

00521  
134



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

**FACTORES DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD  
PARA GARANTIZAR LA MANUFACTURA DEL  
PRODUCTO TERMINADO.**

**TRABAJO ESCRITO VÍA CURSOS DE EDUCACIÓN  
CONTINUA  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERA QUÍMICA**

**PRESENTA  
MARIA DALILA RIVERA CARMONA**



**MÉXICO, D. F. EXAMENES PROFESIONALES 2003  
FACULTAD DE QUIMICA**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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 esta 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.

# PAGINACION

# DISCONTINUA

Journal of Management Studies, 2010, 43(1), 1–12  
© Emerald Group Publishing Limited, ISSN 0275-6688  
DOI: 10.1108/JMS-08-2009-0047

**Jurado asignado:**

**Presidente Prof. Dr. Pedro Valle Vega**

**Vocal Prof. I.Q. Ernesto Pérez Santana**

**Secretario Prof. M en C. María Del Rocío Cassaigne Hernández**

**1er Suplente Prof. I.Q. Napoleón Serna Solís**

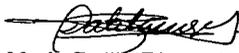
**2do Suplente Prof. Dra. Sara Elvia Meza Galindo**

**Sitio donde se desarrolló el tema:  
Facultad de Química, Ciudad Universitaria U.N.A.M.**

**Asesor del tema:**

  
**Dr. Pedro Valle Vega**

**Sustentante:**

  
**María Dalila Rivera Carmona**

**Agradezco a Dios por permitirme concluir una misión en mi vida.**

**A la memoria de mi hermano Sergio quién fuè un ejemplo de valor y coraje ante las adversidades que le rodearon.**

**A la memoria de mi Papà y de Lupita cuyo recuerdo siempre me acompaña.**

**A mi Mamà por su fuente inagotable de vigor, fortaleza y cariño.**

**A mis hermanos Susana, Jaime y Adolfo por su cariño de siempre, gracias por esos sobrinos maravillosos.**

**A Marcos el compañero de mi vida : por su paciencia, apoyo infinito y su gran amor.**

**A mis sobrinos que son la alegría e ilusión de mi familia.**

**A mis amigas de toda la vida Estela y Chiquis por su aliento, comprensión y lealtad de siempre, gracias.**

**A mis maestros y compañeros de la Facultad de Química por esos recuerdos que llevo presentes en el corazón y que contribuyeron a mi formación profesional y personal.**

**A todas las demás personas que forman parte de mi vida.**

**Agradezco a los maestros de Educación Continua, al personal administrativo y a mis compañeros el haber compartido sus conocimientos, experiencias y amistad.**

# **FACTORES DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD PARA GARANTIZAR LA MANUFACTURA DEL PRODUCTO TERMINADO.**

<b>CAPITULO 1</b>	Pag 1
<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	Pag 1
1.1 Desarrollo Histórico Conceptos	Pag 1
1.1.1 Exponentes de la Calidad Siglo XX	Pag 2
1.2 Generaciones de Calidad	Pag 4
1.3 Gestión de la Calidad y Directrices para su aplicación	Pag 4
<b>CAPITULO 2</b>	Pag 6
<b>2. FUNCIONES DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD</b>	Pag 6
2.1 Importancia del Aseguramiento de Calidad	Pag 7
2.2 Enfrentando la Cláusula ISO 9000	Pag 7
<b>CAPITULO 3</b>	Pag 9
<b>3. ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN UNA EMPRESA CONVERTIDORA DE PAPEL</b>	Pag 9
3.1 Semblanza de el entorno Global para estas empresas	Pag 9
<b>CAPITULO 4</b>	Pag 11
<b>4. FACTORES DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN UNA EMPRESA CONVERTIDORA DE PAPEL</b>	Pag 11
4.1 Control de Diseño	Pag 12
4.2 Identificación de Propiedades	Pag 12
4.3 Pruebas de Control de Calidad	Pag 13
4.3.1 Muestreo y Acondicionamiento	Pag 13
4.3.2 Puntos de Inspección	Pag 15
4.4 Control de Materia Prima Productos Químicos	Pag 17
4.5 Control de Materia Prima Papel Base	Pag 19
4.6 Control de Producto Terminado	Pag 19
4.7 Maquinaria y equipo	Pag 20
4.8 Comunicación con el cliente	Pag 22
4.8.1 Clasificación de clientes	Pag 22
4.8.2 Requerimientos de Material de empaque	Pag 23
4.9 Auditorías	Pag 25
4.10 Atención a quejas	Pag 25
4.11 Control Estadístico del Proceso	Pag 28
4.11.1 Diagrama de Control	Pag 28
4.11.2 Diagrama de Pareto	Pag 28
4.11.3 Comportamiento del proceso y capacidad del proceso	Pag 30
4.12 Indicadores de Calidad	Pag 30

<b>CAPITULO 5</b>	Pag 31
<b>5. DOCUMENTOS COMPLEMENTARIOS</b>	Pag 31
<b>CAPITULO 6</b>	Pag 32
<b>6. PLAN DE MEJORAS</b>	Pag 32
<b>CAPITULO 7</b>	Pag 33
<b>7. CONCLUSIONES</b>	Pag 33
<b>CAPITULO 8</b>	Pag 34
<b>8. BIBLIOGRAFIA</b>	Pag 34

## **CAPITULO 1**

**1.- INTRODUCCIÓN.** Calidad es un concepto que ha venido evolucionando con el tiempo por lo que cada definición que se ha dado debe ubicarse en el contexto de la época en que fué desarrollada. La Calidad comprende todas las cualidades del producto, bienes ó servicios cuyas características, tangibles e intangibles satisfacen las necesidades del consumidor. Los tipos de administración que se han dado desde los primeros talleres, hasta la expansión de los procesos de manufactura propició la necesidad de contar con especificaciones, garantías de los productos que través del tiempo se convirtieron en modelos y tendencias generacionales.

### **1.1 DESARROLLO HISTÓRICO DEL CONCEPTO DE CALIDAD :**

#### **INICIO SIGLO XX CONTROL DE CALIDAD POR INSPECCIÓN.**

Es una función especializada diferente al trabajo de producción.

la única responsabilidad era separar productos terminados buenos de malos antes de la entrega.

#### **CONTROL ESTADÍSTICO DE LA CALIDAD (1920.1930)**

La sociedad americana de Control de calidad (ASQC) en U.S.A. define Control de Calidad como.

"La aplicación práctica de la estadística a los problemas industriales".

Existen una gran cantidad de inspectores debido a las variaciones no confiables en el proceso de manufactura.

Inspección 100% no garantiza Calidad ( 100%) . Se deben estudiar las variaciones de los procesos para determinar el nivel de calidad a ser esperado. El Control Estadístico Utiliza :

- 1- Estudios de capacidad de máquinas y herramientas.
- 2- técnicas y tablas de muestreo, Diseño de experimentos y otros procedimientos

## **ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD ( 1950)**

Se involucran a todos los departamentos de la organización en el diseño. Planeación y ejecución de políticas.

### **PREMISAS :**

1. las cosas deben ser ejecutadas adecuada y correctamente la primera vez.
2. Aseguramiento de la calidad no es un paquete de funciones asignadas a una organización en específico.

### **1.1.1 EXPONENTES DE LA CALIDAD SIGLO XX**

La figura 1. muestra una breve reseña de algunos de los más grandes exponentes de la calidad del siglo xx, así como su contribución y aportaciones a la misma en diferentes partes del mundo, destacándose W. Edwards Deming y Joseph Juran ,expertos Estadounidenses de la calidad en los años que siguieron a la segunda guerra mundial, predicaron en Japón un mensaje muy sencillo : La clave para lograr la calidad es controlar el proceso, en vez de inspeccionar los artículos que se obtienen del proceso ; este control depende de un conocimiento de los conceptos estadísticos de control de procesos, la dirección de la calidad total requiere la participación y la capacitación de todos los miembros de la organización. Ha la fecha se han instituido actualmente premios que constituyen una distinción prestigiosa para compañías que muestren gran habilidad en la ligación de las técnicas estadísticas del control estadístico de la calidad. En la década de los 70 la calidad se había convertido en un enfoque que abarca todo y que era compatible con los 14 principios de Deming. A los cuales los japoneses llamaban control total de calidad.

Otro maestro Norteamericano es Crosby, creador del concepto cero defectos es uno de los más grandes en el tema de la administración de la calidad y el primero que imprime el término "Aseguramiento de la calidad". En todos los exponentes se tienen diferentes enfoques y conceptos, todos relacionados con el fin de diseñar , desarrollar y fabricar productos que sean los más aptos, en constante búsqueda por la satisfacción del cliente, brindando siempre un servicio de calidad .

## TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Walter Shewart 1920.  
Padre de los sistemas  
de calidad.  
Gráficas de control.

1946 W. Edwards Deming  
Discipulo de Shewart impulsor de la  
calidad en Japón. Calidad es lo que espera  
el cliente.  
Control Estadístico de la Calidad.  
La administración es la responsable del  
85% de los problemas de la calidad.

Kauro Ishikawa  
1950  
El milagro Japonés.  
Las 7 herramientas básicas.  
Creador de los círculos de  
calidad.  
1985 ¿ qué es el control de la  
calidad'.

Philip B. Crosby.  
1975  
Cero Defectos.  
La calidad no cuesta  
No hay razón para que haya  
errores ó defectos en los defectos en  
los productos.  
Los proveedores son una extensión  
de la empresa.

Joseph M. Juran  
1954  
Colaborador en el éxito  
Japonés. Adecuación al uso.  
Conformidad con  
Especificaciones.

James Harrington  
1987  
Presidente de la asociación  
americana del control de la  
calidad.

Armand Feingenbaum  
1988  
Creador del Control Total  
de la Calidad.

William E. Conway  
1960  
Discipulo de Deming  
Inspección estadística de datos  
de los clientes internos y  
externos. CEP Técnicas  
estadísticas simple.  
Ingeniería industrial.  
Solución de problemas.

Masaaki Imai  
1992  
La sombrilla de KAIZEN  
Calidad total y mejora  
continua

Fig. 1 Grandes maestros de la calidad en el siglo xx

# TESIS CON FALLA DE ORIGEN

## 1.2 GENERACIONES DE CALIDAD

Se pueden resumir en la siguiente tabla I las tendencias en los procesos de calidad por generaciones.

**TENDENCIAS EN LOS PROCESOS DE CALIDAD      TABLA I**

1ª Calidad por Inspección	2ª Generación. Aseguramiento de la calidad.	3ª Generación Proceso de calidad total	4ª Generación Mejora continua de la calidad	5ª Generación reingeniería y calidad total
---------------------------	---	--	---	--

La 4ª y 5ª generación derivan en un sistema de gestión de la calidad.

## 1.3 PRINCIPIOS DE LA GESTIÓN DE LA CALIDAD Y DIRECTRICES PARA SU APLICACIÓN.

Principios de gestión de la calidad.

Un principio de gestión de la calidad es una regla o convicción integral y fundamental para guiar y operar una organización, encaminada hacia la mejora continua del desempeño a largo plazo, al enfocarse en los clientes y al mismo tiempo, cumplir las necesidades de todos los accionistas.

Son ocho principios :

- 1- Enfoque al cliente . Las empresas dependen de sus clientes y, por lo tanto, deben comprender sus necesidades actuales y futuras, cubrir sus requisitos y luchar para exceder sus expectativas.
- 2- Liderazgo. Los líderes establecen la unidad de propósitos y dirección de la empresa . Deberán crear y mantener el ambiente interno en el cual el personal pueda involucrarse completamente para lograr los objetivos de la misma.
- 3- Involucramiento del personal. El personal, a todos los niveles, es la esencia de una organización y su involucramiento total permite contar con sus habilidades en beneficio de la empresa.
- 4- Estrategia de proceso. Se logra más efectivamente un resultado deseado cuando los recursos relacionados a éste son administrados como un proceso.

- 5- Estrategia de sistema. El identificar, comprender y manejar los procesos interrelacionados como un sistema, contribuye a la eficiencia y efectividad de una empresa para lograr sus objetivos.
- 6- Mejora continua. La mejora continua en el desarrollo global de la empresa deberá ser un objetivo permanente de esta.
- 7- Enfoque basado en hechos para la toma de decisiones. Las decisiones eficaces se basan en el análisis de los datos y la información.
- 8- Relaciones mutuamente benéficas con los proveedores. Una empresa y sus proveedores son interdependientes, por lo que una relación mutuamente benéfica incrementa la habilidad de ambos para crear valor.

4

## **CAPITULO 2**

### **2. FUNCIONES DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD**

Aseguramiento de la calidad es la función responsable de planear, desarrollar y poner en práctica el sistema que prevenga, controle y asegure la calidad aplicado a materiales, procesos, productos, haciendo que estos se apeguen a las especificaciones requeridas para tener un producto de oportunidad, calidad y costos óptimos que satisfaga las necesidades y deseos del consumidor. La calidad se debe dar en todas las actividades y procesos que están involucradas en la manufactura para garantizar que se cumplan las especificaciones predeterminadas.

Es decir el aseguramiento de la calidad se refiere a las actividades sistemáticas que los manufactureros llevan a cabo cuando producen bienes, servicios, información, energía y otros productos con el fin de otorgar productos que los consumidores pueden usar para alcanzar sus objetivos sin ninguna falla y con plena satisfacción.

Una empresa crece cuando obtiene la confianza de los consumidores, por lo tanto debe pensar en los niveles de calidad deseados por la sociedad cuando se compromete en actividades de manufactura y debe asegurar positivamente que sus productos otorgan una satisfacción completa. Estas actividades están representadas por el aseguramiento de calidad y concretamente incluyen las siguiente actividades :

- 1- Asegurar, confirmar y certificar el nivel de calidad del producto.
- 2- Comprometerse sistemáticamente en actividades que le permiten al productor proveer bienes y servicios capaces de ganarse la confianza del cliente sin errores.
- 3- Comprometerse sistemáticamente en actividades para tomar acciones rápidamente en el supuesto de cualquier problema inadvertido de un producto en la etapa de su uso, y establecer medidas adecuadas para prevenir la reincidencia de problemas.

## **2.1 IMPORTANCIA DEL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.**

Como lo indica la tendencia mundial, la época en la que éramos satisfechos con bienes producidos eficientemente en masa ya pasó. Hoy hablamos de la época de "Satisfacción del cliente" en donde el aseguramiento de la calidad tiene mayor importancia, las razones son las siguientes :

- 1- Fuerte deseo de satisfacer al cliente.
- 2- Cambio en la "responsabilidad del producto en el comprador" a la "responsabilidad del producto en el vendedor".
- 3- Fuertes demandas para una confiabilidad del producto( funciones y desempeños)
- 4- Fuertes demandas por mayores servicios de posventa.
- 5- La sociedad demanda un incremento constante en los niveles de calidad de los productos (principio del cliente es primero, mínima destrucción ambiental, observancia de los derechos de la vida, reducción de la probabilidad de ser demandado como responsable del producto,etc).
- 6- Enfrentar la necesidad de reducir costos de mantenimiento en el uso de productos y reducción en los costos del ciclo de vida.
- 7- Necesidad de lograr "calidad de encantamiento ó fascinación" por arriba de la " Calidad obligatoria o natural".
- 8- Necesidad de comprometerse en estrategias de diferenciación para incrementar la fuerza competitiva en otros mercados

## **2.2 ENFRENTANDO LA CLAÚSULA ISO-9000**

Para el aseguramiento de la calidad de productos de exportación, será necesario cumplir con flexibilidad la norma ISO-9000. La ISO-9000 subraya las especificaciones internacionales que permiten al cliente observar el establecimiento del aseguramiento de la calidad de las organizaciones y es un sistema adoptado inicialmente por los países europeos y extendido en todo el mundo.

Para poder exportar productos con amplia fuerza competitiva internacional, será necesario producirlos desde el aspecto de aseguramiento de la calidad. Las empresas que fallen para

establecer este sistema y no reconozcan que es un fruto efectivo del aseguramiento de la calidad, estarán en una posición de desventaja .

A continuación se presenta una semblanza de un sector industrial para ejemplificar los procedimientos de control en las áreas de aseguramiento de calidad en una planta convertidora de papel.

## CAPITULO 3

### **3. ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN UNA EMPRESA CONVERTIDORA DE PÁPEL.**

En los diferentes sectores industriales se encuentran analogías en las áreas de aseguramiento de calidad los objetivos son comunes y guardan características similares, en todas se aprecia una relación con las áreas administrativas y productivas. Podemos considerar como ejemplo específico dentro del sector de la transformación de papel las etapas por las que atraviesa un producto destinado para las artes gráficas y como este se debe someter a diferentes criterios de aceptación y de control para ser satisfactorio.

#### **3.1 SEMBLANZA DE EL ENTORNO GLOBAL PARA ESTAS EMPRESAS**

Las empresas de este sector se han visto obligadas a cambiar de estrategias y transformarse en organizaciones más inteligentes competitivas y eficaces, dejando atrás las estructuras tradicionales, la razón a los detonantes de este cambio han sido los tratados de libre comercio, globalización, preservación del ambiente. Su existencia a la participación en el mercado se ve amenazada efectuando una conversión interna en su estructura, la comunicación entre cliente y proveedor es más estrecha desarrollándose estrategias y mejoras que se trasladan a las actividades operativas. El servicio al cliente y la calidad como estrategia son las base que se plantean que orientan a las empresas hacia un proceso de mejora continua, la comunicación entre cliente y proveedor es más estrecha. El respeto hacia las especificaciones de los productos, la adecuada planeación, programación, el buen estado de los equipos, capacitación de el personal operativo se traducirá en una ventaja competitiva sobre sus competidores. Para equilibrar las importaciones que están aumentando, la industria de las artes gráficas se moderniza a un ritmo acelerado por la compra de nuevos equipos de impresión electrónica, electrográfica, flexografía de alta definición, impresión en laser en inkjet, impresión en offset de selección de color de alta resolución que se realizan sobre papeles cada vez más blancos y opacos.

Existen hoy convertidores de p pelo produciendo papeles especiales recubiertos con diferentes acabados superficiales, los sustratos   papeles base generalmente son de doble capa   de tres capas en los que se logran ventajas y calidades superiores principalmente en blancura, lisura, brillo en el p pelo y mejor impresión.

En la planificación de la calidad en estas empresas es menester conocer las necesidades de los clientes y desarrollar un producto que cubra las especificaciones por lo que aseguramiento de la calidad debe tener un contacto estrecho con el cliente para planear, desarrollar y poner en práctica el sistema que prevenga, controle y asegure la calidad aplicado a materiales, procesos, haciendo que estos se apeguen a las especificaciones de ingenieria previendo los materiales para el diseño funcional.

El sistema de aseguramiento de calidad en la etapa de producción considera los siguientes factores :

- 1- Los procedimientos y las instrucciones documentadas del sistema de calidad.
- 2- La aplicación efectiva de los procedimientos y de las instrucciones documentadas del sistema de calidad.

# TESIS CON FALLA DE ORIGEN

## CAPITULO 4

### 4. FACTORES DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN UNA EMPRESA CONVERTIDORA DE PAPEL

Los aspectos más relevantes son los que aparecen en la tabla II :

**TABLA II**

ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN GENERAL
Controles de diseño, Procedimientos, Especificaciones	cambios de diseño, responsables, control de pruebas, control de desviaciones, sistemas de registro, control de AMEF'S de diseño.
Inspecciones y Pruebas Físicas Propiedades en el papel.	Pruebas de Control de Calidad muestreo, procedimientos acondicionamiento, puntos de inspección (lay.out)
Materia prima	Proveedores confiables, lotes puntuales, participan en la innovación de nuevos productos.
Máquinaria y Equipo	Calibración y revisión periódica, mantenimiento preventivo, estudios de habilidad a los equipos, control de refacciones, hoja clínica
Comunicación Cliente	Conocimiento profundo de las aplicaciones y requerimientos del producto.
Auditorías	Al sistema, a procesos, al producto, al embarque.
Controles de proceso, procedimientos especificaciones.	Responsables, control de pruebas, control de desviaciones, sistemas de registro, gráficas de control, Diagrama de Pareto. Indicadores de Calidad.
Mano de obra	Personal capacitado, basado en experiencia, entrenamiento o examen, desarrollo personal.

## TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Control de información	control y retención de documentos, muestras, hojas de operación
Quejas	Aviso del problema, planes de acción correctiva, reporte de acción correctiva.
Planes de Mejora.	Programa de mejoramiento de la calidad, resultados de periodos previos, indicadores de calidad. Programa de actividades.

### 4.1 CONTROL DE DISEÑO.

Es importante documentar los resultados y los registros de la información referentes a los cambios, control de pruebas, y establecer los sistemas que controlen tales pruebas con el fin de tener la información necesaria sobre el comportamiento de las partes antes de su utilización. El control de diseño comprende los siguientes puntos :

- . Planear desarrollo
- . Interfases organizacionales y técnicas.
- . Datos de partida y finales
- . Revisión del Diseño
- . Verificación del diseño
- . Validación
- . Cambios.
- . Documentados

### 4.2 IDENTIFICACIÓN DE PROPIEDADES

Para la identificación de las características críticas que se controlarán, en el ejemplo que exponemos es necesario describir cuales son las unidades objetivas. Para las unidades objetivas el producto se expresará en unidades que permita la evaluación y el equipo y los procedimientos para la evaluación.

# TESIS CON FALLA DE ORIGEN

En una Cla de p  pel se manejan las siguientes propiedades y dependiendo de su valor   rangos definen la calidad del p  pel TABLA III

**TABLA III**

PROPIEDAD	UNIDAD	EQUIPO	METODOS ESTANDAR
PESO BASE	G/M2	BASCULINA, BALANZAS	TAPPI T 410
ESPOSOR	PUNTOS ( MIL PULG) MICRAS , MM	MICROMETROS	TAPPI T 411
HUMEDAD	%	ESTUFA CON BALANZA	TAPPI T 412
DENNISON	NO. DE CERA	BARRAS DE CERA	TAPPI T 459
ENCOLADO	G/M2	PROBADOR DE ENCOLADO GURLEY-COBB	TAPPI 441
OPACIDAD	%	PHOTOVOLT REFLECTOMETRO	TAPPI T 452
BLANCURA	%	PHOTOVOLT REFLECTOMETRO	TAPPI 52

#### 4.3 PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD.

##### 4.3.1 MUESTREO Y ACONDICIONAMIENTO

En cualquier prueba de papel   cartoncillo, es importante que se empleen buenos procedimientos de muestreo y acondicionamiento si se quiere que la prueba sea confiable. Muchas propiedades dependen de la formación y peso y variarán tanto a lo ancho de la máquina como de rollo a rollo. Por consiguiente las pruebas efectuadas en una sola hoja de papel pueden dar resultados que son bastante diferentes del promedio para el lote. En pruebas de control en la fábrica de papel, se usa una tira a lo ancho de la máquina para tener la seguridad de que las pruebas representan la variaci n en dicho ancho. efectuando pruebas a intervalos regulares se cubre la variaci n de rollo a rollo . si el papel se va ha probar despues de haber sido convertido en hojas, se deben tomar muestras de hojas de localizaciones lo suficientemente diferentes para asegurar una muestra representativa.

Todas las pruebas de resistencia y muchas otras pruebas del papel se afectan por el contenido de humedad de el papel. Por ser la celulosa un material higroscópico, el contenido de humedad del papel depende de la humedad relativa del aire con el que está en contacto. Si cambia la humedad relativa del aire que rodea al papel, este también cambiará su contenido de humedad hasta estar otra vez en equilibrio. El tiempo requerido para llegar al equilibrio depende de muchos factores, tales como el peso, densidad y grado de encolado. Una hoja hecha a mano, delgada sin encolar se pondrá en equilibrio mucho más rápidamente que un cartoncillo grueso fuertemente encolado. Para pruebas precisas el papel se debe acondicionar primero a baja humedad relativa y luego reacondicionarse a la humedad relativa que se va a emplear en las pruebas.

Las condiciones estándar TAPPI para pruebas en el papel son humedad relativa de  $50 \pm 2$  y temperatura de  $23 \pm 2$  c. Para trabajo preciso el papel se debe acondicionar cuando menos por 24 horas antes de probarse. Sin embargo se encontrará que la mayor parte del cambio en el contenido de humedad ocurre muy rápidamente. Con frecuencia, para trabajo de control se usa un tiempo de acondicionamiento de únicamente 2 hr. Posterior a estas pruebas las áreas a probar no se deben tocar con los dedos, ni se debe respirar sobre ellas, ya que ambas cosas cambiarán el contenido de humedad haciendo necesario un reacondicionamiento.

La asociación técnica de la industria de la pulpa y del papel (technical association of the pulp and paper industry TAPPI) tiene como una de sus principales actividades el desarrollo y estandarización de métodos de prueba. La sociedad americana para Pruebas y materiales (también desarrolla procedimientos de prueba. Durante muchos años la TAPPI y la ASTM han coordinado sus actividades en un esfuerzo por evitar que ambas sociedades publiquen diferentes métodos de prueba sobre el mismo tema. En 1961 se formó un Comité conjunto, TAPPI y ASTM, sobre pruebas de Papel. De ahí en adelante todos los métodos sobre papel publicados por las dos organizaciones deben ser idénticos.

### **4.3.2 PUNTOS DE INSPECCIÓN**

#### **DIAGRAMA DE FLUJO DE PUNTOS DE INSPECCIÓN**

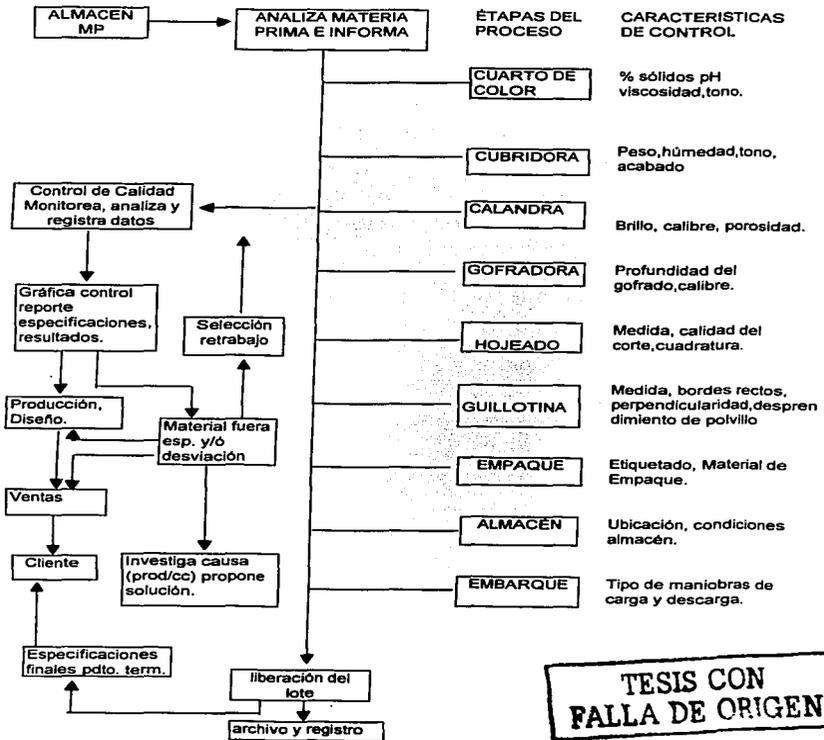
En el diagrama 1 se ilustran cada uno de los puntos dónde se toman muestras y se registran los datos que corresponden a cada etapa del proceso de una cartulina gofrada.

Gofrado es el relieve que se aplica a un papel ó cartulina cuando entra en contacto con un rodillo metálico cromado que tiene el grano que se reproducirá en la cartulina ó papel.

Cabe mencionar que el personal operativo es el que lleva el autocontrol de su operación de las variables críticas que no pueden ser modificadas y compara sus datos contra las especificaciones mínimas y máximas que le están permitidas como es el peso y tono y condiciones de máquina. Control de calidad examina que el trabajo se realice y correlaciona en las muestras que le son entregadas, los valores obtenidos, además de tomar sus propias muestras para elaborar los registros con los resultados de los productos en proceso. De cada etapa se retienen muestras que además de examinarse se conservan por un periodo de tiempo como evidencia del proceso. Es una tarea que ayuda a rastrear alguna aclaración posterior que tenga que ver con su manufactura, los archivos de una empresa de este se clasifican por mes con sus ordenes correspondientes que enlazan las todas las áreas.

DIAGRAMA 1

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO Y PUNTOS DE INSPECCIÓN



**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

**4.4 CONTROL DE MATERIA PRIMA PRODUCTOS QUÍMICOS** Por norma los materiales que ingresan al almacén de materia prima se aceptan sólo que estos vayan acompañados de su reporte de especificaciones ó certificados de calidad, los datos que deben aparecer en tales documentos son los siguientes:

#### **CERTIFICADO DE ANÁLISIS**

##### **CONTENIDO:**

**DATOS DEL EMISOR :**

**DIRECCIÓN TELEFONO**

**ORDEN DE COMPRA :**

**CÓDIGO DE PRODUCTO :**

**NO. DE LOTE :**

**FABRICANTE :**

**FECHA DE FABRICACIÓN :**

**DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO :**

**TABLA DE PROPIEDADES EVALUADAS (PROPIEDAD EVALUADA, MÉTODO DE PRUEBA RANGO DE ESPECIFICACIÓN, RESULTADO/ UNIDADES).**

En la conversión de pàpel se manejan materiales diversos, como caolines, carbonatos, adhesivos naturales (almidones, caseína) emulsiones de látex, estirèn acrílicos, dispersantes, insolubilizantes, pigmentos y colorantes, etc.

Existe un procedimiento para la entrada de materia prima al almacén de acuerdo a la clasificación a la que pertenece. Si es un pigmento la evaluación es diferente a la de un adhesivo. Se tiene una tabla de las especificaciones que manifiesta el proveedor efectuándose una correlación entre lo reportado y lo determinado en el laboratorio de Control de Calidad de las propiedades más vulnerables ó críticas al proceso

De cada entrada al almacén se toma una muestra debidamente identificada como se indica el siguiente formato:

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**CONTROL DE CALIDAD  
IDENTIFICACIÓN MATERIA PRIMA**

MATERIA PRIMA :	PROVEEDOR
NO. LOTE	REMISIÓN :
NO. ENTRADA ALMACEN	CANTIDAD
FECHA DE ELABORACIÓN MP :	EVALUÓ:      FECHA:

En tanto no haya sido evaluado el producto ó insumo este se mantiene en cuarentena se libera hasta que este haya sido evaluado y autorizado, para ello se utilizan etiquetas de color y se notifica al almacén de materia prima su evaluación. En el laboratorio de Control de Calidad de acuerdo al producto es el procedimiento a seguir, el resultado se documenta y se comunican los resultados a través de los reportes correspondientes.

Si hay material rechazado se segrega del resto de los materiales y se etiqueta para su ubicación.

**CONTROL DE CALIDAD**

**MATERIAL RECHAZADO**

REMISIÓN : \_\_\_\_\_ PROCESO : \_\_\_\_\_

DESCRIPCIÓN : \_\_\_\_\_ CANTIDAD : \_\_\_\_\_

OBSERVACIONES : \_\_\_\_\_

INSPECCIONÓ : \_\_\_\_\_ FECHA : \_\_\_\_\_

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**4.5 CONTROL DE MATERIA PRIMA PAPEL BASE**

En el caso del p  pelo base se llenan los formatos que tienen la siguiente estructura tabla IV.

**TABLA IV**

PROPIEDAD	UNIDAD	EQUIPO	ESPECIFICACIÓN	TOLERANCIA	RESULTADO
PESO BASE	G/M2	BALANZA			
ESPESOR	MIL PULG	MICROMETRO			
TERSURA	U.S.	SHEFFIELD			
HUMEDAD	%	ESTUFA BALANZA CON			
TENSION SECA	KGS	PROBADOR DE TENSION			
TENSION HUMEDA					
RESISTENCIA HUMEDA	%	PROBADOR DE TENSION			
RASGADO S.M.	GRS	PROBADOR ELMENDORF			
S.T.					
RIGIDEZ S.M.	U. TABBER	TABBER			
S.T.					
BLANQUEO	G.E.	PHOTOVOLT			
OPACIDAD	%	PHOTOVOLT			
POROSIDAD	SEG/100 CC	GURLEY			
ENCOLADO	SEG	HST			
PLUMEADO					
DENNISON	CERA	NO. DE CERA			

**4.6 CONTROL DE PRODUCTO TERMINADO.** En la parte final de conversi  n las variables a controlar de el material cuando ha sido convertido a hojas son la calidad del corte que debe ser recto y fino sin producir rebabas y polvillo. Las medidas deben estar dentro de especificaciones.

EL operador mide la precisión de el corte en ambos extremos de la hoja si este no fuera perpendicular a la cuchilla, el mazo de hojas estaria descuadrado y el impresor se encontrará con inconvenientes en la alimentación de las hojas con posteriores problemas de registro, atascamiento

de estas en la prensa por el exceso de pelusa desprendida, pijos en exceso por el mismo desprendimiento.

En el reporte, el operador registra las medidas por cada 1,000 hojas que sube a la plancha de la guillotina además de los datos indicados para su control tabla v.

#### **4.7 MÁQUINARIA Y EQUIPO**

##### **Mediciones y pruebas**

Para demostrar la conformidad de los productos como proveedor se debe identificar, verificar, calibrar y realizar el mantenimiento de los equipos de medición, inspección y pruebas ya sean propios o ajenos. Los informes y certificados de calibración de los equipos de inspección, medición y prueba se archivarán y conservarán durante un tiempo determinado.

##### **ESTADO DE INSPECCIONES Y PRUEBAS**

En operaciones de calibración se busca que las empresas que brinden este servicio tengan el reconocimiento como organismos facultados para otorgar no solamente el servicio de calibración sino además la de otorgar los registros de inspección oficial. En los registros y documentos se identificará al responsable de las inspecciones y de la liberación de los productos conformes.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**TABLA V**

**REPORTE DE CONVERSION**

**FOLIO:** \_\_\_\_\_

ORDEN NUM:	PROCESO:	MAQUIN A:	
OPERADORES:	TURNO:	FECHA:	
	TURNO:	VARIABLES EN CM	ANCHO LARGO
	TURNO:	ESPECIFICACIONES:	

FRECUENCIA MUESTRA : INDICAR TRES LECTURAS POR ROLLO  
ARTICULO: \_\_\_\_\_

		R-	KG	R-	KG	R-	KG
HOJAS RECIBIDAS							
MEDIDA INICIAL							c
VARIABLE EN CM							
		ANCHO	LARGO	ANCHO	LARGO	ANCHO	LARGO
1ª	1,000						
2ª							
3ª							
TOTAL HJS							
HRS PROD DE:							
A :							
TOTAL HORAS							

**ACCIONES CORRECTIVAS:**

- SI APARECEN VALORES QUE SEAN DIFERENTES A LA ESPECIFICACIÓN.
- LA DIFERENCIA NO DEBERÁ SER MÁS DE 1 mm
- UNA SERIE DE LECTURAS QUE ARROJEN VALORES SUPERIORES A LOS ESPECIFICADOS.

SUPERVISOR:

\_\_\_\_\_) TURNO(

\_\_\_\_\_) TURNO(

\_\_\_\_\_) TURNO(

X= SUMA/NO. LECT X

R= M-N R

M= VALOR MAYOR

N= VALOR MENOR

OBSERVACIONES:

**4.8 COMUNICACIÓN CLIENTE :** Se trata de establecer una menor brecha entre los productos ofrecidos y los que espera el cliente a través de talleres cliente proveedor.

#### **4.8.1 CLASIFICACIÓN DE CLIENTES**

Clientes Internos Los que pertenecen a la empresa, reciben el producto en diferentes departamentos ó áreas de producción.

Clientes Externos los usuarios finales del producto. Aportan la información sobre las características del producto. La comunicación en caso de inconformidades se da en forma de quejas, devoluciones ó insatisfacciones por vía escrita.

#### **4.8.2 REQUERIMIENTOS DEL CLIENTE**

El cliente proporciona sus requerimientos a través de un manual a proveedores donde incluye la información necesaria para traducirla en un lenguaje claro al área operativa.

Los clientes solicitarán siempre que sus necesidades sean enteramente satisfechas sin embargo deberá haber un acuerdo para fijar prioridades y equilibrar las necesidades.

Normalmente de entre todas los requerimientos existirán variables críticas a las que se le concederá mayor prioridad para establecer un nivel de calidad aceptable. Para traducir a las especificaciones las exigencias de calidad del cliente, se requiere que el área de mercadotecnia ( o de desarrollo de productos) evalúe con precisión lo que desea el cliente para lograr ese nivel de calidad. Transcribir a las fases operativas el conocimientos de las dimensiones y metodologías como las especificaciones finales que concuerden con la calidad de su diseño. La calidad del diseño es el valor inherente que tiene el producto en el mercado y por lo tanto se trata de una decisión estratégica para la empresa. Ejemplo de unas especificaciones típicas, son las que guarda una cartulina gofrada que cubre las siguientes variables que se describen en la tabla VI.

#### **4.8.3 REQUERIMIENTOS DE MATERIAL DE EMPAQUE.**

En la secuencia de operación en el apartado de empaque aparecerán las especificaciones del empaque y etiquetado. Las etiquetas pueden ser impresas bajo las normas del cliente, para líneas estándar se tiene una normatividad que debe ser respetada en la que debe aparecer : la razón social del fabricante, dirección, datos del contenido y unidades por pieza, número de lote y fecha de entrada al almacén. Los datos anteriores permiten una rastreabilidad si es que fuera sea necesario. Cuando se liberan los lotes se coloca una etiqueta de control de calidad impresa en color verde con la leyenda visible de autorizado, en caso contrario las etiquetas pueden ser rojas ó amarillas, amarillas cuando está sujeto a una labor ó re-trabajo adicional y roja si el material está rechazado.

El proveedor debe proporcionar un manual con las características que requiere en cuanto a las especificaciones y dimensiones de presentación del producto , grado del empaque, cantidad de hojas por paquete tal como aparece en la hoja de especificaciones tabla VI , si va en tarimas las especificaciones de estas, así como medidas, tipo de etiquetas etc , además de describir el procedimiento de el empaque.

**TABLA VI**

#### **ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD**

#### **ESPECIFICACIONES DE PRODUCTO TERMINADO**

---

**PRODUCTO : CARTULINA GOFRADA CON BASE PARA RECUBRIR DE 200 G/M2**

---

**ACABADO : RECUBIERTA POR AMBAS CARAS GOFRADA POR UNA CARA.**

---

**COLORES BLANCO , AZUL , ROSA , GRIS**

---

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

MEDIDA	EMPAQUE	PESO/ MILLAR DE HOJAS
70 X 95 CM	PAQUETE DE 150 HOJAS EN PAPEL KRAFT IMPRESO	170 KG
57 X 82	PAQUETE DE 150 HOJAS PAPEL KRAFT IMPRESO	112 KG
.....CONT TABLA	EMPAQUE	PESO/ MILLAR DE HOJAS
PRESENTACIÓN 66 X 95	PAQUETES DE 150 HOJAS PAPEL KRAFT IMPRESO.	150 KG

PROPIEDAD	UNIDAD	RANGO DE ESPECIFICACIONES.
ESPESOR	PUNTOS	10 A 12
GRAMAJE	G/M2	240.0 ± 5.0
DIMENSIONES	CM	70 x 95 ± .5
DESCUADRE	CM	.1

Si no se cuenta con un manual del cliente, en la orden de compra el departamento de ventas deberá especificar claramente el tipo de producto de las líneas disponibles, si no especifica una presentación en particular para el empaque, se entregará como un producto estándar.

Entendiéndose que el empaque deberá permitir el manejo del producto con seguridad y facilidad dentro de las instalaciones donde se requiera. Es inadmisibles la rotulación manual en todas las presentaciones. Aseguramiento de calidad levanta auditorías al producto terminado para verificar las condiciones de almacenaje. normalmente el producto cuando llega al cliente se ve sometido a un muestreo que puede variar en el porcentaje respecto al total recibido, en el almacén una vez que producción lo entrega se selecciona al azar un porcentaje similar al que el cliente establece, esta

operación no agrega valor pero cuando hubo antecedentes de reclamaciones, los coordinadores de esta areas son responsables de el manejo y transporte, limpieza y pulcritud se su estado así como del empleado de las tarimas y paquetes, este grupo elabora lista de embarque que describe las cantidades en paquetes, rollos, unidades por pieza, peso neto y peso bruto. Clientes foráneos pueden solicitar especificaciones especiales de tarimas, estas necesidades que vienen en los manuales del cliente o en sus pedidos forman parte de las especificaciones del producto terminado y aunque en las etapas finales pareciera que no es parte de las funciones de aseguramiento de calidad el cliente reclama la intervención de dicho departamento cuando surgen inconformidades.

**4.9 AUDITORIA.** Las auditorias pueden ser internas o externas, internas a nosotros mismos, externas a nuestros proveedores, para las auditorias al proceso se utilizan formatos diseñados para cubrir aspectos de diseño y de mantenimiento, tambien se auditan las etapas preliminares de los procesos como es la forma en que se están preparando las formulaciones, como tiempo de agitación, condiciones de los equipos, limpieza y mantenimiento de estos, con el fin de evitar tener impactos negativos del producto y asegurar la funcionalidad del producto terminado, la verificación es para retroalimentar a la planta en caso de defectos tabla VII, tambien se recomienda auditoria de embarque previa al envío del producto. Las Auditorias deben ser ejecutadas por personal capacitado y por el propio personal de la planta. El resultado debe hacerse llegar a las gerencias de planta y general. En la tabla VII se cubren diferentes aspectos desde el proceso hasta las del personal a cargo.

#### **4.10 ATENCIÓN A QUEJAS.**

- . ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS.
- . QUEJAS DE LOS CLIENTES Y REPORTES DE PRODUCTOS NO CONFORME.
- . INVESTIGACIÓN DE LA CAUSA.

# TESIS CON FALLA DE ORIGEN

**AVISO DE PROBLEMA:** Formato por medio del cual se da aviso a las áreas involucradas (proveedor, producción, aseguramiento de calidad, etc) que se ha presentado un problema ó defecto. Para hacer llegar una queja ó devolución se sigue un protocolo en el cual interviene el departamento de servicio al cliente quien establece la comunicación ó puente entre el cliente y el fabricante, una vez realizada la investigación se hace llegar al departamento de aseguramiento de calidad un reporte que contiene la información de el material rechazado.

Tabla VI

## REPORTE DE MATERIALES RECHAZADOS

**NOMBRE Y DIRECCION DEL CLIENTE:** \_\_\_\_\_

**FECHA:** \_\_\_\_\_  
**ORDEN DE COMPRA**  
**NO FACTURA:** \_\_\_\_\_

**AGENTE:** xxxxxx

**DESCRIPCION DEL PRODUCTO:** \_\_\_\_\_

**FECHA DE RECIBO:** \_\_\_\_\_ **CANTIDAD RECIBIDA:** \_\_\_\_\_ **UNIDAD** \_\_\_\_\_

**CANTIDAD RECLAMADA** \_\_\_\_\_ **UNIDAD** \_\_\_\_\_

**CAUSA DE LA RECLAMACION:** \_\_\_\_\_

**NOMBRE Y FIRMA DE QUIEN RECLAMA:** \_\_\_\_\_  
**PUESTO:** \_\_\_\_\_

**SE ANEXAN: MUESTRAS ( ) DOCUMENTOS ( X ) OTROS ( )**

**DISPOSICION DEL MATERIAL:**

**NATURALEZA DE LA QUEJA: DEVOLUCION PROCEDE ( ) NO PROCEDE ( )**

**CAUSA DE RAIZ:**

**ACCIONES CORRECTIVAS:**

**RESPUESTA AL CLIENTE:**

**CONTROL DE CALIDAD**

**PRODUCCION**

**GERENCIA GRAL**

# TESIS CON FALLA DE ORIGEN

**TABLA VII**

AUDITORIA INTEGRAL A PROCESO									
<b>AREA CUBIERTA</b>									
AUDITO:		FECHA:			TURNO:				
ORDEN		TIPO:			HORA:				
		TEMPERATURA SECADO * C			VELOCIDAD	VISCOS.	HUMEDAD %		VARILLA NO.
MAQUINA ( )	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	FFM	SEG	EXT DER.	EXT IZQ		
ESPECIFICACION	100	150	130	300	9	4.5	4.5	20	
REAL									
<b>CONDICIONES PRODUCTO</b>									
	BIEN	RAYADO	CON EXCESO GRILLA	GRUMOS	CORTADO	OTROS ESPECIFIQ.	OTROS ESPECIFIQUE		
ACABADO									
<b>EQUIPOS ACCESORIOS</b>									
CAMARA HUMECTADORA SALIDA VAPOR					ESTADO DE LA VARILLA				
NORMAL ( )		POBRE ( )		NORMAL ( )		CON DESGASTE ( )			
OPERADOR:				PUNTOS EVALUA ( 11 )		PFE		% CONF	
<b>CONDICION DE OPERACION Y LUBRICACION</b>									
<b>PARTES MECANICAS</b>		<b>OPERACION</b>		<b>LUBRICACION</b>		<b>LIMPIEZA AREA</b>			
		NORMAL	NO	BIEN	DEFICIENT.	ESTADO DEL AREA			
BOMBA MOYNO						COLOR DERRAMADO			
BOMBA NEUMATICA VAR						PAPEL EN PISO			
FILTROS ACEITE						TAMBORES SUCIOS			
ENGRANES RODILLO APLIC						BIEN			
CHUMACERAS ROD APLIC									
ENGRANES Y CHUMACERAS ROD ENFR						EQUIPO Y SI UNIFORME	NO		
VARIADOR TENSION						PARCIAL			
ENGRANES EMBOS						NO PORTA			
CHUMACERAS FRENO EMB						COMPLET			
JUNTAS ROTATIVAS ROD ENFR									
OPERADOR:				PUNTOS EVALUA ( 11 )		PFE		% CONF	

**4.11 CONTROL ESTADISTICO DEL PROCESO.** Durante las etapas de conversiòn se ha originado una base de datos que contiene la informaciòn de la orden con la cual se ha realizado el CEP los cuales son analizados para la implantaciòn y seguimiento de un plan de mejora. Los objetivos tìpicos del control de procesos son proporcionar informaciòn oportuna acerca de si los articulos que se producen cumplen con las especificaciones de diseõo, y detectar cambios en el proceso que indiquen la posibilidad de que en el futuro los productos no cumplan con las especificaciones .La fase de control de proceso ocurre cuando se emprende una acciòn correctiva ,como remplazar una parte daõada, la reparaciòn de una miquina ò bien tener otros proveedores de insumos. Las herramientas utilizadas mäs comunmente son : Diagrama de flujo, Diagrama de causa y efecto( espina de pescado) diagrama de pareto, mapa del proceso, diagrama de tendencia , diagrama de control, diagrama de puntos, diagrama de afinidad. En el caso de el producto que se describe se hace uso de un diagrama de control que monitorea al proceso a través del tiempo, esto con el objetivo de determinar si tiene una variaciòn normal ò està fuera de control.

#### **4.11.1 DIAGRAMA DE CONTROL**

Un diagrama de control tiene tres líneas en adiciòn a la línea de datos .El promedio, el límite de control superior (LSC) y el límite de control inferior (LIC). Cualquier punto fuera de los límites de control son casos especiales no inherentes al proceso normal y deberàn ser investigados.

Podemos dibujar estos límites de control en un gráfico y luego la fracciòn de defectos de cada muestra sometida a pruebas. El proceso funciona de manera correcta cuando las muestras, que se toman periódicamente durante el día se mantienen entre los límites de control.

#### 4.11.2 DIAGRAMA DE PARETO

El diagrama de Pareto nos ayuda a categorizar las causas de un problema, por ejemplo si en la cartulina gofrada un porcentaje en la última área de conversión se envió a un retrabajo o selección, en este departamento se procede a identificar el número de defectos y cantidad de cada uno de ellos, estos datos representados en una gráfica de barras representan los problemas de mayor a menor frecuencia. Con esto se dará prioridad a los problemas en base al impacto que provoquen. Por ejemplo se pueden seleccionar para el caso que se analiza cuáles fueron las causas de la selección y 2ª del material de las órdenes en el último período de fabricación dos o tres meses, en dichos reportes aparecen las causas como: material cortado, con manchas sobre la superficie, rayas de grumos de color, orillas blancas en los extremos etc al realizar la representación gráfica y cantidad de hojas desviadas de la línea de producción se pondrán en acción planes de mejora y acciones correctivas para las causas de mayor volumen. La prevención y recurrencia de estas fallas se consideran en el desarrollo de los AMEF de proceso a través de la mejora de los sistemas de calidad se deberá desarrollar una herramienta que permita el fácil y oportuno análisis de los procesos. El beneficio del AMEF de proceso es que :

1. Identifica productos o procesos con modos potenciales de falla.
2. Evalúa los efectos potenciales de las fallas hacia los clientes.
3. Identifica las causas potenciales en el proceso de manufactura.
4. Prioriza una lista de modos potenciales de falla, permitiendo establecer un sistema de prioridades de acciones correctivas.

Estas herramientas son las más comúnmente manejadas para la identificación, detección y mejora continua que se están aplicando actualmente. Un mapeo del proceso también es frecuente para detectar cuellos de botella en un proceso y porque ocurren.

#### 4.11.3 COMPORTAMIENTO DEL PROCESO Y CAPACIDAD DEL PROCESO :

Los cuatro índices de comportamiento del proceso más reconocidos son :

Pp, Ppk, Cp, Cpk.

Pp, Ppk, son índices que deben ser desarrollados para obtener información sobre procesos que están siendo establecidos y cuya estabilidad no ha sido confirmada todavía.

Los índices de capacidad del proceso Cp y Cpk proveen la indicación de cuando o cuándo no, un proceso estable, controlado es capaz de cumplir con los requerimientos del cliente. El índice de Capacidad de proceso, se representa usualmente así :

$$Cp = (LSE-LIE)/6\sigma$$

y  $Cpk = Z \min/3$

El Cpk no sólo considera la distribución del proceso en relación a la tolerancia, sino también toma en cuenta principalmente el centrado. Donde está localizada la distribución del proceso respecto a los Límites Superior e Inferior de Especificación. Para que los procesos estén a 3s un valor de Cpk debería ser 1.33 Según la Metodología six sigma.

#### 4.12 INDICADORES DE CALIDAD :

El primer paso para mejorar la organización es el medir su desempeño, para posteriormente corregirlo, a través de la función administrativa de la planeación, organización, dirección y control del sistema.

La medición se realiza a través del continuo monitoreo.

Aplicando el concepto de manufactura esbelta que define el siguiente indicador como Tasa de Calidad.

FTT = unidades que entran al proceso-defectuosas-unidades de retrabajos ò reparados  
unidades que entran al proceso

El porcentaje de unidades que completan el proceso de producción y satisfacen las normas de calidad en el primer momento, es un objetivo de calidad, resultado de las actividades de producción. Para una empresa de clase mundial este indicador es del 99%

## CAPITULO 5

### 5. DOCUMENTOS COMPLEMENTARIOS Y REGISTROS GUBERNAMENTALES.

Parte de la información que es requerida por los clientes o usuarios es la que tiene que ver con las características físicas del recubrimiento . Si es un papel de la línea escolar deberá cumplir con las normas correspondientes . La norma oficial mexicana nom-015/1-SCFI/SSA-1994 de seguridad e información comercial en Juguetes y artículos escolares se aplica para estas áreas. Se practican monitoreos para el control de las líneas que van a ser verificadas en los laboratorios certificados o acreditados ante la Secretaría de Salud, en ser estos análisis los límites de detección no deberán exceder los valores permisibles de antimonio, arsénico, Bario, Cadmio, Cromo, Mercurio, Plomo y Selenio. Para garantizar la integridad del usuario se ha de considerar la naturaleza de los pigmentos que se manejan en las formulaciones, la Secretaría de Salud emite un Certificado y para que se mantenga y sea válido las formulaciones no deben alterarse. Es también común la inquietud de clientes en los que los usuarios no son niños pero están en contacto permanente con el papel, y desean conocer si no tienen efectos adversos sobre el personal a largo plazo, ya sea que sean cancerígenos o irritantes estos análisis también se canalizan en los organismos citados. Esta información es parte de los documentos y prácticas ambientales que forma parte de los requerimientos legales que se encuentran dentro del marco legal mexicano.

## CAPITULO 6

### 6. PLAN DE MEJORAS

Es importante que en base a los resultados obtenidos durante un período previo, se fijen los planes mejoramiento en conjunto con todas las áreas involucradas. Se toman acciones en base a los resultados de los AMEF'S diagramas de Pareto, que reflejan las situaciones que hay que resolver.

En el ejemplo que se ha manejado se han formado equipos de mejora entre los empleados y operadores en base a los resultados que arrojaron los controles implementados esas variables que estaban fuera de control se propusieron como objetivos a controlar a través de la participación y las ideas que proporcionaron bases para eliminar barreras interdepartamentales, se aporta información acerca de las causas potenciales de los defectos sin llegar a la crítica. La mayor de las veces la solución se ubica en la reparación de maquinaria y equipo.

Otra de los objetivos que se planean es la reducir mermas en el proceso para lo cual se consideran las sugerencias, es importante puntualizar que la capacitación en las áreas operativas es un punto básico que merece resaltarse. El remplazo de el personal eventual conlleva situaciones de riesgo en las que el personal nuevo puede llegar a sus puestos de trabajo sin la debida capacitación por los que los coordinadores del area prestan atención a estos puntos para evitar riesgos y cuidar la integridad física de las personas como del equipo a su cargo.

## CAPITULO 7

**7. CONCLUSIONES :** la naturaleza de la competencia ha cambiado y esto ha afectado el modo como deben operar las empresas de éxito, sólo las empresas que implementen activamente los factores de calidad en sus productos prosperarán en el nuevo ambiente. En un mundo de ofertas al consumidor resulta de suma importancia el conocer y aplicar el aseguramiento de calidad en forma integral de tal manera que abarque desde la recepción de materia prima, hasta la entrega y venta del producto. El mercado le compra a quien tiene más ventajas competitivas en igualdad de circunstancias y a quien no le ha dado experiencias negativas como reclamaciones, incumplimientos en las fechas de entrega, retrabajos, desviaciones, etc. Debemos reflexionar y sensibilizarnos hacia un enfoque de calidad y de mejora continua trabajar en equipo, modificar la forma de pensar, actuar y cambiar desarrollando nuevas habilidades, elaborar programas de mejora, reconocer nuestra realidad nos guste o no. las revisiones periodicas al sistema es asegurar que los métodos mejora se están realizando, a cambio de ello obtendremos una permanencia en el mercado, ambiente de trabajo mas satisfactorio, la imagen de las empresa es reconocida por el numero de clientes y la lealtad hacia ella crecemos individualmente. El control no sólo de procedimientos sino de comportamiento es otra de los factores la conducta humana como valores, normas de conducta, clase social afectan a las organizaciones, de ahí que es de suma importancia manejar factores de conflicto con un liderazgo adecuado, y promover la sensibilización de la parte operativa en los objetivos de calidad realizando programas de comunicación interna, motivación en el trabajo que despierte un sentido de pertenencia y de comportamiento ético en sus actividades. Son diversos los factores como se han analizado los que intervienen en la manufactura de un producto, pero la metodología y herramientas propuestas nos dan un control para manejar adecuadamente los objetivos que se buscan: entregar un producto confiable que satisfaga los requerimientos del cliente.

## CAPITULO 8

### BIBLIOGRAFÍA

1. Noori H. Russell R. Administración de las operaciones  
Calidad total y respuesta sensible rápida. 1ª Edición, Mc Graw Hill Colombia, 2000, 648 páginas.
2. Chase R. Aquilano N.J., Dirección y Administración de la Producción de las Operaciones. 6ª Edición Editorial Mc Graw Hill México 1995, 1,065 páginas
3. Helzer J. Render B. "Operations Management" 6ª Edición. Editorial Prentice Hall. U.S.A. 2001.
4. Casey J. P. "Pulp and Paper Chemistry and Chemical Technical 3ª de. John Wiley & Sone N.Y. 1980.
5. Everett E. Adams, Jr. Administración de la Producción y las Operaciones 4ª Edición. Editorial Prentice Hall. U.S.A.
6. Kenett R.S. Zacks S. Estadística Industrial Moderna Diseño y control de la Calidad y la Confiabilidad 1ª Edición Editorial International Thompson Editores. U.S.A 1998.
7. Infante G. S. Zárate de L. G. Métodos Estadísticos 1ª Edición, Editorial Trillas México 1984
8. Hopeman R.J. Producción, Conceptos, Análisis y Control 2ª Edición Editorial CECSA México, 1979.
9. Stoner J. A., Freeman R.E., Gilbert Jr. D.R. Administración 6ª Edición Editorial Prentice Hall U.S.A. 1996.
10. Schroeder R.G. Administración de Operaciones 3ª Edición Editorial Mc Graw Hill. U.S.A. 2000.
11. Lenders M. Fearon H.E. Administración de Compras y Materiales Editorial CECSA U.S.A. 2000.
12. Anda C. Administración y Calidad 1ª Edición Editorial. Limusa, México 2002.
13. Hammer M. Reingeniería, Editorial Grupo Editorial Norma México 1994
14. Control de Calidad. 1993-1997 Microsoft Corporation J.M. Juran y F.M. y Tryna.
15. Scott W.E. "Properties of Paper : An introduction" TAPPI PRESS" 1989.

16. Smook G.A "Handbook for & Paper Technologist" Joint text book . Committee of the Paper Industry. CPPA TAPPI, Canada. 1982.
17. Casey J.P. " Pulp and Paper Chemistry and Chemical Technology " 3ª Edición Editorial John W.& Sons U.S.A 1980.
18. Sanjuán D.R. Obtención de Pulpas y Propiedades de las Fibras para Papel 1ª Edición Universidad de Guadalajara, Jalisco, México, 1997.
19. Kimberly Clark Volumen XLII NO. 3 Mayo/Junio 2002.
20. Luna Q. J " Tendencias en Papeles de Impresión ante el Siglo XXI ATCP. XLI /2 42-43 (2003) .
21. Curso La Naturaleza de los Procesos de Producción Ing. Jose g. Rodriguez. (UNAM Educación Continua 2002).
22. Valdes B.L. Conocimiento es Futuro Hacia la Sexta Generación de los Procesos de Calidad. Marzo 2001.
- 23.NOM-015/1-SCFI/SSA-1994
- 24.NMX-CC-004. 1995 IMNC ISO 9002 :1994
- 25.NMX-CC-001 :1995 IMNC ISO 8402 :1994
- 26.NMX-CC-003. 1995 IMNC ISO 9001 :1994
- 27.NMX-CC-005-1995 IMNC ISO 9003 :1994