



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
**Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la**  
**Producción**

“Implementación de un Sistema Integrado de Gestión de  
Calidad orientado al mantenimiento productivo total en una  
Industria Textilera”

**TESIS DE GRADO**

Previo a la obtención del Título de:

**INGENIERO MECÁNICO**

Presentada Por:

Christian Henry Cruz Cortez

GUAYAQUIL – ECUADOR

AÑO: 2010

## **DEDICATORIA**

Dedico esta tesis de grado a mi familia, porque han sido las personas que me han apoyado de manera incondicional para lograr mi meta académica de obtener mi título de Ingeniero Mecánico.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios, porque es el ser que nos regala salud y sabiduría para tomar decisiones acertadas.

A mis padres, Washington Cruz y Cristina Cortez, por su colaboración decidida que me ha fortalecido.

Agradezco a las autoridades y profesores de la Facultad de Ingeniería Mecánica, por impartir sus conocimientos que serán de vital importancia en el ámbito profesional en el futuro, en especial a mi tutora, Ing. Sandra Vergara.

# TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

---

Ing. Francisco Andrade S.  
DECANO DE LA FIMCP  
PRESIDENTE

---

Ing. Sandra Vergara G.  
DIRECTOR DE TESIS

---

Ing. Ernesto Martínez L.  
VOCAL

## DECLARACIÓN EXPRESA

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

---

Christian Henry Cruz Cortez

## RESUMEN

El desarrollo de la presente Tesis de Grado se ha constituido por seis capítulos donde se detalló el diagnóstico realizado y el plan de implantación sugerido a una empresa de fabricación de textiles e hilos para los diferentes almacenes y confeccionistas en el área local e interprovincial. Se hizo una descripción más específica acerca de las labores de la compañía así como una breve introducción respecto a las normas ISO 9001. En el tercer capítulo se creó el diagnóstico correspondiente de la situación actual de la empresa, se analizaron los procesos, la infraestructura del área, el cliente, aspectos relativos a la calidad y puntos críticos dentro del proceso de fabricación de Telas, enmarcado en el margen de las normas ISO 9001

Se planteó un sistema de calidad basado en normas ISO 9001 según las necesidades que presentó el diagnóstico de la empresa, objeto de estudio. Como parte de este sistema de calidad se describieron actividades dedicadas al mejoramiento de los procesos críticos, la puesta en marcha de indicadores de calidad para el continuo monitoreo de los procesos. Finalmente se presentó el plan de implantación donde constan indicadores, cronograma de actividades y requisitos del sistema de calidad.

# ÍNDICE GENERAL

	<b>Pág.</b>
RESUMEN.....	II
ÍNDICE GENERAL.....	III
ABREVIATURAS.....	IV
SIMBOLOGIA.....	V
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VI
ÍNDICE DE TABLAS.....	VII
INTRODUCCIÓN	
<b>CAPÍTULO 1</b>	
1. GENERALIDADES.....	1
1.1 Planteamiento del Problema.....	1
1.1.1 Justificación del proyecto.....	5
1.2 Objetivos.....	6
1.2.1 Objetivo General.....	6
1.2.2 Objetivos Específicos.....	6
1.3 Metodología.....	7
<b>CAPÍTULO 2</b>	
2. MARCO TEÓRICO.....	11
2.1 Visión General del Sistema de Gestión de Calidad	ISO
9001:2008.....	11

2.2 Definición del Sistema de Gestión de Calidad	ISO
9001:2008.....	14
2.3 Objeto y campo de aplicación.....	15
2.4 Términos y definiciones.....	17

### **CAPÍTULO 3**

3. DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	18
3.1 Descripción General de la Empresa.....	18
3.2 Determinación, Levantamiento y Análisis de los Procesos.....	28
3.2.1 Macro mapa de procesos.....	55
3.2.2 Flujo de procesos operativos y administrativos.....	56
3.3 Alcance y exclusiones del Sistema de Gestión de Calidad.....	57
3.4 Definición de objetivos y metas del Sistema de Gestión de Calidad	59

### **CAPÍTULO 4**

4. IMPLEMENTACIÓN Y OPERACIÓN.....	105
4.1 Determinación de Funciones y Responsabilidades del personal	105
4.2 Documentación de los procesos estratégicos y procesos de Mejora continua.....	106
4.3 Documentación de los procesos de apoyo.....	107
4.4 Documentación de los procesos claves .....	107
4.5 Elaboración del Manual de calidad.....	107

### **CAPÍTULO 5**



5. RESULTADOS ESPERADOS.....	168
5.1 Mejora de la Gestión de Calidad y cumplimiento.....	168

## **CAPÍTULO 6**

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	181
6.1 Conclusiones.....	181
6.2 Recomendaciones.....	183

## APÉNDICES

## BIBLIOGRAFÍA

## ABREVIATURAS

TPM	Mantenimiento Productivo Total
TIR	Tasa Interna de Retorno.
VAN	Valor Actual Neto.
ISO	Organización Internacional de la Estandarización.
TBM	Mantenimiento Basado en el Tiempo
CBM	Mantenimiento Basado en la Condición.
BM	Mantenimiento de Averías.
MTBF	Tiempo Medio Entre Fallas.
EGE	Efectividad Global de los Equipos.
AE	Aprovechamiento de los equipos.
PTEE	Productividad Total Efectiva.
JIPM	Instituto Japonés de Mantenimiento de Planta

## SIMBOLOGÍA

m            Metros.

Kg           Kilogramos.

A            Área.

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 3.1 Materia prima.....	30
Figura 3.2 Retirando materia prima.....	31
Figura 3.3 Filetas.....	32
Figura 3.4 Embobinado de hilo.....	32
Figura 3.5 Máquina FAK.....	33
Figura 3.6 Carretas de bobinas.....	35
Figura 3.7 Filetas de máquina.....	35
Figura 3.8 Peine.....	35
Figura 3.9 Tambor.....	35
Figura 3.10 Movimiento transversal.....	36
Figura 3.11 Plegado de Hilos urdidos en Carrete.....	37
Figura 3.12 Carrete Urdido o Urdimbre.....	37
Figura 3.13 Carro Hidráulico.....	37
Figura 3.14 Caballete de madera.....	37
Figura 3.15 Proceso de pasado .....	38
Figura 3.16 Telar .vacío.....	39
Figura 3.17 Urdimbre montado.....	39

Figura 3.18	Laminilla...	40
Figura 3.19	Bobina de trama en fileta .....	40
Figura 3.20	Telar visto por atrás .....	40
Figura 3.21	Telar visto por delante .....	40
Figura 3.22	Maquinita Staubli.....	41
Figura 3.23	Regulador de Urdimbre.....	41
Figura 3.24	Regulador de pasadas .....	41
Figura 3.25	Máquina de picar .....	42
Figura 3.26	Motor Polea-Bandas-Staubli.....	43
Figura 3.27	Ejes de Cigüeñal y Torsión.....	43
Figura 3.28	Batan con peine .....	44
Figura 3.29	Lectura de la película.....	44
Figura 3.30	Calada abierta .....	44
Figura 3.31	Aguja de entrada y de salida.....	44
Figura 3.32	Formación del tejido.....	45
Figura 3.33	Tela cruda enrollándose.....	45
Figura 3.34	Carro de rollo tela cruda.....	46
Figura 3.35	Balanza.....	46
Figura 3.36	Cambiando Urdimbre.....	47
Figura 3.37	Preparando telar para anudado.....	47
Figura 3.38	Máquina anuladora.....	47
Figura 3.39	Anudadora montada en caballete.....	47
Figura 3.40	Máquina haciendo los nudos.....	48
Figura 3.41	Urdimbre anudado.....	48

Figura 3.42	Revisadora de tela.....	49
Figura 3.43	Pantalla de luz.....	49
Figura 3.44	Bodega de tela cruda.....	50
Figura 3.45	Lavadora.....	50
Figura 3.46	Tanque de combinación.....	50
Figura 3.47	Secadora.....	51
Figura 3.48	Carreta redonda.....	52
Figura 3.49	Plegadora.....	52
Figura 3.50	Rama.....	53
Figura 3.51	Proceso de fijado.....	53
Figura 3.52	Máquina Medidora dobladora.....	53
Figura 3.53	Piezas medidas y dobladas.....	53
Figura 3.54	Piezas registradas.....	54
Figura 3.55	Bodega de productos terminados.....	54

## ÍNDICE DE TABLAS

		Pág.
Tabla 1	Descripción de los productos.....	25
Tabla 2	Capacidad instalada por máquinas.....	27
Tabla 3	Áreas de transformación y bodega.....	29

## ÍNDICE DE PLANOS

Plano 1      Localización de la empresa.



## **INTRODUCCIÓN**

La presente investigación tiene la finalidad de incrementar los indicadores de productividad y de eficiencia en la planta de TEXTILES, para lo cual ha sido necesario utilizar las herramientas de Ingeniería referente a la Gestión del Mantenimiento enfocado hacia la calidad, con vistas a satisfacer las necesidades y exigencias de los clientes. Las fuentes principales del estudio fueron el Internet y los registros de la empresa.

El trabajo se divide en dos partes: la primera parte que trata sobre la identificación de problemas, sus causas y sus efectos; y, a segunda parte que es el análisis de las soluciones y su cuantificación y evaluación económica y financiera. El primer capítulo describe los objetivos, justificativos y la metodología de la investigación; el segundo capítulo se refiere al análisis de los Sistemas de la Calidad, el tercer capítulo concierne al proceso de producción y se efectúa el diagnóstico de la situación actual, el cuarto capítulo describe la propuesta que se basa en la aplicación del TPM y el método de las 5 S, en el quinto capítulo se lleva a cabo la evaluación financiera; finalmente se exponen las conclusiones, recomendacion anexos, glosario y referencias bibliográficas.

# CAPÍTULO 1

## 1. GENERALIDADES

### 1.1 Planteamiento del problema.

Los inicios de la industria textil ecuatoriana se remontan a la época de la colonia, cuando la lana de oveja era utilizada en los obrajes donde se fabricaban los tejidos. Hoy por hoy, la industria textil ecuatoriana fabrica productos provenientes de todo tipo de fibras, siendo las más utilizadas el algodón, el poliéster, el nylon, los acrílicos, la lana y la seda. Las diversas empresas dedicadas a la actividad textil ubicaron sus instalaciones en diferentes ciudades del país. Sin embargo, se puede afirmar que las provincias con mayor número de industrias dedicadas a esta actividad son: Pichincha, Imbabura, Tungurahua, Azuay y Guayas. La diversificación en el sector ha permitido que se fabrique muchos productos textiles en el Ecuador, siendo los hilados y los tejidos los principales en volumen de producción. No obstante, cada vez es mayor la

producción de confecciones textiles, tanto las de prendas de vestir como de manufacturas para el hogar.

El sector textil genera varias plazas de empleo directo en el país, llegando a ser el segundo sector manufacturero que más mano de obra emplea, después del sector de alimentos, bebidas y tabacos, según estimaciones hechas por la Asociación de Industriales Textiles del Ecuador (AITE), alrededor de 50.000 personas laboran en empresas textiles, y más de 200.000 lo hacen indirectamente.

La empresa que va a ser objeto de estudio en la presente tesis, a la cual se denominará TEXTILES por razones de seguridad. Comenzó sus actividades el 20 de febrero de 1968 con un capital de 6 millones de sucres el cual se ha ido incrementando hasta los \$200000 con los que cuenta actualmente. Se encuentra en el registro único de productores y es socio de la cámara de industrias desde 1968 siendo condecorados por esta institución en el 2003 por haber cumplido 35 años de operación. TEXTILES es una empresa que cuenta con más de 40 años de experiencia en el mercado local, siendo pioneros en la industria textilera nacional, posee una línea de producción bastante “completa” ya que tiene a su haber todos los procesos necesarios para la elaboración de sus productos lo cual le

genera ventaja competitiva, tanto en calidad como en tiempo de entrega, con respecto a las demás competidores. Vale recalcar que la empresa en mención cuenta en su haber con el reconocimiento de la Medalla de Oro a la calidad Internacional de Textiles y Confecciones otorgado en 1987 por Editorial Office de Madrid y está comprometida con el cliente aplicando procesos basados en la mejora continua, de ahí el apoyo y las facilidades brindadas por la gerencia en el estudio y la implementación de este trabajo.

El problema radica en la falta de documentación en los procesos que realiza la empresa TEXTILES, así como las no conformidades que se presentan en la planta de producción, lo que ha generado un incremento en los indicadores de tiempos improductivos, reproceso y desperdicio, considerando los últimos tres años. Estos problemas generan a su vez insatisfacción del cliente, incomodidad en los puestos de trabajo, y bajo nivel de desarrollo empresarial, por la pérdida de recursos, lo que incrementa los costos y reduce la rentabilidad del negocio, así como la competitividad en el mercado.

### **1.1.1 Justificativos.**

TEXTILES es una empresa reconocida en el medio nacional, por este motivo, requiere que sus procesos

sean eficientes, para lo cual debe mejorar continuamente sus recursos en los aspectos organizacionales, técnicos, tecnológicos y operativos, implementando metodologías con enfoque hacia la calidad, que contengan la capacitación de sus colaboradores y la elaboración de procedimientos e instrucciones de trabajo, etc.

El Benchmarking es una de las técnicas que generalmente es utilizada por las empresas nacientes, puesto que toman ciertas metodologías de trabajo de las grandes empresas textiles, a nivel nacional e internacional. Esta investigación se justifica por las siguientes razones:

- Existencia de devoluciones del producto, que se espera sea reducido con la propuesta que será planteada dentro de esta investigación.
- Indicadores de desperdicio y reproceso, manifiestan que los procesos no están bajo control, porque los volúmenes de producto defectuoso son superiores a los permitidos.
- Apreciación de tiempos improductivos (paros no programados) de la planta de producción.

- Actualmente la organización presenta deficiencias en el control de los procesos.
- Con la investigación se brindará sugerencias para optimizar dichos controles para garantizar una buena calidad del producto y aumentar el nivel de satisfacción del cliente.

## **1.2 Objetivos.**

### **1.2.1 Objetivo general.**

Elaborar una propuesta que contemple el diseño e implementación de un Sistema de Gestión de Calidad orientada al TPM (Mantenimiento Productivo Total) para la empresa TEXTILES, con el objeto de incrementar la eficiencia de los procesos y mejorar continuamente las actividades productivas.

### **1.2.2 Objetivos específicos.**

- Recopilar información a través de registros de la empresa, textos y métodos de investigación directa.

- Analizar y procesar la información, por medio de cuadros y gráficos estadísticos, además de la aplicación de una evaluación por matrices.
- Elaborar un diagnóstico de la situación actual de la organización, con base en las herramientas de Gestión de la Calidad.
- Diseñar una propuesta para aumentar la eficiencia y mejorar continuamente los procesos.

### 1.3 Metodología.

El tipo de investigación es descriptivo y correlativo, con una modalidad de campo, porque se basa en encuestas al personal de la planta de producción para la posterior evaluación, a través de una matriz de evaluación bajo el método de deméritos (contrario al mérito). Para el efecto, se ha determinado el tamaño de la población, que corresponde al personal de la empresa, y, luego se ha calculado la muestra con base en la siguiente ecuación:

$$n = \frac{N}{(E)^2(N-1)+1}$$

Donde:

- N = Población (100)
- E = Error máximo admisible (5%)
- n = Tamaño de la muestra

Entonces, se realiza las siguientes operaciones matemáticas:

$$n = \frac{100}{(0,05)^2(100-1)+1}$$

$$n = \frac{100}{(0,0025)(99)+1}$$

$$n = \frac{100}{1,2475}$$

n = 80 encuestas

El resultado de la muestra obtenida es de 80, sin embargo, se considerará toda la población que es igual a 100 encuestas al personal de la empresa TEXTILES. Obtenida la muestra se realiza los siguientes pasos a saber:

- a) Se estructura la encuesta que será realizada al personal de la empresa, tomando como referencia la norma de la calidad ISO 9001:2008.



- b) Se recopila información, mediante la formulación de la encuesta al personal de la empresa.
- c) Se procesa y tabula los resultados obtenidos en la encuesta.
- d) Se determina los resultados por cada ítem de la norma ISO 9001:2008, con base en el método de deméritos, que significa que el puntaje mayor se le asigna a aquellos ítems en los cuales la empresa tiene mayor incumplimiento con los requisitos de la norma en referencia.
- e) Se elabora la matriz de evaluación de la calidad, con base en un cuestionario fundamentado en la norma ISO 9001:2008.
- f) Se califica cada uno de las cláusulas del cuestionario, considerando la calificación otorgada con los resultados de la encuesta, bajo el método de deméritos.
- g) Se obtiene la calificación general de incumplimiento de la empresa, con los requisitos de la norma ISO 9001:2008.
- h) Se categoriza los bloques y cláusulas de mayor incumplimiento, mediante un análisis con las herramientas de la calidad (Diagrama de Ishikawa y Diagramas de Pareto).
- i) Se elabora el diagnóstico de la situación actual.

## **CAPÍTULO 2**

### **2. MARCO TEÓRICO**

## **2.1 Visión General del Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001:2008.**

La adopción de un sistema de gestión de la calidad debería ser una decisión estratégica de la organización. El diseño y la implementación del sistema de gestión de la calidad de una organización están influenciados por diferentes necesidades, objetivos particulares, los productos suministrados, los procesos empleados y el tamaño y estructura de la organización. Los requisitos del sistema de gestión de la calidad especificados en esta norma internacional son complementarios a los requisitos para los productos. La información identificada como “NOTA” se presenta a modo de orientación para la comprensión o clarificación del requisito correspondiente. Esta Norma Internacional puede utilizarla partes internas y externas, incluyendo organismos de certificación, para evaluar la capacidad de la organización para cumplir los requisitos del cliente, los reglamentarios y los propios de la organización. En el desarrollo de esta Norma Internacional, se ha tenido en cuenta los principios de la calidad enunciado en las Normas ISO 9000 e ISO 9004.

**Enfoque basado en Procesos.** – Esta Norma Internacional promueve la adopción de una orientación a procesos cuando se

desarrolla, implementa y mejora la eficacia de un sistema de gestión de la calidad, para aumentar la satisfacción del cliente mediante el cumplimiento de sus requisitos. Para que una organización funcione eficazmente, tiene que identificar y gestionar numerosos procesos interrelacionados. Frecuentemente la salida de un proceso tomará directamente la entrada del siguiente proceso. La aplicación de un sistema de procesos dentro de la organización, junto con la identificación e interacciones de estos procesos, así como su gestión, puede denominarse como “enfoque basado en procesos”. Una ventaja del enfoque basado en procesos es el control continuo que proporciona sobre los vínculos entre los procesos individuales dentro del sistema de procesos, así como sobre su combinación e interacción.

Un enfoque de este tipo, cuando se utiliza dentro de un sistema de gestión de la calidad, enfatiza la importancia de:

- a. La comprensión y el cumplimiento de los requisitos estipulados.
- b. La necesidad de considerar los procesos en términos que aporten valor.
- c. La obtención de resultados del desempeño y la eficacia del proceso.

d. La mejora continua de los procesos con base a mediciones efectivas.

El seguimiento de la satisfacción del cliente requiere la evaluación de la información relativa a la percepción del cliente acerca de si la organización ha cumplido sus requisitos.

**NOTA:** De manera adicional puede aplicarse a todos los procesos de metodología conocida como “Planificar-Hacer Verificar-Actuar” (P.H.V.A.). P.H.V.A. puede describirse como:

- **Planificar:** establecer los objetivos y procesos necesarios para conseguir resultados de acuerdo con los requisitos del cliente y las políticas de la organización.
- **Hacer:** implementar los procesos
- **Verificar:** realizar el seguimiento y medición de los procesos y los productos respecto a las políticas, los objetivos y los requisitos par el producto, e informar sobre los resultados.
- **Actuar:** tomar acciones para mejorar continuamente el desempeño de los procesos.

La Norma ISO 9001 especifica los requisitos para un sistema de gestión de la calidad que puede utilizarse internamente por la organización, para certificación, o con fines contractuales. Se

centra en la eficacia del sistema de gestión de la calidad para dar cumplimiento a los requisitos del cliente.

## **2.2 Definición y beneficios del Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001:2008.**

El estándar internacional presenta los requisitos para un Sistema Administrativo de Calidad. La aplicación de este estándar internacional puede ser usada en la organización para demostrar la capacidad de satisfacer los requisitos del cliente para productos o servicios. Se enfatiza que el Sistema Administrativo de Calidad provisto en este estándar internacional es complementarios a requerimientos técnicos específicos para productos y o servicios. El diseño y la implantación de un Sistema Administrativo de Calidad es influenciado por varias necesidades, objetivos particulares, los productos y servicios, y los procesos utilizados, no se busca implantar uniformidad en los Sistemas Administrativos de Calidad.

No es la intención que las organizaciones se obliguen a cambiar la estructura de su Sistema Administrativo de Calidad y su documentación para alinearse a esta estructura, la

documentación de la organización debe definirse de tal manera que se adecue con las actividades llevadas a cabo.

### **2.3 Objeto y campo de aplicación.**

**Generalidades.** – Esta Norma Internacional especifica los requerimientos para un sistema de Gestión de calidad donde una organización:

- a) Necesita demostrar su aptitud para proveer consistentemente productos que cumplan los requerimientos del cliente y de regulaciones aplicables.
- b) Aspira aumentar la satisfacción del cliente a través de la aplicación eficaz del sistema incluyendo los procesos para la mejora continua y el aseguramiento de la conformidad con los requisitos del cliente y los reglamentarios aplicables.

**Nota:** En esta norma internacional el término “producto” se aplica únicamente al producto destinado a un cliente o solicitado por él.

**Aplicación.** – Todos los requerimientos especificados en esta Norma Internacional son genéricos y aplicables a todas las

organizaciones, independientemente del tipo, tamaño y producto suministrado. Cuando uno o varios requisitos de esta Norma Internacional no se puedan aplicar debido a la naturaleza de la organización y de su producto, puede considerarse para su exclusión. Cuando se realicen exclusiones, no se podrá alegar conformidad con esta Norma Internacional a menos que dichas exclusiones queden restringidas a los requisitos expresados en el capítulo 7 y que tales exclusiones no afecte a la capacidad o responsabilidad de la organización para proporcionar productos que cumplan con los requisitos del cliente y los reglamentos aplicables.

#### **2.4 Términos y definiciones.**

Para propósitos de esta Norma Internacional, aplican los términos y definiciones dadas en ISO 9000:

Los términos siguientes utilizados en esta edición de la Norma ISO 9001 para describir la cadena de suministro se han cambiado para reflejar el vocabulario actualmente en uso:

- Proveedor.
- Organización.
- Cliente.



El término “organización” reemplaza el término anterior “proveedor” que se utilizó en la Norma ISO 9001:1994 para referirse a la unidad que se aplica esta Norma Internacional. Igualmente, el término proveedor reemplaza ahora al término “subcontratista”. A lo largo de esta Norma Internacional, cuando se utilice el término “producto”, este puede significar “servicio”.

## **CAPÍTULO 3**

### **3. DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL**

#### **3.1 Descripción General de la Empresa.**

La empresa TEXTILES perteneciente al sector manufacturero textil, es una industria que se dedica a la fabricación de telas de primera calidad y durabilidad por las características de los materiales que lo componen. Para su producción utiliza como materia prima principal el hilo poliéster y los resultados gracias a la tecnología con que dispone, le ha permitido ubicarse en la preferencia de un sector del mercado nacional.

TEXTILES fue fundada el 22 de mayo de 1969 por el señor José Barakat, conocido industrial de la época y propietario de un almacén de venta de telas, quien con su espíritu emprendedor y empresarial tuvo la visión de montar una industria para elaborar tejidos, introduciendo al país máquinas de tipo circular para tejido de punto y después en la medida que la empresa fue creciendo también adquirió máquinas telares que producen tejido plano, además de toda la maquinaria y equipo necesario para mantener un proceso desde la materia prima (hilo), hasta su producto final (tela).

La empresa necesita un sistema de calidad enfocado al mantenimiento principalmente en el departamento de TEJEDURIA, que es el área donde se produce la tela; para superar inconvenientes que afectan a su producción y mejorar la eficiencia del personal que labora en ella.

Por este motivo se sugiere implementar un sistema de Calidad enfocado al Mantenimiento Preventivo con una nueva metodología de trabajo y superación de personal como es el Mantenimiento Autónomo de la filosofía T.P.M. (MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL). La ubicación geográfica de TEXTILES se encuentra en la provincia del Guayas, en el sector industrial norte de la ciudad de Guayaquil, en el Km. 7 ½ vía a Daule. Las empresas que lo rodean están distribuidas de la siguiente manera:

Al norte con la empresa BEVEDEX, al sur con Textiles San Antonio, al suroeste con la empresa Kentucky Fried Chicken (K.F.C.), y al oeste con una empresa de procesamiento de agua. (Ver **apéndice A**).

Mediante la estructura organizacional de la empresa (ver **apéndice B**), a continuación se describen las funciones de cada puesto de acuerdo a su nivel jerárquico.

**Gerente General.-** Tiene como responsabilidad la administración directa de la empresa además de llevar el control de las ventas y pagos. Coordina con los vendedores y la dirección técnica para autorizar la producción según los pedidos

y gestiona los gastos ya sea que se encuentre dentro o fuera del trámite ordinario.

**Sub-gerente.-** Está encargado de llevar los asuntos financieros de la empresa, maneja las importaciones y exportaciones, mantiene una constante comunicación con los proveedores de la materia prima y tiene relación directa con los bancos nacionales y extranjeros.

**Gerente de Producción.-** Está encargado de planificar, programar, organizar y distribuir las normas a seguirse para la ejecución de la producción, elabora un reporte de producción diario con el fin de mantener informado al gerente general sobre las actividades de la empresa. Está en comunicación con el jefe de control de calidad para coordinar las órdenes a producirse, así como también para ordenar las pruebas de calidad necesarias a cada una de las secciones de producción para después inspeccionarlas en el laboratorio. Diariamente planifica con la gerencia los cambios que deben realizarse y la compra de maquinaria nueva. Lleva la producción de los diferentes artículos (diseños) que se programan.

**Ingeniero de Planta.-** Tiene como responsabilidad mantener en óptimas condiciones el funcionamiento de la maquinaria y

equipos que se utilizan en el proceso ya sea en lo eléctrico o mecánico, además de las diferentes instalaciones que existen en la empresa. Coordina con los jefes de todas las áreas para mantenerse informado de las novedades que se presentan y realizar las correspondientes soluciones.

Gestiona y regulariza las operaciones de compras en general, también controla los inventarios de materia prima y repuestos.

**Jefes de Secciones.-** Los jefes de secciones cumplen con funciones similares pero ajustadas al área de responsabilidad que tienen dentro del proceso.

Las funciones son las siguientes:

- Cumplir con las órdenes superiores.
- Supervisar y dirigir al personal que tiene a su cargo.
- Controlar la calidad del producto en su área.
- Mantener informado al Ing. de planta.

**Mecánicos.-** Son responsables del mantenimiento y reparación de la maquinaria y equipos, previo a las órdenes asignadas por los jefes de secciones, deben solucionar las fallas de las máquinas cuando están funcionando mal en cierta fase de producción.

**Operadores de Máquina.-** Tienen las siguientes funciones:

- Operar las máquinas y equipos para mantener la producción.
- Mantener las máquinas alimentadas de materia prima.
- Parar la máquina si encuentra alguna falla ya sea en el producto o en la máquina y reportarlo inmediatamente al jefe de sección.

**Ayudantes.-** Los ayudantes de los jefes de secciones conocen sus actividades y pueden suplirlos en el trabajo en caso de que se ausenten para que la producción no se detenga. Los ayudantes de los operadores están encargados de mantener abastecidos las máquinas con la materia prima y ayudan a detectar las fallas.

**Contador.-** Tiene por responsabilidad llevar la contabilidad de la empresa y ordena los pagos a todo el personal administrativo y de planta. Realiza el balance general ordenado por la gerencia para determinar la utilidad o pérdida de la empresa.

**Auxiliares de Contador.-** Están encargados de llevar el control de los ingresos y egresos de las transacciones que se realizan en la empresa, el manejo de los inventarios, para luego realizar

los correspondientes informes mensuales que serán presentados al contador.

**Jefe de Ventas.-** Tiene las siguientes funciones:

- Lleva el control y ejecución de las ventas.
- Coordina con el gerente de producción los pedidos y la elaboración de un nuevo diseño.
- Es responsable de abrir nuevos mercados para el producto.

**Agentes Vendedores.-** Sus funciones son las siguientes:

- Gestionar los pedidos con los clientes
- Reportarse y coordinar con el jefe de ventas y el gerente de producción.
- Buscar clientes nuevos para aumentar la demanda de pedidos.

**Jefe de Personal.-** Sus funciones son:

- Controla y supervisa al personal que labora en la planta.
- Controla la asistencia y permisos del personal.
- Ayuda a controlar el mantenimiento de todas las instalaciones de la planta.

**Jefe de Sistemas.-** Sus funciones son:

-Realiza el mantenimiento de todos los programas y equipos de cómputo que existen en la empresa.

-Coordina con todas las áreas cuando necesitan modificaciones o implementar programas nuevos.

**Líneas de producción.** – Las líneas de producción de tejidos están determinados por los diferentes diseños que están identificados por un número de artículo y su respectivo nombre. El proceso de elaboración de cada artículo es el mismo, las diferencias están en la clase del hilo, tiempo y ajustes que se realizan en la maquinaria de acuerdo al artículo a producir.

**Producto.-** TEXTILES se dedica a la producción de telas para confección de pantalones, ternos, uniformes cuyos artículos son

**TABLA 1**  
**DESCRIPCIÓN DE LOS PRODUCTOS**

<b>NOMBRE</b>	<b>ARTICULO</b>
PREMIER	446
TETORON	311
LANTEX	566
POLINEN	547

Fuente: Dpto. de Producción



**NOTA:** Se ha escogido los artículos de mayor demanda en el mercado.

**Tejido Plano.** – El tejido plano está conformado por dos tipos de hilado en su estructura: Hilado que va longitudinalmente a la tela que se denomina hilado de urdimbre, el otro hilado es el que va transversalmente a la longitud, o sea a lo ancho de la tela, denominándose Hilado de trama, se dice que es como cuando en la primaria la maestra hacía llevar palitos de helado y se armaba una tablita intercalando palitos perpendiculares uno por arriba uno por abajo, uno por arriba uno por abajo.

**Características del tejido plano:**

- El orillo siempre corre a lo largo de la tela (urdimbre) es ese borde que tiene para que no se vaya destejiendo en el rollo.
- La mayoría de las telas se estiran menos en dirección de la urdimbre.
- Los hilos de la tela en dirección de la urdimbre son más rectos presentando menos ondulaciones.

**Capacidad instalada.** – En el siguiente cuadro se presenta la capacidad instalada de las maquinarias.

**TABLA 2  
CAPACIDAD INSTALADA POR MÁQUINAS**

MAQ. Y EQUIPOS	CANTIDAD	FUNCION	VOLTAJE	AMPERAJE	R.P.M.	CAPACIDAD DIARIA / MÁQUINA.
TELAR TIPO 205	53	Elaboración de tela	220 / 380	10	225	166,68 metros
TELAR TIPO 205 DN	12	Elaboración de tela	221 / 380	6,65	225	333,36 metros.
URDIDORA	1	Elaboración de carrete urdido	220 / 330	9,4-15,9	600 / 2100	8 carretes urdidos
ANUDADORA	2	Anudar urdimbres	220	1,1	7500	7 urdimbres
EMBOBINADORA	1	Embobinar hilo	220	9	1128	Poco uso.
RETORCEDORA	1	Retorcer hilo	575	40	1170	No funciona.
CARROS HIDRÁULICOS DE CARRETES	2	Transportar carretes urdidos.	-	-	-	1 carrete por carga
CARROS HIDRÁULICOS DE ROLLOS	2	Transportar rollos de tela.	-	-	-	1 rollo por carga.

**CAPACIDAD INSTALADA.**

Máq. y Equipos	Capacidad metros/día	Días	Anual/Máq.	No. de máquinas	Anual total
TELAR TIPO 205	166,68	260	43.337	53	2.296.850
TELAR TIPO 205 DN	333,36	260	86.674	12	1.040.083
<b>Total</b>	<b>500,04</b>				

Máq. Y Equipos	Anual Total	Capacidad Instalada	Desperdicio	Cap. Inst. Real	Producción	Eficiencia
Telar Tipo 205	2.296.850	Tela Cruda	10%	Tela Acabada	Actual	

	+	Tintorería (Rama)				
Telar Tipo 205 DN	1.040.083	3.336.934	333.693	3.003.240	1.748.979	58,24%

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Producción actual}}{\text{Capacidad instalada real}}$$

$$\text{Eficiencia} = \frac{1.748.979 \text{ metros}}{3.003.240 \text{ metros}}$$

$$\text{Eficiencia} = 58,24\%$$

La eficiencia de la producción de la empresa es igual a 58,24%, es decir, que la empresa labora 59 días de 100 días laborables, lo que indica que existen muchos factores que se encuentran afectando la producción.

### 3.2 Determinación, Levantamiento y Análisis de los Procesos.

Las instalaciones de TEXTILES, dispone de 10 áreas para desarrollar sus procesos de los cuales, 5 intervienen directamente en la transformación de la materia prima, calidad y presentación del producto, y las 5 restantes son bodegas de almacenamiento de insumos, productos en proceso y repuestos.

**TABLA 3**  
**ÁREAS DE TRANSFORMACIÓN Y BODEGAS**

<b>Áreas De Transformación</b>	<b>Bodegas</b>
Sec. Texturizado	Materia Prima
Sec. Control De Calidad	Repuestos
Dpto. De Tejeduría	Hilo
Sec. Tintorería	Tela Cruda
Sec. Medición. Y Doblado	Producto Terminado

**Fuente: Dpto. de Producción.**

**Bodega de Materia Prima.-** En esta área se almacena el hilo poliéster, elemento principal en el proceso de fabricación del producto; se lo adquiere sin procesar o procesado según la planificación de la empresa. Si el hilo esta procesado pasa directamente al Dpto. de tejeduría; caso contrario debe trasladárselo a la sección texturizado para su transformación. Los proveedores del hilo son la empresa nacional ENKADOR, instalada en Quito y la empresa extranjera CHUNG SHING perteneciente a Taiwán. El hilo poliéster, conocido también como Diolén, viene en forma de queso dentro de fundas plásticas para proteger el material de polvo o agua, y para su seguridad de transportación viene en pallets y en caja.



FIGURA 3.1. Materia Prima

Para identificar la característica del poliéster, se expresa con el título de DECITEX que indica los gramos que pesan 10000 metros de hilo, además de las siguientes especificaciones en el siguiente ejemplo:

**Hilo 167 f 96 x 2.**

<b>DENSIDAD DEL HILO</b>	<b>No. FILAMENTOS</b>	<b>CABO</b>
167	f 96	2

Esto significa que 10000 metros de hilo pesarán 167 gramos, f 96 es el número de filamentos que va a tener este hilo, y el número 2 es la cantidad de hebras que en la práctica se conoce como cabo.

**Sección Texturizado.-** En esta área de la producción se realiza el primer paso del proceso que consiste en transformar

el poliéster crudo o sin procesar en hilo procesado y acabado. El Jefe de sección mediante una nota de pedido que entrega al jefe de la bodega de materia prima, procede al retiro del material que es transportado en montacargas hacia el sitio de descarga para que los operarios desempaquen el hilo y trasladen las bobinas en pequeñas carretas hasta las filetas de alimentación de la máquina texturizadora.



FIGURA 3.2. Retirando materia prima.

Una vez que se cargan las bobinas en las filetas, el hilo sigue el siguiente recorrido:

- Guía hilo
- Sensor detector de rotura
- Rodillos tensores de hilo
- Hornos de rodillo, de enfriamiento y secado
- Sistema Jet
- Baño de aceite por rodillo

➤ Embobinado de hilo procesado

El hilo sale de la fileta a través del guía hilo, se incrusta en el sensor detector de rotura, llega a los rodillos reguladores de tensión, pasa por el horno de rodillo recibiendo 135 °C de temperatura, entra al sistema Jet donde el hilo cambia su estructura al recibir una mezcla de agua y aire a 45 bar de presión, entra al horno de enfriamiento y secado a 235 °C, pasa por el rodillo de baño de aceite y finalmente el hilo procesado se embobina en un tubo quedando listo para el siguiente paso del proceso de fabricación de tela.



FIGURA 3.3. Filetas.



FIGURA 3.4. Embobinado de hilo.

**Sección Control de Calidad.-** La revisadora FAK es una máquina que tiene la función de tejer cada una de las bobinas texturizadas por medio de un mecanismo tubular que le da la forma de una media y sirve de muestra para someterla a pruebas de laboratorio necesarias en un proceso textil.



FIGURA 3.5. MÁQUINA FAK.

La muestra que sale de la Fak primero se la tintura, luego se realiza una inspección visual para verificar si el tinturado es uniforme y de esta manera determinar la afinidad de las bobinas; y por último se clasifican las bobinas que pasaron las pruebas antes descritas.

Este proceso de calidad también se lo realiza en muestras de tela tomadas de los rollos de tela cruda o en proceso que salen del Departamento de Tejeduría, para detectar si existen fallas que comprometan la calidad de los tejidos como por ejemplo hilos barrados que pueden ser provocados por el tejedor o por la máquina si no esta funcionando bien su mecanismo.

**Bodega de hilo.-** En esta bodega se almacena en perchas y por lotes de producción, el hilo proveniente de Control de



Calidad, llevando un control a través del pesaje en kilos y una clasificación de acuerdo a su característica y calidad.

**Departamento de Tejeduría.-** Es una de las áreas más importantes dentro del proceso de fabricación de la tela, ya que en estas instalaciones se encuentra montada la maquinaria y equipos necesarios que transformarán el hilo poliéster en tela.

El hilo en su recorrido debe pasar por las siguientes fases:

- Urdidora
- Pasado
- Montaje y funcionamiento del telar
- Anudado de hilo

**Urdidora.-** Tiene la función de preparar los hilos para presentarlos de forma paralela, uniforme y enrollados en un tambor que tiene la forma de un carrete grande llamado URDIMBRE.

El jefe de la bodega de hilos, previo una orden, transporta en carretas el material hasta la máquina urdidora, los operarios a medida que van descargando las bobinas de las carretas las van ubicando en las filetas de alimentación de la urdidora, para seguidamente pasar los hilos a través de un peine, se le hace

una cruz que consiste en pasar una piola transversalmente, dejando un hilo por encima y otro por debajo en forma alternada, luego a este grupo de hilos conocido como FAJA se le hace un nudo y se lo ajusta en un tambor quedando lista la primera fase para su funcionamiento.



FIGURA 3.6. Carreta de Bobinas.



FIGURA 3.7. Filetas de Máquina Urdidora.



FIGURA 3.8. Peine.



FIGURA 3.9. Tambor.

El movimiento del tambor lo realiza en su propio eje mientras se desliza transversalmente sobre una cremallera enrollando la faja de hilos hasta una longitud programada. Luego se cortan los hilos, se hace un nudo en la faja del tambor y otro en el lado

del peine, se hace una nueva cruz, se lo ajusta en otra posición del tambor y se repite el proceso hasta completar la urdimbre con la cantidad de hilos deseado.



FIGURA 3.10. Movimiento Transversal.

A continuación se procede al plegado que consiste en pasar los hilos desde el tambor ajustando los nudos de las fajas de este en las posiciones del carrete vacío de la urdimbre. En el siguiente paso el hilo se enrolla en el carrete que es accionado por un motor hasta completar la longitud programada.

Finalmente se desmonta el carrete urdido con el carro hidráulico diseñado para este trabajo y se monta otro carrete vacío para repetir el proceso.



FIGURA 3.11. Plegado de Hilos urdidos en Carrete.



FIGURA 3.12. Carrete Urdido o Urdimbre.

**Pasado.-** En esta fase de preparación del hilo se adiciona al urdimbre los cuadros de lizos y el peine, elementos necesarios en el montaje de la máquina de tejer o Telar.



FIGURA 3.13. Carro Hidráulico.



FIGURA 3.14. Caballete de Madera.

Los pasadores de hilo se encargan de retirar y transportar la urdimbre en un carro hidráulico hacia un caballete de madera construido especialmente para realizar las operaciones de

pasado. El proceso de pasado consiste en pasar cada uno de los hilos del urdimbre por el ojal de unas láminas delgadas llamadas LIZOS, que se encuentran distribuidas paralelamente a lo largo de dos platinas inferior y superior y estas a la vez sujetas en un cuadro rectangular llamado CUADRO DE LIZOS, que pueden ser de 8 a 20 unidades según la forma del pasado y el diseño programado por el Jefe de Tejeduría. En el siguiente paso, los pasadores de hilo con la ayuda de unos ganchos pasan los hilos a través de un peine haciendo una serie de nudos para evitar que los hilos se salgan de este.



FIGURA 3.15. Proceso de Pasado.

**Montaje de Urdimbre pasado.-** Culminado las operaciones del pasado del hilo, los montadores transportan en el carro hidráulico el conjunto formado por urdimbre, cuadros de lizos y peine, hacia la máquina de tejer para su montaje.

Los mecánicos montadores tienen la función de posicionar, calibrar y ajustar el conjunto arriba mencionado, además de

realizar los cambios de piezas según el diseño programado en el telar.



FIGURA 3.16. Telar vacío.



FIGURA 3.17. Urdimbre montado.

Se acopla en cada hilo una laminilla que sirve para detectar si el hilo se rompe, haciendo parar automáticamente el telar. Finalmente se realizan los últimos ajustes, se coloca en la Maquinita Staubli la película con el dibujo que se va a elaborar, se monta la bobina de trama o pasada en la fileta, se colocan las agujas tejedoras, se acciona el interruptor principal y por último se pone en funcionamiento el telar.



FIGURA 3.18. Laminilla.



FIGURA 3.19. Bobina de trama en fileta.



**Telar.-** Es una máquina diseñada para fabricar tejidos de diferentes clases. Las partes principales que intervienen en la formación y calidad del tejido son:

**Maquinita Staubli.-** Tiene la función de ejecutar el diseño que se va a producir en el telar, su mecanismo de lectura determina el movimiento de los cuadros de lizos según el dibujo de la película que se encuentre montado en ella.



FIGURA 3.20. Telar visto por atrás.



FIGURA 3.21. Telar visto por delante.



FIGURA 3.22. Maquinita Staubli.



FIGURA 3.23. Regulador de Urdimbre.



FIGURA 3.24. Regulador de Pasadas.

**Regulador del Urdimbre.-** Este mecanismo como su nombre lo indica, regula el avance del urdimbre mientras el telar esta funcionando.

**Regulador de Pasadas.-** determina la cantidad de veces que el hilo de trama o pasada debe pasar transversalmente los hilos del urdimbre, dentro de la calada, es decir que este sistema indica el número de pasadas que debe haber en un centímetro del avance del urdimbre.

**Diseño del Dibujo.-** Inicialmente, el diseñador recibe una muestra de la tela que se va a realizar, y procede a interpretarlo para pasarlo en un papel cuadriculado milimetrado donde se describe la forma que va ha tener el diseño a elaborarse en el telar.

El conocimiento técnico que se da en el campo del diseño textil, ha establecido para los tejidos, un método generalizado de



dibujar, que consiste en marcar con negro, rayado o color, el cuadrado que corresponde al punto en que los hilos provenientes del urdimbre, pasan por la trama o pasada, dejando en blanco el punto en que pasa por debajo.

Terminado el dibujo en el papel, se lo monta en una máquina de Picar y reproducir dibujos, que tiene la función de pasar el dibujo, usando un teclado numérico, desde el papel milimetrado a una lámina plástica llamada Película, que proviene de un rollo montado para este fin.



FIGURA 3.25. Máquina de picar.

El operador lee los cuadros marcados en el papel, a través de una escala numerada que indica el cuadro marcado que se debe digitar en el teclado; accionando un botador que perfora la película en la medida que se va leyendo hasta completar el dibujo.

Finalmente se corta la película, se unen los extremos para que tome la forma cilíndrica que se necesita para montarse en el telar.

**Funcionamiento del telar.-** El motor principal, mediante una polea, transmite movimiento por bandas a los ejes principales (cigüeñal y torsión) de la máquina, y por una rueda de catalina con cadena a la maquina Staubli.



FIGURA 3.26. Motor-Polea-Bandas-Staubli.



FIGURA 3.27. Ejes de Cigüeñal y Torsión.

Mientras los ejes principales posicionan el Batán, dentro del cual se encuentra acoplado el Peine; las agujas tejedoras se alejan a sus extremos y el urdimbre se va desenrollando por medio de un Regulador. La maquina Staubli a través de unas agujas de lectura, lee la película con el dibujo asignado para el telar, haciendo que se levanten las palancas de los cuadros de lizos, formándose en todo lo ancho del urdimbre dos capas de hilos con una abertura angular que se conoce como Calada

abierta. En esta posición, las agujas tejedoras de entrada y salida van a su encuentro en el centro del urdimbre.



FIGURA 3.28. Batán con Peine.



FIGURA 3.29. Lectura de la película.



FIGURA 3.30. Calada Abierta.



FIGURA 3.31. Aguja de Entrada y Salida.

La aguja de entrada toma el hilo de la bobina de trama y lo transporta por el medio de la abertura de la calada pasando transversalmente los hilos del urdimbre dispuestos en sentido longitudinal, hasta el centro del mismo, donde la aguja de salida toma el hilo de la aguja de entrada y termina su recorrido transportándolo hacia el otro extremo del urdimbre, cerrándose

la calada y ajustando el hilo de trama por el movimiento del batán; formándose un entrelazamiento entre los hilos de urdimbre y trama que se conoce como Ligamento.

El ciclo repetitivo de ligamentos que produce la máquina, dan como resultado final la formación del tejido o tela Cruda. El tejido se va enrollando en un tubo montado anticipadamente para esta función, obteniéndose el rollo de tela cruda.



FIGURA 3.32. Formación del tejido.



FIGURA 3.33. Tela cruda enrollándose.

Cuando el rollo alcanza el tamaño programado, se para la máquina, se corta el rollo, se lo saca con un carrito hidráulico, se coloca un tubo vacío, y se pone en marcha nuevamente el telar.

El rollo de tela cruda se lo transporta hacia la balanza para pesarlo y después almacenarlo en un pallet hasta que este se llene de rollos. Finalmente, el pallet se transporta en

montacargas hasta la Bodega de Revisión, Medición y Doblado para continuar con su proceso.



FIGURA 3.34. Carro de con rollo de tela cruda.



FIGURA 3.35. Balanza.

**Anudado del hilo.-** Este procedimiento se realiza una vez que el telar ha consumido o agotado el urdimbre teniendo que remplazarlo por uno lleno. Los anudadores con la ayuda del carro hidráulico retiran del telar el carrete vacío, lo trasladan al área de urdido, toman un carrete lleno y regresan nuevamente al telar para montarlo.



FIGURA 3.36. Cambiando Urdimbre.



FIGURA 3.37. Preparando telar para Anudado.

El proceso de anudado consiste en anudar o hacer un nudo para unir el hilo montado en la máquina y que perteneció al carrete anterior, con el hilo que viene del carrete lleno. Este trabajo se lo realiza con la ayuda de la máquina ANUDADORA que es maniobrada por el operario en el transcurso de este proceso.



FIGURA 3.38. Máquina Anudadora.



FIGURA 3.39. Anudadora montada en caballete.



FIGURA 3.40. Máquina haciendo los nudos.



FIGURA 3.41. Urdimbre anudado.

Terminado el anudado, se retira la máquina anudadora, se pasan los nudos a través de los lizos y el peine, se le da tensión



a los hilos y se pone en funcionamiento el telar, repitiendo su ciclo.

**Revisadora de tela.-** Esta máquina cumple la función de inspeccionar los rollos de tela cruda que salen del Dpto. de Tejeduría, con la finalidad de verificar si existen fallas en la tela y realizar los correctivos necesarios en el telar perteneciente al rollo observado.

El recorrido de la tela es el siguiente:

En un extremo de la máquina, con la ayuda de un carrito hidráulico se coloca el rollo, se lo desenrolla y se lo extiende en su ancho haciéndolo pasar por unos rodillos hasta llegar a una pantalla de luz que es del mismo ancho de la tela, y sirve para facilitar la revisión de la tela.



FIGURA 3.42. Revisadora de tela.



FIGURA 3.43. Pantalla de luz.

El operador, mediante una palanca, controla el avance de la tela a medida que lo va revisando y marcando las partes donde encuentra falla. La tela se va enrollando nuevamente en otro tubo, culminando su ciclo.

**Bodega de tela cruda.-** En esta bodega se almacena la tela que sale de la revisadora de tela, se la ordena en rumas calcificándolas por un código de artículo en el que se detalla el código de hilo de trama, código de tela y código de urdimbre.



FIGURA 3.44. Bodega de tela cruda.

**Sección Tintorería.-** Esta sección es responsable de adicionarle a la tela el acabado final, recorriendo por las fases de lavado, secado, tinturado, plegado y fijado.



Primero la tela se somete al proceso de lavado, cuya operación se realiza en una LAVADORA acondicionada con canales por tubería para vapor, agua y salida de eliminación de impurezas y enjuague; además de un recipiente o tanque para combinación de compuestos de lavado o colorantes de tinturado.



FIGURA 3.45. Lavadora.



FIGURA 3.46. Tanque de combinación.

En la lavadora se cumplen primero las funciones de lavado y enjuagado, luego se procede al tinturado de la tela agregándole al recipiente los colorantes requeridos. La tela tinturada se la retira de la lavadora y se la traslada a la SECADORA de forma cilíndrica, en acero inoxidable y con perforaciones en su interior para el desfogue del agua por rotación centrífuga.



FIGURA 3.47. Secadora.

**Plegado de la tela.-** La tela tinturada que sale de la secadora se la transporta en una carreta redonda hacia la PLEGADORA, que tiene la función de preparar la tela antes del proceso de FIJADO.

La plegadora tiene un mecanismo diseñado para que la tela se abra en su ancho durante su recorrido y se coloque uniformemente en una carreta rectangular.



FIGURA 3.48. Carreta redonda.



FIGURA 3.49. Plegadora.

**Fijado.-** Se lo realiza en una máquina que se conoce como RAMA, tiene una longitud de 30 metros de largo y funciona con un sistema de 8 hornos que adicionan calor en el recorrido de la tela a una temperatura de 200 °C.

La tela plegada se la hace pasar en la rama por unos rodillos montados en la máquina que sirven de guía para trasladarla hasta una cremallera provista de pequeñas agujas situadas en los extremos a lo largo de la rama. Las agujas se incrustan en la tela, arrastrándola hacia el interior para que se someta a la temperatura antes mencionada hasta llegar al otro extremo de la máquina donde se enrolla en un tubo para luego desmontarse el rollo, cambiándolo por uno vacío, repitiendo el proceso.



FIGURA 3.50. Rama.



FIGURA 3.51. Proceso de Fijado.

**Sección Medición y Doblado.-** En esta sección se preparan los rollos de tela terminada o acabada, para darle presentación, y facilidad de movilización al producto terminado. Para este fin se dispone de dos máquinas que tienen la función de ir doblando la tela en su ancho al mismo tiempo que se va midiendo hasta completar los 30 metros de longitud, dispuesto por la empresa. Posteriormente los rollos convertidos en piezas se enfundan para protegerlas del polvo y la humedad.



FIGURA 3.52. Máquina Medidora-Dobladora FIGURA 3.53. Piezas medidas y dobladas

**Bodega de Producto Terminado.-** Finalmente terminando el proceso de fabricación, las piezas de tela son trasladadas a la bodega de producto terminado para almacenarlas previo a un registro de ingreso.



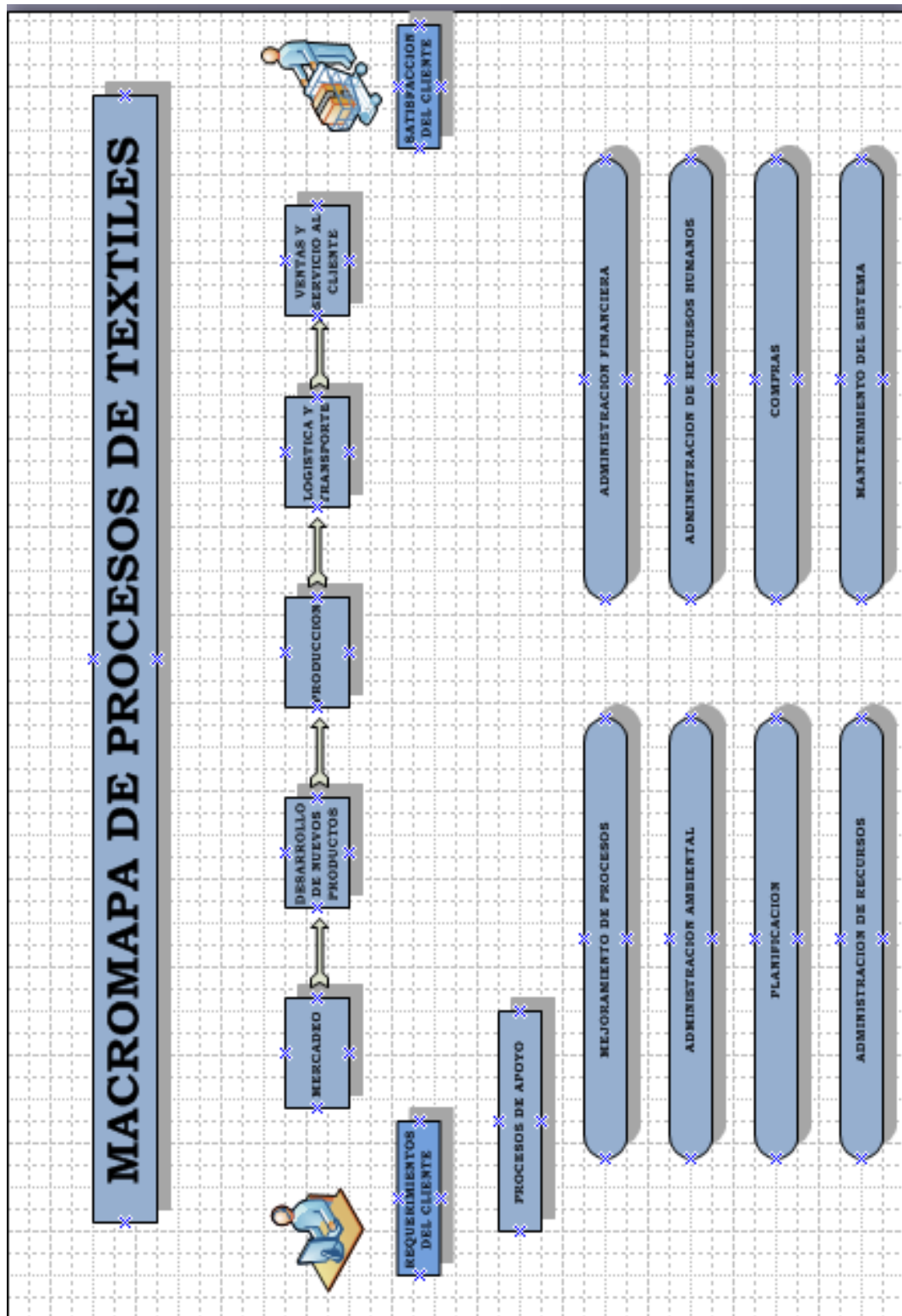
FIGURA 3.54. Piezas registradas.



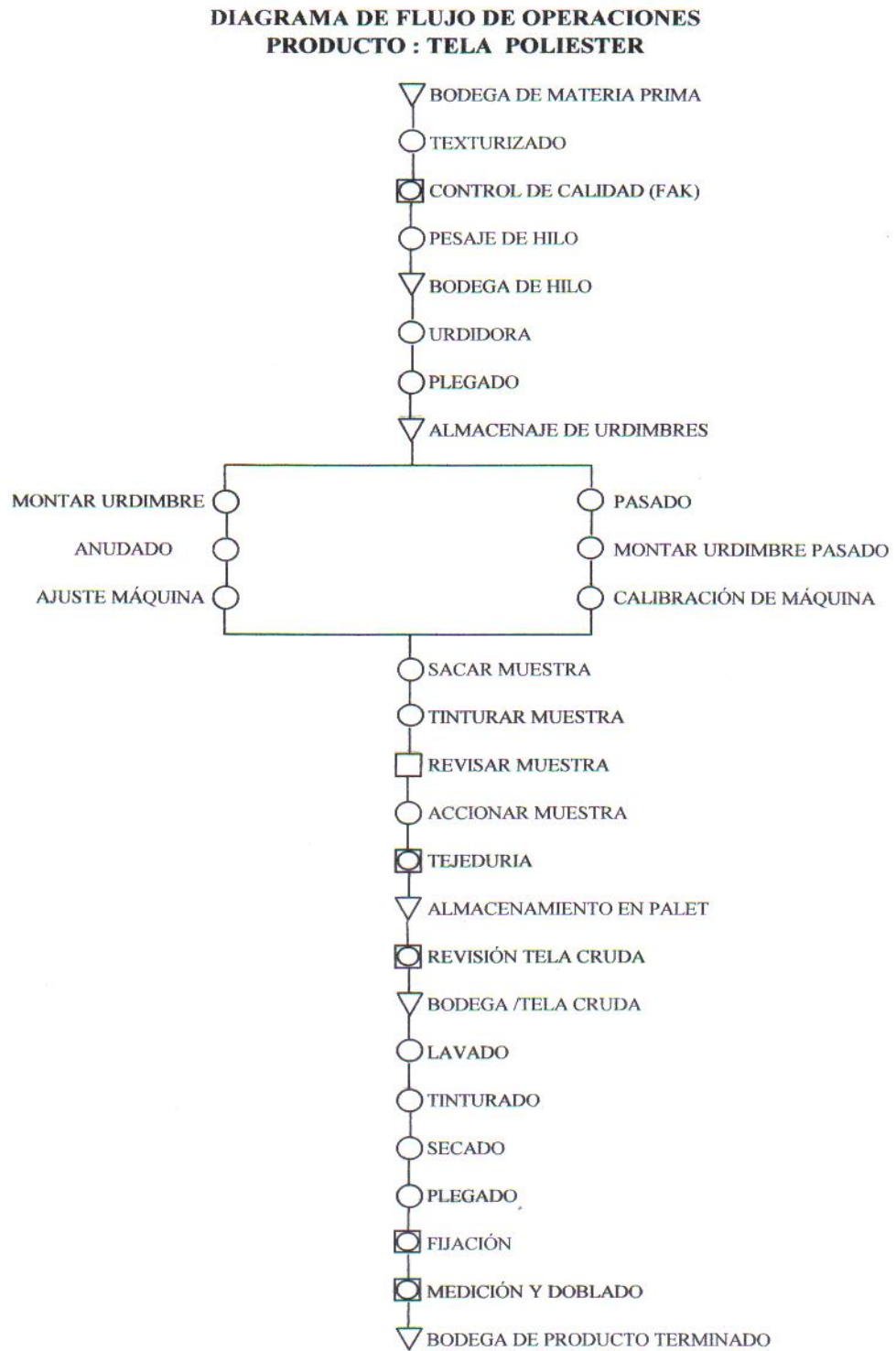
FIGURA 3.55. Bodega de Producto terminado.



## 3.2.1 Macro mapa de procesos.



### 3.2.2 Flujo de procesos operativos y administrativos.



...stión de Calidad.

TEXTILES se dedica a la fabricación y la comercialización de textiles de tejido plano en diferentes diseños, calidades y colores. Otro producto que la empresa ofrece es el hilo de diferentes características y colores. Productos que son requeridos por los diversos almacenes y confeccionistas.

Para estas industrias es primordial que la tela que van a comercializar o a manufacturar cumpla con ciertos estándares de calidad, que pueden ser determinados por factores tales como la textura, o los acabados, la resistencia al lavado y planchado ya que estos son esenciales para el cliente al momento de tomar una decisión.

A su vez TEXTILES exige a sus proveedores de materia prima ciertas características que permitan cumplir con tales estándares. Características tales como el peso, textura, correcta dirección de la fibra y cero fallas en la resistencia del material.

Los productos finales Telas en diferentes diseños y colores, son fabricados bajo pedido, es decir, el proceso responde básicamente a los requerimientos del cliente y en la planta se



sigue un flujo en línea debido a que se sigue una secuencia de operaciones lineal.

El desafío de esta empresa es adaptarse a cambiar permanentemente su forma de hacer las cosas. En este contexto han considerado de vital importancia la implementación de un sistema de calidad orientado hacia el Mantenimiento Productivo Total, que asegure el incremento de su productividad, disminuir sus costos, el volumen de desperdicios y mejorar el nivel de calidad para de este modo hacerle frente a una competencia cada vez mayor y más exigente. Por esta razón TEXTILES ha decidido empezar los estudios para analizar cada una de sus áreas para emprender las diferentes acciones correctivas e implantar posteriormente un sistema de calidad basado en el enfoque de procesos.

Este estudio dio lugar al planteamiento de la presente investigación, cuyo alcance es bosquejar un sistema de gestión de calidad orientado al TPM para la empresa, cuyo alcance cubra al departamento de tejeduría, haciendo uso de herramientas de ingeniería que son de gran importancia, todo esto basado en las normas ISO 9001-2008.

#### **3.4 Definición de objetivos y metas del Sistema de Gestión de Calidad.**

La adopción de un sistema de gestión de la calidad fue una decisión estratégica de la organización. El diseño y la implementación del sistema de gestión de la calidad para esta empresa están influenciados por diferentes necesidades, objetivos particulares de la empresa, los productos suministrados a diferentes tipos de clientes, los procesos empleados y el tamaño y estructura de la organización.

Los objetivos del sistema de calidad que se establecieron para esta empresa fueron encaminados a la reducción de los tiempos improductivos y del desperdicio, mediante la disminución de la frecuencia de ocurrencia de los paros no programados por fallas de las maquinarias.

Para la evaluación del sistema de la Calidad de la empresa se ha realizado una encuesta, cuyo formato y resultados se presentan en los **apéndices C y D**.

Con base en estos resultados se ha procedido a la elaboración del siguiente cuestionario:

**CUESTIONARIO PARA LA EVALUACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN BAJO  
LAS NORMAS ISO 9001:2008.**

Detalle	Valor otorgado	Califica. Demérito
---------	----------------	--------------------

<b>4. SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD.</b>		
<b>4.1. Gestión de Sistemas y Procesos.</b>	<b>12</b>	<b>6</b>
a) ¿Ha creado la empresa procedimientos documentados, claros y definidos relacionados con las actividades que ejecuta?	4	2
b) ¿Determina la organización la secuencia e interacción de los procesos?	4	1
c) ¿Determina la organización por medio de indicadores adecuados, la correcta operación y control de los procesos, con los cuales se pueda conocer el óptimo desempeño de la organización?.	4	3
<b>4.2. Documentación.</b>	<b>16</b>	<b>8</b>
a) ¿Determina la empresa los requisitos del contrato con los clientes?.	4	4
b) ¿Mantiene la empresa información referente a la porción del mercado que ocupa?.	4	0
c) ¿Identifica la organización cuales son las necesidades de sus clientes?.	4	3
d) ¿Ha diseñado la empresa una política de comunicación clara para tener acceso a la documentación?.	4	1
<b>4.3. Requisitos de la Documentación.</b>	<b>12</b>	<b>5</b>
a) ¿Cuenta la empresa con un manual de la calidad?.	4	0
b) ¿Cuenta la organización con los controles necesarios para la aprobación de los documentos antes de su emisión?.	4	2
c) ¿Revisa la organización la documentación con el objeto de hacer modificaciones e identificar los cambios?.		3
<b>4.4. Uso de los Principios de Gestión de la Calidad.</b>	<b>24</b>	<b>11</b>
a) ¿Tiene la empresa su misión y visión establecidas?.	4	1
b) ¿Ha diseñado la empresa una cultura de la calidad entre sus trabajadores?.	4	2
c) ¿Está establecido dentro de la planificación de las actividades, un alto grado de participación del personal?.	4	3
d) ¿Mantiene la organización documentos inherentes a los procesos operativos y administrativos (flujogramas)?.	4	0

e) ¿Revisa la organización los indicadores de la gestión de la calidad, para la mejora continua de los procesos?.	4	2
f) ¿Ha fijado la organización políticas para minimizar el stock en sus bodegas y minimizar el desperdicio?.		3
<b>Total Numeral 4</b>	<b>64</b>	<b>30</b>
<b>5. RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN.</b>		
<b>5.1. Compromiso de la Dirección.</b>	<b>16</b>	<b>11</b>
a) ¿Ha establecido la organización un proceso de comunicación eficiente para dar a conocer a su personal la importancia de satisfacer los requisitos del cliente?.	4	3
b) ¿Ha dictaminado la Dirección la política de la calidad de la organización?.	4	2
c) ¿Ha dictaminado la Dirección los objetivos de la calidad de la organización?.	4	2
d) ¿Existen en la empresa disponibilidad de recursos cuando los requiere algún proceso?.	4	4
<b>5.2. Enfoque al Cliente.</b>	<b>8</b>	<b>4</b>
a) ¿Establece la Dirección los controles adecuados para cumplir con los requisitos del producto y de esta manera aumentar el nivel de satisfacción del cliente?.	4	2
b) ¿Dictamina la Dirección los indicadores del servicio para la determinación de las necesidades de los clientes?.	4	2
<b>5.3. Política de la Calidad.</b>	<b>12</b>	<b>9</b>
a) ¿Ha dictaminado la Dirección la política de la calidad de la organización?.	4	3
b) ¿Conocen los miembros de la organización la política de la calidad?.	4	3
c) ¿Revisa la Dirección la política de la calidad con el objeto de modificarla y mejorarla?.	4	3
<b>5.4. Planificación.</b>	<b>8</b>	<b>6</b>
a) ¿Ha dictaminado la Dirección los objetivos de la calidad de la organización?.	4	3
b) ¿Conocen los miembros de la organización los objetivos de la calidad?.	4	3
<b>5.5. Responsabilidad, Autoridad y Comunicación.</b>	<b>12</b>	<b>7</b>
a) ¿Existe un organigrama en el cual se pueda apreciar la fluencia de autoridades y responsabilidades?.	4	2
b) ¿Existe una persona cuya responsabilidad específica sea el área de Gestión de la Calidad?.	4	2

c) ¿Ha establecido la Dirección métodos de información como tableros, afiches, encuestas o revistas internas?.		3
<b>5.6. Revisión por la Dirección.</b>	<b>16</b>	<b>9</b>
a) ¿Efectúa la Dirección la revisión y seguimiento de los procesos para determinar la calidad de los mismos?.	4	3
b) ¿Mantiene la Dirección registros de la revisión efectuada a los procesos?.	4	2
c) ¿Mantiene la Dirección archivos inherentes al seguimiento de los procesos?.	4	2
d) ¿Decide y ejecuta la Dirección las acciones necesarias para mejorar la calidad del servicio con base en la información procesada de los registros de la revisión efectuada?.	4	2
<b>Total Numeral 5</b>	<b>56</b>	<b>46</b>
<b>6. GESTIÓN DE LOS RECURSOS.</b>		
<b>6.1. Orientación General.</b>	<b>16</b>	<b>11</b>
a) ¿Se aprovisiona la organización de los recursos materiales en el instante en que lo requieren los procesos del servicio?.	4	4
b) ¿Se aprovisiona la organización de los recursos físicos en el instante en que sea requerida una mejora del Sistema de Gestión de la Calidad?.	4	3
c) ¿Se aprovisiona la organización de los recursos tecnológicos necesarios para la mejora de la información concerniente al Sistema de Gestión de la Calidad?.	4	1
d) ¿Aumenta la satisfacción del cliente, el cumplimiento en la provisión de los recursos?.	4	3
<b>6.2. Personal.</b>	<b>48</b>	<b>19</b>
a) ¿Brinda la organización la formación y capacitación necesaria a su personal?.	4	2
b) ¿Existen registros de las actividades para la formación y capacitación de su personal?.	4	0
c) ¿Existe un organigrama y/o un manual en la empresa en el que se describan las funciones asignadas al personal operativa y administrativo?.	4	2
d) ¿Adopta la empresa la filosofía de los equipos o círculos de la calidad entre el personal que forma parte de la organización?.	4	0
e) ¿Cuenta la empresa con un sistema para evaluar el desempeño del personal?.	4	1
f) ¿Lleva registros la empresa del sistema para la evaluación del desempeño del personal?.	4	1
g) ¿Existe la fluencia de comunicaciones ágil y	4	2

oportuna entre el personal de la organización?.		
h) ¿Son acogidas por la organización las sugerencias para mejorar un determinado proceso o satisfacer las necesidades del personal?.	4	2
i) ¿Utiliza la organización métodos para llevar a cabo la selección y contratación del personal?.	4	2
j) ¿Lleva registros la organización de los procesos de selección y contratación del personal?.	4	2
k) ¿Cuenta el personal de la organización con la suficiente experiencia que le permita desarrollar sus habilidades en el trabajo?.	4	2
l) ¿Se ha establecido en el sistema de remuneración de la empresa una política para incentivar el desarrollo de las habilidades del personal?.	4	3
<b>6.3. Infraestructura.</b>	<b>16</b>	<b>5</b>
a) ¿Permite la infraestructura de la empresa la obtención de beneficios para el óptimo desempeño del conjunto de operaciones necesarias para desarrollar el proceso del servicio hacia el cliente?.	4	1
b) ¿Ofrece la infraestructura de la empresa posibilidades de minimización de costos; seguridad en el trabajo, facilidad para el recorrido y el almacenamiento, en general garantiza una buena disposición de equipos en el lugar donde se opera?.	4	1
c) ¿Ofrece la infraestructura facilidades para poder atender a los clientes, a los proveedores y al personal en general que sean partes interesadas en el servicio?.	4	1
d) ¿Ha desarrollado la empresa planes para el aseo, reciclado, conservación y control del producto de acuerdo a la infraestructura con que cuenta?.	4	2
<b>6.4. Ambiente de Trabajo.</b>	<b>20</b>	<b>5</b>
a) ¿Ofrece el ambiente de trabajo la posibilidad de que el trabajador desarrolle su creatividad?.	4	1
b) ¿Mantiene la organización las normas de Seguridad, Salud e Higiene, establecidas como parte de la política empresarial?.	4	0
c) ¿Dicta la organización políticas referentes al empleo de los métodos de la ergonomía en los puestos de trabajo tanto administrativo como operativos?.	4	0
d) ¿Favorece el medio ambiente de trabajo el mantenimiento de las buenas relaciones entre el personal que forma parte de la organización?.	4	2
e) ¿Mantiene la empresa el aseo y ornato en sus instalaciones?.	4	2
<b>6.5. Información.</b>	<b>16</b>	<b>8</b>

a) ¿Ha establecido la empresa cuáles son las necesidades de información en cada uno de los procesos operativos y administrativos que realiza?.	4	2
b) ¿Ha establecido la empresa una política referente al desarrollo tecnológico, evaluando la posibilidad de utilizar programas informáticos en aquellas áreas que lo requieran en mayor grado?.	4	1
c) ¿Cuenta la empresa con una base de datos para el registro y archivo de la información relativa a los procesos del servicio que realiza?.	4	1
d) ¿Registra la empresa los datos referentes a sus ventas, compras, etc., manteniendo archivos históricos de su situación en ese período?.	4	4
<b>6.6. Proveedores y Alianzas.</b>	<b>16</b>	<b>13</b>
a) ¿Asegura la organización que sus proveedores le suministrarán los recursos en el momento oportuno?.	4	4
b) ¿Dictamina la organización estrategias en conjunto con los proveedores?.	4	3
c) ¿Cuenta la empresa con un método de calificación para sus proveedores?.	4	3
d) ¿Mantiene registros la organización de dicha calificación a los proveedores?.	4	3
<b>Total Numeral 6</b>	<b>100</b>	<b>61</b>
<b>7. REALIZACIÓN DEL PRODUCTO.</b>		
<b>7.1. Planificación de la Realización del Producto.</b>	<b>24</b>	<b>10</b>
a) ¿Están determinados en la realización del producto sus requisitos y los objetivos de la calidad?.	4	1
b) ¿Cuenta la empresa con diagramas de los procesos y/o manuales de procedimientos relacionados con la realización del producto?.	4	2
c) ¿Están determinadas los ensayos para verificar el óptimo estado de los materiales?.	4	3
d) ¿Están determinadas los ensayos para verificar el óptimo estado de los materiales durante su proceso de producción?.	4	2
e) ¿Están determinadas los ensayos para verificar el óptimo estado del producto final?.	4	2
f) ¿Registra la empresa los resultados obtenidos de los ensayos a los que son sometidos los materiales y productos?.	4	0
<b>7.2. Procesos Relacionados con el Cliente.</b>	<b>28</b>	<b>9</b>
a) ¿Se encuentran establecidos los requisitos que espera recibir el cliente?.	4	1
b) ¿Establece la empresa los requisitos que son	4	1

necesarios para que el uso del producto garantice la máxima satisfacción del cliente?.		
c) ¿Se determinan cuales son los requisitos del producto?.	4	2
d) ¿Cuenta la empresa con la capacidad suficiente para cumplir con los requisitos del producto?.	4	2
e) ¿Mantiene la empresa registros de revisiones y acciones inherentes al establecimiento de los requisitos del producto?.	4	1
f) ¿Establece la empresa las disposiciones inherentes a la información sobre el producto?.	4	2
g) ¿Se encuentra establecido en la empresa un sistema de retroalimentación del cliente?.	4	0
<b>7.3. Diseño y Desarrollo. (No aplica).</b>		
<b>7.4. Compras.</b>	<b>24</b>	<b>12</b>
a) ¿Asegura la empresa que el producto adquirido cumple los requisitos de compra que han sido establecidos?.	4	2
b) ¿Posee la empresa un criterio para evaluar y seleccionar a sus proveedores según ciertos parámetros establecidos, considerando la capacidad para suministrar los materiales por parte del proveedor?.	4	2
c) ¿Ha registrado la empresa las acciones inherentes a las evaluaciones hacia sus proveedores?.	4	2
d) ¿Se determina en la información de las compras los requisitos para la calificación de los recursos físicos y del personal?.	4	2
e) ¿Ha establecido la empresa un método de ensayo para los productos adquiridos que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos por la organización?.	4	2
f) ¿Mantiene la empresa los registros de los ensayos realizados a los materiales adquiridos?.	4	2
<b>7.5. Producción y Prestación del Servicio.</b>	<b>52</b>	<b>15</b>
a) ¿Existe en la empresa información que describa las características del producto?.	4	3
b) ¿Tiene la empresa los instructivos para los diversos procesos y para el control de la producción y prestación del servicio?.	4	1
c) ¿Existe en el control de la producción, información sobre el uso apropiado de los equipos propiedad de la empresa?.	4	2
d) ¿Existe en el control de la producción, información sobre el uso de dispositivos de	4	0



seguimiento y medición?.		
e) ¿Dispone la organización del servicio post – venta?.	4	1
f) ¿Se encuentran definidos los indicadores para la revisión y aprobación de los procesos del servicio?.	4	1
g) ¿Dispone la empresa de criterios acertados para el uso de métodos y procedimientos específicos?.	4	1
h) ¿Dispone la empresa de registros para la validación de los procesos de la producción y de la prestación del servicio?.	4	0
i) ¿Identifica la empresa el estado de los productos y de sus componentes?.	4	1
j) ¿Identifica la empresa los materiales de alto riesgo existentes en sus instalaciones?.	4	1
k) ¿Planifica la organización la planificación para la identificación y mitigación de los riesgos?.	4	0
l) ¿Identifica, verifica y protege la empresa, los materiales, equipos y demás bienes que pertenecen al cliente, y que serán manipulados por el personal de la organización, para su incorporación en el producto?.		2
m) ¿Se preserva el producto durante las actividades de manipulación, embalaje y almacenamiento, de acuerdo a las disposiciones estipuladas por las normativas nacionales e internacionales?.	4	2
<b>7.6. Control de los Dispositivos de Seguimiento y Medición.</b>	<b>20</b>	<b>5</b>
a) ¿Se calibran, verifican y validan el buen estado de los equipos utilizados para el seguimiento y medición de los procesos?.	4	1
b) ¿Se proporciona el ajuste y reajuste de los dispositivos de medición, con el propósito de mantenerlo en óptimas condiciones en el instante en que sea requerido?.	4	1
c) ¿Se cuenta con un método para la identificación de los dispositivos de medición que sirva para poder determinar el estado de calibración?.	4	1
d) ¿Se protege los dispositivos de medición contra ajustes que pudieran invalidar el resultado de la medición?.	4	1
e) ¿Se protege a los dispositivos de medición contra los daños que pudieran aparecer durante la manipulación, el mantenimiento y el almacenamiento en los procesos del servicio?.	4	1
<b>Total Numeral 7</b>	<b>147</b>	<b>51</b>
<b>8. MEDICIÓN, ANÁLISIS Y MEJORA.</b>		
<b>8.1. Generalidades.</b>	<b>8</b>	<b>6</b>

a) ¿Dispone la organización de procesos de seguimiento y medición que aseguran la conformidad del producto?.	4	3
b) ¿Demuestran los procesos de seguimiento y medición la conformidad de la calidad del sistema organizacional?.	4	3
<b>8.2. Seguimiento y Medición.</b>	<b>20</b>	<b>4</b>
a) ¿Efectúa la organización el seguimiento y la medición de la percepción del cliente?.	4	2
b) ¿Evalúa la organización la calidad en la empresa?.	4	1
c) ¿Se mantienen registros de la evaluación de la calidad?.	4	0
d) ¿Cuenta la empresa con métodos apropiados para efectuar el seguimiento y la medición de los procesos?.	4	1
e) ¿Tiene la empresa registros que evidencien la conformidad del producto con los criterios de aceptación?.	4	0
<b>8.3. Control del Producto No Conforme.</b>	<b>16</b>	<b>8</b>
a) ¿Detecta la empresa el producto no conforme?.	4	2
b) ¿Controla la organización el producto no conforme para que sea retenido y no llegue al cliente en ese estado?.	4	3
c) ¿Toma acciones la empresa para la erradicación de la no conformidad detectada?.	4	3
d) ¿Se mantienen registros acerca de la presencia de no conformidades?.	4	0
<b>8.4. Análisis de Datos.</b>	<b>16</b>	<b>7</b>
a) ¿Cuenta la empresa con análisis de datos para determinar el nivel de satisfacción del cliente?.	4	1
b) ¿Cuenta la empresa con una base de datos que procese información para conocer el nivel de conformidad del producto?.	4	0
c) ¿Ofrece el análisis de datos, información sobre las características y tendencias de los procesos, que incluyan oportunidades para efectivizar acciones preventivas?.	4	1
d) ¿Tiene la empresa una base de datos de proveedores?.	4	5
<b>8.5. Mejora.</b>	<b>24</b>	<b>6</b>
a) ¿Identifica la empresa las causas de las no conformidades?.	4	2
b) ¿Decide la empresa acciones correctivas para la	4	2

erradicación de las causas de las no conformidades?.		
c) ¿Posee la empresa registros de las acciones tomadas para eliminar las causas de las no conformidades?.	4	0
d) ¿Controla la empresa las acciones correctivas tomadas para la erradicación de las causas de las no conformidades?.	4	1
e) ¿Decide la organización las acciones para prevenir la aparición de las no conformidades?.	4	1
f) ¿Se mantienen registros de las acciones preventivas tomadas para evitar la presencia de las no conformidades?.	4	0
<b>Total Numeral 8</b>	<b>100</b>	<b>31</b>
<b>Total de la Evaluación de la Calidad</b>	<b>500</b>	<b>215</b>

**Descripción de los numerales y cláusulas calificadas en la evaluación de la calidad en la organización.** – La descripción de la calificación del cuestionario de la evaluación de la calidad (basado en la normas ISO 9001:2008) que se efectuó con los jefes de departamentos, se muestran en el cuadro anterior. El análisis es el siguiente:

**NUMERAL 4: SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD. (30 sobre 64 puntos).** – La evaluación del Numeral 4 de la norma, referente al Sistema de Gestión de la Calidad, sumó un total de 30 sobre 64 puntos de “Méritos”, indicando alta debilidad, que obedece a la falta de documentación existente en algunas áreas de la organización, como por ejemplo en el Departamento de Mantenimiento.

**4.1. Gestión de Sistemas y Procesos. (6 sobre 12 puntos). –**

De acuerdo a la evaluación realizada, la organización presentó fallas en el Sistema de Calidad, pues no tenía definidos los mapas de procesos, ni diseñado procedimientos para cada una de sus actividades productivas, como el Mantenimiento de activos. La alta Dirección ha descuidado la revisión del sistema, porque no tenía a quien delegar actividades, porque la empresa no tenía un sistema de calidad adecuado.

**4.2. Documentación. (8 sobre 16 puntos). –**

La empresa no mantiene documentación en todas las actividades que afectan a la calidad del producto. Por ejemplo, en el Departamento de Mantenimiento no se encontró la documentación correspondiente a Planes de mantenimiento, Manuales, Procedimientos e Instrucciones, aunque si se encontraron algunos registros que no se cumplen a cabalidad, sólo se da preferencia a la producción y a satisfacer los requerimientos del cliente sin pensar en la calidad.

**4.3. Requisitos de la Documentación. (5 sobre 12 puntos). –**

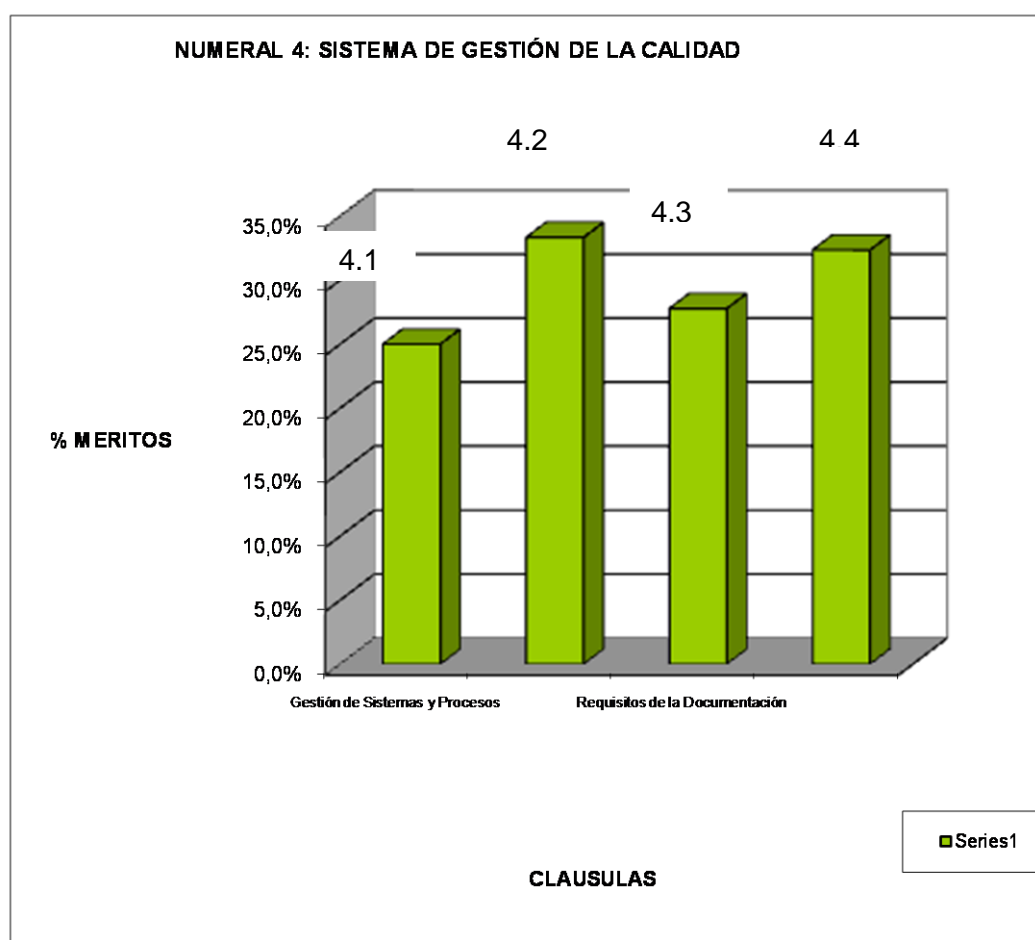
Debido a que no se contaba con la documentación adecuada, era anómalo el cumplimiento de los requisitos de la documentación, por tanto, no solo en las áreas productivas, como en el Departamento de Mantenimiento, se experimenta la

problemática, sino también en las áreas administrativas, como en las tareas de inventarios y logística.

**4.4. Uso de los Principios de la Calidad. (11 sobre 24 puntos).** – La empresa no aplicaba los 8 principios de Gestión de la Calidad, para soportar su mapa de procesos y sólo basaba sus operaciones en el incremento de las ventas, aunque se presenten devoluciones, defectos, reproceso o desperdicio de producto, lo que afectaba a la calidad de la empresa. En el siguiente cuadro se describen las calificaciones de obtenidas, para calcular los respectivos porcentajes de “Méritos”, y construir la gráfica, en la cual la barra de menor tamaño es la que menor porcentaje obtuvo, representando la mayor debilidad para la organización.

**EVALUACIÓN DEL NUMERAL 4: SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD.**

<b>Detalle</b>	<b>Calificación de "Méritos"</b>	<b>Valor Otorgado</b>	<b>Porcentaje de "Méritos"</b>
Gestión de Sistemas y Procesos	6	12	50,0%
Documentación	8	16	50,3%
Requisitos de la Documentación	5	12	41,7%
Uso de los Principios de Gestión de la Calidad	11	24	45,8%
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>64</b>	<b>46,9%</b>



Los numerales 4.3. y 4.4. fueron los que menor porcentaje de “Méritos” reflejaron en la evaluación debido a que la empresa no había establecido indicadores de gestión, ni flujogramas para sus procesos, tampoco tenía un manual de la calidad y la documentación no estaba organizada para tal propósito.

**NUMERAL 5: RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN. (46 sobre 72 puntos).** – La evaluación del Numeral 5 de la norma, referente a la Responsabilidad de la Dirección, sumó un total de 46 sobre 72 puntos de “Méritos”, indicando debilidades en el

establecimiento por escrito de las políticas y objetivos de la calidad. A continuación se procederá al detalle de cada cláusula del referido numeral.

**5.1. Compromiso de la Dirección. (11 sobre 16 puntos) .** – El Gerente se reúne con sus empleados y les explica la importancia que tiene el satisfacer de manera correcta las exigencias del cliente, para que éste repita la venta, lo que trae como consecuencia generación de fuentes de trabajo para la empresa, favoreciendo a todos los miembros de la organización. De igual manera, los recursos necesarios para ejecutar los procesos del servicio, por lo general, siempre se tienen a la mano. Las falencias se las aprecia en la documentación de las políticas y los objetivos de la calidad, a pesar de que tanto el Gerente como sus empleados, conocen la actividad de la empresa, por su experiencia, y tienen una percepción clara de la importancia de satisfacer las necesidades del cliente de forma correcta, sin embargo, ésta no ha sido implementada por escrito.

**5.2. Enfoque al Cliente. (4 sobre 8 puntos).** – La Dirección controla y supervisa los trabajos que son realizados, con el propósito de verificar la buena marcha de las tareas encomendadas a los operadores y que se cumpla el

cronograma fijado en su agenda, sin embargo, no existen registros de los resultados de tal actividad. El Gerente conoce el nivel de satisfacción del cliente, debido a que trata directamente con él, previo, durante y posterior al trabajo realizado, sin embargo, no existen registros por escrito de este indicador, muy importante para poder incrementar la calidad del servicio percibida por la clientela.

**5.3. Política de la Calidad. (9 sobre 12 puntos).** – La Dirección ha fijado ciertas políticas durante la ejecución de las operaciones, en la oficina administrativa, en las diversas etapas del servicio, que tratan principalmente sobre la importancia de satisfacer de manera correcta las necesidades del cliente, en el momento en que ellos lo solicitan y la necesidad de captar una mayor porción el mercado, información que ha sido comunicada a todo el personal que forma parte de la organización. Sin embargo, la política de la calidad no ha sido documentada.

**5.4. Planificación. (6 sobre 8 puntos).** – La Dirección conoce cuáles son los objetivos durante la ejecución de las operaciones, en las diversas etapas de producción, así como también, ha percibido la importancia que tiene el cliente dentro de la organización, inclusive para la permanencia en el tiempo del negocio, información que ha sido comunicada a todo el



personal que forma parte de la organización. Sin embargo, estos objetivos de la calidad no han sido documentados.

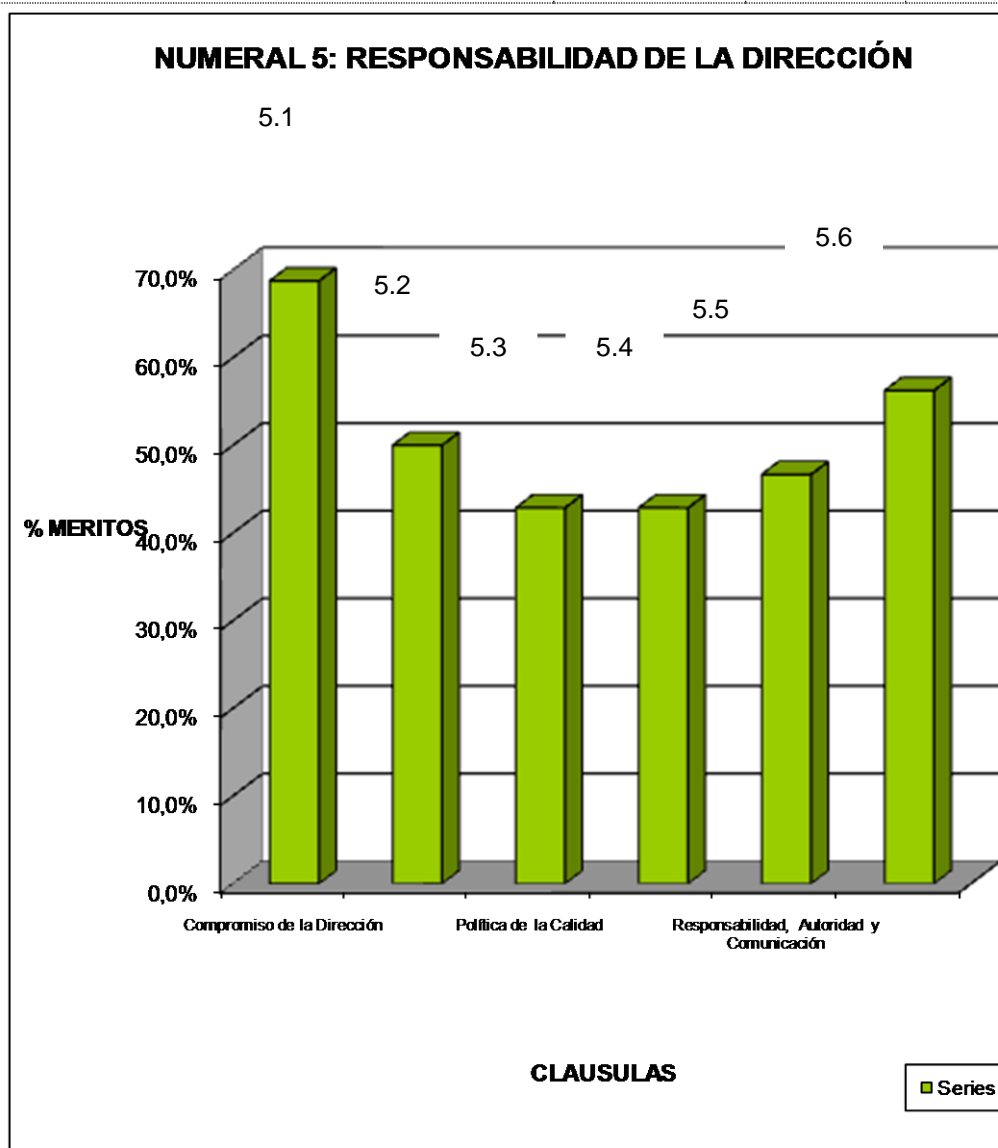
**5.5. Responsabilidad, Autoridad y Comunicación. (7 sobre 12 puntos).** – La Dirección no ha establecido delegaciones, sin embargo, las personas que forman parte de la empresa conocen cuales son funciones. El responsable por el Sistema de la Calidad, es el Gerente. En la ejecución de los procesos de producción los operadores son responsables por la calidad, sin embargo, no existe un responsable por la Gestión de Calidad.

**5.6. Revisión por la Dirección. (9 sobre 16 puntos).** – Como se ha manifestado en el detalle de los ítems anteriores, el Gerente es quien efectúa el control de las operaciones del servicio, recibiendo la ayuda de los Jefes de Área en el seguimiento de los procesos. Sin embargo, la falta de documentación de tales revisiones, representan motivos para otorgar a esta cláusula una calificación de 9 sobre 16 puntos, de acuerdo al cuestionario de la evaluación. En el siguiente cuadro se calculará los porcentajes de “Méritos”.

#### **EVALUACIÓN DEL NUMERAL 5: RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN.**

Detalle	Calificación	Valor	Porcentaje
---------	--------------	-------	------------

	de "MÉRITOS"	Otorgado de "MÉRITOS"	
Compromiso de la Dirección	11	16	68,8%
Enfoque al Cliente	4	8	50,0%
Política de la Calidad	9	12	75,0%
Planificación	6	8	75,0%
Responsabilidad, Autoridad y Comunicación	7	12	58,3%
Revisión por la Dirección	9	16	56,3%
<b>Total</b>	<b>46</b>	<b>72</b>	<b>63,9%</b>



La cláusula 5.2 es la que menor porcentaje de "MÉRITOS" han obtenido en la evaluación debido a que la empresa se orienta a

vender y por lo tanto quiere producir más, pero sin mirar la calidad del producto, además de que las máquinas necesitan mantenimiento para poder funcionar adecuadamente durante el proceso productivo.

**NUMERAL 6: GESTIÓN DE LOS RECURSOS. (61 sobre 132 puntos).** – La evaluación del Numeral 6 de la norma, referente a la Gestión de los Recursos, ha sumado un total de 61 sobre 132 puntos de “Méritos”, indicando debilidades en lo concerniente a los recursos tecnológicos, capacitación y evaluación del desempeño del recurso humano, detectando fortalezas en la provisión de los recursos materiales, las buenas relaciones con los proveedores y la experiencia y profesionalismo del personal que forma parte de la organización.

**6.1. Orientación General. (11 sobre 16 puntos).** – La provisión de los recursos no es un problema de gran relevancia para la organización, puesto que existe suficiente stock de materiales necesarios para la producción de telas, lo que ha beneficiado la relación con los clientes.

**6.2. Personal. (19 sobre 48 puntos).** – La empresa no proporciona capacitación al personal, sin embargo, si brinda facilidades en caso de que algún miembro de la organización

desea estudiar. El Gerente evalúa el desempeño del trabajador a través de los resultados del trabajo realizado y la satisfacción manifestada por el cliente, sin llevar registros de tal evaluación. El Gerente no incentiva a aquellos trabajadores que demuestran mayor capacidad y entrega en el trabajo de manera informal, es decir, no se encuentra establecido el tipo de incentivo, ni cómo éste beneficiará su remuneración.

**6.3. Infraestructura. (5 sobre 16 puntos).** – En la mayoría de los casos los procesos de producción se lo lleva a cabo en la planta.

**6.4. Ambiente de Trabajo. (5 sobre 20 puntos).** – La empresa no cuenta con una norma de Seguridad e Higiene Industrial, establecidas en documentos, no mantiene por escrito, las instrucciones en caso de que uno de sus trabajadores sufra un accidente.

**6.5. Información. (8 sobre 16 puntos).** – La empresa cuenta con bases de datos, pero no mantiene orden en sus registros del departamento de producción, ni en las otras áreas.

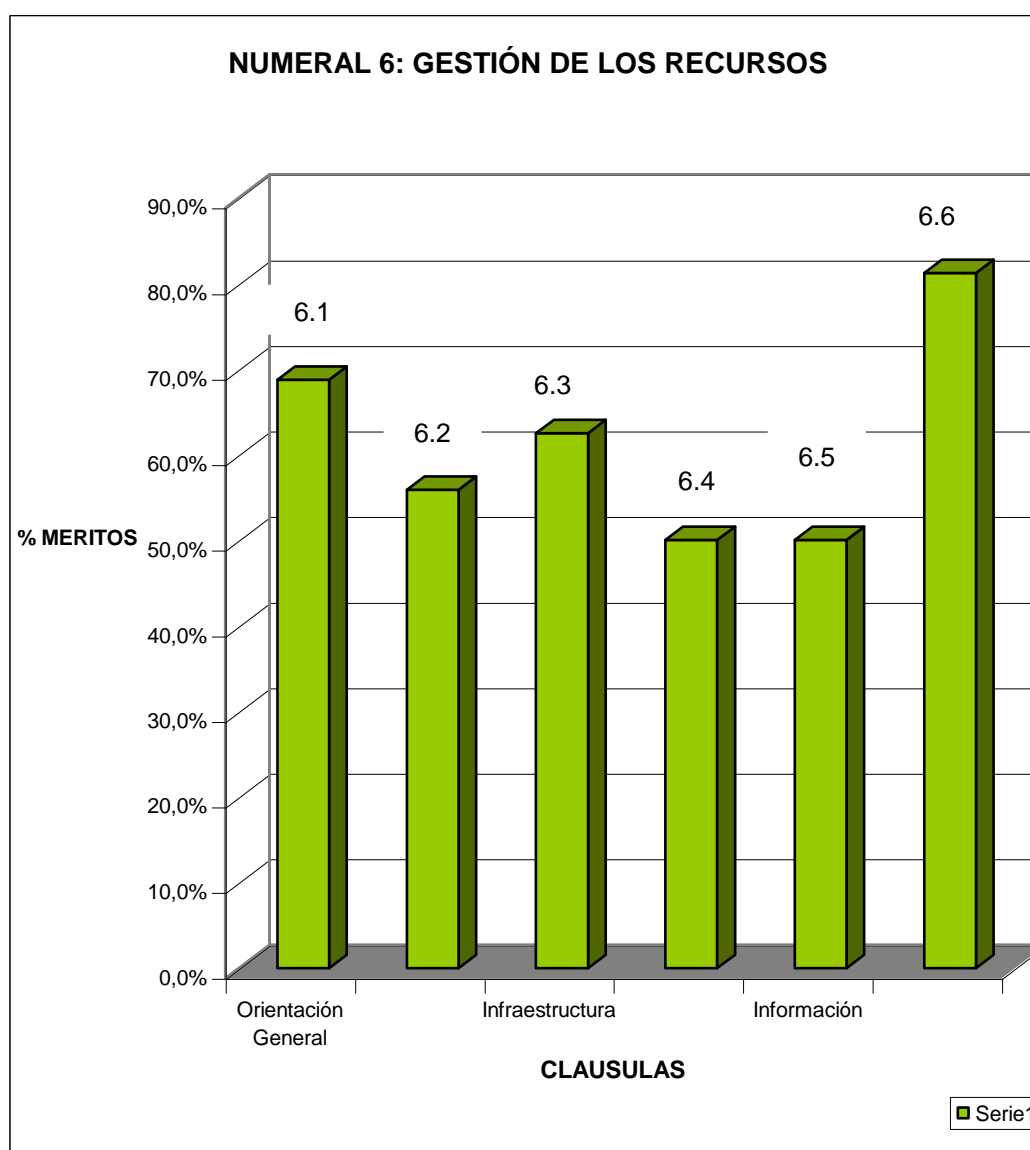
**6.6. Proveedores y Alianzas. (13 sobre 16 puntos).** – Las buenas relaciones comerciales que mantiene la empresa con

los importadores y proveedores nacionales, ha originado que la empresa mantenga un stock adecuado de artículos y que sus pedidos lleguen en el momento oportuno. La organización evalúa a sus proveedores, de acuerdo a la satisfacción que le dan cuando encuentra el producto a la primera vez, sin pérdida de tiempo y a un costo aceptable, sin embargo, no se cuenta con registros de tales evaluaciones

En el siguiente cuadro se calculará los porcentajes de "Méritos", para luego construir la gráfica, en la cual la barra de menor tamaño es la que menor porcentaje obtuvo, representando la mayor debilidad.

#### **EVALUACIÓN DEL NUMERAL 6: GESTIÓN DE LOS RECURSOS.**

<b>Detalle</b>	<b>Calificación de "Méritos"</b>	<b>Valor Otorgado</b>	<b>Porcentaje de "Méritos"</b>
Orientación General	11	16	68,8%
Personal	19	48	39,6%
Infraestructura	5	16	31,2%
Ambiente de Trabajo	5	20	25,0%
Información	8	16	50,0%
Proveedores y Alianzas	13	16	81,3%
<b>Total</b>	<b>61</b>	<b>132</b>	<b>46,2%</b>



Las cláusulas 6.2, 6.3 y 6.4. concernientes a la infraestructura, recursos humanos y ambiente de trabajo, registran las menores calificaciones de méritos.

**NUMERAL 7: REALIZACIÓN DEL PRODUCTO. (51 sobre 148 puntos).** – La evaluación del Numeral 7 de la norma, referente a la Realización del Producto, ha sumado un total de

51 sobre 148 “Méritos”, indicando debilidades en lo concerniente al mantenimiento de equipos, lo que degenera en defectos en la producción e insatisfacción del cliente.

A continuación se procederá al detalle de cada cláusula del referido numeral.

**7.1. Planificación de la Realización del Producto. (10 sobre 24 puntos).** – Una de las falencias relacionadas con esta

cláusula, son la falta de documentación de los objetivos de la calidad, motivo por el cual no puede relacionarse a éstos con la realización del producto que proporciona la empresa al cliente.

Otra debilidad lo representa la inexistencia de flujogramas de los procesos y/o manuales. La inspección del proceso productivo es deficiente y casi siempre se están quedando sin iluminación en las áreas.

**7.2. Procesos Relacionados con el Cliente. (9 sobre 28 puntos).** – La principal debilidad de esta cláusula es la

ausencia de un sistema de retroalimentación del cliente, que recoja sus exigencias, sus quejas y sus necesidades futuras.

**7.3. Diseño y Desarrollo. (No aplica)**

**7.4. Compras. (12 sobre 24 puntos).** – La empresa mantiene buenas relaciones con sus proveedores. Sin embargo, no existen registros de dichas inspecciones, pero sí cuenta con un listado de proveedores registrado en el programa Excel.

**7.5. Producción y Prestación del Servicio. (15 sobre 52 puntos).** – La empresa carece de registros sobre el control, seguimiento y validación del proceso productivo, por tanto aparecen muchos defectos en el producto que proporciona a sus clientes y el que se queda formando parte del desperdicio o del reproceso, además no posee instructivos de trabajo documentados, no utiliza dispositivos específicos para el seguimiento y medición de los procesos, y el mantenimiento de las maquinarias es muy escaso y con muchas falencias.

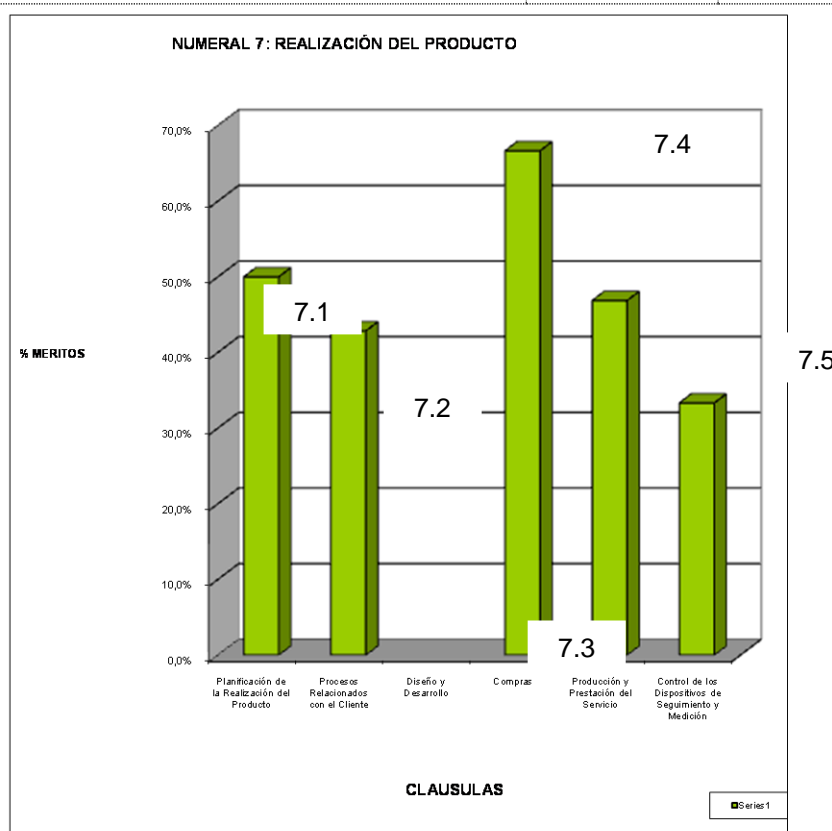
**7.6. Control de los Dispositivos de Seguimiento y Medición. (5 / 20 puntos).** – La empresa no cuenta con dispositivos específicos para el seguimiento y medición de los procesos, por tanto la calibración es muy anómala, presentándose frecuentes paralizaciones del sistema productivo.

#### **EVALUACIÓN DEL NUMERAL 7: REALIZACIÓN DEL PRODUCTO.**

<b>Detalle</b>	<b>Calificación de "Méritos"</b>	<b>Valor Otorgado</b>	<b>Porcentaje de "Méritos"</b>



Planificación de la Realización del Producto	10	24	41,7%
Procesos Relacionados con el Cliente	9	28	32,1%
Diseño y Desarrollo			
Compras	12	24	33,3%
Producción y Prestación del Servicio	15	52	28,8%
Control de los Dispositivos de Seguimiento y Medición	5	20	25,0%
<b>Total</b>	<b>51</b>	<b>148</b>	<b>34,4%</b>



Las cláusulas 7.5. y 7.6. son las que tienen menor porcentaje de “Méritos”, lo que obedece a las fallas de las maquinarias por defectos de mantenimiento, recayendo la responsabilidad,

también, en la tenencia de estos dispositivos, además de la ausencia de diagramas e instructivos de trabajo y débil seguimiento de las actividades.

**NUMERAL 8: MEDICIÓN, ANÁLISIS Y MEJORA. (31 sobre 84 puntos).** – La evaluación del Numeral 8 de la norma, referente a la Medición, Análisis y Mejora, ha sumado un total de 31 sobre 84 puntos de “Méritos”, indicando debilidades en lo concerniente a las actividades de seguimiento y medición, el uso de los dispositivos específicos; la existencia de una base de datos relacionados al producto no conforme, el uso de métodos para detectar las causas de las no conformidades, con sus respectivos registros y la toma de acciones para corregir y/o prevenir dichos defectos, teniendo gran influencia la falta de recursos tecnológicos e información sobre dicha actividad. A continuación se detalla estas cláusulas.

**8.1. Generalidades. (6 sobre 8 puntos).** – El seguimiento de los procesos productivos lo realiza el Gerente y los Jefes de Área, sin embargo, no es completamente eficiente, debido a las múltiples funciones que ellos deben realizar.

**8.2. Seguimiento y Medición. (4 sobre 20 puntos).** – Esta cláusula manifiesta alta debilidad en la organización, debido a

que no existen métodos para la medición del nivel de satisfacción del cliente, no se llevan registros del seguimiento de las operaciones efectuado por la Gerencia, tampoco se realiza evaluaciones de la calidad del mantenimiento ni se mantienen registros de estas acciones.

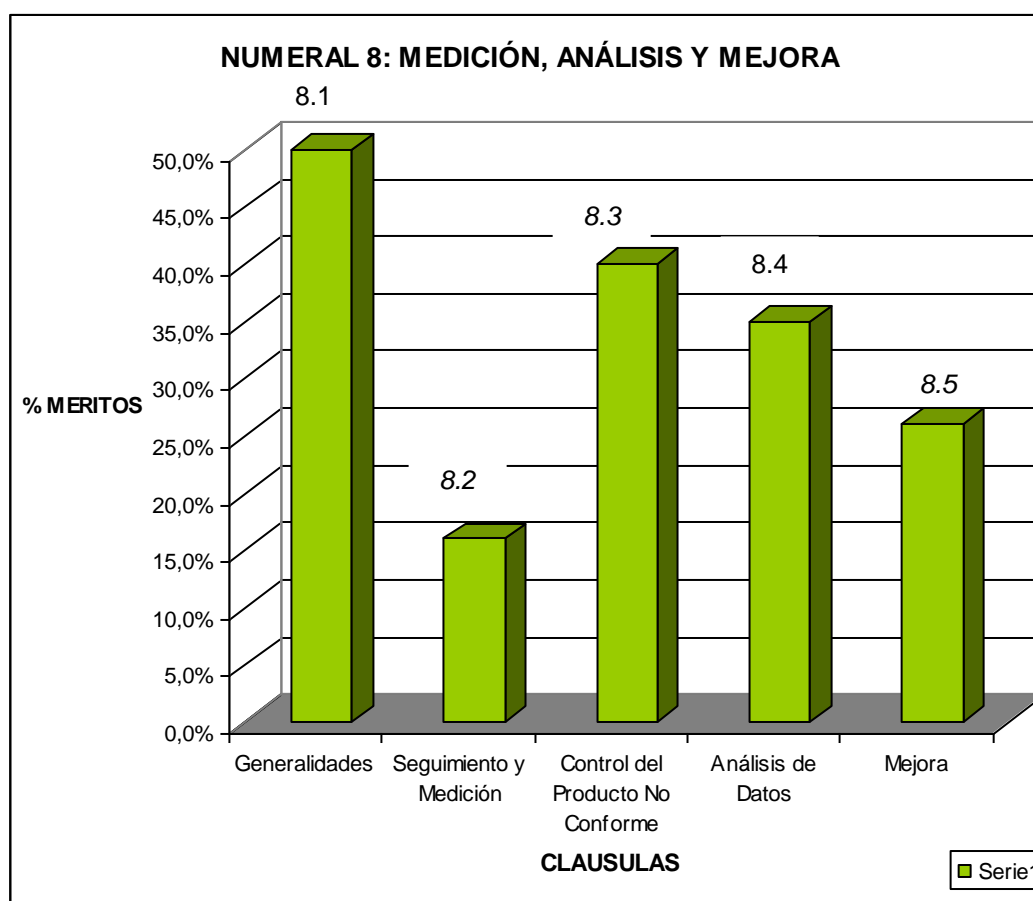
**8.3. Control del Producto No Conforme. (8 sobre 16 puntos).** – En el caso de que las inspecciones de los productos verifiquen la existencia de algún artículo defectuoso, éste es devuelto inmediatamente al proveedor quien realiza la respectiva devolución del bien. Para el caso del servicio proporcionado por la empresa al cliente final, debido al débil seguimiento de los procesos, pueden ocasionarse llamadas del cliente pidiendo la garantía que el caso amerita por los productos recibidos.

**8.4. Análisis de Datos. (7 sobre 16 puntos).** – La organización no cuenta con un sistema de Gestión de la Calidad, que permita el archivo electrónico de toda la información procedente de las averías, fallas y acciones tomadas para su remediación. Posee falencias en el análisis de la percepción del cliente y del producto no conforme.

**8.5. Mejora. (6 sobre 24 puntos).** – La alta dirección es la encargada de tomar las acciones correctivas cuando se presenta algún defecto en los productos, se preocupa en averiguar las causas, sin embargo, no existen registros de estas actividades. También la alta Dirección, suele tomar acciones para prevenir la presencia de anomalías, las cuales por lo general son de conocimiento del máximo representante de la empresa, no reposan en un registro, ni existe algún método específico para mejorar el desempeño de los procesos.

#### **EVALUACIÓN DEL NUMERAL 8: MEDICIÓN, ANÁLISIS Y MEJORA.**

<b>Detalle</b>	<b>Calificación de "Méritos"</b>	<b>Valor Otorgado</b>	<b>Porcentaje de "Méritos"</b>
Generalidades	6	8	75,0%
Seguimiento y Medición	4	20	20,0%
Control del Producto No Conforme	8	16	50,0%
Análisis de Datos	7	16	43,8%
Mejora	6	24	25,0%
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>84</b>	<b>36,9%</b>



La cláusula 8.2 es la que menor porcentaje de “Méritos” ha obtenido en la evaluación debido a que la empresa tiene falencias en el seguimiento de las actividades que realiza, tales como percepción del nivel de satisfacción del cliente y control de defectos del producto y de las fallas de las maquinarias , siguiéndole en importancia la cláusula 8.5 referente a la investigación de causas que ocasionan las no conformidades, la toma de acciones correctivas y preventivas para contrarrestar y prevenir su aparición.

**Análisis de los problemas.** – A pesar de que en los últimos años, la situación de la empresa ha mejorado con respecto a las ventas, de acuerdo a los motivos legales resueltos por el Estado, en cuanto a la importación de telas de origen chino, sin embargo, el sistema de calidad aun adolece de fallas, que han incidido para la no consecución de la meta establecida, que fue reducir el nivel de paralizaciones.

En el 2009 se han presentado 1.063 no conformidades, cantidad superior a la del año 2008, que solo presentó 891 no conformidades.

Para establecer cual fue la maquinaria que mayores problemas produjo, se utilizó el criterio de Pareto, mediante el cual se pudo descubrir el problema de mayor incidencia para la empresa.

**TENDENCIA DE NO CONFORMIDADES POR MÁQUINA.**

<b>Detalle</b>	<b>Frecuencia</b>
No. 22	53
No. 30	53
No. 27	47
No. 19	42
No. 25	41
No. 29	37
No.28	34
No. 24	33
No. 15	32
No. 59	31
No. 35	31
No. 21	29
No. 60	28
No. 32	27
No. 56	26
No. 33	26
No. 38	24
No. 31	24
No. 62	24
No. 34	23
No. 20	22
No. 55	22
No. 37	22
No. 40	20
No. 39	20
No. 23	20
No. 18	20
No. 61	20
No. 41	18
No. 42	18
No. 36	17
No. 14	17
No. 17	16
No. 58	16
No. 65	15
No. 11	13
No. 54	12
No. 13	12
No. 12	11
No. 10	11
No. 26	11
No. 57	10
No. 41	8

No. 26	8
No. 16	7
No. 63	7
No. 66	2
No. 53	2
No. 8	1
<b>Total</b>	<b>1.063</b>

Fuente: Registros del Dpto. de Producción.

### ANÁLISIS DE FRECUENCIA DE NO CONFORMIDADES POR MÁQUINA.

Cód.	Detalle	Frecuencia	Frecuencia acumulada	%	% F. acumulada
1	No. 22	53	53	4,99%	4,99%
2	No. 30	53	106	4,99%	9,97%
3	No. 27	47	153	4,42%	14,39%
4	No. 19	42	195	3,95%	18,34%
5	No. 25	41	236	3,86%	22,20%
6	No. 29	37	273	3,48%	25,68%
7	No.28	34	307	3,20%	28,88%
8	No. 24	33	340	3,10%	31,98%
9	No. 15	32	372	3,01%	35,00%
10	No. 59	31	403	2,92%	37,91%
11	No. 35	31	434	2,92%	40,83%
12	No. 21	29	463	2,73%	43,56%
13	No. 60	28	491	2,63%	46,19%
14	No. 32	27	518	2,54%	48,73%
15	No. 56	26	544	2,45%	51,18%
16	No. 33	26	570	2,45%	53,62%
17	No. 38	24	594	2,26%	55,88%
18	No. 31	24	618	2,26%	58,14%
19	No. 62	24	642	2,26%	60,40%
20	No. 34	23	665	2,16%	62,56%
21	No. 20	22	687	2,07%	64,63%
22	No. 55	22	709	2,07%	66,70%
23	No. 37	22	731	2,07%	68,77%
24	No. 40	20	751	1,88%	70,65%
25	No. 39	20	771	1,88%	72,53%
26	No. 23	20	791	1,88%	74,41%
27	No. 18	20	811	1,88%	76,29%



28	No. 61	20	831	1,88%	78,17%
29	No. 41	18	849	1,69%	79,87%
30	No. 42	18	867	1,69%	81,56%
31	No. 36	17	884	1,60%	83,16%
32	No. 14	17	901	1,60%	84,76%
33	No. 17	16	917	1,51%	86,27%
34	No. 58	16	933	1,51%	87,77%
35	No. 65	15	948	1,41%	89,18%
36	No. 11	13	961	1,22%	90,40%
37	No. 54	12	973	1,13%	91,53%
38	No. 13	12	985	1,13%	92,66%
39	No. 12	11	996	1,03%	93,70%
40	No. 10	11	1.007	1,03%	94,73%
41	No. 26	11	1.018	1,03%	95,77%
42	No. 57	10	1.028	0,94%	96,71%
43	No. 41	8	1.036	0,75%	97,46%
44	No. 26	8	1.044	0,75%	98,21%
45	No. 16	7	1.051	0,66%	98,87%
46	No. 63	7	1.058	0,66%	99,53%
47	No. 66	2	1.060	0,19%	99,72%
48	No. 53	2	1.062	0,19%	99,91%
49	No. 8	1	1.063	0,09%	100,00%
	<b>Total</b>	<b>1.063</b>		<b>100,00%</b>	

Fuente: Cuadro de tendencia de no conformidades por máquina.

Las máquinas codificados con los números del 15 al 30, son las que presentan mayor frecuencia de no conformidades, de acuerdo al Diagrama de Pareto.

Los defectos que se presentaron en las máquinas, durante los tres turnos de trabajo, se los presenta en el siguiente cuadro y gráfica.

**TENDENCIA DE NO CONFORMIDADES. AÑO 2009.**

<b>Cód.</b>	<b>Detalle</b>	<b>Frecuencia</b>
1	Se regresa la tela	70

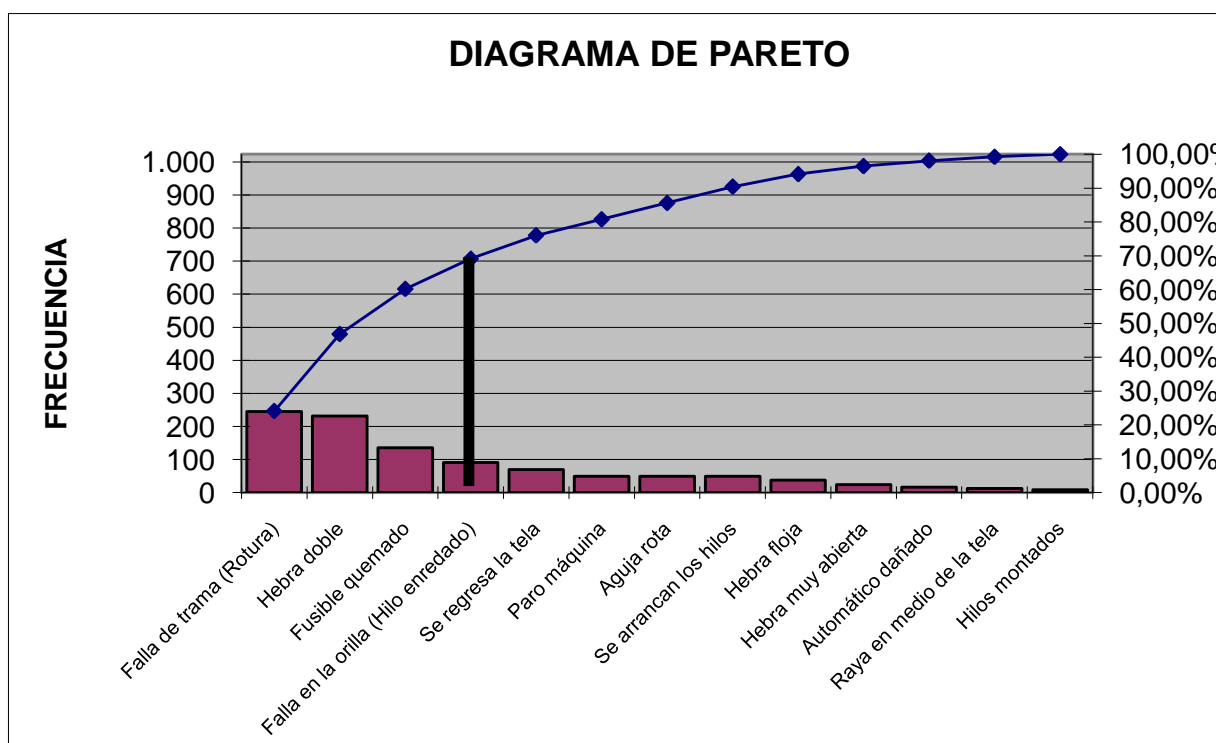
2	Fusible quemado	136
3	Falla de trama (Rotura)	245
4	Falla en la orilla (Hilo enredado)	91
5	Hebra doble	232
6	Hebra muy abierta	24
7	Automático dañado	16
8	Hebra floja	38
9	Hilos montados	8
10	Paro máquina	49
11	Aguja rota	49
12	Raya en medio de la tela	12
13	Se arrancan los hilos	49
<b>Total</b>		<b>1.019</b>

Fuente: Registros del Dpto. de Producción.

### ANÁLISIS DE FRECUENCIA DE DEFECTOS.

Cód.	Detalle	Frecuencia	Frecuencia acumulada	%	% F. acumulada
3	Falla de trama (Rotura)	245	245	24,04%	24,04%
5	Hebra doble	232	477	22,77%	46,81%
2	Fusible quemado	136	613	13,35%	60,16%
4	Falla en la orilla (Hilo enredado)	91	704	8,93%	69,09%
1	Se regresa la tela	70	774	6,87%	75,96%
10	Paro máquina	49	823	4,81%	80,77%
11	Aguja rota	49	872	4,81%	85,57%
13	Se arrancan los hilos	49	921	4,81%	90,38%
8	Hebra floja	38	959	3,73%	94,11%
6	Hebra muy abierta	24	983	2,36%	96,47%
7	Automático dañado	16	999	1,57%	98,04%
12	Raya en medio de la tela	12	1.011	1,18%	99,21%
9	Hilos montados	8	1.019	0,79%	100,00%
<b>Total</b>		<b>1.019</b>		<b>100,00%</b>	

Fuente: Cuadro de tendencia de no conformidades.



La frecuencia de ocurrencia de los defectos de falla de trama, hebra doble, hilo enredado y regreso de la tela, han resultado ser la principal causa de la presencia del tiempo improductivo, representando el 69% de los problemas identificados, según el criterio de Pareto.

En el siguiente cuadro y gráfica se presenta el análisis de los tiempos improductivos generados por máquinas.

### TENDENCIA DE TIEMPOS IMPRODUCTIVOS POR MÁQUINA. AÑO 2009.

Cód.	Detalle	Horas improductivas	Horas acumuladas	%	% Horas acumuladas
1	No. 22	53	53	0,22%	0,22%
2	No. 30	649	702	2,71%	2,93%
3	No. 27	389	1.091	1,63%	4,56%
4	No. 19	388	1.479	1,62%	6,18%
5	No. 25	41	1.520	0,17%	6,35%
6	No. 29	180	1.700	0,75%	7,10%
7	No.28	129	1.829	0,54%	7,64%
8	No. 24	128	1.957	0,53%	8,18%
9	No. 15	358	2.315	1,50%	9,67%
10	No. 59	222	2.537	0,93%	10,60%
11	No. 35	339	2.876	1,42%	12,02%
12	No. 21	618	3.494	2,58%	14,60%
13	No. 60	475	3.969	1,98%	16,58%
14	No. 32	1.065	5.034	4,45%	21,03%
15	No. 56	26	5.060	0,11%	21,14%
16	No. 33	1.271	6.331	5,31%	26,45%
17	No. 38	110	6.441	0,46%	26,91%
18	No. 31	575	7.016	2,40%	29,31%
19	No. 62	143	7.159	0,60%	29,91%
20	No. 34	262	7.421	1,09%	31,00%
21	No. 20	566	7.987	2,36%	33,37%
22	No. 55	739	8.726	3,09%	36,45%
23	No. 37	763	9.489	3,19%	39,64%
24	No. 40	235	9.724	0,98%	40,62%
25	No. 39	499	10.223	2,08%	42,71%
26	No. 23	1.219	11.442	5,09%	47,80%
27	No. 18	547	11.989	2,29%	50,09%
28	No. 61	563	12.552	2,35%	52,44%
29	No. 41	613	13.164	2,56%	55,00%
30	No. 42	401	13.565	1,68%	56,67%
31	No. 36	375	13.940	1,57%	58,24%
32	No. 14	350	14.290	1,46%	59,70%
33	No. 17	135	14.425	0,56%	60,26%
34	No. 58	444	14.869	1,85%	62,12%
35	No. 65	636	15.505	2,66%	64,78%
36	No. 11	539	16.044	2,25%	67,03%
37	No. 54	346	16.390	1,45%	68,47%
38	No. 13	1.091	17.481	4,56%	73,03%

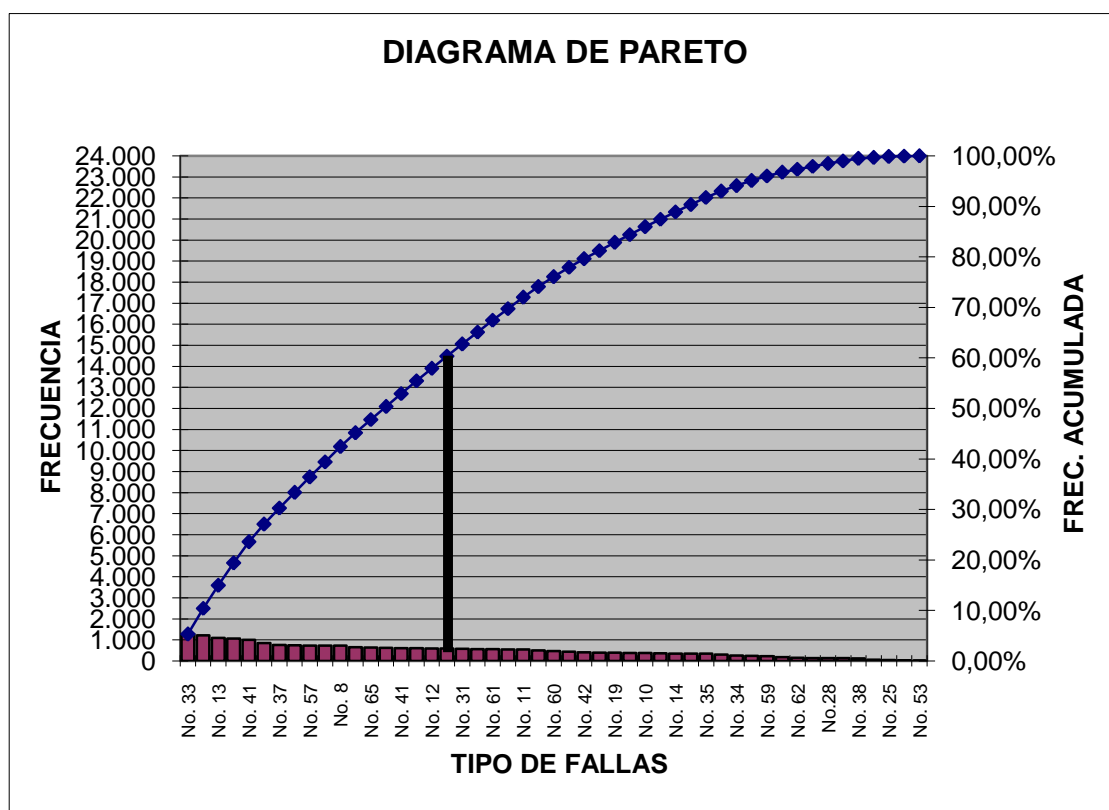
39	No. 12	585	18.066	2,44%	75,48%
40	No. 10	370	18.436	1,55%	77,02%
41	No. 26	584	19.020	2,44%	79,46%
42	No. 57	729	19.749	3,05%	82,51%
43	No. 41	995	20.744	4,16%	86,66%
44	No. 26	295	21.039	1,23%	87,90%
45	No. 16	844	21.883	3,53%	91,42%
46	No. 63	606	22.489	2,53%	93,95%
47	No. 66	721	23.210	3,01%	96,97%
48	No. 53	6	23.216	0,03%	96,99%
49	No. 8	720	23.936	3,01%	100,00%
<b>Total</b>		<b>23.936</b>		<b>100,00%</b>	

Fuente: Registros del Dpto. de Producción.

### ANÁLISIS DE FRECUENCIA DE TIEMPOS IMPRODUCTIVOS. 2009.

Cód.	Detalle	Horas	Horas acumuladas	%	% Horas acumulada
16	No. 33	1.271	1.271	5,31%	5,31%
26	No. 23	1.219	2.490	5,09%	10,40%
38	No. 13	1.091	3.581	4,56%	14,96%
14	No. 32	1.065	4.646	4,45%	19,41%
43	No. 41	995	5.641	4,16%	23,57%
45	No. 16	844	6.485	3,53%	27,09%
23	No. 37	763	7.248	3,19%	30,28%
22	No. 55	739	7.987	3,09%	33,37%
42	No. 57	729	8.716	3,05%	36,41%
47	No. 66	721	9.437	3,01%	39,43%
49	No. 8	720	10.157	3,01%	42,43%
2	No. 30	649	10.806	2,71%	45,15%
35	No. 65	636	11.442	2,66%	47,80%
12	No. 21	618	12.060	2,58%	50,38%
29	No. 41	613	12.673	2,56%	52,94%
46	No. 63	606	13.279	2,53%	55,48%
39	No. 12	585	13.864	2,44%	57,92%
41	No. 26	584	14.448	2,44%	60,36%
18	No. 31	575	15.023	2,40%	62,76%
21	No. 20	566	15.589	2,36%	65,13%
28	No. 61	563	16.152	2,35%	67,48%
27	No. 18	547	16.699	2,29%	69,76%
36	No. 11	539	17.238	2,25%	72,01%

25	No. 39	499	17.737	2,08%	74,10%
13	No. 60	475	18.211	1,98%	76,08%
34	No. 58	444	18.655	1,85%	77,94%
30	No. 42	401	19.056	1,68%	79,61%
3	No. 27	389	19.445	1,63%	81,24%
4	No. 19	388	19.833	1,62%	82,86%
31	No. 36	375	20.208	1,57%	84,43%
40	No. 10	370	20.578	1,55%	85,97%
9	No. 15	358	20.936	1,50%	87,47%
32	No. 14	350	21.286	1,46%	88,93%
37	No. 54	346	21.632	1,45%	90,37%
11	No. 35	339	21.971	1,42%	91,79%
44	No. 26	295	22.266	1,23%	93,02%
20	No. 34	262	22.528	1,09%	94,12%
24	No. 40	235	22.763	0,98%	95,10%
10	No. 59	222	22.985	0,93%	96,03%
6	No. 29	180	23.165	0,75%	96,78%
19	No. 62	143	23.308	0,60%	97,38%
33	No. 17	135	23.443	0,56%	97,94%
7	No.28	129	23.572	0,54%	98,48%
8	No. 24	128	23.700	0,53%	99,01%
17	No. 38	110	23.810	0,46%	99,47%
1	No. 22	53	23.863	0,22%	99,70%
5	No. 25	41	23.904	0,17%	99,87%
15	No. 56	26	23.930	0,11%	99,97%
48	No. 53	6	23.936	0,03%	100,00%
	<b>Total</b>	<b>23.936</b>		<b>100,00%</b>	



Las máquinas codificadas con los números 33, 23, 13, 32, 41, 16 y No. 37 son las que presentan mayores tiempos improductivos, de acuerdo al Diagrama de Pareto.

Las causas de los problemas se presentan en el siguiente gráfico.



**Cuantificación de los problemas.** – En la gráfica de Pareto se observa que las fallas mecánicas representan el 89.50 % de las

pérdidas y están ligadas directamente con reparaciones de las máquinas, luego siguen las fallas eléctricas con el 10,5% de las pérdidas, que se refieren a los fusibles quemados y el automático dañado. A continuación le sigue las pérdidas por el déficit de mantenimiento.

Para cuantificar las pérdidas que generan los problemas, se toman las horas – máquinas, descritas en el cuadro de análisis de Pareto y se lo multiplica por la cantidad de metros que no se fabricó durante ese tiempo improductivo, de manera que se pueda determinar la cantidad en metros de tela mensuales que se ha dejado de producir por causa de los problemas mencionados.

- Tiempo improductivo por principales defectos = Tiempo improductivo x % de principales defectos
- Tiempo improductivo por principales defectos = 23.936 horas x 69,09%
- Tiempo improductivo por principales defectos = 16.537 horas

La empresa fabrica 500 metros de tela por día, en una máquina de telar tipo 205 y en una máquina de telar tipo 205 DN, es decir:

- Capacidad telar tipo 205 DN 333,33 instalada en metros de tela horas = Metros / 24 horas
- Capacidad instalada en metros de tela horas = 500 Metros / 24 horas
- Capacidad instalada en metros de tela horas = 20,83 metros / hora máquina

Mientras que, la cuantificación del tiempo improductivo se obtiene como sigue:

- Cantidad de metros que no se realizó durante el tiempo improductivo por principales defectos = Tiempo improductivo por principales defectos x capacidad en metros de tela por hora máquina
- Cantidad de metros que no se realizó durante el tiempo improductivo por principales defectos = 16.537 horas x 20,83 metros / hora máquina
- Cantidad de metros que no se realizó durante el tiempo improductivo por principales defectos = 344.521 metros

**Precio promedio por metro.-** Este valor se calcula en base a la producción vendida en el año 2009 (de Enero a Octubre), y a la lista de precios de la tela, según los diseños producidos.

En el siguiente cuadro se describen los datos que son efecto de cálculo:

**Cálculo del Precio Promedio.**

ARTÍCULO	PRODUCCIÓN VENDIDA ENE – OCTUBRE AÑO 2009. METROS.	PRECIO TELA (metro)	TOTAL
TETORON	539,268.6	\$ 2.75	\$ 1,482,988.65
PREMIER	233,197.23	\$ 2.31	\$ 538,685.60
LANTEX	466,394.46	\$ 3.08	\$ 1,436,494.94
POLINEN	218,622.4	\$ 2.86	\$ 625,260.06
<b>TOTAL</b>	<b>1,457,482.69</b>		<b>\$ 4,083,429.25</b>

Fuente: Cuadro # 8.

**COSTO PROMEDIO = Total Vendido / Producción Vendida**

= \$ 4, 083, 429.25 / 1, 457,482.69 metros.

= **\$ 2.80 por metro.**

La producción actual de 161,942.52 metros de tela por mes tiene un costo de producción de \$ 309,254.42.

**Valor Total Producido = Producción Actual \* Costo Promedio**

= 161,942.52 m. \* \$ 2.80

= **\$ 453,439.05**

**UTILIDAD = VALOR TOTAL PROD. – COSTO DE PROD.-  
GASTOS VENTAS – GASTOS ADMIN.**

$$= \$ 453,439.05 - \$ 309,254.42 - \$ 8,256.82 - \$ 7,120.33$$

$$= \$ 128,807.48$$

**Margen de Utilidad = Utilidad / Total Producido \* 100**

$$= (\$ 128,807.48 / 453439.05) * 100$$

$$= 28.4 \%$$

**Utilidad por Metro = Precio Promedio \* Margen de Utilidad**

$$= \$ 2.80 * 28.4 \%$$

$$= \$ 0.79$$

Y el costo de la pérdida será igual a:

- Costo del tiempo improductivo = Cantidad de metros que no se realizó durante el tiempo improductivo por principales defectos x Utilidad económica por metro de tela
- Cantidad de metros que no se realizó durante el tiempo improductivo por principales defectos = 16.537 horas x 20,83 metros / hora
- Costo de pérdida por cantidad de metros que no se realizó durante el tiempo improductivo por principales defectos = 344.521 metros x \$0,79

- Costo de pérdida por cantidad de metros que no se realizó durante el tiempo improductivo por principales defectos = \$277.171 anuales
- Cantidad de metros que no se realizó durante el tiempo improductivo por principales defectos = \$22.681 mensuales

Las pérdidas económicas ocasionadas por los problemas en el área de Tejeduría ascienden a \$22.681 mensuales.

## **CAPÍTULO 4**

## **4. IMPLEMENTACIÓN Y OPERACIÓN**

### **4.1 Determinación de funciones y Responsabilidad del personal.**

TEXTILES, está dedicada a la actividad de manufactura de telas. Se encuentra ubicada en la ciudad de Guayaquil, parroquia Tarqui, en el Km. 7 ½ vía a Daule. La estructura organizacional ha sido definida con la finalidad de garantizar un proceso de comunicación eficiente, con el objeto de que el personal se involucre en todas las actividades que afecten a la calidad del producto y puedan conocer la importancia de satisfacer los requisitos del cliente. Cada uno de los colaboradores de la organización debe cumplir sus funciones definidas a cabalidad, asistiendo a aquellos que se encuentren en similar nivel jerárquico, mediante una estructura orgánica plana, que enlace las acciones de sus miembros, dirigidas a proporcionar productos de óptima calidad, que satisfaga los requerimientos de los clientes.

### **4.2 Documentación de los procesos estratégicos y procesos de mejora continua.**

Una vez identificados los problemas que afectan al proceso productivo de la empresa y después de realizar un análisis con la ayuda de las técnicas de Pareto e Ishikawa para determinar los problemas de mayor relevancia que afectan a la calidad del producto y cuantificando sus pérdidas (costos de no calidad), se puede diagnosticar la magnitud de los daños que afectan al sistema de la calidad, donde se pueden apreciar que las fallas de las máquinas, reducen la eficiencia de la planta. En la primera parte de este estudio, se pudo comprobar que la empresa, presenta serios problemas en la parte técnica – operativa y uno de ellos se refiere a los “daños en las máquinas de tejeduría”, que están generando pérdidas económicas por la cantidad de **\$277.171 anuales**. En esta parte, se presentará una propuesta que consiste en la implementación de un manual de calidad y de procedimientos, además de alternativas de solución al problema identificado, para eliminar o reducir los efectos negativos del mismo e incrementar la eficiencia de las máquinas de la sección de Tejeduría.

### **4.3 Documentación de los procesos de apoyo.**

Implementar un Sistema de Gestión de la Calidad que contemple una propuesta de aplicación de Mantenimiento Productivo Total (TPM), para reducir las pérdidas como



consecuencia de la disminución progresiva de los paros no programados, evitando fallas de maquinarias y desperdicio.

#### 4.4 Documentación de los procesos claves.

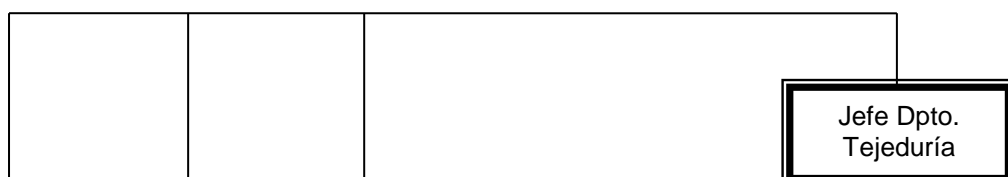
En la propuesta se establece la síntesis del Manual de la Calidad y posteriormente el Manual de Procedimientos referido a la Gestión de Mantenimiento Productivo Total (TPM), con sus respectivas instrucciones y registros. La síntesis del Manual de la Calidad compete a aquellos puntos de la norma ISO 9001, en los cuales se halló mayor nivel de inconformidad durante la evaluación del capítulo III, mientras que el Manual de Procedimiento se refiere a la implementación del TPM.

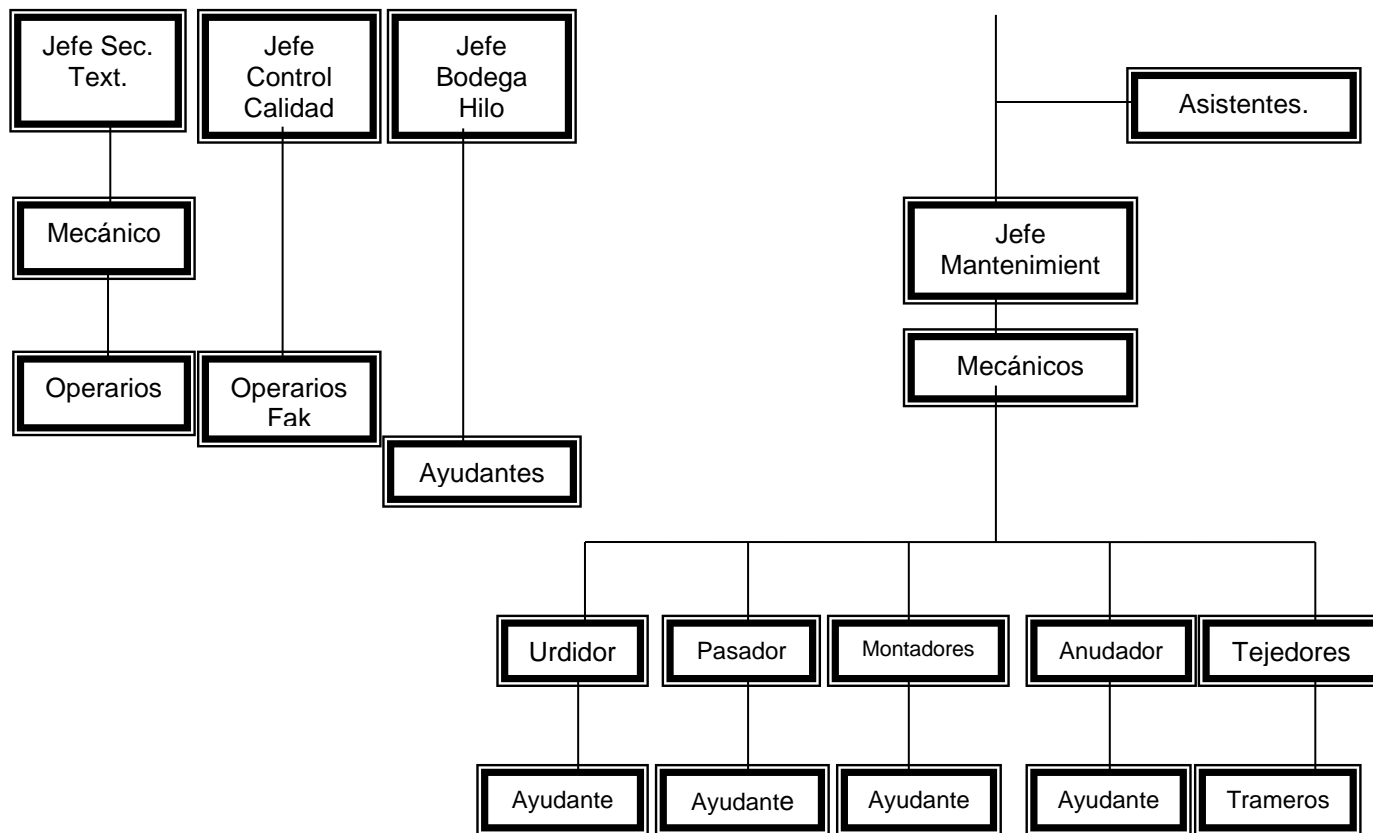
#### 4.5 Elaboración del Manual de Calidad.

<b>SÍNTESIS DEL MANUAL DEL SISTEMA DE LA CALIDAD</b>			
TEXTILES S. A.		MSGC.10	
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Pág. 1 de 7
<p><b>1. OBJETIVO Y ALCANCE.</b></p> <p>El objetivo del Manual del Sistema de la Calidad, es: Describir la política y objetivos empresariales, para que puedan ser conocidos y manejados por el recurso humano que es parte de la organización, favoreciendo con esto el servicio al cliente para asegurar la satisfacción de sus necesidades y exigencias. El Manual del Sistema de la Calidad, guarda relación coherente con los requisitos establecidos en las normas ISO 9001:2008, abarcando las actividades de manufactura y comercialización de telas.</p> <p><b>2. PRESENTACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN.</b></p>			

<b>SÍNTESIS DEL MANUAL DEL SISTEMA DE LA CALIDAD</b>			
TEXTILES S. A.		MSGC.10	
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Pág. 2 de 7

**ORGANIGRAMA PROPUESTO DE LOS DEPARTAMENTOS DE  
CONTROL DE CALIDAD, MANTENIMIENTO Y PLANTA**





### SÍNTESIS DEL MANUAL DEL SISTEMA DE LA CALIDAD

TEXTILES S. A.

MSGC.10

Elaborado por: Revisado por: Aprobado por: Pág. 3 de 7

Cada uno de los colaboradores de la organización debe cumplir sus funciones definidas a cabalidad, asistiendo a aquellos que se encuentren en similar nivel jerárquico, mediante una estructura orgánica plana.

- **La Visión de TEXTILES S. A. es** Producir y distribuir tejidos de tela, siendo el líder del mercado a nivel nacional.
- **La Misión de TEXTILES S.A. es** Contribuir al desarrollo nacional y al bienestar de la sociedad, mediante el abastecimiento oportuno y al menor costo posible de tejidos de telas de alta calidad, que son comercializados a precios accesibles y en cantidades suficientes, para satisfacer la demanda del producto en nuestro país.

### 3. POLÍTICA Y OBJETIVO DE LA CALIDAD.

La alta Dirección ha establecido la Política que orientará al recurso humano para mantener el óptimo desempeño del Sistema de Gestión de

<b>SÍNTESIS DEL MANUAL DEL SISTEMA DE LA CALIDAD</b>			
TEXTILES S. A.		MSGC.10	
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Pág. 4 de 7
<p>El objetivo primordial para el Sistema de Gestión de la Calidad es la minimización de las no conformidades, evitando tiempos improductivos, reproceso y no conformidades, con el objeto de maximizar el nivel de satisfacción del cliente.</p> <p><b>4. SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD.</b></p> <p>El Sistema de Gestión de la Calidad, está formado por los recursos humanos, físicos, materiales, la infraestructura, los procesos del servicio y la documentación que garantiza el buen desempeño de las actividades, enfocado directamente al cliente, a través de la identificación de sus necesidades y la determinación de su nivel de satisfacción, con la ayuda de la tecnología de la informática. El Manual del Sistema de la Calidad MSGC.10, es el documento principal en el cual se basan todas las actividades que afectan a la calidad del servicio prestado por la empresa. Los Procedimientos e Instructivos son los documentos que hacen</p>			

<b>SÍNTESIS DEL MANUAL DEL SISTEMA DE LA CALIDAD</b>			
TEXTILES S. A.		MSGC.10	
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Pág. 5 de 7
<p>La Política de la Calidad establecida en este manual es comunicada adecuadamente a todo el personal que forma parte de la organización, con la cual se espera cumplir con el objetivo primordial de reducir las no conformidades para brindar un servicio de calidad que satisfaga los requerimientos y expectativas de los clientes.</p> <p>La estructura orgánica define las funciones de cada uno de los colaboradores que tiene la institución, estableciendo al responsable del Sistema de Gestión de la Calidad. La comunicación debe fluir de manera general, puesto que la estructura manifiesta una organización plana, donde cada una de los trabajadores comunica información que llega de manera oportuna, para colaborar con actividades que puedan evitar la presencia de no conformidades. Destacando además la presencia de equipos de comunicación que facilitan la rapidez de la información entre el personal, cuando el caso así lo amerite. La alta Dirección efectúa la revisión y seguimiento de los procesos para determinar la calidad de los</p>			

<b>SÍNTESIS DEL MANUAL DEL SISTEMA DE LA CALIDAD</b>			
TEXTILES S. A.		MSGC.10	
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Pág. 6 de 7
<p>El personal de la organización es uno de los factores fundamentales para el óptimo desempeño del Sistema de la Calidad, motivo por el cual se procede a contratarlo previo la evaluación de su perfil profesional, posteriormente es entrenado en el campo de trabajo y capacitado. De acuerdo con estos parámetros, y a los indicadores establecidos, se evaluará el desempeño de cada colaborador, para determinar su grado de participación en el aumento del nivel de satisfacción del cliente y el cumplimiento de la política organizacional. El medio ambiente de trabajo favorece las buenas relaciones entre el personal en sus puestos de trabajo, cuyas instalaciones mantienen el ornato y aseo requerido para evitar la ocurrencia de eventos no deseados. La organización ha definido sus necesidades tecnológicas, previo a un análisis exhaustivo de los indicadores de los procesos, que permitan agilizar las actividades productivas y contar con información para una buena toma de decisiones.</p>			
<b>7. REALIZACIÓN DEL PRODUCTO.</b>			

<b>SÍNTESIS DEL MANUAL DEL SISTEMA DE LA CALIDAD</b>			
TEXTILES S. A.		MSGC.10	
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Pág. 7 de 7
<p>En lo concerniente a la Producción de telas, la organización dispone de los instructivos de los procedimientos tanto operativos como administrativos para el control de las actividades y la medición del nivel de satisfacción del cliente que sirvan inclusive para realizar el servicio post – venta, dichos instructivos están codificados de acuerdo a la norma ISO 9001. Los procedimientos e instructivos definen los indicadores para la revisión y aprobación de los procesos con base en métodos contemplados por las normas de la calidad. La calibración de los dispositivos de seguimiento y medición, obedece a procedimientos documentados y a la metodología TPM.</p>			
<p><b>8. MEDICIÓN, ANÁLISIS Y MEJORA.</b></p>			
<p>La organización aplica métodos apropiados para efectuar el seguimiento y medición de los procesos, en documentos que contienen registros que deben evidenciar la conformidad del producto con los criterios de</p>			

**Procedimiento TPM.** – Para administrar un departamento de mantenimiento es importante tener claro los tipos de mantenimiento que existen para de acuerdo a un análisis destinar los recursos dados por la empresa por lo que se empezará por dejar en claro los tipos de mantenimiento definidos por el JIPM (instituto Japonés de Mantenimiento de planta), los cuales son los siguientes.

- ❖ Mantenimiento planeado.
- ❖ Mantenimiento basado en tiempo (TBM).
- ❖ Mantenimiento basado en condición (CBM).
- ❖ Mantenimiento de averías (BM).
- ❖ Mantenimiento preventivo.



❖ Mantenimiento mejoras.

**Establecimiento de las condiciones básicas.** – La limpieza, la lubricación y los ajustes son básicas para que un equipo opere de manera correcta, las averías ocurren cuando no se realiza una de estas acciones básicas.

**Cumplimiento de las condiciones de uso.** – El equipo debe ser operado dentro de los límites de uso que son definidos en el momento de diseño y construcción deben respetarse sus parámetros de operación presión, temperatura, etc.

**Restauración del deterioro.** – Los componentes de la máquina tienen desgaste natural de uso el personal de operación y mantenimiento debe realizar cambios periódicos de estos elementos para evitar que colapsen y paren súbitamente.

**Puntos débiles de diseño.** – Muchas averías ocurren porque el equipo tiene componentes que fueron diseñados de forma errónea por no haber tenido una especificación clara de lo que se requiere viniendo el equipo con puntos débiles de diseño el personal técnico debe detectar estos problemas analizarlo y solucionarlos, prolongando la vida de estos componentes.

**Conocimiento.** – Muchas averías se deben al conocimiento del personal de operación o mantenimiento en el momento de realizar una tarea o identificar una anomalía en el equipo para ello se debe capacitar siempre al personal. Luego de tener claro los tipos de mantenimiento y las causas que ocurran las averías se pasará a desarrollar la propuesta del Manual de Procedimientos, desarrollando los 6 pasos del mantenimiento planeado, como se presenta en el siguiente documento.

<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTO PARA TPM</b>			
TEXTILES S.A.		Aprobado por:	
Elaboración:	Revisión:	Aprobación:	Página 1 de 45

## 1. Propósitos.

- Maximizar la eficacia de los equipos.
- Involucrar a las personas.
- Obtener un sistema de Mantenimiento Productivo para toda la vida del equipo.
- Involucrar a todos los empleados.
- Promover el TPM mediante motivación de grupos activos.

## 2. Alcance.

Este procedimiento tendrá alcance en la planta de producción, en las actividades inherentes al mantenimiento de los equipos y maquinarias, y a la administración de la organización.

### 3. Responsabilidad.

Jefes de Aseguramiento de Calidad y Dpto. de Mantenimiento.

<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTO PARA TPM</b>			
TEXTILES S.A.		Aprobado por:	
Elaboración:	Revisión:	Aprobación:	Página 2 de 45

### 4. Desarrollo:

#### ❖ Paso No. 1.

**Evaluar el equipo y comprender la situación actual.** – El objetivo de este paso es que el personal de mantenimiento entienda la situación actual de los equipos que están bajo su responsabilidad realizando estas actividades:

- ❖ Estructuración del Mantenimiento.
- ❖ Registro de los equipos.
- ❖ Evaluación de criticidad de los equipos.
- ❖ Establecer objetivos/ indicadores.

**Estructuración del mantenimiento.** – Para obtener éxito en el objetivo trazado se debe estructurar el Dpto. de Mantenimiento dándole a cada técnico sus roles y responsabilidades específicas por lo que se designara un técnico por cada una de las áreas de la planta para llevar un Mantenimiento Planificado que garantice confiabilidad a la planta.

<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTO PARA TPM</b>			
TEXTILES S.A.		Aprobado por:	
Elaboración:	Revisión:	Aprobación:	Página 3 de 45

Inicial es recopilar la información de los equipos que existen en la planta para lo que es necesario realizar un inventario de los equipos existentes dando la responsabilidad por área a los técnicos luego de obtener el inventario total procederá llenar el formato de registro de equipo donde se anotarán los datos técnicos del equipo su ubicación, las condiciones de operación.

**Registro de los equipos.** – Una vez definida la estructura de mantenimiento es necesario hacer el registro de los equipos que se va a administrar por lo que es necesario que cada técnico haga un inventario de los equipos que están bajo sus responsabilidad y haga el registro anotando los datos técnicos del equipo los repuestos que se utilizan si es algún equipo que

ha sido intervenido antes también deben quedar estas fechas para realizar esta actividad es necesario diseñar un formato donde se hará el registro de los datos se observa el formato a utilizar. Con los datos obtenidos se rescatará información importante que permitirá planear la estrategia adecuada para el mantenimiento de estos equipos.

<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTO PARA TPM</b>			
TEXTILES S.A.		Aprobado por:	
Elaboración:	Revisión:	Aprobación:	Página 4 de 45

El departamento de mantenimiento debe llevar registros de los fallos que permitirá tener datos por variables como: por técnico, sistema, subsistema, turno, tiempo de parada y de reparación, porque causa ocurrió la falla e información que permitirá contar con estadísticas para tomar medidas y conseguir el objetivo de tener cero fallos.

**Evaluación de criticidad de los equipos.** – Una de las actividades más importante es la evaluación de criticidad ya que mediante este análisis se puede determinar la estrategia a tomar para el mantenimiento de los equipos, es muy común ver los departamentos de mantenimiento gastando recursos económicos y humanos en equipos que no son de gran importancia para el proceso y que sin embargo tiene un sobre

mantenimiento y en cambio equipos que son críticos para el proceso que se tienen descuidados. La metodología TPM luego de tener el inventario de equipos de la planta envía a evaluar su Criticidad desde varios aspectos tales como Seguridad, Criticidad, Producción, Calidad y Mantenimiento.

<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTO PARA TPM</b>			
TEXTILES S.A.		Aprobado por:	
Elaboración:	Revisión:	Aprobación:	Página 5 de 45

Este ejercicio de evaluación es crítico para la implementación de un buen sistema de mantenimiento planificado por lo que se debe realizar en conjunto el personal de operación con el personal de mantenimiento realizando sesiones de trabajo donde se analicen equipo por equipo y se defina su criticidad por los diferentes aspectos a evaluar ya que es común ver que lo que es importante para mantenimiento no lo es para producción y viceversa, de esta reunión deben quedar registros y la evaluación que se da por cada uno de los aspectos, al final se realizará un análisis de la criticidad del área y al tener estos resultados se plantearán los tipos de mantenimiento a realizar y con ello se asignarán recursos.

Luego de obtener la evaluación de los equipos se puede determinar el tipo de mantenimiento que se aplicará a los

equipos A-B-C siendo los más críticos los equipos A que es donde se asignan los mayores recursos. La propuesta en la aplicación de la estrategia de mantenimiento de acuerdo a la criticidad del equipo es:

<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTO PARA TPM</b>			
TEXTILES S.A.		Aprobado por:	
Elaboración:	Revisión:	Aprobación:	Página 6 de 45

- ❖ A = Mantenimiento basado en tiempo & en Condición.
- ❖ B = Mantenimiento basado en tiempo.
- ❖ C = Mantenimiento Correctivo.

El paso siguiente es el de plantearse indicadores de mantenimiento con el número de fallas registrado los que son:

**Establecer objetivos.** – Los objetivos que persigue el Dpto. de mantenimiento al aplicar la metodología TPM son:

- ❖ Reducir el número de fallos.
- ❖ Reducir el costo de mantenimiento.
- ❖ Cero accidentes. (Requisito legal, SSO)
- ❖ Incrementar la confiabilidad de los equipos.

Estos objetivos serán monitoreados con indicadores de gestión y los principales indicadores que se medirán son:

**Tiempo medio entre fallas (MTBF).** – Es el intervalo medio entre fallas o el tiempo medio que transcurren entre fallas.

<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTO PARA TPM</b>			
TEXTILES S.A.		Aprobado por:	
Elaboración:	Revisión:	Aprobación:	Página 7 de 45

- ❖ **Forma de calcular:**
- ❖  $TMF = \text{Tiempo productivo} / \text{número de paradas imprevistas}$  (fallas de equipos + fallas de proceso).

**Tiempo medio de reparación (MTTR).** – Es el tiempo promedio de la reparación de una falla y relaciona el tiempo perdido por paradas con el número total de paradas así:

- ❖ **Forma de calcular:**
- ❖  $MTTR = \text{Tiempo total de paradas imprevistas} / \text{número de paradas imprevistas}$  (fallas de equipos + fallas de proceso).

**Índice de severidad de falla de equipos.-** Es el número de horas por paradas imprevistas electromecánicas mensuales.



❖ **Forma de calcular:**

- ❖  $SIFE = \frac{\text{Tiempo paradas por fallas electromecánicas}}{\text{tiempo productivo}}$

<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTO PARA TPM</b>			
TEXTILES S.A.		Aprobado por:	
Elaboración:	Revisión:	Aprobación:	Página 8 de 45

**Costo de mantenimiento / toneladas.-** Son los gastos de mantenimiento que se realizan sobre las toneladas producidas.

En los gastos de mantenimiento se propone que se clasifique en los repuestos, mano de obra, Suministros Industriales, Materiales eléctricos y el mantenimiento que se realizan con los contratistas.

❖ **Forma de calcular:**

- ❖  $\text{Mantenimiento / metro} = \frac{\$ \text{ de mantenimiento}}{\text{metro}}$

**Presupuesto vs gastos.** – Es la relación entre la cantidad de dinero presupuestada para realizar el mantenimiento y los gastos reales incurridos.

$$\text{Presupuesto vs gastos (\%)} = \frac{\text{Total de gastos} \times 100}{\text{Total presupuesto}}$$

<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTO PARA TPM</b>			
TEXTILES S.A.		Aprobado por:	
Elaboración:	Revisión:	Aprobación:	Página 9 de 45

**Restaurar el deterioro y corregir debilidades.** – Una de las etapas importante para alcanzar el objetivo de tener cero averías es restaurar el deterioro de los componentes de los equipos y dejarlos en su condición óptima y en algunos hay que realizar modificaciones para corregir problemas de diseño que hayan existido, esto se realiza luego de un análisis a la mejora que se quiere implantar.

Otra actividad importante en este paso es trabajar buscando la causa raíz de los fallos y no atacar a las consecuencias de los problemas por lo que se utilizará la herramienta de análisis de fallos.

Para las actividades de restaurar el deterioro de las máquinas se lo dividirá en 3 puntos principales:

<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTO PARA TPM</b>			
TEXTILES S.A.		Aprobado por:	
Elaboración:	Revisión:	Aprobación:	Página 10 de 45

**Apoyo hacia a los operarios.** – El personal técnico debe empezar a entrenar al personal de operación para que entienda el funcionamiento del equipo sus partes principales, sus componentes y llegar a entender los efectos del deterioro en sus equipos para ello es necesario utilizar la herramienta dada por el JIPM que es la lección Punto a Punto, que consiste en realizar un entrenamiento de un tema específico, para alguien tiene una duración corta y su objetivo es dar conocimiento directo en el campo de trabajo, en este formato se registra el tema, fecha, nombre de la persona que lo elaboró y firman las personas que han sido entrenadas.

La lección punto a punto es la herramienta más valiosa que tiene el TPM para realizar capacitación y puede ser usada en todos los campos y monitoreado por un indicador de número de lecciones punto a punto.

**Corregir Debilidades y alargar la vida de los equipos.** – El personal técnico a medida que va entrenando al personal de

<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTO PARA TPM</b>			
TEXTILES S.A.		Aprobado por:	
Elaboración:	Revisión:	Aprobación:	Página 11 de 45

operación va subiendo el conocimiento y habilidad de ellos por lo tanto el operador pasa a realizar labores de tarjeteo, se utilizan 2 colores (Azul y Rojo) cuyo criterio de selección depende si la tarjeta será resuelta por personal de operación o mantenimiento esta tarjeta se coloca en el lugar donde está el problema, en esta tarjeta se llena la fecha, el nombre de quien reporta, la descripción del problema, esto sirve para tener información de los problemas de los equipos y permite tanto al operador como al técnico solucionar problemas antes de que estos paralicen la máquina, estas tarjetas tanto azules como rojas son por triplicado la original queda en la máquina.

**Tarjeta azul.** – Son las anomalías que han sido detectadas por el operador que pueden ser resueltas por ellos y que están de acuerdo a su nivel de conocimiento, la tarjeta original queda colocada en la máquina, la segunda tarjeta se publica en un tablero de actividades y la tercera se almacena en un folder

donde serán almacenadas con las originales a medida que se vayan resolviendo los problemas

<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTO PARA TPM</b>			
TEXTILES S.A.		Aprobado por:	
Elaboración:	Revisión:	Aprobación:	Página 12 de 45

**Tarjeta roja.** – Son las anomalías que han sido detectadas por el operador pero que no pueden ser resueltas por ellos porque no están dentro de su nivel de conocimiento, esta tarjeta se deja la original en la máquina, una copia se entrega al técnico de mantenimiento la cual es su orden de trabajo y la tercera se publica en el mismo tablero de actividades donde se podrá observar el número de inconvenientes que tiene la máquina.

**Evitar la repetición de fallos.** – Esta actividad es esencial para el éxito de la implementación del mantenimiento planeado ya que normalmente se atacan a los efectos y no a las causas raíces por lo que el JIPM diseñó el sistema de análisis de falla para buscar la causa raíz de los problemas y evitar que estos vuelvan a ocurrir siguiendo un formato definido y utilizando el análisis del evento ocurrido, otra ventaja es que si se ha encontrado la causa raíz de un problema de un equipo y existen

equipos similares estos sirven para tomar acciones preventivas que ayuden a la confiabilidad del equipo .

<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTO PARA TPM</b>			
TEXTILES S.A.		Aprobado por:	
Elaboración:	Revisión:	Aprobación:	Página 12 de 45

### ❖ Paso 3.

**Creación de un sistema de gestión de la información.** – El objetivo que se plantea el TPM en este paso del mantenimiento planeado es tener un sistema de la información que facilite la gestión de los técnicos en la localización de la información levantada en el departamento el éxito es que cualquiera pueda buscar lo que necesite sin la necesidad de ayuda para ello se debe tener un orden en el momento de archivar , en este paso se propone armar una base de datos con la información obtenida del registro de fallos, de los registros de los equipos que nos permitirá organizar la información de repuestos levantada en el paso 1, las fecha de mantenimiento de ciertos equipos que hayan sido intervenidos, que permitirá archivar las acciones tomadas para evitar la repetición de fallos paso 2, el número de tarjetas reportadas y resueltas, los gastos incurridos para ejecutar los mantenimientos, los gastos por tipos de mantenimiento. El departamento de mantenimiento a medida

que se dé la implementación generará mucha información y este paso lo que busca es ordenar y clasificar la información.

<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTO PARA TPM</b>			
TEXTILES S.A.		Aprobado por:	
Elaboración:	Revisión:	Aprobación:	Página 13 de 45

Para lo referente al sistema de presupuesto y costo se propone que el gasto de mantenimiento se divida en los siguientes rubros:

- ❖ Repuestos.
- ❖ Suministros industriales.
- ❖ Materiales eléctricos.
- ❖ Costo Mano de obra de técnicos.
- ❖ Costo de mantenimiento contratado.

De esta manera se tiene un control del gasto por cada elemento de gasto y se puede hacer el monitoreo con el indicador Presupuesto VS Gastos. Los factores de éxito son:

- ❖ Esclarecer los objetivos del uso de la información y datos.
- ❖ Esclarecer el nivel de las personas y los departamentos que harán usos de las informaciones y datos.

- ❖ Adquirir una visión que anticipe los progresos futuros permitiendo la conexión con otros sistemas.

<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTO PARA TPM</b>			
TEXTILES S.A.		Aprobado por:	
Elaboración:	Revisión:	Aprobación:	Página 14 de 45

- ❖ Desarrollar un sistema tipo interactivo que permita a cualquier persona realizar búsqueda con rapidez.

Al tener claro los factores de éxito y cumplirlos en esta propuesta para este paso se pretende obtener lo siguiente:

- ❖ Aumento en la productividad del mantenimiento a través del mejoramiento en el control de los equipos.
- ❖ Fortalecimiento en la estructura de mantenimiento a través del sistema integrado de datos de las instalaciones.
- ❖ Reducción de los costos a través de la conducción eficaz del control de presupuesto del mantenimiento.
- ❖ Elevación en el nivel de tecnología de mantenimiento, incluyendo análisis de fallos y entrenamientos.
- ❖ Acciones preventivas a través de medición y evaluación de los efectos de las actividades de mantenimiento.



Una vez implementado el paso 3 se encontrará con la noticia que se tendrá funcionando los siguientes sistemas:

<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTO PARA TPM</b>			
TEXTILES S.A.		Aprobado por:	
Elaboración:	Revisión:	Aprobación:	Página 15 de 45

- ❖ Sistemas de control de presupuesto.
- ❖ Sistema de control de repuestos.
- ❖ Sistema de control de históricos.
- ❖ Sistema de planificación del mantenimiento.
- ❖ Sistema de inspecciones.
- ❖ Sistema de dibujos y planos.
- ❖ Sistema de control de obras con terceros.
- ❖ Sistema de evaluación del mantenimiento.
- ❖ Sistema de informes del departamento.

Con la información que se va obteniendo producto de los reportes de fallos, el grupo de técnicos se reúne semanalmente a analizar los fallos que han ocurrido para tomar acciones y evitar la recurrencia, se propone la estructura de la gestión del mantenimiento. Una vez que se tiene la información de mantenimiento en las bases de datos y funcionando de manera efectiva el Software de mantenimiento que se adquiera se

deberá realizar las debidas interfaces, finanzas, activos y personal y se tendrá el mantenimiento conectado a la red.

<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTO PARA TPM</b>			
TEXTILES S.A.		Aprobado por:	
Elaboración:	Revisión:	Aprobación:	Página 16 de 45

Con la información de mantenimiento y la interconexión con las demás áreas de la empresa se pueden tener modelos de presupuestos de mantenimiento que permitirán obtener:

- ❖ Informe para diferentes tipos de trabajo de mantenimiento que comparen el gasto actual y el presupuesto.
- ❖ Programas de empleo de trabajos y materiales que faciliten información sobre planes de trabajos, costos, empleo de materiales previstos y stocks de materiales..
- ❖ Lista de prioridades de trabajos que incluyan información sobre prioridades de trabajo de mantenimiento, tiempo de paradas proyectados, costos.

Cuando un departamento de mantenimiento tiene un sistema óptimo de la gestión de la información se está en capacidad de realizar gráficas que comparen las pérdidas de paradas previstas con los costos de mantenimiento que ayuden a medir la eficacia del mantenimiento.

<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTO PARA TPM</b>			
TEXTILES S.A.		Aprobado por:	
Elaboración:	Revisión:	Aprobación:	Página 17 de 45

El sistema genera datos que comparen el costo de mantenimiento en condiciones óptimas del equipo con las pérdidas que se prevén si el equipo colapsara en producción normal este tipo de información se convierte en la principal herramienta de trabajo de mantenimiento y comienza a dar valor agregado.

❖ **Paso 4.**

**Sistema de mantenimiento preventivo (TBM).** – Una vez que se ha realizado la implementación de los anteriores pasos donde en el paso 1 se registraron los equipos y con ello se logra información valiosa sobre históricos de mantenimiento, repuestos de los equipos y lo más importante se define su criticidad, luego de eso se comienza a revertir el deterioro en las máquinas y se toma acciones para evitar la recurrencia de fallos aplicando el paso 2 y en el paso 3 se da un sistema de almacenamiento que da información valiosa estando listo para crear el sistema de mantenimiento preventivo.

<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTO PARA TPM</b>			
TEXTILES S.A.		Aprobado por:	
Elaboración:	Revisión:	Aprobación:	Página 18 de 45

Primero se levantará un PMP (Plan de mantenimiento preventivo) por equipo que nos asegure la revisión completa del equipo incluidos sus componentes críticos, se definirá el responsable, se definirá la frecuencia de la actividad, si es una actividad de inspección y una orden de trabajo.

**Seleccionar equipos y componentes para mantenimiento periódico.-** Los equipos designados para el mantenimiento preventivo son aquellos que tiene la siguiente categoría.

- ❖ Equipos que por ley, requieren inspección periódica.
- ❖ Equipos con intervalos de mantenimiento determinados.
- ❖ Equipos que requieren verificaciones regulares.

**Preparación de planes de mantenimiento. –** Los planes de mantenimiento deben basarse en lo posible a los planes de producción y lo ideal es ejecutarlos para un período de 5 años donde debe constar paradas anuales, deben ser realizados de tal manera que sean el tiempo óptimo para ejecutar las tareas para lo que es importante tener en cuenta lo siguiente:

<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTO PARA TPM</b>
---

Elaboración:
--------------

TEXTILES S.A.	Aprobado por:		
	Revisión:	Aprobación:	Página 19 de 45

- ❖ Fabricar e instalar por anticipado piezas para reducir el tiempo que toma el trabajo de mantenimiento.
- ❖ Preparar todo por anticipado herramientas necesarias suministros personal etc.
- ❖ Revisar históricos del equipo como se ha comportado en el tiempo para atacar alguna anormalidad.

El siguiente paso luego de haber realizado los PMP de los equipos consiste en realizar estos planes de manera visual y plotearlos y publicarlos en el área de taller para que sean marcados por los técnicos sus cumplimientos.

Otra actividad importante del sistema de mantenimiento preventivo es estandarizar las tareas por lo que se debe elaborar estándares de mantenimiento preventivo donde conste los puntos a inspeccionar, estándares de lubricación donde se indiquen los puntos a lubricar.

<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTO PARA TPM</b>	
TEXTILES S.A.	Aprobado por:
Elaboración:	

Revisión:	Aprobación:	Página 20 de 45
-----------	-------------	-----------------

El departamento de mantenimiento debe velar por trabajar con los mejores estándares de repuestos, trabajar con la debida planificación para poder cumplir los planes de mantenimiento levantados, cumplir la lubricación y trabajar en stocks de repuestos ya que el inventario excesivo es una pérdida de capital de trabajo para ello es necesario trabajar con sistema de control de inventario que fijen los niveles máximos y mínimos de los repuestos para ello se necesita un buen manejo de la información de los consumos de repuestos y una correcta planificación de las actividades de mantenimiento que aseguren que los recursos humanos, repuestos y la maquinaria estén disponibles en el momento que se requiera ejecutar las actividades de mantenimiento preventivo que permitirán reducir drásticamente los fallos y así ser una empresa mas competitiva. Es importante cuando exista la parada anual de la planta realizar una planificación que optimice los gastos de personal, material, alquiler de equipos etc. La tarea y tener un seguimiento estricto de cada actividad darán como resultado una reducción del gasto de mantenimiento.

<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTO PARA TPM</b>			
TEXTILES S.A.		Aprobado por:	
Elaboración:	Revisión:	Aprobación:	Página 21 de 45

❖ **Paso 5.**

**Sistema de Mantenimiento Predictivo (CBM).** – Una vez implementado el mantenimiento preventivo de manera eficaz en las organizaciones se reducen considerablemente los fallos pero no se han eliminado del todo y siguen presentándose y estos hacen los programas de mantenimiento se vayan reformando esto sucede debido a que el mantenimiento preventivo se basa en una tasa hipotética del deterioro del equipo y no en las condiciones reales del equipo es por ello que se vio la necesidad de trabajar bajo la condición real del equipo dando paso al sistema de mantenimiento predictivo (CMB) que se aplica a equipos de mayor criticidad como son los equipos A que el tener un fallo en estos equipos significaría grandes pérdidas de producción y un elevado costo de reparación por lo que es necesario realizar toda una estrategia para lograr que estos equipos tengan cero fallos (que no fallen en su período planificado para la producción). Las técnicas de mantenimiento predictivo son varias las más conocidas son:

<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTO PARA TPM</b>			
TEXTILES S.A.		Aprobado por:	
Elaboración:	Revisión:	Aprobación:	Página 22 de 45

- ❖ Vibración.
- ❖ Termografías.
- ❖ Análisis de Aceite.
- ❖ Ultrasonido.
- ❖ Espesores.
- ❖ Pruebas Dieléctrico.
- ❖ Proceso: Presión, Flujo, Velocidad, etc.

Una de las causas de que el gasto de mantenimiento sea alto en muchas fábricas es el sobre mantenimiento debido a que se aplica mantenimiento preventivo de manera rígida y no se considera en muchos caso el contexto operacional que tiene el equipo por lo que es normal ver que se realizó el desmontaje de algún equipo pero sus componentes estaban aún en buen estado es por esto que el enfoque que da el JIPM combina las actividades basada en tiempo y las basadas en condición lo que permitirá tener el plan de mantenimiento más adecuado que beneficie tanto en confiabilidad como en costo.

<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTO PARA TPM</b>			
TEXTILES S.A.		Aprobado por:	
Elaboración:	Revisión:	Aprobación:	Página 23 de 45



Una de las actividades claves del mantenimiento predictivo es saber realizar buenos diagnósticos y saber interpretar las tendencias que es la razón de ser de todo técnico que trabaje con predictivo para ello es necesario tener un buen entrenamiento en las técnicas que permitan dar un buen diagnóstico la propuesta para entrar a trabajar con mantenimiento predictivo consiste en trabajar con la técnica de medición de vibraciones en las máquinas rotativas, ultrasonidos (medición de espesores) para los equipos sometidos a presión y para los tanques de materia prima y con termografías para los tableros críticos de la planta estas técnicas nos ayudaran a monitorear las condiciones de los equipos A, que permitirán anticipar futuros fallos. Cada técnica de predictivo requiere de un proceso básico de 7 pasos que permitirán que el personal técnico se entrene de manera efectiva haciendo foco primero en un grupo de 3 o 5 técnicos que luego de este aprendizaje se replica al resto de la plantilla revisará los 7 pasos básicos para iniciar una actividad preventiva:

<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTO PARA TPM</b>			
TEXTILES S.A.		Aprobado por:	
Elaboración:	Revisión:	Aprobación:	Página 24 de 45

**Paso 1:** Se establece un equipo como piloto inicial para entrenar a los técnicos en hacer diagnóstico de las vibraciones.

**Paso 2:** Se designan ciertas unidades del equipo como modelos para practicar los diagnósticos. Los técnicos practican con estos equipos y se transmiten los conocimientos de unos a otros.

**Paso 3:** Se definen equipos de criticidad A en cada área y se los trabaja como modelos para practicar los diagnósticos por lo regular se escoge bomba de alimentación y compresores que por su funcionamiento son los más apropiados debido a sus condiciones de operación.

**Paso 4:** Se establece provisionalmente períodos y criterio para realizar la medidas de los equipos pilotos .Esto es con el fin de tener un período óptimo establecido

**Paso 5:** Supervisar intensamente el equipo piloto durante el período establecido para ver la uniformidad de los datos en caso de haber una gran dispersión en las medidas verificar si no ha existido algún cambio en el contexto operacional se verifica y se vuelven a realizar medidas.

<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTO PARA TPM</b>			
TEXTILES S.A.		Aprobado por:	
Elaboración:	Revisión:	Aprobación:	Página 25 de 45

**Paso 6:** El grupo de técnicos que han sido entrenados se reúne y discute las técnicas de diagnóstico y los resultados. Se preparan materiales de estudio de caos y se utiliza para formación del resto de personal

**Paso 7:** Se realiza la replica al resto de equipos que se consideren en la estrategia para aplicar mantenimiento predictivo. Se revisará las tres técnicas mas utilizadas

**Análisis de Aceite.** – Es una técnica que se utiliza para ver la degradación del aceite y ver si existen partículas metálicas en el mismo producto de desgaste en los piñones, si existe contaminación con agua etc. Que afecten la propiedad del aceite y deje de realizar su función afectando al funcionamiento del equipo. Una vez entendido los procedimientos para realizar el diagnóstico de los equipos pilotos con sus respectivos responsables se debe realizar un flujo de mantenimiento predictivo que proporciona una guía como proceder en la implementación del sistema predictivo y muestre que hacer en caso de existir novedades.

<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTO PARA TPM</b>			
TEXTILES S.A.		Aprobado por:	
Elaboración:	Revisión:	Aprobación:	Página 26 de 45

Para ejecutar mediciones se debe definir un límite de trabajo y niveles de alarma que se irán registrando y graficando en cada lectura si las medidas exceden los límites y los niveles de alarma se deberá planificar al intervenir el equipo para evitar sus futuros fallos esta es la técnica de predecir en base a datos históricos debido al monitoreo de la condición del equipo. La combinación correcta entre el mantenimiento preventivo y predictivo será el éxito para tener el objetivo de cero fallas y tener la ingeniería de confiabilidad que se busca en el pilar de mantenimiento planificado, todas estas actividades son incluidas en el PMP (Plan de mantenimiento preventivo).

**Medición de Vibraciones.** – Es la técnica más utilizada por su efectividad se la utiliza en los equipos rotativos y consiste en medir las vibraciones detectando problemas de desalineamiento, deterioro en rodamientos, problemas en la sujeción de equipos, desgaste de piñones, como todas las técnicas predictivas se requiere de entrenamiento para realizar un buen diagnóstico.

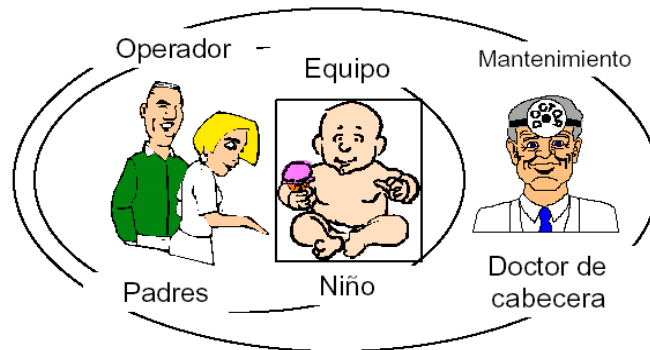
<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTO PARA TPM</b>			
TEXTILES S.A.		Aprobado por:	
Elaboración:	Revisión:	Aprobación:	Página 27 de 45

❖ **Paso 6.**

**Evaluar el sistema de mantenimiento planificado.** – Una vez realizado la implementación de las anteriores etapas en el paso 6 se debe realizar auditorias al sistema de gestión del mantenimiento, los logros que se han obtenido, se verifica que la metodología haya sido bien implantada. Para que exista el éxito total del mantenimiento planeado es importante que exista una buena relación entre técnicos y operadores teniendo el enfoque que el técnico realiza el mantenimiento especializado y que el operador se involucra cada vez más en tareas de mantenimiento realizando el mantenimiento autónomo con esto se logra que el operador mejore su conocimientos y habilidades y contribuye a la reducción de fallos. Se deben colocar tarjetas (azules y rojas) y de esta manera se van atacando problemas existentes en los equipos. Los operadores pasan a ser los padres de las máquinas que son quienes cuidan al bebé y el mantenimiento es el médico de la familia se muestra un gráfico que se pretende lograr al implantar TPM.

<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTO PARA TPM</b>			
TEXTILES S.A.		Aprobado por:	
Elaboración:	Revisión:	Aprobación:	Página 28 de 45

**RELACIÓN ENTRE OPERADORES Y TÉCNICOS.**



Fuente: Asesoría Empresarial en TPM.

La evaluación del sistema de mantenimiento planificado se la realiza en primer lugar por parte interna del departamento de mantenimiento llamándose auto diagnóstico revisando los objetivos propuestos en el paso 1 con sus respectivas tendencia y cumplimientos de metas, en la gráfica se observa la tendencia correcta que deben tener los principales indicadores del mantenimiento planeado para cumplir con el objetivo propuesto luego del auto diagnóstico interno se pasa al diagnóstico de alta dirección con los gerentes y jefes de la planta validándose los logros obtenidos y planteándose nuevas metas para seguir siempre la mejora continua.

<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTO PARA TPM</b>			
TEXTILES S.A.		Aprobado por:	
Elaboración:	Revisión:	Aprobación:	Página 29 de 45

El proceso TPM ayuda a construir capacidades competitivas desde las operaciones de la empresa, gracias a su contribución a la mejora de la efectividad de los sistemas productivos, flexibilidad y capacidad de respuesta, reducción de costos operativos y conservación del “conocimiento” industrial.

El TPM tiene como propósito en las acciones cotidianas que los equipos operen sin averías y fallos, eliminar toda clase de pérdidas, mejorar la fiabilidad de los equipos y emplear verdaderamente la capacidad industrial instalada. El TPM busca fortalecer el trabajo en equipo, incrementando la moral en el trabajador, creando un espacio donde cada persona pueda aportar lo mejor de sí, todo esto, con el fin de hacer del sitio de trabajo un entorno creativo, seguro, productivo y donde trabajar sea realmente grato.

**Actividades para la aplicación del TPM.** – Las actividades que deben ser desarrolladas con la aplicación de la técnica del TPM se presentan en el siguiente cuadro:

<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTO PARA TPM</b>			
TEXTILES S.A.		Aprobado por:	
Elaboración:	Revisión:	Aprobación:	Página 30 de 45

### **ACTIVIDADES PARA IMPLEMENTACIÓN DE TPM.**

FASE	ETAPAS	CONTENIDO
<i>Preparación</i>	<b>1</b> Dirección superior declara implementación del sistema TPM	Declaración efectuada a través de una reunión interna y/o boletín informativo o memorandum interno. Declaración de la política de TPM
	<b>2</b> Educación de introducción y campaña del TPM	Inducción para los 2 especialistas en TPM Entrenamiento a través de seminarios a todos los niveles de la organización Empleados en general: reuniones de entrenamiento utilizando todo el material bibliográfico existente (slides, power point, acetatos, etc.)
	<b>3</b> Elaboración de un modelo organizacional para estructurar el TPM	Diseño del organigrama propuesto del Dpto. Técnico, considerando al personal especializado en TPM y las 5S
	<b>4</b> Establecimiento de metas para el TPM	Establecimiento del ahorro de los tiempos improductivos como meta a obtener a corto, mediano y largo plazo. Indicadores PTEE, AE y EGE
<i>Inicio</i>	<b>Aplicación de TPM y el método de las 5S</b>	
<i>Puesta en Práctica</i>	<b>5</b> Estructuración de los Pilares de TPM	Maximizar la eficiencia productiva con los Pilares Iniciales
	<b>5.1.</b> Mejoramiento Específico	Promoción de actividades de equipo y de pequeños grupos de mejoramiento en el lugar de trabajo con
	<b>5.2.</b> Educación y Entrenamiento	Mantenimiento por Mejoramiento Entrenamiento para elevar el nivel de conocimiento de los líderes de producción, mantenimiento, proveyendo capacitación técnica para desarrollar habilidades en todos los miembros del grupo de trabajo
	<b>8</b> Control Inicial	Inspección inicial general de las instalaciones para determinar las condiciones iniciales de los recursos de la empresa con base en el análisis de causas de fallos y la evaluación de los equipos
<b>9</b> Mantenimiento de la Calidad	Establecimiento de las condiciones para eliminar defectos en productos y para mantener control en los procesos	
<b>10</b> Áreas Administrativas	Apoyo a la Producción, aumentando la eficiencia de equipos y procesos	
<i>Aplicación</i>	<b>12</b> Aplicación plena de TPM y elevación continua de los niveles	Desafío de una meta superior a través de innovación constante

<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTO PARA TPM</b>			
TEXTILES S.A.		Aprobado por:	
Elaboración:	Revisión:	Aprobación:	Página 31 de 45

**Declaración de la alta Dirección sobre la implementación del Sistema TPM. – Después de una reunión entre la alta**



Dirección, mandos medios, personal técnico y operativo, la Dirección debe declarar establecido la implementación del Sistema para la aplicación del TPM en la empresa, cuya promoción en todos los niveles de la empresa es realizada a partir de boletines informativos, conociendo que la empresa creó una revista informativa como un requisito para certificar con las normas ISO 9001:2008.

Para el efecto debe declarar la política con respecto al TPM, la cual es la siguiente:

**Política Empresarial:** La aplicación del TPM, obedece a la nueva gestión de la empresa, en relación con los procesos que desarrolla para asegurar al cliente el cumplimiento de sus requisitos y la máxima satisfacción de sus necesidades.

<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTO PARA TPM</b>			
TEXTILES S.A.		Aprobado por:	
Elaboración:	Revisión:	Aprobación:	Página 32 de 45

La alta Dirección adquiere el compromiso de sostener esta metodología, con la participación conjunta del recurso humano de la organización que se encuentra altamente capacitado para

la consecución de las metas empresariales, realizando un trabajo conjunto con los proveedores, personal administrativo y operativo, para alcanzar la reducción de las no conformidades y la Mejora Continua.

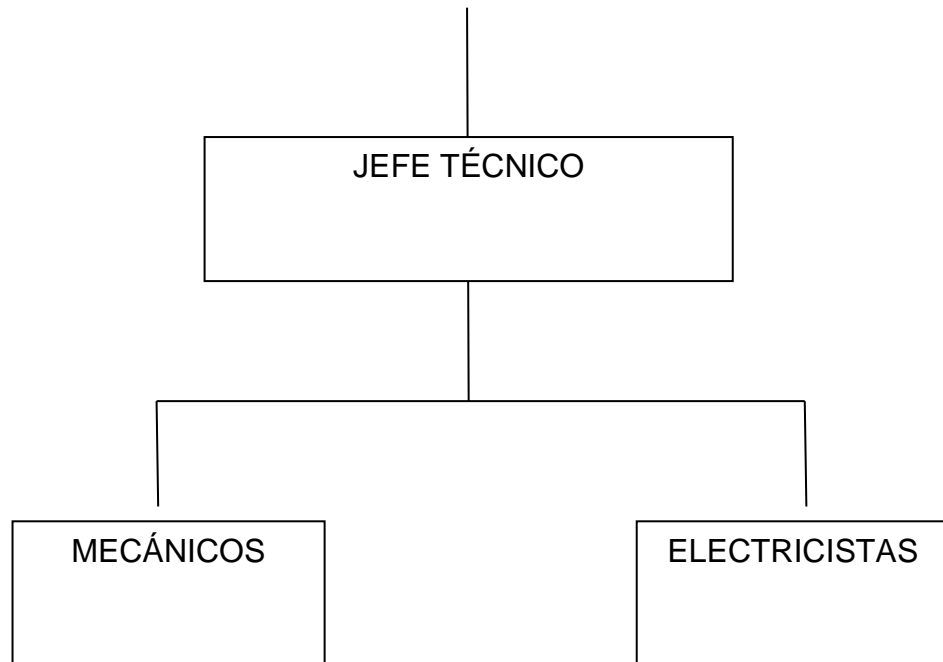
**Elaboración de un modelo organizacional para estructurar el TPM.** – Para la aplicación del TPM, se debe elaborar una estructura organizacional que responda al logro de los objetivos esperados de cero fallos.

Para el efecto, es necesario la asignación de funciones para el personal de planta, mandos medios, bodega, mantenimiento, administración, control y aseguramiento de la calidad, con la prioridad que representan el compromiso de la alta Dirección de mantener este Sistema a largo plazo. La estructura organizacional del Dpto. Técnico es la siguiente:

<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTO PARA TPM</b>			
TEXTILES S.A.		Aprobado por:	
Elaboración:	Revisión:	Aprobación:	Página 33 de 45

ESTRUCTURA DEL DEPARTAMENTO TÉCNICO.

<p>DEPARTAMENTO TÉCNICO (MANTENIMIENTO)</p>
---



<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTO PARA TPM</b>			
TEXTILES S.A.		Aprobado por:	
Elaboración:	Revisión:	Aprobación:	Página 34 de 45

**Educación de Introducción.** – Declarada la política empresarial con relación al TPM, los objetivos estratégicos, definida la organización y la asignación de funciones para el personal que realizará las tareas de planificación, control y

operaciones en lo inherente a la Gestión del Mantenimiento, se debe establecer el plan de capacitación para que el personal reciba los conocimientos y prácticas del TPM, para que pueda lograr las metas que sean establecidas por la alta Dirección de la organización. La inducción para 2 personas que serán quienes tendrán la responsabilidad de capacitar al resto de los miembros de la organización, es el punto de partida del plan de capacitación, que posteriormente será ampliado para todas las áreas que conforman la organización, a través de estos 2 asistentes para la implantación del TPM. Cuando el responsable del TPM haya declarado iniciada la aplicación del método, debe dar inicio también, el programa de capacitación para el personal involucrado, el cual incluye los siguientes ítems:

<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTO PARA TPM</b>			
TEXTILES S.A.		Aprobado por:	
Elaboración:	Revisión:	Aprobación:	Página 35 de 45

### **FACTORES DE LA CAPACITACIÓN.**

<b>Factor</b>	<b>Descripción</b>
Determinación del lugar	Área de capacitación de la empresa
Cronograma de capacitación	Lunes a Viernes – Mes – Año

Duración (horas)	40 horas
Recurso humano	329 obreros, 53 empleados, 61 ejecutivos
Contratación de facilitadores	Proveedores y Empresa Asesora Externa

**Establecimiento de metas.** – Las metas que se aspiran alcanzar con el TPM, se refieren a la reducción del tiempo improductivo y el desperdicio, cuyos objetivos deben ser a largo plazo, para el efecto se ha elaborado el siguiente cuadro:

#### METAS DEL TPM.

Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Meta	40%	50%	60%	70%	80%	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: [www.monografias.com](http://www.monografias.com).

**Meta:** Reducción de las pérdidas (tiempo improductivo y desperdicio).

MANUAL DE PROCEDIMIENTO PARA TPM			
TEXTILES S.A.		Aprobado por:	
Elaboración:	Revisión:	Aprobación:	Página 36 de 45

#### METAS A CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO.

Detalle	No conformidad es	Corto plazo % Red. Prop.	Mediano plazo % Red. Prop.	Largo plazo % Red. Prop.
Desperdicio controlable		60%	80%	100%

Desperdicio no controlable		60%		80%		100%	
Tiempo improductivo		60%		80%		100%	

Fuente: Organización de Mantenimiento Industrial

**Nota:** Corto plazo = 3 años; Mediano Plazo = 5 años; Largo plazo = 10 años.

Los objetivos estratégicos manifiestan los indicadores actuales para las actividades de mantenimiento. Estos parámetros actuales se encuentran en los siguientes niveles: **PTEE = AE X EGE**; Donde: PTEE es la Productividad Total Efectiva de los Equipos; AE es el Aprovechamiento de los Equipos; y, EGE es la Efectividad Global de los Equipos.

<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTO PARA TPM</b>			
TEXTILES S.A.		Aprobado por:	
Elaboración:	Revisión:	Aprobación:	Página 37 de 45

$$AE = \frac{TF}{TC} \times 100$$

Donde: TF es el tiempo de funcionamiento; TC es el tiempo calendario.

- **TF = Tiempo calendario – (Tiempo total no programado + Tiempo de paradas planificadas)**

El tiempo total no programado corresponde al total de horas no trabajadas, cuyas razones han sido por la falta de demanda o por que en bodega se encontró un elevado número de artículos en proceso, que la Dirección estimó conveniente no utilizar el suministro de energía eléctrica por considerarlo una pérdida de tiempo. Esto ha ocurrido cuando la alta Dirección de la empresa ha establecido que los días domingos o un feriado en particular no se trabaje.

El tiempo de paradas planificadas corresponde a las horas de mantenimiento planificado.

<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTO PARA TPM</b>			
TEXTILES S.A.		Aprobado por:	
Elaboración:	Revisión:	Aprobación:	Página 38 de 45

- TC = 365 días \* 24 horas
- TC = 8.760 horas
- Tiempo total no programado = 2.028 horas
- Tiempo de paradas planificadas = 12 horas \* 2 días \* 52 semanas = 1.248 horas

- TF = 8.760 horas – (2.028 horas + 1.248 horas)
- TF = 8.760 horas – 3.276 horas
- TF = 5.484 horas

$$AE = \frac{5.484 \text{ horas}}{8.760 \text{ horas}} \times 100$$

$$AE = 62,60\%$$

- **EGE = Disponibilidad \* Eficiencia de rendimiento \* Índice de Calidad**

$$\text{Disponibilidad} = \frac{(\text{Tiempo máquina 1} + \text{Tiempo máquina 2})}{TF}$$

$$\text{Disponibilidad} = \frac{(1.496,18 + 3.958,27)}{5.484 \text{ horas}}$$

$$\text{Disponibilidad} = 99,46\%$$

MANUAL DE PROCEDIMIENTO PARA TPM			
TEXTILES S.A.		Aprobado por:	
Elaboración:	Revisión:	Aprobación:	Página 39 de 45

$$\text{Eficiencia de Rendimiento} = \frac{\text{Horas aprovechadas}}{TF}$$

- Horas aprovechadas = Disponibilidad – Paros no programados
- Horas aprovechadas = 5.454,45 horas - 1.042,73 horas



- **Horas aprovechadas = 4.411,72 horas**

$$\text{Eficiencia de Rendimiento} = \frac{4.411,72 \text{ horas}}{5.484 \text{ horas}}$$

**Eficiencia de Rendimiento = 80,45%**

- Índice de calidad = 100% - índice de desperdicio
- Índice de calidad = 100% - 2,54%
- **Índice de calidad = 97,46%**
- EGE = 99,46% \* 80,45% \* 97,46%
- **EGE = 77,98%**

Luego el índice de Productividad total efectiva de los equipos,

PTEE actual es igual a: **PTEE = 62,60% \* 77,98% = 48,82%**

<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTO PARA TPM</b>			
TEXTILES S.A.		Aprobado por:	
Elaboración:	Revisión:	Aprobación:	Página 40 de 45

El índice PTEE indica que por cada 100 horas disponibles, la empresa está utilizando tan solo **48,82 horas**, del total de tiempo calendario.

La propuesta pretende alcanzar una meta de 100% (de acuerdo al cuadro de metas del TPM) para el indicador EGE en el largo plazo, con la aplicación del TPM, lo que elevaría el PTEE a

62,60%, es decir, un incremento de 13,78% de eficiencia de los equipos de la producción y de la productividad de la planta, en comparación con el PTEE actual del 48,82%.

**Aplicación del TPM.** – La aplicación del TPM debe dar inicio con una inspección inicial de modo global de las instalaciones y equipos de la producción para detectar si existen averías, efectuando el registro de los indicadores bases.

<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTO PARA TPM</b>			
TEXTILES S.A.		Aprobado por:	
Elaboración:	Revisión:	Aprobación:	Página 41 de 45

Estos elementos deben ser reemplazados, para que el incremento de los niveles de eficiencia y productividad que se desea alcanzar con la aplicación del TPM se haga efectivo. Las actividades del Mantenimiento, con la aplicación del TPM deben incluir:

1. Ampliación de la vida de los componentes a través del reemplazo de elementos que se encuentran en mal estado

y mejoramiento de los que se encuentran funcionando pero que requieren algún tipo de corrección.

2. Elaboración del presupuesto de costos para la adquisición de los accesorios para el mejoramiento de los equipos e instalaciones.
3. Coordinación de las actividades de mantenimiento en un cronograma de trabajo, para los equipos de la producción e instalaciones en general.
4. Preparación y/o actualización de los registros.
5. Estructuración del Sistema de Gestión de datos para el análisis continuo de fallos.
6. Inicio del plan de control e inspecciones diarias.

<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTO PARA TPM</b>			
TEXTILES S.A.		Aprobado por:	
Elaboración:	Revisión:	Aprobación:	Página 42 de 45

7. Determinación de la Logística de Mantenimiento, en lo inherente a la obtención de repuestos, partes y piezas.
8. Codificación y señalización de las bodegas de repuestos.
9. Determinación de paradas para la realización del mantenimiento planificado de los equipos.
10. Capacitación y entrenamiento continuo del personal.

11. Evaluación continua de las actividades, a través de la comparación de los indicadores y la verificación de las causas registradas en los formatos del TPM.

#### 4.1.1. Actividades para la aplicación de las 5S.

Para la aplicación del método de las 5S, se llevarán a cabo las siguientes actividades:

1. Selección del personal a quienes se asignará las labores de las 5S, que responda a los lineamientos de la política de TPM y la organización definida para su aplicación.
2. Capacitación continua del personal en el método de 5S.
3. Evaluación de la capacitación del personal involucrado.
4. Implantación del método de las 5S.

<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTO PARA TPM</b>			
TEXTILES S.A.		Aprobado por:	
Elaboración:	Revisión:	Aprobación:	Página 43 de 45

**Selección del personal a quienes se asignarán las labores de las 5S.** – La selección del personal obedecerá a los criterios de experiencia, cultura y desempeño en el trabajo. El personal que va a inspeccionar las instalaciones está enrolado actualmente en la planta de producción, desempeñando labores de Gestión de la Calidad y Gestión de la Producción, cuya decisión de la Dirección ha sido tomada, con base en el

conocimiento que tienen estas personas de los procesos, recursos e instalaciones de la empresa. Dos operadores ascenderán a este puesto, mientras que dos ayudantes ocuparán el puesto de trabajo que hayan dejado los operadores, por este motivo la organización tendrá que contratar dos ayudantes para la producción. La organización departamental para la aplicación del método de las 5S, debe velar por la existencia de la fluidez de la comunicación. El Departamento de Aseguramiento de la Calidad, es responsable por la implantación y dirección del método. Dos Inspectores servirán como auditores del cumplimiento de la limpieza, orden, clasificación, estandarización, disciplina del área y del personal.

<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTO PARA TPM</b>			
TEXTILES S.A.		Aprobado por:	
Elaboración:	Revisión:	Aprobación:	Página 44 de 45

### **Capacitación del personal involucrado en el método de las**

**5S.** – La capacitación del personal involucrado en la aplicación del método de las 5s, responde a los lineamientos de la capacitación en asuntos inherentes al TPM. Posteriormente se debe realizar la evaluación de la capacitación del personal involucrado, que será medible a través del entrenamiento y a través de los registros de control, que deben incluir test de pruebas y retroalimentación en el método a aplicar.

**Implantación del método de las 5S.** – El objetivo de las 5S no es sólo mantener limpio el lugar de trabajo, sino hacer un buen lugar de trabajo, es buscar los inconvenientes, eliminarlos y mejorar su condición..

### MÉTODO DE LAS 5 S.

Japonés	Castellano
<b>Seiri</b>	Clasificación y descarte
<b>Seiton</b>	Organización
<b>Seiso</b>	Limpieza
<b>Seiketsu</b>	Higiene y visualización
<b>Shitsuke</b>	Disciplina y compromiso

Fuente: [www.las5s.com](http://www.las5s.com).

MANUAL DE PROCEDIMIENTO PARA TPM			
TEXTILES S.A.		Aprobado por:	
Elaboración:	Revisión:	Aprobación:	Página 45 de 45

La información proveniente de la aplicación el método de las 5S en las instalaciones de la empresa, debe ser registrada en los formatos de control, diseñados para evaluar la situación de la empresa con respecto a la política y los objetivos estratégicos de la organización.

#### 5. Documento de referencia.



Fuente: Asesoría Empresarial en TPM.

### TARJETAS PARA CONTROL DE MANTENIMIENTO.

ETIQUETA DE ANOMALIAS

Nº

ETAPAS  
1 2 3 4 5 6 7

PRIORIDADE  
A B C

**TPM<sup>2</sup>**  
**OPERADOR**

ANOMALIA DETECTADA

ENCONTRADA POR \_\_\_\_\_ DATA \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

DESCRIÇÃO DA ANOMALIA \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

TEMPO ESTIMADO PARA REPARO  HORAS

— ORIGINAL - PARA CONTROLE  
— COPIA - COLOCAR NO EQUIPAMENTO

**Etiqueta Azul**

ETIQUETA DE ANOMALIAS

Nº

ETAPAS  
1 2 3 4 5 6 7

PRIORIDADE  
A B C

**TPM<sup>2</sup>**  
**MANUTENÇÃO**

ANOMALIA DETECTADA

ENCONTRADA POR \_\_\_\_\_ DATA \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

DESCRIÇÃO DA ANOMALIA \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

TEMPO ESTIMADO PARA REPARO  HORAS

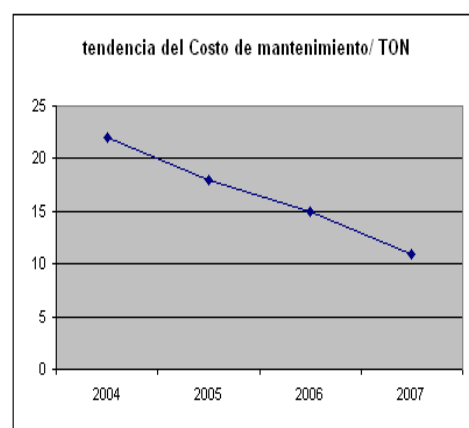
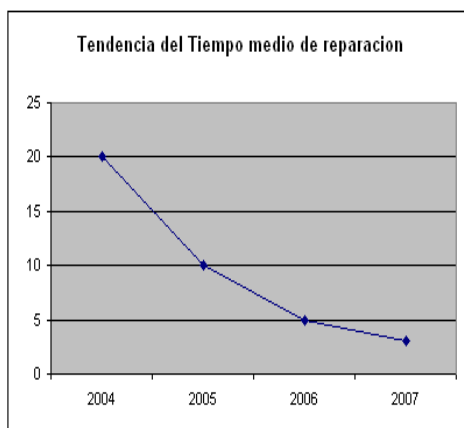
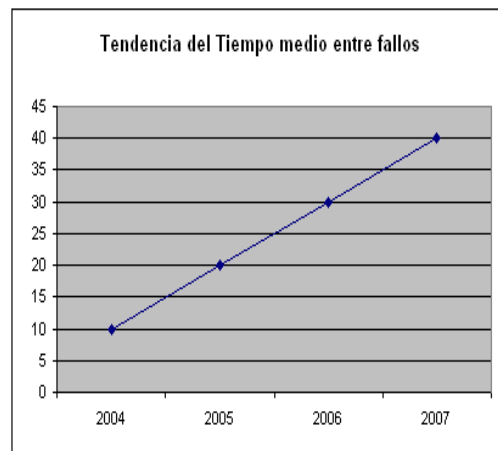
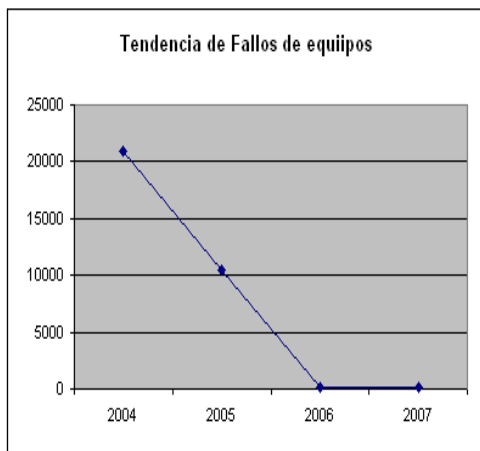
— ORIGINAL - PARA CONTROLE  
— COPIA - COLOCAR NO EQUIPAMENTO

**Etiqueta Roja**



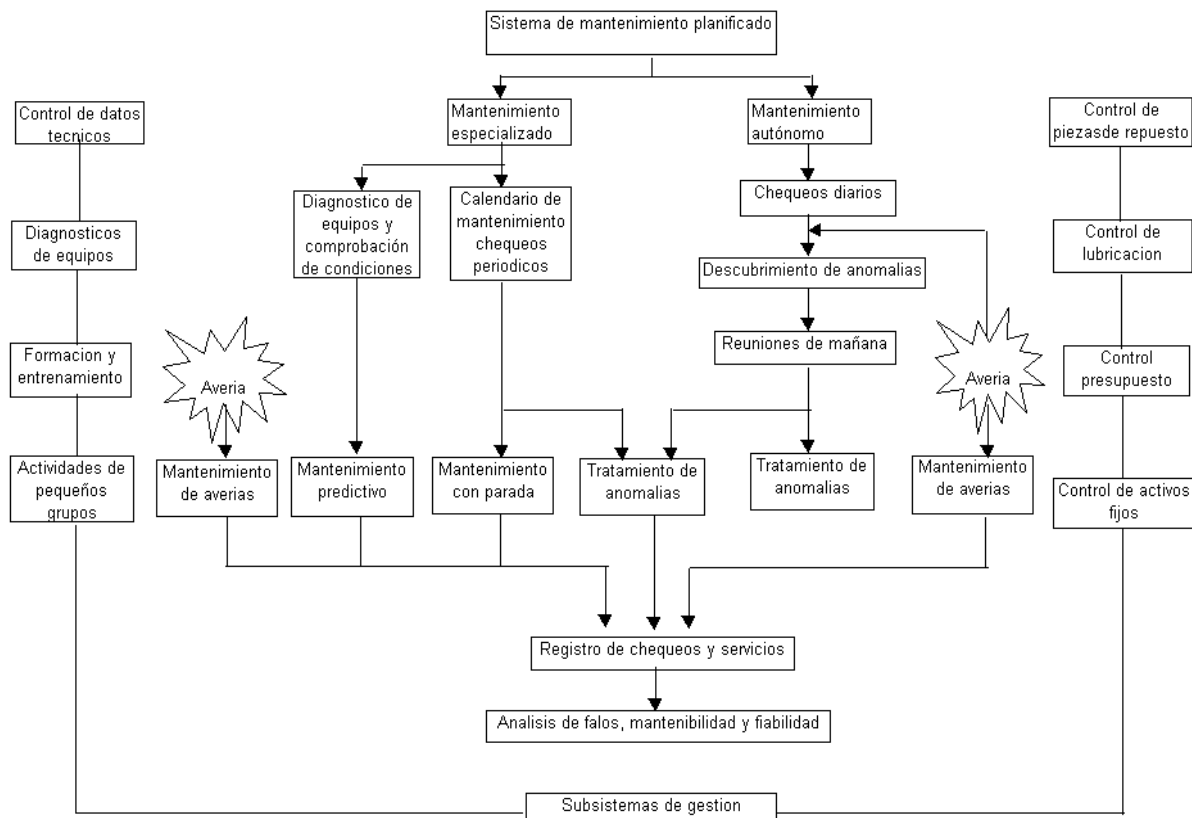
Fuente: Asesoría Empresarial en TPM.

### TENDENCIA DE INDICADORES DE MANTENIMIENTO.



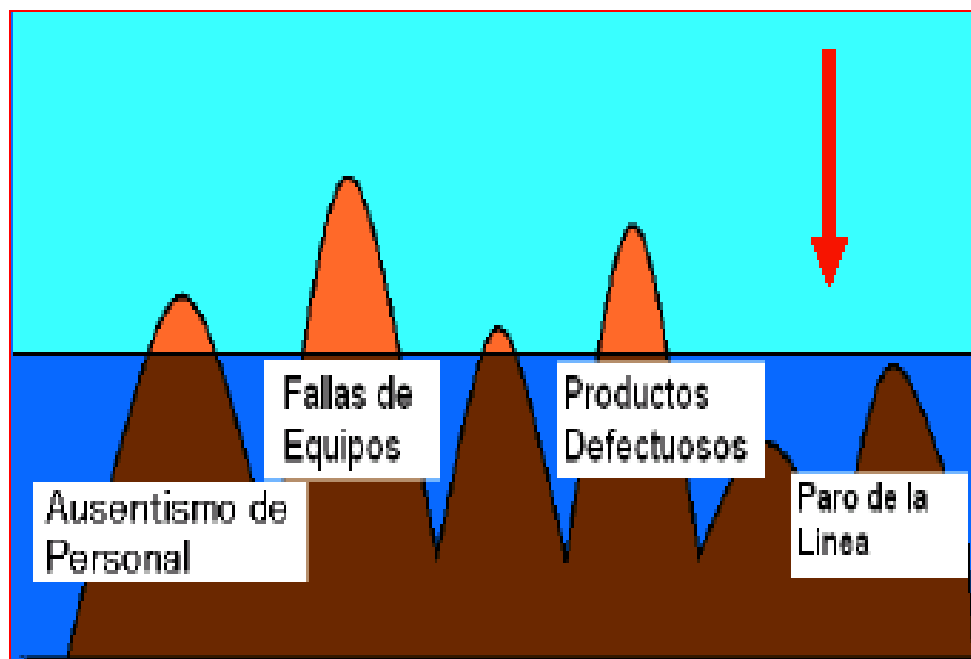
Fuente: Asesoría Empresarial en TPM.

### ESTRUCTURA DE MANTENIMIENTO.



Fuente: Asesoría Empresarial en TPM.

### PRODUCTIVIDAD DE LOS EQUIPOS.



Fuente: [www.ceroaverias.com](http://www.ceroaverias.com).

# **CAPITULO 5**

## **5. RESULTADOS ESPERADOS**

### **5.1 Mejora de la Gestión de Calidad y cumplimiento**

#### **5.1.1 Inversión a realizar.**

La propuesta planteada para la implementación de un Sistema de la Calidad orientado al mantenimiento, utilizando la metodología TPM, está compuesta por la inversión fija y el capital de operaciones.

El primer rubro en mención (Inversión Fija), comprende todos los activos cuya vida útil supera el año y se refiere a aquellas herramientas de trabajo que son necesarias encontrar en la bodega para llevar a cabo las actividades de mantenimiento, sumado a la adquisición de un equipo de computación en el cual se pueda Gestionar las tareas de compras y del inventario, además de las estadísticas de Mantenimiento, que forman parte de la solución dada.

El segundo rubro, Capital de Operaciones, se refiere a los gastos de recursos materiales por concepto de las tareas de mantenimiento y el costo de la capacitación anual. En el siguiente cuadro se ha elaborado el cálculo de la Inversión Fija.

#### **INVERSIÓN FIJA.**

<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo Total</b>
Equipos de computación IBM	3	\$ 2.550,00	\$ 7.650,00
Impresora matricial	2	\$ 1.269,79	\$ 2.539,58
UPS Online 2 KVA	1	\$ 1.043,75	\$ 1.043,75
Instalaciones			\$ 750,00
Dispositivos de medición	10	\$ 378,00	\$ 3.780,00
Licencia para Windows XP	3	\$ 485,00	\$ 1.455,00
Licencia para Office XP	3	\$ 598,00	\$ 1.794,00

Microsoft Project	3	\$ 566,00	\$ 1.698,00
Escritorios	3	\$ 86,00	\$ 258,00
Sillas	3	\$ 43,00	\$ 129,00
Repuestos			\$ 105.642,00
Imprevistos		5,00%	\$ 5.282,10
		<b>TOTAL</b>	<b>\$ 132.021,43</b>

Fuente: Proveedores de equipos y herramientas.

Los repuestos cuya duración o vida útil es mayor a 1 año,  
son los siguientes:

### REPUESTOS CUYA VIDA ÚTIL ES SUPERIOR A 1 AÑO.

	DESCRIPCION	PRECIO UNITARIO DÓLARES
1	SOPORTE OSCILANTE DERECHO	\$1.285,26
2	SOPORTE OSCILANTE IZQUIERDO	\$1.285,26
3	BRAZO DE AGUJA	\$205,79
4	PALANCA INTERMEDIARIA	\$1.271,94
5	PATIN GUIA AGUJA	\$11,54
6	ROTULA RADIAL	\$14,25
7	CONTRA PLACA	\$12,31
8	ACOPLE DE CONO	\$54,40
9	ROTULA SUPERIOR	\$12,55
10	ARANDELA	\$2,60
11	RODAMIENTO 05079	\$35,13
12	RODAMIENTO 2025	\$57,55
13	RODAMIENTO 440114E	\$19,66
14	BRAZO DE AGUJA SENCILLO	\$90,73
15	BRAZO DE LEVA	\$137,47
16	CABLE DE ACCIONAMIENTO	\$159,00
17	CUERPO DE PISTON	\$23,15
18	CUERPO DE TEMPLADO DERECHO	\$313,66
19	LEVA DE MANDO	\$274,50
20	MEDIO COJINETE	\$19,17
21	PARA TRAMA	\$52,60
22	PISTON OSCILANTE	\$11,50
23	RAMPA	\$65,84
24	RODILLO	\$2,09
25	RODILLO EXCENTRICO	\$149,55
26	RULETA MOLETEADA	\$20,75
27	MUELA DE PULIR	\$93,95

28	PIÑON CONICO	\$241,00
29	CORONA DE RODILLOS	\$231,67
30	BIELETA	\$41,65
31	ANGULO GUIA DERECHO O IZQUIERDO	\$324,07
32	GUIA DE HILO	\$12,04
33	DETECTOR MAGNETICO	\$67,27
34	CONO DE CENTRAJE	\$98,00
35	GUIA CENTRAL	\$46,20
36	GUIA EXTERIOR	\$146,00
37	FIJACION DE AGUJA	\$66,37
38	JUNTA DE CAUCHO	\$0,32
39	REMACHE TEXTIL	\$0,14
40	RODAMIENTO 4905	\$39,09
41	CONO	\$1,28
42	DISTRIBUIDOR TEXTIL	\$11,25
43	EJE DE BIELETA	\$16,50
44	EJE DE PISTON	\$1,95
45	GUIA INFERIOR	\$15,40
46	PASADOR	\$0,40
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$7.042,80</b>
	<b>No. MÁQUINAS</b>	<b>15</b>
	<b>TOTAL</b>	<b>\$105.642,00</b>

En lo referente a los Gastos Operacionales se ha elaborado el siguiente cuadro:

#### **GASTOS OPERACIONALES.**

<b>Descripción</b>	<b>Costos</b>
Gastos de recursos materiales para el mantenimiento	\$ 32.288,85
Gastos por Capacitación	\$ 3.946,88
<b>Total</b>	<b>\$ 36.235,73</b>

Los repuestos cuya duración o vida útil es menor a 1 año, son los siguientes:

**REPUESTOS CUYA VIDA ÚTIL ES INFERIOR A 1 AÑO.**

DESCRIPCION		PRECIO UNITARIO DÓLARES
1	PORTA AGUJA	\$54,59
2	PINZA MOVIL	\$40,79
3	CUERPO DE PINZA	\$112,36
4	AGUJA PASO GASA	\$24,88
5	CUCHILLA FIJA	\$82,96
6	AGUJA DE ENTRADA	\$496,60
7	CUERPO DE PINZA DERECHO	\$92,00
8	CUERPO DE PINZA IZQUIERDO	\$98,60
9	DETECTORES DE COLORES	\$418,00
10	DISCO DE FRENO	\$284,60
11	IMPULSOR DE RODILLO	\$2,70
12	PLAQUETA DE CARBURO	\$14,09
13	TIJERA FIJA	\$35,90
14	TIJERA MOVIL	\$230,65
15	TUBO DE AGUJA	\$24,80
16	GUIA AGUJA DE ENTRADA	\$26,60
17	GUIA AGUJA DE SALIDA	\$22,00
18	TUBO AGUJA DN	\$57,22
19	BOCIN 20X24X16	\$5,80
20	RESORTE DE AGUJA	\$0,45
21	ROTULA AGUJA MEDIANA	\$21,60
22	FILTRO	\$5,40
<b>TOTAL</b>		<b>\$2.152,59</b>
<b>No. MÁQUINAS</b>		<b>15</b>
<b>TOTAL</b>		<b>\$32.288,85</b>

La inversión total se la puede apreciar en el siguiente cuadro:



### INVERSIÓN TOTAL.

Descripción	Costos	%
Inversión Fija	\$132.021,43	78%
Gastos Operacionales	\$36.235,73	22%
<b>Total</b>	<b>\$168.257,16</b>	<b>100%</b>

Se requiere una inversión total por la cantidad de \$168.257,16 de los cuales 78% representan la inversión fija y 22% el capital de operaciones.

#### 5.1.2 Evaluación de la solución.

En el siguiente análisis se evaluará la solución para determinar los siguientes criterios económicos:

- a) Amortización del Préstamo.
- b) Coeficiente Beneficio – Costo.
- c) Cálculo del TIR y del VAN.
- d) Período de recuperación de la inversión.

#### 5.1.3 Ahorro a obtener.

En el siguiente análisis se presenta el ahorro que se desea obtener con la propuesta:

- Pérdida anual = \$277.171 anuales

### RECUPERACIÓN DE LA PÉRDIDA ANUAL.

Años		
Año 2011	Año 2012	Año 2015
60%	70%	80%
\$ 166.303	\$ 194.020	\$ 221.737

Los ahorros esperados, serán parte de los beneficios esperados por la propuesta, al calcular el balance económico de flujo de caja.

#### 5.1.4 Cálculo de la amortización del préstamo.

La aspiración de la propuesta es realizar un préstamo con una tasa de interés anual del 18% y trimestral del 4,5%, con un plazo para pagar de 3 años. Conociendo que el monto de la inversión fija es de \$132.021,43 y que el préstamo se lo realizará por el 80% de dicho valor, se tiene el siguiente capital inicial:

Monto del préstamo: \$132.021,43 x 80%

Monto del préstamo: \$221.736,80

Para el efecto se ha realizado el siguiente cuadro:

**DATOS PARA CALCULAR LA AMORTIZACIÓN DEL PRÉSTAMO.**

Descripción	Valores
<b>Inversión Fija</b>	<b>\$132.021,43</b>
Capital a prestar	<b>\$221.736,80</b>
Tasa de interés anual	18,00%
Tasa de interés mensual i	4,50%
Pagos trimestrales n:	12

Con los datos del cuadro, se procede a calcular la Amortización del Préstamo, de la siguiente manera:

$$\text{Pagos mensuales} = \frac{\text{Capital a prestar} \times \text{interés mensual}}{1 - (1 + \text{interés mensual})^{-\text{número de pagos}}}$$

$$\text{Pagos mensuales} = \frac{\$221.736,80 \times 4,50\%}{1 - (1 + 4,50\%)^{-12}}$$

$$\text{Pagos mensuales} = \$24.317,03$$

A continuación se ha realizado la tabla de amortización del préstamo.

#### TABLA DE AMORTIZACIÓN DEL PRÉSTAMO.

<b>Años</b>	<b>Trimestres</b>	<b>Capital a prestar CP</b>	<b>Interés i 1,50%</b>	<b>Pago</b>	<b>CP + i - Pago</b>
Dic – 2010	0	<b>\$221.736,80</b>	<b>4,50%</b>		<b>S P,i,Pago</b>
Mar – 2011	1	\$221.736,80	\$9.978,16	-\$24.317,03	\$207.397,93
Jun – 2011	2	\$207.397,93	\$9.332,91	-\$24.317,03	\$192.413,80
Sep – 2011	3	\$192.413,80	\$8.658,62	-\$24.317,03	\$176.755,39
Dic – 2011	4	\$176.755,39	\$7.953,99	-\$24.317,03	\$160.392,36
Mar – 2012	5	\$160.392,36	\$7.217,66	-\$24.317,03	\$143.292,98
Jun – 2012	6	\$143.292,98	\$6.448,18	-\$24.317,03	\$125.424,14
Sep – 2012	7	\$125.424,14	\$5.644,09	-\$24.317,03	\$106.751,20
Dic – 2012	8	\$106.751,20	\$4.803,80	-\$24.317,03	\$87.237,97
Mar – 2013	9	\$87.237,97	\$3.925,71	-\$24.317,03	\$66.846,65
Jun – 2013	10	\$66.846,65	\$3.008,10	-\$24.317,03	\$45.537,72
Sep – 2013	11	\$45.537,72	\$2.049,20	-\$24.317,03	\$23.269,88
Dic – 2013	12	\$23.269,88	\$1.047,14	-\$24.317,03	\$0,00
	<b>TOTAL</b>		<b>\$70.067,56</b>	<b>-\$291.804,36</b>	

El gasto por interés anual del préstamo es igual a \$70.067,56 cuya cifra se añade al costo de la propuesta.

#### 5.1.5 Cálculo de la tasa interna de retorno TIR y el valor actual neto VAN.

Para calcular la tasa TIR de la inversión se aplica la siguiente fórmula:

$$P = F(1+i)^{-n}$$

Donde: P = Valor presente o inversión inicial; F = Valor futuro o beneficio esperado; n = Número de períodos anuales.

### FLUJO DE EFECTIVO DE LA PROPUESTA.

Descripción	Períodos			
	2010	2011	2012	2013
Ahorro de las pérdidas		\$ 166.302,60	\$ 194.019,70	\$ 221.736,80
Inversión Fija Inicial	-\$132.021,43			
Costos de Operación				
Capacitación técnica		\$3.946,88	\$3.946,88	\$3.946,88
Repuestos		\$32.288,85	\$32.288,85	\$32.288,85
Gastos por intereses		\$35.923,68	\$24.113,73	\$10.030,15
Capital de Operación anual		\$72.159,41	\$60.349,46	\$46.265,88
Flujo de caja	-\$132.021,43	\$94.143,19	\$133.670,24	\$175.470,92
TIR	73,67%			
VAN	\$282.579,27			

Este flujo de efectivo contempla el ahorro de las pérdidas como ingreso neto anual, los gastos operacionales anuales como el egreso neto anual y el beneficio o flujo

de efectivo que es la diferencia entre los ingresos netos y los egresos netos. Con estos flujos se obtiene el valor de la Tasa Interna de Retorno TIR 73,67% y el Valor Actual Neto VAN \$282.579,27 utilizando dichas funciones financieras. El valor del período 0 es la inversión fija que se realiza al inicio del período. Los años posteriores representan los tres años de vida útil estimada de la propuesta.

#### 5.1.6 Cálculo del período de recuperación de la inversión.

Con esta fórmula también puede calcularse el período de recuperación de la inversión, considerando un interés del 18% anual, que será reemplazado en la fórmula. Para el efecto se debe dividir los flujos anuales, para transformarlos a flujos mensuales.

#### CÁLCULO DEL PERÍODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN.

Años	P	F	i	P	P
0	\$132.021,43				acumulados
1		\$94.143,19	18,00%	\$79.782,37	\$79.782,37
2		\$133.670,24	18,00%	\$95.999,88	\$175.782,25
3		\$175.470,92	18,00%	\$106.797,02	\$282.579,27

Fuente: Flujo de efectivo de la propuesta.

De acuerdo al cuadro, la inversión se recupera en el período de 18 meses o año y medio después de la ejecución de la propuesta, la inversión inicial en los activos a invertir, será recuperada, teniendo la organización, 18 meses de beneficio neto, puesto que la duración de las soluciones planteadas es de 3 años.

#### **5.1.7 Coeficiente beneficio costo.**

Para obtener el coeficiente beneficio costo se ha utilizado la siguiente operación:

Coeficiente Beneficio Costo = Ahorro anual de las pérdidas (VAN)

Costo anual de la solución (inversión)

Con estos datos se calcula el coeficiente beneficio – costo de la propuesta:

Coeficiente Beneficio Costo = \$282.579,27

\$132.021,43

**Coeficiente Beneficio Costo Alternativa No. 1 = 2,14**

El coeficiente Beneficio Costo indica que por cada dólar que invierte la empresa en la propuesta obtiene **\$2,14** es decir, un beneficio neto de **\$1,14**.

Los resultados obtenidos indican que la inversión es factible y conveniente para la empresa.



# CAPITULO 6

## 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1 Conclusiones

1. El análisis de la situación actual de la empresa TEXTILES, indica una eficiencia de 58,24%, obteniendo una productividad total efectiva PTEE de 48,82%.
2. Los problemas que han generado en esta situación, se refieren a los tiempos improductivos ocasionados por fallas mecánicas y/o eléctricas que afectan a los equipos y maquinarias de la empresa, trayendo como consecuencia pérdidas por el monto de \$277.171 anuales. La alternativa de solución escogida como propuesta para la empresa consiste en la aplicación de un sistema de Gestión de la Calidad, orientada al Mantenimiento Productivo Total (TPM)

que involucra principalmente a los recursos humanos, instalaciones, equipos y maquinarias.

3. Con esta técnica se prevé mejorar el funcionamiento de los equipos de la producción, así como el nivel de capacitación del recurso humano, para incrementar en el largo plazo, la productividad total efectiva PTEE hasta el 62,60% que es el tiempo actual programado de trabajo, considerado a partir del tiempo calendario, es decir, que después de 3 años se plantea la meta de reducir los tiempos improductivos.
4. La inversión total para la propuesta asciende al monto de \$168.257,16, de los cuales la inversión fija inicial corresponde al 78% (\$132.021,43) y los costos de operación el 22% (\$36.235,73).
5. La inversión resultante tendrá una Tasa Interna de Retorno TIR del 73,67% que al ser comparado con el 18% de la tasa referencial considerada en el análisis genera un Valor Actual Neto VAN de \$282.579,27 que indica factibilidad económica, situación que es confirmada al determinar un tiempo de recuperación de la inversión de 1 año y medio frente a los 3 años de vida útil de la propuesta, por este motivo se considera conveniente la puesta en marcha para

la aplicación del TPM, cuya meta es reducir los índices de tiempos improductivos e incrementar la productividad de la empresa.

## **6.2 Recomendaciones**

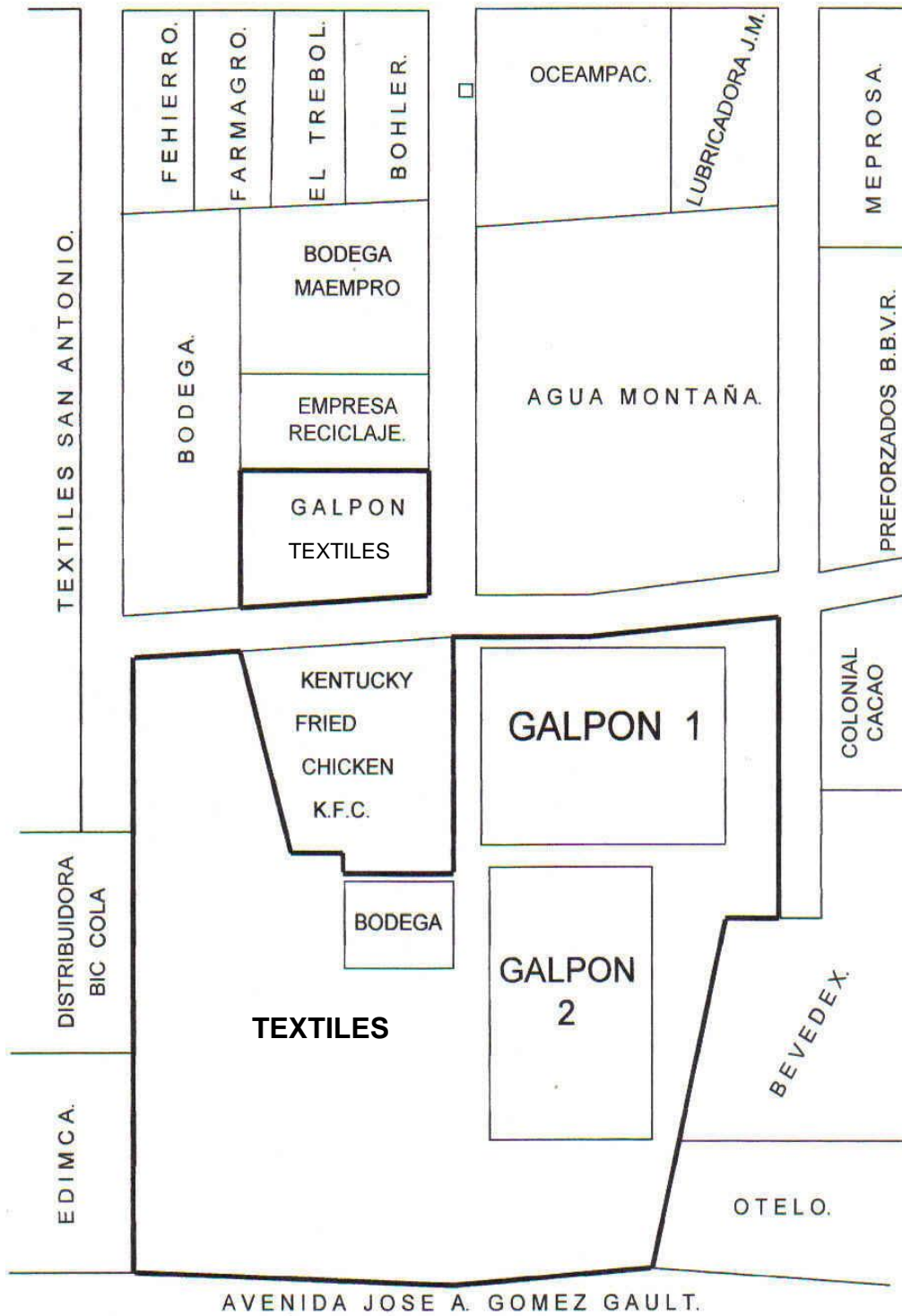
1. TEXTILES es una empresa con gran reconocimiento en el mercado de tejidos, de acuerdo al análisis efectuado. La Certificación de la Calidad, que busca obtener con la norma ISO 9001:2008, determinará una mayor responsabilidad para la alta Dirección de la organización, situación que obliga a la organización a realizar innovaciones y a aplicar sistemas que le permitan cumplir con su política, objetivos y metas, que están orientadas hacia el logro de la máxima satisfacción del cliente.
2. Los recursos de mayor importancia con que cuenta la empresa, se refieren al personal, equipos e instalaciones, especialmente, las maquinarias que actualmente están ocasionando fallos en el Sistema de Producción, por esta razón se sugiere a la Dirección de la empresa que aplique la Técnica del TPM, porque engloba tanto al recurso humano como al recurso físico de la organización, a través de la conservación de las maquinarias, organización y

control de los recursos e instalaciones, así como la capacitación constante del personal. De esta manera se logrará incrementar los índices de productividad de la empresa, garantizando una mayor satisfacción del cliente, que será palpable a través de la reducción de los tiempos improductivos que se producen actualmente, con mucha frecuencia. Otra sugerencia para la alta Dirección es que invierta en el mejoramiento de sus activos, debido a que si se respeta la vida útil asignada a un equipo o accesorio, este rendirá con mayor eficiencia, lográndose el cumplimiento de la planificación realizada.

# ANEXOS

Apéndice A

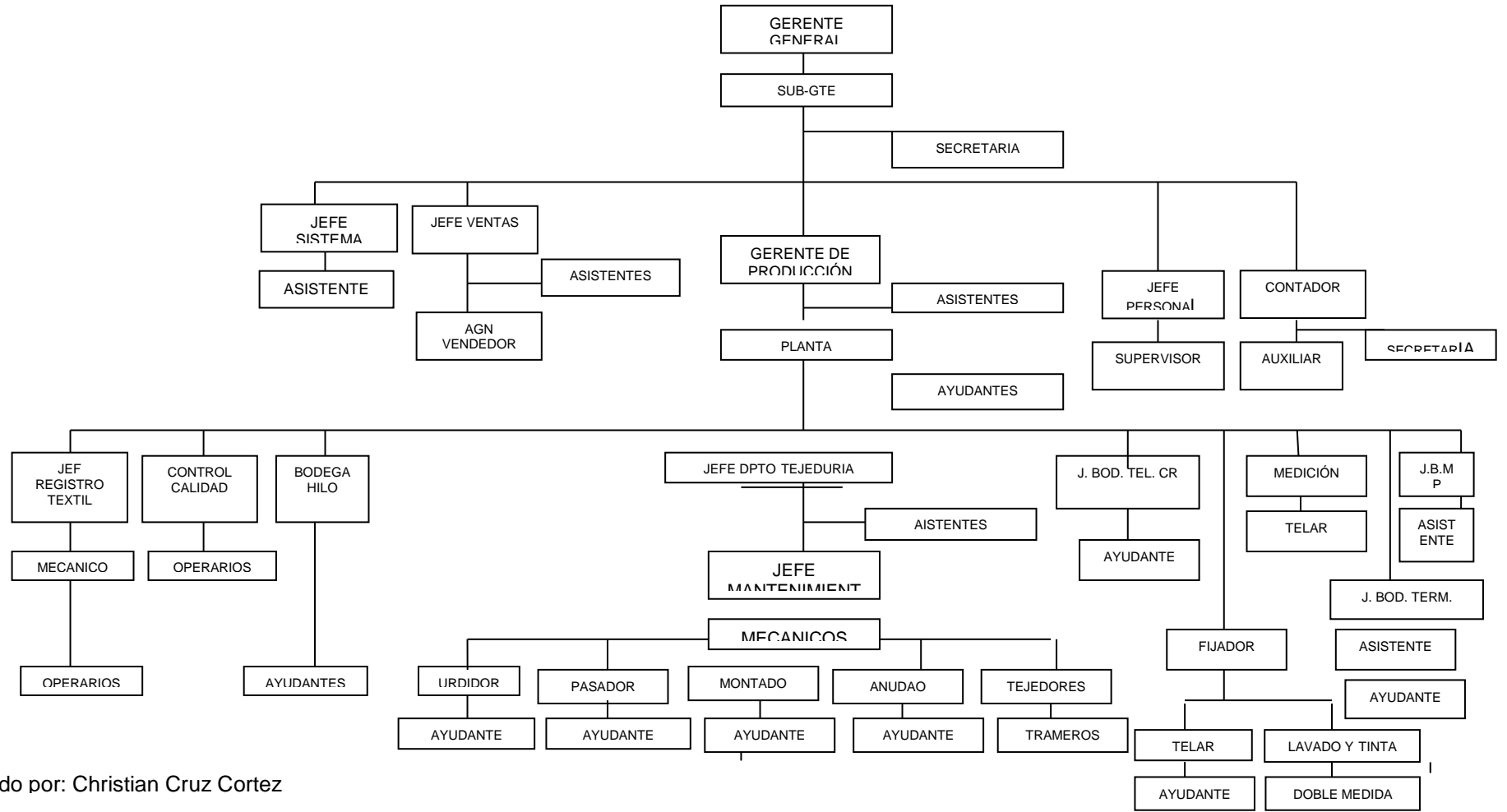
VIA DAULE KM. 7 1/2



Elaborado por: Christian Cruz Cortez

## APÉNDICE B

### ORGANIGRAMA ACTUAL DE TEXTILES



Elaborado por: Christian Cruz Cortez

## APÉNDICE C

### ENCUESTA REALIZADA AL PERSONAL DE LA EMPRESA TEXTILES.

#### OBJETIVO:

Determinar el nivel de cumplimiento de la empresa con los requisitos de la norma ISO 9001:2000.

1. ¿Cuenta la empresa con un Manual de la Calidad?

a) Si                       b) No                       c) No Sabe

2. ¿Ha establecido la empresa en el Manual de la Calidad, los objetivos y políticas de la calidad?

a) Si                       b) No                       c) No Sabe

3. ¿Han sido difundidos la política y los objetivos de la calidad al personal de la empresa?

b) Todos

c) Algunos

d) Pocos

e) Ninguno

4. ¿Cuenta la empresa con manuales de procedimientos?

a) Si                       b) No                       c) No Sabe



5. ¿Para cuántas áreas claves, la empresa ha elaborado manuales de procedimientos?

- a) Todas
- b) Algunas
- c) Pocas
- d) Ninguna

6. ¿Han sido difundidos los manuales de procedimientos al personal de la empresa involucrado en dichos procedimientos?

- f) Todos
- g) Algunos
- h) Pocos
- i) Ninguno

7. La definición de funciones es considerada por usted como:

- a) Muy clara
- b) Poco clara
- c) Nada clara
- d) No existe

8. La revisión que realiza la Dirección es catalogada por usted como:

- a) Muy exhaustiva
- b) Poco exhaustiva
- c) Nada exhaustiva
- d) Nula (no se realiza)

9. ¿En qué medida son suficientes los recursos materiales?

- a) Abundantes
- b) Suficientes
- c) Escasos

10. La capacitación del recurso humano se realiza de manera

- a) Constante
- b) Algunas veces
- c) Rara vez
- d) Nunca

11. ¿En qué medida la empresa proporciona los recursos necesarios para mejorar las condiciones de los puestos de trabajo y la salud de los trabajadores?

- a) Muy bien
- b) Aceptable
- c) Regular
- d) Pésimo

12. ¿Qué tan confiables son los proveedores de la empresa?

- a) Muy confiables
- b) Confiables
- c) Algo confiables
- d) Nada confiables

13. ¿Se realiza ensayos a la materia prima que adquiere la empresa?

a) Siempre

b) Algunas veces

c) Rara vez

d) Nunca

14. ¿Se realiza retroalimentación al cliente?

a) Si

b) No

c) No Sabe

15. De acuerdo a la retroalimentación, ¿en qué medida está satisfecho el cliente?

a) Muy Satisfecho

b) Satisfecho

c) Poco satisfecho

d) Nada satisfecho

16. ¿Cómo califica las actividades de mantenimiento de los equipos de la empresa?

a) Muy satisfactorio

b) Satisfactorio

c) Poco satisfactorio

d) Nada satisfactorio

17. ¿Qué tan suficientes son los recursos para la realización de las actividades de mantenimiento?

- a) Abundantes
- b) Suficientes
- c) Escasos
- d) Nulos

18. ¿En qué estado se encuentran los recursos para la realización de las actividades de mantenimiento?

- a) Muy bueno
- b) Bueno
- c) Regular
- d) Malo

19. ¿Cómo califica el seguimiento que la empresa realiza a los procesos productivos?

- a) Muy bueno
- b) Bueno
- c) Regular
- d) Malo

20. Los resultados de las bases de datos, manifiestan que los indicadores son:

- a) Muy buenos
- b) Buenos
- c) Regulares
- d) Malos

21. El desperdicio de la empresa es:

a) Excesivo

b) Normal

c) Poco

d) Nada

22. El reproceso de la empresa es:

a) Excesivo

b) Normal

c) Poco

d) Nada

23. Los paros no programados son:

a) Excesivo

b) Normal

c) Poco

d) Nada

## APÉNDICE D

### Presentación de los Resultados.

#### Encuesta Aplicada al personal de la empresa Textiles.

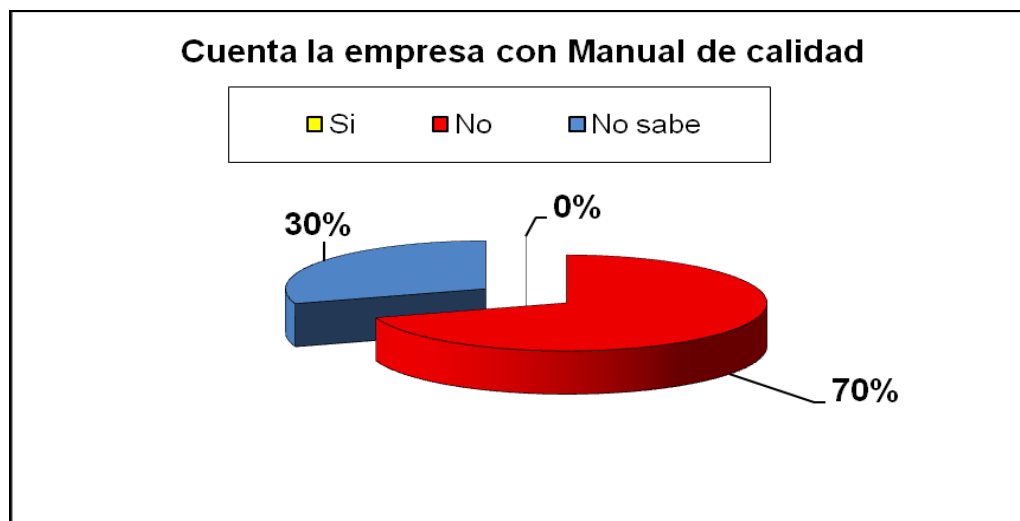
#### 1) ¿Cuenta la empresa con un manual de calidad?

CUADRO No. 1

Descripción	Frecuencia	%
Si	0	0%
No	70	70%
No sabe	30	30%
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta.

GRÁFICO No. 1



Elaborado por: Christian Cruz.

**Análisis:** De acuerdo a los resultados de la pregunta No. 1, se observa que el 70% del personal de la empresa TEXTILES considera que la empresa no cuenta con un Manual de Calidad es el aspecto de mayor importancia para desarrollar el uso de manuales en las empresas.

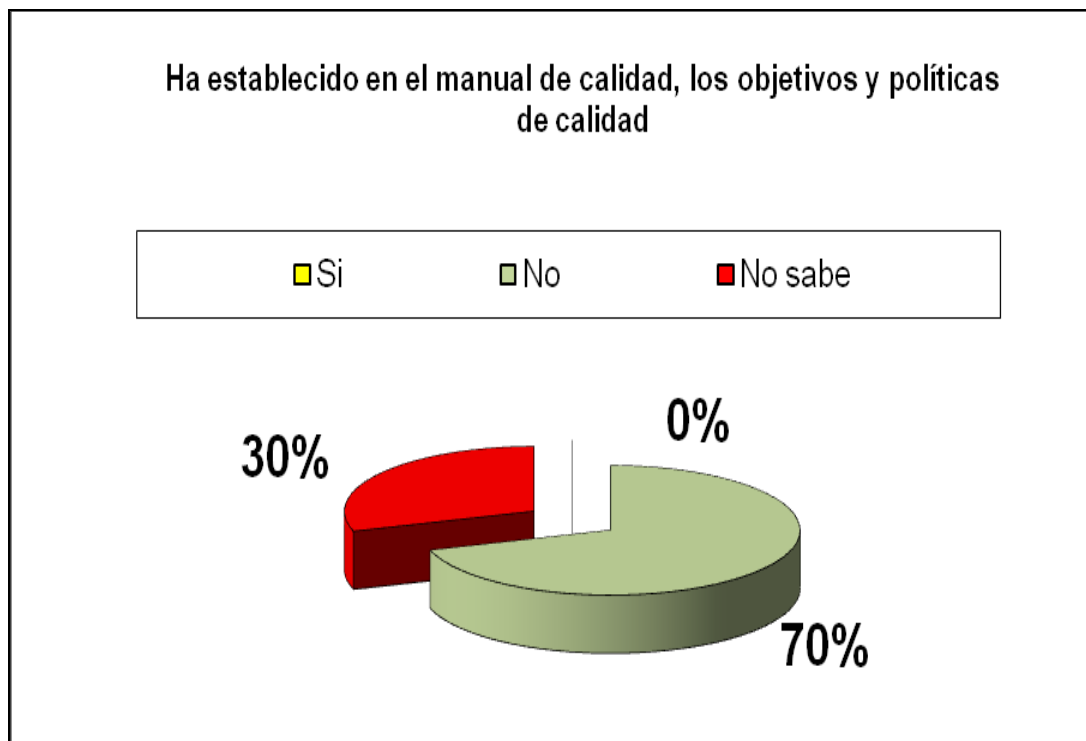
- 2) ¿Ha establecido en el manual de calidad, los objetivos y políticas de calidad?

CUADRO No. 2

Descripción	Frecuencia	%
Si	0	0%
No	70	70%
No sabe	30	30%
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta.

GRÁFICO No. 2



Elaborado por: Christian Cruz.

**Análisis:** De acuerdo a los resultados de la pregunta No. 2, se observa que el 70% del personal de la empresa TEXTILES considera que la empresa no ha establecido en el manual de calidad los objetivos y políticas de calidad.

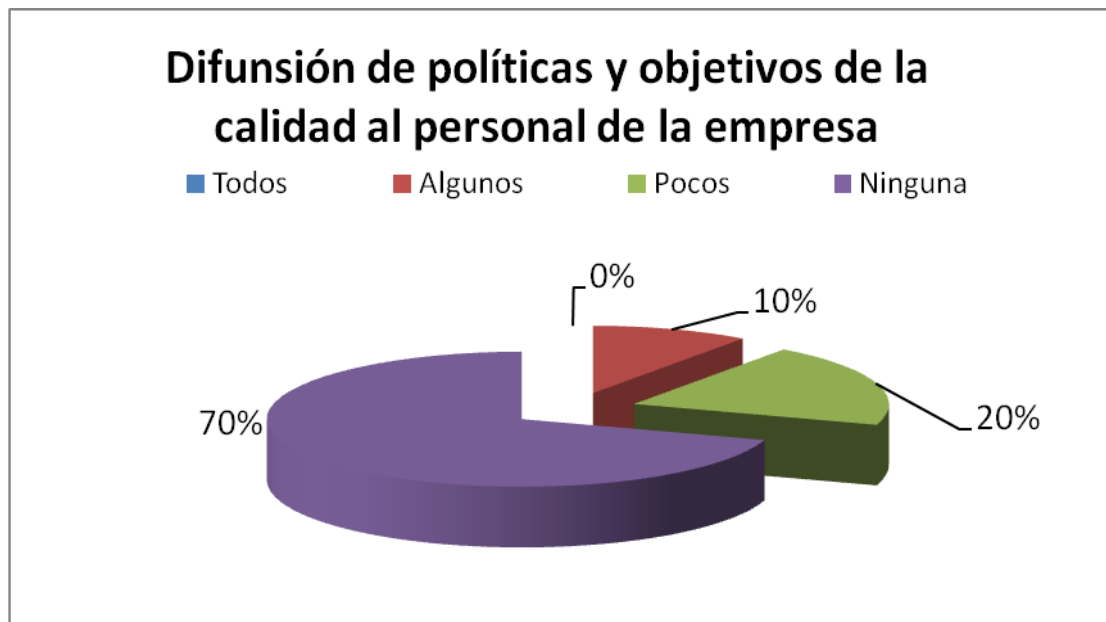
3) ¿Ha sido difundida la política y los objetivos de la calidad al personal de la empresa?

CUADRO No. 3

Descripción	Frecuencia	%
Todos	0	0%
Algunos	10	10%
Pocos	20	20%
Ninguna	70	70%
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta.

GRÁFICO No. 3



Elaborado por: Christian Cruz.

**Análisis:** Los resultados de la pregunta No. 3, indican que el 70% del personal de la empresa TEXTILES opina que la empresa no ha difundido políticas ni objetivos de la Calidad al personal de la misma.



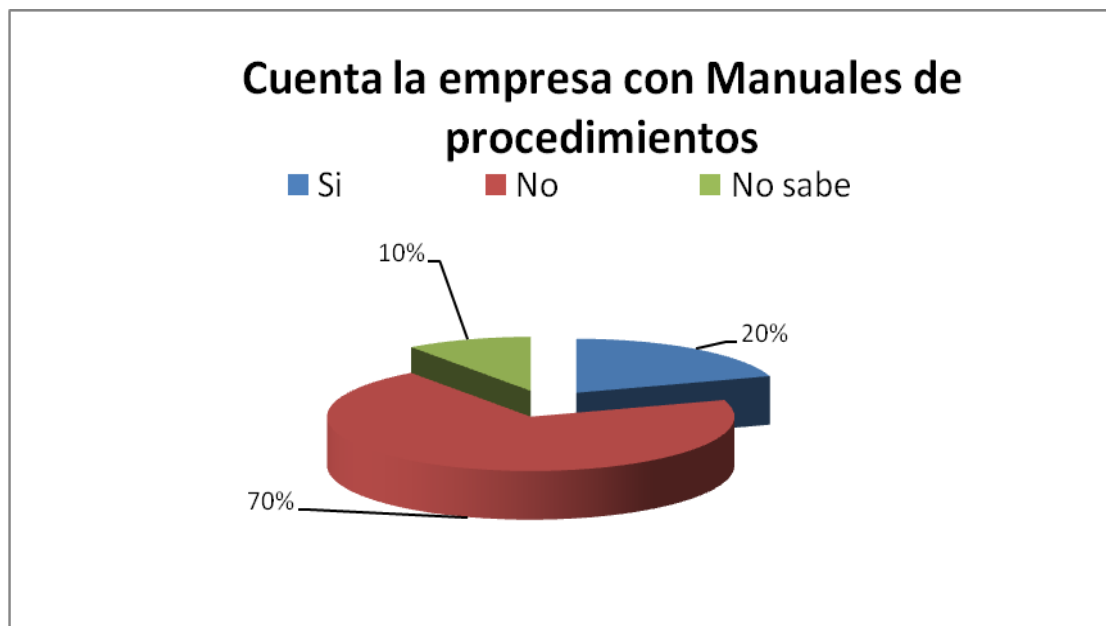
4) ¿Cuenta la empresa con manuales de procedimientos?

CUADRO No. 4

Descripción	Frecuencia	%
Si	20	20%
No	70	70%
No sabe	10	10%
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta.

GRÁFICO No. 4



Elaborado por: Christian Cruz.

**Análisis:** Los resultados de la pregunta No. 4, indican que el 70% del personal de la empresa TEXTILES considera que la empresa no cuenta con Manuales de Procedimiento, un 10% dice no saber del tema y el restante 20% opina que si cuenta.

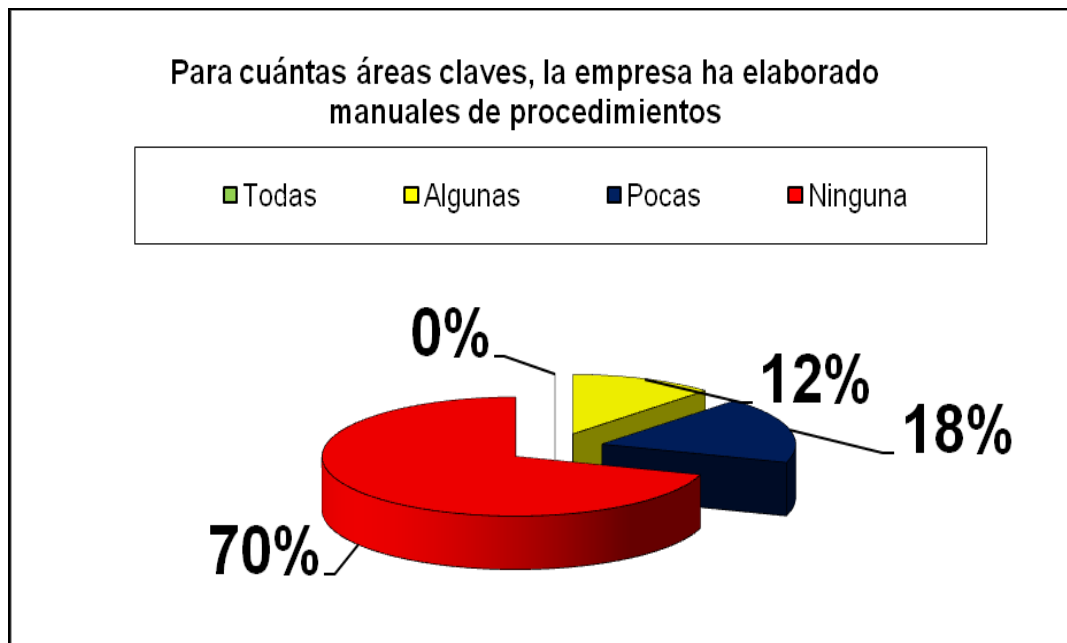
5) ¿Para cuántas áreas claves, la empresa ha elaborado manuales de procedimientos?

CUADRO No. 5

Descripción	Frecuencia	%
Todas	0	0%
Algunas	12	12%
Pocas	18	18%
Ninguna	70	70%
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta.

GRÁFICO No. 5



Elaborado por: Christian Cruz.

**Análisis:** Los resultados de la pregunta No. 5, indican que el 70% del personal de la empresa TEXTILES considera que la organización no ha elaborado manuales de procedimiento para ninguna área, lo que indica incumplimiento de las normativas ISO 9001:2008.

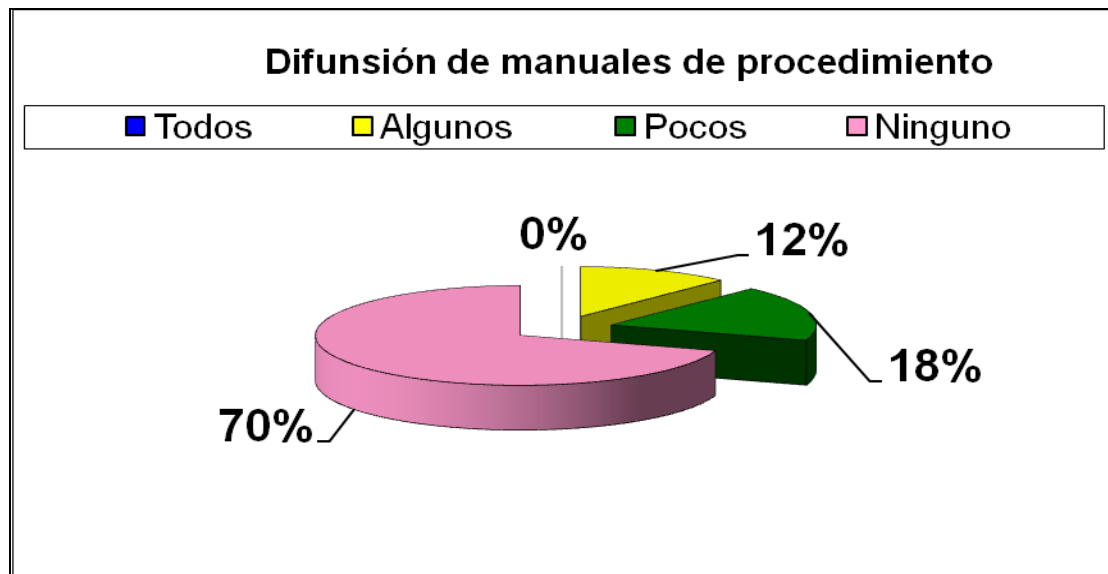
6) ¿Han sido difundidos los manuales de procedimientos al personal de la empresa involucrado en dichos procedimientos?

CUADRO No. 6

Descripción	Frecuencia	%
Todos	0	0%
Algunos	12	12%
Pocos	18	18%
Ninguno	70	70%
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta.

GRÁFICO No. 6



Elaborado por: Christian Cruz.

**Análisis:** Los resultados de la pregunta No. 6, indican que el 70% del personal de la empresa TEXTILES considera que no ha sido difundido ningún manual de procedimiento al personal de la empresa involucrado en dichos procedimientos.

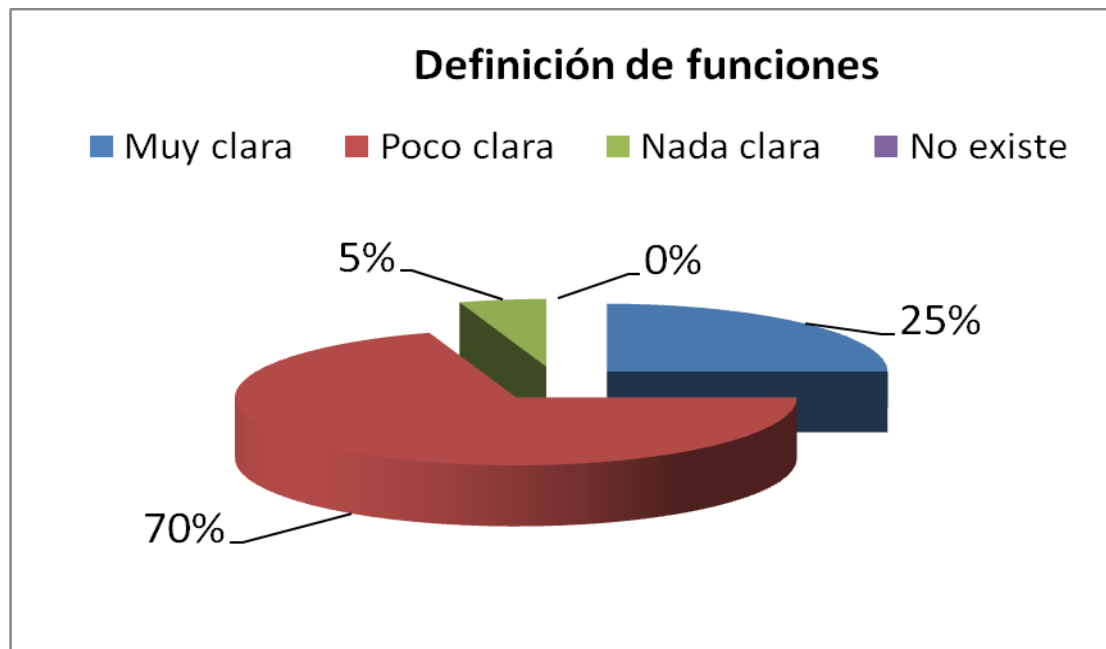
7) La definición de funciones es considerada por usted como:

CUADRO No. 7

Descripción	Frecuencia	%
Muy clara	25	25%
Poco clara	70	70%
Nada clara	5	5%
No existe	0	0%
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta.

GRÁFICO No. 7



Elaborado por: Christian Cruz.

**Análisis:** Los resultados de la pregunta No. 7, indican que el 70% del personal de la empresa TEXTILES opina que tienen una definición de funciones poco claras, el 25% afirma tenerlas muy claras, el 5% considera no tener nada claro sobre la definición de funciones.

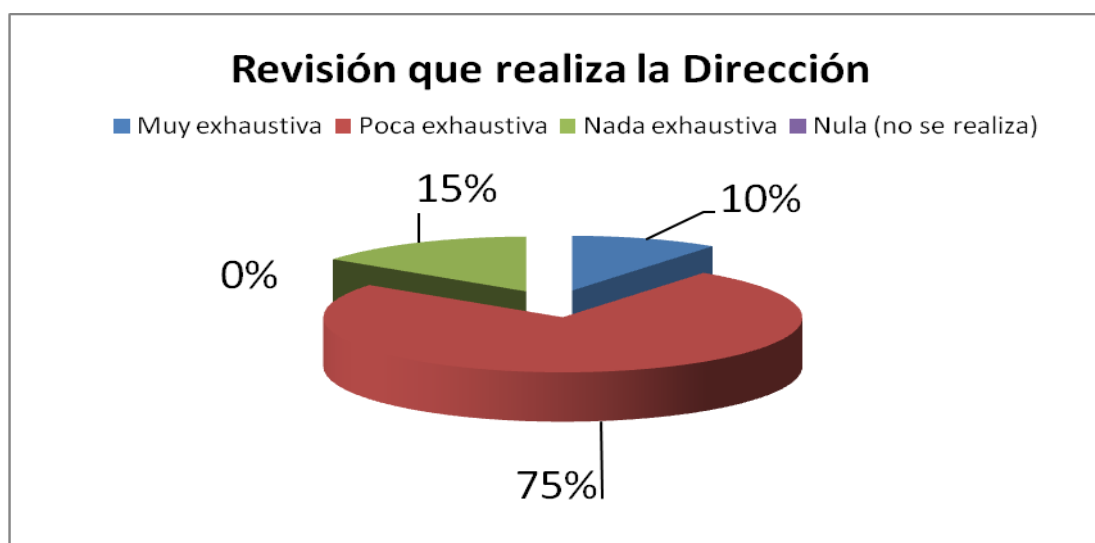
8) La revisión que realiza la Dirección es catalogada por usted como:

CUADRO No. 8

Descripción	Frecuencia	%
Muy exhaustiva	10	10%
Poca exhaustiva	75	75%
Nada exhaustiva	15	15%
Nula (no se realiza)	0	0%
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta.

GRÁFICO No. 8



Elaborado por: Christian Cruz.

**Análisis:** Los resultados de la pregunta No. 8, indican que el 75% del personal de la empresa TEXTILES opina que la revisión que realiza la dirección es poco exhaustiva, el 15% dice que ésta es nada exhaustiva y el 10% piensa que es muy exhaustiva la revisión que realiza la Dirección.

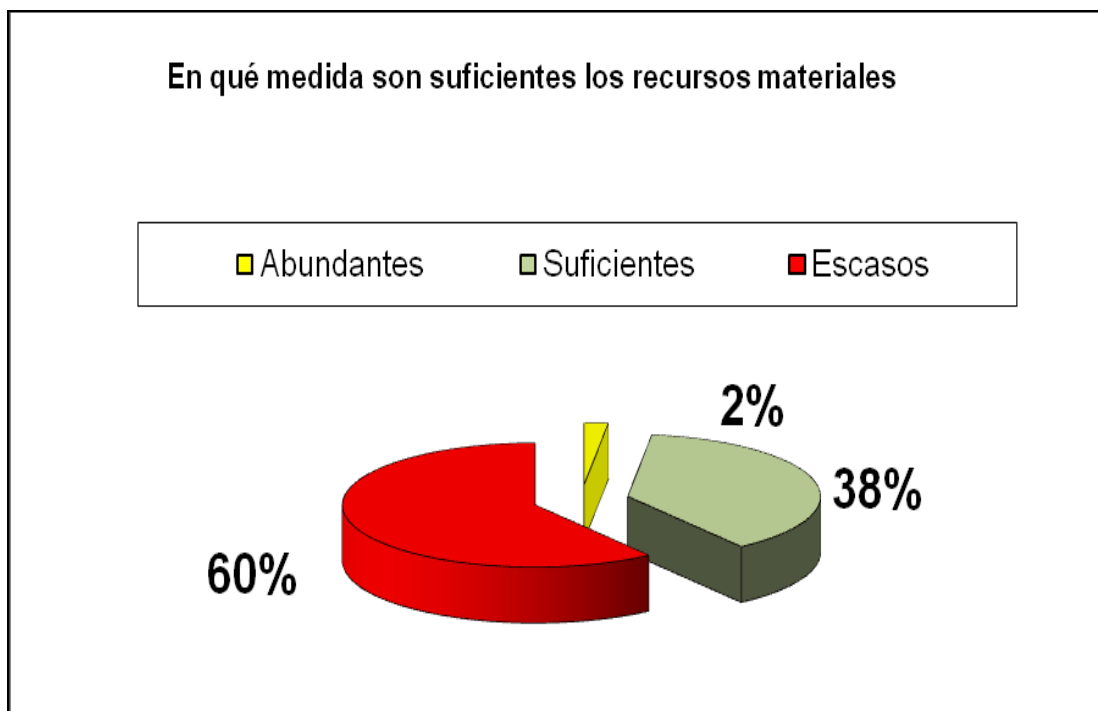
9) ¿En qué medida son suficientes los recursos materiales?

CUADRO No. 9

Descripción	Frecuencia	%
Abundantes	2	2%
Suficientes	38	38%
Escasos	60	60%
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta.

GRÁFICO No. 9



Elaborado por: Christian Cruz.

**Análisis:** Los resultados de la pregunta No. 9, indican que el 60% del personal de la empresa TEXTILES tiene una medida de recursos materiales muy escasos, 38% dice tener recursos materiales suficientes y el 2% expresa tener abundantes recursos.

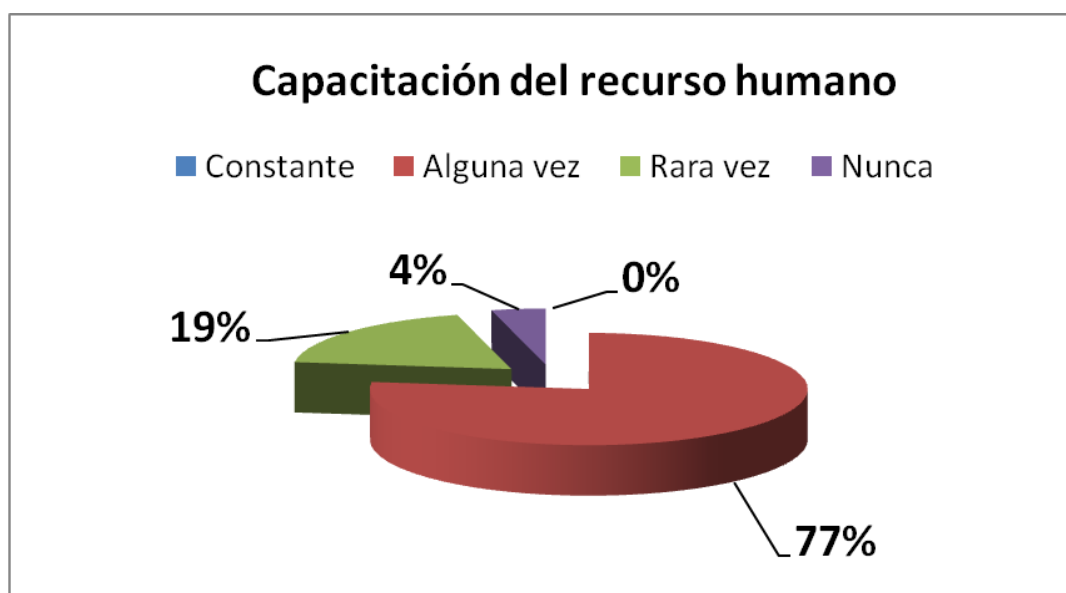
10) La capacitación del recurso humano se realiza de manera:

CUADRO No. 10

Descripción	Frecuencia	%
Constante	0	0%
Alguna vez	77	77%
Rara vez	19	19%
Nunca	4	4%
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta.

GRÁFICO No. 10



Elaborado por: Christian Cruz.

**Análisis:** Los resultados de la pregunta No. 10, indican que el 77% del personal de la empresa TEXTILES considera que la capacitación del recurso humano se realiza algunas veces, 19% señala realizarse rara vez, 4% indica que nunca se realizan dichas capacitaciones.

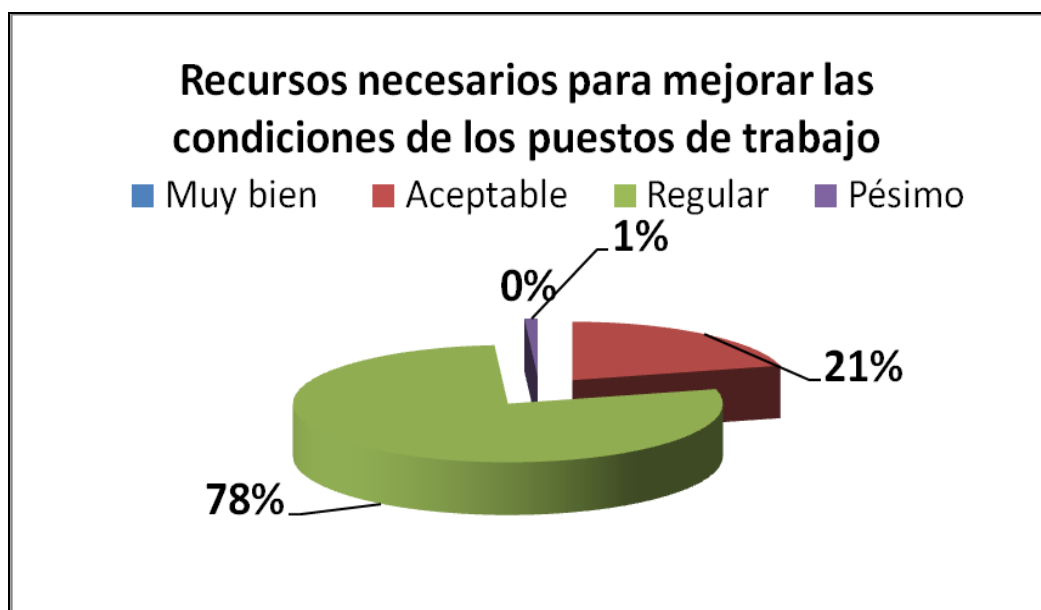
11) ¿En qué medida la empresa proporciona los recursos necesarios para mejorar las condiciones de los puestos de trabajo?

CUADRO No. 11

Descripción	Frecuencia	%
Muy bien	0	0%
Aceptable	21	21%
Regular	78	78%
Pésimo	1	1%
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta.

GRÁFICO No. 11



Elaborado por: Christian Cruz.

**Análisis:** Los resultados de la pregunta No. 11, indican que el 78% del personal de la empresa TEXTILES proporciona en medida regular los recursos necesarios para mejorar las condiciones de los puestos de trabajo, 21% en medida aceptable, y 1% en una medida pésima.



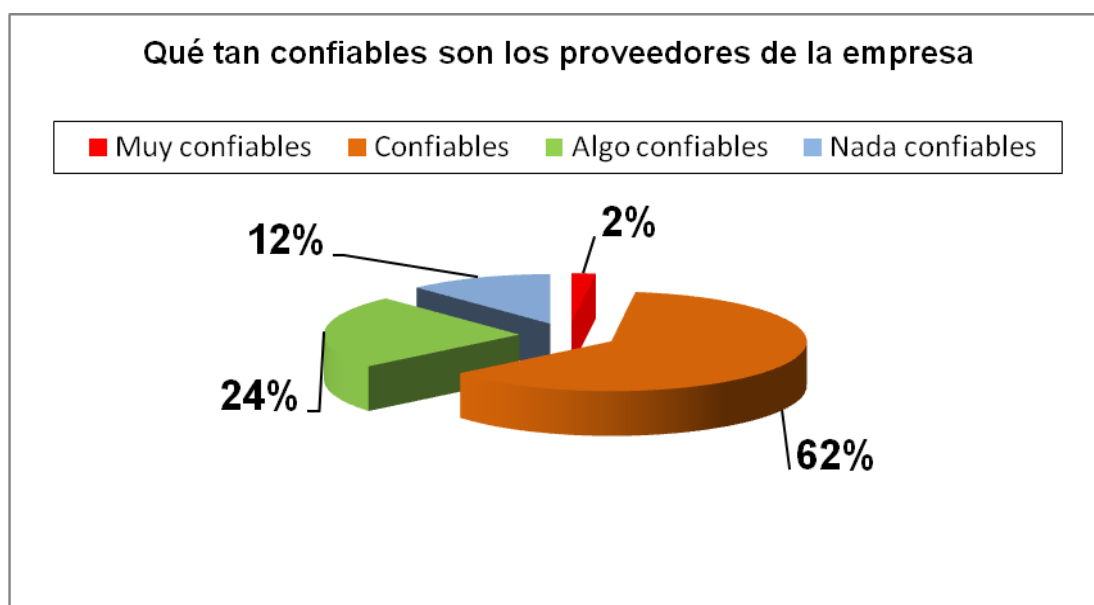
12) ¿Qué tan confiables son los proveedores de la empresa?

CUADRO No. 12

Descripción	Frecuencia	%
Muy confiables	2	2%
Confiables	62	62%
Algo confiables	24	24%
Nada confiables	12	12%
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta.

GRÁFICO No. 12



Elaborado por: Christian Cruz.

**Análisis:** Los resultados de la pregunta No. 12, indican que el 62% del personal de la empresa TEXTILES opina que los proveedores de la empresa son confiables, 24% dice que son algo confiables, 12% señala que son nada confiables, y el 2% dice que los proveedores son muy confiables.

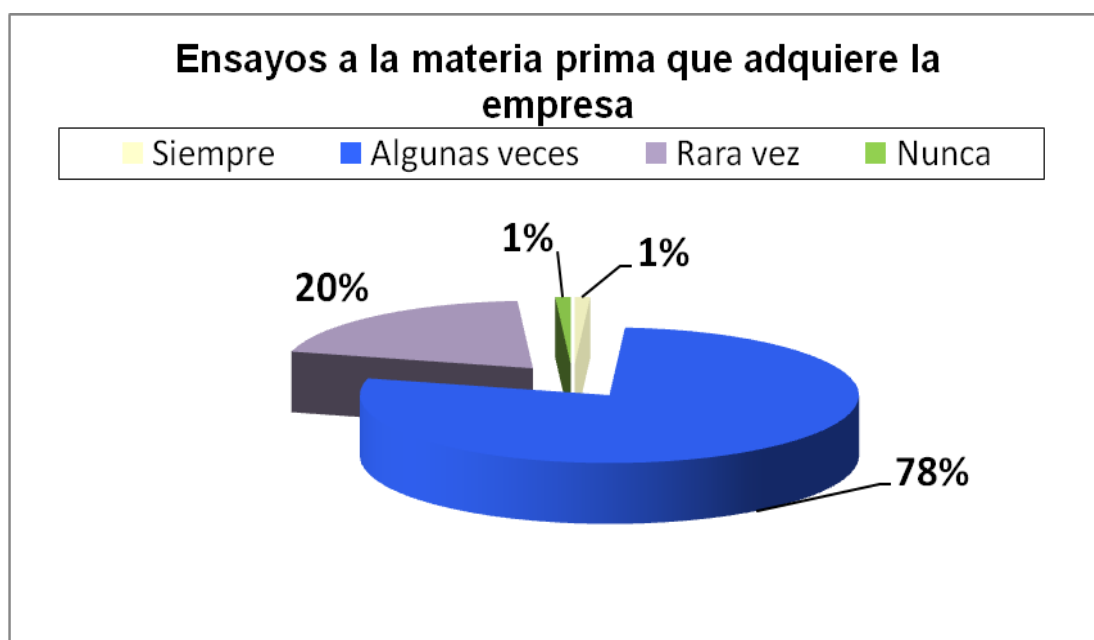
13) ¿Se realiza ensayos a la materia prima que adquiere la empresa?

CUADRO No. 13

Descripción	Frecuencia	%
Siempre	1	1%
Algunas veces	78	78%
Rara vez	20	20%
Nunca	1	1%
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta.

GRÁFICO No. 13



Elaborado por: Christian Cruz.

**Análisis:** Los resultados de la pregunta No. 13, indican que el 78% del personal de la empresa TEXTILES expresa que en su compañía se realiza ensayos a la materia prima adquirida, 20% indica hacerlo rara vez, y 1% dice realizar estos ensayos siempre.

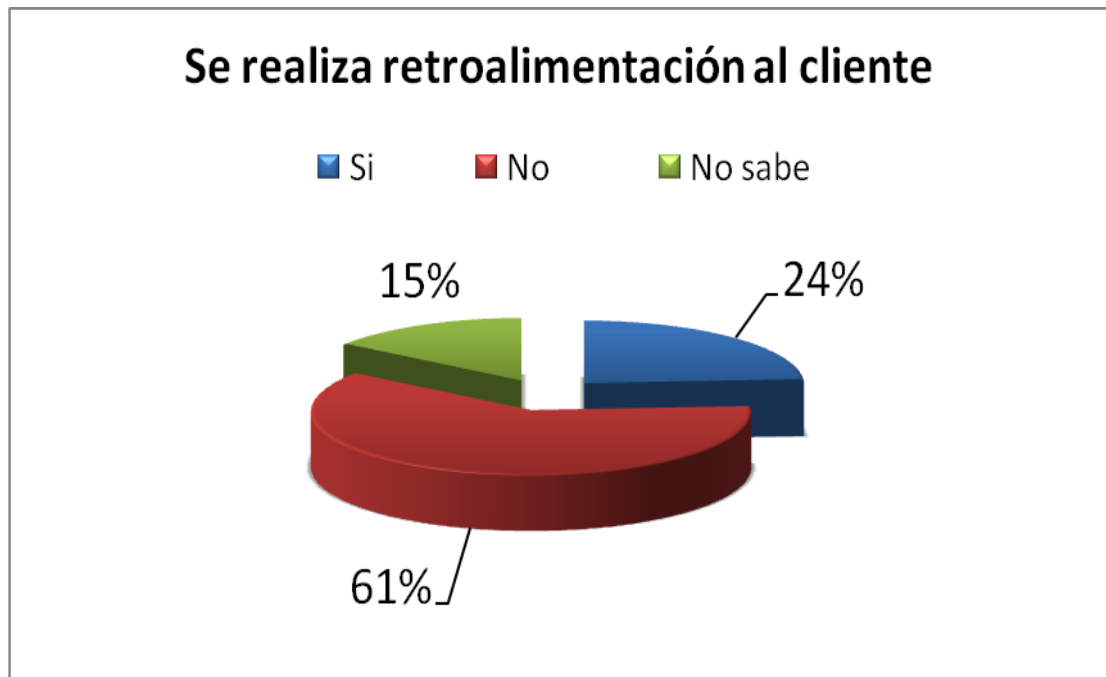
14) ¿Se realiza retroalimentación al cliente?

CUADRO No. 14

Descripción	Frecuencia	%
Si	24	24%
No	61	61%
No sabe	15	15%
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta.

GRÁFICO No. 14



Elaborado por: Christian Cruz.

**Análisis:** Los resultados de la pregunta No. 14, indican que el 76% del personal de la empresa TEXTILES expresa que la organización no realiza retroalimentación a sus clientes.

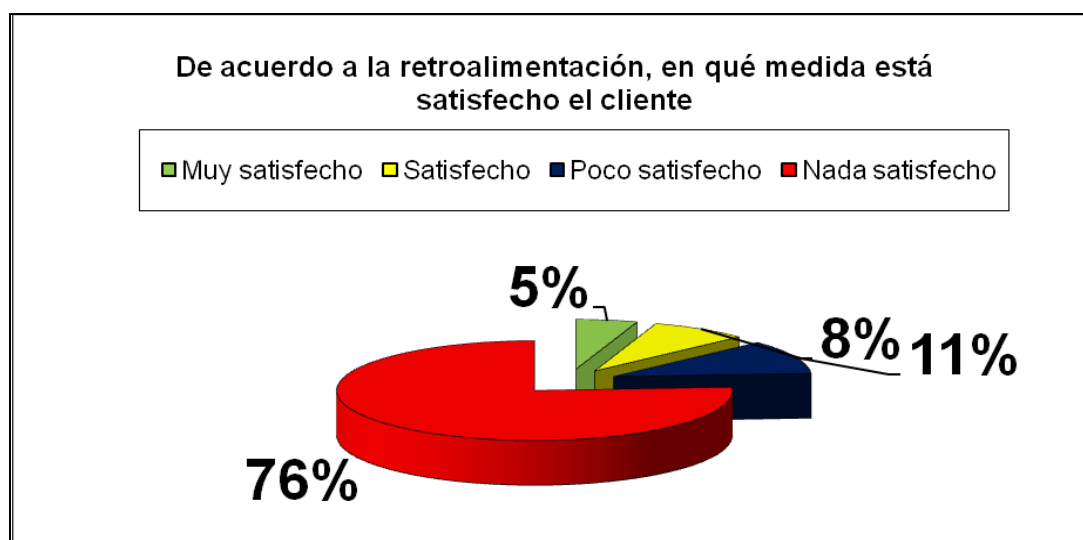
15) De acuerdo a la retroalimentación, ¿en qué medida está satisfecho el cliente?

CUADRO No. 15

Descripción	Frecuencia	%
Muy satisfecho	5	5%
Satisfecho	8	8%
Poco satisfecho	11	11%
Nada satisfecho	76	76%
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta.

GRÁFICO No. 15



Elaborado por: Christian Cruz.

**Análisis:** Los resultados de la pregunta No. 15, indican que el 76% del personal de la empresa TEXTILES opina que sus clientes no están satisfechos, 11% de los clientes están poco satisfechos, 8% están simplemente satisfechos, y 5% se encuentran muy satisfechos con la retroalimentación recibida.

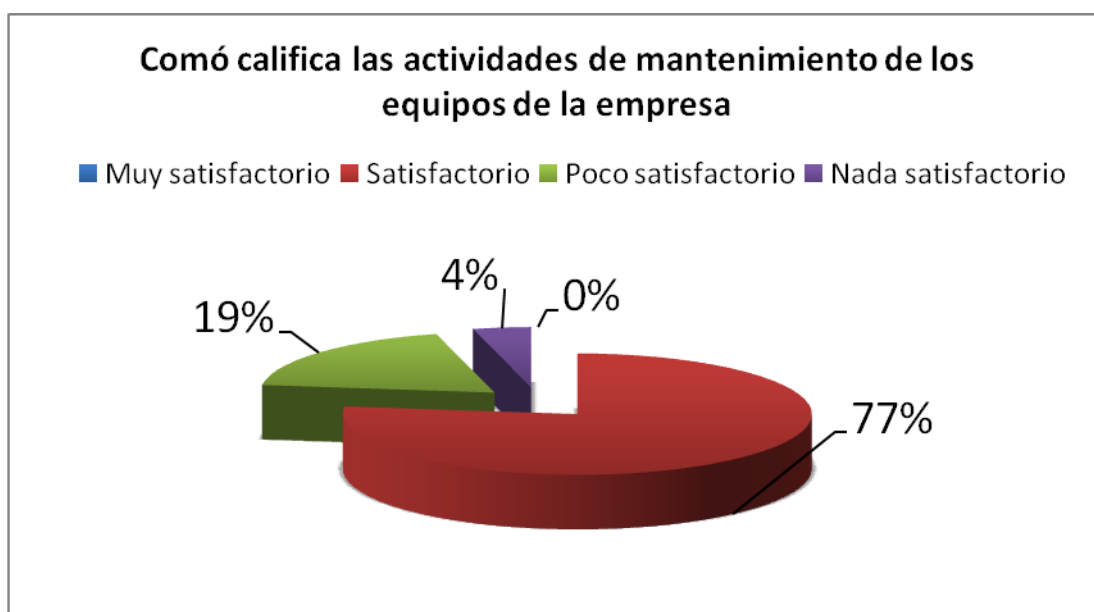
16) ¿Cómo califica las actividades de mantenimiento de los equipos de la empresa?

CUADRO No. 16

Descripción	Frecuencia	%
Muy satisfactorio	0	0%
Satisfactorio	77	77%
Poco satisfactorio	19	19%
Nada satisfactorio	4	4%
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta.

GRÁFICO No. 16



Elaborado por: Christian Cruz.

**Análisis:** Los resultados de la pregunta No. 16, indican que el 77% del personal de la empresa TEXTILES califica las actividades de mantenimiento de los equipos de la empresa como satisfactorios.

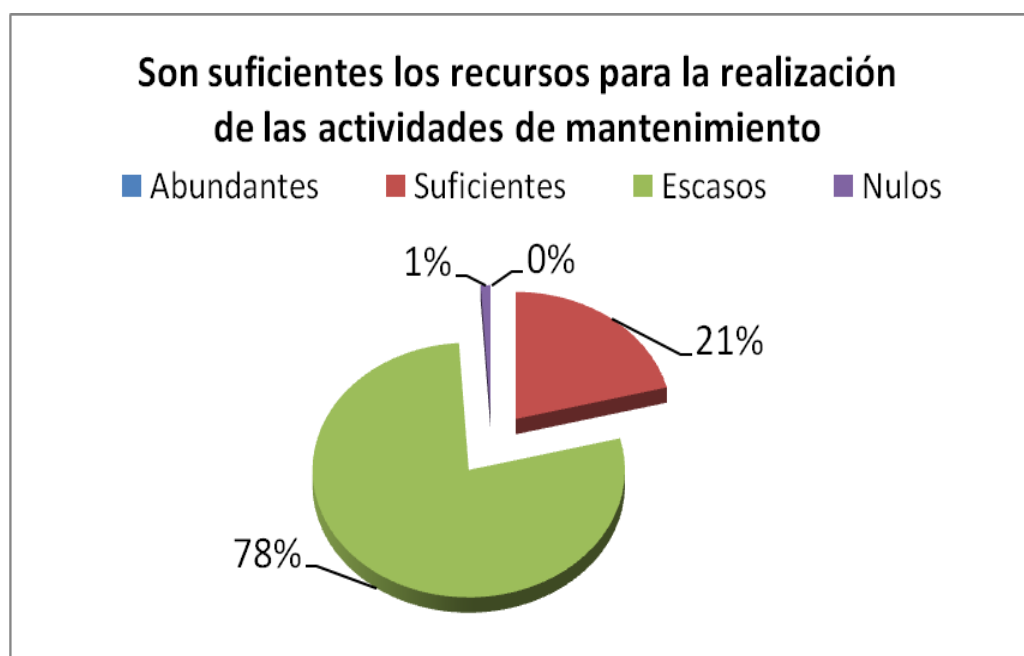
17) ¿Qué tan suficientes son los recursos para la realización de las actividades de mantenimiento?

CUADRO No. 17

Descripción	Frecuencia	%
Abundantes	0	0%
Suficientes	21	21%
Escasos	78	78%
Nulos	1	1%
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta.

GRÁFICO No. 17



Elaborado por: Christian Cruz.

**Análisis:** Los resultados de la pregunta No. 17, indican que el 78% del personal de la empresa TEXTILES opina que los recursos para la realización de actividad de mantenimiento es escaso, el 21% son suficientes, el 1% opina que son nulos los recursos para la realización de las actividades de mantenimiento.

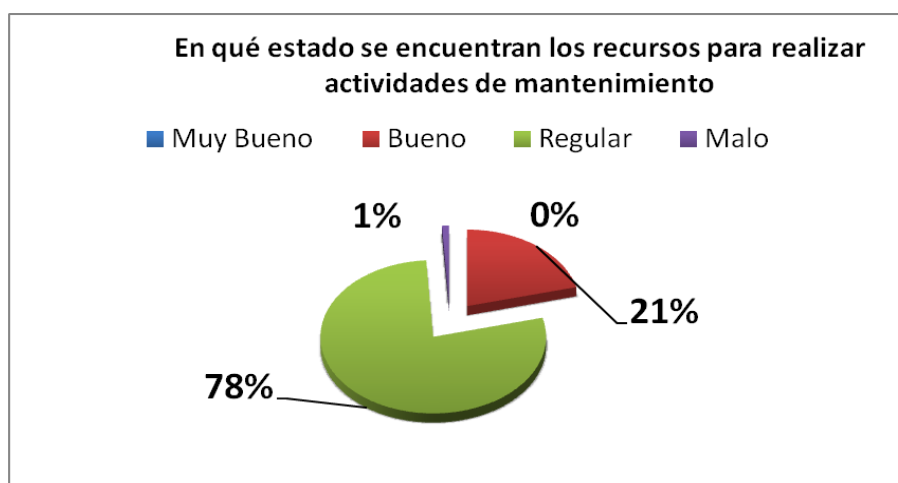
18) ¿En qué estado se encuentran los recursos para la realización de las actividades de mantenimiento?

CUADRO No. 18

Descripción	Frecuencia	%
Muy Bueno	0	0%
Bueno	21	21%
Regular	78	78%
Malo	1	1%
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta.

GRÁFICO No. 18



Elaborado por: Christian Cruz.

**Análisis:** Los resultados de la pregunta No. 18, indican que el 78% del personal de la empresa TEXTILES indica que el estado en que se encuentran los recursos para la realización de las actividades de mantenimiento son regulares, 21% las describe como buenas, el 1% las señala como malos.

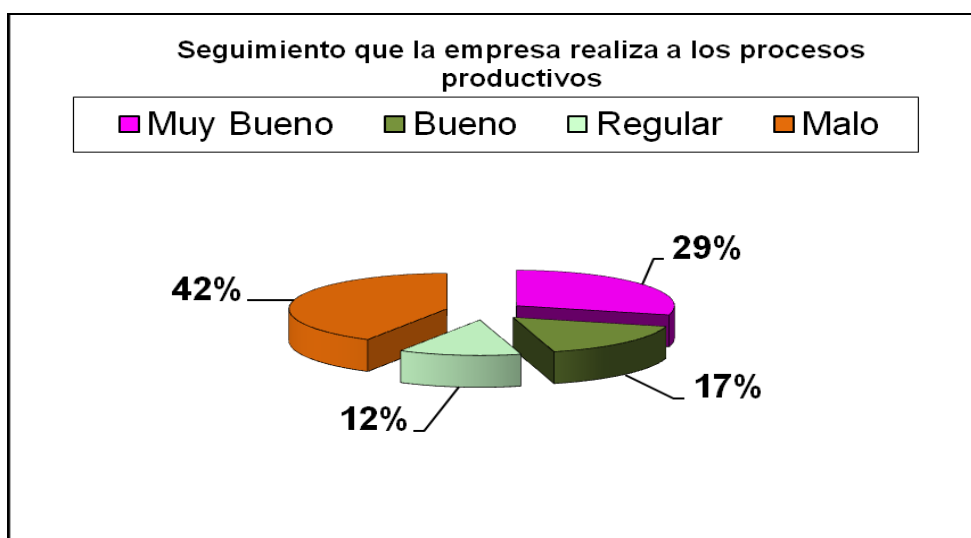
19) ¿Cómo califica el seguimiento que la empresa realiza a los procesos productivos?

CUADRO No. 19

Descripción	Frecuencia	%
Muy Bueno	7	29%
Bueno	4	17%
Regular	3	13%
Malo	10	42%
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta.

GRÁFICO No. 19



Elaborado por: Christian Cruz.

**Análisis:** Los resultados de la pregunta No. 19, indican que el 42% del personal de la empresa TEXTILES considera que el seguimiento que la empresa realiza a los procesos productivos es malo, 29% señala este seguimiento como muy bueno, 17% indica que este seguimiento es bueno, y el 12% indica que es regular.



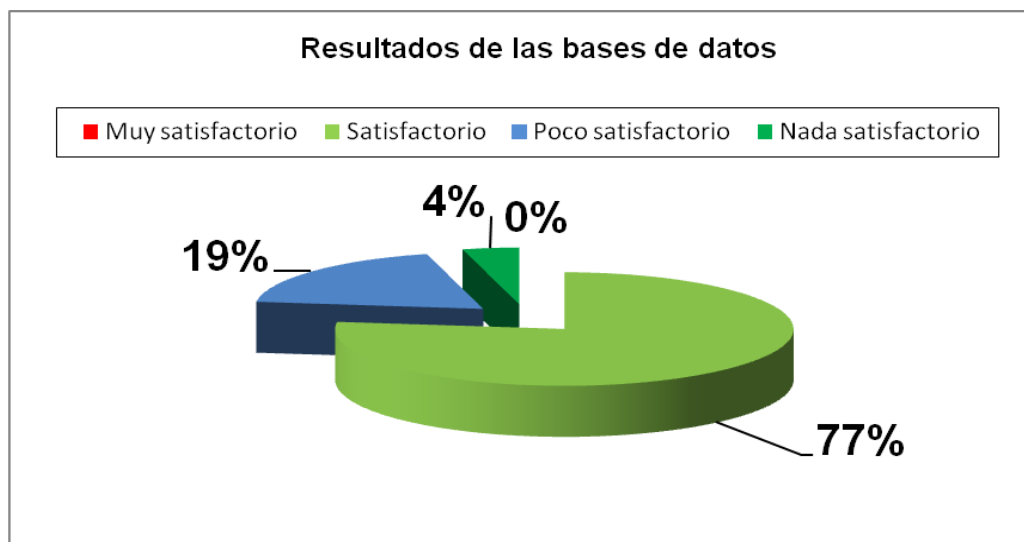
20) Los resultados de las bases de datos, manifiestan que los indicadores son:

CUADRO No. 20

Descripción	Frecuencia	%
Muy buenos	1	1%
Buenos	32	32%
Regulares	66	66%
Malos	1	1%
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta.

GRÁFICO No. 20



Elaborado por: Christian Cruz.

**Análisis:** Los resultados de la pregunta No. 20, indican que el 77% del personal de la empresa TEXTILES opina que los resultados de las bases de datos que manifiestan los indicadores son satisfactorios, 19% poco satisfactorios, 4% opinan que son nada satisfactorios.

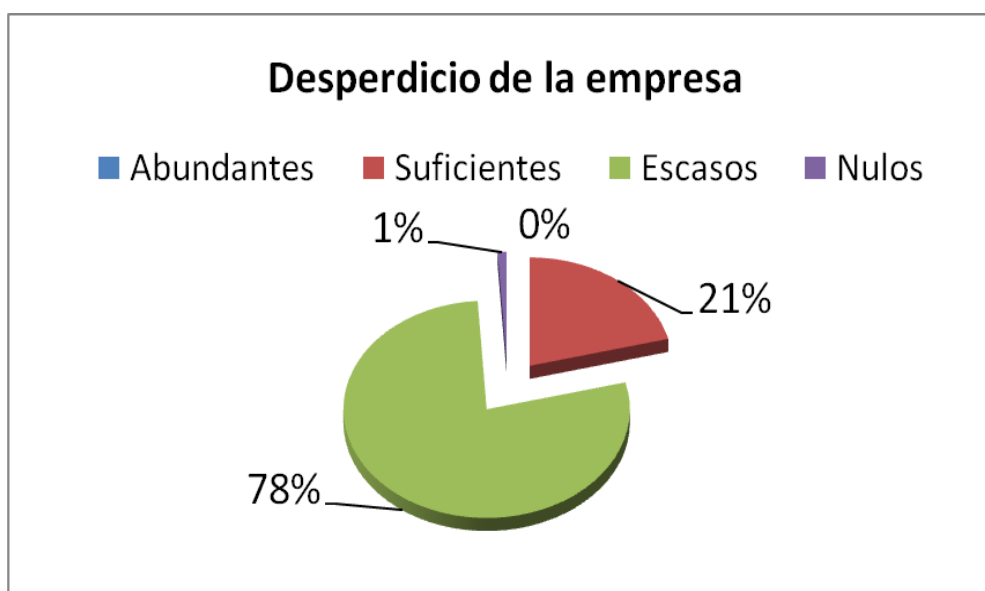
21) El desperdicio de la empresa es:

CUADRO No. 21

Descripción	Frecuencia	%
Excesivo	0	0%
Normal	36	36%
Poco	62	62%
Nada	2	2%
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta.

GRÁFICO No. 21



Elaborado por: Christian Cruz.

**Análisis:** Los resultados de la pregunta No. 21, indican que el 78% del personal de la empresa TEXTILES opina que el desperdicio de la empresa es escaso, 21% dice que es suficiente, y el 1% dice que el desperdicio es nulo.

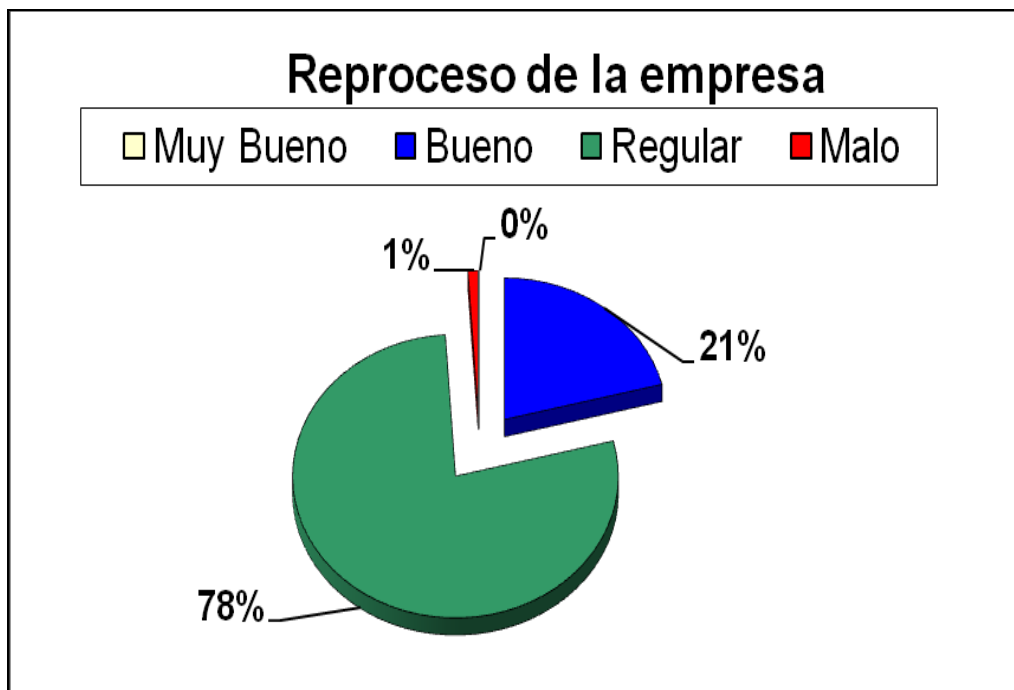
22) El reproceso de la empresa es:

CUADRO No. 22

Descripción	Frecuencia	%
Excesivo	1	1%
Normal	58	58%
Poco	36	36%
Nada	5	5%
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta.

GRÁFICO No. 22



Elaborado por: Christian Cruz.

**Análisis:** Los resultados de la pregunta No. 22, indican que el 78% del personal de la empresa TEXTILES opina que el reproceso de la empresa es regular, 21% que es bueno, y el 1% señala el reproceso como malo.

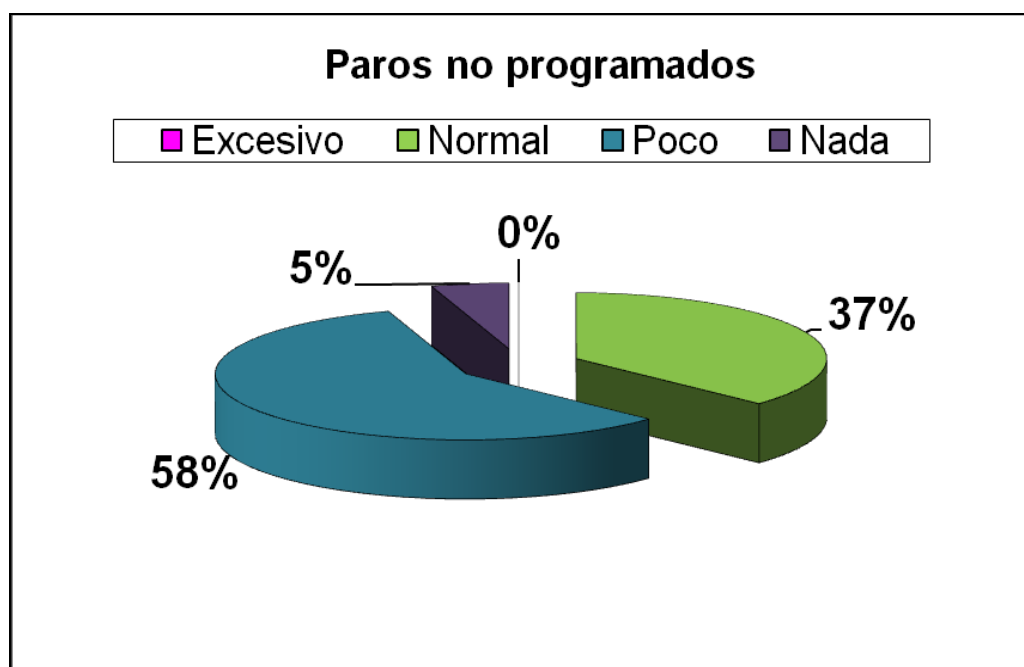
23) Los paros no programados son:

CUADRO No. 23

Descripción	Frecuencia	%
Excesivo	0	0%
Normal	37	37%
Poco	58	58%
Nada	5	5%
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta.

GRÁFICO No. 23



Elaborado por: Christian Cruz.

**Análisis:** Los resultados de la pregunta No. 23, indican que el 58% del personal de la empresa TEXTILES opina que los paros no programados son pocos, el 37% señala estos como normales, 5% indican que no son nada.

## **BIBLIOGRAFIA**

1. CANTU DELGADO HUMBERTO, Cultura de la Calidad, Sexta Edición, Editorial Mc. Graw Hill, México D.F, 2000.
2. GUTIERREZ HUMBERTO, Calidad y Competitividad, Sexta Edición, Editorial Mc. Graw Hill, México D.F, 2000.
3. ORGANIZACIÓN INTERNACUIONAL PARA LA ESTANDARIZACIÓN, Normas ISO 9001, Ginebra Suiza, 2008.
4. SUZUKI TOKUTARO, TPM para Industrias, Sexta Edición, Editorial Mc. Graw Hill, Madrid, 2000.
5. TEXTILES, Registros Organizacionales, Guayaquil – Ecuador, 2008.
6. VARGAS ZUÑIGA ANGEL, Organización del Mantenimiento Industrial, Segunda Edición, Editorial Series VZ, Quito – Ecuador, 2002.

7. VELASQUEZ MASTETRA GUSTAVO, Dirección de la Producción,  
Séptima Edición, Editorial Limusa, México D.F, 2000.

8. [www.ceroaverias.com](http://www.ceroaverias.com)

9. [www.monografias.com](http://www.monografias.com)