

1820



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

PLAN DE ACCION PARA EL ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DEL SISTEMA PRODUCTIVO DE UNA EMPRESA DE ARTES GRAFICAS

T E S I S
 QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
 INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
 AREA DE INGENIERIA INDUSTRIAL
 P R E S E N T A N :
 ALEJANDRO BOBADILLA SANCHEZ
 AMPARO TERESA GARCIA MONTEIL
 ROBERTO SANTOS RIVERA
 JOSE LUIS VALLE RODRIGUEZ

Director de Tesis
 Ing. Adolfo Velasco Reyes

MEXICO, D. F.

**TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN**

1990



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

| | |
|---|----|
| INTRODUCCION | 1 |
| CAPITULO I | |
| 1.1 MARCO CONCEPTUAL DE LA CALIDAD | 3 |
| 1.1.1. DEFINICION Y ESPECIFICACIONES DE LA CALIDAD | 3 |
| 1.1.2. IMPORTANCIA DE LA CALIDAD | 3 |
| 1.1.3. TEORIAS DE LA CALIDAD | 6 |
| 1.1.4. CARACTERISTICAS DE LA CALIDAD | 14 |
| 1.1.5. FACTORES DE LA CALIDAD | 18 |
| 1.1.6. COSTOS DE LA CALIDAD | 19 |
| 1.2 CARACTERISTICAS QUE DEFINEN A LAS ORGANIZACIONES SOCIALES | 22 |
| 1.2.1. TEORIAS DEL COMPORTAMIENTO HUMANO | 22 |
| 1.2.2. TEORIA DE LA MOTIVACION DE Mc CLELLAND | 23 |
| 1.2.3. TEORIA X, | 24 |
| 1.2.4. TEORIA DE Mc GREGOR | 24 |
| 1.2.5. TEORIA Y DE STRAUSS Y SAYLES | 25 |
| 1.2.6. TERIA DE LA SATISFACCION E INGATISFACCION DE FREDERICK HERZBERG | 26 |
| 1.2.7. TEORIA DE A. MASLOW | 27 |
| 1.2.8. ADMINISTRACION CREATIVA DE KOBAYASHI | 28 |
| 1.3 METODOS Y TECNICAS BASICOS PARA EL CONTROL ESTADISTICO DE LA CALIDAD | 29 |
| 1.3.1. IMPORTANCIA DEL USO DE LAS TECNICAS ESTADISTICAS | 29 |
| 1.3.2. PRINCIPALES METODOS ESTADISTICOS DE CONTROL | 34 |
| 1.3.3. HERRAMIENTAS DEL CONTROL ESTADISTICO DE CALIDAD | 41 |

CAPITULO II

| | |
|---|----|
| II. DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL DEL SISTEMA PRODUCTIVO | 43 |
| II.1.1. ANTECEDENTES | 43 |
| II.1.2. ORGANIZACION ADMINISTRATIVA | 43 |
| II.1.3. SISTEMA DE OPERACIONES | 46 |
| II.1.4. DESCRIPCION DE LAS OPERACIONES DE PRODUCCION | 49 |
| II.1.5. INDICADORES ESTADISTICOS | 53 |

CAPITULO III

| | |
|---|----|
| III. PROPUESTA PARA LA ADMINISTRACION DE LA CALIDAD | 54 |
| III.1. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL | 56 |
| III.2. MANUAL DE CALIDAD | 57 |
| III.3. CONTROL DE RECIBO DE MATERIALES | 61 |
| III.4. INSTRUMENTOS, EQUIPOS DE MEDICION Y PRUEBAS | 62 |
| III.5. CONTROL DE PROCESO | 63 |
| III.6. CONTROL ESTADISTICO DE PROCESO | 69 |
| III.7. CALIDAD EN PRODUCTO TERMINADO | 72 |

CAPITULO IV

| | |
|---|----|
| IV. ACCIONES REQUERIDAS PARA EL SEGUIMIENTO DE LA ADMINISTRACION DE LA CALIDAD | 74 |
| IV.1 CONTROL DE ADQUISICION DE MATERIAS PRIMAS | 75 |
| IV.1.1. DEFINICION DE ESPECIFICACIONES DE COMPRA, CERTIFICACION Y METODOS DE PRUEBA | 75 |
| IV.1.2. ELEMENTOS DE TRABAJO PARA EL CONTROL DE INSPECCION DE CALIDAD | 77 |

| | |
|---|-----------|
| IV.1.3. REPORTE DE EVALUACIONES DE INSPECCION | 79 |
| IV.1.4. MANUAL DE OPERACION DE INSTRUMENTOS | 80 |
| IV.1.5. REVISION Y MANTENIMIENTO DE EQUIPO | 80 |
| IV.1.6. ADQUISICION DE NUEVOS EQUIPOS E INSTRUMENTOS | 81 |
| IV.1.7. CAPACITACION Y ADIESTRAMIENTO EN LAS FUNCIONES DE CONTROL DE CALIDAD | 82 |
| IV.2 CONTROL DE PROCESO | 83 |
| IV.2.1. DEFINICION DE INDICADORES Y ESTANDARES DE CALIDAD | 83 |
| IV.2.2. SEGUIMIENTO DE SUPERVISION | 85 |
| IV.2.3. DEFINICION DE LIMITES PARA LA ACEPTACION O RECHAZO DEL PRODUCTO | 86 |
| IV.2.4. MANTENIMIENTO PREVENTIVO | 87 |
| IV.2.5. CAPACITACION Y MOTIVACION AL PERSONAL | 88 |
| IV.2.6. INTEGRACION DE CIRCULOS DE CALIDAD | 89 |
| IV.2.7. ANALISIS DE PROBLEMAS Y ACCIONES CORRECTIVAS | 90 |
| IV.3 CONTROL DE PRODUCTO TERMINADO | 91 |
| IV.3.1. INSPECCION DE EMPAQUE A PIE DE MAQUINA | 91 |
| IV.3.2. INSPECCION DE PRODUCTOS DEL AREA DE EMPAQUE | 92 |
| IV.3.3. MANEJO Y EMPAQUE DEL PRODUCTO TERMINADO | 93 |
| IV.3.4. ANALISIS DE PRODUCTOS RECHAZADOS Y ACCIONES CORRECTIVAS | 94 |

| | |
|---|------------|
| SIGUIENTE DE EVALUACION Y CONCLUSIONES | 95 |
| CONCLUSIONES GENERALES | 95 |
| CONCLUSIONES PARTICULARES | 98 |
| SIGUIENTE DE EVALUACION | 100 |
| BIBLIOGRAFIA | 104 |

INTRODUCCION

Con la evolución de la administración de los sistemas productivos, desde antes del siglo XIX, en que la calidad era controlada por un "operador de calidad", hasta 1960 en Japon donde se ha desarrollado una "Cultura de Calidad", se vislumbra la necesidad de ser más eficientes desde la primera vez para ser más competitivos.

En la actual apertura económica que se vive en nuestro país, se escucha con más frecuencia que el éxito de una empresa, independientemente de los bienes o servicios que esta ofrezca, depende en gran medida de que sea altamente competitiva. Esta competitividad radica principalmente en que pueda dar al cliente la calidad que necesita a un bajo costo, manteniendo un equilibrio económico.

El aseguramiento de la calidad requiere de una serie de actividades y factores que deben ser conjugados y coordinados por los grupos de trabajo para elaborar la integración, desarrollo y mejoramiento de la calidad de los productos fabricados que satisfagan por completo las necesidades de uso y funcionalidad que el cliente requiere, para esto, se da referencia en este estudio a las teorías de calidad que mayor trascendencia han tenido por su importancia práctica, para que analizadas las deficiencias presentadas en el sistema productivo de una empresa

de artes graficas, se de una propuesta para desarrollar la administracion de la calidad, en lo que se refiere a la adquisicion de materias primas, proceso y producto terminado, planteando objetivos y acciones requeridas para el desarrollo de la estrategia a seguir como aseguramiento de calidad.

1.1 MARCO CONCEPTUAL DE LA CALIDAD

1.1.1. DEFINICION Y ESPECIFICACIONES DE LA CALIDAD

Calidad es un grado de excelencia por medio del cual juzgamos la capacidad para la elaboracion de los productos, cumpliendo con características y especificaciones que satisfacen las expectativas del cliente. Las especificaciones son determinadas por el uso a que esta destinado el producto.

La informacion requerida para una especificacion debe contener:

- a) lo que es una unidad del producto;
- b) detalle sobre las características del producto;
- c) metodos de fabricacion;
- d) metodos de ensayo;
- e) criterios para la aceptacion o rechazo, y
- f) metodo de empleo.

1.1.2. LA IMPORTANCIA DE LA CALIDAD

La calidad evita el retrabajo, desperdicio, devoluciones, productos o servicios mal realizados, demandas, quejas y costos de garantía.

Entre las razones más importantes por las cuales debemos de mejorar la calidad están:

- a) Reforzar nuestra posición competitiva en el mercado;
- b) afrontar las presiones de altos costos en mano de obra, capital, materiales y energía;
- c) disminuir el desperdicio y aumentar la conservación de los materiales, energía y recursos humanos;
- d) satisfacer al cliente;
- e) mejorar la satisfacción y condiciones de trabajo;
- f) proporcionar salarios acordes al desempeño del puesto, y
- g) sobrevivir a las épocas de crisis.

Entre los puntos clave para mejorar la calidad, debemos enunciar los siguientes:

- a) Lograr el involucramiento del personal;
- b) aceptar el reto de la efectividad;
- c) ayudar a que todos los empleados visualicen los beneficios;
- d) empezar con un firme compromiso por parte de la Gerencia;
- e) instruir y capacitar a los empleados;
- f) hacer de la calidad parte de la cultura organizacional, y
- g) fomentar la creatividad y la participación.

Algunos factores que inciden en la calidad de los bienes o productos de una Empresa, escapan a su control (factores

externos), mientras que otros dependen de ella (factores internos).

Para que se de un mejor nivel de calidad en la producción, cabe establecer dos distinciones fundamentales: 1) En un extremo el mejoramiento de la calidad está en función de la tecnología que pueda adquirir la Empresa, donde dicha mejora podría predicirse como una curva que tiene un crecimiento acelerado despues de haber pasado el punto de adquisición y que se desacelerara despues de un largo periodo de desarrollo; 2) en el otro extremo está el concepto de que manteniendo la misma tecnología, se puede mejorar la calidad en función de las motivaciones de los individuos.

La voluntad que tenga el trabajador para mejorar la forma de hacer su trabajo, es fundamental para elevar la calidad de los bienes producidos. Por lo tanto, este incremento se logra si tiene interes por hacer las cosas mejor.

En los sistemas productivos se ha presentado la necesidad de incrementar la productividad y eficiencia de procesos y materiales, por lo que se han venido planteando varias teorías que coadyuvan al desarrollo de una cultura de calidad en la elaboración de los bienes y servicios.

1.1.3 TEORIAS DE CALIDAD

Para poder fundamentar esta tesis en el aseguramiento de la calidad, es necesario hacer un análisis de las principales estrategias de calidad que se han planteado a través del tiempo.

LA ESTRATEGIA DE EDWARD DEMING

El llamado camino Deming consiste en 14 recomendaciones para introducir una organización al proceso productivo, y se basa en la estadística. Si bien se sustentaba en un estilo participativo de administración, no incorpora la implantación de círculos de calidad. Estos puntos son:

- 1.- Instituir en la empresa el propósito sólido o permanente de mejorar la calidad de productos y servicios, aceptando:
 - Mejorar constantemente la calidad de productos y servicios.
 - Destinar recursos para la investigación y capacitación.
- 2.- Adoptar una nueva idea, contraria al convencionalismo de que los errores y los productos defectuosos son normales en la producción; producir o arreglar un artículo defectuoso, excede el costo de producir uno bueno.
- 3.- Eliminar la dependencia de la inspección. La rutina de inspección 100% es equivalente a planear en función de los

defectos. La calidad no depende de la inspección, sino de las condiciones óptimas del proceso.

- 4.- Poner fin a la práctica de operar sobre la base de precios. El precio no tiene significado sin una medida de calidad. No se debe considerar únicamente al proveedor que ofrezca el menor precio, debe considerarse también al que ofrezca mejor calidad, con evidencia estadística.
- 5.- Mejorar constantemente los métodos y el nivel de los servicios. La mejora continua de la calidad origina una mejora en la productividad. Este proceso se realiza con el control estadístico.
- 6.- Instituir métodos modernos de capacitación y entrenamiento en el trabajo. El entrenamiento debe ser replanteado con base en estándares de calidad, y no de cantidad.
- 7.- Instituir métodos modernos de supervisión. El supervisor debe prevenir y no solamente corregir, debe proponer a la alta administración las medidas necesarias.
- 8.- Romper el miedo. Es necesario, para una mejor calidad y productividad, que la gente se sienta segura y sin miedo de externar sus dudas y sugerencias. El miedo desaparece conforme la supervisión cambia, y genera la confianza de los empleados en ella.
- 9.- Romper las barreras entre áreas. Las diferentes áreas deben trabajar en forma coordinada, tomando conciencia de los problemas que sus errores ocasionan en otras áreas.

- 10.- Eliminar las metas exclusivamente cuantitativas para la fuerza de trabajo. El fijar metas sin atender a la forma de alcanzarlas tiene un efecto más negativo que positivo. Lo que se requiere son guías para mejorar la calidad y la productividad, pero no solo trabajando más, sino más inteligentemente.
- 11.- Eliminar estándares y puertas de trabajo sobre cantidad. Los estándares sólo toman en cuenta la cantidad y no la calidad, asegurando una producción en efectos y desperdicios que nunca se reducen.
- 12.- Remover las barreras puestas al orgullo y la satisfacción del trabajador. La administración, reconociendo con justicia lo que está bien o mal hecho, deben eliminar las barreras que impiden que el trabajador sienta orgullo por realizar un buen trabajo.
- 13.- Instituir un vigoroso programa de entrenamiento en control estadístico. Se requiere de entrenamiento en todos los niveles, en la aplicación de métodos de control estadístico en las tareas.
- 14.- Crear la estructura que fomente la aplicación cíclica de los 15 puntos anteriores.

LA ESTRATEGIA DE JOSEPH JURAN

El programa de Mejoras Anuales Estructurales de Juran

incluye la intervención de los grupos de trabajo para atender cierto tipo de problemas, pero no los incorpora como círculos de calidad en su estrategia.

Según Juran, existe una secuencia universal para hacer mejoras en la calidad. Esta secuencia esta fundamentada en el concepto de proyecto como problemas con solución planeada, y sus pasos son:

- a) La compañía organiza un grupo gerencial para guiar el programa anual de mejoramiento.
- b) El grupo solicita proyectos, los evalúa y selecciona los que deben ser atendidos dentro del programa.
- c) Se asigna un equipo o fuerza de ataque para cada proyecto.
- d) El equipo moviliza los recursos necesarios para:
 - Estudiar síntomas de defectos y fallas;
 - elaborar hipótesis acerca de las causas de los síntomas;
 - probar hipótesis hasta determinar las causas, y
 - aplicar la acción correctiva correspondiente.

El programa Anual de Mejoras de Joseph Juran tiene entre sus objetivos desarrollar en todos los componentes de la empresa una preocupación responsable por participar en las actividades necesarias para hacer mejoras. Su implementación cubre los asuntos enumerados a continuación:

- 1.- Una auditoría que debe responder a las siguientes preguntas:
 - Cual es la misión de la empresa en cuanto a la calidad?
 - Cuales son las calidades esenciales según los clientes?
 - Cual es la posición competitiva de la Empresa?
 - Que oportunidades tiene la Empresa de mejorar la calidad y reducir costos?
 - Es factible hacer un mejor uso de los recursos humanos de la Empresa?
 - Que amenazas se ven venir a futuro?
- 2.- El cambio de la estructura empresarial. En general, las empresas tienen un departamento de calidad que centraliza numerosas funciones de control. Esto deberá cambiarse por el modelo japonés, que considera un pequeño departamento de calidad y asigna la mayoría de las funciones de calidad a todo el personal de la empresa, con el debido entrenamiento.
- 3.- El liderazgo de la alta gerencia que debe considerar como función prioritaria la calidad, y no atender solamente los aspectos administrativos y financieros de la empresa.
- 4.- Un programa de entrenamiento masivo, que debe estar basado en un enfoque particular sobre los métodos, las herramientas, las técnicas y las habilidades, para cumplir eficientemente con la función de calidad. No se debe ser selectivo, ni limitado a la fuerza general, sino dirigido al 100% de la fuerza de trabajo y asociado a los diferentes niveles de la estructura empresarial.

LA ESTRATEGIA DE PHILIP CROSBY

El programa Cero Defectos de Crosby ofrece una visión particular del control estadístico: la idea de que la calidad es gratis e incluye a los círculos como comités de calidad y equipos de acciones correctivas. El programa se aplica por medio de las acciones enumeradas a continuación:

1.- Participación activa y comprometida de la dirección general.

La dirección es responsable de la calidad, así como de la rentabilidad, la mercadotecnia y la imagen corporativa. La dirección debe estar convencida y convencer a toda la organización de que la calidad es gratis.

2.- Integración de un equipo para mejorar la calidad. La dirección convoca a los directores del área para que:

- Analicen la calidad en la empresa;
- rectifiquen su actitud ante defectos y errores;
- proporcionen subalternos para integrar un equipo interdisciplinario de mejoría de calidad, y
- participen en la implantación del resto del programa.

3.- Definición de normas de calidad. Deben definirse normas concretas de calidad en este orden: a) el nivel corporativo, b) áreas y c) departamentos. Cada norma tiene que ser muy difundida y ser considerada como la base del control que establezca el mejoramiento de la calidad.

4.- Estimación del costo de la NO-CALIDAD. Deben integrarse los costos de inspección y reproceso de los productos terminados con los costos menos visibles de errores de surtido y reebanque; errores de créditos y cobrancas; errores de papeleo y computación; accidentes y seguros; rotación, robos, mermas y desperdicios; capacitación, errores de compras y fabricación; devoluciones, reclamaciones en garantías, demandas oficiales, etc. Sumando todo esto, el costo de la no-calidad suele aproximarse al 20% del valor de ventas.

5.- Concientización sobre la calidad. Una vez que los directores de área se han convencido del costo de la no-calidad y de su responsabilidad de mejorar la calidad, pueden darse los primeros pasos para rectificar la imagen que prevalece entre los mandos inferiores y laborales. Por ello Crosby recomienda que el director general envíe una carta personal a todos los empleados, en la que se explique la nueva actitud con respecto a la calidad; que se hagan carteles sobre el programa; que cada director de área tenga pláticas con sus subalternos y que se realicen investigaciones a fondo sobre posibles nuevos defectos.

6.- Integración de programas de acciones correctivas. En este punto se inician los círculos de calidad o su equivalente. Cada supervisor y su personal buscan remediar los errores o defectos cometidos en su departamento. No se buscan

culpables, sino que se procura la concientización del personal en cuanto a la prevención de defectos.

7.- Institución del DÍA DE CERO DEFECTOS. El equipo de mayoría prepara un plan de celebración que pondere los aspectos positivos del evento " día cero defectos " .

8.- Capacitación de supervisores. La capacitación cubre tres objetivos básicos:

- interesar a los mandos intermedios en el programa Cero Defectos, transmitiéndoles la seriedad del compromiso de la alta gerencia;
- explicarles la dinámica del DÍA CERO DEFECTOS para que colaboren entusiasmado a sus subalternos, y
- prepararlos para que estimulen y dirijan a su personal hacia la detección y corrección de causas de error.

9.- Celebración del DÍA CERO DEFECTOS. En este caso se comunica a las bases laborales la decisión " de no tolerar complacientemente más defectos, es decir, la determinación de no aceptar la mediocridad. Se pretende que el día sea soleado, alegre y motivante. Se debe destacar que el esfuerzo que se inicia será permanente.

10.-Definición de metas de mayoría. Cada supervisor se reúne con su personal y se fijan metas concretas para prevenir defectos en los siguientes 30 o 90 días. Es importante que las metas sean cuantificables, realistas y alcanzables. Suele ser útil establecer unas competencias interdepartamentales, cuyo

es el reconocimiento oficial al departamento ganador.

11.-Deteccion de las causas de error. En este paso, el personal debe informar al equipo de asesoría sobre cualquier causa de defecto que perciba y que no pueda corregir. El equipo envía luego el informe al departamento correspondiente y vigilará que se corrijan las anomalías denunciadas.

12.-Integración de programas de Incentivos. Se establecen programas de incentivos a los logros importantes. Los premios deben buscar el reconocimiento oficial más que los aspectos monetarios.

13.-Formación de Comités de Asesoría de Calidad. Se forman comités de asesoría de calidad con el personal más estimulado y preparado. Estos comités mantienen la agilidad y el entusiasmo originales, para evitar la burocratización de la experiencia.

14.-Corrección y repetición del ciclo del programa. Los 13 pasos lleven un año para su aplicación. Para dar permanencia a la calidad total y contrarrestar el desgaste del esfuerzo concientizador y educativo, debe repetirse el ciclo anualmente.

1.1.4. CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD

Cualquier característica o propiedad de los productos, materiales o procesos que se necesitan para lograr la calidad depende de aspectos tales como:

- a) tecnológicos: dureza, ductilidad, etc.
- b) psicológicos: belleza, estatus, etc.
- c) preventivos: confiabilidad, mantenimiento, etc.
- d) éticos: cortesía del personal de ventas, honestidad de las tiendas de servicios, etc.
- e) contractuales: garantía de provisiones.

PARAMETROS DE LA CALIDAD

Las características de calidad pueden rápidamente ser clasificadas en algunas categorías de gran utilidad o parámetros. Esta clasificación nos ayuda a entender la naturaleza e interrelación de las principales fuerzas económicas involucradas y para definir más precisamente las necesidades del usuario. Estos parámetros son: a) calidad de diseño; b) calidad de conformidad o concordancia; c) los atributos, y d) el campo de servicio.

a) Calidad de diseño

Además de las necesidades humanas, la mayoría de los individuos y organizaciones sociales, varían mucho en su poder de compra y forma de vida. El resultado es un balance entre un gran nivel de necesidades humanas y una variable de la forma de vida, que asigna la creación o reconocimiento de diferentes niveles de excelencia de productos y servicios. Por ejemplo, para transportarse se puede usar transporte público, un Volkswagen, un Rolls-Royce o un avión particular. Cada uno de estos niveles es

llamado grado. Esta diferencia de grado nos representa una diferencia en "Calidad de Diseño". En la terminología manejada, se puede decir que la calidad de diseño consiste en:

- 1) calidad de investigación de mercados
- 2) calidad de concepto, y
- 3) calidad de especificación.

b) Calidad de conformidad o concordancia

El bien o servicio que se produce debe de reflejar las necesidades buscadas. La amplitud con que el producto conforma o satisface nuestras necesidades se conoce como "Calidad de Conformidad".

Este parámetro es el resultado de numerosas variables: máquinas, herramientas, supervisión, relaciones de trabajo, etc.

c) Los atributos

Para productos que se consumen en seguida (comida, gasolina, agua, etc.), los parámetros de calidad de diseño y de calidad de conformidad son para la mayor parte suficientes para determinar la calidad del producto; sin embargo, para productos de larga vida, algunos nuevos factores de previsión vienen a jugar: eficiencia, confiabilidad y mantenimiento.

Eficiencia:

Se dice que un producto es eficiente cuando está en estado operativo. El tiempo total en este estado es la suma del tiempo consumido en uso activo y en estado de espera. El tiempo total en estado no operativo se considera a aquel que es la suma de los tiempos consumidos en reparación y en espera de partes. De lo anterior se establece:

TIEMPO EN OPERACION

$$\text{EFICIENCIA} = \frac{\text{TIEMPO EN OPERACION}}{\text{TIEMPO EN OPERACION} + \text{TIEMPO EN NO OPERACION}}$$

Confiabilidad:

Si los productos nunca fallan, la eficiencia sería del 100%. Sin embargo los productos fallan, por lo que un subparámetro esencial de la eficiencia es la confiabilidad. Esta se define como la probabilidad de que un producto en uso no falle bajo condiciones dadas para un periodo de tiempo específico.

Mantenimiento:

La necesidad de que los productos de larga vida puedan durar en operación el tiempo necesario, influye en que de alguna manera se proporcione servicio a los mismos y éste se contemple como un parámetro de la calidad.

El mantenimiento toma lugar en dos principales sentidos:

- como mantenimiento preventivo, el cual consiste en inspecciones y chequeos para detectar posibles fallas y

planear como controlarlas o corregirlas.

-como mantenimiento correctivo, cuando las fallas se han presentado y se necesita restaurar el equipo.

di) Campo de servicio

Despues de la venta, la habilidad del usuario de asegurarse ininterrumpidamente de servicio, depende en gran medida de alguna organizacion, que debe:

- Ser clara en los contratos de servicio;
- Establecer la capacidad adecuada para la reparacion del equipo y satisfacer la necesidad de partes;
- Reclutar personal competente para diagnosticar y remediar fallas;
- Responder a tiempo a las llamadas de servicio, y
- Llevar sus relaciones con cortesia e integridad.

I.1.5 FACTORES DE CALIDAD

Los tres factores de variación más importantes son:

- a) Mano de obra.
- b) Materias primas.
- c) Maquinaria, equipo y herramientas.

a) Mano de obra

Para fabricar un producto de maxima calidad, la mente debe estar dispuesta a lograr esa calidad, que depende en mucho de la

mano de obra directa. De su capacidad, habilidad, conocimiento del trabajo, sentido de responsabilidad y deseo de colaboración, dependerá el mejoramiento buscado.

b) Materia Prima

De la calidad de la materia prima depende, en buena parte, la calidad deseada en el producto, pues si la materia prima en sí son defectuosos debido a incorrectas especificaciones, mal manejo, almacenaje u otras razones, no habrá buenos resultados.

c) Maquinaria, equipo y herramientas

Es indispensable que la maquinaria, equipo o herramientas que intervienen en su elaboración, se encuentren en condiciones óptimas. Esto sólo se puede lograr programando anticipadamente por medio de un sistema de mantenimiento correctivo y preventivo, los ajustes, renovaciones, y otras tareas que son necesarias.

Existe una evidente necesidad de establecer una base sobre la cual los diseñadores, personal de producción e inspectores, pueden entender cada uno de los problemas de los otros y de esta manera satisfacer las necesidades del consumidor.

1.1.6 COSTOS DE CALIDAD

No basta producir resultados que posean alta calidad. Es necesario administrar con todo cuidado el costo de lograr esa calidad para que el efecto a largo plazo de los costos de la

calidad no produzca consecuencias negativas en las utilidades de la organización. Los costos los podemos dividir en:

a) Costos directos de la calidad

Los costos directos pueden subdividirse en atribuibles a:

- Prevencions;
- evaluacions;
- fallas internas, y
- fallas externas

Cuando la dirección incrementa las distribuciones relacionadas con la prevención y evaluación, lo hace con la esperanza de que los ahorros que se van a derivar de una menor cantidad de fallas van a compensar con creces tal inversión. Existe un punto, en el cual el costo total combinado de la calidad, esta al mínimo. Este punto mínimo se conoce como punto óptimo del costo de la calidad como se ilustra en la fig. 1.

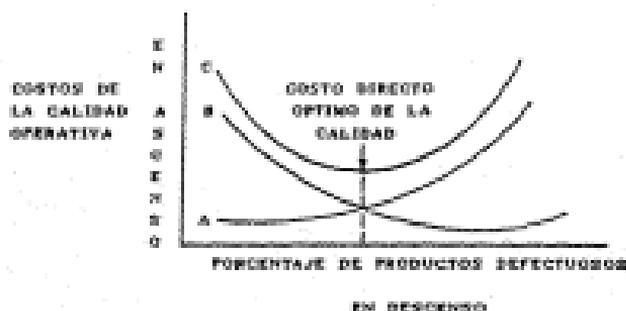


FIG.1 COSTOS DIRECTOS DE LA CALIDAD OPERATIVA. A, COSTO DE PREVENCIÓN Y EVALUACIÓN; B, COSTO DE LAS FALLAS INTERNAS Y EXTERNAS; C(A+B), COSTO TOTAL DIRECTO DE LA CALIDAD OPERATIVA.

b) Costos indirectos de la calidad

Los costos indirectos de calidad, son por lo menos en gran parte, muy difíciles y hasta casi imposibles de medirse con precisión. Provocan sin embargo, efectos negativos de magnitud a veces incierta, sobre la curva del costo total de la calidad (como se ilustra en la fig. 2), estos costos son:

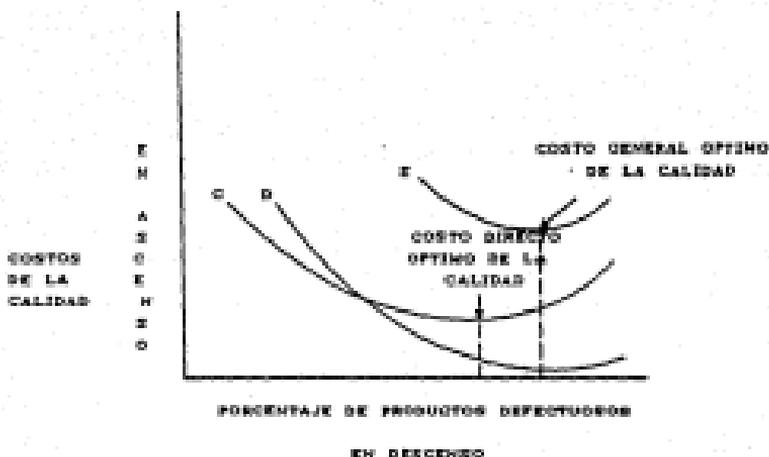


FIG. 2 COSTOS DIRECTOS E INDIRECTOS DE LA CALIDAD. C, COSTO DIRECTO TOTAL DE LA CALIDAD OPERATIVA; E=C+D, COSTO TOTAL DE LA CALIDAD.

c) Costos de producción

Es importante lograr reducir los costos de producción, aplicando métodos de manufactura que nos ayuden a incrementar la productividad con el fin de obtener la calidad de nuestros productos.

Se deben considerar dentro de los costos de producción los siguientes elementos:

- Aprovechamiento de la capacidad instalada;
- numero de obreros y supervisores;
- necesidad de maquinaria y equipo, e
- inventarios en proceso y almacen.

1.2. CARACTERISTICAS QUE DEFINEN A LAS ORGANIZACIONES SOCIALES

1.2.1. TEORIAS DEL COMPORTAMIENTO HUMANO

El hombre, siendo un ser racional debe tener una explicación al porqué de sus acciones. Mucha gente se ha dedicado a través de los años a buscar teorías del comportamiento humano; los antiguos pensadores ya se preocupaban por esto, estos últimos decían que el comportamiento se debía en gran parte a las motivaciones que tenían, y en consecuencia cada uno de ellos se dedicó a

desarrollar una teoría acerca de los motivos que quitan al hombre. Algunas de las más relevantes se citan a continuación:

1.2.2. TEORÍA DE MOTIVACION DE Mc CLELLAND

Esta teoría se basa principalmente en que las personas se motivan por tres factores:

- Realización
- Afiliación
- Poder

Las personas motivadas por el logro se plantean metas que persiguen, con el fin de realizar algo, con la mira de alcanzarlas, aun sin ser aceptados por un grupo. Los motivados por afiliación están más interesados en establecer contactos personales cálidos; mientras que las personas motivadas por poder, tratan de influir en los demás.

La teoría se basa principalmente en que la cultura influye sobre el ser humano, incrementando en este su deseo de superarse o realizarse; las condiciones geográficas y de recursos naturales son un factor secundario para el desarrollo de un país. Lo importante es la motivación de logro que los individuos posean. El factor de logro, es el centro del desarrollo económico.

1.2.3. TEORIA X

Esta teoría supone tres hipótesis:

- a) A las personas no les gusta trabajar;
- b) la gente trabaja solo por dinero, y
- c) la gente es irresponsable y carece de iniciativa.

Se proponen tres soluciones a las hipótesis anteriores:

- a) Hay que dar a la gente tareas simples y repetitivas;
- b) hay que vigilar de cerca a la gente y establecer controles estrechos, y
- c) hay que establecer reglas y sistemas rutinarios.

Se propone que llevando a cabo las tres políticas anteriores, la gente alcanzaría los estándares que se les han fijado. Este tipo de pensamiento, da origen a una organización centralizada en la cual existe uno o pocos centros de decisión. Este sistema ha recibido el nombre de tradicional.

1.2.4. TEORIA DE Mc GREGOR

Esta teoría supone cuatro hipótesis acerca de la gente:

- a) Tiene iniciativa y es responsable;
- b) quiere ayudar a lograr objetivos que considere valiosos;
- c) quiere escapar de ejercitar autocontrol y autodirección, y
- d) posee sus habilidades de las que está empleando actualmente en su trabajo.

Se proponen tres políticas a seguir:

- a) Crear un ambiente propicio, para que los subordinados contribuyan con todo su potencial a la organización;
- b) los subalternos pueden participar en las decisiones, y
- c) el jefe debe tratar constantemente de que sus colaboradores exploren las áreas en las cuales, estos ejerzan su autocontrol y autodirección.

Con las políticas anteriores, se pretende lograr que la calidad de las decisiones y las acciones mejoren, por las aportaciones de los subordinados; y estos ejerzan sus potenciales en lograr objetivos valiosos de la organización, además sus satisfacciones se incrementarían, como resultado de su propia contribución. La satisfacción es la consecuencia, no el antecedente, de la mayor productividad; ya que esta es el resultado de poner en juego todo el potencial del individuo.

1.2.5. TEORÍA 7 DE STRAUSS Y GAYLES

Esta teoría supone 4 hipótesis:

- a) La gente quiere sentirse más importante;
- b) quiere ser informada;
- c) quiere pertenecer a grupos, y
- d) quiere que se le reconozcan sus méritos.

Para ello la teoría sugiere ciertas políticas a seguir:

- a) Pagar por un trabajo bien hecho;

- b) informar a los subordinados;
- c) lograr que la gente se sienta importante;
- d) establecer un espíritu de "gran familia";
- e) vender las ideas, y
- f) El jefe debe explicar el "por que" de las ordenes.

Con lo anterior se pretende lograr que el trabajador este satisfecho y por ende, produzca más. También se pretende que los subordinados cooperen en buen grado. Así los elementos tendrán una resistencia menor a la autoridad.

1.2.6. TEORIA DE LA SATISFACCION E INSATISFACCION, DE FREDERICK HERZBERG

Herzberg estudio en forma minuciosa la relación que existe entre la productividad y la moral. descubrió que los empleados plantean tipos diferentes de condiciones para sus sentimientos agradables o desagradables en el trabajo. Llego a la conclusión de que existen dos factores separados que influyen en la motivación, los llamados factores "Higienicos" o de mantenimiento que se refieren a todos aquellos elementos considerados como una fuente de insatisfacción en potencia, y los nombrados como factores Motivacionales, Motivadores o Satisfactores, los cuales consideran que las condiciones de trabajo operan primordialmente para aumentar la motivación y la satisfacción en el empleo; pero su ausencia, rara vez resulta ser muy insatisfactoria.

Por lo general los factores de la Motivación se relacionan de un modo directo con el empleo propiamente dicho, el desempeño que tiene el reconocimiento y el desarrollo que deriva de él. Dicho de otra forma, los activadores se centran siempre en el trabajo y se relacionan con el contenido del mismo.

Esta teoría puede servir como guía en la forma de cierto tipo de decisiones sobre el personal, ya que da una visión clara de que el papel de la administración dentro de una empresa, deja de ser solo una ordenadora, sino que debe "colaborar con los empleados" para hacerlos sentir bien. Esta teoría muestra también, que estímulos de tipo económico no siempre dan resultado para motivar a los empleados, sino que existe algo más a lo que podríamos llamar "amor a la casiseta", que únicamente se alcanza en el momento en que el trabajador se sienta a gusto en su trabajo, a la vez que sienta que su presencia tiene un cierto valor de importancia para la misma empresa.

1.2.7. TEORIA DE MASLOW

Maslow dice que el hombre tiene una serie de necesidades, las cuales deben de satisfacerse en orden y lo van llevando a superarse. Maslow explica esta teoría con su pirámide de necesidades:

La interpretación de esta pirámide sería, que el ser humano primero trata de satisfacer sus necesidades fisiológicas que

vendrían siendo alimento, vestido, etc., posteriormente las necesidades de seguridad, lo cual se logra teniendo una situación estable en la cual no se carece de nada indispensable para vivir, las necesidades de ego o autoestima son ya necesidades de superación, de sobresalir de los demás y las de realización se podría decir que es el paso final cuando se llega a realizar algo que va a trascender a través de los años y por lo cual uno siempre será reconocido.

1.2.6. ADMINISTRACIÓN CREATIVA DE KOBAYASHI

La Administración Creativa, plantea un tipo de Empresa en la que todos sus integrantes puedan trabajar libremente para obtener su satisfacción personal y desarrollarse a sí mismos hasta su máximo potencial. Esta es contra de la planeación y el control excesivo, propone tener mayor grado de ejecución, es decir, hay que tener acción.

Lo que se pretende con la Administración Creativa, es aprovechar el dinamismo y la vitalidad humana en beneficio de la Empresa; en contraposición a los aspectos tradicionales de organización que son estáticos y deshumanizantes.

Se pelea por una acción creativa, constante, orientada a la formulación de un patrón propio en base a un ensayo de acierto y error.

Un planteamiento fuerte de la Administración Creativa, es la

reducción del número de integrantes de un grupo de trabajo. El trabajo en equipo solo es posible en grupos pequeños.

La estructura de poder, se contraponen a la esencia de la Administración Creativa, la toma de decisiones debe ser participativa, involucrando en esto aceptar personalmente la responsabilidad de la decisión.

Las normas deben ser dinámicas y no seguidas al pie de la letra; las normas existen para ser revisadas y es mejor definir los deberes propios en el puesto.

El trabajo en equipo se da mejor si se tiene conciencia de los beneficios compartidos que se pueden obtener. El éxito del trabajo en grupos pequeños, es que se tiene mayor interacción de sus integrantes.

Lo más importante para que una Empresa sea creativa, es tener información en todos sentidos, retroalimentar a todas las partes integrantes de la Empresa, sobre todo si los canales de información están entrelazados y esto estimula la creatividad personal en beneficio de la misma.

1.3. METODOS Y TECNICAS BASICOS PARA EL CONTROL ESTADISTICO DE CALIDAD

1.3.1. IMPORTANCIA DEL USO DE LAS TECNICAS ESTADISTICAS

En general al formar la lista de los factores que afectan a un proceso o sistema se pone de manifiesto que sólo un pequeño

número de causas contribuyen a la mayor parte del efecto y que los restantes tienen una mínima participación en el fenómeno. El objeto de analizar un diagrama de Pareto es identificar las causas principales y en función de ello, establecer un orden de importancia permitiendo un mejor aprovechamiento de los recursos, canalizando eficazmente los esfuerzos de las personas que intervienen para atacar las causas más importantes, ya que, si se consigue hacerla disminuir o desaparecer se lograría una reducción significativa en la magnitud del problema, por lo tanto:

- El Diagrama de Pareto es el primer paso para la realización de las mejoras.
- El Diagrama de Pareto se aplica en todas las situaciones en donde se pretende efectuar una mejora; en la calidad y en general en la eficiencia; en el uso de los recursos como mano de obra, capital, etc.
- El Diagrama de Pareto se utiliza también para verificar si las acciones llevadas a cabo para lograr una mejora fueron o no eficaces, construyendo un nuevo diagrama cuando los efectos de dichas acciones se han puesto de manifiesto. Este segundo diagrama deberá abarcar el mismo periodo de tiempo e igual número de casos para que la comparación tenga sentido; de no ser posible esto, es preferible utilizar porcentajes absolutos o relativos en el eje vertical izquierdo en lugar del número de artículos defectuosos. Si los esfuerzos por obtener mejoras han sido ineficaces, el orden de las barras

debe cambiar. Si las alturas de todas las barras disminuye, significa que el nivel general de todos los defectos ha sido reducido por alguna acción común, por ejemplo: capacitación del personal, mantenimiento del equipo, etc.

Con base a lo mencionado se enfatiza a continuación algunos de los beneficios que se derivan del uso de los diagramas de Pareto:

- a) Ayuda a identificar las causas de los fenómenos y a señalar la importancia de cada una de ellas;
- b) promueve el trabajo en equipo ya que se requiere que participen todos los individuos relacionados con el área para analizar el problema, obtener información y llevar a cabo acciones para su solución;
- c) canaliza los esfuerzos a las causas importantes;
- d) permite la comparación antes y después, ayudando a cuantificar el impacto de las acciones tomadas para lograr mejoras, y
- e) facilita la comunicación entre los grupos que participan en el análisis del problema o fenómeno.

La experiencia de la vida demuestra que todos los acontecimientos repetitivos, ya sean fenómenos naturales o resultados de las actividades del hombre, presentan diferencias cada vez que ocurren o se hacen. Al maquinarse una serie de piezas encontramos que los diámetros presentan diferencias, lo mismo sucede con los pesos de las tabletas que forman un lote, o los

espesores de las laminas de un paquete, el apriete de los tornillos que coloca un operario en su estacion de trabajo, las estaturas de las personas, etc. Esto es, todo varia, todo resultado experimental presenta varios valores. Existen las siguientes utilizaciones tipicas de los Histogramas:

- a) Advertir la presencia de problemas en el proceso cuando la distribucion de las características generadas no siguen un patron normal.
- b) Determinar si el proceso es capaz de producir piezas dentro de las especificaciones del dibujo.
- c) Determinar si el ajuste del proceso es adecuado para producir piezas dentro de la tolerancia y si no, indicar hacia donde y cuanto deberán de correrse.
- d) Determinar si el lote sometido a inspeccion esta constituido por piezas producidas bajo las mismas condiciones o si se han mezclado varias producciones.
- e) Determinar si el lote sometido a inspeccion, corresponde a lo que realmente se produjo o si ya fue sometido a una seleccion previa.

Una de las tecnicas de analisis para ayudar a la solucion de problemas es el Diagrama de Causa-Efecto conocido tambien como Diagrama de Ishikawa, el cual permite analizar los factores que intervienen en la calidad del producto a traves de una relacion de causa-efecto, ayudando a sacar a la luz las causas de las dispersiones y a organizar las relaciones entre las causas.

El Diagrama de Causa-Efecto por su forma recibe el nombre de "Esqueleto de Pescado" en el que la espina dorsal es el camino que conduce a la cabeza del pescado que es donde se coloca el problema que se desea analizar, las espinas o flechas que la rodean, indican las causas y subcausas que lo provocan.

Una gran variedad de ventajas se deriva del uso de este tipo de diagramas; a continuación se mencionan las más relevantes:

- a) Ayuda a detectar las causas de las dispersiones en las características de calidad. Los diagramas de causa y efecto se trazan para ilustrar con claridad los diversos fenómenos entre sí; lo cual facilita la tarea de selección de causas que se deberían investigar primero, con el propósito de mejorar el proceso.
- b) Su análisis ayuda a determinar el tipo de datos que deben de obtenerse para confirmar el efecto de los factores que fueron seleccionados como causas del problema.
- c) Ayuda a prevenir el problema. Si no se está experimentando con un problema de calidad, puede elaborarse un diagrama de causa y efecto del tipo "Clasificación del proceso por fase", preguntándose qué problema de calidad se podría provocar en esta etapa, detectando así causas potenciales de un problema de calidad que puede prevenirse, si se adoptan controles apropiados.
- d) Es un instrumento que favorece el trabajo de equipo. Ayuda a

grupos de personas a trabajar hacia un fin común, sirve de guía para la discusión evitándose así desviaciones del tema con la consecuente ventaja de llegar más rápido a la conclusión sobre las acciones a tomar.

- e) Se adquieren nuevos conocimientos al conocer las interrelaciones de los factores dentro del proceso.
- f) Muestra el nivel de conocimiento tecnológico. Si un diagrama puede tratarse en su totalidad significa que las personas conocen bastante del proceso y por lo tanto, con mayor facilidad se lleva a cabo el análisis del problema.
- g) Se usa para analizar cualquier problema de calidad, productividad, seguridad, etc.

1.3.2. PRINCIPALES METODOS ESTADISTICOS DE CONTROL

CONCEPTOS DE LOS GRAFICOS

Los graficos de control son una herramienta que se usa primordialmente para el análisis de datos, cualesquiera que ellos sean; discretos o continuos, que son generados a través de un periodo de tiempo. Shewart sugirió que los graficos de control podrian satisfacer tres funciones básicas:

- a) Definir un objetivo para una operación;
- b) Ayudar en la consecución de tal objetivo, y
- c) Juzgar si el objetivo ha sido cumplido.

El último objetivo del proceso es elaborar productos que estén conformes a las especificaciones, por lo tanto, un gráfico de control es una comparación de los datos representativos del proceso para computar los "límites de control" dibujados como líneas límite en el gráfico. Los datos representativos del proceso generalmente consisten en grupos de medidas (sub-grupos racionales) seleccionados en una secuencia de producción regular, mientras se conserva el orden.

Un uso importante de los gráficos es detectar causas asignables de variación en el proceso, este término tiene un especial significado y es esencial comprenderlo en orden para atender el concepto de gráficos de control. Las variaciones del proceso son indicios de dos tipos de causas:

- a) fortuitas, debidas exclusivamente a imprevistos, y
- b) asignables, debidas a causas específicas encontradas.

DIFERENCIA ENTRE CAUSAS DE VARIACION ALEATORIAS Y ASIGNADAS

Causas Aleatorias

DESCRIPCION:

- Consiste en muchas causas individuales.
- Cualquier causa aleatoria resulta en un tiempo de un minuto de variación (pero muchas causas aleatorias actúan juntas para producir un total).
- Son ejemplos: las variaciones humanas en establecer radios de control, pequeñas vibraciones en máquinas, pequeñas variaciones en la materia prima.

INTERPRETACION:

- Cuando solamente la variación aleatoria esta presente, el proceso está operando mejor, si los defectos están siendo todavía producidos, un cambio en el proceso básico debe ser hecho y se deberá revisar las especificaciones en la orden de fabricación para reducir el material defectuoso.
- Una observación dentro de los límites de control de variaciones aleatorias, significa que el proceso debe ser ajustado.
- Solamente con variaciones aleatorias, el proceso es suficientemente estable para usar procedimientos de muestreo, para predecir la calidad de la producción total, o hacer estudios de optimización del proceso.

Causas Asignables

DESCRIPCION:

- Consiste en una o solo unas pocas causas individuales.
- Cualquier causa asignable puede resultar en una gran cantidad de variaciones.
- Son ejemplos: organización defectuosa, los errores del operador, o un volumen de materia prima defectuosa.

INTERPRETACION:

- Las variaciones asignables pueden ser detectadas; la acción para eliminar las causas, en general, es económicamente

Justificada.

-Si la variación asignable está presente, el proceso no está operando en lo mejor.

-Una observación más allá de los límites de control, generalmente significa que el proceso debe ser investigado y corregido.

-Con una variación asignable presente, el proceso no es suficientemente estable para usar procedimientos de muestreo para predicción.

Los principios fundamentales de la variación son:

- a) No existen dos cosas exactamente iguales;
- b) en un producto o proceso se puede medir la variación;
- c) los resultados individuales no son predecibles;
- d) grupos de cosas forman modelos con características definidas, y
- e) la variación se atribuye a dos fuentes diferentes: una llamada azar, que resulta de cambios inherentes a un proceso, como la variación de material en bruto, el cambio en las condiciones atmosféricas, las vibraciones del cuarto y la repercusión en el equipo. La otra llamada corregible, que está forzada por errores sujetos a corrección, estos pueden ser cambios básicos en los materiales, temperatura de proceso o velocidad incorrecta de las herramientas, errores del operador o daños en el equipo. Las variaciones debidas al azar se encuentran fuera de control y dan lugar al modelo característico en forma

de campana, las variaciones debidas a fuentes susceptibles de corrección tienden a distorsionar este modelo.

En un proceso de fabricación existe un número infinito de fuentes de variación sujetas a corrección, sin embargo, se pueden clasificar en las siguientes categorías:

- Hombres;
- materiales;
- máquinas, y
- medición.

GRAFICOS DE CONTROL POR VARIABLES

Lo ideal sería que nunca se fabricaran artículos defectuosos, sin embargo no sucede así, ya que por lo general, ello se debe a alguna falla en el proceso de producción. El control del proceso tiene por objeto identificar y corregir dichas fallas así como detectarlas mediante un gráfico de control por variables, cuando las mediciones proporcionan datos continuos.

Los datos continuos son aquellos que expresan numericamente una dimensión, peso, dureza, resistencia a la tensión, temperatura, etc. Cualquiera de esas características que no este de acuerdo a las especificaciones indicadas, hace necesaria la elaboración de un gráfico de control por variables. En la mayoría de las aplicaciones, el gráfico empleado es el de promedios (X) o el de rango (R), aunque existen otros tipos que han sido ideados.

Los gráficos X y R han recibido, probablemente, el reconocimiento que a ninguna otra herramienta del control estadístico de calidad se le ha otorgado. Es un medio gráfico para representar la variabilidad entre las muestras (X) y dentro de (R). Propiamente aplicado, este puede contestar varias preguntas relacionadas a una operación:

- Se debe la variación a una casualidad o a alguna causa asignable?
- Se encuentra la operación a un nivel adecuado?
 - i) Está propiamente centrado?
 - ii) Es la amplitud satisfactoria?
- Se puede esperar que la operación continúe de esta manera?

Una gráfica de control X-R muestra tanto el valor promedio (X) como el rango (R) del proceso. La posición X muestra cualquier cambio en el valor promedio del proceso, mientras que la porción R, cualquier dispersión o variación del proceso.

Existen dos métodos generales para el establecimiento de los límites en las gráficas de control por variables:

- 1.- Calcular los límites de control de acuerdo con el valor medio del proceso.
- 2.- Modificar los límites de control a fin de tomar en consideración la variación justa en el dibujo con los límites de especificaciones.

GRAFICOS DE CONTROL POR ATRIBUTOS

Cuando la característica de calidad puede ser obtenida solamente como un atributo, conforme o no conforme a especificaciones, un gráfico de control por atributos puede ser utilizado. Los datos por atributos tienen solo dos posibilidades (conforme / no conforme, pasa / no pasa, ok / no ok, presente / no presente), pero pueden ser contados para registro y análisis.

Como herramienta de análisis estadístico se utiliza para revelar si una variación asignable está presente o ausente. Aunque no es tan sensitivo como un gráfico de control por variables, éste juega un papel importante en el control de calidad. Las gráficas de control por atributos son importantes por las siguientes razones:

- a) Las operaciones medidas por atributos existen en cualquier proceso de manufactura ó ensamble, por lo que estas técnicas son muy útiles;
- b) los datos están disponibles en múltiples situaciones siempre que exista inspección, listados de reparaciones, material seleccionado o rechazado, etc.;
- c) cuando se requiere obtener datos, la información por atributos es generalmente rápida y barata de obtener y con medios simples, no necesita de personal especializado, y
- d) los gráficos de control por atributos son más fáciles de construir e interpretar que los gráficos por variables.

Es importante mencionar algunos de los principales beneficios que pueden derivarse del uso de los gráficos de control:

- Las gráficas de control son herramientas simples y efectivas para lograr un control estadístico. Se presentan para que el operario las analice en su propia área de trabajo, dan información confiable a la gente acerca de la operación sobre cuando debieron tomarse ciertas acciones y cuando no debieron tomarse.
- Cuando un proceso está en control estadístico puede predecirse su desempeño respecto a las especificaciones, por consiguiente tanto el producto como el cliente pueden contar con niveles consistentes de calidad y ambos pueden contar con costos estables para lograr ese nivel de calidad.
- Una vez que un proceso se encuentra en control estadístico, su comportamiento puede ser mejorado posteriormente reduciendo la variación.

1.3.3. HERRAMIENTAS DEL CONTROL ESTADÍSTICO DE CALIDAD

Cada plan de muestras tiene como base una curva característica de operación que se construye de acuerdo a los lineamientos probabilísticos.

El C.E.C. tiene dos objetivos principales:

- a) Aplicar sus técnicas del proceso, eliminando las causas que lo estén perturbando e introducir planes de muestreo, bien sea en el producto terminado o en alguna fase del proceso, y
- b) en el muestreo de aceptaciones, se aplica a una serie de planes contenidos en las tablas de Dodge y Roming o bien en el estándar militar 105 B. Estos planes minimizan la inspección y dan protección tanto al productor como al consumidor.

II. DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL DEL SISTEMA PRODUCTIVO.

II.1.1 ANTECEDENTES

La empresa que originó este estudio inició sus operaciones hace poco más de cuarenta años, dedicándose desde un principio a la actividad de las Artes Gráficas.

Con la creciente industrialización que vivía el país a fines de la década de los 40's, la Empresa en estudio entro de lleno a la producción de "formas para negocio" con el fin de satisfacer la creciente demanda existente en el mercado tanto local como foráneo. En la actualidad, la empresa trabaja una gran variedad de formas producidas mediante proceso tipográfico o litográfico, según las necesidades del cliente.

II.1.2 ORGANIZACION ADMINISTRATIVA

La organización de cualquier Empresa dentro del entorno administrativo es un punto de gran importancia porque nos refleja el enfoque que tiene la dirección a cerca de los procesos: administrativo, productivo, financiero, etc.

El tipo de organización que tiene la empresa se conoce como "organización por funciones"; esto es, esta dividida en

departamentos, los cuales tienen a su cargo funciones muy bien definidas, tales como: Producción, Relaciones Industriales, Finanzas, Sistemas e Informática y Materiales y Abastos. A continuación se presenta una descripción breve de estas áreas.



DIRECCIÓN GENERAL

La dirección general tiene como principal responsabilidad la determinación, divulgación y revisión de los objetivos generales, políticas, normas y programas de la empresa. Asimismo, coordina que las actividades de todo el personal a su cargo tengan un adecuado equilibrio entre la asignación y uso de recursos, con el objetivo de conseguir los mejores resultados posibles.

GERENCIA DE RELACIONES INDUSTRIALES

Se encarga de reclutar, contratar, capacitar y activar al personal. Asimismo, lleva el control de nóminas y paga a trabajadores; sirve también como elemento mediador y conciliador entre la dirección general y el sindicato de trabajadores de la Empresa.

GERENCIA DE FINANZAS

La principal función del área financiera de la empresa, es la de conseguir los recursos económicos necesarios para el buen funcionamiento de ésta; así mismo, es responsabilidad de esta gerencia las operaciones de contabilidad, tesorería y contraloría.

GERENCIA DE PRODUCCION

Esta gerencia se encarga de la administración de sistemas productivos, así como mejorar su productividad.

Su estructura comprende las áreas de jefatura de planta, planeación y control de la producción, ingeniería industrial, mantenimiento y control de calidad.

GERENCIA DE MATERIALES Y ABASTOS

Esta gerencia tiene a su cargo la adquisición de materia prima y su almacenaje, así como incrementar la rentabilidad de los capitales invertidos en materia prima, producto en proceso, producto terminado y refacciones.

GERENCIA DE SISTEMAS E INFORMATICA

Esta gerencia tiene a su cargo el análisis, diseño y elaboración de sistemas de información que sirvan como herramienta en el control y funcionamiento de la empresa, a fin de mejorar y agilizar las actividades de las diversas áreas de la compañía.

GERENCIA DE VENTAS

El area de ventas tiene a su cargo la promocion y publicidad de productos al cliente, así como realizar predicciones de ventas, liberacion de pedidos y estudios de mercado.

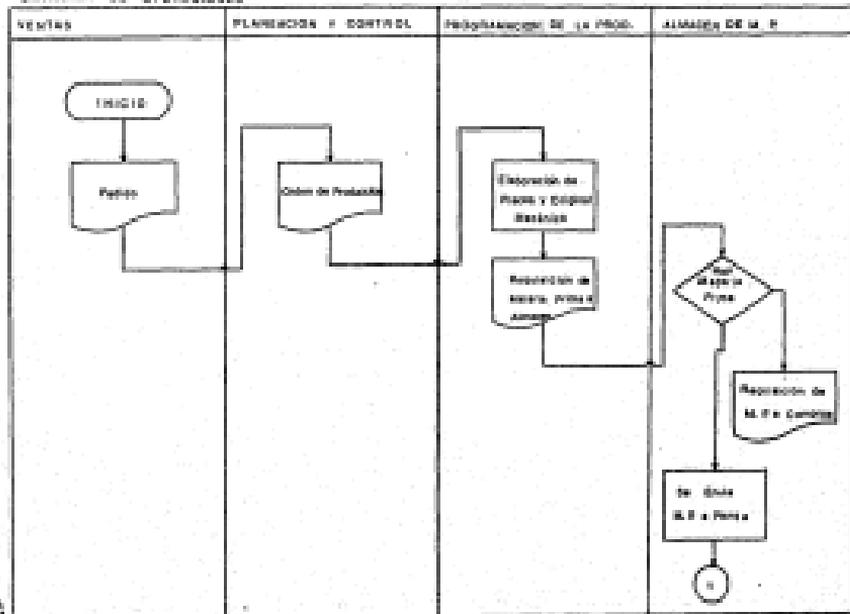
II.1.3. SISTEMA DE OPERACIONES

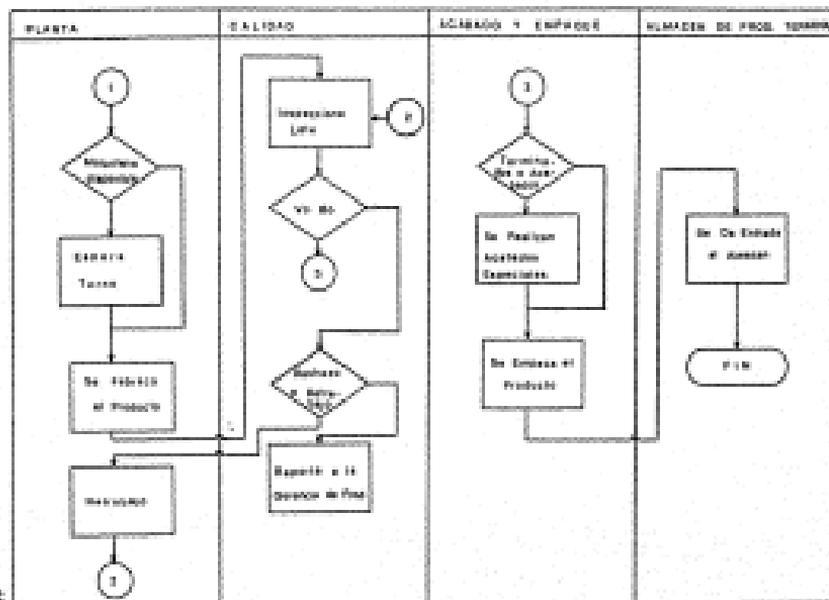
Es cierto que muchas organizaciones han venido funcionando sin necesidad de un análisis sistematizado de sus operaciones productivas, es por esto, que los estudios de métodos y procedimientos han cobrado gran importancia, siendo evidente que en muchas empresas ya existen departamentos encargados a esta tarea.

Debido a la complejidad y desarrollo que se ha llegado a obtener en la forma de producir, se han establecido diversas técnicas de análisis de sistemas, con el objetivo de aprovechar los recursos disponibles y aumentar el desempeño de las organizaciones lo mejor posible.

El diagrama de operaciones que se muestra a continuación, representa el flujo de actividades desde la adquisición de la materia prima, hasta su almacenaje como producto terminado, pasando por las diferentes etapas de proceso productivo. En base a este diagrama, se presenta una descripción de las funciones, actividades y partes que componen cada etapa del proceso.

DIAGRAMA DE OPERACIONES





II.1.4. DESCRIPCIÓN DE LAS OPERACIONES DE PRODUCCIÓN

A continuación se describen las principales funciones del proceso productivo, así como sus responsables.

Departamento de Ventas

El proceso productivo se inicia con la elaboración del pedido. En esta etapa se recopilan todas las características del impreso que solicita el cliente.

Departamento de planeación y control de la producción

En este departamento se llevan a cabo las siguientes funciones:

- a) Se reciben y registran los pedidos enviados por el área de ventas.
- b) Se revisa y analiza el pedido de acuerdo a las especificaciones que contenga (medidas, tipo de papel, número de tintas, etc.), para después proceder a una clasificación de acuerdo a la forma de imprimir.
- c) Se calcula la cantidad de papel que requerirá la elaboración del pedido, así como la merca permisible. Posteriormente se verifica en el almacén si existe en inventario la materia prima necesaria.
- d) Se realiza la programación del pedido, asignando el tiempo total que se llevará en su fabricación.

e) Si se trata de una orden nueva, como primera actividad, pasará al departamento de dibujo.

Departamento de Dibujo

Es el encargado de elaborar el original mecánico de la forma, con las características y medidas especificadas en el pedido.

Departamento de Fotomecánica

En este departamento se elaboran los positivos o negativos del original mecánico.

Departamento de Transporte

Se obtiene la placa a partir de la exposición del negativo o positivo, mediante una prensa de vacío.

Departamento de Impresión

Recibe materia prima y materiales necesarios para la fabricación de los pedidos. Comprueba la disponibilidad de máquinas asignadas por orden programada, así como supervisión y visto bueno de ordenes en proceso.

Departamento de Acabado y Empaque

A este departamento llegan todos los productos que van a ser revisados de acuerdo a las instrucciones de impresión.

Asimismo, se realizan actividades secundarias, como por ejemplo: encuadernación, perforación, vibrado, corte, aplicación de goma, etc.

La operación final del proceso es espacar el producto terminado en cajas o paquetes, según las especificaciones que haya solicitado el cliente. Una vez realizada esta operación, el producto pasa al almacén de producto terminado y de esta manera se podrá disponer del embarque. En algunos casos el producto se espaca directamente a pie de máquina.

Departamento de Mantenimiento

Se encarga de mantener en buenas condiciones de funcionamiento el equipo, maquinaria, instalaciones, herramientas, etc., a fin de reducir las posibilidades de parar alguna línea de producción por falta de éste.

Actualmente se cuenta con un programa de mantenimiento preventivo que consta de cambios de aceite y reparaciones menores; estas operaciones programadas de forma mensual de tal manera que toda la maquinaria y equipo cuentan con este servicio. Sin embargo, dicho programa no se lleva a cabo debido a que el exceso de producción, no permite que se paren las máquinas para que se les dé mantenimiento.

Departamento de Materiales y Abasto

Realiza la adquisición de materiales y materia prima

exigiendo niveles de calidad, precio y servicio previamente establecidos en las políticas acordadas.

Estas políticas se determinan mediante criterios de aceptación o rechazo según necesidades de producción.

Departamento de Control de Calidad

Se tiene propuesto el seguimiento de las operaciones de adquisición de materia prima, recepción, inspección, control del proceso, inspección por visto bueno y producto terminado. De esto únicamente se realizan las siguientes funciones:

- Inspección de un 10% de lotes recibidos de materia prima.
- Relaciones de devoluciones de materias primas al proveedor.
- Muestreo de producto terminado, por motivo de reclamación y/o devolución, identificando causas y responsables del defecto presentado.
- Inspección de producción con modelo aprobado en visto bueno al inicio de la producción.
- Reporte general a los departamentos de costos, compras y producción, de dictámenes de reclamaciones en condiciones de composición, reposición, negociación, etc., además de devoluciones confirmadas de R.P. defectuosa.
- Elaboración de especificaciones y normas de calidad.

11.1.5. INDICADORES ESTADÍSTICOS DEL SISTEMA

TABLA 1. ANALISIS DE TIEMPOS 1989-1990.

| MES | HORAS TOTALES | TIEMPO PRODUCTIVO | % DE T.P. | TIEMPO IMPRODUCTIVO | % DE T.I. |
|-----|------------------|----------------------|--------------|------------------------|--------------|
| JUL | 4865 | 3195 | 70 | 1370 | 30 |
| AGO | 4647 | 3254 | 70 | 1395 | 30 |
| SEP | 3703 | 2614 | 69 | 1289 | 33 |
| OCT | 3127 | 2168 | 69 | 1371 | 31 |
| NOV | 3634 | 2253 | 62 | 1381 | 38 |
| DIC | 4666 | 2873 | 62 | 1773 | 38 |
| ENE | 4538 | 2807 | 62 | 1721 | 38 |
| FEB | 4623 | 2866 | 62 | 1756 | 38 |
| MAR | 4122 | 2473 | 60 | 1649 | 40 |
| ABR | 4719 | 3346 | 71 | 1367 | 29 |
| MAY | 2994 | 2097 | 70 | 699 | 30 |
| JUN | 4166 | 2916 | 70 | 1250 | 30 |

TABLA 2. CONSUMO-DESPERDICIO 1989-1990.

| MES | TOTAL (TON) | CONSUMO (TON) | % CONSUMO | DESPERDICIO (TON) | % DESPERDICIO |
|-----|-------------|---------------|-----------|-------------------|---------------|
| JUL | 277.1 | 227.7 | 82 | 49.4 | 18 |
| AGO | 238.5 | 196.7 | 82 | 41.8 | 18 |
| SEP | 210.1 | 180.9 | 86 | 29.4 | 14 |
| OCT | 222.7 | 191.5 | 86 | 31.2 | 14 |
| NOV | 247.8 | 310.1 | 85 | 37.7 | 15 |
| DIC | 257.5 | 206.6 | 80 | 50.9 | 20 |
| ENE | 245.7 | 212.2 | 86 | 33.5 | 14 |
| FEB | 228.9 | 145.6 | 85 | 35.3 | 15 |
| MAR | 385.9 | 336.2 | 87 | 49.7 | 13 |
| ABR | 367.8 | 312.3 | 85 | 55.5 | 15 |
| MAY | 302.1 | 333.3 | 87 | 40.8 | 13 |
| JUN | 377.9 | 311.7 | 82 | 66.2 | 18 |

Tabla 3. FALLAS DE PROCESO 1989-1990.

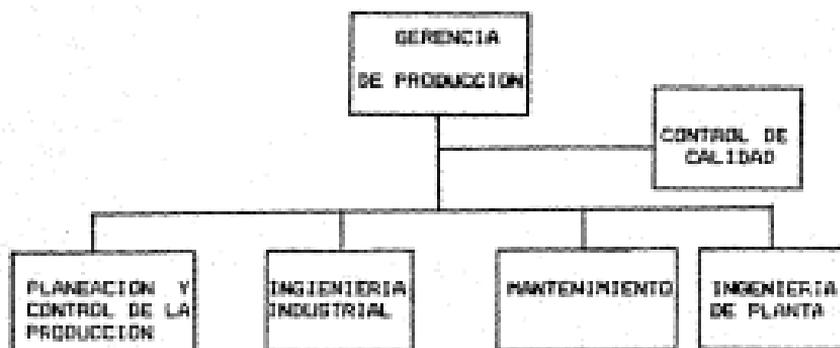
| MES | ORDENES PRODUC. | REF. PROCESOS NUM. % | COMPOSTURAS NUM. % | DESCUENTOS NUM. % | RECLAMACIONES NUM. % |
|-----|--------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------|-------------------------|
| JUL | 860 | 10 1.2 | 4 0.5 | 4 0.5 | 15 1.7 |
| AGO | 873 | 13 1.5 | 8 0.9 | 1 0.1 | 9 1.0 |
| SEP | 851 | 9 1.1 | 11 1.3 | 5 0.6 | 12 1.4 |
| OCT | 848 | 12 1.4 | 7 0.8 | 3 0.4 | 9 1.1 |
| NOV | 837 | 14 1.7 | 6 0.7 | 4 0.5 | 8 1.0 |
| DIC | 842 | 16 1.9 | 5 0.6 | 2 0.2 | 7 0.8 |
| ENE | 893 | 13 1.5 | 5 0.6 | 3 0.3 | 16 1.8 |
| FEB | 901 | 17 1.9 | 8 0.9 | 6 0.7 | 12 1.5 |
| MAR | 903 | 9 1.0 | 12 1.3 | 3 0.3 | 11 1.2 |
| ABR | 898 | 8 0.9 | 7 0.8 | 8 0.9 | 14 1.6 |
| MAY | 892 | 11 1.2 | 9 1.0 | 7 0.8 | 8 0.9 |
| JUN | 897 | 10 1.2 | 8 0.9 | 6 0.7 | 15 1.7 |

III. PROPUESTA PARA LA ADMINISTRACION DE LA CALIDAD

III.1. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

La administración de la calidad debe iniciarse en la Gerencia de Producción, la cual tiene que conocer el uso de las técnicas de calidad y supervisar su aplicación, siendo necesaria una política para el continuo desarrollo del programa de calidad, con las responsabilidades respectivas para cada área. Asimismo, el Gerente de Producción deberá tener perfectamente definidos los programas de calidad a mediano y largo plazo.

La Gerencia de Producción deberá contar con una organización que contemple la existencia de un departamento encargado de las actividades de calidad, teniendo éste una jerarquía suficiente para poder decidir en relación a las políticas de calidad.



RESPONSABILIDADES PARTICULARES DE LAS AREAS DE PRODUCCION

Se deben definir, por escrito, las responsabilidades particulares de todas y cada una de las personas involucradas en las diferentes áreas, tales como calidad, ingeniería industrial, mantenimiento y planta. Así como un programa de actividades de cada uno de ellos, con objetivos a realizar.

III.2. MANUAL DE CALIDAD

Debe existir un manual del área de calidad que contemple todos los procedimientos, sistemas, responsabilidades y controles, indicando los cambios o actualizaciones que se realicen.

A continuación se enlistan algunas de las funciones que pueden servir como origen para la elaboración de dicho manual:

- 1.- Funciones comunes a todas las etapas de proceso de producto.
 - a) Coordinar la preparación y ejecución del plan de calidad incluyendo las tareas necesarias durante el diseño, aprovisionamiento, fabricación y uso del producto;
 - b) definir procedimientos para medir la calidad y preparar informes para todos los niveles;
 - c) definir medios para medir la precisión y la cantidad de trabajo de inspección;

- d) definir planes de incentivos para los supervisores, y
- e) preparar especificaciones y normas de trabajo para seleccionar y adiestrar personal para las actividades del departamento de calidad.

2.- Funciones especiales para nuevos productos

- a) Examinar la actuación de productos similares para identificar dificultades crónicas en fabricación, ensayos y usos;
- b) recomendar nuevos objetivos de calidad basados en las necesidades de los clientes y en la situación competitiva;
- c) definir el método de evaluación del diseño respecto de los objetivos antes del lanzamiento a producción;
- d) preparar propuestas para evitar fallos y reducir defectos, costos de inspección y reclamaciones de los clientes, así como para optimizar las tolerancias;
- e) definir ensayos para evaluar la capacidad del producto y alcanzar todos los objetivos de calidad;
- f) identificar los componentes críticos vitales y los esfuerzos especiales de calidad requeridos durante el diseño, aprovisionamiento, fabricación e inspección, y
- g) preparar estimaciones de los costos de calidad para nuevos diseños de productos.

3.- Funciones especiales para relaciones con los proveedores

- a) Establecer las políticas de calidad con los proveedores;
- b) hacer un borrador del plan de relación con los proveedores, incluyendo procedimientos para probar nuevas fuentes de suministro con el fin de certificar la calidad de nuevos proveedores;
- c) evaluar la capacidad de calidad del proveedor, y
- d) dar asistencia a los proveedores para aclarar especificaciones, normalizar las mediciones, criterios de aceptación y realizar la retroalimentación de datos de actuación.

4.- Funciones especiales para el control de proceso.

- a) Preparar el plan de inspección incluyendo la definición de estaciones de control, clasificación de características, criterios de inspección y ensayo, instrumentos de medición, disposición del material de no conformidad y sistemas de registro de datos;
- b) determinar la capacidad de calidad de las máquinas;
- c) preparar especificaciones de proceso;
- d) definir sistemas de retroalimentación de datos para producción, incluyendo gráficos de control cuando converga;
- e) definir sistemas de vigilancia de procesos según necesidades;

- f) definir medios para calificar la actuación en cuanto a calidad de los operarios, y
- g) iniciar y participar en la definición de planes para elevar el nivel de cultura de calidad.

6. Funciones especialmente asociadas a las relaciones con los clientes.

- a) Analizar las reclamaciones y devoluciones de los clientes a causa de la no-calidad;
- b) definir planes de certificación de calidad de los clientes;
- c) realizar planes para la inspección de comprobación y la calificación de la calidad del producto saliente, y
- d) definir controles de calidad para las operaciones de empaque y la salida del producto.

7.- Funciones especiales de análisis, comprobación y consulta.

- a) Analizar los costos de calidad y desarrollar los modelos económicos necesarios para establecer un equilibrio entre costo y valor de calidad;
- b) estudiar y recomendar cambios en la organización de la Empresa para mejorar la calidad;
- c) determinar las causas principales de las pérdidas de calidad, y
- d) diagnosticar las causas de los defectos crónicos y proponer programas preventivos.

III.3. CONTROL DE RECIBO DE MATERIALES

La organización debe garantizar que todos los insumos, que recibe de los proveedores, correspondan a los planos, datos técnicos y demás especificaciones claramente establecidas en la orden o contrato de compra. Esto implica, que los proveedores se obligan a entregar productos sin defectos, hechos con materiales en base a las expectativas, tendiendo a la mejora continua. Dichos artículos deberán ser apropiados para el fin a que están destinados.

a) Procedimiento de control de recibo de materiales

Se debe de contar con todos los procedimientos escritos relativos a la inspección de recibos de partes y materiales tales como: material aprobado y rechazado, planes de muestreo, identificación de materiales, hojas de instrucción de inspección, registros, etc.; de tal manera que se asegure que los insumos cumplen con las especificaciones establecidas.

Es necesario perseguir el mejoramiento continuo en la calidad de los materiales recibidos, a través de programas de asesorías y control a proveedores; y cuando se logren las evidencias de aseguramiento de calidad suficientes, se podrá efectuar el suministro directo, siendo ésta total responsabilidad del proveedor.

b) Clasificación de proveedores.

Deberá de existir una clasificación de proveedores conforme al nivel de sistema y a la calidad de sus productos. Estas clasificaciones se pueden establecer como: críticas, con problemas ocasionales y sin problemas. A fin de tomar acciones correctivas en forma prioritaria y oportuna.

III.4. INSTRUMENTOS, EQUIPOS DE MEDICIÓN Y PRUEBAS

a) Certificación de equipos e instrumentos de medición.

Cada vez que un nuevo instrumento o equipo sea adquirido por la empresa, o bien, éste sea reparado, se deberá practicar un estudio de repetitividad y reproducibilidad.

El sistema deberá considerarse como adecuado sólo si su habilidad es mayor o igual a la señalada por el cliente, de lo contrario deberá corregirse o reemplazarse.

La Organización deberá contar con un plan de control que contenga un programa de verificación y mantenimiento para todos los instrumentos y equipos; este plan debe estar documentado y actualizado con la frecuencia que sea necesaria.

b) Programa de mantenimiento y actualización

La Empresa deberá contar con un procedimiento interno, que garantice su validación contra cada cambio de ingeniería. El

último nivel de diseño deberá ser reflejado en la tarjeta correspondiente de cada dispositivo, junto con el número de parte y la especificación de la característica que verifica.

El mantenimiento de los instrumentos y equipos deberá ser principalmente de carácter preventivo y contener:

- Precauciones de protección contra daño y abuso.
- Frecuencia de calibración.
- Departamento responsable de los calibradores.
- Procedimientos para almacenamiento, liberación y registros de verificación y ajustes.
- Informe relativo al uso de las ayudas de verificación proporcionadas por el cliente.

III.5. CONTROL DE PROCESO

a) Diagrama de flujo de distribución de planta

Se deberá elaborar y presentar un diagrama de flujo del proceso para cada número de parte o familia de números de partes; el diagrama deberá indicar los números de operaciones, tiempos estándar, maquinaria y equipos utilizados, tanto para la fabricación como para la inspección, así como demoras, distancias de transportación, etc.. Además deberá contar con planos de distribución de planta que indiquen claramente la ubicación de

todas las operaciones, estaciones de inspección, áreas de almacén y embarque, en concordancia con los diagramas de flujo. En ambos tipos de documentos deberán identificarse de manera específica las operaciones críticas sujetas al Control Estadístico de Proceso (CEP).

b) Hojas de proceso y de inspección

Se deberán elaborar y presentar las hojas de proceso correspondientes a la fabricación de cada parte o familia de partes, así como las hojas de inspección usadas en cada estación de inspección en proceso. En las hojas de inspección deberán incluirse las operaciones y características que deben ser controladas, las especificaciones, el plan de muestreo, la frecuencia de inspección, el método de análisis y el equipo o dispositivos usados para la medición.

c) Control preventivo de máquinas, equipos e instalaciones de fabricación

Así como los métodos, materiales, herramientas de fabricación, herramientas, equipos de control y personas tienen influencia para la obtención de la calidad durante un proceso de manufactura; las máquinas e instalaciones de fabricación son también de vital importancia; por lo que a este respecto el proveedor deberá sujetarse a una planeación y ejecución adecuada, contando con lineamientos por escrito, para la determinación de

puntos vitales, métodos y frecuencias de mantenimiento preventivo, medios y personal calificado para efectuar verificaciones y reparaciones, y registros de resultados de sistemas de seguimiento e identificación que permitan saber claramente el estado y disposición de tales máquinas ó equipos.

Adicionalmente se deberá contar con la existencia de un inventario de partes de repuesto (controlado y organizado), para sustituciones por desgaste o ruptura durante las reparaciones.

Se deberá establecer un sistema de identificación y control de herramientas, en el que se registre la fecha de fabricación, las fechas para su uso, los resultados de inspecciones periódicas, para determinar su desgaste y poder verificar las reparaciones y/o mantenimientos efectuados. Este sistema se utilizará para determinar la vida útil de los herramientas, su programa de mantenimiento y su fecha de reposición.

Cada vez que se efectúe un ajuste o reparación a un herramienta deberá verificarse que se continúe cumpliendo con las especificaciones del proveedor y del cliente.

d) Control de registros y especificaciones de inspección

Se deberá contar con un control de información de las inspecciones en proceso. Para esto, además de contar con los instructivos, normas y hojas de instrucción de inspección (revisadas y actualizadas), es necesario mantener un registro de todas ellas en cada área o etapa del proceso, así como la

información escrita y la evidencia de inspección realizada. Estos datos de inspección en proceso deberán mantenerse disponibles por el tiempo que sea convenido con cada cliente.

e) Cambios al proceso

El control de cambios requeridos por el cliente en el diseño del producto, se lleva a cabo enviando los diseños al cliente para que éste les otorgue el visto bueno en los cambios solicitados.

f) Calidad en producto terminado

Se deberá establecer y mantener un sistema para asegurar que en todas las características del producto se cumpla con las especificaciones; durante el proceso, todas las características afectadas por la operación deberán ser controladas.

Previamente al embarque del material, debe estar en vigor un sistema que asegure que éste cumple con los requisitos físicos, químicos, visuales, dimensionales, funcionales y de durabilidad.

Una inspección en proceso puede ser considerada como final, sólo si ninguna operación subsiguiente puede afectar la característica involucrada.

g) Sistema de inspección final

Todas las características del producto deberán ser probadas; específicamente las no marcadas como críticas o

significativas, podrán ser inspeccionadas por muestreos conforme a los requerimientos señalados por el cliente. Si los resultados de muestreo indican que el lote es discrepante, se deberá elaborar un programa de acciones correctivas en forma completa y detallada.

La inspección final se llevará a cabo conforme a los patrones o muestras físicas aprobadas por el cliente. Deberá existir un procedimiento escrito para cada inspección final que se efectúa, además de supervisar en su totalidad que los productos para diferentes clientes no se mezclen entre sí.

h) Análisis de fallas y acciones correctivas

Cuando se encuentre un producto discrepante en inspección final, este deberá ser revisado en su totalidad, seleccionando la parte del lote que garantice el 100% de apego a las especificaciones del cliente, la otra parte del lote deberá ser reprocesada de tal forma que cumpla con las especificaciones requeridas.

La causa de origen deberá ser encontrada y corregida. Esto se deberá llevar a cabo mediante un plan que contemple tanto los tiempos de ejecución como los métodos. Además se deberá hacer la evaluación y seguimiento de la acción correctiva, hasta que exista una evidencia estadística de su efectividad.

1) Auditorías de inspección final.

Se deberán de establecer auditorías internas periódicas mediante verificación de lotes, una inspección al 100% o Control Estadístico de Proceso (CEP), para comprobar la efectividad del sistema de control del producto.

2) Sistema de Reporte a la Gerencia

Los sistemas de información de la operación de planta, deberán prever que la difusión de los reportes de discrepancias del producto y los resultados de la aplicación del CEP, lleguen al nivel más alto de la planta, con la finalidad de que se asegure la toma de acciones correctivas.

3) Certificación de Calidad

Se deberá adjuntar a cada lote embarcado, un certificado de calidad que garantice el apego del material a las normas y especificaciones del cliente.

Cuando este último lo requiera, el certificado deberá estar fundamentado en análisis estadístico.

4) Manejo y empaque del producto terminado

El sistema de manejo de materiales, desde inspección de recibo hasta su entrega al cliente, incluyendo alacenas, deberá ser en base a los requisitos especificados de cada cliente para tal efecto.

III.6. CONTROL ESTADISTICO DE PROCESO

Es requisito indispensable el que se utilicen Metodos Estadísticos para el control y mejora continua de las características más importantes del producto y proceso.

La Gerencia de Producción deberá comprometerse por escrito en la implantación de esta práctica operativa, además de involucrarse en el uso de Metodos Estadísticos.

Asimismo, se recomienda que el entrenamiento en Estadística y la implantación de Metodos Estadísticos, sean apoyados por un plan de acción y un especialista en la materia.

Después de que el Control Estadístico de Proceso haya sido efectivamente implantado, eliminando así las causas especiales de variación. El uso de Metodos Estadísticos para la solución de problemas, tales como el diseño de experimentos, serán de gran ayuda para la reducción de la variación.

a) Identificación de áreas críticas y de seguridad

Es un requisito del cliente, el que todos los proveedores utilicen Metodos Estadísticos para evaluar, controlar y reducir la variabilidad de las características y en los procesos de manufactura más importantes. En algunas ocasiones el cliente identificará las características y/o parámetros a controlar, como es el caso de partes de seguridad; en otras ocasiones participará en la sección de las mismas, pero de no presentarse esto, es responsabilidad del proveedor identificar las aplicaciones del

Control Estadístico del Proceso, presentando una proposición al cliente para su aprobación.

b) Control y Estabilidad del Proceso

Es requisito indispensable el que todas las características o parámetros del proceso que se estén monitoreando mediante técnicas de Control Estadístico, demuestren estabilidad. Esta condición se hace patente cuando todas las causas especiales de variación han sido eliminadas, evidenciándose en la carta de control por la ausencia de puntos fuera de los límites de control, así como de patrones no normales, permaneciendo únicamente las causas comunes, mismas que pueden ser cuantificadas en los estudios de habilidad.

Cabe citar que como requisito del cliente deberán manejarse datos por variables, siendo éstos los que proporcionan mayor información y sólo en caso de no ser aplicable, como en las características de apariencia, el manejo de datos por atributos se considera adecuado.

c) Habilidad en recibo, proceso y producto terminado

Es responsabilidad de la Empresa el asegurar la mejora continua de los materiales y materias primas, procesos, partes y servicios que por ésta son comprados o suministrados al cliente, debiendo mantener sistemas o procedimientos acordes con esta responsabilidad.

Como parte de lo anterior, la Empresa definirá con el proveedor las características o parámetros a controlar, recibiendo evidencia y habilidad o realizando las inspecciones en recibo y efectuando los análisis estadísticos correspondientes.

En el proceso y producto terminado, los controles serán manejados por el proveedor previo acuerdo con el cliente, debiendo mostrar estabilidad en primera instancia y posteriormente calcular la habilidad, obteniéndose de esta forma los valores respectivos de la última.

La condición de habilidad se describe con índices (como el CPK) de acuerdo a lo establecido por el cliente. De no ser obtenidos datos por variables, el criterio de la habilidad se determinará mediante el comportamiento promedio del proceso que el cliente determine.

En tanto no se demuestre estabilidad y habilidad, el proveedor deberá mantener inspección al 100% en las características o parámetros involucrados o en algún otro tipo de muestreo, previo acuerdo con el cliente.

Es importante resaltar que el objetivo es la búsqueda de la mejora continua.

d) Programas de cartas de control

Se deberá contar con registros de las cartas de control que incluyen todas las características o parámetros del proceso que se están controlando, la herramienta estadística utilizada para

cada uno de ellos, la frecuencia, el tamaño de muestra, etc.. En los registros deberá constar, también, si se ha demostrado la estabilidad del proceso y si se cumple con los criterios de habilidad.

En igual forma es requisito indispensable que la Gerencia cuente con un programa de lanzamiento de cartas de control por áreas, departamentos o secciones de la planta. El programa debe contemplar el iniciar con un número reducido de cartas de control y de acuerdo como se vaya demostrando estabilidad y habilidad, se irá aumentando el número de características o parámetros del proceso a controlar, contando con la aprobación del cliente.

III.7. CALIDAD EN PRODUCTO TERMINADO

Se mantendrán controles estadísticos en aquellas operaciones que generen problemas con los clientes o que tengan índices elevados de rechazo los cuales generen altos costos de retrabajo.

Dichos controles, deberán permanecer en uso hasta que el cliente lo determine, pudiendo en algunos casos permanecer durante la vida útil del producto, existiendo la posibilidad de reducir las frecuencias o tamaños de muestra siempre y cuando se haya cumplido con el criterio de habilidad establecido por el cliente.

Asimismo, la empresa deberá mantener un sistema de costos de calidad documentado de forma que puedan ser analizados aspectos

tales como: costos de prevención, costos de evaluación, costos por fallas internas y costos por fallas externas.

IV. ACCIONES REQUERIDAS PARA EL SEGUIMIENTO DE LA ADMINISTRACION DE LA CALIDAD

Basandonos en la organizacion actual del sistema productivo y en la metodologia propuesta para la administracion de la calidad, se parte de la definicion de objetivos particulares, propuestos como necesarios, para el planteamiento de una estrategia competitiva .

El objetivo general de este capitulo es establecer la normatividad del nivel de calidad deseado en materias primas y materiales adquiridos, equipo, maquinaria y mano de obra disponible; asimismo, garantizar el funcionamiento optimo del sistema productivo, manteniendo una estabilidad en la calidad, precio y servicios proporcionados al consumidor.

Adunado a esto, se analiza el comportamiento de la organizacion para definir las necesidades de capacitacion, entrenamiento y motivacion de los recursos humanos; asegurando el bienestar y mejoramiento continuo tanto de la empresa como de su personal.

IV.1. CONTROL DE ADQUISICION DE MATERIALES Y MATERIA PRIMA

IV.1.1 Definición de especificaciones de compra, certificación de materiales y materia prima, y métodos de prueba

OBJETIVOS

I) Definir procedimientos y parámetros para garantizar que todos los insumos, que se reciben de proveedores, correspondan a los datos técnicos y demás especificaciones establecidas en la orden de compra.

II) Optimizar recursos, evitando desperdicios y áreas por materiales y materia prima de menor calidad a las aprobadas.

PLAN DE ACCION

1.- En papeles

- a) Solicitar por escrito a los proveedores las especificaciones de características tales como humedad, blancura, formación, calibre, tensión longitudinal en papeles Bond, Seguridad, Couché, Bristol y Tabular.
- b) Actualizar especificaciones de nuestros proveedores y realizar visitas periódicas a sus plantas productivas para efectuar evaluaciones de sus pruebas de inspección.
- c) Definir métodos de prueba.
- d) Definir estándares.
- e) confirmar con nuestros proveedores, que el empaque de sus productos sea el adecuado para que éstos no se maltraten.

2.- En tintas

- a) Solicitar a los proveedores estándares técnicos, así como pruebas de comprobación de calidad del producto entregado en tintas: IBM-3800, Fugitivas, Magnéticas, Offset, y Formas Continuas.
- b) Programar visitas con los proveedores.
- c) Evaluar y, en su caso, modificar las especificaciones requeridas para el proceso de la materia prima.
- d) Obtener aprobación de la Gerencia de Producción de las normas determinadas.
- e) Obtener aprobación de los proveedores de las especificaciones requeridas.

3.- En solventes y aditivos

- a) Pedir a los proveedores los certificados de calidad de sus productos.
- b) Definir criterios de aceptación o rechazo en la recepción de productos tales como: Thiner, Alcohol, Contulol, Gasolina y otros.
- c) Describir aplicación y utilidad de solventes y aditivos en la preparación de tintas.
- d) Definir las pruebas a realizar, en el Laboratorio de Control de Calidad, a estos productos.

4.- En gomas, aceites y grasas

- a) Obtener de los proveedores métodos de prueba y límites máximos y mínimos de aceptación en sus productos.
- b) Realizar visitas periódicas a las plantas productivas de los proveedores, para evaluar sus procedimientos de inspección.
- c) Evaluar las ventajas y desventajas de uso entre cada goma, aceite y grasa.

5.- En cajas

- a) Solicitar resistencias del cartón para los volúmenes de papel usualmente espaciados.
- b) Programar visitas con los proveedores, para evaluar sus procedimientos de inspección.

IV.1.2. Elementos de trabajo para el control de inspección de calidad

OBJETIVO

1) Elaborar manuales de control de calidad, que contengan los procedimientos de inspección, planes de muestreo, identificación de materiales, hojas de instrucción de inspección y registros, para asegurar que los insumos cumplan con las especificaciones establecidas.

PLAN DE ACCIÓN

1. Definir el contenido del manual en cuanto a productos sujetos a evaluaciones
 - Tipos de papel.
 - Tonos de tintas.
 - Tipos de gomas y pegamentos.
 - Solventes y aditivos empleados.
 - Cajas utilizadas.
2. Obtener las muestras patrón, indicando en cada caso los estándares de calidad en papeles, tintas, solventes, etc..
3. Revisar formato de reportes de control de calidad, para ajustarlos a las necesidades de inspección, proponiendo los cambios que se requieran según el caso.
4. Definir el plan de muestreo que deberá realizarse en cada producto o material recibido.
5. Presentar los manuales para aprobación de la Gerencia de Producción.

IV.1.3. Reportes de evaluación de inspección

OBJETIVOS

- El Se pretende que la utilidad de los reportes de evaluación y técnicas estadísticas sea:
- Prevención (anticipación de fallas)

- Grado de confiabilidad.
- Localización de fallas.
- Llevar un historial de la materia prima por proveedor.
- Optimización de recursos.
- Análisis de resultados para establecer una base de ajuste y acción correctiva del proceso.

PLAN DE ACCION

1.- En papeles

- a) Reporte por turnos de defectos de materia prima en recepción y en proceso para cada proveedor (tipos y frecuencia).
- b) Reporte del plan de muestreo diario.
- c) Graficas quincenales de muestreo por atributos y variables de las propiedades físico-mecánicas del papel.

2.- En tintas y solventes

- a) Registro semanal de pruebas de tintas tales como arrastre, densidad, mordencia, etc.
- b) Reporte a Cospras de defectos en recepción para confirmar devolución a proveedor.
- c) Proporcionar evaluaciones técnicas de materias primas previas a la solicitud de compra.
- d) Reportar a Costos, Cospras y Almacén las devoluciones presentadas, indicando la causa y el proveedor.

IV.1.4. Manual de operación de instrumentos

OBJETIVO

I) Elaborar un manual de instrucciones y operaciones del equipo utilizado.

PLAN DE ACCION

1. Especificar los aspectos técnicos de equipo e instrumentos, de acuerdo al tipo, marca, número de serie y precisión de los instrumentos usados.
2. Describir pasos de manejo de los equipos existentes: Microestero, Estufa Eléctrica, Báscula, Calibrador, Cortadoras, Porosímetro, etc..
3. Describir el instructivo de análisis de las características a evaluar tales como: Brasa, Calibre, Resistencia a la tensión longitudinal y transversal, Resistencia al rasgado longitudinal y transversal, Humedad, Ligera, Porosidad, Encolado, Consistencia superficial, Blancura y Lacre.

IV.1.5. Revisión y mantenimiento de los equipos

OBJETIVO

I) Asegurar que los instrumentos estén calibrados y en condiciones óptimas de operación.

PLAN DE ACCION

1. Dar seguimiento del servicio de reparación y/o mantenimiento que se esta haciendo en los equipos.
2. Realizar pruebas de verificación de instrumentos cada 15 días para confirmar la exactitud y precisión de cada instrumento o equipo utilizado.
3. Obtener informes de los proveedores para la operación y mantenimiento de los equipos.

IV.1.6. Adquisición de nuevos equipos e instrumentos.

OBJETIVO

1) Disponer de todos los instrumentos y equipos de medición necesarios para la cuantificación de características y propiedades por evaluar en los materiales adquiridos, para tener un control de calidad más efectivo en nuestras materias primas.

PLAN DE ACCION

1.- Papel

- a) Comprar evaluador de humedad a lo ancho del rollo.
- b) Solicitar la información técnica de los nuevos equipos utilizados para el análisis del papel.
- c) Definir que equipo deberá ser adquirido.

2.- Tintas

- a) Pedir presupuestos de los siguientes elementos de evaluación:
 - Densímetro.
 - Evaluador de mordencia de la tinta.
 - Evaluador de tono de tintas

IV.1.7. Capacitación y adiestramiento en las funciones de control de calidad.

OBJETIVO

1) Capacitar al personal responsable de las funciones de control de calidad, proporcionándole anuales y procedimientos descritos para su entrenamiento y conocimientos de todos los materiales adquiridos confirmando la calidad del producto recibido.

PLAN DE ACCIÓN

1.- Capacitación

- a) Proporcionar información de propiedades de materiales.
- b) Proporcionar información de tipos de muestreos a realizar.
- c) Inducción del empleado en el entendimiento del proceso productivo.
- d) Visitas con proveedores.
- e) Funcionamiento de instrumentos y conversión de unidades.

2.- Adiestramiento

- a) Describir procedimientos de funciones.
- b) Inspeccionar desembarque de materias primas.
- c) Tomar muestras de un 30% del lote recibido con número de control para evaluación.
- d) Describir los requisitos de presentación de etiquetas y embalaje.
- e) Reportar reclamación con carácter devolutivo o como observación al proveedor, al jefe inmediato, con copia a compras, costos y almacén de rollos.
- f) Llevar archivos de emisión de proveedores para identificación de recibo de materiales.
- g) Adiestramiento en los métodos de prueba utilizados en el manejo de equipo.

3.- Entrenamiento e instrucciones.

- a) Explicar las instrucciones de llenado de formato de muestreo.
- b) Entrenamiento en el manejo del equipo utilizado.

IV.2. CONTROL DE PROCESO

IV.2.1. Definición de indicadores y estándares de calidad.

OBJETIVOS

- 1) Establecer los lineamientos de aprobación de la calidad.

definiendo los parámetros de importancia en la elaboración del producto.

II) Mantener una estabilidad o uniformidad en la fabricación del producto en cuanto a la capacidad y habilidad del proceso.

PLAN DE ACCION

1. Elaborar un manual que contenga los indicadores de administración de la calidad del proceso, tales como:

a) Prevención:

- Porcentaje de fracción muestreada por producto en determinado periodo.
- Mantenimiento por operación por día.
- Mantenimiento preventivo o programado.

b) Organización:

- Secuencia de operación por prioridad.
- Programa de actividad por tiempo.

c) Planación:

- Parciales terminadas por turno.
- Programación de ordenes a realizar por día.
- Capacidad instalada por máquina.
- Tiempo de operación por máquina.

d) Dirección y Control:

- Desperdicio y producción diaria.
- Consumo de papel y tintas por mes.
- Cantidad de reclamaciones por mes.
- Velocidad de operación promedio por máquina.

2. Definición de Indicadores para visto bueno.

- a) Impresión uniforme por orden de fabricación.
- b) Forrado correcto por orden de fabricación.
- c) Tono adecuado de tinta por orden de fabricación.
- d) Perforaciones correctas.
- e) Tipo de papel.

IV.2.2. Seguimiento de supervisión

OBJETIVOS

- I) Lograr que el sistema de supervisión garantice la habilidad de proceso y la coordinación de las operaciones.
- II) Identificar los puntos claves de mejoramiento del proceso para evitar tiempos improductivos.

PLAN DE ACCION

- 1. Supervisar puntualidad en el inicio de arranque de turno.
- 2. Realizar muestreo por máquina.
- 3. Aplicar criterios de aceptación o rechazo de producción.
- 4. Aplicar control de desperdicio.
- 5. Llevar a cabo interrelación con otros departamentos.
- 6. Desarrollar habilidad de mando.
- 7. Acercantar relación supervisor-operario.
- 8. Incrementar la motivación.

9. Especializar el conocimiento de máquinas y manejo de ellas mismas.

IV.2.3. Definición de límites para la aceptación o rechazo del producto

OBJETIVOS

- II Establecer planes de muestreo que garanticen el beneficio y el apoyo para cuantificar la frecuencia de fallas tomando las medidas de ajuste apropiadas.
- III Definir políticas de calidad y productividad en la aceptación o rechazo.

PLAN DE ACCION

- 1. Elaborar reportes con los siguientes indicadores:
 - a) Variables de fabricación.
 - Causales o accidentales
 - Asignables ó atribuibles
 - Tolerancias
 - Tipos de defectos (crítico, mayor, menor e incidental)
 - Confiabilidad (probabilidad, rendimiento y tiempo)
 - b) Tipos y frecuencia de fallas con un diagrama de Pareto, para obtener distribución de frecuencias por mes.

c) Muestreo por atributos del modelo fabricado, para elaborar gráficas P y np (% de defectuosos) de una orden de fabricación.

d) Muestreo por variables con gráficas de control X, R.

- Definir el criterio para formación de subgrupos (tamaño y frecuencia).

2. Clasificar producto del proceso en:

- Aceptables
- Reprocesables
- Rechazados
- Degradamiento
- Concesiones
- Susceptibles de mejora

IV.2.4. Mantenimiento preventivo.

OBJETIVO

J) Implantar los registros de control en el mantenimiento correctivo identificando la duración o desgaste de las piezas de mayor uso, para establecer un programa de mantenimiento periódico, de tal forma que se prevea el no funcionamiento de las máquinas.

PLAN DE ACCION

1. Determinar la incidencia de falla que se tiene por falta de mantenimiento.
2. Diseño y evaluación de funciones y tareas del Departamento de Mantenimiento, para lograr una planeación adecuada en el mantenimiento preventivo.
3. Estadística de frecuencia de fallas por máquinas y partes críticas.
4. Capacitación y adiestramiento al personal de mantenimiento.
5. Modernización en el equipo utilizado en el departamento.
6. Elaborar manual de especificaciones de diseño de máquinas.
7. Establecer los reportes de control de mantenimiento.

IV.2.5. Capacitación y motivación al personal,

OBJETIVO

1) Crear una mentalidad de compromiso hacia la calidad en la Empresa.

PLAN DE ACCION

1. Dar a conocer manuales donde se especifiquen objetivos y metas particulares, políticas, términos, proceso de control, normas o estándares de calidad, organigrama, funciones de departamento y responsabilidades.

2. Proporcionar el entrenamiento y adiestramiento necesario para el manejo y aplicación de la metodología de calidad.
3. Motivar al personal a formarse una conciencia de calidad.
4. Incentivar al personal para reducir el porcentaje de ausentismos.

IV.2.6. Integración de Círculos de Calidad

OBJETIVOS

- I) Lograr el autodesarrollo y desarrollo mutuo en trabajos de equipo.
- II) Asegurar el control y mejoramiento dentro de la planta con la utilización de técnicas de control de calidad.
- III) Respetar al trabajador como ser humano y construir un ambiente de trabajo agradable y satisfactorio.
- IV) Desarrollar la capacidad y potencial de los trabajadores en su totalidad.

PLAN DE ACCION

1. Capacitar al personal en los siguientes aspectos:
 - Tormenta de ideas
 - Diagrama de Pareto
 - Diagrama de Causa-Efecto
 - Histogramas

- Gráficas de control
 - Hojas de comprobación
2. Formar grupos o coaliciones dentro de la Gerencia, por ejemplo:
- Grupos de asesoramiento de calidad
 - Grupos de productividad
 - Grupos funcionales
 - Grupos de acciones correctivas
 - Nucleos integrados para el trabajo

IV.3.7. Análisis de problemas y acciones correctivas

OBJETIVOS

- I) Analizar causas y efectos que determinen la dimensión de los problemas.
- II) Definir las acciones prioritarias para ser solución a fallas críticas y lograr el mejoramiento continuo en las funciones de producción.

PLAN DE ACCION

- 1. Elaborar en los grupos de trabajos
 - Diagramas de Pareto
 - Diagramas de Causa-Efecto
- 2. Evaluar objetivos y resultados obtenidos en los problemas presentados para estimar tendencias.

3. Realizar evaluaciones para confirmar la devolución o seras de la materia prima.
4. Registrar devoluciones y reclamos de clientes, para corregir las anomalías presentadas por orden de producción.

IV.3. CONTROL DE PRODUCTO TERMINADO

IV.3.1. Inspección de empaque a pie de máquina.

OBJETIVOS

- i) Evaluar la calidad de los productos que se espacan a pie de máquina según las especificaciones establecidas en el pedido.
- ii) Garantizar el acabado y presentación del producto terminado.

PLAN DE ACCION

1. Realizar un muestreo por atributos del producto que se esta espacando, utilizando gráficas NP (porcentaje de defectuosos por lote).
 - a) El dictamen del monto de la muestra se dará conforme a las tablas AQL (Acceptability Quality Level) de muestreo sencillo.
 - b) El nivel de error promedio tolerable en la muestra, se elaborará conforme a las tablas MIL-STD-105.
 - c) Verificar que el producto se espague en la caja que cupla

con las dimensiones adecuadas para evitar:

- falta ó exceso de foams por caja
- falta ó exceso de relleno.

d) Las cajas deberán estar etiquetadas con las siguientes especificaciones:

- nombre del cliente
- número de cajas
- número de orden de producción
- cantidad de foams
- clave
- logo de la empresa

IV.3.2. Inspección de productos del área de empaque

OBJETIVO

1) Evaluar la calidad de los productos del área, de acuerdo a los atributos de mayor importancia para el cliente.

PLAN DE ACCIÓN

1. Realizar las siguientes revisiones en:

- folios
- impresión
- engrosado
- suaje

2. En corte o refinado:

- encartonado para armado de block
- cantidad de formas por block
- engosado
- engrasado

3. Para formas con perforaciones especiales revisar:

- perforación de ponchos de archivo (posición y tamaño)
- despuntados

IV.3.3. Manejo y empaque de producto terminado.

OBJETIVO

1) Asegurar que el manejo del producto, desde la inspección de recibo en almacenes hasta su entrega al cliente, cumpla con los requisitos necesarios para que no se altere su calidad.

PLAN DE ACCIÓN

1. Controlar que la estiba de cajas no sobrepase las especificaciones indicadas para su manejo.
2. Controlar que las condiciones ambientales del almacén, estén dentro de los niveles permitidos de humedad, calor, luz, etc.
3. Verificar que cuando se embarque el producto, se maneje adecuadamente a fin de evitar que se maltrate.

IV.3.4. Análisis de productos rechazados y acciones correctivas.

OBJETIVOS

- i) Evaluar las causas que originan el rechazo de de los productos.
- ii) Detectar las fallas que originaron el problema, para realizar las acciones correctivas necesarias, a fin de eliminar los riesgos.

PLAN DE ACCION

1. Elaborar un diagrama PERT de seguimiento de análisis de las reclamaciones.
2. Reportar el número de reclamaciones y/o devoluciones dictaminadas por mes.
3. Cuantificar los costos de retrabajos, costuras y descuentos.
4. Reportar mensualmente pérdidas absorbidas por fallas de producción.
5. Detectar y evaluar errores por departamento.
6. Tomar referencia de los clientes con más problemas de calidad.

SEGUIMIENTO DE EVALUACION Y CONCLUSIONES

CONCLUSIONES GENERALES

- Se comprueba que la calidad y productividad son conceptos que cada día son más relevantes, y a los cuales tendremos que responder para cubrir la necesidad real de las empresas y del país, a efecto de satisfacer demandas de consumidores y la competencia que presiona los márgenes financieros, las utilidades y la supervivencia misma de las empresas.

- La estrategia más adecuada para mejorar la calidad y la productividad es: el factor humano, enfatizando la mejora en eficiencia y en efectividad, ya que ésta forma parte de un papel dominante en el mejoramiento del trabajo rutinario, optimizando recursos y efficientando en forma integral.

- Se dará la óptima calidad y productividad en la optimización conjunta de los sistemas técnicos con los sociales o humanos, ya que es un principio de equilibrio que todos debemos apreciar o aplicar a las organizaciones, haciendo énfasis en la aplicación de las teorías del comportamiento humano.

Producir con calidad nos dará una serie de beneficios que van desde la satisfacción personal de crear cosas con la máxima

perfeccion, incrementando la calidad de vida y aumentando nuestras oportunidades de trabajo. Por tanto para buscar y alcanzar la perfeccion se requiere voluntad, esmero, disciplina y una herencia cultural de afecto por la perfeccion.

En terminos generales la calidad nos traera como beneficios:

- Prestigio.
- Mayor rendimiento de inversion.
- Confiabilidad.
- Mayor demanda.
- Estabilidad en el mercado.
- Productividad.
- Crecimiento organizacional.
- Competencia.
- Disminucion de costos y reclamaciones.
- Incremento moral del trabajador.
- Simplicidad de fabricacion.
- Mayor continuidad.
- Capacidad de exportacion.

En la nueva era economica que vivimos en nuestro pais, deberemos adquirir una nueva cultura de calidad que permita un enfoque adecuado a los intereses de los usuarios de productos

cumpliendo expectativas y resultados efectivos tales como pertenencia en el mercado, mayor participación en el mercado mundial, reconocimiento mundial de su capacidad, mayor cantidad de empleo para los nacionales, desarrollo general e incremento de calidad de vida.

Es evidente que los japoneses han sofisticado la naturaleza de la competencia en los mercados mundiales, es por eso importante desarrollar y producir la calidad de nuestros productos, para lograr un impacto socioeconómico a consecuencia de:

- Aprovechamiento de inversión y capacidad instalada.
- Ocupación de mano de obra excedente al máximo de las necesidades internas.
- Generación de divisas para hacer frente a compromisos internacionales derivados del comercio.
- Incremento del intercambio cultural y técnico acelerando el desarrollo.
- Contribuir a mejorar el nivel de vida de los habitantes del país.

Orientando nuestros esfuerzos y aplicándolos con voluntad, se llegará en lo que a nuestro producto se refiere, al nivel japonés. Esa es la meta, y los resultados preliminares a este estudio nos confirmarán que podemos.

CONCLUSIONES PARTICULARES

Del estudio presentado en el Capitulo anterior, las aportaciones que consideramos mas importantes y que por ende requeriran de un analisis de seguimiento, para la evaluacion del mejoramiento en el nivel de calidad logrado, tenemos que:

1) En la adquisicion de materias primas:

a) Al evaluar a nuestros proveedores y adquirir las materias primas segun los niveles de calidad establecidos, lograremos homogenizar y estabilizar la calidad de los productos a fabricar, asi como reducir nuestros costos por fallas externas.

bi) Estando informados sobre las nuevas aplicaciones de materiales, materias primas y metodos de prueba obtendremos una mayor diversificacion de nuestros sistemas de uso y rendimiento de materias primas.

2) En el control de procesos:

a) Al revisar periodicamente los instructivos de operacion de los equipos, tanto de evaluacion como de produccion, para proporcionarles oportunamente el mantenimiento preventivo

adecuado, mejoraremos la confiabilidad de nuestros procedimientos con el objetivo de reducir los costos por fallas internas y a la vez aumentaremos nuestros tiempos productivos.

b) Si llevamos registros y análisis estadísticos para analizar la tendencia del proceso podremos tomar medidas preventivas y/o correctivas a fin de hacer más eficiente nuestro sistema productivo.

c) Con la capacitación y adiestramiento continuo mejoraremos las habilidades del personal y, con ello, la habilidad del proceso.

d) Con la aplicación de los círculos de calidad se aprovechará al máximo la capacidad de los recursos humanos de la Empresa.

e) Realizando nuevos sistemas operativos según requerimientos del consumidor, garantizaremos la productividad y rendimiento de las inversiones.

3) En el producto terminado:

- a) Con la definición de políticas de aceptación o rechazo en la evaluación de la calidad de los productos, se pretende tener mas control en el cumplimiento de las especificaciones del producto y proceso.
- b) Con adecuada presentación y acabado del producto, mejoraremos la aceptación e imagen de nuestros productos en el mercado.

SEGUIMIENTO DE EVALUACION

Para evaluar los avances del plan propuesto, se tomarán como referencia los puntos de la evaluación del Premio Nacional de Calidad Malcolm Baldrige; los cuales son:

- (1) Liderazgo.
- (2) Información y análisis.
- (3) Planeación estratégica de la calidad.
- (4) Utilización de los recursos humanos.
- (5) Aseguramiento de la calidad de productos y servicios.

(6) Resultados de calidad.

(7) Satisfacción del cliente.

A cada categoría se le asignará un cierto número de puntos hasta totalizar 1000, siguiendo un sistema de puntuación en la evaluación que considere tres dimensiones:

(1) Enfoque.

(2) Implantación.

(3) Resultados.

El Enfoque hace referencia a los métodos que la Empresa utiliza para lograr los propósitos a que se refieren los conceptos evaluados. Los criterios de puntuación para evaluar los enfoques incluyen uno o varios de los siguientes aspectos:

- La medida en que el enfoque es preventivo.
- Lo apropiado de las herramientas y técnicas a la aplicación.
- La efectividad en el uso de herramientas, técnicas y métodos.
- La medida en que el enfoque es sistemático, integrado y consistente.
- La medida en que el enfoque emplea la autoevaluación, la retroalimentación y los ciclos de adaptación para mantener un mejoramiento continuo.

- La medida en que el enfoque se basa en información cuantitativa que sea objetiva y confiable.
- Lo innovador del enfoque, incluyendo nuevas adaptaciones, significativas y efectivas, de herramientas y técnicas que se utilizan en otras aplicaciones o tipos de empresas.

2) La implantación se refiere a la medida en que los enfoques se aplican a todas las áreas y actividades relevantes que se consideran en los distintos aspectos de evaluación. Los criterios de puntuación que se utilizarán para evaluar este aspecto incluyen algunos de los siguientes factores:

- La adecuada y efectiva aplicación a todas las transacciones e interacciones con clientes, proveedores y público en general.
- La adecuada y efectiva aplicación a todas las características de productos y servicios.
- La adecuada y efectiva aplicación a todos los procesos internos, actividades, instalaciones y empleados.

3) Los resultados obtenidos serán evaluados según los logros y efectos en la obtención de los propósitos que se mencionaron e implantación de los distintos aspectos de evaluación.

Como parte complementaria al trabajo que se está realizando y considerando que, de esta forma, resultados a largo plazo, se presenta el avance que se viene hasta el momento, en el cumplimiento de este plan de aseguramiento de calidad.

1.- **ACTIVIDADES REALIZADAS:**

En la recepción:

- a) Se han elaborado cartas de políticas de aceptación y rechazo de materias primas.
- b) Se han elaborado cartas de especificaciones en cuanto a especificaciones de calidad de los productos.
- c) Se están realizando ensayos en sistema de prueba para aceptación de materias primas.
- d) Se actualizaron especificaciones de proveedores para saber nivel de calidad que venían.
- e) Se realizó un programa de mantenimiento y reparación de los equipos de laboratorio de control de calidad.

2.- **EN PROCESO:**

Haciendo referencia de los indicadores principales definidos en el capítulo II, se tiene los siguientes datos, en periodo julio-diciembre de 1990.

| ANÁLISIS DE TIEMPO | | | | | |
|--------------------|------------------|----------------------|--------------|------------------------|--------------|
| MES | HORAS TOTALES | TIEMPO PRODUCTIVO | % DE T.P. | TIEMPO INPRODUCTIVO | % DE I.P. |
| ENE | 2481 | 2008 | 78 | 1504 | 58 |
| FEB | 2748 | 2142 | 79 | 1506 | 55 |
| MAR | 2682 | 2028 | 75 | 1506 | 55 |
| ABR | 2100 | 2000 | 95 | 801 | 37 |

| COMPARATIVO DE PRODUCTOS | | | | | |
|--------------------------|----------------|-------------------|----------|---------------------|-------------|
| MES | TOTAL TONOS | CO. BARR TONOS | % BARRAS | PRODUCTOS LITROS | % PRODUCTOS |
| ENE | 240.3 | 218.4 | 90 | 11.2 | 17 |
| FEB | 268.1 | 263.0 | 98 | 42.2 | 17 |
| MAR | 235.0 | 194.9 | 83 | 39.7 | 18 |
| ABR | 231.5 | 220.4 | 95 | 30.7 | 14 |

| ANÁLISIS DE PRODUCTO | | | | | | | |
|----------------------|----------------------|--------------------|-----|---------------------|-----|---------------------|-----|
| MES | UNIDADES PRODUCC. | PRODUCTOS TONOS | % | CO. BARRAS TONOS | % | PRODUCTOS LITROS | % |
| ENE | 310 | 8 | 1.0 | 3 | 0.4 | 3 | 0.4 |
| FEB | 319 | 18 | 1.2 | 3 | 0.7 | 2 | 0.2 |
| MAR | 324 | 8 | 1.0 | 9 | 1.1 | 3 | 0.3 |
| ABR | 327 | 10 | 1.1 | 8 | 0.8 | 3 | 0.3 |

El cumplimiento del mejoramiento de calidad en el sistema de producción de este taller y en su proceso de actividades a los supervisores, que consiste en la aplicación adicional de un 10% adicional de tiempo, en el tiempo una reducción en el cumplimiento de unidades, primer en el caso de la productividad y eficiencia. Cabe mencionar que en la zona respectiva el producto litro por hora puede disminuir los indicadores en un 20%.

Los criterios de puntuación para evaluar resultados incluyen uno o más de los siguientes puntos:

- Los niveles de calidad demostrados.
- Los logros y efectos por haber mejorado la calidad.
- Los beneficios por haber mejorado la calidad.
- La demostración de beneficios obtenidos.
- La extensión de los beneficios por mejoras en la calidad.
- La relevancia de los beneficios en términos de su importancia para el negocio de la Empresa.
- La comparación con empresas líderes nacionales y mundiales.
- La posibilidad de asociar los beneficios que obtuvo la Empresa con las acciones específicas que emprendió para mejorar la calidad.

TENDENCIAS

Varios puntos de la evaluación requieren información sobre tendencias. Los datos a este respecto deberán cubrir un periodo suficientemente largo como para demostrar progresos y mostrar que las mejoras han sido sostenidas. Dicho periodo puede ser de cinco años o más y, por lo menos, deberá ser de dos años. La información deberá presentarse mediante gráficas, tablas o de cualquier otra forma concisa.

BIBLIOGRAFIA

- Russell L. Ackoff, Elsa Vergara Finnei.
EL FUTURO DE LA EMPRESA.
Lima, 1986.
- Kaoru Ishikawa.
QUE ES CONTROL TOTAL DE CALIDAD?
Norma, 1986.
- William Duchi
TEORIA Z.
Sistemas Tecnicos de Edicion, 1986.
- Marvin D. Dunnette y Wayne K. Kirchner
PSICOLOGIA INDUSTRIAL.
Trillas, 1974.
- Russell L. Ackoff.
EL ARTE DE RESOLVER PROBLEMAS.
Lima, 1989.
- Ackoff, Russell
REDISEÑANDO EL FUTURO.
Lima, 1985
- Kobayashi, Shigeru.
ADMINISTRACION CREATIVA.
Tecnica, 1984.
- Peter & Waterman
EN BUSCA DE LA EXCELENCIA.
Laser Press, 1986.
- Eduard J. Hay.
JUSTO A TIEMPO.
Norma, 1988.
- Jean-Paul Sallenave.
SERENIA Y PLANEACION ESTRATEGICA.
Norma, 1988.
- Fundacion mexicana para la calidad total.
(PERSPECTIVAS, MONOGRAFIAS, PREMIO NACIONAL DE CALIDAD).
Mexico 1990.

- Charbonneau, H.C. y G.L. Webster.
CONTROL DE CALIDAD.
Interamericana, 1984.
- Feigenbaum, A. V.
CONTROL TOTAL DE CALIDAD.
C.E.C.S.A. ., 1982.
- Ford Motor Company.
CONTROL CONTINUO DEL PROCESO Y MEJORAS A LA HABILIDAD DEL
PROCESO. (Guías para el uso de graficas de control para mejorar
la calidad y productividad).