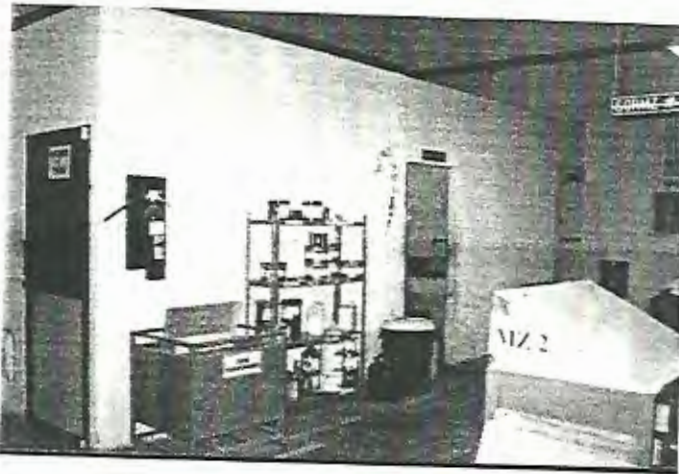


Figura 5.9. Sección Prensa en enero de 2002



Figura 5.10. Zona de Materiales de Prensa en junio de 2001





Figura 5.11. Zona de materiales de Prensa en enero de 2002

El programa se estancó a inicios de la implementación del pilar de limpieza, en la limpieza básica, ya que no se logró que los integrantes del grupo interioricen la importancia de que ellos se involucren en el mantenimiento de los equipos ni mucho menos de que registren las fechas de mantenimiento o de que realicen un plan. El mantenimiento de los equipos era tercerizado y los operadores consideraban esta tarea como algo netamente de los mecánicos. La causa principal por la que los integrantes del grupo tomaron esta postura fue la falta de interés y confianza en el programa generada por la falta de cultura de calidad de ellos y de la alta gerencia que no predicaba con el ejemplo.

**TABLA 45**  
**EVOLUCIÓN DE INDICADORES DE PRENSA**

Tiempo de preparación	Junio de 2001	Enero de 2002
Sormz-1	42 min	44 min
Sormz-2	35 min	35 min
Speed Master - 52	38 min	37 min
# fallos por mantenimiento al mes	Junio de 2001	Enero de 2002
Sormz-1	3	1
Sormz-2	4	3
Speed Master - 52	6	5

En la tabla 45 se puede apreciar que los datos del tiempo de preparación de las máquinas de esta área no han mejorado sino más bien en la máquina Sormz-1 ha aumentado este tiempo, lo que indica que esta área necesita especial atención para alcanzar la meta de mejorar la productividad de Grafitec; este indicador no pudo mejorarse debido a la deficiente participación de los integrantes de este grupo en el programa de mejora. El indicador de # fallos por mantenimiento al mes si refleja un cambio positivo quizás por la especial atención de la gerencia en el tema del mantenimiento de las máquinas impresoras.

### **Manufactura**

Este grupo se distinguió por su cooperación con el programa, al igual que en Prensa, se logró cambiar totalmente el aspecto del área de trabajo con la pintura de las líneas divisorias y la colocación de letreros indicadores. Dos factores fueron los que dieron pie a que este grupo sobresalga, el uno es la presencia de personal eventual

que quizás por su interés en llegar a ser trabajadores estables colaboraron con todas las actividades y el otro factor fue que el 50% de los integrantes de este grupo eran mujeres quienes participaban con entusiasmo e ideas innovadoras. En general, los integrantes de este grupo internalizaron los conceptos de clasificación, orden y limpieza a tal punto de que esta área se volvió autónoma en la elaboración y cumplimiento de planes de trabajo 5S. El único aspecto en el que no alcanzaron las metas establecidas fue en la limpieza ya que por las características propias de los trabajos que se realizan en esta área es bastante difícil mantener la limpieza continuamente; a pesar de este inconveniente el grupo trabajó para seguir adelante con el programa cumpliendo con todas las actividades propuestas motivo por el cual se hicieron acreedores a un premio por ser el mejor grupo de 5S durante los primeros 5 meses.



Figura 5.12. Sección Pegadora en junio de 2001



Figura 5.13. Sección Pegadora en enero de 2002



Figura 5.14. Sección Troquelado en junio de 2001



Figura 5.15. Sección Troquelado en enero de 2002

A pesar de que el *grupo de Manufactura* fue calificado como el mejor en el desempeño de las actividades 5S, no logró un cambio significativo en sus indicadores puesto que algunos mejoraron levemente mientras otros empeoraron también de manera leve.

### **Bodega**

Como fue mencionado en el capítulo 1, el mayor problema de la bodega es la falta de espacio para almacenar los materiales y el producto terminado; con la implementación de las líneas divisorias los grupos de Prensa y Manufactura "cedieron" parte de su espacio a la bodega con lo que se logró mejorar el orden de las tres secciones asignando responsabilidades directas sobre las áreas demarcadas. Los integrantes de bodega asimilaron correctamente los lineamientos de la filosofía 5S y adquirieron los hábitos de clasificar, ordenar y limpiar; en este grupo se aplicó la estrategia de indicadores para los materiales y útiles de oficina, además se desarrollaron planes de acción para la limpieza del área que era bastante propensa a la suciedad.

### **Análisis de la evolución de los Indicadores**

Como se puede observar los únicos indicadores que se mejoraron considerablemente fueron el tiempo de búsqueda de documentos de administración y el porcentaje de desperdicio de etiquetas y cajas de

En el apéndice I se mostrarán los cálculos que sustentan estos valores.

### **Calidad del ambiente de trabajo**

La medición de la calidad del ambiente de trabajo se la realizará con la aplicación de una encuesta desarrollada con la ayuda de una Psicóloga Industrial especializada en el estudio del clima organizacional; esta encuesta encierra cuatro grandes áreas que son: Comunicación, Trabajo en Equipo, Liderazgo y Motivación. Con el fin de lograr una eficaz aplicación de la encuesta, ésta fue elaborada con un lenguaje sencillo, planteando preguntas que induzcan a respuestas objetivas.

La primera opción de cada pregunta tiene un valor de 1 punto, la segunda opción 2 puntos y la tercera opción 3 puntos. A continuación se presentará cada pregunta con los resultados por cada respuesta posible y el puntaje total de la pregunta; el puntaje total de cada pregunta puede oscilar desde 1 a 3 puntos, la alta administración de Grafitec ha considerado el puntaje de 2.2 como mínimo aceptable, si el puntaje es menor, se tomarían las acciones correctivas pertinentes para mejorar esa área.

1. Cuando usted les dice a sus amigos en cual empresa trabaja, se siente:

No muy contento	8
Neutral	9
Contento	25
<b>Puntaje total</b>	<b>2.4</b>

2. En comparación con otras empresas. Cómo la empresa considera a sus empleados?

Casi todas las demás son mejores	4
Es más o menos como todas	26
Es mejor que la mayoría	12
<b>Puntaje total</b>	<b>2.2</b>

3. Las metas de la empresa son para usted:

Desconocidas	7
Más o menos conocidas	22
Plenamente conocidas	13
<b>Puntaje total</b>	<b>2.1</b>

4. Qué le parece su trabajo actual?

No le gusta, preferiría otro	6
Lo acepta, ni le gusta ni le disgusta	9
Le gusta	27
<b>Puntaje total</b>	<b>2.5</b>



5. En relación al entrenamiento y capacitación que usted recibe para cumplir exitosamente su trabajo, usted cree que es:

Nulo	7
Deficiente	20
Adecuado	15
<b>Puntaje total</b>	<b>2.2</b>

6. Cómo describiría a sus compañeros de trabajo? (sólo compañeros, no jefes)

No cooperan entre ellos	4
La cooperación se concentra en los más amigos	16
La cooperación es amplia	22
<b>Puntaje total</b>	<b>2.4</b>

La mayoría son irresponsables	1
Sólo unos pocos son irresponsables	15
Todos son responsables	26
<b>Puntaje total</b>	<b>2.6</b>

No poseen iniciativa, apenas cumplen lo ordenado	6
Algunos tienen iniciativa, pero no siempre útil	14
La mayoría posee buena iniciativa	22
<b>Puntaje total</b>	<b>2.4</b>

7. Cómo describiría a su jefe inmediato?

Requiere mayor capacitación	10
Está capacitado	21



Es muy competente	11
<b>Puntaje total</b>	<b>2.0</b>

Es poco responsable	1
Es responsable	24
Es muy responsable	17
<b>Puntaje total</b>	<b>2.4</b>

No posee iniciativa, apenas cumple lo ordenado	3
Algunas veces tiene iniciativa, pero no siempre útil	12
Posee buena iniciativa	27
<b>Puntaje total</b>	<b>2.6</b>

8. Cómo describiría a los directivos de la empresa?

No cooperan entre ellos	0
La cooperación es casual	13
La cooperación es amplia	29
<b>Puntaje total</b>	<b>2.7</b>

No poseen iniciativa	0
Tienen iniciativa, pero no siempre es útil	11
Poseen buena iniciativa	31
<b>Puntaje total</b>	<b>2.7</b>

9. Su jefe inmediato, en sus juicios y evaluaciones de desempeño es con usted:

Siempre injusto	1
A veces justo, otras no	23

Siempre justo	18
<b>Puntaje total</b>	<b>2.4</b>

10. Cuándo su jefe le asigna un trabajo o una tarea?

Generalmente no son claros los objetivos	0
Los objetivos son claros pero no se toma en cuenta su opinión	15
Los objetivos son claros luego de intercambiar opiniones y llegar a un acuerdo	27
<b>Puntaje total</b>	<b>2.6</b>

11. Se entera de planes de la empresa que usted cree que debe conocer:

Normalmente por rumores o chismes	39
La mayoría de las veces por comunicación de su jefe	3
Siempre por comunicación de su jefe	0
<b>Puntaje total</b>	<b>1.1</b>

12. Cuándo se evalúa o hace seguimiento del avance de los trabajos o tareas y se detectan errores:

La actitud es la de buscar culpables	20
Aunque se analizan las causas no se llega a una solución	9
Se analizan las causas y se toman acciones para evitar que vuelva a ocurrir	13
<b>Puntaje total</b>	<b>1.8</b>

Las preguntas 3, 7a, 11 y 12 son las que han obtenido un puntaje menor a 2.2 por lo tanto la alta administración de la compañía deberá preocuparse por difundir las metas de la empresa, capacitar al jefe de personal, mejorar los canales de comunicación formales y mejorar los métodos de análisis y solución de problemas.

Como se mencionó anteriormente, esta encuesta evalúa las áreas de Comunicación, Trabajo en Equipo, Liderazgo y Motivación, por lo que a continuación se expondrán los resultados por áreas.

**TABLA 48**  
**RESULTADOS DE LA ENCUESTA DE CLIMA LABORAL**

Área	Preguntas	Calificación
Comunicación	3,10,11	2,0
Trabajo en equipo	6abc,8a,12	2,4
Liderazgo	7abc,8b,9	2,4
Motivación	1,2,4,5	2,3

Como podemos ver en los resultados, el área que tiene la calificación más baja es la de Comunicación, esto se debe a que no existen canales de comunicación bien definidos y la mayor parte de la información fluye a manera de rumores o chismes que muchas veces provocan malos entendidos, esto se refleja en los resultados de la pregunta # 11 que se refiere a la transmisión de información que obtuvo 1,1 puntos. 5S trabaja en este punto con la educación de la gente en temas como la comunicación a través de anuncios e indicadores.

los resultados obtenidos en el año 2002 después de la implementación de la metodología de mejora 5S.

**TABLA 49**  
**COMPARACIÓN DEL AMBIENTE DE TRABAJO ANTES Y**  
**DESPUÉS DE 5S**

Factor	Encuesta Año 2000	Encuesta Año 2002
Comunicación	2,0	2,0
Toma de Decisiones	2,0	NE*
Delegación	2,0	NE*
Liderazgo	2,5	2,4
Capacidad de Motivación	1,9	2,3
Trabajo en Equipo	2,0	2,4

\* NE: este factor no fue evaluado

Como se puede apreciar en la tabla 48, los factores de capacidad de motivación y trabajo en equipo han mejorado notablemente después de la implementación del programa de mejora 5S lo que evidencia el éxito de la implementación de la metodología en este campo. Mientras que el factor de liderazgo decreció en 0.1 puntos y el de comunicación se mantuvo estable; esto demuestra que se debe de trabajar más en estas áreas que han sido descuidadas en la implementación del programa.

## 5.2 Conclusiones

1. El factor primordial para el éxito del programa es el apoyo incondicional de la alta gerencia cosa que no ocurrió en Grafitec y

### 5.3 Recomendaciones

1. La alta administración debe brindar su apoyo incondicional al programa predicando con el ejemplo ya que es muy importante la presencia de ellos en las reuniones de trabajo, en el desarrollo de actividades de mejora y que estén al tanto de los adelantos o retrocesos del programa. Se debe capacitar a la gerencia con respecto al programa de 5S y a los beneficios que se logran cuando se tiene su apoyo.
2. La cultura de calidad tiene que venir desde la alta administración para que sea efectiva en el desarrollo del proyecto de mejora continua. Se debe trabajar en el desarrollo de una cultura de calidad en la empresa.
3. Es recomendable que se motive periódicamente a los involucrados en el desarrollo del programa para que mantengan el interés en la mejora continua.
4. Se debe trabajar de manera dinámica y no estancarse en los mismos conceptos porque las personas se desmotivan.

5. Los líderes de cada grupo deben ser personas mejor capacitadas y con dotes de líder para que asimilen los conceptos nuevos con facilidad y así guíen a su equipo por el camino hacia el éxito; y, los integrantes de los grupos deben desarrollar una cultura de calidad para poder continuar de manera sostenida con el programa.
6. Al inicio del programa se deben establecer las metas y debe asegurarse de que esas metas son compartidas por el personal para que el programa tenga éxito.
7. Si se hace evidente la falta de interés en el programa, debe inmediatamente tomarse acciones correctivas para involucrar al personal de tal manera que se retome la implementación y no se pierda la continuidad en el desarrollo del proyecto.
8. Debe establecerse un sistema de medición de los procesos operativos que permita palpar cuantitativamente el desempeño de las operaciones.

### **Iniciar una orden de producción**

Antes de que una etiqueta o caja pase a producción, se deben receiptar y adaptar todos los requerimientos del cliente; esta información es sintetizada en un documento denominado *sobre de producción* que es un sobre manila que contiene todas las indicaciones necesarias para realizar el trabajo. El procedimiento para llevar a cabo esta actividad es el siguiente:

1. El cliente envía el arte del producto en un CD o disco óptico
2. La Jefe de Tráfico emite una orden de producción, abre un sobre de producción en el que incluye el CD o disco óptico, una muestra del producto si ya fue elaborado antes y algún otro documento si fuera necesario.
3. El Gerente Comercial registra en el sobre de producción los datos técnicos para la impresión y entrega al Jefe de Planta.
4. El Jefe de Planta revisa los datos del sobre y planifica la impresión del trabajo.

A continuación se presentarán los diagramas de flujo de los procesos anteriormente mencionados:

DIAGRAMA DE FLUJO FUNCIONAL  
 PROCESO DE IMPORTACIONES

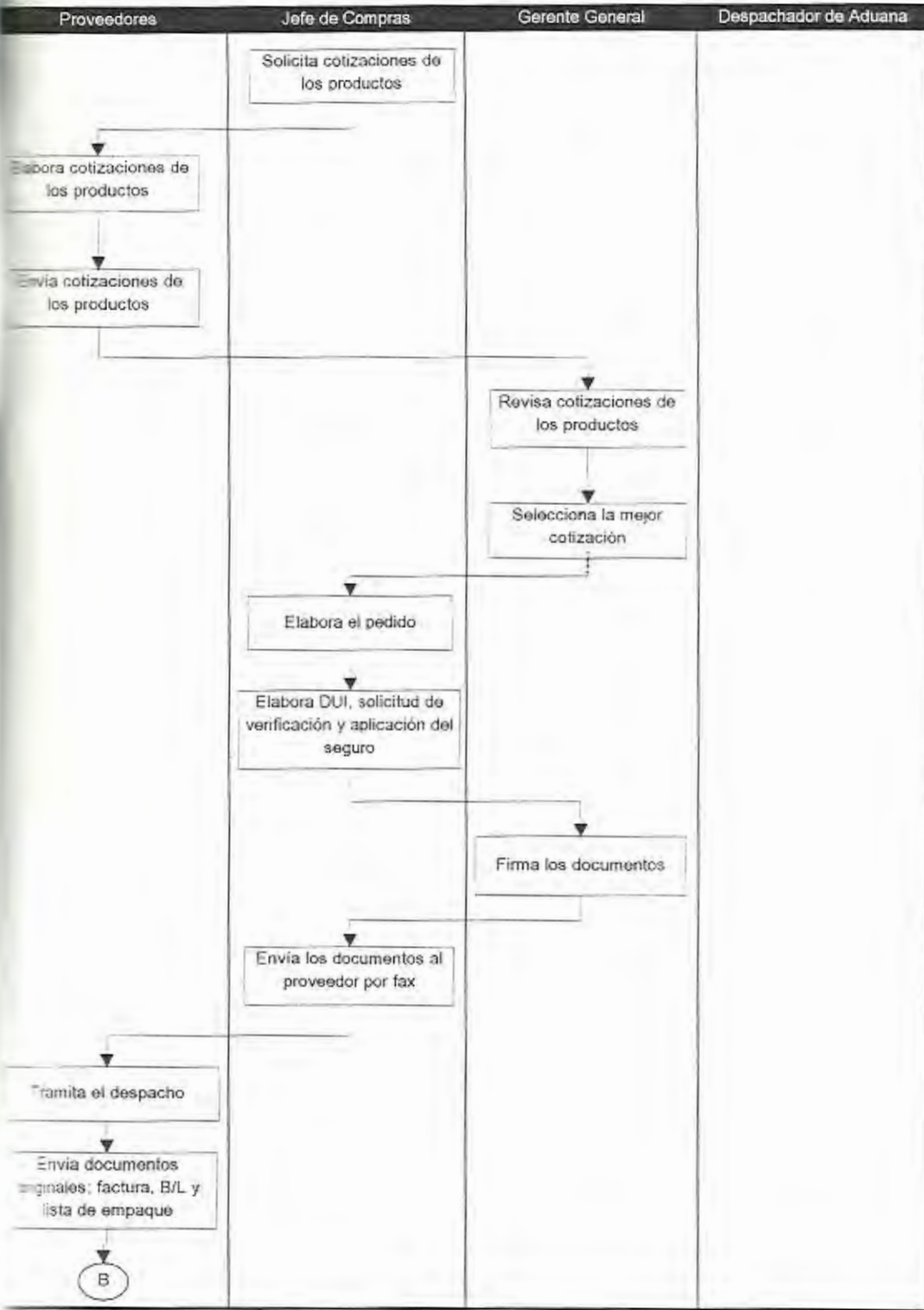




DIAGRAMA DE FLUJO FUNCIONAL  
 PROCESO DE CONTROL DE INVENTARIO DE PAPEL

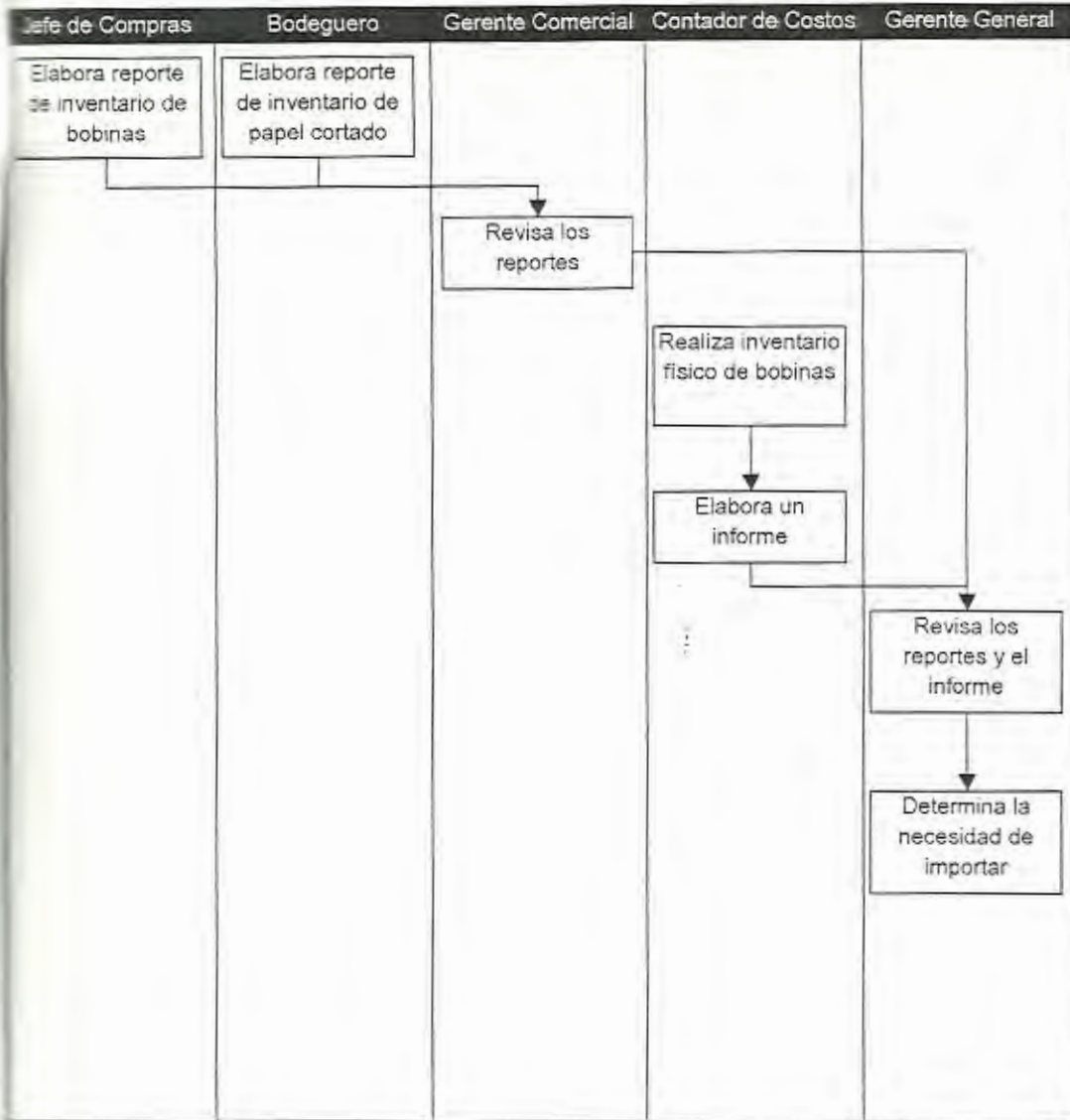
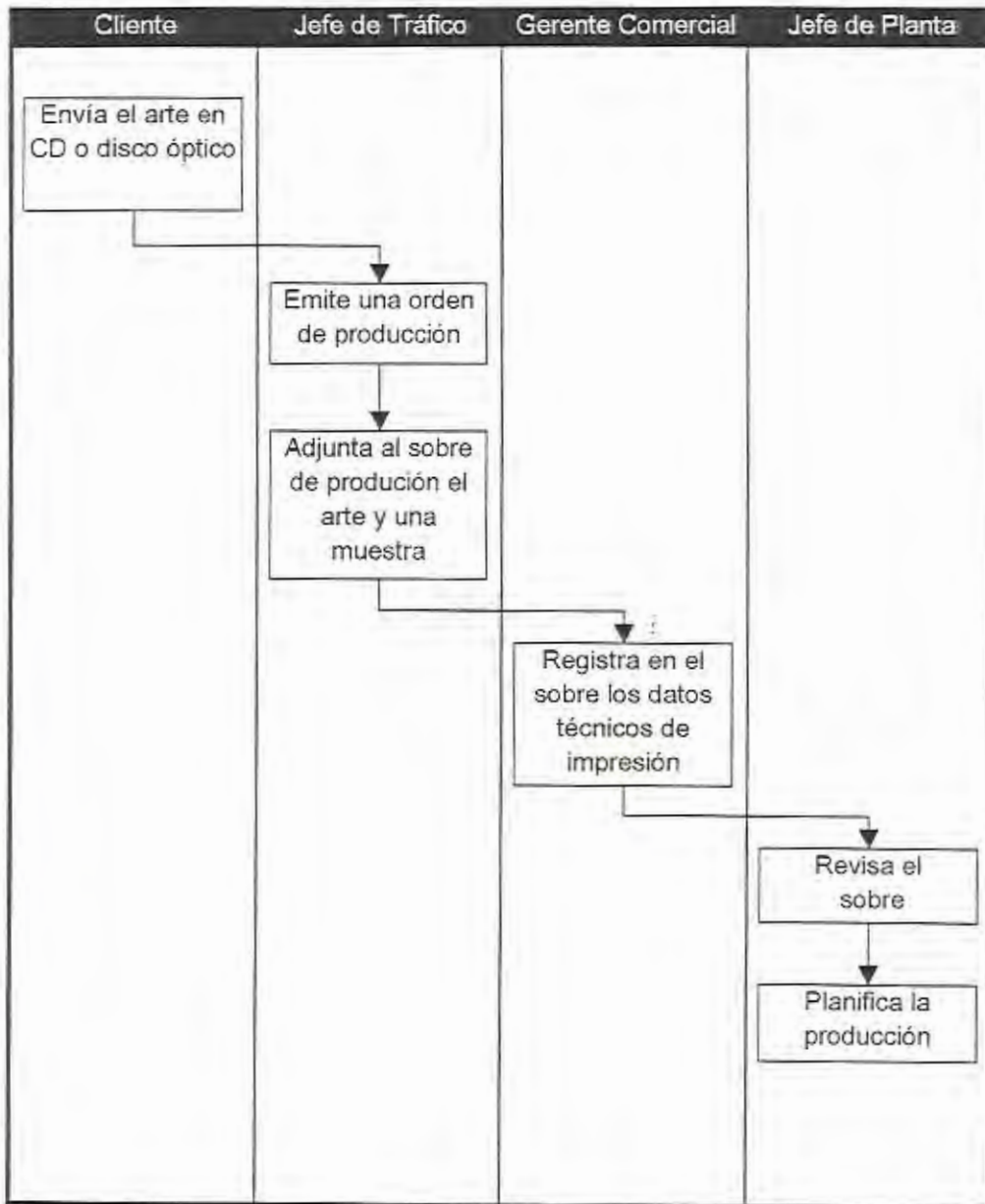


DIAGRAMA DE FLUJO FUNCIONAL  
PROCESO PARA INICIAR UNA ORDEN DE PRODUCCIÓN



## APÉNDICE B

### Procesos Operativos

#### Pre-prensa

##### **Diseño Gráfico**

Esta actividad consiste en adaptar el arte que envía el cliente a los requerimientos para la impresión en cuanto a medidas, tonos, etc.; todo esto se lo realiza en programas de computación especialmente diseñados para esta actividad. El procedimiento para llevar a cabo esta actividad es el siguiente:

1. El Jefe de Planta le designa el trabajo al diseñador en base al sobre de producción.
2. El diseñador trabaja el arte utilizando cualquiera de los siguientes programas de computación: Adobe Illustrator, Adobe Photoshop o Quarkexpress
3. El Jefe de Planta corrige el trabajo del diseñador. Si existe algún error vuelve al punto 3, si no continúa al siguiente paso.
4. El diseñador manda a una empresa externa a elaborar las películas en base al arte corregido.

##### **Montaje de películas con cambios**

Como su nombre lo indica este proceso consiste en colocar (montar) las películas en un acetato para que posteriormente puedan ser copiadas en la plancha con la ayuda de la máquina de paso y repetición. Las películas que se trabajarán pueden o no llevar cambios en el texto, en este caso analizaremos el montaje de películas con cambios ya que este es el más complejo. El procedimiento para llevar a cabo esta actividad es el siguiente:

1. En base al sobre de producción, el Jefe de Planta solicita las películas viejas al planchista, revisa el texto a modificar y envía al diseñador las indicaciones.
2. El diseñador corrige en la computadora e imprime el texto ampliado a un 300%.
3. El Jefe de Planta revisa el texto impreso. Si está correcto, envía al fotomecánico todos los materiales aprobados; si no, regresa al punto anterior.
4. El Fotomecánico reduce el tamaño del texto impreso a las medidas deseadas con ayuda de equipos tales como una cámara fotográfica especial para imprentas, un marco de contacto y una máquina procesadora de películas. Al final de este proceso se obtiene una película positiva.

5. El fotomecánico realiza el cambio adhiriendo el texto nuevo en el lugar que le corresponde sobre la película anterior.
6. El Fotomecánico procesa las películas positivas en el marco de contacto y en la procesadora de películas para obtener unas películas negativas.
7. El Fotomecánico coloca las películas en un acetato (montaje de películas). La película debe estar colocada en el centro del acetato, esto lo realiza con ayuda de unas marcas que están en un acetato rayado que sirve como patrón. Por último, tapa las guías de la película con una cinta roja para evitar que sean copiadas en la plancha.
8. El Jefe de Planta revisa los montajes. Si existe algún error los envía al fotomecánico para que realice las correcciones pertinentes; si no existe error, envía los montajes al planchista para que los copie.

### **Copiado de planchas**

Copiado de plancha quiere decir que en una plancha de aluminio se graba la imagen que va a ser impresa; esto sucede por el contacto entre la plancha, la película y los rayos UV. El procedimiento para llevar a cabo esta actividad es el siguiente:

1. El planchista revisa el sobre de producción junto con los montajes de las películas. Luego prepara la plancha de aluminio virgen.
2. El Planchista programa la máquina de paso y repetición. Esta programación consiste en ingresar a la máquina todas las medidas necesarias para el copiado de la plancha. Luego coloca los montajes en la máquina y acciona la máquina.
3. El Planchista espera mientras la máquina realiza la tarea de copiar los diseños en la plancha, cuando la máquina termina, retira la plancha.
4. El Planchista revela la plancha, en una especie de lavadero enjuaga la plancha con unos químicos especiales. Luego engoma la plancha y la deja secar. Por último, escribe en la plancha el nombre de ésta.
5. El Jefe de Planta revisa la plancha. Si existe error, se lo devuelve al planchista para que corrija; si no, coloca el visto bueno y envía las planchas a los prensistas.

### **Prensa**

#### **Preparación de tintas**

Para imprimir los trabajos se utilizan dos tipos de tinta: las tintas proceso que son los colores primarios (amarillo, azul o cyan, rojo o magenta y negro) y los colores pantone o preparados. Estos últimos se los obtiene de la mezcla de varios colores y se los elabora en el área de preparación de tintas; los colores pantone tienen una identificación numérica de acuerdo a su color. Se

5. El fotomecánico realiza el cambio adhiriendo el texto nuevo en el lugar que le corresponde sobre la película anterior.
6. El Fotomecánico procesa las películas positivas en el marco de contacto y en la procesadora de películas para obtener unas películas negativas.
7. El Fotomecánico coloca las películas en un acetato (montaje de películas). La película debe estar colocada en el centro del acetato, esto lo realiza con ayuda de unas marcas que están en un acetato rayado que sirve como patrón. Por último, tapa las guías de la película con una cinta roja para evitar que sean copiadas en la plancha.
8. El Jefe de Planta revisa los montajes. Si existe algún error los envía al fotomecánico para que realice las correcciones pertinentes; si no existe error, envía los montajes al planchista para que los copie.

### **Copiado de planchas**

Copiado de plancha quiere decir que en una plancha de aluminio se graba la imagen que va a ser impresa; esto sucede por el contacto entre la plancha, la película y los rayos UV. El procedimiento para llevar a cabo esta actividad es el siguiente:

1. El planchista revisa el sobre de producción junto con los montajes de las películas. Luego prepara la plancha de aluminio virgen.
2. El Planchista programa la máquina de paso y repetición. Esta programación consiste en ingresar a la máquina todas las medidas necesarias para el copiado de la plancha. Luego coloca los montajes en la máquina y acciona la máquina.
3. El Planchista espera mientras la máquina realiza la tarea de copiar los diseños en la plancha, cuando la máquina termina, retira la plancha.
4. El Planchista revela la plancha, en una especie de lavadero enjuaga la plancha con unos químicos especiales. Luego engoma la plancha y la deja secar. Por último, escribe en la plancha el nombre de ésta.
5. El Jefe de Planta revisa la plancha. Si existe error, se lo devuelve al planchista para que corrija; si no, coloca el visto bueno y envía las planchas a los prensistas.

### **Prensa**

#### **Preparación de tintas**

Para imprimir los trabajos se utilizan dos tipos de tinta: las tintas proceso que son los colores primarios (amarillo, azul o cyan, rojo o magenta y negro) y los colores pantone o preparados. Estos últimos se los obtiene de la mezcla de varios colores y se los elabora en el área de preparación de tintas; los colores pantone tienen una identificación numérica de acuerdo a su color. Se

considera a esta una actividad crítica ya que el color es una característica principal para determinar el nivel de calidad del producto final. El procedimiento para llevar a cabo esta actividad es el siguiente (el preparador de tintas es quien realiza todos los pasos de este procedimiento a excepción del punto 4):

1. Revisa el programa de producción semanal y los sobres que se imprimirán en la semana.
2. Determina los colores pantone o preparados que va a elaborar
3. Pide las tintas que necesita a bodega
4. El Bodeguero busca y despacha las tintas solicitadas.
5. Busca en su cuaderno o en la tabla pantone la fórmula que indica las proporciones de cada tinta a utilizar para la elaboración del color.
6. Pesa las proporciones adecuadas para preparar el color
7. Mezcla las proporciones hasta obtener el color buscado
8. Coge con el dedo una pequeña cantidad y la esparce en un papel blanco para ver si el color es igual al requerido. Si no es igual agrega un poco más del color que faltase y vuelve al paso 7; si es igual va al paso 9.
9. Guarda la tinta en unos tachos y los almacena hasta que los necesiten en impresión.

### **Impresión**

La plancha copiada que sale del área de Pre-Prensa es colocada en las máquinas impresoras. La impresión se debe al contacto entre la plancha, que ya ha sido previamente entintada por medio de rodillos, con la hoja de papel o cartulina. El procedimiento para llevar a cabo esta actividad es el siguiente:

1. El Prensista revisa el sobre de producción y las planchas a utilizar.
2. El Prensista y el Ayudante preparan la máquina para imprimir (colocan las planchas, colocan la tinta y hacen ajustes)
3. El Ayudante alimenta la máquina con papel o cartulina
4. El Prensista acciona la máquina para imprimir unas pocas hojas (4 a 6) de prueba
5. El Prensista revisa las hojas de prueba. Si existen errores hace ajustes y vuelve al punto 4; si no, lleva una hoja al Jefe de Planta para que la revise.
6. El Jefe de Planta revisa los textos de la hoja. Si existen fallos busca una solución con su equipo de Pre-prensa, el planchista corrige las planchas y vuelve al punto 1; si no, aprueba la hoja.
7. Una vez aprobada la hoja, el Prensista acciona la máquina para que imprima. Cada 5 minutos escoge una muestra para revisión de tonos y colores. Además revisan el nivel de agua fuente, el nivel de alcohol, el nivel de tinta y el nivel de polvo antirrepinte.

8. Se repiten las actividades 2 hasta la 7 de acuerdo al número de pases de la producción (cada pase representa la impresión de 2 colores)
9. Una vez impreso el producto, el Ayudante lleva las hojas en palets a la zona de producto terminado y lo cubre con plástico.
10. El Ayudante y el Prensista limpian la máquina y retiran las planchas.

### **Barnizado UV**

Existen dos tipos de barnizado: el barniz en máquina cuyo proceso es similar a la impresión pero en vez de tinta se coloca barniz y el barnizado UV que consiste en adherir barniz a la zona deseada con ayuda de una máquina impresora luego esta hoja se expone a rayos ultravioletas para el secado del barniz. La diferencia entre los dos tipos de barniz es en cuanto al acabado ya que el barniz UV presenta más brillo. La selección de barniz UV depende únicamente de las necesidades del cliente. El procedimiento para llevar a cabo esta actividad es el siguiente:

1. El Operador de la máquina revisa el sobre de producción y elabora la hoja de reservas de barniz de acuerdo a las especificaciones del sobre.
2. El Operador prepara la plancha (pega la hoja de reservas sobre una plancha de aluminio)
3. El Ayudante alimenta la máquina con las hojas a barnizar y el Operador coloca la plancha en la máquina.
4. El Operador acciona la máquina para barnizar unas pocas hojas de prueba (4 a 6).
5. El Operador revisa las hojas. Si existen errores, hace ajustes en la máquina y vuelve al punto 4; si no, lleva una hoja al Jefe de Planta para que la revise.
6. El Jefe de Planta revisa la hoja. Si existen errores, los comenta al operador para que realice algún ajuste y vuelve al punto 4; si no aprueba la hoja.
7. Una vez obtenida la aprobación, el operador comienza a barnizar chequeando cada 5 minutos una hoja barnizada, también chequea el nivel del barniz.
8. Cuando se ha barnizado todo, el ayudante coloca el material en palets y se los acomoda en la zona de producto barnizado.

### **Manufactura**

#### **Elaboración de etiquetas**

Este proceso tiene la finalidad de convertir la hoja impresa que puede contener desde 2 hasta 38 etiquetas en etiquetas individuales; el 95% de los casos se utiliza la máquina cortadora para este proceso y el 5% se utiliza la máquina troqueladora, debido a esta marcada diferencia se ha escogido el

proceso de corte como clave para describirlo. El procedimiento para llevar a cabo esta actividad es el siguiente:

1. El Cortador recibe y revisa el sobre de producción. Da indicaciones al ayudante.
2. El Ayudante retira las hojas impresas de la sección de Prensa y las coloca en la zona de revisión.
3. Las Empacadoras revisan las hojas impresas y separan las hojas manchadas o mal impresas.
4. El Ayudante ordena las hojas utilizando una máquina emparejadora y las acomoda en grupos de 500 o 1000 hojas con ayuda de una máquina contadora. Luego lleva las hojas ordenadas a la cortadora.
5. El Cortador programa la máquina de acuerdo a las instrucciones del sobre. Corta algunas láminas de prueba y las revisa. Si existe algún error vuelve a programar la máquina; si no, continúa cortando el material.
6. El Ayudante acomoda las etiquetas cortadas en la mesa de empaque.
7. Las Empacadoras revisan las etiquetas y envuelven los paquetes (fajillas) de etiquetas con una banda de papel.
8. Otra empacadora agrupa de 6 a 8 fajillas de etiquetas, los envuelve en papel kraft y después coloca este paquete en el cartón correspondiente.

#### **Elaboración de cajas**

Cuando se elaboran cajas, estas deben pasar por un proceso de troquelado ya que su forma muy irregular hace imposible que sean cortadas con una guillotina sino más bien requieren de un molde especial (troquel) para su corte (troquelado). Por último son armadas y pegadas en una máquina pegadora. El procedimiento para llevar a cabo esta actividad es el siguiente:

1. El Troquelador recibe y revisa el sobre de producción, selecciona el troquel de acuerdo al trabajo, coloca el troquel en la máquina y prepara la máquina.
2. El Troquelador acciona la máquina para troquelar unas pocas hojas de prueba y revisa las hojas. Si existe algún error, realiza ajustes en la máquina; si no, continúa troquelando las hojas.
3. El ayudante lleva las hojas troqueladas a una mesa de trabajo para proceder a desprender los restos del material troquelado con golpes de martillo (descartonar). Luego transportan las cajas aún sin armar a la máquina pegadora.
4. El Operador de la máquina pegadora revisa el sobre de producción y calibra la máquina para el trabajo.
5. El Operador alimenta la máquina con algunas cajas para probar, acciona la máquina y revisa el pegado de las cajas. Si existe algún error, lo corrige calibrando la máquina; si no continúa pegando las cajas.



DIAGRAMA DE FLUJO FUNCIONAL  
PROCESO PARA DISEÑO GRÁFICO



DIAGRAMA DE FLUJO FUNCIONAL  
 PROCESO PARA MONTAJE DE PELÍCULAS CON CAMBIOS

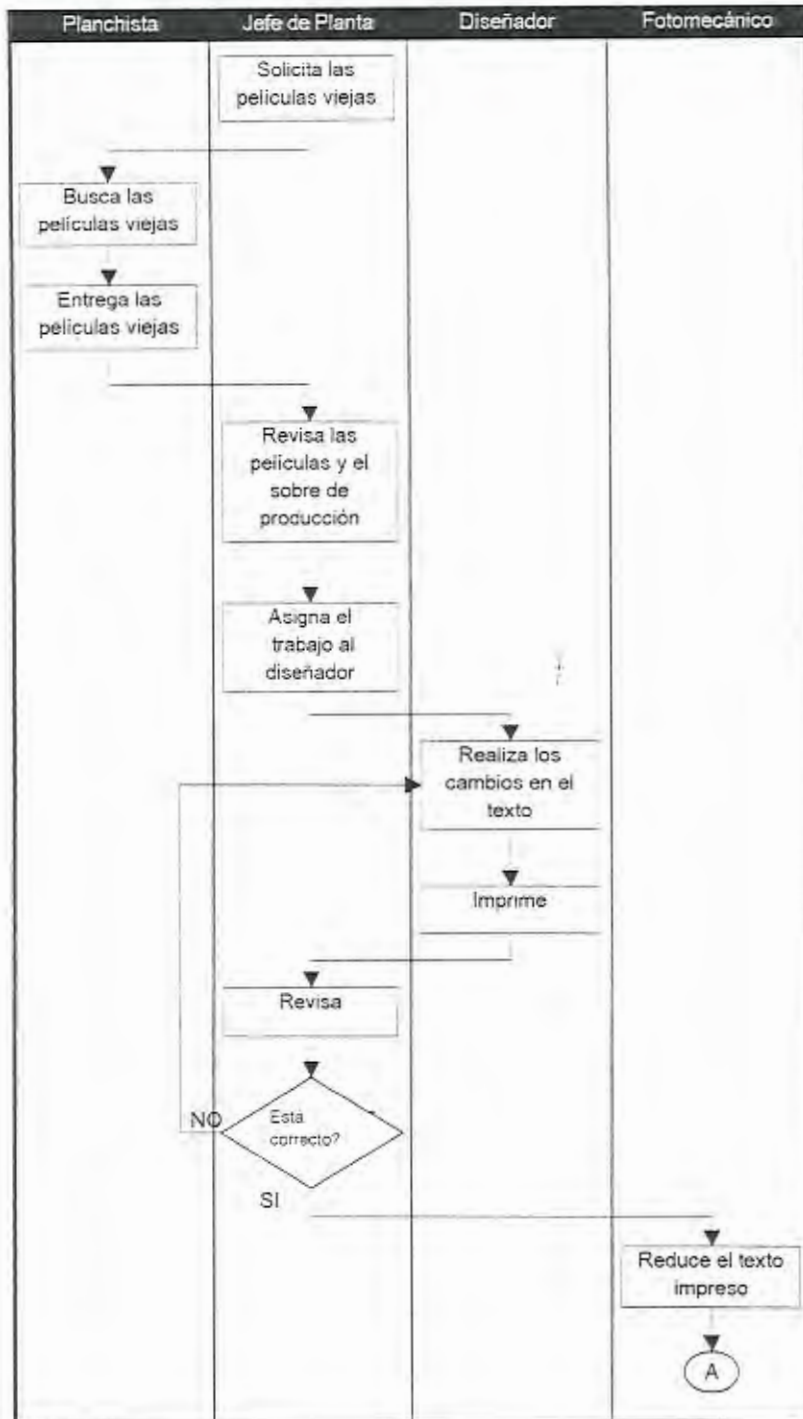


DIAGRAMA DE FLUJO FUNCIONAL  
 PROCESO PARA MONTAJE DE PELÍCULAS CON CAMBIOS

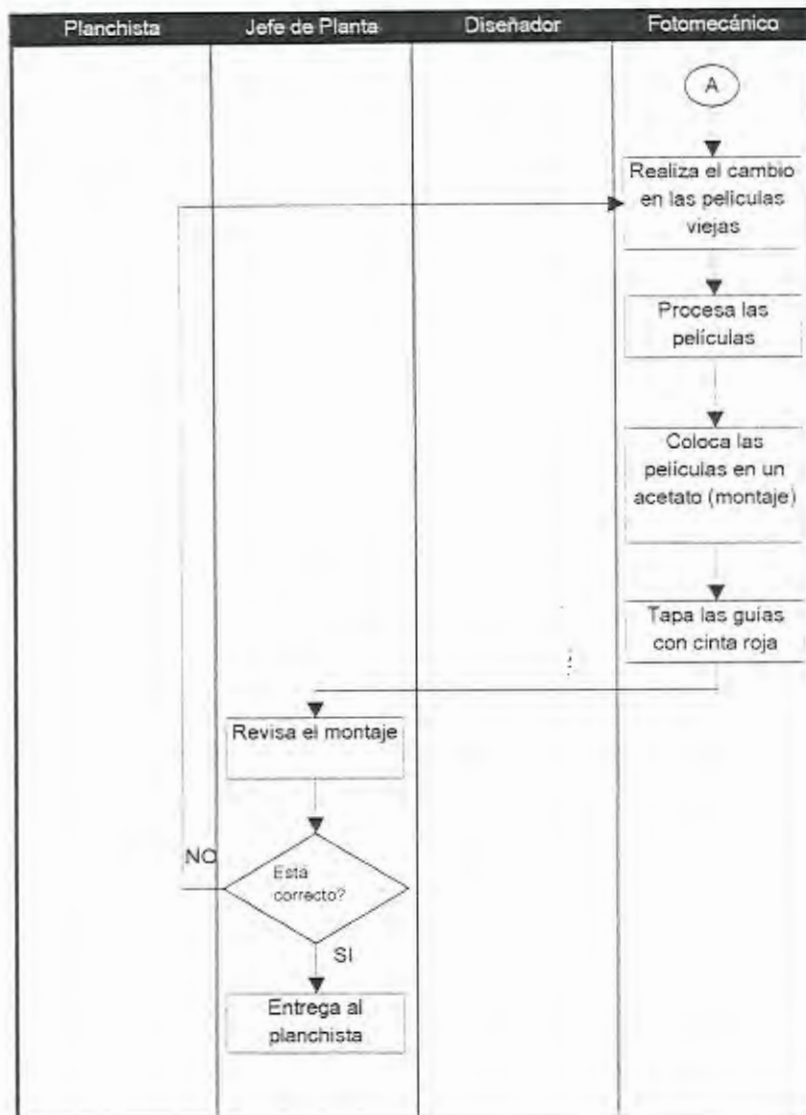


DIAGRAMA DE FLUJO FUNCIONAL  
PROCESO PARA COPIADO DE PLANCHAS

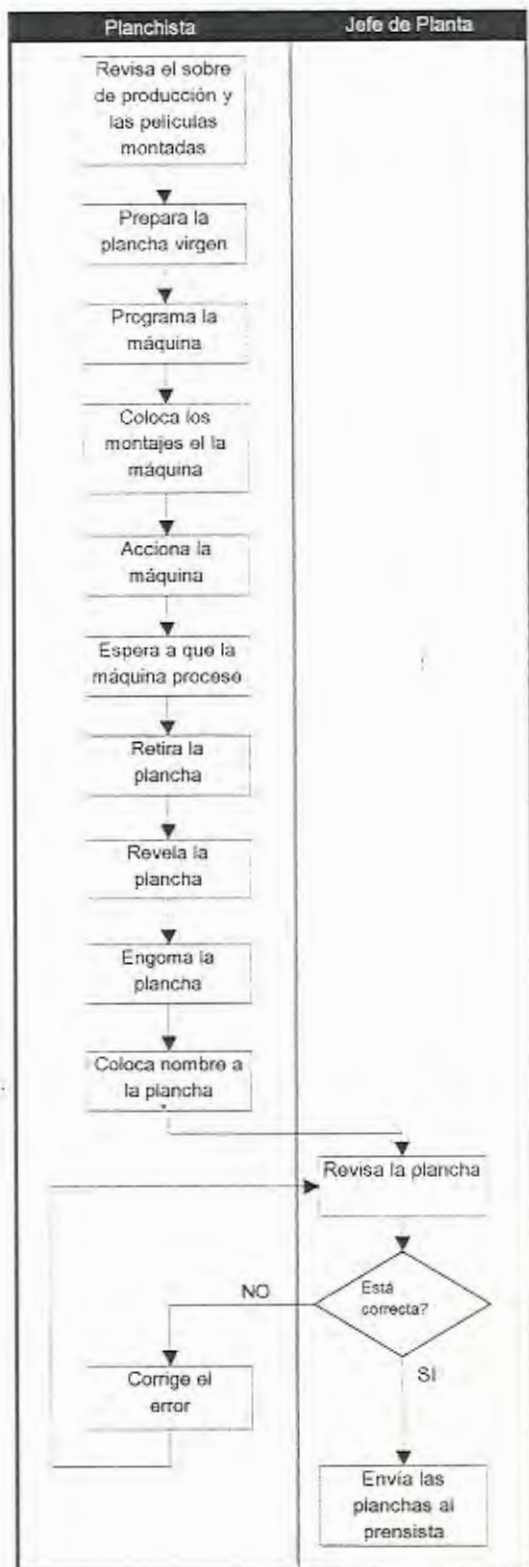


DIAGRAMA DE FLUJO FUNCIONAL  
PROCESO DE PREPARACIÓN DE TINTAS

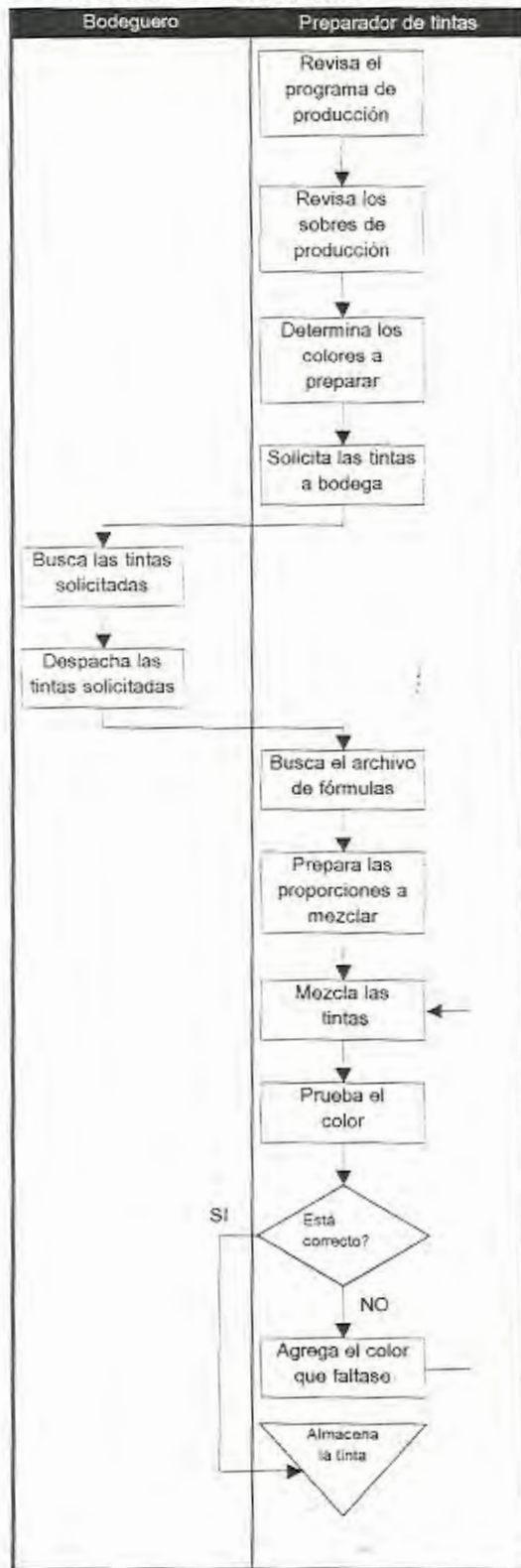


DIAGRAMA DE FLUJO FUNCIONAL  
 PROCESO DE IMPRESIÓN

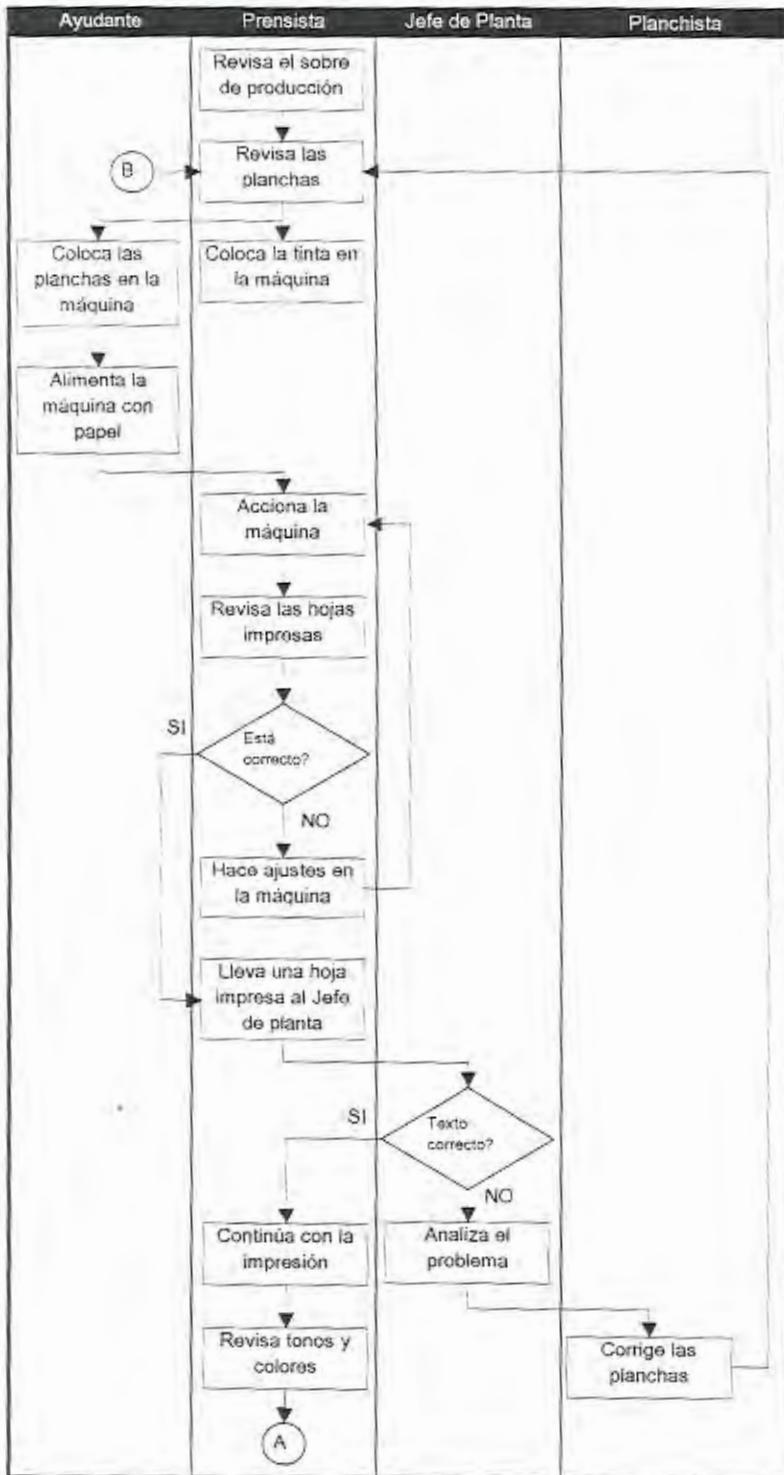


DIAGRAMA DE FLUJO FUNCIONAL  
 PROCESO DE IMPRESIÓN

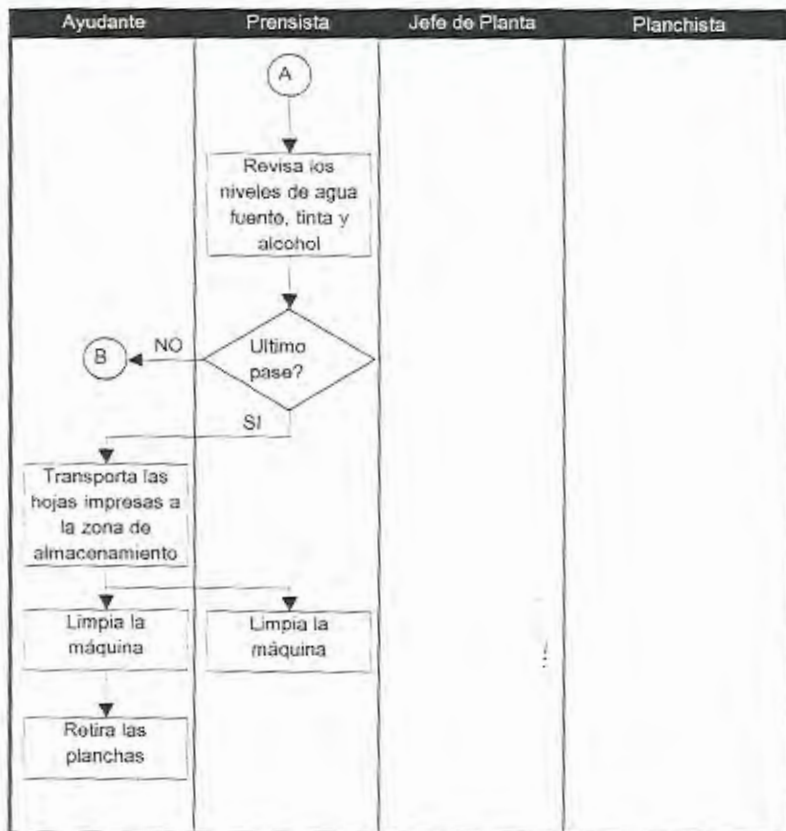


DIAGRAMA DE FLUJO FUNCIONAL  
PROCESO PARA BARNIZADO UV

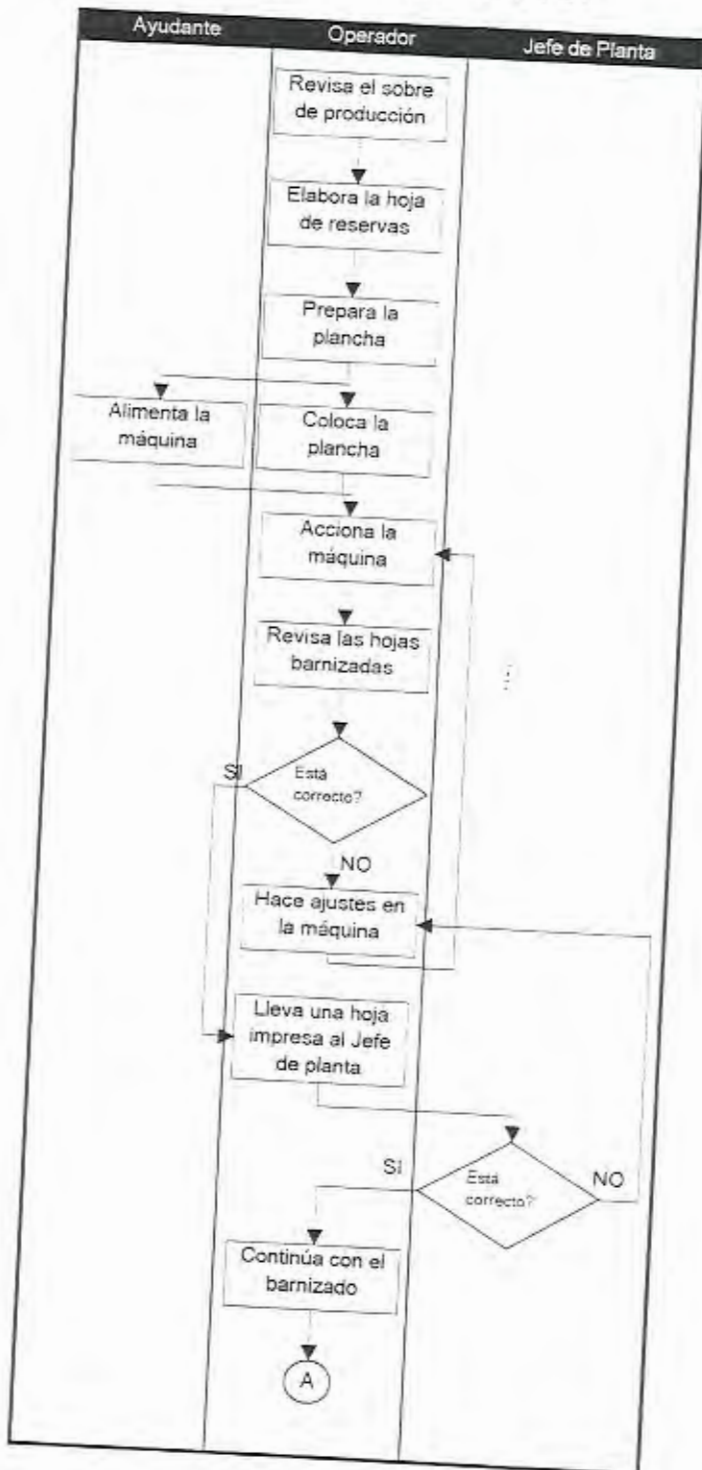




DIAGRAMA DE FLUJO FUNCIONAL  
PROCESO PARA BARNIZADO UV

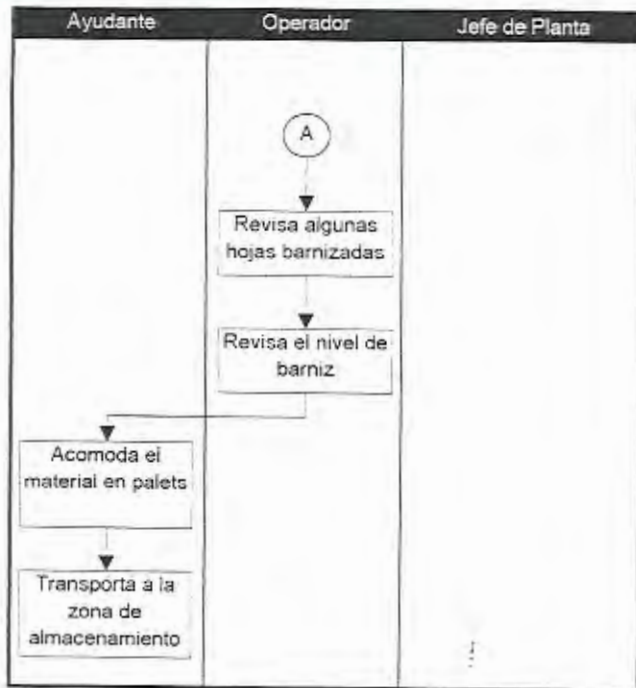


DIAGRAMA DE FLUJO FUNCIONAL  
 PROCESO PARA ELABORACIÓN DE ETIQUETAS

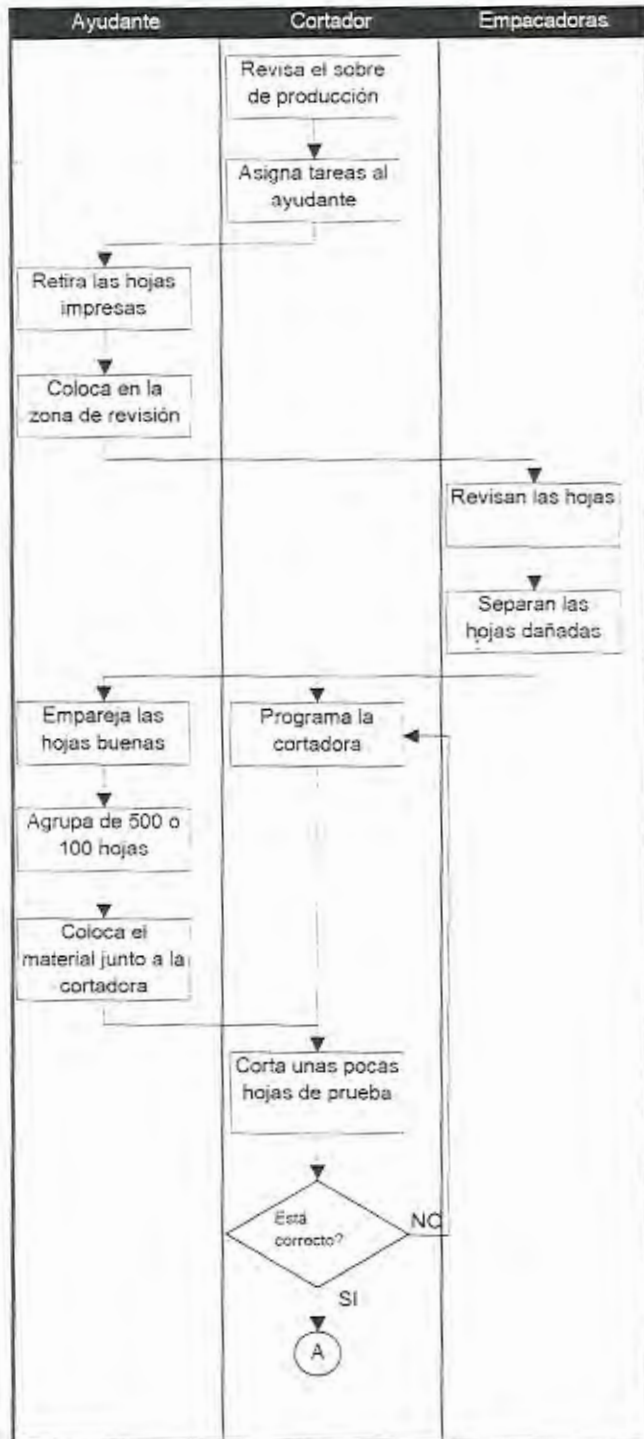


DIAGRAMA DE FLUJO FUNCIONAL  
 PROCESO PARA ELABORACIÓN DE CAJAS

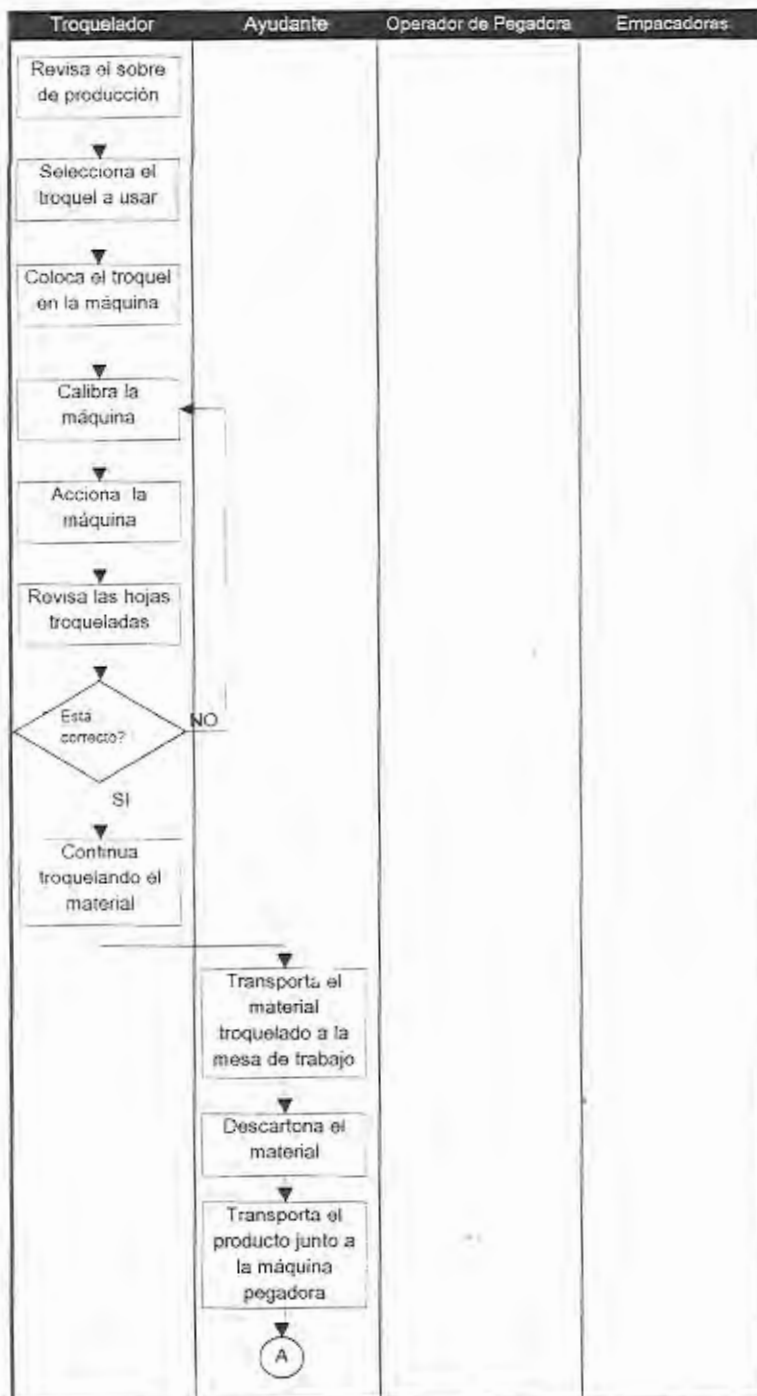
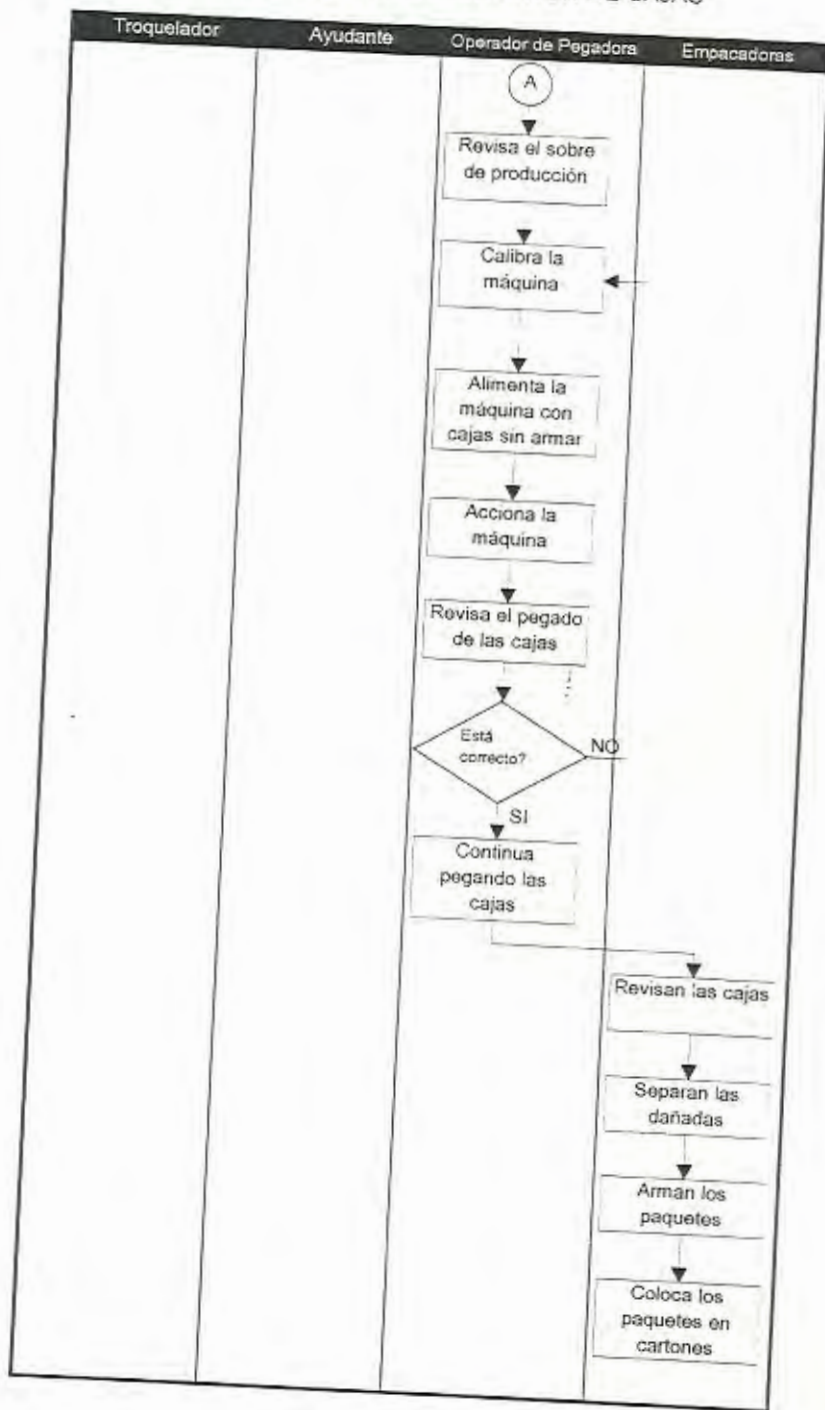


DIAGRAMA DE FLUJO FUNCIONAL  
 PROCESO PARA ELABORACIÓN DE CAJAS



## APÉNDICE C

HOJA DE AUDITORIA PARA 5S			AREA	REALIZADO POR					
			PUNTAJE ACTUAL	PUNTAJE PREVIO	FECHA				
5 Ss	No.	ARTICULO CHEQUEADO	DESCRIPCION	PUNTAJE					
				0	1	2	3	4	
<b>ORGANIZACION</b>	1	Materiales o partes	Mater.y partes en exceso de inventario o en proceso?						
	2	Maquinaria u otro equipo	Existencia innecesaria alrededor?						
	3	Uillaje. Herramientas,etc	Existencia innecesaria alrededor?						
	4	Control Visual	Existencia o no de control visual?						
	5	Estandares escritos	Tiene establecido los estándares pasa 5Ss						
<b>SUB TOTAL</b>									
<b>ORDEN</b>	6	Indicadores de Lugar	Existen áreas de almacenaje marcadas?						
	7	Indicadores de Artículos	Demarcación de los artículos. lugares?						
	8	Indicadores de Cantidad	Están identificados máximos y mínimos						
	9	Demarcado vías de acceso e inventario en proceso	Están claramente identificadas las líneas de acceso y áreas de almacenaje?						
	10	Uillaje y Herramientas	Poseen un lugar claramente identificado?						
<b>SUB TOTAL</b>									
<b>LIMPIEZA</b>	11	Pisos	Están los pisos libres de basura,agua ,aceite,etc?						
	12	Maquinas	Están las maquinas libres de objetos y aceites?						
	13	Limpieza e Inspección	Realiza inspección de equipos junto con manten.?						
	14	Respo. De Limpieza.	Existe personal responsable de verificar esto?						
	15	Habito de limpieza	Operador limpia piso y maquinas regularmente?						
<b>SUB TOTAL</b>									
<b>ESTANDARIZACION</b>	16	Notas de mejoramiento	Genera notas de mejoramiento regularmente?						
	17	Ideas de mejoramiento	Se ha implementado ideas de mejora?						
	18	Procedimiento claves	Usa procedimientos escritos, claros y actuales?						
	19	Plan de mejoramiento	Tiene plan futuro de mejora para el área?						
	20	Las primeras 3 Ss	Están las primeras 3 Ss mantenidas?						
<b>SUB TOTAL</b>									
<b>DISCIPLINA</b>	21	Entrenamiento	Son conocidos los procedimientos estándares?						
	22	Herramientas y partes	Son almacenados correctamente?						
	23	Control de Stock	Ha iniciado un control de Stock?						
	24	Procedimientos	Están al día y son regularmente revisados?						
	25	Descripción de cargo	Están al día y son regularmente revisadas?						
<b>SUB TOTAL</b>									
0= MUY MAL		1= MAL		2= PROMEDIO		3= BUENO		4= MUY BUENO	



## APÉNDICE D

### Encuesta de Clima Laboral del System Group

No.	Pregunta	Nunca	Casi Nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
1	Mi mejor fuente de información sobre asuntos de la empresa suele ser mi jefe					
2	Nuestro jefe nos dice que tenemos una obligación de servicio con otras unidades de la empresa					
3	Muchas personas evitan participar en las reuniones por no meterse en problemas					
4	En mi área de trabajo hay cosas que van mal sin que lo sepa mi jefe					
5	Cuando tengo un problema, evito decirselo a mi jefe para no enojarlo					
6	Cuando mi jefe convoca a una reunión, nos indica por anticipado la agenda para prepararnos y poder					
7	En la empresa se les informa a los empleados mucho más de lo que necesitan saber					
8	En reuniones personales o de grupo, mi jefe habla sobre la importancia del esfuerzo en la calidad del					
9	Muchas decisiones importantes en esta empresa circulan como rumores antes de que se anuncien					
10	Cuando le pregunto algo importante a mi jefe, recibo respuestas honestas y claras					
11	Cuando algo sobre mi responsabilidad sale mal, mi jefe señala mis errores y como lo hubiera hecho él					
12	Mi jefe acepta de buen gusto cualquier opinión contraria a la suya					
13	Mi jefe es muy bueno en describir lo que ha delegado bajo mi control					
14	El jefe de mi jefe sabe de los éxitos que tengo y los esfuerzos que hago en mi trabajo diario					
15	Cuando mi jefe necesita llamarme la atención por un error, descuido o discrepancia de opiniones, lo hace					
16	Necesito tener más información para poder hacer bien mi trabajo					
17	En mi área de trabajo se toman decisiones sin consultar a los afectados.					
18	Cuando tengo ideas y sugerencias, tengo que repetírselas en varias ocasiones mi jefe antes de que					
19	Cuando ocurre una crisis, mi jefe resuelve el problema sin pensar mucho en la calidad					
20	El estilo de mi jefe es prevenir en lugar de resolver problemas					
21	Mi jefe acostumbra a analizar objetivamente la situación cuando recibe una mala noticia					
22	Mi jefe da seguimiento oportuno a las tareas específicas que me encarga hacer					

## APÉNDICE D

### Encuesta de Clima Laboral del System Group

No.	Pregunta	Nunca	Casi Nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
23	En nuestro grupo se sabe exactamente quien es el responsable de cada función					
24	Mi jefe se asegura de que la persona en la cual delega, sabe hacerlo y quiere hacerlo					
25	Antes de pedirnos hacer algo, mi jefe se asegura de recoger nuestras opiniones al respecto					
26	En esta empresa se revisa excesivamente todo lo que hacemos					
27	Cuando me asignan una labor, creo que debo tener más libertad de acción de la que se me permite.					
28	La actitud de mi jefe invita a compartir con él las cosas buenas y las cosas malas					
29	Creo que mi jefe está bien informado sobre asuntos importantes de la empresa					
30	Mi jefe hace cosas que confirman su compromiso con el esfuerzo de calidad de la empresa					
31	Por sus acciones y prácticas, es evidente el compromiso con el esfuerzo de calidad de la empresa					
32	Las reuniones que preside mi jefe son innecesarias o demasiado extensas					
33	Mi jefe está al tanto de las necesidades de capacitación de todo el grupo					
34	Los problemas personales de mi jefe afectan la forma o el estilo con que el nos trata					
35	Mi jefe trata a todos con dignidad y respeto					
36	Mi jefe visita mi área de trabajo					
37	A mi jefe le gusta trabajar en equipo y nos estimula a colaborar con los demás					
38	Cuando hago algo excepcionalmente bueno, recibo rápidamente el reconocimiento de mis jefes					
39	En la empresa, los jefes reciben crédito inmerecido cuando las cosas salen bien					
40	Mi jefe me ayuda a encontrar el tiempo necesario para participar en el esfuerzo de la calidad total					
41	La gerencia de la empresa está muy ocupada para molestarse con mis problemas de trabajo					
42	Mi jefe se olvida de conseguirme la información que solicito					
43	Estoy satisfecho con los comentarios que recibo de mi jefe cuando hago un buen trabajo					
44	Cuando mi jefe no tiene la información que necesito, se que se esforzará por encontrarla					
45	Mis mejores esfuerzos y éxitos pasan desapercibidos en esta empresa					
46	Mi jefe le da importancia a las cosas que son importantes para mi					
47	Cuando me piden una opinión, se que se va a tomar en cuenta					

## APÉNDICE D

### Encuesta de Clima Laboral del System Group

No.	Pregunta	Nunca	Casi Nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
48	En mi área de trabajo, se reconoce y destaca a los que tratan de hacerlo todo mejor					
49	Mi jefe me estimula a pensar e nuevas y mejores formas de hacer las cosas					
50	Cuando cometo un error recibo un trato justo y respetuoso					
51	En la empresa se sabe quien necesita ayuda y se le ofrece de buena gana					
52	Creo tener influencia en las decisiones que afecten el funcionamiento de mi área de trabajo					
53	Las reuniones que organiza mi jefe resultan en acciones concretas y provechosas					
54	Todas las actividades de mi grupo de trabajo se planean con anticipación y cuidado					
55	En mi área de trabajo nos reunimos con mi jefe regularmente					



APÉNDICE E  
ACTA DE REUNIÓN DE 5'S  
**G R A F I T E C**

Nro. \_\_\_\_\_

FECHA :

HORA INICIAL:

LUGAR :

HORA FINAL:

ASISTENTES :

_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

TAREA	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	FECHA DE ENTREGA

ELABORADO POR :

## APÉNDICE H

### Análisis del casete: Los 7 hábitos de las personas altamente eficaces de Stephen Covey

Para internalizar los hábitos hay que:

- Aprender
- Enseñar
- Ponerlo en práctica

Paradigma: forma en que se ve al mundo

Hábito: principio que internalizamos, encuentro entre el conocimiento, la capacidad y la actitud



P: producción de resultados deseados  
 C: capacidad de  
 P: producción

} Equilibrio de PCP

Dependencia Actitud del tú Necesita de los demás	→	Independencia Actitud del yo	→	Interdependencia Actitud del nosotros más madura
--	---	---------------------------------	---	--

Éxito: depende del carácter AMP (actitud mental positiva)

Los hábitos 1, 2 y 3 permiten pasar de la dependencia a la independencia y se fundamentan en el carácter.

Los hábitos 4, 5 y 6 permiten pasar de la independencia a la interdependencia y se fundamentan en la expresión externa del carácter.

La única manera de cambiar los paradigmas es cambiar los hábitos.

### Primer Hábito: PROACTIVIDAD

Las personas proactivas asumen las responsabilidades de su vida, toman la iniciativa. Tienden a no culpar a las personas o circunstancias de lo que les

El tiempo para el cuadrante dos debe venir de los cuadrantes 3 y 4 ya que éstos no tienen valor. Se requieren ciertas capacidades para estar siempre en el cuadrante 2 como ser proactivo.

#### **Cuarto hábito: PENSAR GANAR – GANAR**

Es una filosofía total de interacción humana en la que usted busca soluciones que satisfacen a ambas partes.

Muchas personas no creen que sea posible encontrar soluciones ganar – ganar en los negocios.

Los buenos terminan últimos; buscar soluciones ganar – ganar no quiere decir que debamos ser buenos e ingenuos. Es el equilibrio entre el coraje y la consideración.

Antes de trabajar con técnicas y personalidad, se debe trabajar con el carácter.

Hay una alternativa al ganar – ganar es: GANAR – GANAR O NO HAY TRATO. Si no se puede llegar a un acuerdo ganar – ganar, llegar a un acuerdo de no estar de acuerdo.

Ganar – ganar no es una técnica de personalidad es un paradigma total de interacción humana. Requiere tener un carácter maduro.

#### **Quinto hábito: BUSCAR PRIMERO ENTENDER PARA LUEGO SER ENTENDIDO**

La tendencia humana es ser entendido, se debe cambiar el paradigma y comenzar a entender a los demás aunque requiera de más esfuerzo.

La verdadera capacidad de entender el hábito 5 nace de los 3 primeros hábitos.

#### **Sexto hábito: SINERGIZAR**

Se deriva de la palabra sinergia que quiere decir que el todo es mayor que la suma de sus partes. Las soluciones son mejores que las propuestas.

Transigir es lo opuesto ( $1+1=1.5$ )

Sinergizar quiere decir  $1+1=3$

#### **Séptimo hábito: AFILAR LA SIERRA**

Se refiere a la autorenovación, al automantenimiento. Con este hábito se desarrollan los 6 hábitos anteriores.

Al aplicar este hábito las personas crecen en sus cuatro dimensiones: física, mental, espiritual y social-emocional

## APÉNDICE I

### CALCULOS PARA OBTENER EL DINERO AHORRADO PRODUCTO DE LAS MEJORAS DEL PROGRAMA 5S

Indicador	Mejora	Unidades promedio al mes	Costo Unitario Promedio	\$ Ahorro x mes
desperdicio de etiquetas	-3.7%	5,980,000	0.005248	1,161.2
desperdicio de cajas	-1.4%	690,000	0.035815	346.0
devoluciones por mes	-9.0%	50,000	0.02053	128.9

Indicador	Mejora	# láminas mensuales	Costo promedio	\$ Ahorro x mes
desperdicio de láminas	-0.10%	400	4.0	1.6

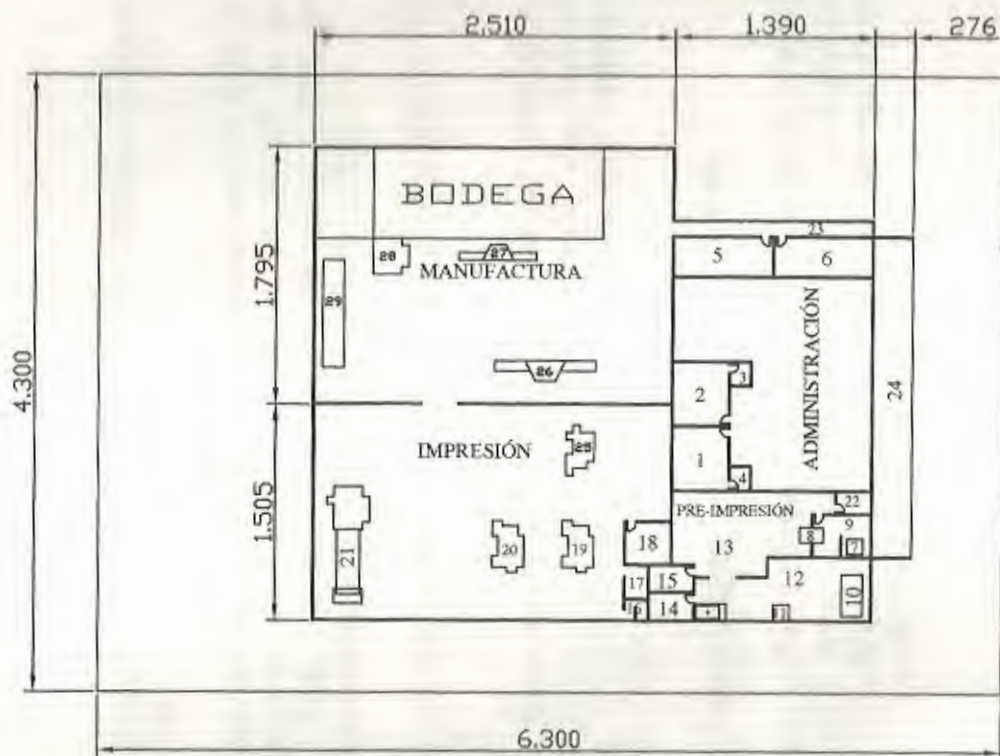
Tiempo de Preparación	Minutos disminuidos	# cambios por día	# días por mes	Costo hora máquina	\$ Ahorro x mes
Speed Master - 52	1	5.0	20.0	0.633	63.3
Regadora Anter 550	2	2.0	20.0	0.417	33.4
Boqueladora	2	3.0	20.0	0.150	21.6

Fallas por mantenimiento al mes	# fallas disminuidas	Tiempo por falla (hora)	Costo hora máquina	\$ Ahorro x mes
Formz - 1	2	4.0	48.0	384.0
Formz - 2	1	8.0	48.0	384.0
Speed Master - 52	1	6.0	38.0	228.0
Regadora	0.5	8.0	25.0	200.0

Indicador	Tiempo disminuido (min)	# de búsquedas por día	# días por mes	Costo minuto hombre	\$ Ahorro x mes
Tiempo de Búsqueda de documentos	4	8.0	20.0	0.15	96.0

Los valores fueron obtenidos con la ayuda del contador de costos de la compañía.  
 El costo de hora máquina incluye todos los costos directos e indirectos como mano de obra, depreciación, mantenimiento, energía eléctrica, etc.

APENDICE J



ESPECIFICACIÓN

NÚMERO	DESCRIPCIÓN	NÚMERO	DESCRIPCIÓN
01	GERENCIA GENERAL	16	URINARIO
02	GERENC.DE PROD. Y COMERC.	17	LAVADERO DE RODILLOS
03	SSHH	18	CUARTO DE TINTAS
04	SSHH	19	MAQ OFFSET MZ-2
05	VESTIDOR DE MUJERES	20	MAQ OFFSET MZ-1
06	VESTIDOR DE HOMBRES	21	BARNIZADO UV
07	CÁMARA FOTOGRÁFICA	22	SSHH
08	PROCESADORA DE PELÍCULAS	23	ENTRADA A PLANTA
09	CUARTO OSCURO	24	PARQUEOS
10	COPIADORA DE PELÍCULAS	25	MAQ. OFFSET SM-52
11	MARCO DE CONTACTO UV	26	CORTADORA POLAR 115
12	PASO Y REPETICIÓN	27	CORTADORA POLAR 92
13	FOTOMECÁNICA	28	TROQUELADORA HEIDELBERG
14	BODEGA DE SUMINISTROS	29	PEGADORA ANIER 550

FACULTAD DE INGENIERÍA EN MECÁNICA Y CIENCIAS DE LA PRODUCCIÓN

	FECHA	NOMBRE	DENOMINACIÓN:	ESCALA:
Dib.	22/06/02	D. Rodriguez	DISTRIBUCIÓN FÍSICA DE LA EMPRESA	1:50
Rev.				
Apro.				
ESPOI			PLANO: 001	

## BIBLIOGRAFÍA

1. Hiroyuki Hirano, 5 Pilares de la Fábrica Visual (1ra. Edición, Oregon, Productivity Press, 1995).
2. J. Silva, "Plan de Implantación de un Sistema de Calidad para el área de Pre-Impresión e Impresión en una Industria Litográfica basado en las Normas ISO 9000" (Tesis, Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción, Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2000)
3. Masaaki Imai, Cómo Implementar el Kaizen en el Sitio de Trabajo, Mc Graw Hill
4. M. Sola, "Plan de Implantación de un Sistema de Calidad ISO 9000 en el área Administrativa de una Empresa Litográfica" (Tesis, Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción, Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2000)
5. Paul James, Gestión de la Calidad Total, (Prentice Hall, 1998)
6. R. Torres, "Diagnóstico y Plan de Implantación de un Sistema de Calidad bajo Normas ISO 9000 para el área de Manufactura una Empresa Litográfica" (Tesis, Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción, Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2001)
7. [www.tpmonline.com](http://www.tpmonline.com)
8. [www.ceroaverias.com](http://www.ceroaverias.com)