



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ECONOMÍA**

**“ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL PROCESO PRODUCTIVO PARA DETECTAR  
ÁREAS DE OPORTUNIDAD PARA EL DESARROLLO CONTINUO EN EMPAQUES  
DE CARTÓN UNITED, S.A. DE C.V.”**

**TESINA  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
LICENCIADO EN ECONOMÍA**

**PRESENTA:  
ALFREDO GUTIÉRREZ FERREGRINO**

**ASESOR DE TESINA  
LIC. ROSA MARÍA GARCÍA TORRES**



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 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.

## **AGRADECIMIENTOS**

**A Dios,**

**Porque gracias a el estoy culminando uno de los anhelos mas importantes de de mi vida.**

**A mis padres**

**A mi Mamá quien gracias a su apoyo incondicional en todo momento he logrado concluir esta meta.**

**A mi Papá, quien gracias a su apoyo, motivación y consejos he logrado seguir adelante en cada etapa de mi vida.**

**A mis hermanos.**

**Elizabeth  
Daniel  
Sergio**

**A ellos tres por mantener esa hermandad y a quienes admiro mucho por su capacidad en todo lo que realizan.**

**A mi esposa Claudia, a mi hijo Fredi y a mi nuevo bebe que esta en el vientre de su madre y viene en camino primeramente Dios, a ellos que han sido para mí la motivación constante para seguir adelante día a día y quienes por ellos he luchado en todo momento y así superarme y ser mejor constantemente.  
LOS AMO.**

**A mi asesora de tesina.**

**Lic. Rosa María García Torres, a quien agradezco muchísimo por darme la oportunidad de asesorarme y guiar mi trabajo con responsabilidad y calidad para lograr concluirlo satisfactoriamente.**

**A mis sinodales**

**Lic. Alma Laura Torres Pitaluga, Lic. Erick Abraham Correa Montejo, Lic. Javier Lara Olmos, Ing. Franco Guerrero Galeana.**

**Les agradezco mucho por sus comentarios y sugerencias que permitieron enriquecer y mejorar este trabajo del cual me siento satisfecho por concluirlo.  
GRACIAS.**



## ÍNDICE

<b>Introducción.....</b>	<b>1</b>
<b>CAPITULO 1. ESTRUCTURA GENERAL DE LA EMPRESA.....</b>	<b>4</b>
1.1 ¿Qué es una empresa?.....	4
1.2 ¿Cómo nace una empresa y como funciona?.....	8
1.3 Estructura general de Empaques de Cartón United.....	12
1.3.1 Organigrama.....	16
1.3.2 Diagramas de procesos.....	17
1.3.3 Diagramas de flujo.....	21
<b>CAPITULO 2. LA IMPORTANCIA DEL PROCESO PRODUCTIVO.....</b>	<b>24</b>
2.1 ¿Qué es un proceso?.....	24
2.2 ¿Cómo se puede medir un proceso?.....	26
2.2.1 Descripción básica del proceso de planta cajas de “Empaques de Cartón United, S.A. de C.V”.....	28
2.2.2 Variables importantes de medición dentro del proceso de Empaques de Cartón United.....	43
2.3 ¿Qué es el OEE? (Efectividad Operativa del Equipo)?.....	51
2.3.1 Definiciones para el factor de disponibilidad.....	53
2.3.2 Definiciones para el factor de desempeño.....	54
2.3.3 Definiciones para el factor de calidad.....	55
2.3.4 Formula del OEE.....	56
2.3.5 Ejemplo practico de análisis del OEE en Empaques de Cartón United, S.A. de C.V.....	58
2.4 La importancia del Control del Proceso Estadístico (CPE) en un proceso.....	63
2.4.1 La importancia de las gráficas de control X-R.....	64
2.4.2 La importancia de la prueba de normalidad en el proceso Productivo.....	69
2.4.3 La importancia del CP y CPK en el proceso productivo.....	72
2.4.4 La importancia de los diagramas de pareto.....	76
2.4.5 La importancia del diagrama de causa – efecto (Diagrama de Pescado).....	78
<b>CAPITULO 3. LA MEJORA CONTINUA.....</b>	<b>81</b>
3.1 ¿Qué es la mejora continua?.....	81
3.1.2 La mejora continua en la empresa.....	82
3.2 ¿Qué son las 5 “S”?.....	86
3.2.1 ¿Cómo funcionan las 5 “S”?.....	86
3.2.2 Los beneficios de las 5 “S”.....	93
<b>CAPITULO 4. EL SISTEMA DE CALIDAD.....</b>	<b>95</b>
4.1 ¿Qué es la norma ISO 9000?.....	95

4.2 Descripción básica de la norma ISO 9001-2000.....	101
4.2.1 Requisitos de la norma ISO 9001-2000.....	102
4.2.2 Ocho principios de la administración de la calidad.....	112
4.3 La importancia de la certificación de una empresa.....	114
4.4 Un ejemplo practico de análisis al reducir la merma.....	116
4.4.1 Recomendaciones de análisis para reducir la merma.....	119
<b>Conclusiones y recomendaciones.....</b>	<b>123</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>131</b>

## **ÍNDICE DE CUADROS**

1. Manual de productividad Grupo Gondi.....	46
2. OEE corrugadoras.....	58
3. OEE flexográficas.....	60
4. Comparativo en requisitos de la norma ISO (9001, 9002, 9003, Rev. 1994).....	99
5. Comparativo básico del ISO versión 1994 vs versión 2000.....	113
6. Porcentajes de merma controlable por procesos de planta.....	118

## **ÍNDICE DE FIGURAS**

1. Enfoques básicos para el buen funcionamiento de una empresa.....	11
2. Estructura general por relación de procesos de Empaques de Cartón United, S.A., de C.V.....	15
3. Organigrama del área de producción en Empaques de Cartón United, S.A., de C.V.....	17
4. Procesos de Empaques de Cartón United, S.A., de C.V.....	18
5. Simbología para diagramas de flujo.....	21
6. Diagrama de flujo por áreas.....	22
7. Forma del corrugado en láminas de cartón.....	29
8. Partes de la máquina corrugadora.....	30
9. Tarima de láminas combadas.....	33
10. Módulos internos que componen una flexográfica.....	35
11. Partes de una caja.....	35
12. Esquema flexográfica ward 5.....	36
13. Esquema flexográfica langston.....	37
14. Esquema flexográfica ward 4.....	38
15. Forma de una cuchilla.....	38
16. Mapeo de procesos de cajas .....	42
17. Comportamiento anual de OEE total corrugadora United 2007.....	61
18. Comportamiento anual de OEE total flexográficas United 2007.....	62
19. Comportamiento anual de OEE total planta United 2007.....	62
20. Gráfica de control X-R del % de humedad lado operación.....	67
21. Gráfica de control X-R del % de humedad lado centro.....	68
22. Gráfica de control X-R del % de humedad lado transmisión.....	68
23. Gráfica de normalidad del % de humedad lado operación.....	69
24. Gráfica de normalidad del % de humedad lado centro.....	71
25. Gráfica de normalidad del % de humedad lado transmisión.....	71
26. Área bajo la curva cuando CP = 2.0.....	73
27. Área bajo la curva cuando CP = 0.50.....	74
28. Área bajo la curva cuando CP = 1.0.....	74
29. Gráfica de normalidad (CP y CPK) del % de humedad lado operación.....	75
30. Gráfica de Pareto de tiempo muerto por operación.....	77
31. Diagrama causa – efecto.....	79
32. Estructura organizacional del proceso de mejora continua.....	84
33. Selección.....	87
34. Orden.....	88

35. Limpieza.....	90
36. Estandarizar.....	91
37. Disciplina.....	92
38. Panorama de las 5 “S”.....	93
39. Familias de normas ISO sobre aseguramiento de calidad.....	98
40. Desperdicio que se va al triturador.....	116
41. Rollos de papel para consumo.....	117
42. Ayudas visuales para el control del proceso en planta.....	119

## INTRODUCCIÓN

El compartir parte de la experiencia laboral que tengo en Grupo Gondi, desde el 25 de Abril del 2002 a la fecha. Me han permitido elaborar esta tesina donde se muestra el desempeño como economista en la empresa. En estos seis años de trabajo he ocupado diversos cargos, un año como supervisor del área de Aseguramiento de Calidad, cuatro como Analista de Estadística y de un año a la fecha como Coordinador o Analista de Información Estadística.

El definir variables de medición es de suma importancia ya que de acuerdo a la detección de variables dentro de la organización, se estarán reflejando indicadores de análisis como la Efectividad Operativa del Equipo (OEE) y así poder controlar y medir el proceso productivo, no solo de United sino en cualquier empresa.

Hoy en día es muy importante, estar contemplando todos los aspectos relacionados con la producción de la empresa, desde la entrada de materiales hasta la salida de un producto final. Si sabemos controlar el proceso, se estará garantizando tener un producto con buena calidad, tal y como se establece en la norma de calidad ISO 9001-2000. Si una empresa no genera mejora continua en todos los aspectos, simplemente no avanza como organización y se vera mermada ante la difícil competencia existente en su ramo.

El Control del Proceso Estadístico (CPE), juega un papel muy importante en cualquier proceso de producción, pues gracias a las herramientas estadísticas, podemos detectar áreas importantes de medición para poder controlar variables continuas, que no estén bajo control y que generen tiempos muertos o mermas por una mala operatividad por "X" o "Y" razón que estén afectando el proceso. El uso de herramientas estadísticas, ligadas con un buen análisis, proporciona una forma de controlar cualquier proceso productivo.

Como *panorama general*, los aspectos que se contemplan dentro de este trabajo, van ligados, en función de analizar la estructura y el proceso de producción, buscando encontrar la oportunidad de atacar aquellos aspectos que desalienten la mala funcionalidad dentro de la operatividad, de tal manera que se busque siempre la mejora continua en la empresa y a su vez mantener y mejorar el sistema de administración de la calidad ISO 9001-2000. A partir de estos elementos se han establecido los siguientes objetivos:

El *objetivo general* pretende mostrar la importancia de analizar el proceso productivo como base primordial del desarrollo y crecimiento de la empresa, reflejando mejoras de funcionamiento y operatividad y de aquí partir para poder determinar el enfoque de desarrollo en áreas de oportunidad detectadas. Todo esto con sustento y aplicación de la norma ISO 9000.

Como *objetivos particulares* se muestra:

- Describir la estructura y funcionamiento de la empresa para comprender su forma de operar.

- Reflejar la importancia de estudio del proceso productivo de la empresa para poder analizar y medir variables relacionadas con el mismo y así adentrarse para detectar áreas de enfoque para el desarrollo y mejoramiento en este ámbito.
- Describir la importancia de gestión del sistema de calidad y mostrar el enfoque de la norma ISO 9000 dentro del funcionamiento y operatividad de la empresa. Y comprender el proceso de la mejora continua.
- Por ultimo se tratará de reflejar la aplicación de la norma ISO 9001-2000 aplicable a la empresa de estudio para enfatizar el proceso de mejora continua. De esta manera hacer uso y continuidad de la normatividad como base para detectar áreas de mejora y lograr un mejor desarrolló desde la perspectiva operacional.

La Tesina se estructura de la siguiente forma:

En el *primer capítulo* se trata de dar un panorama general de lo que es una empresa, el dar una visión del como surgen o nacen las empresas, su forma de operar o funcionamiento y a su vez reflejar la estructura general de la empresa Empaques de Carton United S.A. de C.V.

La importancia de las herramientas administrativas muestra la ayuda para coordinar la estructura desde la perspectiva de la organización para visualizar de manera más clara una empresa.

En el *segundo capítulo* abordaremos la importancia del proceso productivo partiendo de la explicación de lo que es un proceso para comprender su enfoque, entorno y operación. Daremos parte a la explicación de cómo podremos medir un proceso y dar una descripción básica del proceso de Empaques de Cartón United.

Dentro de este capítulo se muestra la importancia de la medición de variables, se da un panorama de lo que es la Efectividad Operativa del Equipo y el enfoque de aplicación del Control del Proceso Estadístico.

En el *tercer capítulo* se vera la forma de concientizar y tener en mente buscar siempre la mejora continua en la empresa, y reflejar que se este llevando al crecimiento constante la organización, por ello es importante saber que es la mejora continua, como se efectúa y el saber como aplicar dicha mejora en cualquier área de oportunidad detectada.

Dentro de la mejora continua es muy importante la aplicación de 5"S", pues gracias a esta filosofía japonesa, si se mantiene adecuadamente la selección, el orden, la limpieza, la estandarización y la disciplina, podremos identificar de manera mas efectiva y sana los malestares que ocurran en cualquier área de la empresa.

En el *cuarto capítulo* se esta dando un visión clara a cerca de la norma ISO 9000. Donde se esta describiendo en particular el ISO 9001:2000, sus requisitos de aplicación, los ocho principios y la importancia de la certificación de una empresa. Prácticamente dentro de este capítulo se esta dando la importancia de comprender como es que gracias al ISO 9001:2000 su enfoque como normativa refleja el sustento para que cualquier organización se adentre al seguimiento que por normatividad tiene

que ligar a su enfoque operativo y así ver a detalle la descripción de los ocho requisitos que llevan de la mano al reflejo funcional para cualquier empresa y mantener con calidad el flujo circular de su entorno operativo.

## **CAPITULO 1. ESTRUCTURA GENERAL DE LA EMPRESA**

Para comprender la estructura de una empresa es importante conocer a que nos referimos con estructura. La estructura es la disposición de las partes de un todo, o bien la distribución y orden de las partes que conforman algo en particular. si nos referimos a la estructura de la nave industrial esta estaría conformada por los cimientos, los muros, las bardas, los techos y de ahí su entorno en acabados que integrarían la planta en general, las oficinas, y todas las áreas o espacios que la conforman como nave industrial para efectuar el trabajo.

Podemos hablar de como se estructura dentro de la organización laboral, su medio de operar, el reflejo de las jerarquías y niveles inferiores de mando, hasta llegar a los operarios y gente de piso en máquinas.

Se puede ver como esta estructurada de acuerdo a su maquinaria y equipo, el como esta conformada en células de producción, de acuerdo a su giro y el como se puede visualizar bajo un panorama general, en fin como empresa se puede reflejar la estructura desde la perspectiva que se quiera visualizar y bajo esta temática lo que se quiera analizar.

En este primer capítulo estaremos viendo ¿qué es una empresa?, ¿cómo nace? y ¿cómo funciona?, se estará mostrando un panorama general de la estructura de Empaques de Cartón United, y de aquí visualizar la estructura en base a herramientas administrativas, como los diagramas de proceso, los diagramas de flujo y en general el comprender que es una empresa.

### **1.1 ¿QUÉ ES UNA EMPRESA?**

Antes de darle un concepto a lo que conocemos como empresa veamos un poco de su importancia dentro de la economía.

Dentro de la economía sabemos que uno de los factores más importantes es el satisfacer necesidades, por lo que se estudia la forma en que los hombres puedan hacer uso de los recursos escasos o limitados para satisfacer sus necesidades en cuanto producción, distribución y consumo. De esta forma se trata siempre de buscar la maximización de los beneficios.

Para que la economía crezca y tenga un proceso de desarrollo sano, debe existir un mejoramiento de todos los sectores productivos por lo que estos deben de tener una relación reciproca. De esta manera se reflejarán mejoras económicas en cualquier país, pero para que suceda esto se ha reflejado que para seguir creciendo se necesita un adecuado financiamiento para que estimule, promueva y fortalezca el cometido. Es aquí donde se retoma la gran importancia del sistema financiero en una economía, ya que es el que dará la movilidad para seguir adelante.

La empresa juega un papel muy importante dentro de cualquier economía, ya que es la que en su momento da pauta al enfoque de productividad y movilidad de bienes y servicios y promoviéndolos en un mercado donde se ofrecen y demandan dichos bienes

y el consumidor acceda e estos. De tal manera que al visualizar las preguntas básicas del ¿Qué?, ¿Cómo?, ¿Cuándo? y ¿Dónde?, estaríamos entrando al cuestionamiento de poder visualizar y plantear la mejor alternativa que conlleve a una formación de empresas más útiles y exitosas.

La empresa se puede visualizar bajo diferentes dimensiones, tales como organización, como unidad de de producción, como unidad financiera, unidad jurídica mercantil y como dimensión o sistema social, los cuales detallaremos a continuación:

*Unidad Organizacional:* Estructura interna con relación de autoridad o jerarquía, con funciones directivas pretendiendo la obtención de excedente o beneficios empresariales.

*Unidad de producción:* al combinar factores económicos con acción planeada que conlleve a transformar u obtener productos y servicios.

*Unidad Financiera:* Dotada de capital para actuar e invertir en una estructura o propiedad, como unidad creadora de valor y movimientos de capitales que promuevan y conlleven al crecimiento sostenido y fortalecido.

*Unidad Jurídico-mercantil:* Aquí se persiguen objetivos a través de funciones dirigidas por la relación de propiedad y control de acuerdo a las dimensiones de acreditación de dirección que validen jurídicamente sus atributos de poder capitalino y que le permitan tomar decisiones con riesgos económicos de acuerdo a su jerarquía y poder organizacional.

*Unidad Social:* Es el conjunto de personas con relaciones formales e informales con motivaciones y comportamientos individuales y de grupo en los cuales se relacionan distintitos tipos de comportamientos, ideas, competitividad combinando distintas culturas y poder hacia un mismo fin.

La empresa se puede definir, al relacionar los factores mencionados anteriormente como “Unidad económica que combina los diferentes factores productivos, ordenados según determinada estructura organizativa, localizados en una o más unidades técnicas y físico-especiales y dirigidos sobre la base de cierta relación de propiedad y control, con el animo de alcanzar unos objetivos entre los que destaca el beneficio empresarial.”<sup>1</sup>

Empresa: “Se considera a las organizaciones como unidades sociales o agrupaciones humanas deliberadamente construidas o reconstruidas para alcanzar fines específicos”.<sup>2</sup>

“tradicionalmente la empresa fue vista como un centro de producción y distribución de bienes y servicios, cuyo objeto primario, cuanto único era producir riquezas agregando

---

<sup>1</sup> Bueno Campos Eduardo. Curso Básico de Economía de la Empresa. “Un enfoque de Organización”. Cuarta edición. Editorial Pirámide, Madrid 2005. Pág. 59

<sup>2</sup> Hermida Jorge / Serra Roberto / Kastica Eduardo. Administración y Estrategia. Cuarta Edición. Editorial Macchi, Buenos Aires 1993. pág. 19

valor por manufactura, lugar o fecha a los recursos naturales disponibles y considerado el producto como un vehiculo de rentabilidad.”<sup>3</sup>

Lo citado anteriormente tiene cierta validez ya que contempla conceptos importantes y determinantes en la denominación de una empresa. De tal forma que se refleja hacia una conducta de agrupaciones sociales o humanas en operación para transformar y movilizar fines comunes naturales, sociales, de servicio, industriales entre muchos más que conllevan en cierta parte a organismos para alcanzar fines de satisfacción por necesidad.

Dentro de las empresas “se pueden incluir a las escuelas, ejércitos, hospitales, iglesias, y prisiones”<sup>4</sup>. Efectivamente dentro de las empresas existe una gran diversidad de giros a los cuales se les denomina empresas, tomando en cuenta que todas van encaminadas hacia un fin que den beneficios tanto organizacionales como de satisfacción al consumidor o acreedor de los ofrecimientos de las empresas.

Por tal motivo podemos definir una empresa como entes u organizaciones sociales que van encaminadas hacia un fin determinado para obtener beneficios. Por ende las organizaciones conllevan a la conciencia social o grupos humanos a formar agrupaciones entre si, efectuando labores que conllevan a la división del trabajo ligadas organizadamente, respetando y siguiendo reglas, normas y políticas fijadas para el buen funcionamiento de la organización.

Por tal cuestión, no esta de mas el conocer administrativamente como se clasifican las empresas. En base a la comparación de las técnicas en la administración y experiencia de administradores basados en un método empírico y centrado en diferenciar la integración y comparaciones entre organizaciones. Es así donde se pueden visualizar los diversos tipos de empresas que fluctúan en una sociedad.

“ a) Enumeración de los distintos tipos de organizaciones que se conocen.

- 1) Empresas con fines de lucro
- 2) El estado
- 3) Las cooperativas
- 4) Las instituciones civiles
- 5) Los sindicatos
- 6) Los partidos políticos
- 7) Los ateneos culturales
- 8) Los clubes
- 9) Las fuerzas armadas
- 10) Las iglesias
- 11) Las empresas mixtas
- 12) Empresas del estado autónomo, etc.

---

<sup>3</sup> Nereo Roberto Parro. Reingeniería Empezar de Nuevo. Ediciones Macchi S.A. De C.V. México 1996. Pág. 3

<sup>4</sup> Hermida Jorge, *op.cit.* Pág. 19

b) Categorización de las organizaciones según sus aspectos comunes:

1) Según la forma de integración del capital:

- Privadas
- Estatales
- Mixtas

2) según sus fines u objetivos:

- Con fines de lucro (las empresas)
- Sin fines de lucro:
  1. Con fines comunitarios
  2. Con fines religiosos
  3. Con fines culturales
  4. Con fines políticos
  5. Con fines deportivos
  6. Con fines gremiales

3) según su forma jurídica:

- Unipersonal (aunque formada por varios individuos)
- Institucionalizada
  1. Anónima
  2. Civil
  3. De responsabilidad limitada
  4. Colectiva
  5. Cooperativa
  6. De capital e industria

4) Según el origen de su capital

- Nacional
- Extranjera
- Mixta

5) Según su sistema de autoridad

- Autoritarias:
  1. Propiamente dichas
  2. Paternalistas
  3. burocráticas
- Participativas
  1. Propiamente dichas
  2. De cogestión
  3. De autogestión

## 6) Según su tamaño

- Grandes
- Medianas
- Pequeñas.”<sup>5</sup>

A grandes rasgos podemos ver que las empresas se pueden clasificar y gestionar desde la perspectiva de su operatividad, reflejando que cada una tiene distintas características y tiende a pertenecer a algún grupo o asignación según el giro al que esta se dedique y/o pertenezca.

De esta manera nos enfocamos para poder partir a la forma de cómo es que llegan a surgir algunas empresas y visualizar a grandes rasgos el como funcionan la mayoría es estas.

Por lo que es importante tener presente el concepto de empresa y como es, que se tienden a clasificar de acuerdo al giro al que estas se basan para su entorno de objetividad y beneficio empresarial y organizacional.

### **1.2 ¿COMO NACE UNA EMPRESA Y COMO FUNCIONA?**

Quizás, nos hemos preguntado alguna vez ¿Como nace una empresa? y en cierta medida ¿Como funciona?; Cada empresa tiene ciertas características y un giro al cual esta se dedique. Por ende, tiende a operar o funcionar de distinta manera.

Cuando uno se pregunta como es que nace una empresa, sabemos de antemano que no se hicieron de la noche a la mañana, pero si, que antes que surgieran tuvo que suceder algo, quizás una idea, una visión, un sueño, tal vez un presentimiento o en cierta medida un accidente fortuito que produjo la innovación de algo nuevo la cual conllevo a el origen o creación del algún producto y de aquí a la creación de una nueva empresa.

Cada empresa debe de tener un origen y una historia de cómo es que nació, surgió, se creo, y predomino en el mercado. En donde quizás exista en la actualidad o quizás no, tal vez haya desaparecido por cosas del destino o bien, lo que se emprendió en algún momento simplemente no funciono por “X” o “Y” razón.

Lo que es un hecho es que las empresas generalmente surgen por necesidad, pues por naturaleza propia de la vida surgen las necesidades y hablando específicamente del ser humano sabemos que tenemos necesidades biológicas como el respirar, beber, comer, defecar, etc. Y también tenemos necesidades sociales que en un mundo contemporáneo y globalizado se reflejan en la moda, como andar bien vestidos, lucir joyería de calidad, asistir a los mejores restaurantes, eventos, o acceder a servicios tan importantes como el Internet, entre otras cosas. De esta manera las necesidades siempre están presentes y se satisfacen de acuerdo al poder adquisitivo al cual nos hacemos acreedores.

---

<sup>5</sup> *Ibid.* Pág. 22-23

En si, algunas necesidades se satisfacen de forma natural de la vida por abundancia de recursos, pero otras por el simple hecho de ser escasas satisfacen necesidades económicas donde el hombre tiene que acceder a ellas por medio del trabajo y con un medio de pago como el dinero. Por lo que vemos que la escasez de recursos obliga al ser humano a utilizarlos de forma adecuada y pensar racionalmente.

A sabiendas de que las necesidades se satisfacen gracias a la presencia de recursos naturales o escasos, cada persona decide de acuerdo a sus prioridades pensando racionalmente por cual optar primero, si alimentarse, vestirse o divertirse, de tal forma que nuevamente al plantear las preguntas que anteriormente mencionaba tales como el ¿Qué?, ¿Cómo?, ¿Cuándo? y ¿Dónde?, es aquí donde estas incógnitas entran para la decisión de pensar adecuadamente para adentrar al surgimiento y creación de nuevos giros mercantiles que generen beneficios propios y satisfagan necesidades a una sociedad que las demande.

Para transformar un sueño, una visión o una idea, sobre las inquietudes que se tengan o lleguen al ser humano y para transformar esto en una empresa no existe un camino único y que señale como hacerlo. Cada persona física o moral tendrá distinta perspectiva para decidir y establecer o bien echar a andar lo que en su momento le nació por emprender y así arriesgar, ya que irán de la mano las ideas, pensamientos, estudios, diagnósticos y lo mas importante inversión que es la parte que todo empresario trata de mantener o redituar sin que este se vea mermado o disminuido y lo peor que esta inversión se perdiera.

“Normalmente las ideas de nuevos negocios surgen de la observación atenta de la realidad intentando descubrir las tendencias de futuro que ya empiezan a apuntarse. Una buena idea es una idea que llega en un momento oportuno. Las oportunidades de negocio existen durante un periodo finito de tiempo, que varia según la naturaleza del negocio. Hay que determinar cuánto tiempo estará abierta la ventana de la oportunidad. Se trata de una oportunidad que tiene un tiempo de vigencia limitado o va a permanecer durante mucho tiempo.”<sup>6</sup>

### **Para que una empresa funcione adecuadamente habrá que considerar lo siguiente:**

Partiendo de antemano que ya se tiene la decisión tomada para echar a andar esa inquietud y necesidad de emprender lo que en su momento le nace al hombre y que trae en su mente deben considerarse algunos elementos importantes para el funcionamiento adecuado de la empresa tales como:

Tener un producto o servicio. Sabemos que si no disponemos de algo que ofrecer, difícilmente podremos obtener a cambio un beneficio o ganancia y que es generalmente lo que busca una empresa. De ante mano el tener un producto o servicio y que este se ofrezca al mercado sabremos que alguien por necesidad tendrá que adquirirlo. Por ende tenemos que tomar en cuenta que si el producto o servicio que se

---

<sup>6</sup>Ollé Montserrat / Planellas Marcel/ Coordinadores. El Plan de Empresa. “Como Planificar la Creación de una Empresa”. Grupo Editor Alfa Omega S.A. De C.V. 1998. Pág. 2-3

ofrece tiene algo nuevo, alguna innovación distinta o diferenciada con los productos o servicios que ya existen en el mercado y haga la diferencia para que satisfaga de igual o mejor manera, esto conlleva a que se desarrolle adecuadamente este lanzamiento y así poder tener en un principio una competencia perfecta y posteriormente a través del tiempo ir ganando mercado para establecer jerarquía y poderío que permita controlarlo según la demanda existente.

Tener clientela. Hace un momento hablaba de competencia perfecta, la cual se logra cuando el producto es igual y a un precio de mercado igual sin diferenciación, donde el consumidor accede a este sin tomar en cuenta la afectación del precio o satisfacción del producto ya que le es indiferenciado. Este decide por comodidad o el trato que reciba en la compra, según su elección.

“Si no hay clientela que este dispuesto a pagar por el producto que se ofrece no hay empresa”.<sup>7</sup>

Considerando que el producto que se ofrece es competitivo en el mercado y si no hay clientela, entonces hay que buscar clientes. En la actualidad la mercadotecnia establece lineamientos de imagen y hacen uso de herramientas que faciliten la presentación de un producto que aunque sea muy parecido y satisfaga de igual manera y con los mismos lineamientos de calidad que otros, tienden a darle una imagen distinta. Por ende hay que tener un nicho de mercado bien identificado y buscar esa demanda a través de las técnicas de venta, que van ligadas con la mercadotecnia o benchmarking.

Tener recursos. Creo, que esto es algo de lo más importante para la creación de una empresa, ya que el contar con recursos facilita la movilidad en todos los ámbitos de la nueva empresa y aun así de las ya existentes.

Los recursos no solo pueden concentrarse en el dinero, aunque con este se pueden conseguir los demás, tales como maquinaria, mano de obra, materiales, metodologías y medios que engloben el desenvolvimiento de esto como al observar un diagrama de pescado o llamado de otra manera como de causa efecto que considera las cinco “M” que mas adelante en su momento podremos expresarlo y visualizarlo. Por lo pronto el empresario debe de ser cuidadoso para saber como inyectar dichos recursos de acuerdo a las necesidades que se vayan presentando en su entorno global de la empresa y si en su momento no se cuenta con dichos recursos, es aquí donde se tendrá que hacer uso del sistema financiero.

Podemos definir el sistema financiero como “aquel sector que esta formado por un conjunto de organismos e instituciones ligadas para proveer un servicio mediante el cual exista la intervención entre agentes con fondos prestables (superavitarios) y agentes con necesidad de crédito (deficitarios) o sea un mecanismo entre los que ahorran a través de intermediarios financieros y los que son prestatarios o agentes con requerimientos de capital, para posteriormente hacer uso de ciertos recursos de una manera efectiva y beneficiosa”.<sup>8</sup>

---

<sup>7</sup> *Ibid.* pág. 6

<sup>8</sup> Ontiveros Emilio / J. Valero Francisco. Introducción al Sistema Financiero Español, Editorial CIVITAS, S.A. 1994 Madrid España.

De esta manera se podrá acceder y arriesgar lo que se consiga para invertir. De tal forma que se considere con gran importancia ya que el empresario toma muy en cuenta el “dinero” pues al hablar de el, es imprescindible para su funcionamiento.

Contar con equipo humano. El empresario es el primero que como humano forma ya parte del equipo que ira integrando y formando de acuerdo a la magnitud de su empresa. El equipo que conforme la empresa serán personas físicas y el empresario será una persona moral que como el nombre lo dice su cabeza y moralidad de emprendedor actuará con base y cimientos bien estructurados que ira formando y se verá como motor de decisiones para su sociedad, considerando opiniones e ideas de los demás.

El empresario en su momento es el que dio vida al proyecto, es el que lo mantendrá vivo y a si mismo el que lo conduzca.

Veamos un cuadro interesante que marca Monserrat Ollé relacionando los enfoques antes mencionados:



Bibliografía: Ollé Montserrat / Planellas Marcel/ Coordinadores. El plan de empresa. “Como planificar la creación de una empresa”. Grupo editor Alfa Omega S.A. De C.V. 1998. Pág. 7

En el cuadro anterior podemos ver a grandes rasgos el funcionamiento básico de cualquier empresa, tomando en cuenta los cuatro enfoques que se deben de considerar para que esta funcione adecuadamente, por lo tanto el producto, los clientes, los recursos y el factor humano. Son elementos primordiales y que en gran parte conforman la entidad principal para el buen funcionamiento de cualquier empresa, pues sin alguno de ellos una empresa se vería limitada y mermada lo que conllevaría a un

mal funcionamiento al carecer de alguno de estos factores tan importantes para su conformación y funcionalidad y simplemente no podría ser competitiva en el mercado.

En si, al tener presente que se va a echar a andar una nueva empresa, con algún producto o servicio nuevo o similar a los que se ofrecen en un mercado competitivo. Es importante considerar que las ideas siempre deben estar presentes además de mantener claro y bien identificados los factores que fluyen en entorno a ésta, para que de esta manera el desarrollo a través del tiempo tenga mejoramientos continuos que permitan no solo mantener a la vanguardia la operatividad de la empresa sino que se logre ganar terrenos sobre las demás, para que de esta forma se mantenga con vida y equilibrio el funcionamiento central y beneficios mutuos de la organización.

### **1.3 ESTRUCTURA GENERAL DE EMPAQUES DE CARTÓN UNITED S.A. DE C.V.**

Antes de ver como esta conformada la estructura organizacional de la empresa, veamos un poco de su historia para poder visualizar su desenvolvimiento y entrar a analizar su entorno estructural.

Empaques de Cartón United S.A. de C.V. Planta cajas y planta papel, se fundó en 1954 debido a las necesidades de cajas que tenía cervecería Modelo. Y ante la mala situación de una empresa productora de calzado inglesa de principios de siglo llamada "United Shoe and Leather Co", la cual contaba con una fábrica de calzado y tenería.

Poco a poco diversificó su mercado y de ahí con la combinación de la experiencia en United y nuevas inversiones se fundó Empaques Modernos San Pablo, Celulosas Mairo, Empaques modernos de Guadalajara, Empaques del Norte y Empaques Plegadizos Modernos los cuales integran Grupo Gondi.

En el año de 1954, Empaques de Cartón United, tenía los departamentos necesarios en la planta de papel con una superficie de 3998 m<sup>2</sup> y planta cajas con 13440 m<sup>2</sup>, aunque en esta planta se encontraba la fábrica del de calzado, United Shoe and Lether Co, ocupando aproximadamente el 50 % de dicho terreno, en virtud de una huelga (que duro 15 años), misma que se resolvió años mas tarde, pudiendo entonces ocupar completamente las dos plantas.

En la planta de papel se encontraban dos maquinas para la fabricación de papeles liner de 220 gr. a 600 gr. /m<sup>2</sup>. Una de las cuales con un ancho útil de 53.3" y la máquina # 5 con un ancho de 63.5"

En la planta de cajas existían las corrugadoras #1 y #2 con anchos de 53.5" y 63.5" respectivamente, una serie de impresoras de los años 40's, máquinas grapadoras, a demás de una máquina troqueladora para la Fibra de cervecerías y un departamento de interiores.

Crecimiento Tecnológico.

Con motivo de utilizar en la planta de cajas mayores anchos de papel de acuerdo a las corrugadoras mas modernas. Tanto en United como en Mairo y la posibilidad que tiene la maquina # 5 de planta papel al hacer desde 220 gr. /m<sup>2</sup>, hasta 600 gr. /m<sup>2</sup> se

modificó en el año de 1995 la corrugadora #1 para anchos de hasta 86" nombrándole corrugadora # 3.

En 1997 se instaló un arrollador y embobinado del papel, también se reconstruyó y modernizó una caldera de 700 °c para mantener presiones y temperaturas de vapor más uniformes en las máquinas.

En 1998, se instaló una prensa de lodos de doble tela y se construyó el tanque # 5 de la máquina con el objeto de mejorar el tono, formado y apariencia del papel.

De acuerdo a la normatividad ambiental, se han hecho inversiones muy importantes para el tratamiento del agua (Celda de flotación Krofta Supercell 15, en 1991); así como el control de emisiones contaminantes a la atmósfera cambiando de combustible diésel a gas natural en la caldera de 700 °c.

Se reedificó la planta de cajas, procediendo de inmediato a modificar e instalar un cabezote BHS en la corrugadora # 3 que premitía en su momento solo la utilización de anchos de papel de 78" en un principio y que posteriormente en base a las exigencias del mercado y los beneficios de la implantación del Sistema de Calidad ISO 9002: 1994, se convirtió en un ancho de hasta 87" con equipo de punta en el mercado, dando con este paso importante del crecimiento de la capacidad de producción instalada. Como consecuencia de lo anterior y de acuerdo a la evolución del mercado de cajas el cual tendió cada vez más al mercado de pegado, se cuenta a la fecha con una máquina flexo gráfica troqueladora de dos colores, cuyo destino principal es la fabricación de caja de cerveza (Fibra), y una flexo gráfica troqueladora de dos colores que puede producir charolas, así como también con una flexo gráfica dobladora -pegadora y troqueladora de tres colores.

La modernización en cuanto a la compactación de material reciclable (desperdicio de cartón), se realiza por medio de una empacadora y ductos de succión que permiten un manejo eficiente de estos materiales.

En el aspecto ambiental, se cuenta con dos quemadores de alta eficiencia para quemar gas natural en calderas, con la cual se reduce significativamente las emisiones a la atmósfera.

Los tiempos requieren cada vez más de controles que permitan competir ampliamente en los mercados actuales, motivo por el cual se llevaron a cabo modificaciones integrales a los departamentos de aseguramiento de calidad planta cajas y papel, habilitando para tal fecha las herramientas y aparatos de medición necesarios.

Se instaló también una cocina de preparación automática de pegamento, con la cual se logra incrementar y mantener constante la calidad del pegamento, dando mayor calidad al pegado de las cajas.

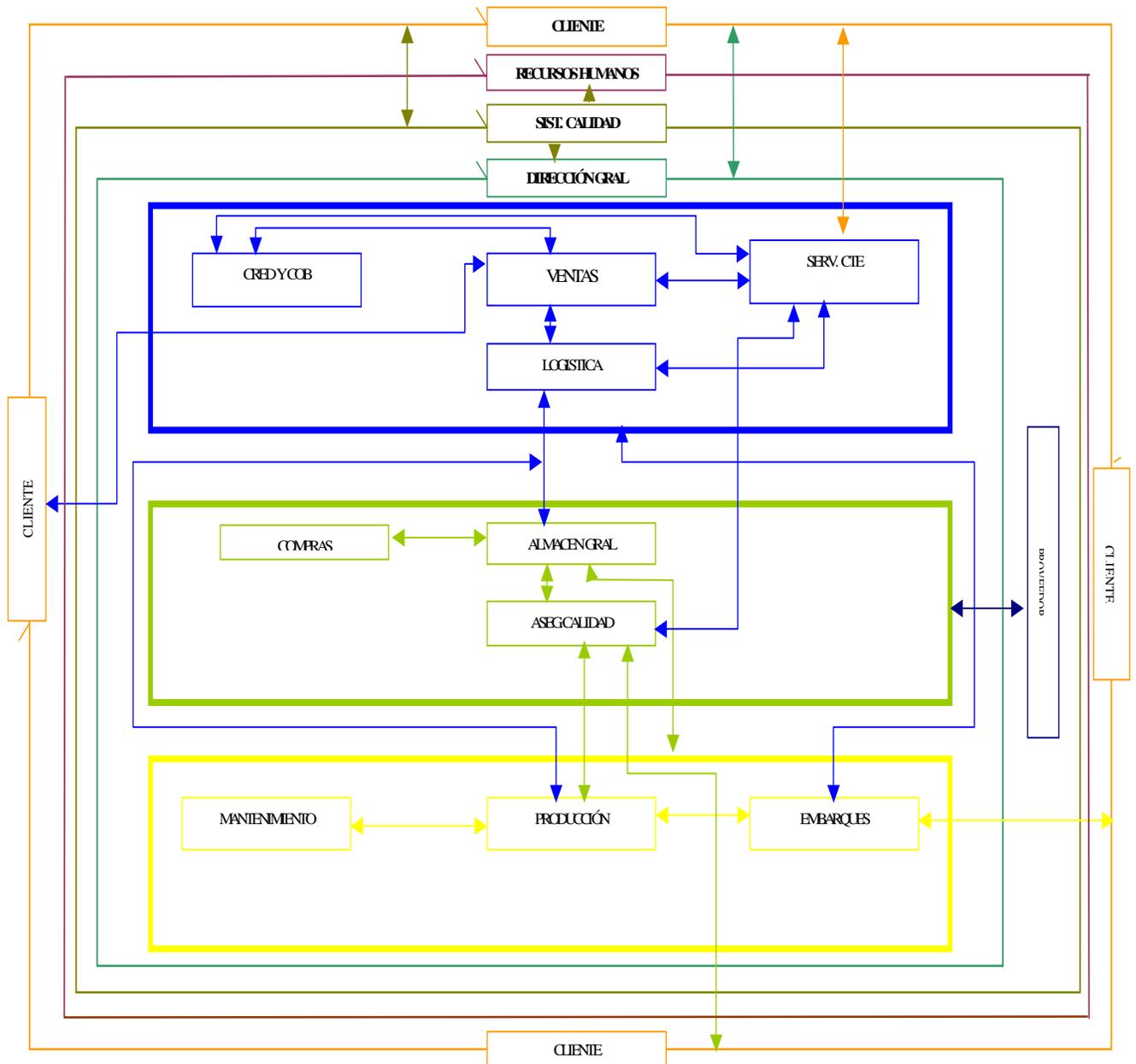
En el año 2004 se desarrolla el Plan de Operaciones. En un entorno actual con dinámicas de mercado, donde se incide en dar valor a la cadena de la operación. Y como resultado de estas acciones de análisis. Grupo Gondi, en Mayo del año 2006 decide cerrar Planta Papel a sí como quitar la corrugadora # 2 con el fin de dar

cumplimiento a las estrategias de negocios y quedando solo Planta cajas con la corrugadota # 3 con tecnología de punta en el mercado.

Debido a las necesidades de Empaques de Cartón united S.A. de C.V. Se adopto un sistema de calidad del cual se obtuvo la certificación bajo el modelo de Aseguramiento de Calidad ISO 9001:1994, en mayo de 1999. Obteniendo posteriormente la recertificación en Mayo del 2002. Para el año 2003 se obtiene la certificación en ISO 9001: 2000 con el enfoque de procesos que determina la nueva versión ratificando su compromiso con la calidad.

A grandes rasgos United cuenta con los siguientes departamentos, en el siguiente diagrama podremos visualizar su estructura general:

**FIGURA Nº 2**  
**ESTRUCTURA GENERAL POR RELACIÓN DE PROCESOS DE EMPAQUES DE**  
**CARTÓN UNITED S.A. DE C.V.**



Fuente: Sistema de Calidad. "Manual de Procedimientos." SAC. United.

PROCESO ADQUISICIONES	PROCESO SISTEMA DE CALIDAD
PROCESO PRODUCCIÓN	PROCESO RECURSOS HUMANOS
PROCESO VENTAS	PROCESO DIRECCIÓN GENERAL

En el diagrama anterior podemos observar la interrelación de las áreas que conforman la empresa. Si vemos su entorno global, se observa que el cliente esta cerrando el círculo lineal en todos los ámbitos, lo que significa que por gestión el cliente tanto en esta empresa como en las demás por filosofía generalizada hoy en día, es sumamente importante en todos los aspectos. Considerando clientes internos y externos.

**Los clientes Internos:** Los podemos ubicar dentro de la empresa y son aquellos que esperan un producto ya sea que haya pasado por algún proceso, o una materia prima en buen estado y con la calidad necesaria o bien un servicio con calidad y buena gestión, para que así se de pauta para el siguiente proceso. De tal manera que todos los procesos o áreas deben de trabajar adecuadamente para que pueda fluir bien el desenvolvimiento de la empresa, sin que el eslabón de la cadena que engloba el entorno se rompa, lo que ocasionaría un mal funcionamiento.

**Los clientes externos:** Son aquellos que finalmente reciben un producto terminado, esperando que la empresa les mande con calidad el producto, de acuerdo a especificaciones establecidas. De esta manera todo lo que se haga internamente se vera reflejado en la satisfacción del cliente, así es que si en cada proceso se lleva a cavo un buen desenvolvimiento no habrá duda de que el cliente externo se haga acreedor a un producto con los requerimiento que solicito para su entorno de necesidades que le convengan.

### **1.3.1 ORGANIGRAMA.**

Los organigramas son los medios por los cuales se puede visualizar las interrelaciones de la estructura organizacional de la empresa, donde gráficamente se puede observar por medio de jerarquías y delegancias el desglose por medio de funciones.

**“Organigrama.** Este es un diagrama en el que se representan gráficamente las relaciones de información entre funciones, departamentos e individuos en una organización”.<sup>9</sup>

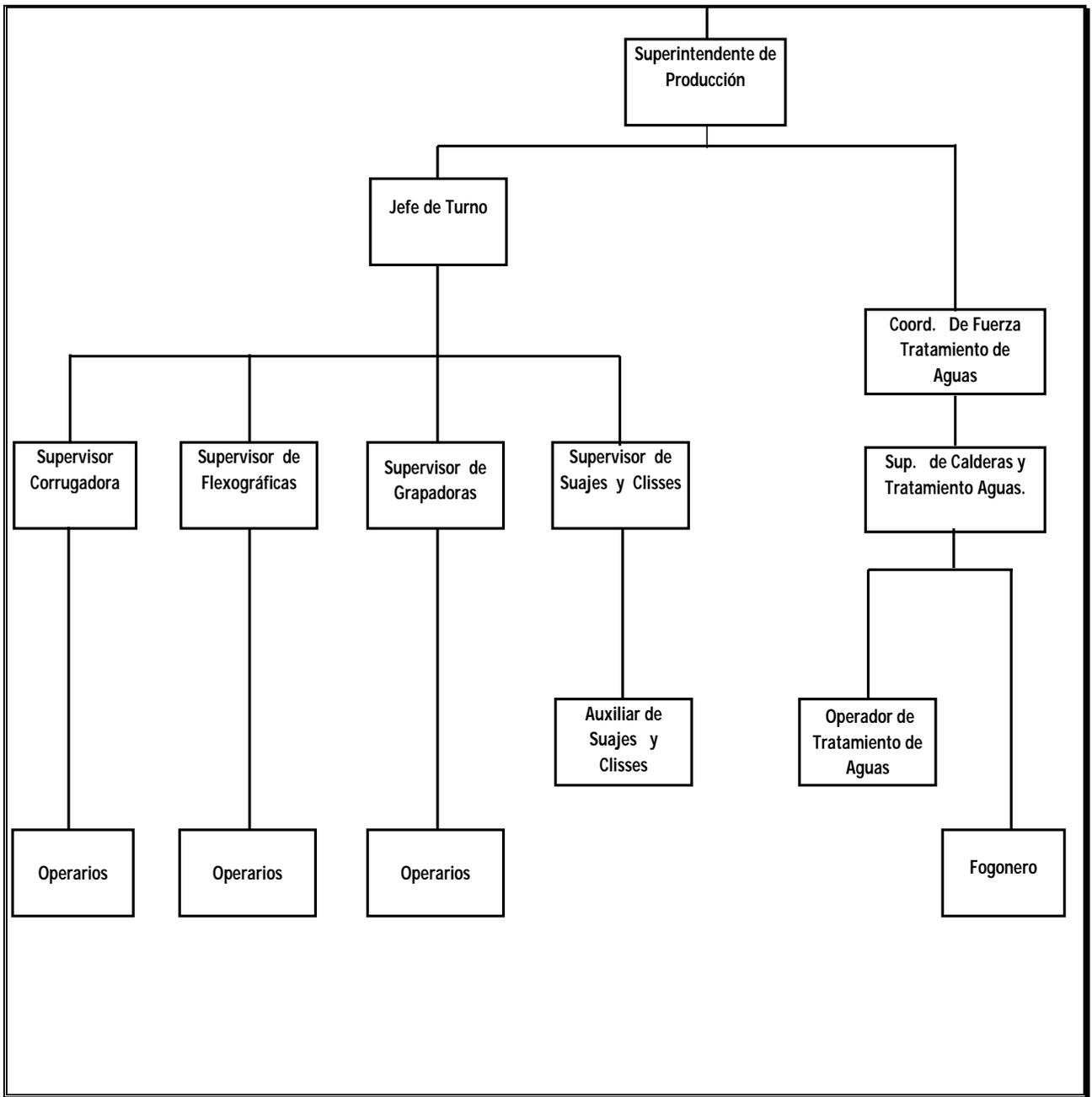
En los organigramas se reflejan las **tareas** que se efectúan en la organización, también se reflejan las **subdivisiones** donde en cada rectángulo se ve la subdivisión de responsabilidad de ciertas tareas. También se pueden visualizar los diversos **niveles administrativos** que van por jerarquías y se refleja quien delega en relación a estas ligas de nivel. Así también se plantean **líneas verticales** que irán uniendo los rectángulos del organigrama indicando los niveles de autoridad de un puesto sobre otro.

En “Empaques de Cartón united” se puede observar el ejemplo de un organigrama que a continuación veremos. En el se establecen los criterios básicos para su elaboración, contemplando los puntos antes marcados y en donde a grandes rasgos podemos ver los diversos puestos, y jerarquías que existen en el área de producción.

---

<sup>9</sup> W. Slocum John / Hellriegel Don. Administración. Séptima Edición. Internacional Thomson Editores 1998. Pág. 337

**FIGURA Nº 3**  
**ORGANIGRAMA DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN EN “EMPAQUES DE CARTÓN**  
**UNITED S.A. DE C.V”.**



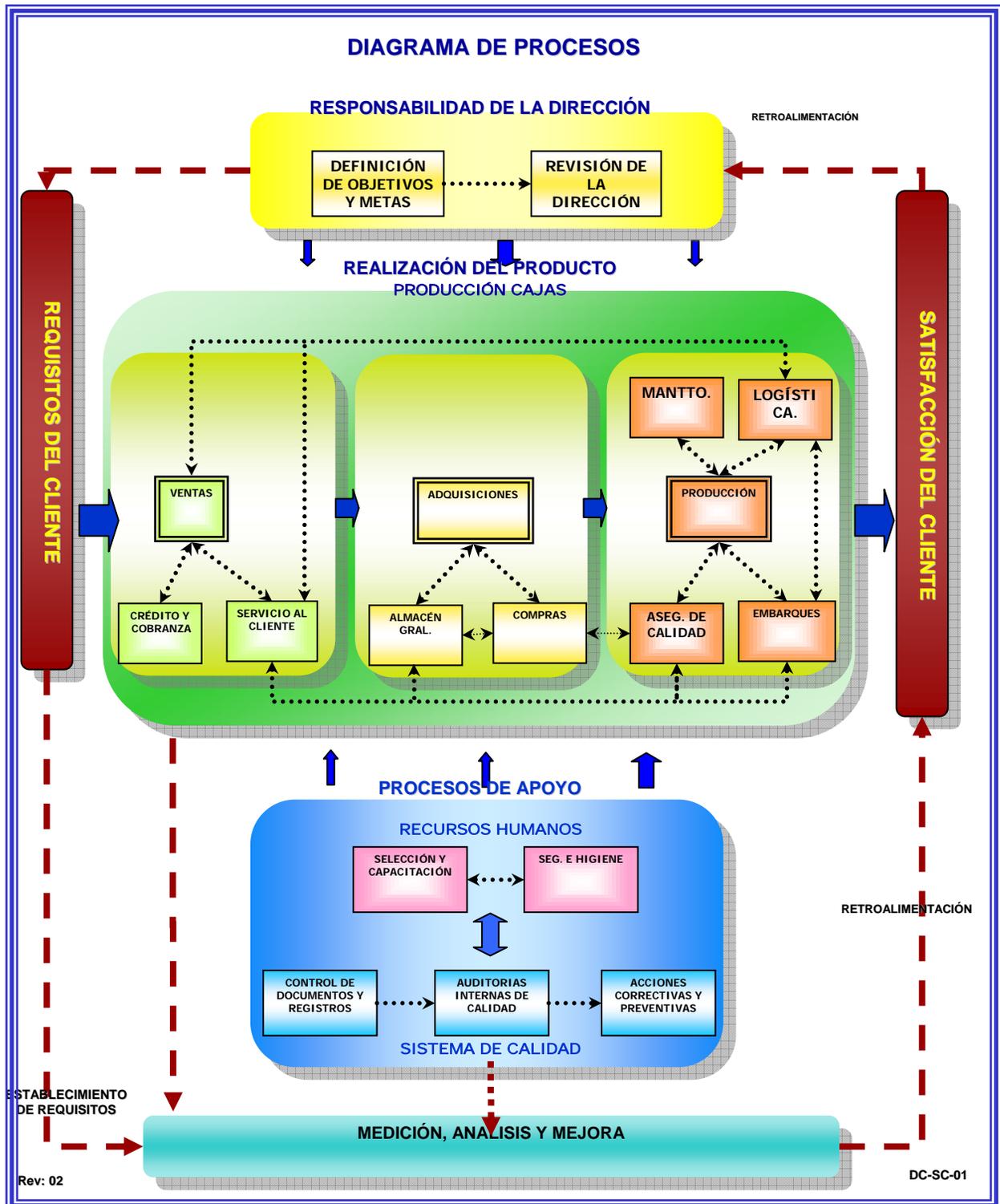
Fuente: Sistema de Calidad. “Manual de Procedimientos.” SAC. United.

### 1.3.2 DIAGRAMA DE PROCESOS.

En el diagrama de procesos podemos ver gráficamente la relación directa de los diversos procesos que conforman una empresa, en donde se reflejan las diversas áreas que interactúan entre si y su enfoque de relación hacia con las demás.

Veamos el diagrama de procesos de “Empaques de Cartón United S.A. de C.V.”

**FIGURA N° 4**  
**PROCESOS DE DE EMPAQUES DE CARTÓN UNITED S.A. DE C.V.**



Fuente: Sistema de Calidad. "Manual de procedimientos." SAC. United.

En el cuadro de la estructura de Empaques de Cartón United, podemos visualizar la interrelación de las diversas áreas que conforman su desarrollo interno. Sin embargo ya viendo esa misma estructura pero como diagrama de procesos, podemos ver más a detalle la visualización por círculos.

En donde en un primer punto esta la **dirección general** que será la que de pauta al establecimiento de objetivos y metas, y la que estará evaluando el desempeño general de la empresa en todos los ámbitos, tanto productivos, de calidad, de mantenimiento, de gestión, de ventas, entre muchos mas.

**La realización del producto**, es la parte que funciona como centro motriz, ya que es donde la participación constante de diversas áreas entrará en función para el desarrollo de este, pues en base a la interacción de estas se verá el desenvolvimiento y son las que en su momento le darán más rigor para lograr en conjunto la calidad del producto para la satisfacción del cliente.

Como procesos de apoyo, **recursos humanos** tratará de aportar y apoyar con sus metodologías de selección y capacitación del personal para formar adecuados grupos de trabajo esta a su vez tendrá que estar en comunicación con el área de **seguridad e higiene**, la cual debe de buscar lograr que se tenga como política de la empresa “la seguridad primero” y esto se logrará a través de platicas y constante capacitación y masque nada hacer conciencia en la gente para evitar accidentes.

Por otra parte **el sistema de calidad** es importante para apoyar en función de auditorias que conlleven al mejoramiento continuo de la empresa en base a la medición, análisis y mejora, ya que es donde se centra gran atención para poder tomar dediciones de acuerdo análisis medible e interpretación de resultados obtenidos como procesos y así poder tomar decisiones adecuadas para el buen funcionamiento global de la empresa.

Si observamos, podemos ver que todo el flujo tiene una retroalimentación en función a **la satisfacción del cliente**, que como mencionaba anteriormente es primordial para el desempeño de la operatividad de la empresa.

Empaques de Cartón United prácticamente tiene una estructura bien conformada, que en la actualidad gracias a un sistema de calidad adoptado ha ido mejorando sus procesos tanto productivos como de gestión. Sin embargo las necesidades de mejora nunca paran, siempre están presentes, por ende es importante visualizar u observar a los alrededores buscando facilitar los procesos y mejorar en todos los ámbitos, ya que esto no solo beneficiará la facilidad para realizar las cosas, sino que traerá consigo beneficios mutuos que reflejarán su efectividad, en donde cualquier mejora en los procesos reditúan mejores satisfacciones para la empresa en general.

En general podemos ver que el área de **producción** tiene relación directa con el área de mantenimiento, logística, aseguramiento de calidad y embarques. Estas áreas van casi de la mano pues dentro del proceso productivo existe cierta dependencia para el buen funcionamiento.

**Producción**, es una de las áreas de mayor importancia en cualquier empresa, pues si no funciona esta simplemente no hay producto que ofrecer. Por ende siempre tiene que ser constante su efectividad y tendrá que depender de todos para lograr un buen proceso productivo.

**Mantenimiento**, tiene que participar activamente en mantener en buen estado la maquinaria para efectuar una producción sin paros y estar presente para atender inmediatamente cualquier falla mecánica o eléctrica que se presente, así como tener un plan adecuado de mantenimientos preventivos que conlleve a mantener con buena disponibilidad los equipos.

**Logística**, tendrá que actuar con una programación adecuada de acuerdo a necesidades de los clientes para lograr entregas justo a tiempo y dentro de su programación deberá de tener los cuidados necesarios para especificar a producción los requerimientos del cliente y las calidades que este requiera.

**Aseguramiento de Calidad**, participa activamente de inicio a fin del proceso, ya que es el que evaluará desde las entradas de materia primas hasta la finalización del producto para que este cumpla con la calidad necesaria y se tenga la certeza de que el cliente tendrá al final un buen producto en sus manos.

**Embarques**, es el área que tendrá que actuar con delicadeza pues su función entrara en darle un buen manejo a los productos terminados desde su acomodo hasta la llegada al cliente, para que el producto baya bien acomodado con los cuidados necesarios por los transportistas y los servicios necesarios para su entrega.

**Adquisiciones, Compras y Almacén**, van de la mano ya que a peticiones de las diversas necesidades de las áreas que lo requieran deben de tener presente buenas compras con calidad a buenos precios, tener un almacén que garantice la existencia de materiales para su requerimiento en su momento que no genere paros por alguna refacción que no se tenga, etc. A si cumplir con las primeras entradas y primeras salidas con forme el requerimiento de estas. De esta manera participar activamente contemplando y apuntando lo que se les solicite.

**Ventas**, tendrá que actuar adecuadamente para buscar clientes y ofrecer el producto así como solicitar sus requerimiento necesarios para su mejor satisfacción para que se retroalimente a logística y este se los haga llegar a producción. El área de ventas tendrá que estar en comunicación constante con crédito y cobranza y servio al cliente.

**Crédito y cobranza**. Esta área es de suma importancia pues es la que dará seguimiento a los cobros y la que se encargue de manejar un adecuado sistema o programa con lineamientos formales para lograr ofrecer a través de ventas el financiamiento y así tener en su momento las entradas de capital dinerario para poder gestionar el buen uso de este. Por lo que tendrá que tener relación constante con los clientes y estar al pendiente de sus pagos.

**Servicio al cliente** funcionara para atender necesidades de los clientes cuando estos lo soliciten, informando o retroalimentando a las diversas áreas de la empresa. Por

ende estará en comunicación constante con aseguramiento de calidad, ventas, logística, embarques y así atender los requerimientos que soliciten como apoyos técnicos, revisión de materiales, atender rechazos etc.

A grandes rasgos podemos decir que una empresa tiene que tener un enfoque claro hacia donde partir y tener bien identificadas las áreas que la conforman para que se deleguen las diversas tareas y que en su conjunto se logre la satisfacción del cliente, que es lo que se debe de cumplir a fin de cuentas.

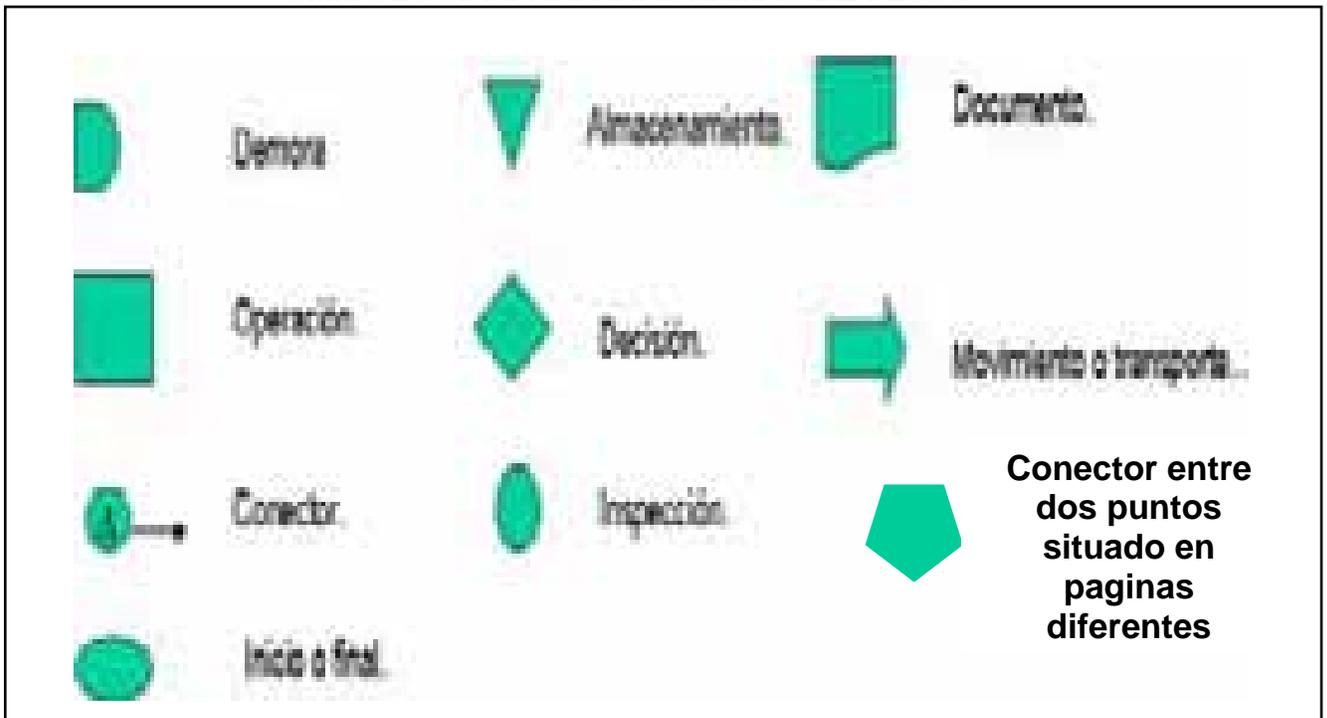
### 1.3.3 DIAGRAMA DE FLUJO.

“Los diagramas de flujo deben mostrar las operaciones que realiza un programa, con el detalle necesario para que una vez confeccionados, se pueda realizar la etapa siguiente de la programación.”<sup>10</sup>

El diagrama de flujo muestra tareas, así como secuencias de entradas y salidas para un proceso específico de trabajo, y se caracterizan por mostrar a detalle lo que construye el desglose de un proceso.

Los símbolos son los siguientes:

**FIGURA Nº 5  
SIMBOLOGÍA PARA DIAGRAMAS DE FLUJO**



Fuente: Elaboración propia con datos extraídos de la bibliografía Joyanes Aguilar Luís. Metodología de la Programación. "Diagramas de flujo, algoritmos y programación estructurada". Pág. 20-21.

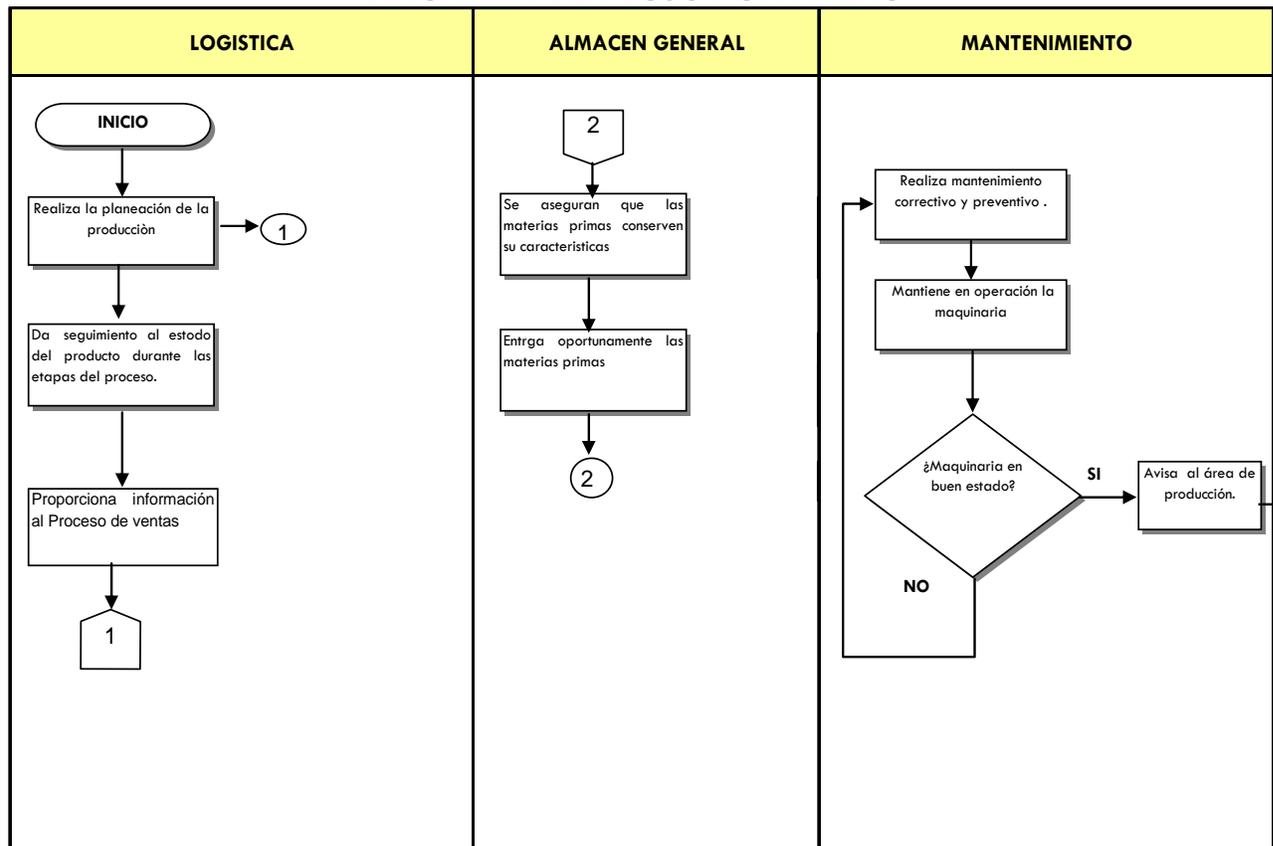
<sup>10</sup>Joyanes Aguilar Luís. Metodología de la Programación. "Diagramas de flujo, algoritmos y programación estructurada". Editorial McGraww-Hill, Interamericana de México 1987. Pág. 20

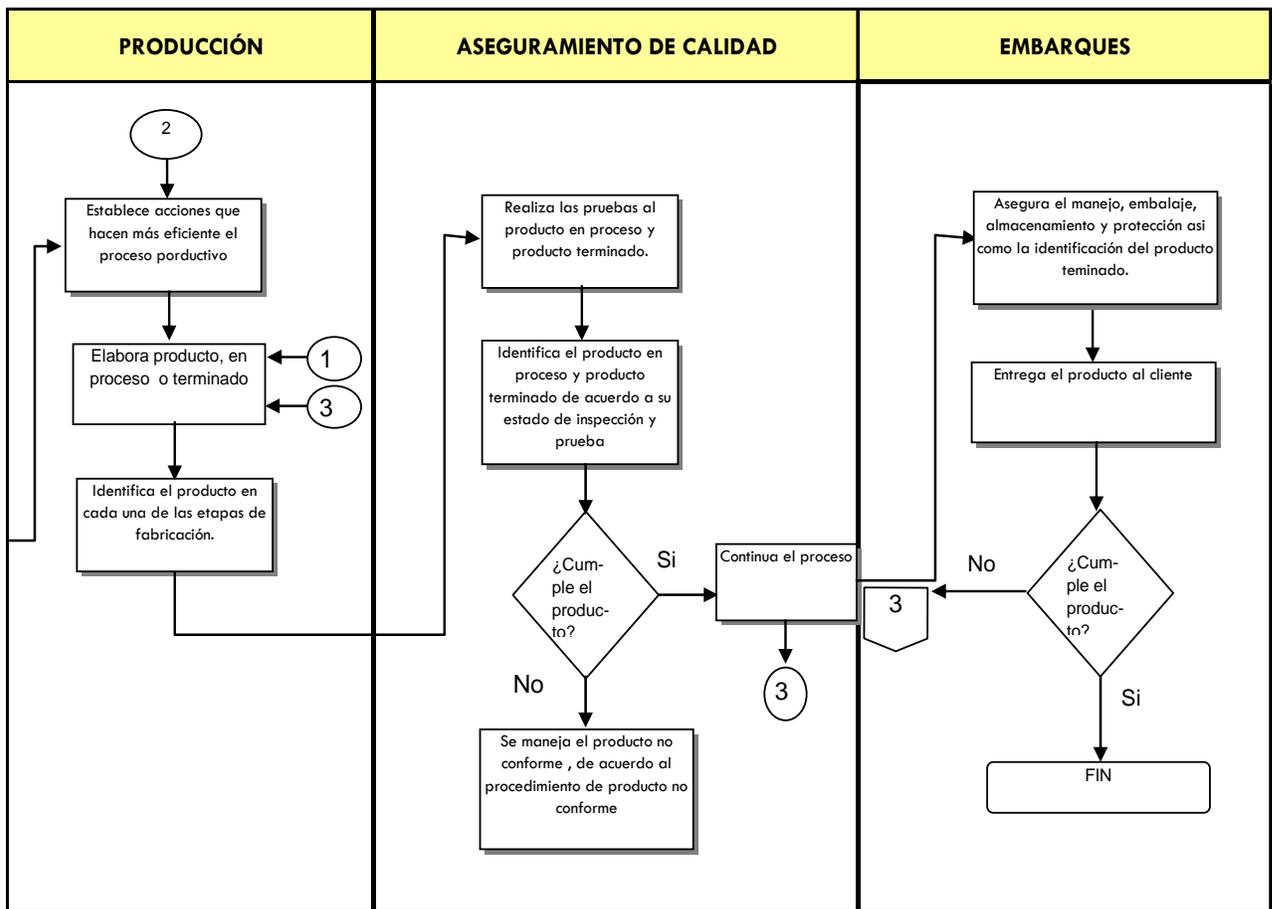
En cuadro de simbología que se observa anteriormente se reflejan prácticamente los símbolos mas utilizados y estandarizados para el manejo administrativo de las empresas, en donde hoy en día la existencia de estos sigue funcionando adecuadamente, existen algunos otros símbolos que su funcionalidad radica en función de entendimiento interno y cada empresa los puede echar a andar poniendo de antemano la educación interna para uso exclusivo de la organización.

Cada proceso generalmente debe de establecerse mediante un diagrama de flujo, detallando paso por paso desde el inicio hasta el fin. De tal forma que sea entendible y de fácil interpretación para que como instructivo de trabajo este se pueda ir mejorando o para detectar áreas de oportunidad.

El diagrama de flujo es muy útil, pues con estos se puede observar a detalle el desarrollo de los diversos procesos por etapas y así facilitan los procedimientos para que cualquier persona de la organización, sea personal de confianza o sindicalizados, puedan entenderlos con facilidad.

**FIGURA Nº 6  
DIAGRAMA DE FLUJO POR ÁREAS**





Fuente: Sistema de Calidad. "Manual de procedimientos." SAC. United. Pág. 7

En empaques de Cartón united podemos ver en el diagrama anterior, el flujo a grosso modo y muy generalizado sobre el proceso de producción por etapas, aunque sabemos que estos procesos se pueden detallar mucho más y traer a fondo cada uno de los procedimientos para cada proceso. Sin embargo para este caso particular solo se refleja un ejemplo muy general pero con gran importancia para visualizar el proceso productivo de United; donde podemos ver a grandes rasgos el enfoque de realización para la fabricación de cajas, charolas y laminas de corrugado y/o fibra sólida.

Como pudimos ver en este capítulo, el hablar de una empresa, va llevando de la mano un mundo de relaciones e interconexiones en su ámbito global.

El conocer que es una empresa, como surgen, como funcionan y como se organizan, nos dan un panorama general para poder adentrarnos a algún punto en particular de su entorno y analizar aspectos que nos interesen para reflejar el desarrollo continuo en la organización.

El visualizar como esta internamente y como se conforma la organización laboral, la importancia de los medios de trabajo, las áreas que la integran, en fin, todo esto nos da una amplia gama de aspectos que nos van dejando más claro el como se estructura de forma organizada una empresa. Esto es muy importante para poder partir de aquí y entrar a otra dimensión de la organización hacia un medio de estudio más específico con otras formas de ver el entorno para el análisis estructural y que nos de un panorama mas específico de acuerdo a análisis que se efectúen.

## CAPITULO 2. LA IMPORTANCIA DEL PROCESO PRODUCTIVO

Una vez que visualizamos en el capítulo anterior la estructura general de la empresa, partimos de ahí para poder centrarnos más al análisis estructural del proceso productivo. Es muy importante conocer que es un proceso pues entendiéndolo podremos visualizar su funcionamiento de inicio a fin.

Dentro de este capítulo estaremos partiendo de lo que es un proceso, y el cómo se puede medir, estaremos reflejando un panorama general del proceso de cajas de Empaques de Carón United y de aquí las variables importantes de medición dentro de este proceso.

Dentro de la medición de un proceso, es muy importante dar a conocer que es la Efectividad Operativa del Equipo (OEE), ya que es una métrica que permite combinar diversas variables en la operatividad de una máquina o equipo, que entran en la disponibilidad, el desempeño y la calidad, en el cual se detectan los puntos clave en las que está fallando el proceso productivo.

Sabemos de antemano que un proceso de producción debe de estar controlado, ya que si no sucede esto, el producto final de cada proceso no estará cumpliendo con las normas de calidad y especificaciones que el cliente solicite.

Es muy importante conocer que es el Control del Proceso Estadístico (CPE) y el reflejar su importancia dentro de un proceso de producción, por ende el hacer uso de las herramientas estadísticas nos ayuda mucho a poder controlar cualquier proceso a través del análisis e interpretación de variables de medición que atribuyan al mejoramiento de cada punto en particular de dicho proceso.

En general podemos ver que es muy importante analizar el proceso productivo ya que es el motor principal de una empresa como funcionamiento en su entorno global y que como estructura debe de ser controlado para que el flujo de desarrollo sea adecuado y con crecimiento constante hacia las demás áreas. Para el buen desarrollo de la organización en general.

### 2.1 ¿QUE ES UN PROCESO?

“Proceso es una acción que se puede descomponer en otras más simples, o también conjunto de fenómenos organizados en el tiempo y concebidos como activos. Se puede considerar un proceso como un conjunto de acciones elementales que forman un acontecimiento. Procesador es elemento capaz de ejecutar un determinado proceso de trabajo.

Los procesos pueden ser **secuenciales**, si es una acción del mismo no puede empezar antes que la acción en curso, esté completamente terminado; en otras palabras: dos acciones no se ejecutan simultáneamente, sino en un orden secuencial. En un proceso **paralelo** si se ejecutan simultáneamente dos o más acciones”<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>Joyanes Aguilar Luís, *op. cit.* Pág. 1

“Un proceso es un conjunto de actividades cuyo producto crea un valor intrínseco para su usuario o cliente”<sup>2</sup>

Cuando hablamos de un proceso nos referimos generalmente a efectuar una actividad que defina la transformación de algo en particular. Los procesos por lo general siempre van ligados uno de tras de otro hasta obtener un producto o servicio final de satisfacción de cualquier índole.

En las empresas los procesos se encuentran en todas las áreas desde la recepción de las materias primas hasta el empaque o embalaje del producto y a su vez hasta la entrega al cliente. Algunos procesos e incluso ya se tienen por escrito, que es una forma que por normatividad e implementación de técnicas administrativas o de ISO-9000 (normatividad que veremos mas adelante) benefician la metodología para desempeñar un proceso mas eficaz y con mayor precisión para la obtención exitosa de un producto.

Un ejemplo básico de lo que es un proceso se puede observar en una receta de cocina, en donde por métodos empíricos y científicos se llegó a conclusiones y a un punto óptimo para efectuar la preparación de algún platillo en particular. Y para la obtención de esta receta, en sus orígenes se debió primero a una experimentación donde se empezaron a medir parámetros de preparación hasta encontrar la metodología adecuada para encontrar la mejor forma de preparar un platillo y que esto diera como resultado la mejor apariencia, la consistencia, el sabor, la calidad entre otras cosas que pueden hacer diferente este producto final a otro con las mismas características que conlleven este mismo proceso. Lo mismo sucede en un proceso productivo, en la industria, en una escuela, en lo administrativo, en el hogar entre otros.

Al hablar de procesos productivos, nos estamos trasladando directamente a una empresa, que como vimos en el capítulo 1 es la que relaciona diversos factores productivos y entre ellos está lo social o humano para alcanzar fines específicos de beneficio mutuo tanto para la organización como para el cliente demandante del producto a ofrecer por una empresa.

“Cuando el trabajo es visto como un proceso y dado que todo proceso entrega un producto con un cierto valor intrínseco, al usuario de este producto lo llamaremos cliente interno”<sup>3</sup>

El cliente interno lo entendemos como a aquel proceso siguiente que está en espera de un producto. Por ejemplo.

En empaques de Cartón United. Un proceso es el de corrugadoras, donde se genera el laminado de cartón plano con ciertas características y dimensiones para realizar una caja.

---

<sup>2</sup> Pérez Fernández José Antonio. Gestión por Procesos. “Reingeniería y Mejora de los Procesos de Empresa”. Editorial ESIC. Madrid 1996. Pág. 181

<sup>3</sup> *Ibid.* Pág. 187

El cliente interno en este caso particular sería el proceso de flexografía que es donde están las máquinas que transforman esa lámina en una caja y a su vez donde se imprimen y pegan, cuidando ciertas características (medidas, dimensiones, colores, etc.). Expresadas por el cliente externo.

El cliente interno espera que se le de un producto con calidad, en este caso (lámina corrugada plana, con las medidas exactas, con buena apariencia, que no este combada, despegada, desorillada etc., que son variables discretas que se deben de medir y evitar por parte del proceso del corrugado y a su vez este proceso cumpla de la mejor manera con calidad y no retrasarse en sus actividades al cliente siguiente y se obtenga un buen producto para el siguiente proceso en este caso flexográficas.

En general en cada proceso debe de existir toda una gama de metodologías que los caracterizan como tal y cada uno de estos son tan importantes, pues conllevan a formar una cadena productiva en donde si esta se rompe o se interrumpe afectaría directamente en las demás.

Debe de quedar claro dentro de la organización, que el cliente externo es el mas importante ya que este es el que obtendrá el producto final, por ende las personas que actúan en la cadena productiva deben añadir un buen valor a su proceso comprometidas con la calidad aceptando realizar las obligaciones mutuas y obtener sus objetivos con miras de satisfacer desde su proceso interno al cliente externo.

Si en cada proceso se logra aportar con buena calidad y se están cumpliendo con las características solicitadas por el cliente, no habrá de que preocuparse pues se esperaría satisfacer al cliente en su totalidad teniendo bien definidos los estándares y características que éste solicito, para que inicie a su vez sus nuevos procesos en su entorno global o final.

## **2.2 ¿CÓMO SE PUEDE MEDIR UN PROCESO?**

Al hablar de medición pues nos referimos a varias cosas, dentro de este concepto pues entra el comparar, averiguar o estandarizar una metodología, un proceso, un producto, un funcionamiento o algún punto en particular de interés en el ser humano. La necesidad del ser humano ha sido tan grande que le ha dado facultad para interesarse en lo que mas le convenga para su satisfacción. El averiguar ¿qué? ¿cómo?, ¿cuándo? y ¿dónde?, es muy importante, pues esto da pauta para poder experimentar y conocer la medición de la primera vez con respecto a la segunda y así sucesivamente, por ende el comparar tiempos, dimensiones, estándares o medidas universales utilizadas en todo el mundo tales como (metros, m<sup>2</sup>, centímetros, pulgadas, litros, mililitros, etc.) han hecho al hombre mas eficiente y con capacidades para tener parámetros de medida que nos ayudan en todo momento desde las mediciones físicas o tangibles hasta mediciones no visibles como la moralidad, inteligencia o mentalidad de alguien.

Toda medición está en función de las facultades que convengan para algún caso particular. Podemos medir el largo de una madera, el grosor, la dureza. También podemos medir como se fabricó esa madera, el tiempo en que se hizo, la cantidad de

horas hombre que se utilizaron para hacerse. Otra forma de medir es la habilidad de quien fabricó la madera, medir el proceso de cómo se hizo, en fin, existen muchas formas de cómo poder medir y comparar. Esta sería la clave para poder referenciar respecto a parámetros establecidos y que están en la conciencia del hombre para siempre mejorar o estandarizar las cosas. En general estaríamos diciendo que de acuerdo al proceso que se efectuó podremos definir que variables necesitamos medir ya sean discretas o continuas para poder comparar estadísticamente números que nos den un panorama claro del antes y el después y como se podría mejorar.

En un proceso podemos comparar o medir muchas alternativas. Lo ideal es ver como funciona un proceso con respecto a otro con las mismas características.

Cuando cursé la materia de Economía de la Empresa en la facultad de Economía, recuerdo haber hecho una tarea de cómo preparar un agua de limón. Y empezamos a analizar las cosas. Entre estas planteamos utilizar los ingredientes básicos (Agua, limones y azúcar). Y experimentando en varias formas de preparación distintas, con las mismas medidas de agua, de limones y de azúcar, llegamos a una conclusión:

- 1.- Agua + Limones + Azúcar = Agua de limón
- 2.- Limones + Agua + Azúcar = Agua de limón
- 3.- Azúcar + Agua + Limones = Agua de limón
- 4.- Agua + Azúcar + Limones = Agua de limón
- 5.- Azúcar + limones + Agua = Agua de limón
- 6.- Limones + Azúcar y Agua = Agua de limón

Si observamos en el ejemplo anterior hay varias combinaciones de preparación y esto conlleva a un proceso, el resultado o producto final es agua de limón.

Lo que observamos es que se obtiene un producto final, pero la preparación y metodología es distinta, aunque el resultado sea el mismo el producto final tiene ciertas características, entre estas el principal fue "el sabor".

El sabor fue diferente. Y experimentando con todos los compañeros cada quien dio su punto de vista. Los resultados de cada preparación fueron distintos y el sabor según el paladar de cada persona también lo fue.

Recuerdo que la opción mas adecuada de preparación y que arrojó el mejor sabor para todos en aquel momento fue la nº 4 (Agua + Azúcar + Limón). Por alguna razón fue la que mas gustó en la mayoría de los casos.

Lo anterior no es más que un simple ejemplo de lo que sucede en la industria y de cómo podemos medir un proceso. Sería demasiado largo el describir un proceso industrial ya que conlleva muchas cosas, sin embargo a través de diagramas de flujo es una forma muy adecuada de poder visualizar un proceso, tal y como observábamos en el capítulo uno. En el diagrama de flujo se muestran las operaciones que realiza una programación con el detalle necesario, mostrando tareas y secuencias de entradas y salidas para un proceso específico de trabajo mostrando a detalle el desglose de un proceso.

Teniendo la forma adecuada de medir un proceso, entraría algo muy importante y esto sería lo que satisfaga mejor en todos los aspectos.

Un proceso puede ser muy eficiente pero demasiado caro, se puede obtener el mejor producto pero a grandes costos, se pueden utilizar pocos recursos pero obteniendo un producto de baja calidad, en fin todo esto conlleva a un adecuado análisis de optimización de recursos escasos o limitados para satisfacer de la mejor manera las necesidades prioritarias del hombre respecto a los recursos con que cuenta, y así tomar la mejor decisión a través de escenarios que nos den la mejor opción de fabricación o procesamiento para la obtención de algún producto en particular.

### **2.2.1 DESCRIPCIÓN BÁSICA DEL PROCESO DE PLANTA CAJAS DE “EMPAQUES DE CARTÓN UNITED S.A. DE C.V.”**

La manufactura de cajas de cartón corrugado es un proceso donde intervienen numerosas variables que alteran continuamente los parámetros de producción, por lo tanto, el supervisar y administrar la calidad es un reto de grandes dimensiones.

Esta descripción no intenta describir con puntualidad todos los procesos y mucho menos los procedimientos, ya que sería demasiado el explicar a detalle todo lo que conlleva este giro y marcar cada punto preciso. En esta parte creo que el objetivo es sintetizar la información que he recopilado y aprendido acerca de este proceso en mi experiencia tomando en cuenta mi adiestramiento y acercamiento al proceso; sirva entonces para ilustrar de manera general lo concerniente a la producción de cajas, charolas, láminas de corrugado y fibra sólida.

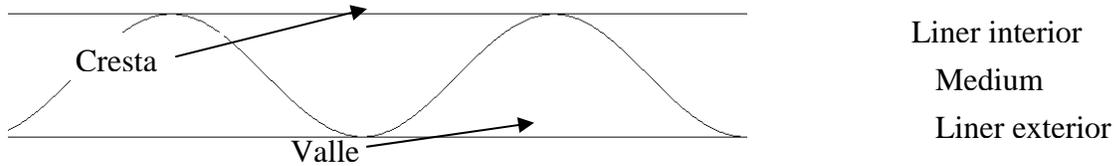
Quizás he estado hablando en esta tesina sobre el corrugado y fibra, así como de cajas y charolas pero no me he adentrado a explicar más a fondo lo que es este proceso. Por lo que daré una visión mas clara del proceso de cajas de cartón corrugado y Fibra sólida.

#### **❖ Corrugado y Fibra.**

La fibra es la unión de dos papeles de calidad 475 o 480 gr/m<sup>2</sup> que forma una base sólida, que es utilizada para la caja que se produce para Grupo Modelo.

El corrugado resulta de la unión de dos papeles liners de menor calidad que la fibra (exteriores) y un médium, también conocido como flauta (interior). La finalidad del corrugado es proveer de mayor protección a un producto durante su transporte y antes de la entrega al consumidor final a través de la constitución de un gran número de pequeñas columnas de papel que aumentan su resistencia.

**FIGURA N° 7**  
**FORMA DEL CORRUGADO EN LÁMINAS DE CARTÓN**



En Empaques de Cartón United se fabrican dos tipos de flauta: “B”, de 97 milésimas de pulgada y la flauta “C”, de 142 milésimas de pulgada. Además se tienen establecidos los parámetros para las distintas calidades de los papeles liner, mediums y fibras, sus combinaciones, resistencias, pesos, porcentajes de humedades, etcétera se tienen en una tabla de parámetros de liner y cartón corrugado perteneciente a Grupo GONDI.

Planta cajas recibe de plantas de papel distintos tipos de liner y médium con diversos calibres, humedades, pesos, encolados, etc. Los cuales tiene que pasar por el área de calidad para poder dar garantía de que cumplan con ciertos parámetros de medición para poder entrar al proceso.

El papel es de suma importancia ya que es la materia prima principal para la productividad de planta cajas.

Dentro de las características principales del papel están las siguientes:

- **Peso base:** Peso promedio por unidad de área. Se realiza cortando trozos de  $1/10$  de  $m^2$  y pesándolo.
- **Calibre:** Espesor del papel en cuestión. Se realiza a través de un tornillo micrométrico o medidor de espesores.
- **Mullen:** Resistencia a la explosión, se mide en  $lb / pulg^2$  o  $kg / cm^2$ . Se realiza con un aparato llamado “MULLEN” el cual aprisiona el papel prensándolo y haciéndolo reventar con una membrana de hule que es hinchada con presión hidráulica para medir la explosión al reventar el papel.
- **Encolado Cobb:** Medida de resistencia de absorción del agua. Se expone un trozo de papel de  $12.5 \times 12.5$  cm a 100 ml de agua durante 2 min., la diferencia de los pesos multiplicada por 100 es la medida deseada.
- **Humedad:** Cantidad de agua en el papel. Esta medida se obtiene por la diferencia de los pesos de un trozo de papel antes y después de haber sido sometido a un horno a un temperatura de 105 a 110 °C durante 10 minutos.
- **Uniones en el rollo:** Durante la producción es común que se reviente papel, este parámetro se refiere a que el número máximo aceptado de uniones es 3 por rollo.
- **Centros (tapones) y flejes:** El rollo debe estar debidamente flejado y con sus tapones como parte final del proceso de lo contrario es detenido.

Teniendo una visión mas clara de lo que es el corrugado y la fibra pasaremos a ver una descripción del proceso de cajas.

## PLANTA CAJAS

El proceso empieza en el departamento de logística, donde se recopila la información proveniente de ventas y servicio al cliente para después establecer los requerimientos de materia prima, ordenes de trabajo y programas de máquina. Estos están basados en la prioridad del cliente y tiempos de entrega, anchos y calidades de rollo y las existencias de materia prima.

Una vez hecho esto, se comunica a las áreas partícipes como producción, suajes y clisés, almacén general y de rollos y aseguramiento de la calidad para dar inicio al proceso.

Para simplificar se dividen en:

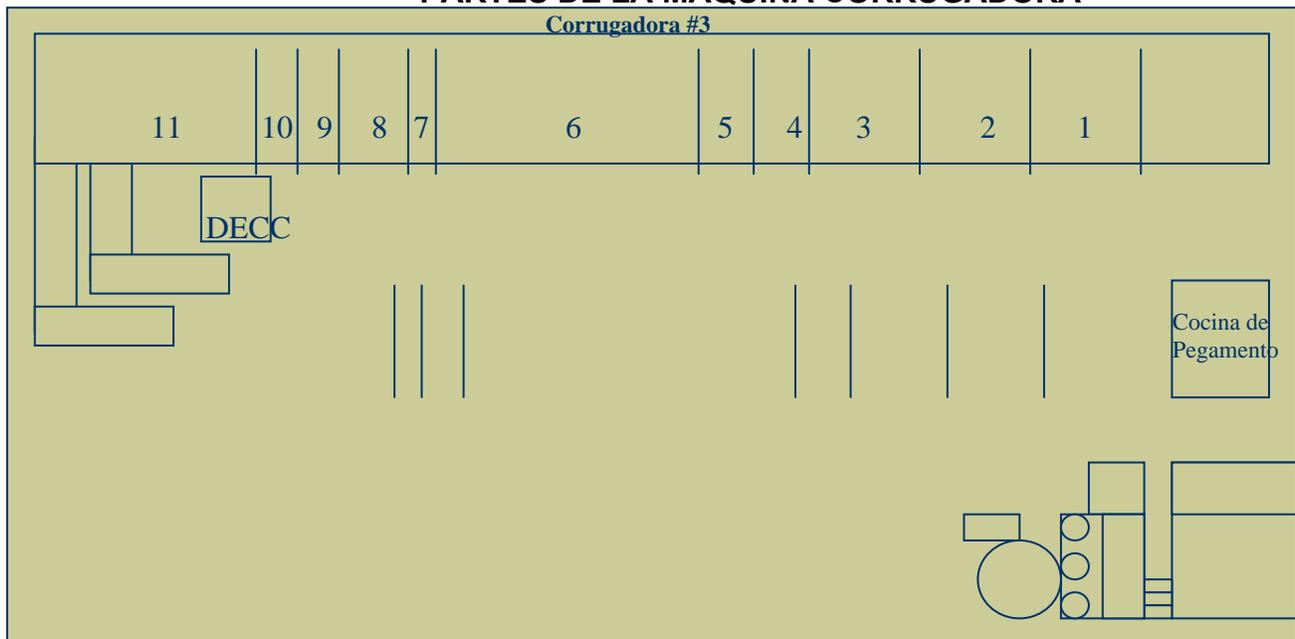
- I.- **Corrugadoras.**
- II.- **Almacén de producto en tránsito (pasillos).**
- III.- **Flexográficas y grapadoras.**
- IV.- **Almacén de producto terminado.**

I.- **Corrugadoras.** En Empaques de Cartón United, se tiene solo una corrugadora en la que se corre la lámina de corrugado y fibra.

La corrugadora está compuesta por: porta-rollos, precalentadores, cabezote corrugador (BHS), "Double Back" o doble engomador, sección de planchas o tren de secado, cuchilla auxiliar, cortadora hendedora, cortadora horizontal, "Staker" o apilador y el DECC (Controller) o Célula de control de la parte seca.

A continuación se presenta un bosquejo del orden de las partes de la corrugadora así como del proceso.

**FIGURA N° 8**  
**PARTES DE LA MÁQUINA CORRUGADORA**



Fuente: Elaboración propia con ayuda visual de las partes que componen la máquina y apoyo de maquinistas así como manual de la máquina.

### **1. Portarrollos liner interior y precalentador del mismo.**

Cada liner tiene dos portarrollos para los cambios. Una vez cargados los rollos se acondiciona el papel en el precalentador (un cilindro metálico por el cual circula una corriente de vapor saturado) que abre los poros para la absorción del pegamento así como para eliminar humedad. También en cada una de estas secciones existen tensores que son utilizados cuando el papel no tiene características uniforme a todo lo ancho.

### **2. Cabezote (BHS).**

Para el liner médium, está el cabezote BHS, que es un arreglo de rodillos (engomador, doctor) y engranes corrugador que dan por resultado el llamado "single face" o cara sencilla. El rodillo doctor administra la cantidad de pegamento a utilizar mientras que el engomador la adhiere al papel. Como contra para unir el liner interior al médium, el cabezote BHS posee una malla que hace presión sin deformar la combinación. En otros cabezotes, esta unión se logra mediante otra rueda dentada deformando un poco el resultado.

### **3. y 4. Portarrollos liner exterior y triple precalentador.**

Como se menciona, en esta sección se coloca el que debe ser la cara exterior del corrugado pero se utiliza a conveniencia según las circunstancias puesto que resulta más fácil controlar un papel según sus características en esta posición. Todos los precalentadores son regulables al envolver a voluntad el cilindro con el papel.

### **5. Double Back o doble engomador.**

Aquí se unen el *single face* con el liner exterior. El origen de su nombre reside en que está diseñado para hacer doble corrugado, es decir, la unión de cinco papeles, tres liners y dos mediums. Gracias a esta cualidad, se puede utilizar cualquiera de los dos o el que esté disponible o en mejor estado.

### **6. Tren de secado o sección de planchas.**

Está formado por termo barras que son calentadas por vapor saturado. Es en esta sección donde el pegamento llega a su punto de gel y se seca, dando como resultado un mejor amarre de las capas en cuestión.

### **7. Cuchilla auxiliar.**

Es empleada en los cambios de orden de trabajo, cuando se rompe un liner o en general cuando existe algún problema por el cual se haya parado la máquina. Esto es porque el material que queda en el tren de secado se quema y resulta inservible.

### **8. Pasarela de enfriamiento.**

Sección despejada abierta donde se dispersa el calor obtenido en el tren de secado para facilitar el corte posterior.

### **9. Cortadora hendedora.**

Mediante este aparato se dimensiona el papel según diseño. Constituido por cabezales automáticos que se programan desde el DECC, tiene también la posibilidad de utilizar cabezales manuales cuya desventaja es la de ocupar mucho mas tiempo para su afinación y dejar una marca indeseable en los cortes. Por otro lado, existen dos tipos de hendidos: Macho-Macho, donde se marcan con dos puntas iguales y Macho-Hembra, que tiene una cavidad donde reside el macho. Fundamentalmente la diferencia operativa estriba en que el segundo genera medidas distintas si es medido en el liner exterior.

### **10. Cortadora Horizontal.**

Dispositivo formado por un rodillo y cuchilla, de giro graduable que dimensiona longitudinalmente la lámina. Se pueden obtener dos medidas y ser separadas.

### **11. Staker o Apilador.**

Aquí las láminas ya dimensionadas son apiladas según la programación proveniente del DECC. Tiene salida en dos elevadores automáticos que llevan las láminas a través de bandas llamadas “conveyors” hasta sus respectivas tarimas.

### **Cocina de pegamento.**

En ésta se combinan los elementos necesarios para la formación del pegamento que será usado en las corrugadoras, combinación que no es igual para fibra y corrugado. Esta cocina es automática y contiene las fórmulas de pegamentos según el uso. Obviamente el elemento humano es indispensable para complementar su labor.

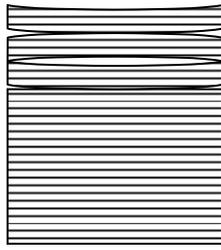
Las cargas son transportadas por medio de tuberías a los tanques de pegamento. Los tanques #1 y #2 están destinados para el pegamento de corrugado y el tanque #3 para el pegamento de fibra.

Existen una infinidad de problemas que hacen del manejo de este proceso un continuo reto. Desde lo más simple como que se rompa un papel hasta problemas de pegado derivados por la baja absorción de un papel o la extrema sequedad de los mismos. Por eso primero hago énfasis acerca de que mi opinión puede resultar pobre para alguien experimentado como los mismos trabajadores u operarios.

**Lámina combada:** Uno de los problemas más comunes y que repercute en mucho en el siguiente proceso. La lámina combada tiene su origen en la diferencia de humedades entre los papeles: *el papel más húmedo jala hacia su lado a la parte más seca*. Puede contrarrestarse aplicando más calor en los precalentadores del papel más húmedo o aplicando menos en el papel menos húmedo; puede aplicarse agua en zonas específicas del papel a través de regaderas; puede, en casos extremos, aplicarse más pegamento para humedecer la parte más seca, lo que no es recomendable porque eleva el consumo de pegamento; ocasionalmente es más fácil controlar un papel como liner interior que como liner exterior, porque tiene más tiempo para dispersar la humedad, en fin. El problema puede solucionarse las más de las veces pero una vez obteniendo como resultado lámina panda: ¿qué se hace?

En primera instancia se “*traspalea*”, es decir, se reacomoda manualmente de manera que queden contrastados los lados pandos y por su propio peso tiendan a recuperar. Desafortunadamente, en algunos casos es demasiado y no recupera lo suficiente sin mencionar que la parte superior de todas las pilas de láminas nunca tiene suficiente peso para lograr el efecto deseado. En estos casos es cuando se tiene que *vaporizar*, así se humedece y calienta lo suficiente para que recupere a la vez que es sometida a amarres entre dos tarimas que contribuyen con presión extra.

## FIGURA N°. 9 TARIMA DE LAMINAS COMBADAS



**Lámina húmeda:** Puede tener su origen en el papel o en el proceso. En el primer caso no queda mas remedio que aplicar más calor al corrugarlo y darle un mayor tiempo de reposo puesto que es más difícil de trabajarla así en las impresoras flexo gráficas. Si se debe al proceso puede deberse al exceso de aplicación de pegamento o a que se utilizó agua para controlar para controlar lo combado.

**Lámina ondulada:** Suele presentarse en anchos de rollo de 76” o más. Su control está restringido por la gravedad del problema pues se utilizan tensores para disminuir sus efectos. Por otro lado, se cuenta con la posibilidad de cambiar el rollo a la parte delantera (liner exterior) para facilitar su control.

**Liner despegado:** Entre las causas está cuando un papel se encuentra muy reseco y el pegamento no logra penetrar adecuadamente, por el satinado del papel (recubrimiento o acabado), por incumplimiento de las especificaciones del pegamento fabricado en la cocina, etc.

**Desorillado:** Es como se conoce cuando una parte de la flauta de la lámina queda expuesta por desalineación de los papeles en la máquina. Dependiendo del propósito de la lámina y de la gravedad del defecto será o no rechazada. Por ejemplo, si será utilizada para una charola suajada y el desorillado solo es de 1 cm. no causa inconveniente en el proceso siguiente pues esta parte será removida durante el despunte, por otro lado, si es para una caja estándar y es también de 1 cm. no puede ser aceptada.

### Inspecciones de calidad corrugadoras.

En las corrugadoras como en toda la planta se utiliza un procedimiento conocido como “*primera pieza*” que trata de autorizar el arranque de la máquina hasta que se haya verificado que dicha pieza cuenta con las características implícitas y definidas establecidas en las ordenes de trabajo como son: tipo de flauta, calibre, mullen, dimensiones, hendidos, etcétera.

Una vez realizada la aprobación de primera pieza se realizan inspecciones de acuerdo a lo establecido en el plan de calidad y a la tabla de tamaño de las muestras, es decir, cada media hora y 200 piezas para la corrugadora

También deben inspeccionarse parámetros en el pegamento como la viscosidad a través de la copa *Stand Hall*; el PH con el potenciómetro o “peachimetro” y el punto de gel. Este último es una prueba muy sencilla donde es calentada una muestra de

pegamento hasta llevarla a la temperatura donde cambia su comportamiento de líquido a gel (de 60 a 65° C).

## **II.- Almacén de producto en tránsito (pasillos).**

Cuando la lámina ya procesada o producto terminado de este proceso esta aceptada por calidad, pasa directamente al almacén de producto en tránsito (pasillos), en donde en estos racks o anaqueles se ponen las tarimas identificadas con una etiqueta viajera con las características como fecha refabricación, piezas, calidad del producto entre otras que sirven para el uso interno e identificación para el área de flexografía.

## **III.- Flexográficas y grapadoras.**

### **Flexográficas:**

Este proceso es el final para muchos de los productos, por lo tanto es de suma importancia su mejor realización, supervisión e inspección.

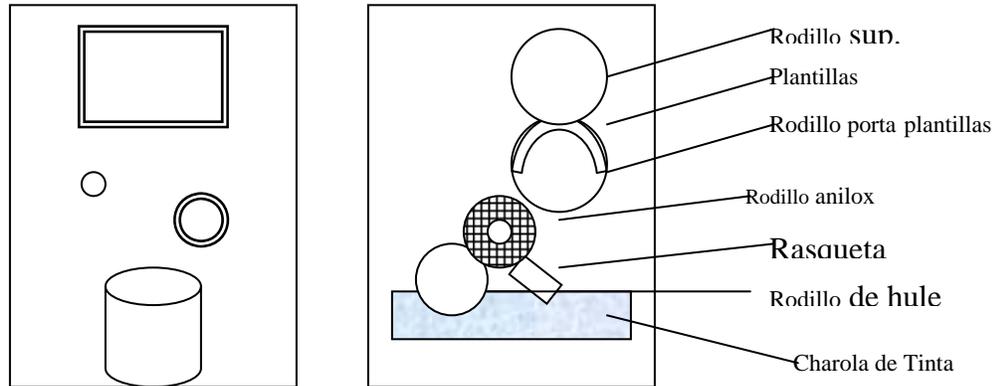
En Empaques de Cartón United se cuenta con tres máquinas flexográficas rotativas (Langston, Ward 4 y Ward 5) estas utilizan planchas de hule flexible como grabados y tintas a base de agua de secado rápido. Aunque aparentemente las máquinas realicen el mismo trabajo, cada una tiene sus características, pros y contras, que dificultan su control.

En general, las máquinas flexográficas se componen de los siguientes módulos:

- a) Módulo de introducción.
- b) Módulo de impresión.
- c) Módulo de transferencia.
- d) Módulo de troquel o suaje.
- e) Módulo de despunte y rayado.
- f) Sección de pegado y armado.
- g) Apilador y contador.
- h) Sección de amarre o fleje.

Los módulos de introducción trabajan mediante un sistema de vacío que succiona la lámina para después ser arrastrada mediante tiras o bandas. Los módulos de impresión trabajan por dos sistemas: rasquetas o rodillos.

**FIGURA N° 10**  
**MODULOS INTERNOS QUE COMPONEN UNA FLEXOGRÁFICA**

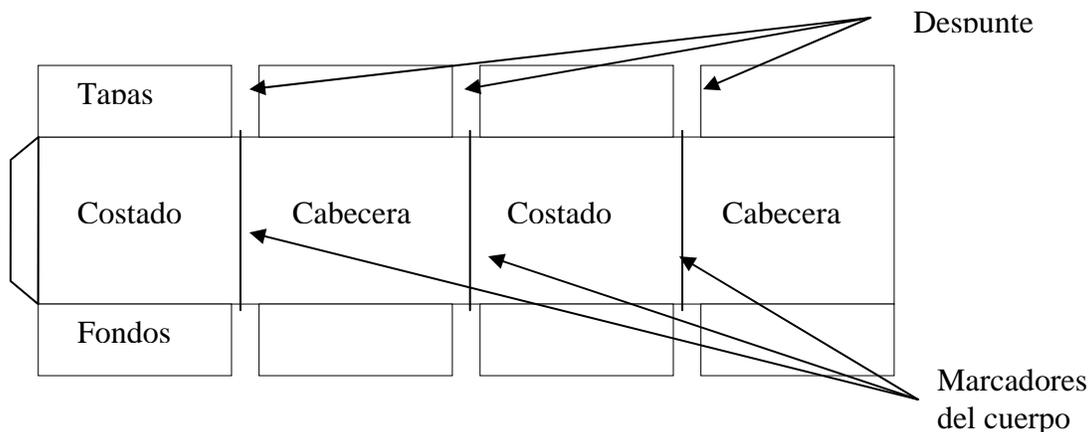


Fuente: Elaboración propia con apoyo del manual de la máquina.

El rodillo Anilox tiene celdas diminutas donde recauda tinta que es administrada por la rasqueta para después pasarla a la plantilla que realizará la operación de impresión como lo haría un sello de oficina. El rodillo de hule tiene la misma función que la rasqueta solo que es la versión más anticuada, obviamente con menor calidad de impresión.

El módulo de transferencia cambia la velocidad de la lámina para que esta entre en el troquel y adquiera las dimensiones deseadas. El troquel corta mediante un suaje rotativo las formas deseadas como agarraderas (hand hold), punteados, hendidos o todo el contorno de una caja según se requiera. El módulo de despunte y rayado sirve para las cajas estándar y realiza los cortes de las tapas y los hendidos del cuerpo mediante cuchillas rotativas ajustables.

**FIGURA N° 11**  
**PARTES DE UNA CAJA**



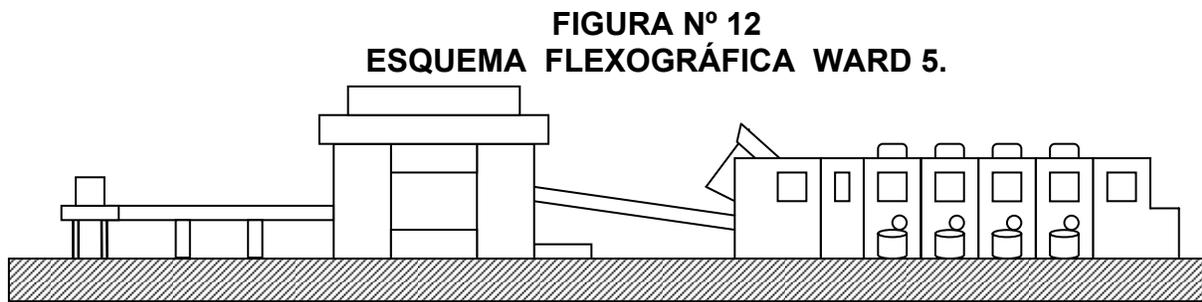
La sección de pegado y armado es donde se administra el pegamento y se dobla la caja hasta unir la ceja con la sección deseada la cual puede ser tanto un costado como una cabecera. Después, en el apilador contador, se forman los bultos con la cantidad

deseada y se expulsan para ser limpiados por el personal (eliminar rebaba o *refile*) y flejados semi automáticamente.

### **Flexo Ward 5.**

Esta máquina tiene un módulo introductor, cuatro módulos de impresión, sección móvil de troquel, un módulo de despunte y rayado, sección de pegado y armado, apilador y contador y sección de fleje. Por lo general se trabajan cajas estándar, la gran mayoría de las cuales son pegadas y solo unas pocas son para grapar.

Algunos de los problemas tienen su origen en las corrugadoras como la lámina panda la cual ocasiona *variación en el despunte* o en el *registro de impresión*, es decir, las leyendas con grabados de precisión cambian de lugar o varían constantemente ya que no son desplazadas adecuadamente por los rodillos y bandas. Igualmente se tiene el problema de la diferencia de medidas en las láminas que ocasiona que las cajas producto no cierren adecuadamente mejor conocido como *caja abierta*.



Fuente: Elaboración propia con ayuda visual de las partes que componen la máquina y apoyo de maquinistas así como manual de la máquina.

Pero este proceso también tiene sus propios problemas como:

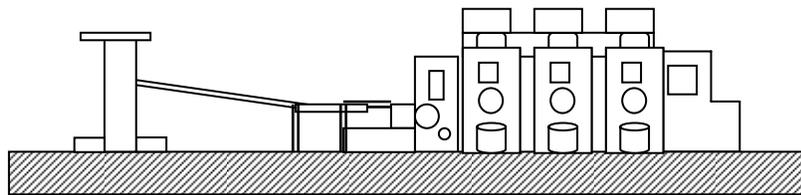
- *piojos* que son partículas de polvo que se adhieren al grabado;
- *impresión manchada* que puede ser debido a no conformidades en las tintas (tiempo de secado y viscosidad), a falta de limpieza de los grabados, exceso de presión en la impresión y otros;
- *baja legibilidad de los códigos de barras* por tinta muy espesa, alta presión en la impresión, piojos;
- *baja compresibilidad* por aplastamiento de flauta en alguno de los módulos de la máquina, por características propias del papel, por mal despunte, por mal armado, etc.
- *costilla* que se refiere a la aparición de un doblez no apropiado en los hendidos del cuerpo de la caja debido a la falta de presión en los mismos;
- *impresión jaspeada* por falta de presión en la impresión;
- *caja pegada* sucede cuando el dosificador de pegamento tiene variación de presión de aire y expulsa inadecuadamente sus descargas, esto puede afectar gravemente el producto hasta dejarlo inútil;

- *caja descuadrada* puede ocurrir por varias razones, algunas son que la caja no esté bien armada debido a una incorrecta operación, cuando el corte de la lámina es impreciso, por un pequeño atascamiento en el módulo de conteo, etc.
- *Leyendas incorrectas o incompletas* son el resultado de falta de atención durante el proceso no solo por parte del inspector sino también del supervisor, el maquinista y sus ayudantes. La calidad somos todos.

### **Flexo Langston.**

Cuenta con un módulo introductor, tres de impresión, troquel y apilador o staker. La mayor parte de su producción son cajas troqueladas de fibra para Grupo Modelo aunque también tiene capacidad para trabajar cartón corrugado lo cual no es muy común dado que muchas veces se tienen problemas de variación de medidas, aplastamiento de flauta, dificultadas de ajuste, etc.

**FIGURA N° 13  
ESQUEMA FLEXOGRÁFICA LANGSTON**



Fuente: *Ibid*

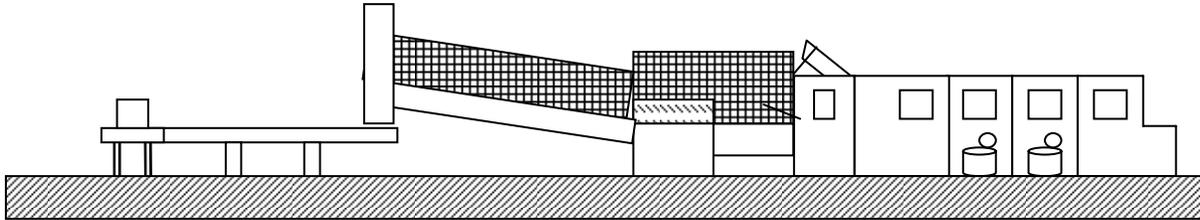
Los principales problemas que se presentan son:

- *impresión manchada* sobre todo en las cajas de fibra que llevan registros precisos y con tinta sobre tinta puesto que no seca apropiadamente y esta se corre al pasar por el troquel o en las bandas del apilador. Para solucionarlo se tiene que preparar tinta combinándola con agua y alcohol para disminuir su viscosidad y el tiempo de secado aunque esto signifique en algunas ocasiones sacrificar un poco el tono de la impresión.
- *punteados y/o hendidos mal marcados* posiblemente debido al desgaste de los *blanquets* que son cubiertas plásticas para el rodillo contra del troquel o por defectos en la fabricación o reparación de los suajes.
- *rebaba* por falta de presión o igualmente desgaste tanto de *blanquets* como del suaje, inclusive puede ser causada por lámina húmeda o caliente que resulta más difícil de cortar.
- *Impresión descentrada* causada por lámina panda que realiza movimientos irregulares dentro de los módulos de la máquina (*va coleando*).

## Flexo Ward 4.

Esta máquina está conformada por un módulo introductor, dos de impresión, uno de transferencia y uno de troquel, además cuenta con un staker o apilador. A diferencia de la Ward 5 no tiene módulo de despunte a través de cuchillas y es mucho más robusta, su uso está casi restringido a la fabricación de charolas de cartón corrugado puesto que tampoco cuenta con un dispositivo de armado. Además sus módulos de impresión tienen la posibilidad de usar tanto rodillo como rasqueta a conveniencia de la impresión en turno.

**FIGURA Nº 14**  
**ESQUEMA FLEXOGRÁFICA WARD 4**



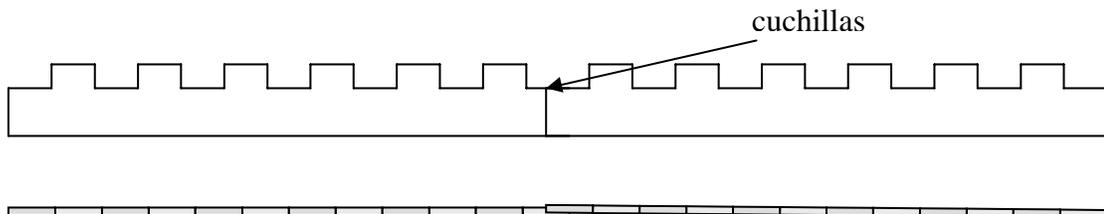
Fuente: *Ibid*

- *Hendidos y/o punteados reventados* cuando una lámina está muy reseca suele reventar al aplicarse son hendidos no solamente en esta operación sino también en la Ward 5 donde es menos común. Lo más usual es disminuir la presión que ejerce el troquel pero no siempre soluciona el problema.
- *Charola combada* es uno de los más graves problemas actualmente y solo puede solucionarse de dos modos: 1) vaporizar de antemano y con visto bueno de Aseguramiento de la Calidad y 2) vaporizar la charola una vez fabricada. La segunda opción tiene sus bemoles ya que es factible encontrar variación de medidas y, peor aún, que la encuentre el cliente, además la dificultar de manejarla y separarla sin mencionar la posibilidad de despegue.

*Hendidos y/o punteados mal marcados* son ocasionados por falta o exceso de presión en el troquel, por lámina húmeda o por errores en el suaje entre otros, por ejemplo:

- cuando un punteado no domina puede ser que el suaje haya sido reparado por dos líneas de puntos como se muestra a continuación.

**FIGURA Nº 15**  
**FORMA DE UNA CUCHILLA**



- *impresión manchada* se da por tinta *empastada*, es decir, se hace espesa y tiende a quedarse en los grabados. La solución es disminuir la viscosidad de la tinta así como lavar los grabados. También pueden aparecer errores por grabados rotos que dejan un marca muy clara siempre en el mismo lugar, lo mejor es repararlos ya que pueden romperse pero en algunos casos y dependiendo tanto de la urgencia como de la gravedad se puede continuar limpiando y haciendo un arreglo rápido a pié de máquina.

No está demás insistir en que los problemas mencionados por cada máquina no son exclusivos de esta sino que pueden presentarse en todas y que no son los únicos y tal vez ni siquiera los más frecuentes comprobado por algún estudio sino por simple observación.

### **Inspecciones de calidad flexos.**

Como ya se mencionó se tiene el procedimiento de primera pieza. En este debe revisarse que todos los parámetros coincidan con lo establecido en la orden de producción tales como tipo de ceja; si lleva impermeabilizante y asegurarse de que este vaya en donde se requiera; tipo de armado; si lleva o no ceja reforzada, sello de la casa o algún otro; el calibre de la lámina; las dimensiones; las tintas contrastadas contra el catalogo de colores; impresiones correctas leyenda por leyenda; compresibilidad; hedidos y/o despuntes; etcétera.

Esta revisión debe realizarse en quince minutos máximo y no debe ser iniciado el proceso hasta no estar seguro de que la caja o charola cumple con todas las especificaciones.

Por otra parte también deben revisarse, antes y durante la operación, la viscosidad de las tintas, y el ph, la compresibilidad de las cajas estándar a las que aplique y las inspecciones que marca el plan de calidad para ser registradas en el formato FCC-08. Todos los errores deben ser comunicados al supervisor y en su defecto al maquinista para que estos tomen las medidas necesarias para su corrección y reestablecimiento de los parámetros iniciales de la primera pieza. Cuando la gravedad del problema así lo requiera deberá ser remitido al área de cuarentena para resguardo mientras se toma una decisión al respecto, también cuando se haga caso omiso de las advertencias y esto genere una inconformidad deberá ser remitida al área de cuarentena. Para tal circunstancia debe utilizarse el formato de *control de producto no conforme* FAC-01 y ser entregado al coordinador de inspectores o al jefe del área.

### **Grapadoras:**

Empaques de Cartón United cuenta con seis máquinas grapadoras identificadas como: G1, G2, G3, G4, G6, G7. Las grapadoras G1 y G2 son máquinas un tanto rudimentarias que trabajan mecánicamente y con aire comprimido, son utilizadas para grapar caja troquelada de fibra; Las grapadoras G6 y G7 son máquinas más robustas utilizadas para caja estándar de cartón corrugado e igualmente tienen un funcionamiento mecánico-neumático y por último las grapadoras G3 y G4 son máquinas más modernas equipadas con control numérico y servomotores que pueden ser utilizadas para ambas tareas. Cada grapadora requiere de dos personas, uno grapa y el otro cuenta y amarra.

Los problemas más frecuentes pueden dividirse en tres grupos:

- I) *caja abierta, caja corta, caja manchada* que tienen su origen en las flexo gráficas y que de ser muy frecuentes o comprometidos deben ser rechazados o detenidos.
- II) *caja tronada o marcada* cuyo origen esta en la resequedad del papel o en un ajuste deficiente de la máquina grapadora. Algunas veces deben hidratarse los hendidos antes de ser grapadas para evitar este defecto aunque esta operación toma mucho tiempo.
- III) *descuadre, distancia entre grapas, grapa corrida y grapa mal formada* que se originan en la máquina; el primero deficiencias en el ajuste de la escuadra o en la forma en la que es transportada por las rodajas, el segundo por variación en la presión de aire desde el compresor y los últimos tanto por la máquina como por el alambre en cuanto a calibre, espesor y dureza.

De igual modo que las secciones anteriores, las inspecciones deben realizarse cada media hora y el tamaño de la muestra para estas es de ochenta piezas y son en su totalidad visuales y cualitativas ya que no se aplica ninguna prueba.

### **Inspecciones de calidad Grapadoras.**

Respecto a los defectos más comunes marcados anteriormente, el área de calidad dará pauta para aprobar la primera pieza si cumple con los linamientos marcados en función de un buen grapado y que la caja este con la calidad adecuada para poder ser transportada a embarques.

### **IV.- Almacén de producto terminado.**

En el almacén de producto terminado estarán concentradas las cajas y/o charolas listas para embarque, estas estarán en tarimas identificadas con etiqueta viajera para el control y conteo de bultos o piezas embarcadas. Estas tarimas estarán listas para que los transportistas lleven este producto final a su destino y con esto concluir el proceso.

A grosso modo este proceso funciona así, dando de esta manera una visión general de la importancia del proceso productivo en el ramo del cartón corrugado y fibra sólida.

Lo explicado anteriormente en diagrama de flujo lo podemos ver de la siguiente manera:

### **MAPEO DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE CAJAS**

Los detalles antes mencionados los podemos observar en un mapeo de procesos que ayudan a identificar todo lo relacionado con un proceso y para ver más a detalle la funcionalidad de cada parte de funcionalidad en la planta. Esto a través de un diagrama de flujo pero con características que identifican las variables de análisis de afectación en el proceso.

Como sabemos un proceso es un conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan las cuales transforman elementos de entrada en elementos de salida. La transformación (**valor agregado**) de las entradas a las salidas es el proceso.

Un mapeo de procesos es una representación gráfica simplificada de las etapas de un proceso y de su secuencia, a través de las cuales obtenemos un producto o servicio. En este tipo de diagramas podemos identificar lo siguiente:

- Identifica **cuellos de botella**.
- Identifica **causas ocultas** (no obvias) que causan problemas.
- Ayuda a reducir los **tiempos de ciclo**.
- Ayuda a evitar **retrabajos**.
- Detecta etapas que **no agregan valor**.

Los mapas de procesos describen mas claro, que es lo que se hace en un proceso, visualizando mas a detalle para que la gente operativa en planta sindicalizados y empleados entre ellos clientes internos y externos tengan una noción mas efectiva.

En el diagrama siguiente se visualiza el funcionamiento generalizado teniendo el ejemplo claro para poder identificar funciones y entrar a detalle en el proceso productivo a través de este tipo de mapeos.



Dentro de este tipo de mapeos es importante que identifiquemos algunos conceptos tales como los siguientes.

**\*CTQ (Critical To Quality)**

- Características medibles clave, cuya especificación o desempeño debe cumplirse para satisfacer al cliente.
- “Es lo que el cliente espera de un producto o servicio”

**\*KPIV's**

- Variables Clave de Proceso de entrada.

**\*KPOV's (Key Process Output Variables)**

- Variables Clave de Proceso de Salida.

**\*Variables de ruido (R)**

- Variables (X's) que no son controlables o es muy caro controlarlas

**\*Variables críticas (Cr)**

- Variables/procedimientos que deben forzosamente realizarse para ejecutar exitosamente un proceso

**\*Variables controlables (C)**

- Variables que pueden manipularse para ver su efecto en la salida

## **2.2.2 VARIABLES IMPORTANTES DE MEDICIÓN DENTRO DEL PROCESO DE EMPAQUES DE CARTÓN UNITED.**

Dentro de cada proceso productivo existen diversas variables que se monitorean, se da seguimiento y se miden para poder hacer comparaciones estadísticas en función de la operatividad.

Cada ramo de la industria tiende a analizar variables de medición de su productividad de acuerdo al giro al cual esta se dedique, y estas tienen que ser de gran importancia pues los directores evaluarán el comportamiento a través del reflejo numérico que estas variables reflejen en función del proceso productivo.

En empaques de Cartón United S.A., de C.V. El proceso de producción es de gran importancia y se miden variables estadísticas que dan el reflejo principal de la planta lo que lleva a estar monitoreando diariamente la productividad total de los equipos y de la planta en general.

Considerando mi experiencia laboral dentro el área de estadística, mencionare las variables principales que se monitorean y se miden para evaluar gran parte del funcionamiento de la productividad de la planta. Estas variables de medición son a las que se les da mayor prioridad aunque existen muchas otras que se miden para tener

diversas alternativas o visiones distintas de acuerdo al panorama de interés interno o de la gerencia.

En este caso estaré mencionando solo aquellas que son revisadas en justas gerenciales y que aplican para análisis presupuestal en medición de mayor en foque de productividad.

### **Producciones Área de Corrugado.**

- ❖ Consumo de papel en Toneladas
- ❖ Metros Lineales.
- ❖ Metros Cuadrados.

### **Producciones Área de Flexos.**

- ❖ Golpes por maquina.
- ❖ Metros Cuadrados por maquina.

### **Producciones Área de Grapadoras.**

- ❖ Piezas producidas o golpes (salen 1 x 1 Pieza por golpe).

### **Merma.**

- ❖ Benchmarking de excelencia en merma controlable planta cajas (Top 15 % Mundial TAPPI).
- ❖ Merma por maquina (Corrugadora, flexos y grapadoras).
- ❖ Merma total planta.
- ❖ Merma controlable.
- ❖ Merma no controlable.

### **Tiempos Muertos por Operación.**

- ❖ Tiempo muerto por operación planta cajas.
- ❖ Tiempo muerto por operación por maquina (Corrugadora, flexos y grapadoras).

### **Tiempo Promedio de Arreglo.**

- ❖ Cambio de Fibra a Corrugado o vice versa (para corrugadora).
- ❖ Cambio de cartucho o de tipo de flauta "B" o "C" o viceversa (para corrugadora).
- ❖ Tiempo de cambio de medida o arreglo (para flexos).

### **Tiempo Muerto por Mantenimiento Correctivo.**

- ❖ Tiempo muerto Mantenimiento correctivo total planta cajas.
- ❖ Tiempo muerto correctivo por maquina (Corrugadora, flexos y grapadoras).

Estas variables que mencioné anteriormente son básicamente a las que se presta gran atención, ya que al medir la capacidad de las máquinas de acuerdo a su productividad por turno, día mes etc. Se puede evaluar su efectividad operativa del equipo y de la planta en general.

En el cuadro que sigue, se refleja un resumen el cual ayudara a mostrar a detalle el cálculo de estas variables y que darán una visión mas clara para comprenderlas.

Este cuadro que veremos a continuación fue elaborado para aplicación en Grupo Gondi y tener benchmarking entre plantas, este incluye una amplia lista de variables en monitoreo sin embargo nos centraremos solo en las que menciono anteriormente para adentrar todo al OEE (Efectividad Operativa del Equipo) el cual contempla principalmente las antes mencionadas y que veremos mas adelante. Este listado de variables que se reflejan en el siguiente cuadro fue aprobado por la GERENCIA GENERAL para estandarizar la medición de acuerdo a análisis de variables en este giro de productividad.

## CUADRO Nº 1 MANUAL DE PRODUCTIVIDAD GRUPO GONDI

Ancho Promedio	<p><b>Total de metros cuadrados producidos entre total de metros lineales producidos.</b></p> <p>Ver producción en m<sup>2</sup> y producción lineal.</p>
Consumo de Papel	<p><b>Peso total de papel consumido en toneladas. El valor oficial será el que arroje el almacén directamente del sistema AS400</b></p>
Embarque de Láminas en m <sup>2</sup>	Embarque total de lámina en metros cuadrados.
Embarque de Láminas en Toneladas	Embarque total de láminas en toneladas.
Embarque en m <sup>2</sup>	Embarque total de producto terminado y lámina en metros cuadrados.
Embarque en Toneladas	Embarque total de producto terminado y lámina en toneladas.
Horas Hombre Directas	<p><b>Tiempo total en el que la tripulación permanece directamente en máquina. Incluye tiempos de arreglo, producción, tiempos muertos y limpieza. Ver Horas Productivas Máquina.</b></p>
Horas Productivas Máquina	<p><b>Tiempo total en el que la máquina se encuentra tanto en operación (corriendo) como en arreglo (cambio de medidas); incluye tiempos de paro por cambios de orden o turno, falta de papel por montacargas y limpieza.</b></p> <p><b>Por ningún motivo estas últimas considerarán los Tiempos muerto por Operación o Mantenimiento, falta de trabajo o tripulación, mantenimiento programado u otras causas.</b></p>
Producción Bruta en peso	<p><b>Producción total de cartón corrugado en peso.</b></p> <p>Consumo Total de Papel, dato obtenido del Sistema AS400 de un determinado periodo de tiempo, generalmente de un mes natural (del 1º al 30 o 31 de mes)</p>
Producción Aceptada o Neta en peso	<p><b>Resultado de restar a la Producción Bruta en peso la Merma Total en peso.</b></p>
Producción en m <sup>2</sup>	<p><b>Producción total de cartón corrugado en metros cuadrados.</b></p> <p><b>Multipliación o producto de la producción en metros lineales (ml) y el ancho de rollo con refile lateral de cada orden.</b></p>
Producción Aceptada en metros lineales (ml)	<p><b>Producción total de cartón corrugado en metros lineales.</b></p> <p><b>Multipliación o producto del total de cortes y la longitud de lámina de cada orden. También puede ser el reflejo de la computación real en el DECC de maquina</b></p>

<i>Producción Bruta en ml</i>	<b>Producción Aceptada mas la merma controlable</b> A la Producción Aceptada se le multiplica el factor de merma controlable (TAPPI).
<i>Tripulación</i>	<b>Número de trabajadores <u>directamente</u> en máquina, éste puede variar teniendo como valor promedio cantidades fraccionales.</b>  <b>No incluye fogoneros, preparador de adhesivos y montacarguistas.</b>
<i>Tiempo de Tiro</i>	<b>Tiempo total en el que la maquina se encuentra <u>produciendo</u></b>
<i>Tiempo de Arreglo</i>	<b>Tiempo total que tarda un arreglo en maquina (ver No. De Arreglos), de la ultima lamina o caja buena de la orden que termina a la primera lamina o caja buena de la orden que inicia.</b>
<i>Tiempo de Operación</i>	<b>Tpo de Operación = Tpo Planeado de Producción – Tpos Perdidos</b>
<i>Tiempo Promedio de Arreglo</i>	<b>Resultado de dividir el tiempo total de arreglos entre el No. De arreglos realizados en ese mismo periodo de tiempo.</b>
<i>Tiempo Planeado o de Máquina</i>	Es el tiempo Tiempo Planeado es la diferencia entre el tiempo disponible y la suma de los tiempos de paro programados
<i>Turnos Disponibles</i> Es 365 dias x 24 horas	<b>Total de turnos disponibles de acuerdo a contrato colectivo, en un periodo de tiempo definido, incluyendo los turnos de mantenimiento programado. No incluye tiempo extra.</b>
<i>Tiempo disponible</i>	<b>Son las horas del turno disponible por 60 minutos, por ejemplo:</b>  <b>Turno 1 = 8 horas → Tiempo Total Disponible = 480 minutos</b>  <b>Turno 2 = 7.5 horas → Tiempo Total Disponible = 450 minutos</b>  <b>Turno 3 = 8.5 horas → Tiempo Total Disponible = 510 minutos</b>
<i>Tiempo Muerto Máquina Por Operación</i>	<b>Tiempo total en el que la máquina se encuentra en paro <u>debido a fallas operativas</u> incluyendo las horas de paro en turnos subsecuentes por la misma falla. Se deberá registrar en los reportes de producción del turno de acuerdo al código de paro correspondiente.</b>
<i>Tiempo Muerto Máquina Por Mantenimiento correctivo</i>	<b>Tiempo total en el que la máquina se encuentra en paro <u>debido a fallas mecánicas o eléctricas</u> incluyendo las horas de paro en turnos subsecuentes por la misma falla. <u>El tiempo a mantenimiento se liberará cuando producción firme de conformidad la recepción de la maquina en la orden de trabajo.</u></b>
<b>Tiempos Perdidos</b>	<b>Es la suma de los tiempos muertos por operación y los de mantenimiento, es decir:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparación</li> <li>• <b>Mantenimiento correctivo.</b></li> <li>• <b>Falta de material durante la corrida.</b></li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Tiempos que exceden los estándares (tiempo real – tiempo estándar)- Limpiezas y cambio de cartucho ) minutos por turno )</i></li> <li>• <i>Tiempo de arranque y preparación de equipo.</i></li> <li>• <i>Otros tiempos muertos de operación.</i></li> <li>• <i>Cambios de medida</i></li> </ul>
<i>Tiempos de Paros Programados Autorizados</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b><i>Paros programados y comunicados al menos con 7 días de antelación</i></b></li> <li>• Comida de tripulación máxima 30 minutos</li> <li>• Mantenimiento preventivo o programado</li> <li>• Servicios Técnicos Programados (no correctivos y programados 7 días antes)</li> <li>• Instalación de Equipos</li> <li>• Falta de Pedidos (por falta de producción, no por falta de material por problemas de procesos anteriores que provoquen desabasto). Aquí se incluye entonces el concepto de turnos no tripulados</li> <li>• Causas externas: falta de energía, inundaciones o causas no atribuibles a la planta</li> <li>• Pedidos de Prueba de Nuevos Productos</li> <li>• <b><i>Tiempos dentro de los estándares (tiempo real – tiempo estándar)- Limpiezas y cambio de cartucho-</i></b></li> </ul>
<i>Velocidad de Tiro o Crucero</i>	<i>Es la máxima velocidad a la que esta diseñada para correr la máquina.</i>
<i>% Utilización</i>	<b><i>Comparación de tiempo. Tiempo Maquina o Tiempo Planeado con respecto al Tiempo Disponible. Este indicador podrá ser mayor al 100%; debido a que durante el mes se puede programar tiempo extra tanto de mantenimiento o de operación. Dentro de los turnos disponibles se encuentran los paros programados de mantenimiento.</i></b>
<i>% Uptime</i>	<b><i>Comparación del Tiempo de Tiro con respecto al Total de Horas Maquina (Horas programadas). Este deberá ser interpretado con las horas perdidas por operación y mantenimiento. En otras palabras el Uptime es consecuencia de las horas de paro causadas por fallas eléctricas, mecánicas y problemas de operación.</i></b>
<i>% Eficiencia</i>	<b><i>Producción Promedio / Producción Objetivo</i></b>
<i>Productividad</i>	<b><i>=%Eficiencia X % Uptime</i></b>

### Definiciones Adicionales Productividad Flexográficas

Área Promedio por Lámina	<p><b>Promedio ponderado de las diferentes áreas de lámina corridas en la máquina.</b></p> <p>Producción en m<sup>2</sup> <b>entre</b> producción en láminas.</p>
No. de Arreglos	<p><b>Total de cambios por dimensiones, tintas, dados y suaje; incluye arreglos parciales como cambios de tintas, dados, etc.</b></p> <p><b>Generalmente se realiza un arreglo de máquina por cambio de orden o pedido.</b></p>
Tripulación	<p><b>Número de trabajadores <u>directamente</u> en máquina, éste puede variar teniendo como valor promedio cantidades fraccionales.</b></p> <p><b>No incluye prearreglistas y montacarguistas</b></p>
Producción Aceptada <i>en peso</i>	<p><b>Multiplicación o producto de la producción en m<sup>2</sup> y el peso base o gramaje de cada orden.</b></p>
Producción Aceptada en golpes	<p><b>Producción Total de Cajas entre numero de piezas por un golpe</b></p>
Producción Bruta en golpes	<p><b>Producción Aceptada mas la merma controlable</b></p> <p><b>A la Producción Aceptada se le multiplica el Factor de Merma Controlable.</b></p>
Producción en Láminas	<p><b>Total de láminas alimentadas a la máquina.</b></p>
Producción en m <sup>2</sup>	<p><b>Producción total de cajas en metros cuadrados.</b></p> <p><b>Multiplicación o producto de la producción en láminas y el área por lámina de cada orden.</b></p>

Merma total (Kg.)	<p><b>Es todo el desperdicio de papel y cartón generado durante el proceso productivo. Se clasifica en merma controlable y no controlable (incluye refile).</b></p> <p><b>La merma total es la suma de la merma controlable y la no controlable.</b></p> <p><b>En la práctica se calcula mediante el producto del # de pacas de desperdicio generadas por la trituradora en un determinado periodo y su peso unitario. Debe incluir también producto que salga de la planta a GRANEL (tarimas) que no se trituren localmente.</b></p>
% Merma Total	<p><b>% resultante de dividir la merma total generada en un determinado periodo entre el consumo de papel de ese mismo periodo (el valor oficial es el que se obtiene del consumo en sistema AS400)</b></p> <p><b>%merma total= Merma total(Kg.)/Consumo de papel(Kg.)</b></p>
Merma Controlable Total	<p>Es la producción generada que no cumple con las especificaciones o requerimientos mínimos del cliente o del producto mismo; esta puede ser generada por diversas causas como son calidad de las materias primas, problemas en los equipos, operación de los equipos, rechazos internos y externos etc.</p> <p>Es la suma de los Kg. generados en los diferentes procesos que no cumplen con las especificaciones mínimas; incluye MP defectuosa o maltratada, rechazo interno, rechazo externo, colas, desperdicio por ajustes o mantenimiento, mala calidad de papel etc.</p>
Clasificación merma controlable	<p>Para fines prácticos la merma controlable se tendrá que clasificar únicamente en los siguientes conceptos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Merma Corrugadora 1,2...n</li> <li>• Merma flexo gráfica 1,2...n</li> <li>• Merma por colas</li> <li>• Merma Grapadoras 1,2...n.</li> <li>• Merma otros equipos 1,2...n.</li> <li>• Merma por rechazo externo.</li> </ul> <p>*Las causas como pueden ser rechazo interno, la mala calidad de papel, la merma por mantenimiento y otros conceptos similares habrán de asignarse a la máquina correspondiente. Dichas causas pueden ser además anotadas para efectos de análisis posterior.</p>
% Merma controlable total	<p>Es el resultado de dividir la Merma controlable Total (KG) de un periodo entre consumo de papel de ese mismo periodo (el valor oficial es el que se obtiene del consumo en sistema AS400)</p> <p><b>% merma controlable = merma controlable(Kg.)/ consumo de papel(Kg.)</b></p>
% Merma controlable por máquina.	<p>Merma generada por cada máquina o equipo según la clasificación ya mencionada, entre su producción real en Kg. (numero de piezas x peso base unitario)</p> <p><b>Merma por máquina= Merma Máquina "x" (Kg.)/ Producción Máquina "x"(Kg.)</b></p>
Merma no controlable	<p>Corresponde a la merma generada de forma inevitable durante el proceso como despuntes, esto debido al diseño mismo de la caja y su distribución en la hoja.</p>

	<p>Se define como la diferencia de la merma total menos la merma controlable.</p> <p>Se deberá generar además <u>ejercicio de soporte mensual</u> para validar los Kg. reportados en este rubro, a partir de las áreas de basura reportadas oficialmente por el sistema Arthios Cad.</p>
<i>% merma no controlable</i>	<p>Diferencia del % de merma total y % merma controlable.</p> <p><math>\% \text{ merma no controlable} = \% \text{ merma total} - \% \text{ merma controlable}</math>.</p> <p>Como ejercicio soporte se debe dividir el resultado que arrojen los Kg. calculados a través de los % que asigna el sistema Arthios Cad a cada producto por la mezcla de un determinado periodo de tiempo, entre consumo de papel(Kg.)</p>
<i>Merma por refile</i>	<p>Es provocada por el corte longitudinal en los extremos de la hoja de cartón durante el proceso de corrugado. Su finalidad es eliminar la posibilidad de una mala calidad en las orillas, proporcionar las dimensiones correctas de la lamina y aprovechar al máximo las combinaciones en maquinas de papel.</p>
<i>% Merma por refile</i>	<p>Es el resultado de dividir las pulgadas o centímetros que se están generando de refile entre el ancho total del papel que se esta corriendo.</p>
<i>Rechazo interno</i>	<p>Piezas no conformes (no cumplen con las especificaciones o requerimientos mínimos del cliente o producto mismo) detectadas por CC/Producción durante el proceso. El % es el resultado de dividir las piezas o Kg. no conformes totales encontradas entre el número de piezas o Kg. fabricados en mismo periodo de tiempo.</p>
<i>Rechazo externo total</i>	<p>Producto embarcado no conforme para el cliente. El % es el resultado de dividir las piezas no conformes rechazadas entre el numero total de piezas embarcadas en un mismo periodo de tiempo.</p>
<i>Rechazo externo parcial</i>	<p>Merma resultante de seleccionar el Rechazo Externo Total. El % es el resultado de dividir las piezas de merma resultantes de la revisión entre el número de piezas embarcadas en un mismo periodo de tiempo.</p>

FUENTE: DIROP/PLANTAS. MANUAL DE PRODUCTIVIDAD OPERACIONES GRUPO GONDI. REVISION, MEXICO, D.F. OCTUBRE 2006.

### 2.3 ¿QUE ES EL OEE (EFECTIVIDAD OPERATIVA DEL EQUIPO)?.

OEE, significa Overall Equipment Effectiveness, o Efectividad Operativa Del Equipo.

“El OEE es un concepto que combina diferentes métricas de producción para medir la efectividad operativa de un equipo, un proceso o bien una planta. Es una medida del aprovechamiento de las maquinas en un periodo de tiempo (un turno, un día, una semana, un mes o un año). Mide la efectividad en la utilización de una maquina, considerando los desperdicios de tiempo, velocidad y calidad del material”.<sup>4</sup>

Al combinar 3 factores principales (Disponibilidad, Desempeño y Calidad) se obtiene el valor de OEE.

<sup>4</sup> Dirección de Operaciones, Manual de OEE. Grupo Gondi. México D.F. Octubre 2006.

“Como las máquinas funcionan en comparación con una máquina ideal (queremos que la máquina funcione siempre a la máxima velocidad y produciendo SOLO productos buenos A LA PRIMERA), al observar esto, permite identificar las pérdidas diferenciadas en los siguientes factores:

- DISPONIBILIDAD: Cuánto tiempo ha estado funcionando la máquina ó equipo respecto del tiempo que quería que estuviera funcionando (quitando el tiempo No Planificado)

- RENDIMIENTO: durante el tiempo que ha estado funcionando, cuánto ha fabricado (bueno y malo) respecto de lo que tenía que haber fabricado a tiempo de ciclo ideal.

- CALIDAD: Es el indicador más conocido por todos. Cuánto he fabricado bueno a la primera respecto del Total de la Producción realizada (Bueno+Malo).

El OEE le indica cómo de efectivamente sus máquinas están siendo utilizadas comparado con la MÁQUINA IDEAL (OEE = 100%)”.<sup>5</sup>

En la actualidad muchas de las compañías observan que sus equipos o plantas operan por debajo de sus capacidades, lo cual obedece a diversos motivos como la mala planificación, bajo rendimiento de activos, retrabajos y mala capacidad de producción etc.

“Los fabricantes no cesan en su búsqueda a nuevas vías para reducir costos y gastos, operar con mas eficacia y obtener mas rendimiento de sus líneas. Tienen que maximizar la utilización de sus activos para impedir que los costos de capital sean muy altos y para mantenerse en una posición competitiva. Lo difícil es adaptarse al mercado de acuerdo con sus propios activos. Las compañías necesitan siempre esta información para tomar decisiones determinadas sobre los gastos de capital, la renovación y la mejora de las instalaciones que harán que mejoren los equipos y los vendedores.”<sup>6</sup>

“El OEE muestra el porcentaje de efectividad de una máquina con respecto a su máquina ideal equivalente. La diferencia la constituyen las pérdidas de tiempo, las pérdidas de velocidad y las pérdidas de calidad.

Una máquina ideal trabaja de forma continua (100% del tiempo), a plena capacidad (100% de la velocidad máxima) y fabrica productos de perfecta calidad (100%). En la realidad, sin embargo, esto no suele ser factible. La Eficiencia Global del Equipo (en inglés Overall Equipment Effectiveness - OEE) mide las pérdidas que ocurren en las máquinas para permitir tras su análisis posterior incrementar la productividad y la efectividad de las mismas”.

---

<sup>5</sup> [www.oetoolkit.com/es/es\\_oe.htm](http://www.oetoolkit.com/es/es_oe.htm)

<sup>6</sup> [www.wonderware.es/solutions/downloads/oe.pdf](http://www.wonderware.es/solutions/downloads/oe.pdf)

## 2.3.1 DEFINICIONES PARA EL FACTOR DE DISPONIBILIDAD.

### **Plant Operating Time = Tiempo Total Disponible**

Esto no es más que el tiempo con que se cuenta que un equipo o una máquina estén disponible para trabajar ya sea. Un turno, un día, un mes, un año, etc. Dependiendo el rango de tiempo que se quiera calcular.

Ejemplo para el caso de United, el tiempo disponible se refleja de la siguiente manera.

Turno 1 = 8.0 horas ----- Tiempo Total Disponible = 480 minutos.

Turno 2 = 7.5 horas ----- Tiempo Total Disponible = 450 minutos.

Turno 3 = 8.5 horas ----- Tiempo Total Disponible = 510 minutos.

### **Planned Shut Daown = Paros Programados.**

Estos son aquellos paros que no son atribuibles a la planta o son causas externas, ya que son paros que se están considerando para no contabilizarse en el tiempo real de la producción. Para el caso de United los siguientes.

- Alimentación (30 minutos autorizados).
- Mantenimientos preventivos o programados.
- Servicios técnicos programados
- Instalación de equipos o partes a una maquina.
- Falta de programa.
- Requerimiento de personal
- Causas externas (Falla de energía eléctrica, inundaciones, temblores etc.)
- Pruebas de maquina
- Tiempos de arreglo o setup estándar (autorizados por DirOp para cada tipo de maquina).

### **Planned Production Time = Tiempo Planeado de Producción.**

El tiempo planeado de producción es simplemente descontarle al tiempo disponible los paros programados.

Tiempo planeado de Producción = Tiempo Disponible – Paros Programados.

### **Dow Time Loss = Tiempo Perdido**

El tiempo perdido esta dado por aquellos tiempos que durante el proceso se pierdan por causas que son por fallas de maquina o mala operatividad del personal. En varias de sus funciones. En United se marcan los siguientes.

- Mantenimientos correctivos (Mecánicos o eléctricos).
- Tiempos de arreglo que sobrepasen el estándar.
- Tiempos de operación (mala operación, mala calidad del producto, preparación, y varios mas)

- Limpiezas no programadas, etc.

### **Operating Time = Tiempo de Operación.**

Esto es simplemente descontarle al tiempo planeado de producción los tiempos perdidos.

Tiempo de Operación = Tiempo Planeado de Producción – Tiempos Perdidos.

### **AVAILABILITY = DISPONIBILIDAD**

“**DISPONIBILIDAD**. Refleja el tiempo real en que el equipo estuvo disponible tomando en cuenta los tiempos que detienen el plan de producción por un periodo de tiempo considerable”<sup>7</sup>

“El *ratio de disponibilidad* refleja el tiempo durante el cual la máquina está fabricando productos, comparado con el tiempo que podría haber estado fabricando productos.

Un *ratio de disponibilidad* menos de un 100% indica que tenemos **pérdidas de tiempo**: averías, esperas y restricciones de línea”.<sup>8</sup>

$$Disponibilidad = \frac{\text{Tiempo de Operación}}{\text{Tiempo Planeado de Producción}}$$

### **2.3.2 DEFINICIONES PARA EL FACTOR DE DESEMPEÑO.**

#### **Spedd = Velocidad (Velocidad Teórica de Crucero).**

La velocidad de cada máquina varía de acuerdo a sus características. Por ende cada máquina tiene cierta velocidad de crucero, esta es la máxima velocidad que en teoría esta puesta para que corra la máquina. En un automóvil la velocidad teórica de crucero es la que trae como máximo en el velocímetro, por ejemplo si es el máximo 220 Km/Hr, esa es la velocidad teórica de crucero.

Para el caso particular de Empaques de Cartón United. Y de acuerdo a los manuales de operatividad de cada máquina son los siguientes.

<sup>7</sup> Dirección de Operaciones, Manual de OEE, Grupo Gondi. México D.F. Octubre 2006.

<sup>8</sup> [www.oetoolkit.com/es/es\\_oe.htm](http://www.oetoolkit.com/es/es_oe.htm)

Corrugadora = 300 metros lineales por minuto.  
Flexo Langston= 180 golpes por minuto.  
Flexo Ward 4= 170 golpes por minuto.  
Flexo Ward 5= 325 golpes por minuto.

Las causas de baja velocidad se pueden dar por cuellos de botella en alguna parte de la maquina, por mala operatividad o por fallas o desgaste del equipo.

## **PERFORMANCE = DESEMPEÑO**

“**DESEMPEÑO**. Este refleja el desempeño real del equipo tomando en cuenta la pérdida de velocidad de producción que incluye cualquier factor que ocasione que el proceso se lleve a cabo a una velocidad menor a la máxima posible”.<sup>9</sup>

“El *ratio de rendimiento* refleja qué ha producido la máquina, comparado con lo que teóricamente podría haber producido (es decir, la producción que deberíamos obtener si la máquina funcionase a la velocidad máxima teórica durante el tiempo de funcionamiento actual).

Un *ratio de rendimiento* menor de una 100% indica que tenemos **pérdidas de velocidad**: microparadas y velocidad reducida.”<sup>10</sup>

$$\text{Desempeño} = \frac{\left( \frac{\text{Producción Bruta}}{\text{Tiempo de Operación}} \right)}{\text{Velocidad Teórica de Crucero}}$$

### **2.3.3 DEFINICIONES PARA EL FACTOR DE CALIDAD.**

#### **Producción Aceptada o Neta.**

Esta es la producción que fue aceptada o que cumplió con los lineamientos establecidos de calidad. En el caso de corrugadoras son los Metros lineales totales netos y en el caso de flexos son los Golpes totales netos.

#### **Producción Bruta.**

Producción bruta = Metros lineales producidos + merma.

Producción bruta = Golpes producidos + merma.

---

<sup>9</sup> Dirección de Operaciones, *op. cit.*

<sup>10</sup> [www.oetoolkit.com/es/es\\_oe.htm](http://www.oetoolkit.com/es/es_oe.htm)

## **QUALITY = CALIDAD**

“**CALIDAD**. El tercer factor del OEE, refleja la calidad real del producto fabricado por el equipo y7o proceso tomando en cuenta la producción que no cumple con los estándares establecidos de calidad”.<sup>11</sup>

“El *ratio de calidad* refleja los productos buenos que hemos obtenido, comparado con el total de productos que hemos fabricado. Un *ratio de calidad* menor de un 100% indica que tenemos **pérdidas de calidad**: scrap (deshecho) y retrabajos, así como pérdidas en el arranque de máquina”.<sup>12</sup>

$$\text{Calidad} = \frac{\text{Producción Aceptada}}{\text{Producción Bruta}}$$

Como podemos ver los tres factores Disponibilidad, Desempeño y Calidad, tienen implícitas ciertas consideraciones que se deben de tomar en cuenta para obtener el OEE.

### **2.3.4 FORMULA DEL OEE.**

Al ir trabajando con los datos del OEE se da una visión mas clara para que se adentre el personal involucrado en planta o líneas de producción. De esta forma se:

- Va aprendiendo la forma en que sus máquinas procesan los materiales;
- Van siendo capaces de dirigir indagaciones sobre donde ocurren las pérdidas y cuales son sus consecuencias;
- Van siendo capaces de dar información a los operarios y a otros empleados implicados en el proceso de mejora continua de las máquinas.
- Van siendo capaces de informar a sus superiores sobre el estado en que se encuentran sus máquinas y los resultados de las mejoras realizadas en ellas.

Entonces podemos ver que el OEE es un indicador viable para poder medir la efectividad operativa de una planta. La fórmula que combina los tres factores principales nos dan el OEE. O bien el producto de estos tres factores es lo que constituye el OEE. Si no hubiese pérdidas el OEE seria de 100 % (la máquina ideal).

Por lo tanto la formula del OEE es la siguiente.

<b>OEE = DISPONIBILIDAD x DESEMPEÑO x CALIDAD</b>
---

Al multiplicar directamente los factores anteriores se obtiene el OEE (Efectividad Operativa del Equipo).

---

<sup>11</sup>Dirección de Operaciones, *op. cit.*

<sup>12</sup> [www.oeetoolkit](http://www.oeetoolkit), *op. cit.*

Esta métrica nos permite evaluar la efectividad y eficiencia de un equipo, un proceso o bien una planta como mencionábamos anteriormente.

“Las mejores empresas de producción en serie alcanzan y mantienen el 85 %, mientras que las empresas en proceso alcanzan el 80 % de OEE.

Gracias a la capacidad de controlar los tres coeficientes de OEE (Disponibilidad, Rendimiento y Calidad) permite que un equipo de mejora encuentre el valor óptimo de cada uno de los componentes. Por ejemplo las personas que no saben como funciona el equipo tienden a forzar el rendimiento y esto puede generar problemas de calidad se gana un desarrollo pero se pierde en calidad. Es posible que reduciendo un poco el rendimiento mejore otro poco la calidad con lo que se puede generar un OEE y producción mejores.”<sup>13</sup>

Como podemos ver el OEE es una herramienta útil para poder identificar las partes del proceso y la relación directa que hay entre cada una de estas variables, de esta forma se puede atacar directamente el punto que este reflejando un porcentaje menor por causas que estén afectando directamente alguno de estos factores.

- “Disponibilidad – El porcentaje del tiempo de explotación real comparado con el tiempo de explotación potencial.
- Rendimiento – El porcentaje de la producción real generada comparada con la producción total esperada.
- Calidad – El porcentaje de la producción sin defectos comparada con la producción total generada”

---

<sup>13</sup>[www.wonderware.es/solutions/downloads/oeef.pdf](http://www.wonderware.es/solutions/downloads/oeef.pdf)

## 2.3.5 EJEMPLO PRÁCTICO DE ANALISIS DEL OEE EN EMPAQUES DE CARTÓN UNITED S.A. DE C.V.

CUADRO N° 2  
OEE CORRUGADORAS

EMPAQUES DE CARTON UNITED S.A. DE CV.		AGOSTO 2007	
OEE CORRUGADORAS			
CONCEPTO	UNIDAD	CORRUGADORA 3	
TIEMPO TOTAL DISPONIBLE	MIN	36330	
PAROS PROGRAMADOS	MIN	8606	
<b>TIEMPO PLANEADO DE PRODUCCIÓN</b>	<b>MIN</b>	<b>27724</b>	
TIEMPO PERDIDO POR OPERACIÓN	MIN	3034	
TIEMPO PERDIDO POR MANTENIMIENTO CORRECTIVO	MIN	2121	
TIEMPO PERDIDO POR CAMBIO FF A CORR Y CARTUCHO	MIN	43	
<b>TIEMPO PERDIDO TOTAL</b>	<b>MIN</b>	<b>5198</b>	
<b>TIEMPO OPERATIVO</b>	<b>MIN</b>	<b>22526</b>	
<b>OBJETIVO DISPONIBILIDAD 3° TRIMESTRE</b>	<b>%</b>	<b>85.2%</b>	
<b>DISPONIBILIDAD</b>	<b>%</b>	<b>81.3%</b>	
PRODUCCIÓN BRUTA	MTS/LIN	3,108,116	
VELOCIDAD TEORICA CRUCERO	MTS/LIN	300	
<b>VELOCIDAD REAL</b>	<b>MTS/MIN</b>	<b>138</b>	
<b>OBJETIVO DESEMPEÑO 3° TRIEMSTRE</b>	<b>%</b>	<b>48.9%</b>	
<b>DESEMPEÑO</b>	<b>%</b>	<b>46.0%</b>	
PRODUCCIÓN ACEPTADA	MTS/LIN	3,023,132	
MERMA	KG	107,186	
RECHAZOS	KG	0	
PRUEBAS	KG	0	
<b>OBJETIVO CALIDAD 3° TRIMESTRE</b>	<b>%</b>	<b>97.5%</b>	
<b>CALIDAD</b>	<b>%</b>	<b>97.3%</b>	
<b>OBJETIVO OEE 3° TRIEMSTRE</b>	<b>%</b>	<b>40.6%</b>	
<b>OEE TOTAL CORRUGADORAS</b>	<b>%</b>	<b>36.3%</b>	

FUENTE: ESTADISTICA. GRAFIACAS GERENCIALES 2007. EMPAQUES DE CARTON UNITED. S.A. DE C.V. MEXICO D.F. 1997.

En el ejemplo anterior podemos ver el OEE de la maquina corrugadora. En este cuadro podemos observar los tres factores del OEE (Disponibilidad, Desempeño y Calidad).

**DISPONIBILIDAD**; podemos observar que en este caso, que la corrugadora tiene una disponibilidad del 81.3 %. Esto nos indica que es el porcentaje de tiempo real que el equipo estuvo disponible, tomando en cuenta los tiempos perdidos que detienen el plan de la producción en un periodo de tiempo considerable.

En otras palabras vemos que el tiempo disponible de la máquina en el mes fue de 36330 minutos para trabajar, sin embargo los tiempos programados de 8606 minutos reducen la disponibilidad, aunado a esto los tiempos perdidos por mantenimientos

correctivos, operativos y los que superan los estándares por cambios de medida o cartuchos hacen que la máquina tenga una disponibilidad del 81.3 % de operatividad en el mes de Agosto de este año. Por lo que al dividir el tiempo planeado de producción entre el tiempo operativo obtenemos este porcentaje.

**DESEMPEÑO**; El desempeño de esta máquina en este mes en particular fue del 46 %, si comparamos contra el objetivo para el 3er trimestre fijado para esta maquina en este año. Se tiene un cumplimiento del 94.1 %, esto es aparentemente bueno, pero esto es solo de acuerdo al funcionamiento que ha tenido esta maquina con estadísticos históricos durante un periodo generalmente un año para presupuestar estos objetivos.

En términos del OEE real y considerando que la maquina ideal es del 100 %, no llegamos ni al 50 % de cumplimiento. Esto debido a que esta maquina por su capacidad del proceso es muy variado debido a efectos de operatividad.

Al dividir la producción bruta entre el tiempo operativo y este resultado dividirlo entre la velocidad teórica de crucero nos da el 46 por ciento de desempeño. Lo que significa que la maquina estuvo corriendo a una velocidad de 138 metros lineales por minuto comparada con 300 metros lineales de velocidad teórica de crucero se esta amarrando el 46 % de Desempeño.

Probablemente si la maquina hubiese corrido a una mayor velocidad se hubiese alcanzado un mayor desempeño produciendo mas y con menor tiempo operativo.

**CALIDAD**; La calidad se ve reflejada en la producción que se fabricó en el mes de agosto, pero se toma en cuenta la merma o la cantidad de producto que no cumplió con los estándares de aceptación por parte de esta área. O sea la producción aceptada entre la producción bruta nos da el % de calidad del OEE. Este porcentaje es más fácil de entender debido a que se obtiene directo.

En el caso de la corrugadora nos dio un 97% de calidad, o sea que el 97 % del producto fue bueno y el 3 % fue malo, tomando en cuenta que el 100% es el ideal de la máquina. Para amarrar esto al hacer un ejercicio de merma y dividir los Kilogramos de merma entre el consumo de papel o producción bruta precisamente nos da el 3 % de merma que genero esa máquina, esto es una forma de amarrar este factor.

La calidad dentro de una empresa es muy importante pues el tener desperdicios o mermas son pérdidas considerables para la empresa, ya que se despilfarran materiales que por efectos controlables que no se efectúan adecuadamente generan este fenómeno.

**OEE**; Si observamos el OEE DE ESTA MAQUINA es de 36.3 %, que sale de la multiplicación directa de los tres factores (81.3 % x 46 % x 97.3 % = 36.3 %).

Este OEE nos indica que el 36.3 % es de efectividad de operación del equipo. Lo que representa que en términos de las grandes empresas del mundo que llegan a tener OEE's de 80 % es porque tiene controladas todas sus variables en medición entre estas

el ser humano, la maquinaria o equipo y el proceso en general, ya que el 20 % que restan perdiendo representaría su merma, su disponibilidad y su desempeño.

### CUADRO N° 3 OEE FLEXOGRÁFICAS

EMPAQUES DE CARTON UNITED S.A. DE CV.			AGOSTO 2007		
OEE FLEXOGRAFICAS					
CONCEPTO	UNIDAD	LANGSTON	WARD 4	WARD 5	FLEXOGRAFICAS
TIEMPO TOTAL DISPONIBLE	MIN	36,330	31,95	37,29	105,570
PAROS PROGRAMADOS	MIN	8,945	12,425	11,109	32,497
<b>TIEMPO PLANEADO DE PRODUCCIÓN</b>	<b>MIN</b>	<b>27,385</b>	<b>19,525</b>	<b>26,181</b>	<b>73,091</b>
TIEMPO PERDIDO POR OPERACIÓN	MIN	3,891	4,866	2,772	11,529
TIEMPO PERDIDO POR MANTENIMIENTO CORRECTIVO	MIN	440	830	1,285	2,555
TIEMPO PERDIDO POR CAMBIO FUERA DE STD.	MIN	0	0	402	402
<b>TIEMPO PERDIDO TOTAL</b>	<b>MIN</b>	<b>4,331</b>	<b>5,696</b>	<b>4,459</b>	<b>14,486</b>
<b>TIEMPO OPERATIVO</b>	<b>MIN</b>	<b>23,054</b>	<b>13,829</b>	<b>21,722</b>	<b>58,605</b>
<b>OBJETIVO DISPONIBILIDAD 3° TRIMESTRE</b>	<b>%</b>	<b>87.8%</b>	<b>81.9%</b>	<b>87.7%</b>	<b>85.9%</b>
<b>DISPONIBILIDAD</b>	<b>%</b>	<b>84.2%</b>	<b>70.8%</b>	<b>83.0%</b>	<b>80.2%</b>
PRODUCCIÓN BRUTA	GOLPES	2,899,634	1,218,849	2,157,142	6,275,625
VELOCIDAD TEORICA CRUCERO	GPS/MIN	180	170	325	225
<b>VELOCIDAD REAL</b>	<b>GPS/MIN</b>	<b>126</b>	<b>88</b>	<b>99</b>	<b>107</b>
<b>OBJETIVO DESEMPEÑO 3° TRIEMSTRE</b>	<b>%</b>	<b>64.8%</b>	<b>46.0%</b>	<b>31.4%</b>	<b>44.3%</b>
<b>DESEMPEÑO</b>	<b>%</b>	<b>69.9%</b>	<b>51.8%</b>	<b>30.6%</b>	<b>47.6%</b>
PRODUCCIÓN ACEPTADA	GOLPES	2,883,900	1,213,648	2,147,050	6,244,598
MERMA	KG	20,803	16,339	17,922	55,064
RECHAZOS	KG	0	0	0	0
PRUEBAS	KG	0	0	0	0
<b>OBJETIVO CALIDAD 3° TRIMESTRE</b>	<b>%</b>	<b>92.9%</b>	<b>92.2%</b>	<b>99.2%</b>	<b>92.2%</b>
<b>CALIDAD</b>	<b>%</b>	<b>99.5%</b>	<b>99.6%</b>	<b>99.5%</b>	<b>99.5%</b>
<b>OBJETIVO OEE 3° TRIEMSTRE</b>	<b>%</b>	<b>56.5%</b>	<b>37.4%</b>	<b>27.3%</b>	<b>37.7%</b>
<b>OEE FLEXOGRAFICAS</b>	<b>%</b>	<b>58.5%</b>	<b>36.6%</b>	<b>25.2%</b>	<b>38.0%</b>

FUENTE: *Ibid.*

En Flexos podemos ver que el mejor OEE se encuentra en la Langston con un 58.5 %, sin embargo en la Ward 4 y Ward 5 es muy bajo, esto por que la operatividad de estas máquinas y por el control del proceso no es tan controlado por efectos operativos. Aquí intervienen factores de personal con baja capacitación, por operatividad mal efectuada o condiciones de la planta y corridas que no facilitan el adecuado proceso al no tener controlados varios factores.

Para el OEE TOTAL DE LA PLANTA se considera el ciclo del proceso, en este caso, en United se esta tomando el proceso de corrugado y el proceso de flexos. Por lo que se dio el 50% de participación de corrugadoras y el otro 50% al de flexos y el cálculo total de planta es el siguiente:

Disponibilidad Total (A) = (Disponibilidad Corrugadora + Disponibilidad de Flexos)/2

Desempeño Total (B) = (Desempeño Corrugadora + Desempeño de Flexos)/2

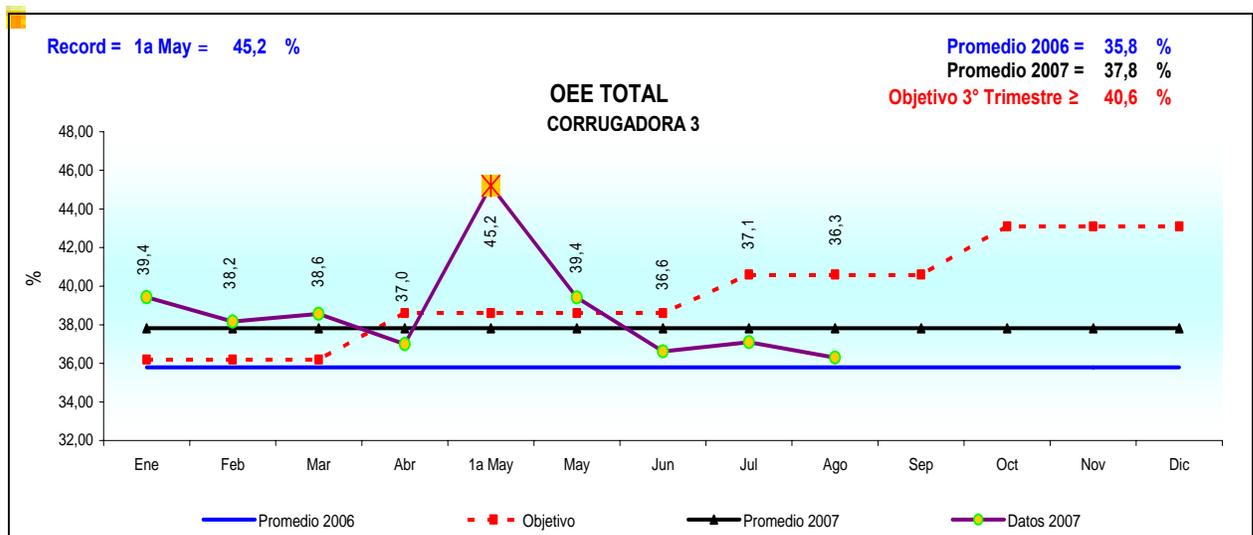
Calidad Total (C) = (Calidad Corrugadora + Calidad de Flexos)/2

<b>OEE TOTAL PLANTA = DISPONIBILIDAD (A) x DESEMPEÑO (B) x CALIDAD (C)</b>
<b>DISPONIBILIDAD (A) = (81.3% + 80.2%)/2 = 80.7 %</b>
<b>DESEMPEÑO (B) = (46.0% + 47.6%)/2 = 46.8 %</b>
<b>CALIDAD (C) = (97.3% + 99.5 %)/2 = 98.4 %</b>

<b>OEE TOTAL PLANTA = (80.7% x 46.8% x 98.4%) = 37.2 %</b>
--

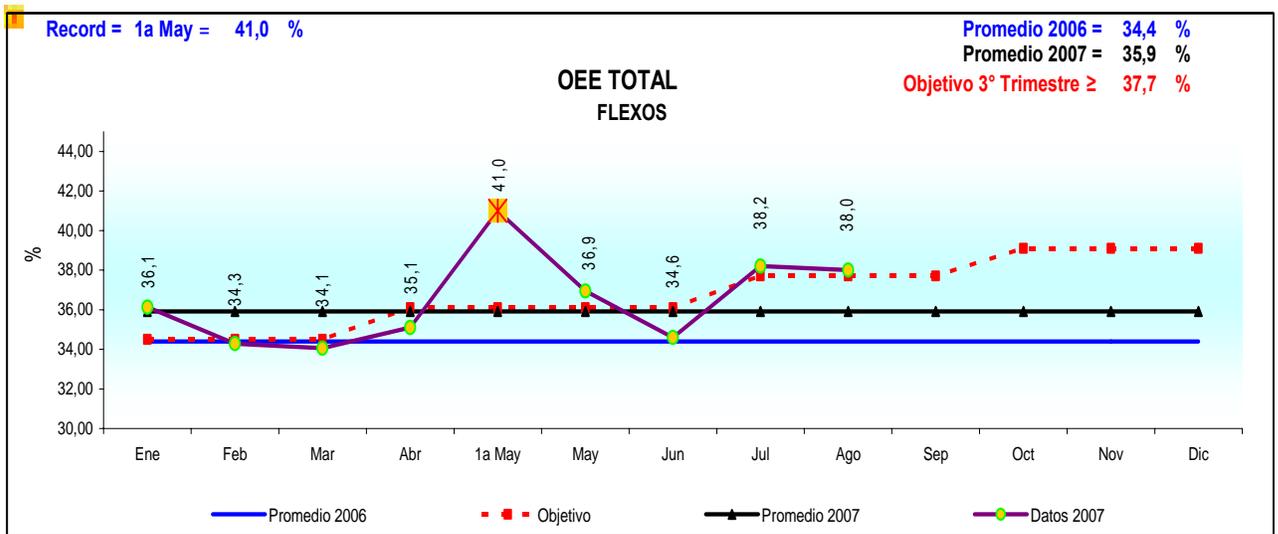
El OEE total de la planta refleja que esta funcionando a un 37.2 % reflejo de una baja disponibilidad y desempeño menor al 50 % y con una calidad del 98.4 %. Para efectos de Empaques de Cartón United, esta cerca de objetivos que se presupuestaron. Pero en términos reales considerando que una máquina ideal es del 100 % estamos muy lejos de tener un OEE ideal para competir o comparar con Benchmarking con las mejores empresas del mundo en este ramo.

**FIGURA N° 17**  
**COMPORTAMIENTO ANUAL DE OEE TOTAL CORRUGADORA UNITED 2007.**



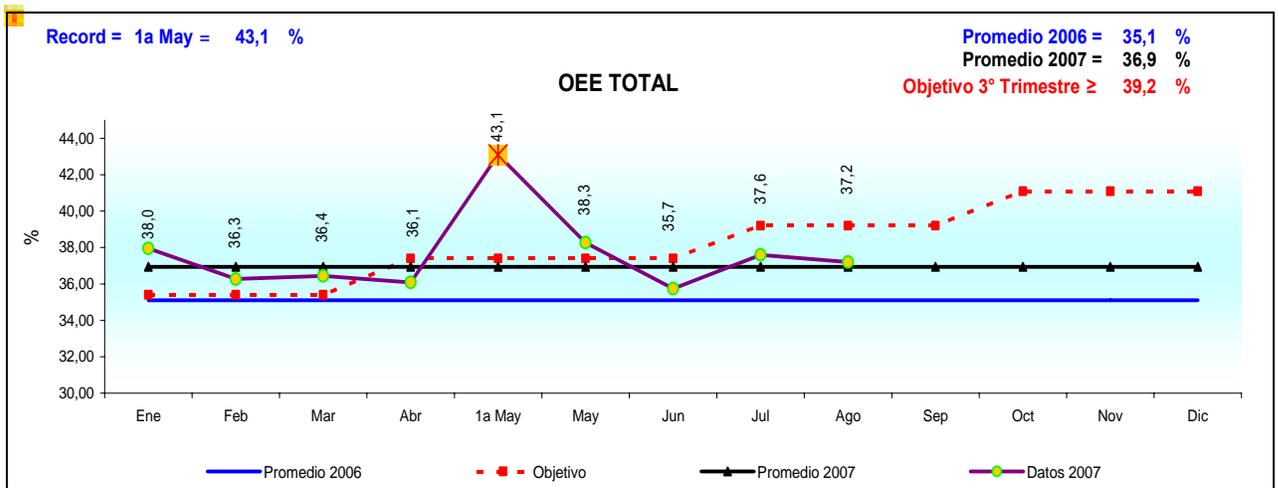
FUENTE: *Ibid.*

**FIGURA N° 18  
COMPORTAMIENTO ANUAL DE OEE TOTAL FLEXOGRÁFICAS UNITED 2007.**



FUENTE: *Ibid.*

**FIGURA N° 19  
COMPORTAMIENTO ANUAL DE OEE TOTAL PLANTA UNITED 2007.**



FUENTE: *Ibid.*

Estas gráficas representan la tendencia anual del comportamiento del OEE por proceso. Visualizando el de corrugadora, el de flexos y total de planta.

Para cada máquina se genera un gráfico que nos de la facilidad de visualizar los tres factores del OEE y de esta manera poder tomar acciones que repercutan directamente en el proceso productivo.

Así se adentra para que el personal que esta involucrado en la productividad se le den este tipo informaciones, que los comprendan, los analicen y actúen para mejorar en el

ámbito de mayor afectación sin descuidar los demás. De tal manera que se mejore continuamente a través de estrategias y decisiones bien tomadas para el mejor desempeño para reflejar mejores números que den pauta al desarrollo continuo en Empaques de Cartón United.

## 2.4 LA IMPORTANCIA DEL CONTROL DEL PROCESO ESTADÍSTICO (CPE) EN UN PROCESO.

El control del proceso estadístico (CPE) es de suma importancia ya que gracias a herramientas estadísticas, se puede hacer un análisis que facilita la interpretación del comportamiento de variables que no se comportan normalmente o que radicalmente cambian su efectividad por factores diferenciados en un proceso.

“Estadística la podemos entender como el conjunto de técnicas cuya finalidad es a partir de una colección de datos numéricos que presentan variabilidad y describir el proceso que los genero”<sup>14</sup>

“Estadística es una palabra con dos conceptos diferentes. En un sentido significa cualquier dato o hechos expresados en términos de números; en este caso es un sustantivo plural. En otro sentido, significa un cuerpo de métodos, mediante el cual pueden sacar conclusiones útiles a partir de datos numéricos; en este caso es un sustantivo singular.”<sup>15</sup>

Cuando se habla del CPE vemos tres palabras que lo conforman (Control, Proceso, y Estadístico).

**Control**: Lo podemos entender como la inspección, dominio, regulación y/o limitación de factores de interés por mantener estable una variable que cambia constantemente.

**Proceso**: Nos referimos generalmente a efectuar una actividad que defina la transformación de algo en particular, este concepto tal y como lo vimos en el punto 2.1 de ¿que es un proceso?, estaríamos viendo el efecto de ejecución para realizar una actividad.

**Estadístico**: Recopilación de datos numéricos como factor plural que conlleven al análisis mediante herramientas estadísticas como factor singular. Esto analizando el concepto de estadística que citamos anteriormente.

En base a estas tres palabras podemos decir que el Control del Proceso Estadístico (CPE). Es la inspección, dominio, regulación y limitación de variables que cambian constantemente dentro de un proceso o actividad para la transformación de algo en particular a través de la recopilación de datos numéricos y análisis basado en las herramientas estadísticas.

---

<sup>14</sup> Manual de Curso de Estadística en Empaques de Cartón United Agosto 2002.

<sup>15</sup> L. Grant Eugene / S. Leavenwort Richard. Control estadístico de calidad. Compañía Editorial Continental, S.A. De C.V. México 1999. Pág. 30.

Dentro del CPE podemos ver que se estudian variables que se comportan indistintamente por “X” o “Y” razones que se deben analizar en base a análisis.

**Variable:** es un factor inestable cuyo valor o apariencia es distinta por efectos presentados inesperadamente o por leyes de la probabilidad.

Existen diversas variables que afectan un proceso pero para poder adentrarnos mas vemos que hay dos tipos de variables que en estadística son muy conocidas y son las variables discretas y las variables continuas.

**Variables Discretas:** Estas las podemos entender como aquellas variables que por apreciación de atributos o señas se puede identificar. Un ejemplo de estas es por ejemplo dentro del proceso de united esta el de impresión manchada, otra seria lámina tostada, lámina desorillada etc. Y se detectan a simple vista.

**Variables Continuas:** Estas las entendemos como aquellas variables que se pueden medir o cuantificar en base a datos numéricos. Un ejemplo de estas dentro del proceso del corrugado seria el % de humedad de los papeles, la temperatura de estos, la viscosidad del pegamento, etc. En fin estas se pueden medir en base a datos numéricos y análisis de herramientas estadísticas.

A continuación veremos algunas de las herramientas estadísticas utilizadas para controlar el proceso productivo de Empaques de Cartón United.

#### 2.4.1 LA IMPORTANCIA DE LAS GRAFICAS DE CONTROL X-R.

Dentro del estudio de la estadística podemos detectar infinidad de herramientas que ayudan a orientar o sirven de guía para obtener análisis racionales del comportamiento de los datos agrupados.

“Las gráficas de control X-R, es una herramienta estadística que nos indica los limites de variación normal del proceso bajo condiciones dadas. La fuerza de esta herramienta radica en realizar mediciones al proceso para verificar su calidad durante la fabricación en algún producto.”<sup>16</sup>

“Las gráficas de control son las herramientas más poderosas para el diagnóstico de problemas en producción. Se describe que un proceso esta bajo control cuando parece que funciona un sistema estable de causas ocasionales”<sup>17</sup>

Para obtener el cálculo de una gráfica de control debemos tener primeramente identificada cual es la variable a controlar, y posteriormente hacer la recolección de datos para obtener una agrupación de acuerdo al proceso y sus tiempos de operatividad, esto varia conforme a las corridas que se efectúen en una máquina.

---

<sup>16</sup> Manual de curso de Estadística, *op. cit.*

<sup>17</sup> L. Grant Eugene / S. Leavenwort Richard, *op. cit.*

1.- Primeramente debemos de contar con un formato bien diseñado que contenga los siguientes puntos:

- Descripción de gráfico
- Máquina o equipo
- Especificaciones
- Operación
- Sistema de medias
- Fecha
- Muestra
- Frecuencia.

2.- Debemos de considerar un subgrupo, este será el campo donde se reporten todas las mediciones realizadas en el proceso.

3.- Gráfica de  $\bar{X}$ , es la sección en donde se graficaran los valores de los promedios obtenidos en cada subgrupo.

4.- Gráfica de R, esta sección es utilizada para graficar los rangos obtenidos de cada subgrupo.

5.- En una gráfica de control se debe de calcular el promedio de promedios de "X".

$$\bar{\bar{X}} = \frac{\text{Suma de } \bar{X} \text{ de todos los subgrupos}}{\text{Total de subgrupos}}$$

6.- Se debe de calcular el Rango de promedios "R" de acuerdo a la siguiente fórmula.

$$R = \frac{\text{Suma de de los rangos}}{\text{Total de subgrupos}}$$

7.- Calcular los límites de control tanto superior como inferior de las  $\bar{X}$ :

$$LCSx = \bar{\bar{X}} + A2 * \bar{R}$$

$$LCIx = \bar{\bar{X}} - A2 * \bar{R}$$

7.- Calcular los límites de control tanto superior como inferior de las R:

$$LCSR = D4 * \bar{R}$$

$$LCIR = D3 * \bar{R}$$

8.- Una vez que hayamos calculado los límites de control de las  $\bar{X}$  y las R, estas se plasman en su gráfico correspondiente por medio de líneas continuas a lo largo de la gráfica.

En si la gráfica de control es una comparación del proceso con respecto a los límites de control establecidos considerados como normales bajo condiciones dadas.

Veamos una gráfica de control X-R del proceso de corrugadoras, donde se analiza la variable del % de humedad de los papeles. En el proceso de corrugado existen varias calidades de papel en este caso mostraremos un ejemplo del comportamiento de un papel de 130 gr. /m<sup>2</sup>.

La humedad dentro del proceso de corrugadoras es importante medirla, ya que es una variable que repercute directamente en el proceso, pues si el papel al inicio del arranque de la maquina presenta mucha humedad tiende a salir una lamina combada que afectaría para el siguiente proceso que es el de flexografía donde tiene que entrar una lamina plana para el buen cuadro de la caja.

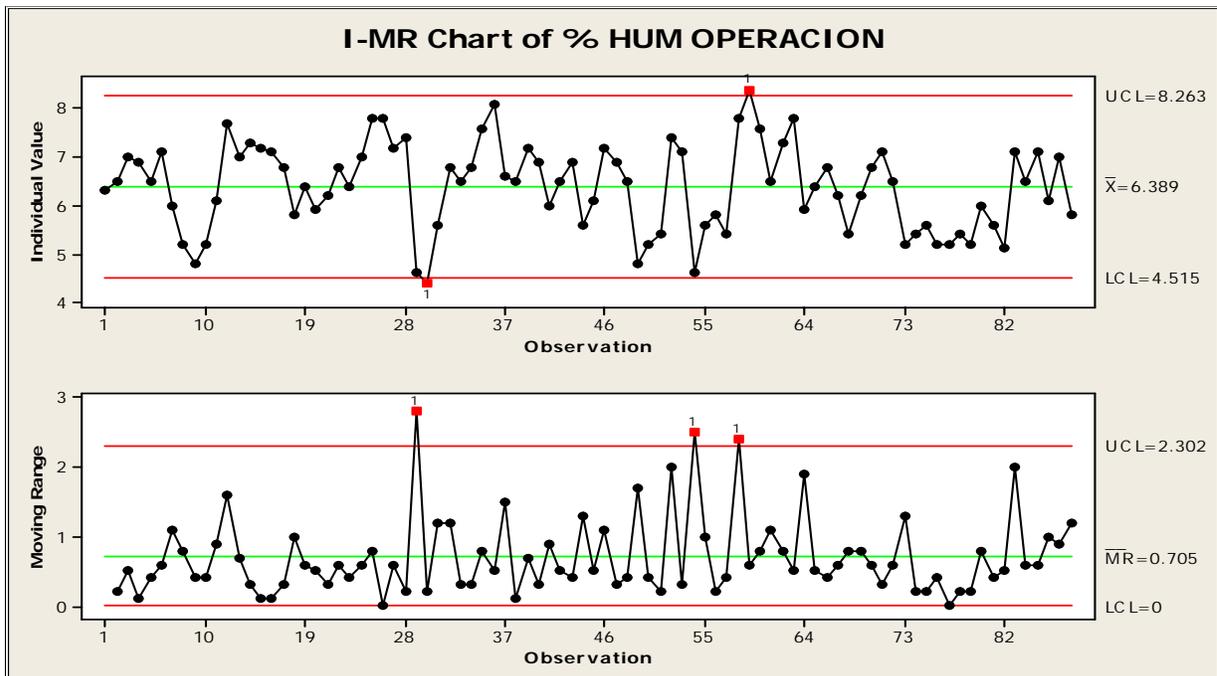
Si el papel esta muy reseco es probable que exista despegado de lámina por lo tanto, se le debe de dar humedad con los precalentadores y vaporizadores de la corrugadora.

En sí, el papel es una de las materias primas mas utilizada en este ramo, por lo que se tiene que estar monitoreando durante el proceso su % de humedad para controlar a la salida de la máquina que salga la lámina sin defectos de calidad, tales como (lamina combada, despegada, tostada o húmeda).

Al entrar a la máquina se colocan rollos a lo ancho y por lo general salen tres laminas por corte, por lo tanto se miden tres puntos del rollo y son lado operación, lado centro y lado transmisión.

Veamos el comportamiento de estos tres puntos antes mencionados en gráficas de control X-R inspeccionando 9 rollos por numero de orden durante 11 corridas presentadas en el proceso, y visualicemos su comportamiento en base a límites de control que van de (4.5 a 8.5 % de humedad).

**FIGURA N° 20**  
**GRÁFICA DE CONTROL X-R DEL % DE HUMEDAD LADO OPERACIÓN**



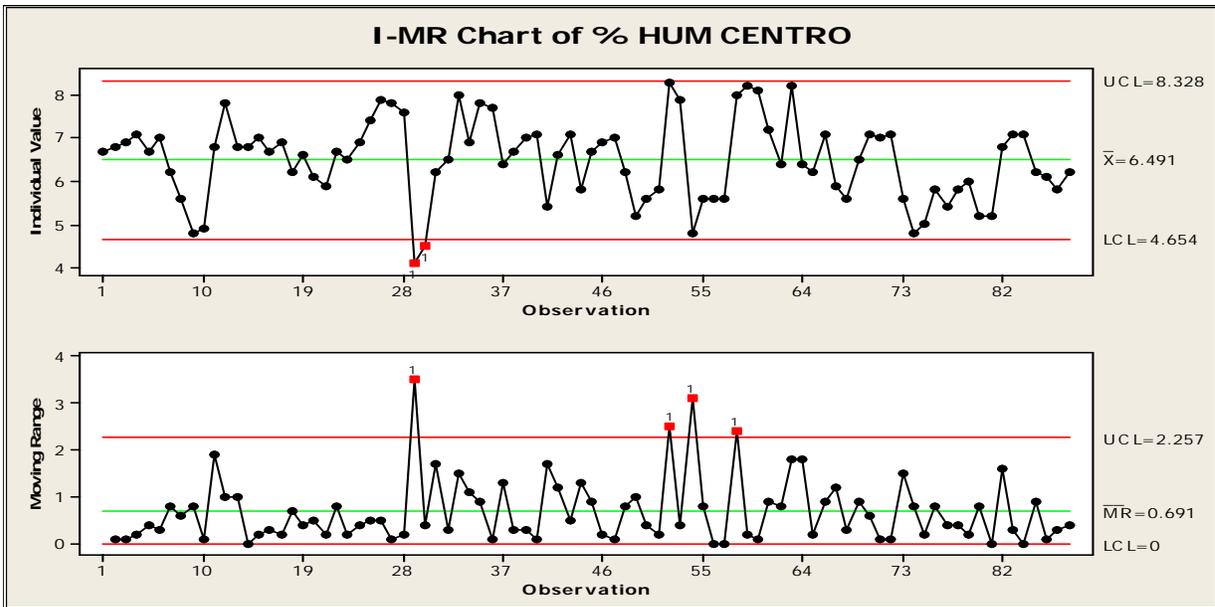
Fuente: Elaboración propia con datos estadísticos del proceso.

En esta gráfica del lado operación vemos que hay un buen comportamiento de acuerdo a los límites de control. Sin embargo podemos ver que hay mucha variabilidad de un punto a otro, lo que significa que el proceso está controlado pero su variabilidad hace que se esté monitoreando constantemente, ya que si algún punto se sale de los límites ocasionaría problemas de defectivos detectados por calidad a la salida de la máquina.

Podemos observar que en el punto 29 se salió de los límites de control y se va hacia abajo la humedad cerca del 4%, lo que quiere decir que el papel está muy seco, los operadores en este caso junto con el supervisor en turno optaron por darle humedad con los precalentadores y vaporización al rollo de ese lado y rápidamente en el punto 30 lo volvieron a meter a control evitando un defectivo de calidad que probablemente hubiese sido despegado de lado operación ya que no se adhiere adecuadamente el pegamento a un papel reseco. Pero en el punto 60 sucedió todo lo contrario la humedad se fue hacia arriba de los límites de control esto provocaría combado y en este caso se optó por darle mayor temperatura al papel para quitarle humedad hasta lograr meterlo al control del proceso.

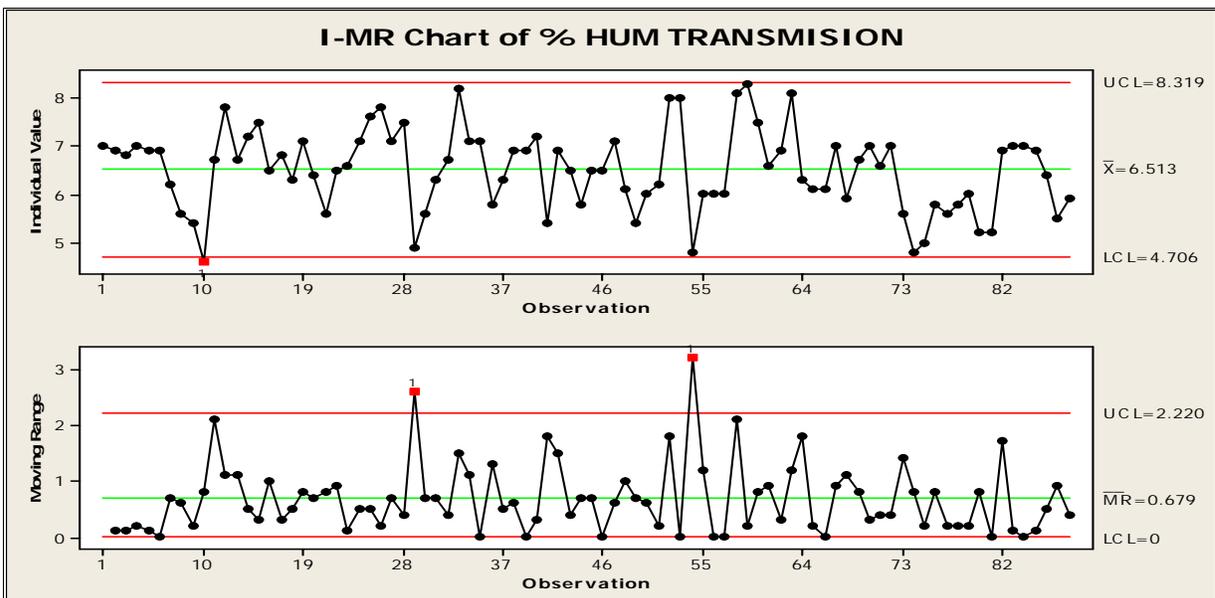
Veamos los dos puntos siguientes en base a gráficas de control X-R

**FIGURA N° 21**  
**GRÁFICA DE CONTROL X-R DEL % DE HUMEDAD LADO CENTRO**



Fuente. *Ibid*

**FIGURA N° 22**  
**GRÁFICA DE CONTROL X-R DEL % DE HUMEDAD LADO TRANSMISIÓN**



Fuente. *Ibid*

Como podemos ver en los dos puntos anteriores lo que es lado centro y lado transmisión básicamente se mantienen dentro de los límites de control pero igual que en el punto de lado operación hay puntos que se salen de los límites por lo que se tiene que estar monitoreando el proceso constantemente para evitar problemas de calidad y así reducir la merma generada durante el proceso.

## 2.4.2 LA IMPORTANCIA DE LA PRUEBA DE NORMALIDAD EN EL PROCESO PRODUCTIVO.

Ya que estamos analizando las variables del porcentaje de humedad en el proceso, veamos la importancia de conocer la prueba de normalidad, ya que es una de las herramientas estadísticas que nos dicen si un proceso se comporta normalmente o su estabilidad es completamente diferenciada.

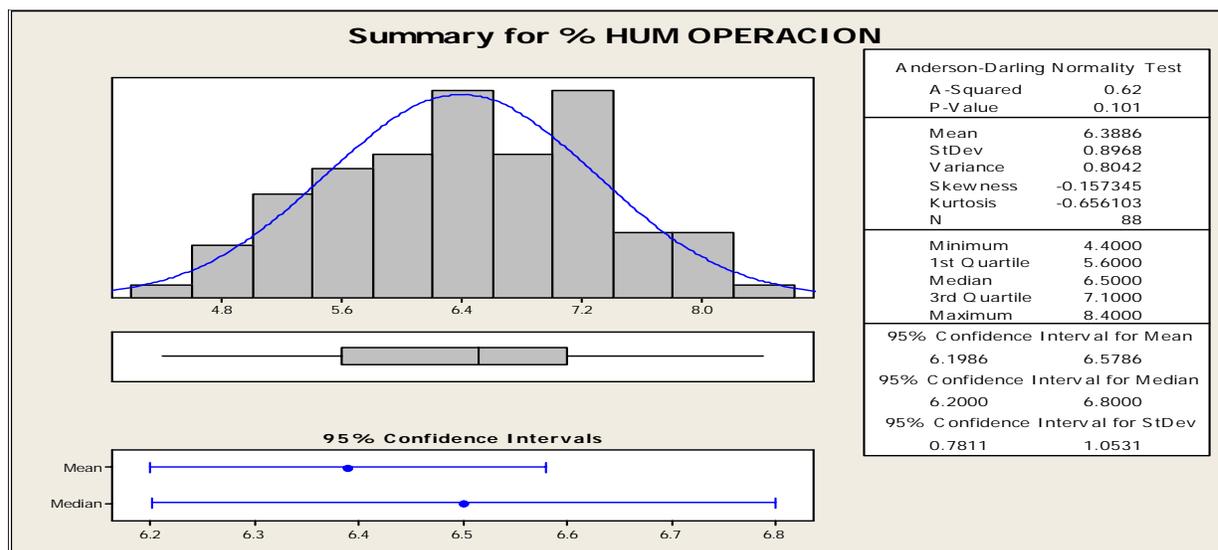
Curva normal es una de las más comunes en estadística y a esta curva se le llama también la ley normal.

“La importancia de la practica de la curva normal se debe mas a su utilización en la teoría del muestreo, ya que con ella se describen algunas distribuciones observadas para fines prácticos, con la distribución de los promedios de las muestras tienden a ser mas o menos normal aunque las muestras se hayan sacado de un universos no normales”.<sup>18</sup>

En la distribución se debe observar por completo la importancia del promedio y la desviación estándar, lo que significa que al muestrear desde una distribución normal debemos tener presentes estos puntos de acuerdo a la variación de los promedios de muestras de cualquier tamaño dado.

Veamos un gráfico donde se muestra la curva normal.

**FIGURA N° 23**  
**GRÁFICA DE NORMALIDAD DEL % DE HUMEDAD LADO OPERACIÓN**



Fuente. *Ibid*

En el gráfico anterior podemos observar que por de bajo de la campana, analizando el mismo tipo de papel de 130 gr. /m<sup>2</sup> y del lado operación de la maquina, los porcentajes de humedad están distribuidos en poblaciones distintas lo cual no podemos decir que tengan una distribución normal aceptable, ya que si la campana es

<sup>18</sup> L. Grant Eugene / S. Leavenwort Richard, *op. cit.* Pág. 60.

muy amplia en sus distribuciones es menor la normalidad y los intervalos de confianza no son muy aceptables, en cuanto si la campana tiene un sesgo mas angosto o los muestreos se comportan similarmente la normalidad estaría cayendo sobre una población con un intervalo de confianza mejor.

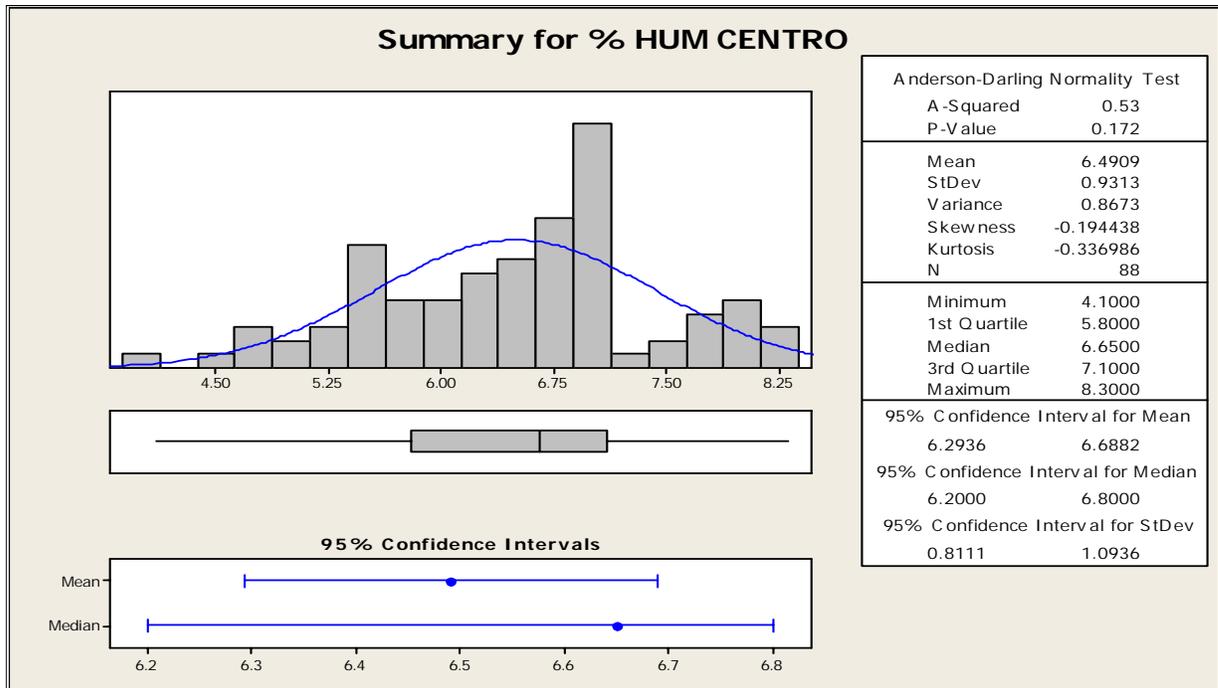
Que queremos decir, lo importante de visualizar en este grafico es ver como se comportan las medias, vemos que hay una media central de 6.38 que es donde están cayendo la mayor parte de los puntos observados, sin embargo tenemos otra población muy amplia con una media 7.2 lo que hace que la confianza de que caiga entre una y otra se vea con un % de probabilidad muy similar.

Por debajo de la campana de Gauss podemos observar un comportamiento que de acuerdo al proceso existen % de humedad, con mucha variabilidad, tal y como vimos en las graficas de control X-R.

Podemos ver que tenemos una desviación estándar de 0.89 y una varianza de 0.80. Por lo que entre punto y punto existe mucha variabilidad y se están desviando radicalmente ya que si observamos el mínimo va de 4.4 % en % de humedad y el máximo es de 8.4 % de humedad con un rango de 4.0 lo que significa que este recorrido de punto a punto hacen que las poblaciones presentadas en este tipo de papel no se comporten normalmente lo que nos dice que los intervalos de confianza si se considera al 95 % es muy probable que el 5% restante este cayendo fuera de estos limites y dentro de la campana estaríamos sobre una media de 6.19 a 6.57, así también observamos que entre 6.2 y 6.8 estaría la mediana, pero para la desviación estándar el margen es muy amplio por lo que va de 0.78 y 1.05, por lo tanto se debe de trabajar mas en función de llevar a cabo limites de control con rangos mas reducidos para mejorar el proceso y tener intervalos de confianza que se vean en una curva normal con un sesgo menor o que sea mas reducida la campana con un pico que mostrara menores poblaciones. Con una misma distribución a lo largo del proceso.

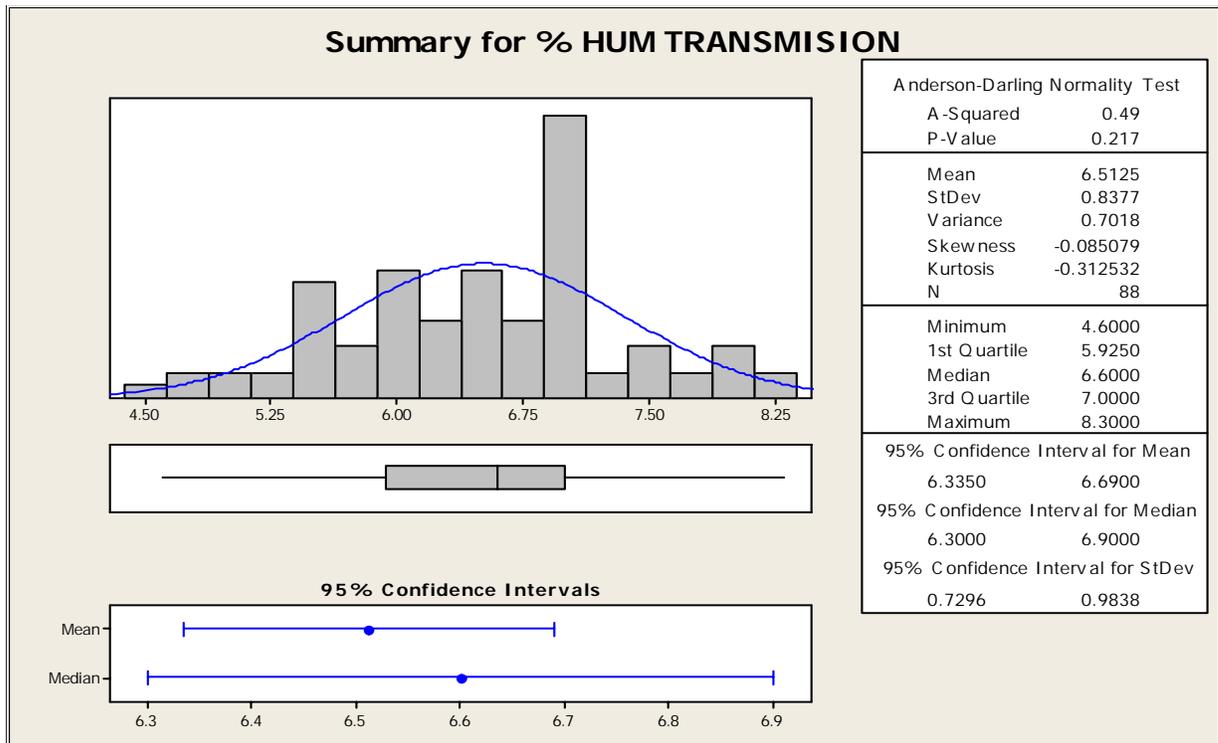
Si observamos las distribuciones poblacionales de de los puntos del lado centro y lado transmisión en las siguientes dos graficas, pues su comportamiento a simple vista representa muestreos muy disparatados y los márgenes de confianza no son aceptables por lo que esta distribución normal nos esta ayudando rápidamente a ver como se esta comportando el proceso productivo al utilizar este tipo de papel y el controlar la variable del % de humedad es totalmente difícil ya que como el papel es absorbente a la humedad su variabilidad es muy distante lo que ocasiona estar jugando durante el proceso a encontrar una receta adecuada para poder controlar esta variable.

**FIGURA N° 24**  
**GRÁFICA DE NORMALIDAD DEL % DE HUMEDAD LADO CENTRO**



Fuente. *Ibid*

**FIGURA N° 25**  
**GRÁFICA DE NORMALIDAD DEL % DE HUMEDAD LADO TRANSMISIÓN**



Fuente. *Ibid*

En general podemos decir que a lo largo de las desviaciones estándar de las muestras de cualquier tamaño tomadas de un universo normal se puede sugerir un patrón ocasional que se pueda predecir observando el promedio de las desviaciones estándar de muestras de un tamaño dado tomando ciertos subgrupos tal como se ve en las gráficas de control y de esta manera se pueden establecer escenarios para mantener estable un proceso en función al comportamiento presentado con históricos estadísticos aceptables.

### 2.4.3 LA IMPORTANCIA DEL CP Y CPK EN EL PROCESO PRODUCTIVO.

Para el control del proceso estadístico (CPE), es importante determinar cuando tomar una acción para ajustar un proceso que se ha salido de control, pues sabiendo cuando tomar una acción es un paso importante para prevenir defectos y se tenga un producto conforme a los cumplimientos de la calidad.

“El CP (Capacidad del Proceso). Es el rango sobre el cual la variación natural de un proceso ocurre cuando esta determinado por un sistema de causas comunes. En otras palabras, es la habilidad del conjunto combinado de personas, máquinas, métodos, materiales y medidas para producir un producto o servicio que satisfaga consistentemente las especificaciones del diseño. La capacidad del proceso puede ser medida solo si las causa especiales han sido eliminadas y el proceso esta en estado de control estadístico”.<sup>19</sup>

“El problema estadístico básico en la CP, es el de establecer un estado de control sobre este, es decir eliminar las causas especiales de variación y luego mantener ese estado de control en el transcurso del tiempo”<sup>20</sup>

“Por ejemplo si la especificación de un diseño requiere que un tubo de metal sea cortado con cierto largo con una precisión de una décima de pulgada, el proceso consistente de un trabajador, usando una regla graduada en pulgadas y una segueta, probablemente resultara un producto con un porcentaje alto de no conformidad. En tal caso el proceso no es capaz de satisfacer las especificaciones de diseño. La organización tendrá tres posibles decisiones : (1) medir cada pieza y recortar o desechar las partes no conformes, (2) desarrollar un mejor proceso invirtiendo en nueva tecnología o (3) cambiar las especificaciones del diseño. Tales decisiones se basan en aspectos económicos.”<sup>21</sup>

La capacidad del proceso tiene tres componentes importantes: (1) las especificaciones de diseño. (2) el centrado de la variación natural y (3) el rango y extensión de la variación.

En si la importancia de la capacidad del proceso esta en evaluar la relación entre la relación natural de un proceso y las especificaciones del diseño.

---

<sup>19</sup> Manual de Curso de Estadística, *op. cit.*

<sup>20</sup> L. Grant Eugene / S. Leavenwort Richard, *op. cit.* Pág. 157.

<sup>21</sup> Manual de curso de Estadística, *op. cit.*

El tipo de especificación más común es aquella donde existe un límite superior y un límite inferior. El proceso será hábil si se encuentra entre estos límites. Por lo que un proceso será hábil si se encuentra bajo control estadístico.

La habilidad potencial o capacidad del proceso ( $C_p$ ) se calcula de la siguiente manera:

$$C_p = \frac{LSE - LIE}{6\sigma}$$

Donde:

LSE = Especificación superior

LIE = Especificación inferior

$\sigma$  = Desviación estándar del proceso.

Veamos un ejemplo e interpretación.

Supongamos que las especificaciones tienen una tolerancia de

LSE = 18

LIE = 12

Desviación Estándar  $\sigma = 1$

$$C_p = \frac{18-12}{6(1)}$$

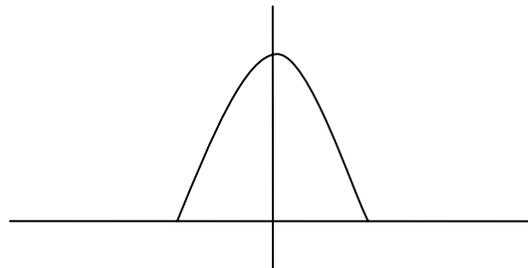
La capacidad del proceso por lo tanto es:

$$C_p = 6/6 = 1$$

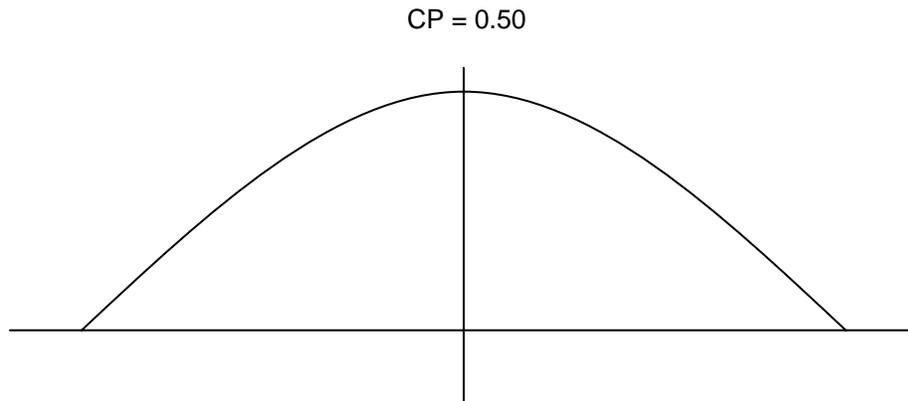
Finalmente si  $\sigma = 0.5$ ; entonces  $C_p = 6/6(0.5) = 2.0$

**FIGURA N° 26**  
**ÁREA BAJO LA CURVA CUANDO CP = 2.0**

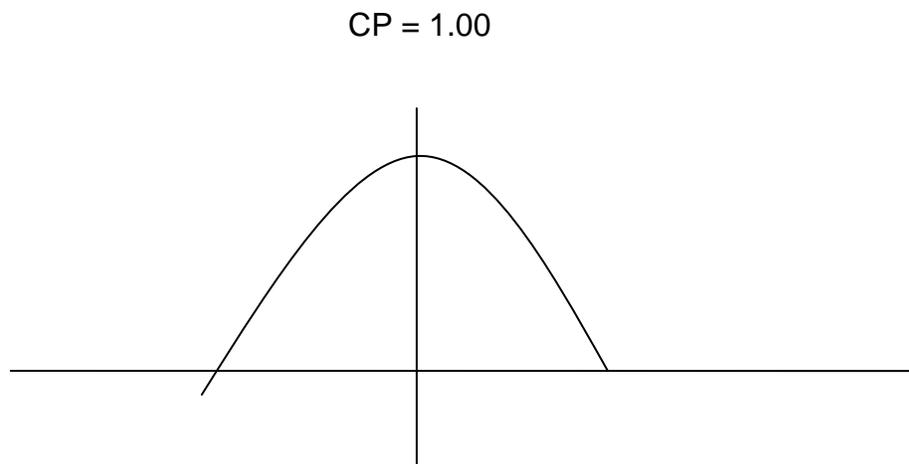
$C_p = 2.0$



**FIGURA N° 27**  
**ÁREA BAJO LA CURVA CUANDO CP = 0.50**



**FIGURA N° 28**  
**ÁREA BAJO LA CURVA CUANDO CP = 1.0**



Fuente. L. Grant Eugene / S. Leavenwort Richard. Control estadístico de calidad. Compañía Editorial Continental, S.A. De C.V. México 1999. Pág. 158-160.

Un valor de  $C_p$  de 1.0 ocurre cuando la variación natural es igual al ancho de la tolerancia de diseño.

Un valor  $< 1.0$  indica que el proceso no es capaz de satisfacer especificaciones.

Un valor  $> 1.0$  corresponde a un proceso que es altamente capaz de satisfacer especificaciones.

Cuando tenemos valores fuera de la tolerancia existen desviaciones que no satisfacen nuestro cometido por lo tanto en términos de control estaríamos fuera y por lo tanto nuestra capacidad del proceso no sería satisfactoria.

El cálculo del Cp de 1.00 requerirá que el proceso estuviera perfectamente centrado sobre la media del rango, la tolerancia para impedir que algunas unidades producidas caigan fuera de los límites.

Por otra parte podemos ver lo que es la habilidad real o habilidad del proceso.

El Cpk (Habilidad del proceso). Este se calcula de la siguiente manera:

$$Cpk = Cp * (1 - k)$$

Donde:

$$K = (2D) / (LSE - LIE)$$

$$D = \left| M - \bar{X} \right|$$

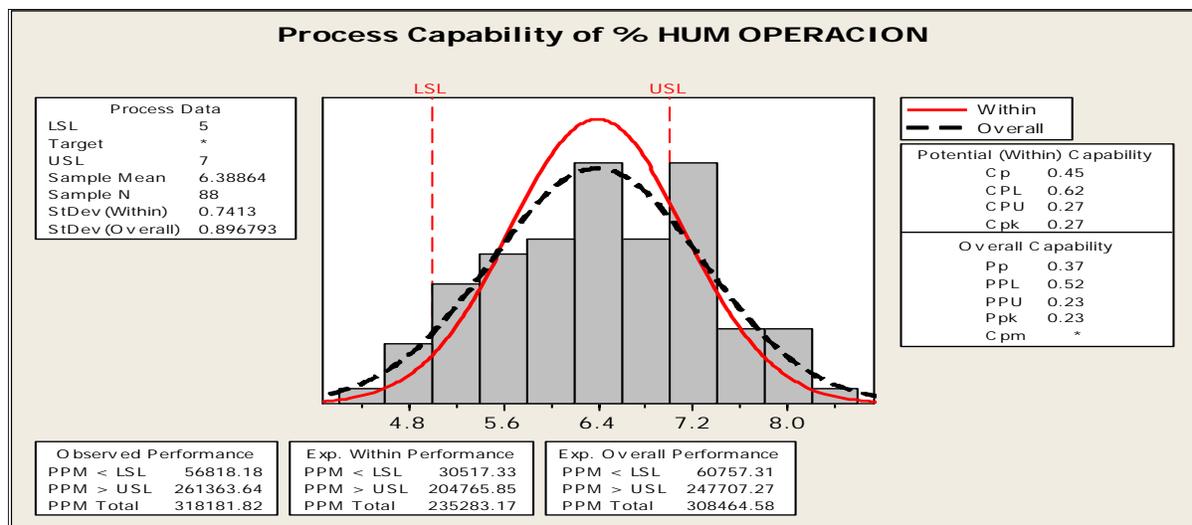
$$M = (LSE + LIE) / 2.$$

Las diferencias entre el Cp y el CPK se explican por las diferencias entre M y  $\bar{X}$ .

Generalmente un CPK de 1.33 es óptimo como habilidad dentro de la fabricación de un proceso, pero con un CPK de 1.00 ya se está garantizando que el proceso es hábil para producir con las especificaciones dadas.

A continuación veamos un gráfico donde se representa el Cp y Cpk del proceso viendo el comportamiento del papel de 130 gr. /m<sup>2</sup> y analizando el % de humedad.

**FIGURA N° 29**  
**GRÁFICA DE NORMALIDAD (CP Y CPK) DEL % DE HUMEDAD LADO OPERACIÓN**



Fuente: Elaboración propia con datos estadísticos del proceso.

El Cp observado en este caso particular y analizando la variable de la humedad es muy bajo, ya que un 0.45 nos representa que el proceso no es capaz para producir con certeza de acuerdo a los límites de especificaciones, pues la mayoría de los puntos están concentrados en poblaciones distintas, tal y como analizamos con la prueba de la normalidad, por ende los límites de control que van de 5 a 7 no están garantizando que sean los adecuados para operar con este tipo de papel, viéndolo de otra manera, se tendría que trabajar con un apego más riguroso al control o ver que tecnología puede ayudar a mejorar el proceso para mantener en óptimas condiciones el papel con una humedad controlada.

El Cpk de 0.27 de igual manera nos dice que el proceso no es hábil, en función de que al correr este tipo de papel está fluctuando con mucha variación durante la corrida, por lo que la capacidad de este proceso no garantiza que se esté satisfaciendo el cumplimiento de especificaciones dadas, a sí mismo la habilidad para mantener en control este tipo de variable es muy bajo, por lo que se debe de buscar alguna estrategia mucho más eficaz y con mayor apego para controlar más uniformemente esta variable.

#### **2.4.4 LA IMPORTANCIA DE LOS DIAGRAMAS DE PARETO.**

“El diagrama de Pareto es una gráfica de barras de causas identificadas que se muestran en orden descendente (de izquierda a derecha) de magnitud. Estas causas pueden ser debidas a defectos de producción y constituyen una base en la toma de decisiones para mejorar el producto o el proceso en general. El propósito de esta herramienta es encontrar los focos vitales que causan la mayor parte de los problemas en un proceso y estudiar alguna causa en particular”.<sup>22</sup>

Para elaborar un diagrama de Pareto debemos contar con un periodo de muestreo, clasificar los defectos o problemas presentados según la ocurrencia y ordenar los datos sobre la ocurrencia de cada causa según su magnitud.

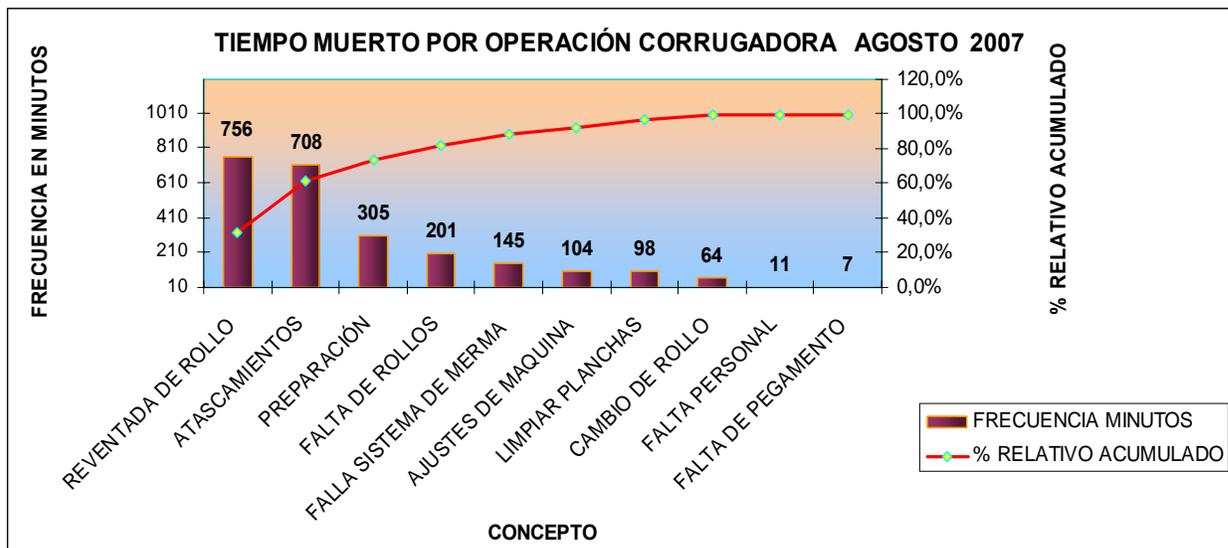
Veamos un ejemplo de una gráfica de Pareto sobre tiempos muertos de operación presentados en la corrugadora en el mes de Agosto del 2007, para identificar que tipo de paro es el más frecuente y por ende es el que se debe de atacar directamente para mejorar la productividad de la máquina y reducir dichos tiempos de operación.

---

<sup>22</sup> *Ibid.*

**FIGURA N° 30**  
**GRÁFICA DE PARETO DE TIEMPO MUERTO POR OPERACIÓN**

TIEMPO MUERTO POR OPERACIÓN CORRUGADORA				
AGOSTO 2007				
TIEMPO DE OPERACION	FRECUENCIA MINUTOS	FRECUENCIA ACUM	% RELATIVO	% RELATIVO ACUMULADO
REVENTADA DE ROLLO	756	756	31,5%	31,5%
ATASCAMIENTOS	708	1464	29,5%	61,0%
PREPARACIÓN	305	1769	12,7%	73,7%
FALTA DE ROLLOS	201	1970	8,4%	82,1%
FALLA SISTEMA DE MERMA	145	2115	6,0%	88,2%
AJUSTES DE MAQUINA	104	2219	4,3%	92,5%
LIMPIAR PLANCHAS	98	2317	4,1%	96,6%
CAMBIO DE ROLLO	64	2381	2,7%	99,2%
FALTA PERSONAL	11	2392	0,5%	99,7%
FALTA DE PEGAMENTO	7	2399	0,3%	100,0%
<b>TOTAL MINUTOS</b>	<b>2399</b>		<b>100,0%</b>	



Fuente. *Ibid*

En el ejemplo anterior podemos ver la elaboración y representación de un diagrama de Pareto donde se marcan las principales causa de tiempo muerto por operación durante el mes de Agosto en la máquina corrugadora.

Podemos observar un porcentaje relativo que nos indica la contribución de ese defecto en relación con el total de defectos, este se calcula:

$$\% \text{ Rel} = \frac{n_i}{\sum n_i} \times 100$$

El porcentaje relativo acumulado es la sumatoria parcial del porcentaje relativo y nos ayudara a encontrar lo vital de lo trivial.

Del lado del eje del las abscisas se representan los defectos colocados de mayor a menor según su ocurrencia de izquierda a derecha. En el eje de las ordenadas se representa el número de ocurrencias por cada defecto. En el otro eje de ordenadas opuesto se representa el porcentaje relativo.

El porcentaje relativo acumulado sirve para trazar la ojiva.

En este tipo de gráficos tenemos ciertos beneficios que canalizan los defectos mas importantes, permitiendo la comparación del antes con el después tomando decisiones y así ayudando a cuantificar este impacto de acciones tomadas. Por lo tanto, este tipo de gráficos facilita un análisis gracias a la separación de los problemas con mucha importancia de los de poca importancia y así decidir sobre cual punto hay que trabajar primero.

En el ejemplo anterior podemos ver que la principal causa de paro presentada en el mes de Agosto del 2007 en la maquina corrugadora fue el de reventada de rollos y en segundo lugar los atascamientos. Estos dos problemas nos dicen que el papel puede ser una de las causas que están generando este problema o bien que se le esta dando una velocidad no adecuada a la maquina que puede provocar los reventamientos y por consiguiente atascamientos de papel en la maquina.

Por lo tanto se deben de tomar acciones con el nivel operativo de la maquina para reducir estos tiempos y mejorar el desempeño de la productividad de la maquina.

Si esto no funciona se debe de cambiar la estrategia y es muy probable que el papel sea el que no este cumpliendo con las especificaciones de resistencia, lo cual provoque los reventamientos fácilmente. En fin existen infinidad de estrategias que se deben de considerar e incluso empezar a manejar un diagrama de Causa y Efecto o diagrama de pescado.

#### **2.4.5 LA IMPORTANCIA DEL DIAGRAMA DE CAUSA - EFECTO (DIAGRAMA DE PESCADO).**

“El diagrama de Causa y Efecto también conocido como Diagrama de Ishikawa o Espina de Pescado, es una metodología para la solución de problemas donde a partir de un efecto o característica de calidad observada, uno retrocede a los factores causales que lo provocaron”.<sup>23</sup>

Primeramente debemos elegir que atacar, después se debe marcar del lado derecho en un cuadro simulando la cabeza del pescado la característica a atacar, posteriormente se deben de dibujar las flechas (causa principales) para cada factor con base en el principio de las 5 m's. Las cuales son:

- Mano de obra
- Maquinaria
- Materiales
- Métodos
- Medio ambiente

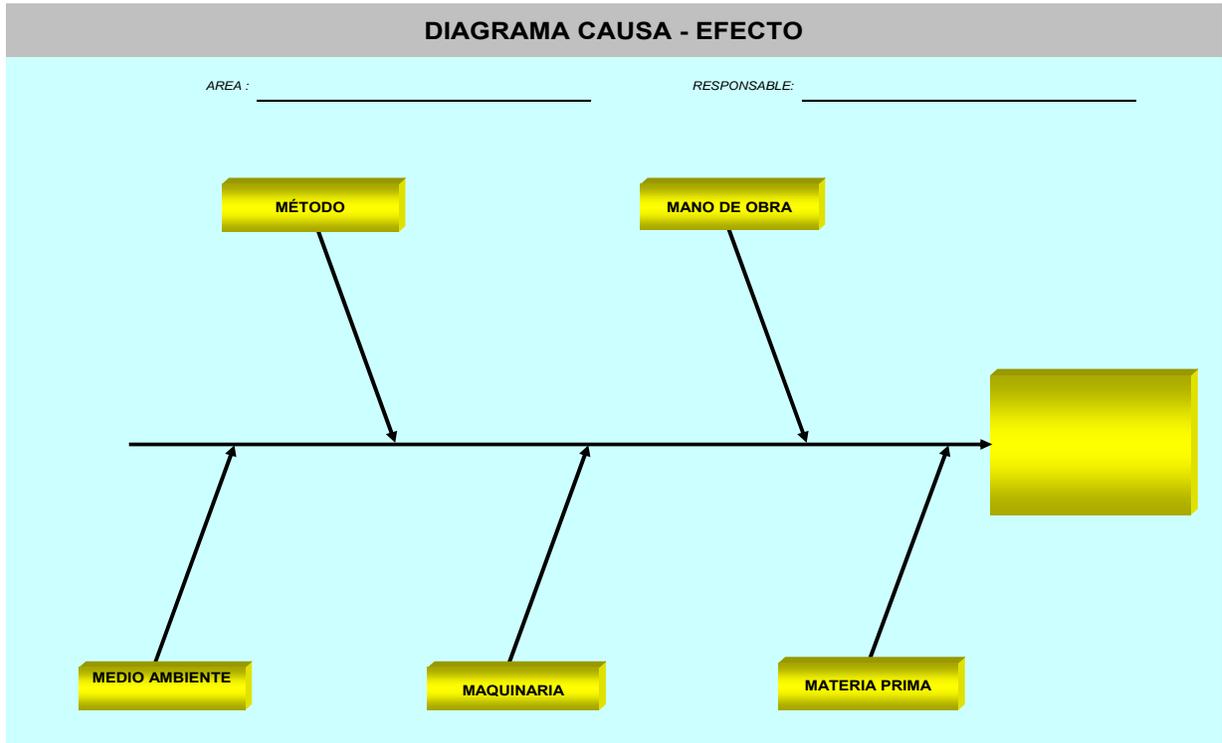
Se deben anotar las causas que originan el efecto asociadas a cada una de las 5 m's, y verificar si todas las causas de variación están inscritas en el diagrama.

---

<sup>23</sup> *ibid*

**FIGURA N° 31**

**DIAGRAMA CAUSA - EFECTO**



Fuente: Sistema de Calidad. "Manual de Procedimientos." SAC. United.

En el ISHIKAWA se deben de considerar tips importantes tales como:

- Que participen solo las personas involucradas en el problema.
- Desarrollar la lluvia de ideas ya que esto conlleva a manejar adecuadamente esta herramienta y no se debe de juzgar ninguna de ellas, ya que por muy tonta que parezca puede que sea la más certera.
- Especificar la característica del pescado en la cabeza lo más claro posible.
- Se deben elegir factores medibles, de preferencia variables continuas o discretas con medición alguna.
- No olvidar la regla del ¿Por qué?
- Es importante poner las espinas del pescado y sub espinas si atribuye a una misma idea según la "M" a la que pertenezca.

Esta herramienta estadística tiene los beneficios de estrechar relaciones humanas mejorando la comunicación, donde se ven grupos comprometidos a llevar un seguimiento de soluciones y propuestas. A demás se adquieren nuevos conocimientos y se facilita a un grupo de personas a trabajar hacia un fin común.

En general, podemos decir que gracias a herramientas estadísticas como estas, se pueden lograr avances importantes dentro del proceso productivo y a su vez desarrollar metodologías de análisis que nos lleven a encontrar soluciones importantes para mejorar los procesos y obtener un producto mas solidó sin mayores defectos de calidad.

El Control del Proceso Estadístico (CPE), es de gran importancia por el hecho de que se están utilizando ciertas herramientas que ayudan en gran parte a poner atención al comportamiento de variables que afectan al proceso. Si se logran controlar adecuadamente dichas variables también estaremos encontrando las soluciones estratégicas adecuadas y así obtener beneficios importantes para la productividad y mejoramiento en general que conllevan a un desarrollo económico en todos los aspectos, pues se incrementa la productividad, se pueden reducir los tiempos muertos, se reducen las mermas y se satisface mejor al cliente con productos de mayor calidad.

En general en este capítulo pudimos observar que todo proceso productivo debe de controlarse en función del mejoramiento de los mismos, lo que garantizará tener mayor efectividad operativa del equipo, mayor certidumbre en la calidad del producto y los beneficios se verán en reducción de tiempos, mermas, mayor productividad y múltiples beneficios que van ligados a estas variables. Por ende el análisis estructural del proceso productivo va ligado a todo lo que engloba el proceso, desde el control de los materiales que entran al almacén, hasta la salida de un producto final, e incluso entregas al cliente. Todo su entorno estructural como la gente, las máquinas, la interrelación entre áreas están y deben estar presentes en todo momento para que el flujo y las áreas de oportunidad detectadas por mejorar se estudien para aplicar en el punto exacto y preciso el análisis que se quiere atacar, corregir, prevenir, mejorar y mantener en desarrollo continuo el crecimiento de la empresa.

## CAPITULO 3. LA MEJORA CONTINUA

Cuando se ven ciertos beneficios por acciones implementadas para prevenir, corregir o mejorar algún aspecto en particular y si esto tiene continuidad durante el tiempo se esta viendo reflejada la mejora continua.

En este tercer capítulo se estará mostrando el tema de la mejora continua, ya que es parte primordial para el desarrollo de cualquier organización. Es importante mantener cierto ritmo de mejoras y proyectos en todos los ámbitos de la empresa por lo que es de suma importancia establecer la concientización en toda la organización para la implementación de este tema, pues es necesario el estar innovando en todos los aspectos en beneficio de la organización.

Dentro de la mejora continua es importante ver como se establece un plan de mejora y como aterrizarlo, con el fin de que este tenga un buen funcionamiento y desarrollo a lo largo del proyecto. Las empresas que no cuentan con planes de mejora se verán mermadas en su desarrollo al no contar con objetivos claros hacia donde se quiere llegar.

Por otra parte, se ve un panorama de aplicación de las 5 “S” ya que esto va ligado como parte primordial a la mejora continua en la empresa para el mejor desempeño en todos sus ámbitos y por ende el reflejo de beneficios de esta filosofía japonesa para cualquier organización. La liga entre proyectos de mejora, la concientización en la población de la organización, la forma de llevar un plan de mejora y complementando con la aplicación de 5”S” se estará mostrando la importancia de mantener un circulo continuo de desarrollo en cualquier empresa.

### 3.1 ¿QUE ES LA MEJORA CONTINUA?

**La palabra KAIZEN de la filosofía japonesa que significa:**

**KAI = Cambio**

**ZEN = Bueno (Para Mejorar)**

**KAIZEN = Mejora Continua**

Quizás hemos escuchado hablar de la mejora continua y tenemos cierta visión de esta, pero ¿Qué es la Mejora Continua?, si separamos esta frase encontramos la palabra **mejora** que significa cambio hacia algo mejor o progreso y adelanto. La palabra **continuo (a)** que significa durar sin interrupción, incesante, constante y que circula siempre en el mismo sentido, sin parar. Al unificar estas dos palabras **Mejora Continua**. Podemos definirla como el cambio para mejorar progresivamente sin interrupción con flujo constante. Podemos quitarle o ponerle más pero es un concepto fácil de definir con un vocabulario ordinario.

Cotidianamente muchas cosas se vuelven rutinarias con un flujo similar durante el tiempo. En la vida diaria como seres humanos tenemos actividades y muchas de estas se nos hacen costumbre y nos volvemos muy ordinarios en lo que hacemos, siguiendo un protocolo acostumbrado de acuerdo al ritmo de vida que llevamos, tal vez nos paramos, nos bañamos, vamos al trabajo, regresamos y dormimos, en fin una serie de

actividades que son muy constantes y que si las graficamos llevaríamos una tendencia lineal, por el reflejo muy similar en las actividades diarias. Lo mismo sucede en la industria, el ser humano es uno de los factores mas importantes para el funcionamiento, ya que es el ser pensante que por naturaleza propia actúa de acuerdo a expectativas racionales, pero puede caer en la monotonía lo que provoca círculos viciosos continuos y no de mejora.

La mejora continua se ve reflejada cuando se cambia el panorama, la visión o la cultura que traemos. Por ejemplo, si una persona en particular quiere bajar de peso, pero no hace nada para conseguirlo, no esta teniendo mejora, se mantendrá igual, pero si plantea una estrategia de comer diferente o consultar algún nutriólogo que le de enseñanza en su alimentación, entonces se vera el reflejo de la mejora y si mantiene una dieta controlada por el resto de su vida estará manteniendo una mejora continua a través del tiempo. Pero esto se dará si cambia sus hábitos, sus costumbres, su aprendizaje, sus pensamientos e implementa el no caer en círculos viciosos. Al mejorar en estos aspectos su visión de estar innovando constantemente tal vez en hacer ejercicio, en tener mayor variabilidad de actividades, etc. Estará consiguiendo mejorar constantemente en sus objetivos.

### **3.1.2 LA MEJORA CONTINUA EN LA EMPRESA.**

Como hemos visto anteriormente, los inmensos cambios, el entorno de exigencias crecientes por los clientes, etc. Han dado pauta a tener respuesta de las empresas y de esta manera la Mejora Continua se configura como uno de los planteamientos mas poderosos para hacer frente a esas exigencias.

En las empresas sucede lo mismo, la mejora continua se verá reflejada cuando se haga algo diferente a lo que se viene haciendo, cuando se trata de mejorar algún proceso, un producto o servicio, cuando se implementa nueva tecnología, cuando se cambia la estrategia o bien cuando se da capacitación al personal en general. En fin una amplia gama de decisiones que se deben de tomar cuando se quiere mejorar en cualquier ámbito.

“Existe un fenómeno conocido desde los años treinta que es el aprendizaje lo que posibilita la mejora. En efecto el fenómeno del aprendizaje se descubrió en la industria aeronáutica en Estados Unidos en los años treinta al constatarse que existía una relación entre las horas directas de mano de obra necesarias para la fabricación de cada unidad de producto y el volumen de fabricación. Así el tiempo necesario para fabricar una unidad (Expresado en horas de mano de obra directa) se reduce en un cierto porcentaje cada vez que se duplica el volumen de producción acumulada.”<sup>1</sup>

Lo que se denomina como curva de aprendizaje se ve reflejado que a mayor conocimiento y capacitación es menor el costo no solo en mano de obra sino en todos los costes (maquinaria, materias primas, métodos, mano de obra, medio ambiente) todos los aspectos que entornan las posibilidades de mejorar en el ámbito productivo.

---

<sup>1</sup> Carlos Prado José. El proceso de mejora continua en la empresa. Ediciones Pirámide. Madrid 2000. Pág. 42

“Con el aprendizaje forzado o provocado lo que se pretende es potenciar la mejora de las actividades de manera tal que se reduzca el tiempo para lograr el mismo efecto y si se quiere visto de otra forma que en el mismo periodo de tiempo los efectos sean mas acusados por lo que se puede ver la mejora continua para continuar ganando.”<sup>2</sup>

**Plan de Mejora.** Para establecer la mejora continua en la empresa, se deben considerar aspectos tales como la iniciativa de la estructura organizativa de la empresa la cual debe decidir sobre que mejorar, planteando estrategias adecuadas que lleven de la mano la iniciativa y así llegar a los objetivos establecidos.

De esta forma la elaboración de algún proyecto bien definido y que proceda a funcionar con planeación, lo demás irá caminado de acuerdo a las estrategias tomadas, así el involucrarse e involucrar al equipo de trabajo sobre la plantación estará provocando estar en la misma jugada y sobre los mismos objetivos.

Un plan de mejora sustenta tres partes:

- Equipo de Implementación
- Equipo de mejora y
- Equipo de soporte.
- 

Las organizaciones paralelas representan un importante enfoque hacia la innovación. Todo proyecto que se desee implementar cuando nace, debe de haber contribución en la toma de decisiones y a su vez en la organización a involucrar para tener el soporte del buen funcionamiento y capacidad de cumplimiento en su objetivo de mejora.

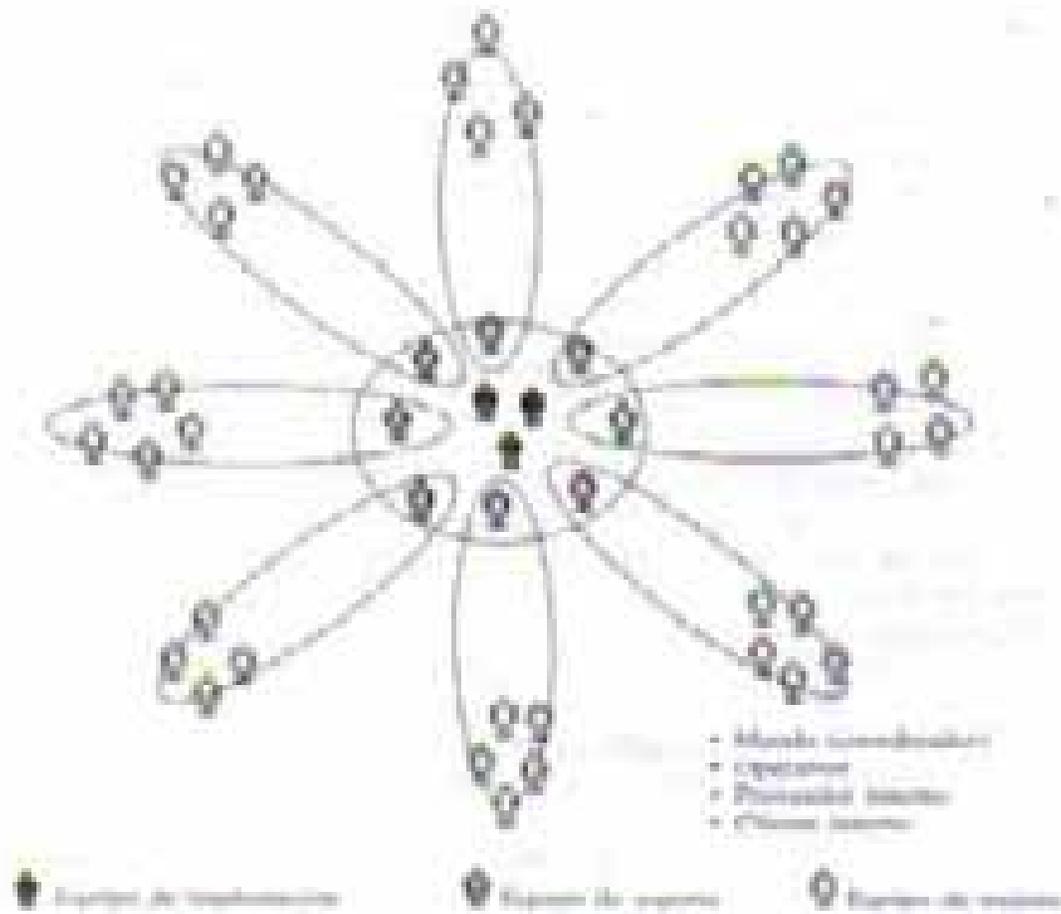
Vemos como se despliega la mejora continua desde la planeación organizacional. Para la empresa.<sup>3</sup>

---

<sup>2</sup> *Idem.*

<sup>3</sup> Carlos Prado José, *op. cit* Pág. 70.

**FIGURA Nº 32**  
**ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DEL PROCESO DE MEJORA CONTINUA**



FUENTE: Carlos Prado José. El proceso de mejora continua en la empresa. Ediciones Pirámide. Madrid 2000. Pág. 70

**Equipo de Implementación:** Este es el núcleo central alrededor del cual gira el plan de mejora continua, es aquel encargado de liderar el plan de mejora y a su vez responsabilizándose de la marcha del mismo.

Dicho equipo de implementación está formado por un número reducido de entre 2 y 4 personas manteniéndose a lo largo del plan buscando las estrategias, alternativas y planes de mejora. Entre este pequeño núcleo debe estar la alta dirección o gerencia general para liderar el proceso, ya que la visión y comunicación son la clave del éxito en la mejora.

**Equipo de Mejora:** Este equipo desarrolla el plan de mejora en cada una de las áreas departamentales o secciones de la empresa. El equipo de mejora está conformado por varias personas que van ir ligadas cada una de ellas para brindar la aportación en el personal que se les asigne y así se les da la involucración necesaria a todas las áreas o secciones y así se abarcan con el grueso del equipo.

Este equipo es multigerárquico y multidepartamental, buscando la involucración de todo el personal existiendo una mayor definición y acercamiento al desempeño y funcionalidad del proyecto de mejora.

**Equipo de Soporte:** Este esta formado por personal coordinador de proyectos de mejora, este equipo crece conforme lo hace el número de equipos de mejora. Lo que hace el equipo de soporte es contribuir al desarrollo del proceso de mejora, ya que es personal con conocimientos adquiridos y experiencias de dichos procesos, donde se dará el intercambio de experiencias entre los diferentes equipos, ampliando conocimientos y visualizando las oportunidades de mejora en las diversas áreas. De tal forma que es el apego mas cercano hacia la implantación del proyecto.

La implementación de la **Mejora Continua en la Empresa** se ve reflejada cuando se tiene el diagnostico previo, cuando el plan esta listo para implementarse, cuando la aceptación de la dirección de la empresa absorbe el compromiso con el plan, a su vez cuando el proyecto se dispersa al equipo de trabajo, y cuando se da la prueba piloto y se refleja la valoración de resultados y el mecanismos fluye, es entonces cuando se hace excesivo el plan de mejora y esto a su vez esta reflejando círculos de mejora que pronto darán resultados tangibles y constantes.

Cuando el ser humano, observa, analiza, le surge la necesidad y hecha a volar la imaginación o la chispa le nace para emprender, mejorar o crecer, sea el ámbito que quieran, sobre el tema que sea aspectos físicos o no, tangibles y no tangibles. En cualquier área, departamento, en el hogar etc. Desde ese momento el ser humano esta mejorando, ya que la innovación por el mejorar refleja logros constantes con ambiciones que deben ser alcanzables siempre y cuando la meta este establecida y se conozca la ruta de llegada, teniendo las estrategias bien definidas, alternativas de soporte y a su vez se tenga un plan maestro bien definido para conseguir lo que en un principio nació, para que la chispa encienda el movimiento circular de la mejora continua.

En cierta medida todo proyecto de mejora y de acuerdo a esta filosofía, los objetivos no se pueden alcanzar si no se cuenta con una metodología de implantación adeuda, tampoco si el personal no se involucra ni participa activamente, a su vez si no hay la secuencia y desarrollo ni motivación en el personal. Por ende el funcionamiento operativo debe de tener lo siguiente:

- Presentación del plan o proyecto al equipo de mejora y todo el personal de la sección.
- Elaborar el diagnostico de funcionalidad.
- Resolución de deficiencias y aportación de mejoras.
- Presentación y difusión de resultados, recompensa del equipo.
- Mantenimiento de resultados y mejora continúa.

En general la mejora continua es la que da pauta para el crecimiento constante en todos los ámbitos de cualquier organización y desenvolvimiento del mismo.

### 3.2 ¿QUE SON LAS 5 “S”?

Las 5 “S” son las iniciales para: **Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke** (en idioma Japonés).

Cada una de estas iniciales tiene un significado, 5 “S” Representan cinco disciplinas japonesas para mantener un área de trabajo visual y con información. Estos son conceptos fundamentales del KAISEN que significa lo siguiente:

**KAI = Cambio**

**ZEN = Bueno (Para mejorar)**

**KAIZEN = Mejora Continua**

Como vimos en el punto 3.3 respecto al tema de mejora continúa, que en Japonés significa KAISEN, esta basado en el tema de manufactura “Lean Manufacturing” (eliminar desperdicios). Para ello las 5 “S” son las actividades que ayudaran a asegurar la supervivencia de cualquier compañía a través del seguimiento de esta filosofía japonesa.

1. **SEIRI = Selección (Eliminar lo necesario)**
2. **SEITON = Orden (Lo necesario)**
3. **SEISO: = Limpieza (El propio puesto o lugar)**
4. **SEIKETSU = Estandarización (Control visual)**
5. **SHITSUKE = Disciplina (Hábito constante)**

#### **DESCRIPCION BASICA DE LAS 5 “S”.**

- 1.- **SEIRI O SELECCIÓN:** Todas las partes y materiales innecesarios se quitan del área.
- 2.- **SEITON U ORDEN:** Se determina un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar.
- 3.- **SEISO O LIMPIEZA:** Se limpia toda el área mientras se va efectuando el trabajo.
- 4.- **SEIKETSU O ESTANDARIZACION:** Los métodos de limpieza e identificación son aplicados constante mente en cualquier área.
- 5.- **SHITSUKE O DISCIPLINA:** 5”S” es el habito que debe ser continuamente mejorado constantemente.

#### **3.2.1 ¿COMO FUNCIONAN LAS 5 “S”?**

El funcionamiento de las 5”S” es sencillo y practico para cualquier área de trabajo. La aplicación de las 5”S” es fundamental para mantener un adecuado orden en el manejo de las herramientas, o artículos de trabajo, con facilidad para localizarlas sin demoras de tiempo y manteniendo una disciplina para los ocupantes del área en sus hábitos culturales.

Las 5" S" funcionan de la siguiente manera:

**1.- SEIRI O SELECCIÓN:** Al seleccionar o retirar lo innecesario se basa en artículos o equipos que no se usen, cualquier pieza, herramienta que se desee quitar es porque se analiza su habitual uso y cuantas veces se ha ocupado en algún tiempo determinado. Solo se deben dejar las cosas que realmente se ocupan con constancia o que son exclusivos para laborar en el área de trabajo.

En general el ser humano tiene tendencias de acumular reliquias y cosas que uno piensa en un futuro utilizar, sin embargo pasa el tiempo y nunca se ocupan, simplemente ocupan espacio, tiempo y dinero desperdiciado, esto dificulta la localización de las cosas cuando uno busca algo, por la inmensa cantidad de artículos que hay, como buscar una aguja en un pajar por eso es necesaria la selección como paso numero uno.

**FIGURA Nº 33**  
**SELECCIÓN**



En la empresa de Empaques de Cartón, se muestra un ejemplo de selección en el área de cuchillas para la maquina corrugadora. Para su uso indispensable en la operatividad de la maquina.

Se retiran las cuchillas que son obsoletas y que ya no se ocupan y se dejan solo las que se van a ocupar y se retiran todos los artículos que no deban ir en esa área.

**2.- SEITON U ORDEN:** Este es el arte de destinar un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar. El orden se debe hacer para tener una ubicación exacta para cada equipo o herramienta marcando e incluso con leyendas del nombre del artículo o pieza para identificarla inmediatamente por gente que las conozca o no las conozca.

Después de una buena selección se debe determinar como acomodar, siempre buscando la manera mas apropiada para el buen manejo de las cosas, buscar la cercanía para el trabajo y la comodidad para todos.

En cualquier tipo de sociedad existen personas ordenadas y desordenadas, esta es una cultura y un hábito que viene desde la educación. El problema esta en que algunos lo hacen y otros no. Pero cuando se adopta una filosofía para toda la sociedad o núcleo que nos rodea en nuestra área de trabajo, en el hogar etc. y si esta se transmite bien y se acepta sin prejuicios y paradigmas, no hay de que preocuparse, pues el buen funcionamiento se reflejara en los resultados.

**FIGURA N° 34  
ORDEN**



Cualquier cosa que se ordene debe tener un lugar definido, con una etiqueta con su nombre, estos son los aspectos básicos de la organización.

**ANTES DEL ORDEN**



## DESPUES DEL ORDEN



Podemos ver el ejemplo notorio en un evento de 5" S" en la empresa de Empaques de Cartón con el ordenamiento de las mismas cuchillas vistas antes en la selección, se observa una diferencia notoria al ver cuchillas revueltas, llenas de polvo, encontrando cosas que no debería haber y ya ordenadas se ve el reflejo para el adecuado uso y localización.



En el organizar también se ve el reflejo de la decisión de colocación, adecuar contenedores, indicar la posición adecuada, indicar códigos y cantidades y hacer del Seiton un hábito continuo.

**3.- SEISO O LIMPIEZA:** La limpieza se va efectuando conforme se avanza en la selección y el orden, el limpiar no es más que el hábito de mantener las áreas libres de polvo y basura es el compromiso con la higiene para mantener saludable un ambiente propicio para laborar. Se recomienda que en la empresa cada trabajador efectúe la limpieza de su área de trabajo, ya que con esto se descubren causas de fallos de equipos, herramientas en mal estado y hasta plagas de animales, que se pueden corregir en su momento antes de que crezcan más. Al limpiar uno mismo ensuciamos menos ya que sabemos el trabajo que cuesta hacerlo.

La apariencia de un lugar limpio siempre da el benéfico de la buena crítica, los clientes y proveedores no tendrán que criticar en este aspecto.

En esta filosofía lo más importante es no ensuciar, ya que el ambiente limpio no es el que mas se limpia, si no el que menos se ensucia.

**FIGURA Nº 35**  
**LIMPIEZA**  
**ANTES**



**DESPUES**



La limpieza es fundamental para generar un ambiente propicio en cualquier lugar, de esta manera la cultura y el hábito es importante para el valor humano y necesario para la higiene y sanidad del personal, dando mejor apariencia y desenvolvimiento del trabajo.

**4.- SEIKETSU O ESTANDARIZACION:** La estandarización no es más que el poner especificaciones claras sobre el manejo de las 5”S”. Las ayudas visuales, la iluminación, los colores, la periodicidad de limpiezas, etc. Todo lo que se refiera a la metodología de entendimiento de todo el personal o áreas participantes en el hábito y cumplimiento de las 5”S”.

Aquí es muy importante la filosofía de la responsabilidad para mantener esto constantemente.

Con la estandarización se busca que se establezcan lineamientos y todo lo que encamine al buen manejo del área. Así en la empresa se deben de respetar los estándares en cuanto a colores, formas, delimitantes de áreas, y respetar todos y cada uno de los aspectos para mantener la selección, el orden y la limpieza constantemente.

Es muy importante que la organización proponga y defina estándares en todos los aspectos. Colores de líneas, tamaños de letreros o leyendas, rangos de tiempo de revisión al seguimiento de las 5”S”, colores de uniformes, maquinaria y equipo, estandarizar la limpieza diaria en tiempo y horario, entre muchos mas. De esta manera se garantizara un cumplimiento al buen hábito de esta filosofía.

#### **FIGURA Nº 36** **ESTANDARIZAR**



El estandarizar colores ayuda mucho a la pronta identificación del personal para ver la ubicación de colocación en maquina tal es el caso de estas cuchillas en la corrugadora en la fabrica de cartón, no solo ayuda al ordenamiento sino también para ver el funcionamiento en el proceso de acuerdo a su color, las ayudas visuales son de suma importancia para garantizar el mejor desempeño en e proceso y áreas de trabajo y en efecto las leyendas o letreros debe ser adecuado para la legibilidad y entendimiento.

Prácticamente la estandarización es la filosofía que da pauta para que el cumplimiento de las tres primeras se cumpla y se determinen adecuadamente los parámetros a seguir y se de la secuencia y constancia habitual de acuerdo a lo establecido.

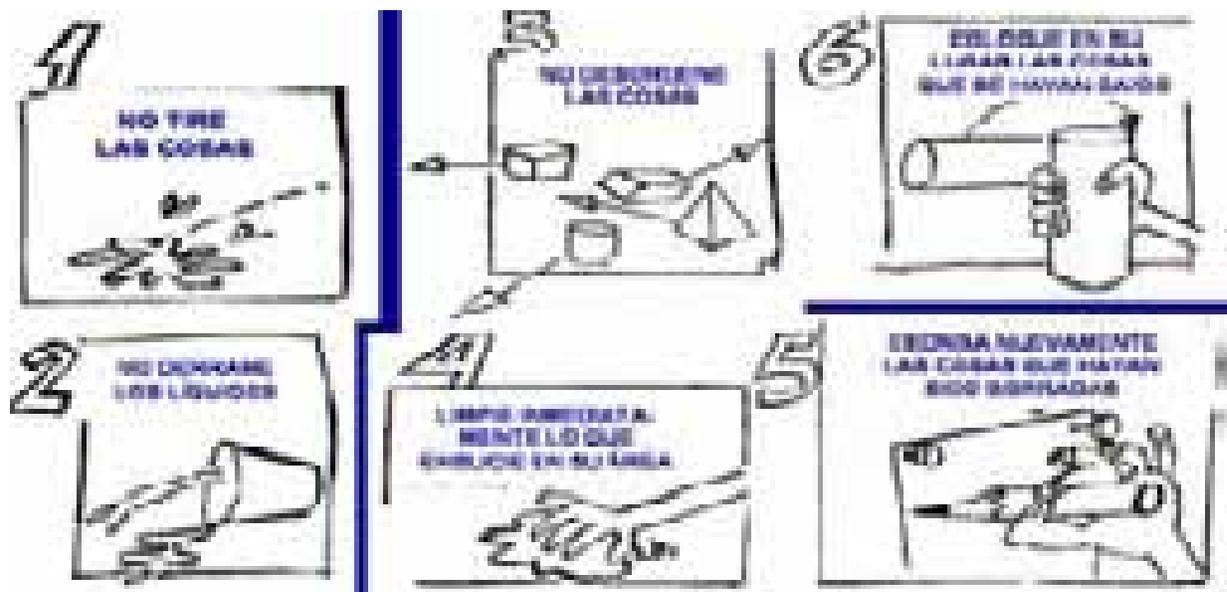
**4.- SHITSUKE O DISCIPLINA:** La disciplina es el arte de hacer las cosas correctamente por naturaleza del hábito, es la base de la civilización y así la sociedad funcione en armonía.

La disciplina no es mas que el cumplimiento a todos los puntos anteriores, ya que cuando limpiamos lo que ensuciamos, cuando hacemos las selecciones periódicas, cuando se pinta lo que esta borroso, cuando se cambia algún letrero roto, entre muchos hábitos mas todo esto es disciplina.

La disciplina se da cuando se refleja la repetición y practica, así como el respeto a las reglas y estándares establecidos para efectuar las cosas.

La gente disciplinada cumple simplemente con lo que se le indique y mantiene un respeto en armonía con la sociedad que les rodea y con sus equipos y herramientas de trabajo. Cuando se logra inyectar estos puntos a la gente y esta a su vez se ve cooperativa y con entendimiento, empieza a existir la disciplina que es la base para que esto funcione constantemente.

**FIGURA Nº 37**  
**DISCIPLINA**



La disciplina es parte de la vida diaria, son lineamientos a seguir, leyes y reglas que debemos respetar para el buen funcionamiento en la sociedad de tal manera que exista armonía adecuada para la vida y la cotidianidad en todos los ámbitos.

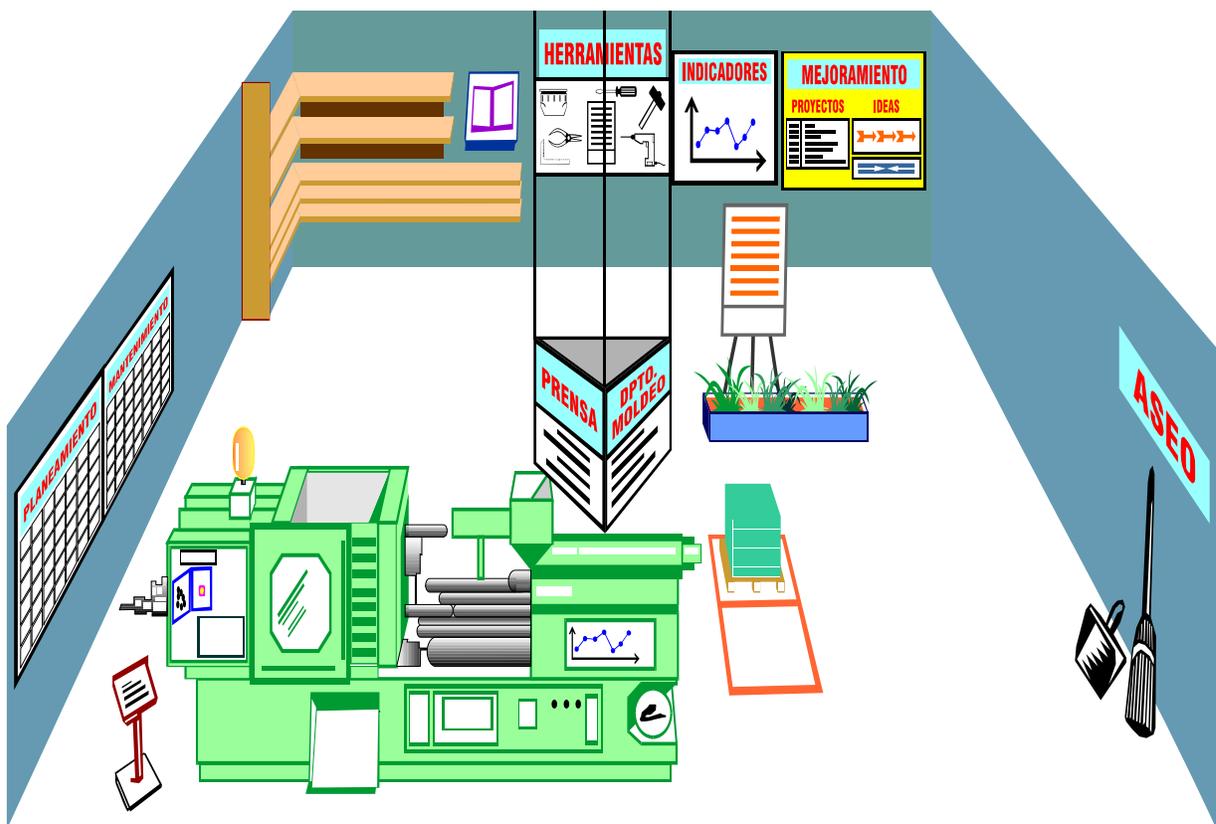
### 3.2.2 LOS BENEFICIOS DE LAS 5 “S”

Las 5“S” dejan muchos beneficios para el desempeño laboral y habitual. En la vida diaria se facilita el mejor ambiente propicio para realizar las cosas que por necesidad tenemos que hacer durante la cotidianidad en el hogar, en el trabajo, en la escuela o en cualquier lugar.

Algunos de los beneficios más comunes y representativos de las 5 “S” son:

- Mayor productividad con calidad.
- Menores tiempos de maquina parada.
- Mayor rapidez para buscar lo que se necesite.
- Menores retrabajos.
- Menores riesgos de trabajo.
- Mayor aprovechamiento de los espacios.
- Mejor imagen ante clientes, proveedores y visitantes.
- Mayor participación y motivación del personal.
- Entre muchas más.

**FIGURA N° 38**  
**PANORAMA DE LAS 5“S”**



Todo esfuerzo dentro de una organización se ve reflejado si existe cambio en la fuerza laboral y en todo lo que le rodea. Cuando se trabaja en equipo. Es muy importante que todos y cada uno participen activamente para darle valoración al buen funcionamiento y entendimiento de esta filosofía.

Para una organización se ha reflejado que sin el trabajo en conjunto y sin interconexión no funcionan las cosas, por eso es muy importante la comunicación, el entendimiento, la enseñanza y sobre todo la cultura que es la que mantendrá con conciencia la habitualidad y enseñanza del hombre para efectuar las cosas.

### **TRABAJO EN EQUIPO**



Como pudimos observar, gran parte de la iniciativa para el mejoramiento constante en una organización, esta en la población, si la gente tiene cierta conciencia para efectuar las labores de la mejor manera, si existe la cooperación y sin poner resistencia a cualquier cambio, se estará garantizando tener avance y mejoramiento en todo proyecto que se implemente.

El quitar paradigmas, malas costumbre y vicios que se arrastran en una empresa durante años, garantizará mejoras continuas que reflejan un cambio notorio en beneficio propio y de la empresa en general.

Con la implementación de las 5 “S”, se muestra la iniciativa hacia el cambio de cultura laboral, ya que esta filosofía japonesa muestra que lo importante no es efectuarlo sino mantenerlo a lo largo de los ciclos de trabajo con cierta innovación y cambios de mejoramiento constante.

Por tal cuestión, es de suma importancia centrar cierta atención en la gente y que a su vez se gratifique mediante un estímulo moral y económico que motive su existencia y desempeño en la empresa y así poder mantener un buen flujo de crecimiento desde la iniciativa de la organización.

## **CAPITULO 4. EL SISTEMA DE CALIDAD**

Como parte importante de una empresa y debido al desarrollo y competitividad existente en el mundo en el ámbito empresarial, hoy en día es muy importante tener presente el aspecto de la normativa del ISO 9000.

En este capítulo se estará viendo la importancia de la norma ISO 9000, sus orígenes y bases para el fundamento de sustento y mejora de la organización como base para el mejor desarrollo ante la competencia que exista en el ramo.

Es importante conocer la aplicación de la norma, en este caso particular se mostrará la normativa ISO 9001-2000 como aplicación a este tipo de giro al que se refiere a la producción de cartón corrugado.

Podremos ver los ocho requisitos de la normativa con un panorama de cada uno de ellos, a si como los ocho principios de la administración de la calidad de esta norma.

Por otra parte se reflejará la importancia de la certificación de una empresa, ya que una empresa que cuenta con un certificado de calidad ante la norma ISO 9000 estará reflejando solidez en sus procesos.

La política de calidad, la visión, la misión y el cumplir con los lineamientos de la norma estarán guiando a cualquier empresa a mantener bien estructurada la organización.

La ventaja de la normativa es que no solo guía ante el camino de la mejora continua, sino que es tan amplia que permite que internamente en las empresas se modifiquen todas aquellas anomalías y procedimientos que estén fluctuando mal, ya que la aplicación de acciones bajo la temática de auditorías internas o externas permiten que todo proceso o control que no funcione o no se este llevando a cavo con buena dirección se modifique para mejorar lo que este funcionando mal.

### **4.1 ¿QUE ES LA NORMA ISO 9000?**

Toda normatividad tiende a desempeñar mejoras en diversos ámbitos, ya que el establecimiento de ciertas reglas o procedimientos a seguir dan pauta a un mejor ordenamiento, manejo y estructuración de cualquier ente u organización con un fin común.

En cualquier sector de la economía, se pueden adoptar normativas que en su totalidad dan el beneficio de mantener y mejorar aspectos de productividad, servicios, comercio, calidad entre muchas mas, de tal manera que los beneficios que se pueden encontrar son muchos, tales que si se efectúan con un buen manejo y un seguimiento a la efectividad de cumplimiento a procedimientos establecidos se estarán obteniendo beneficios múltiples como la estabilidad económica, el ahorro en general, mayor competitividad, mayor calidad en los productos o servicios y un mejor ordenamiento que garantice y certifique como una empresa sólida en su entorno.

## **La Organización Internacional para la Normalización (ISO).**

Haciendo un poco de historia y para conocer y entender la importancia del ISO 9000 podemos destacar que a través del tiempo han surgido grandes instituciones en base a acuerdos que han tratado de estandarizar y normalizar la comunicación y entendimiento para el beneficio mutuo entre las organizaciones y países.

“El 14 de octubre de 1946 se reunieron en Londres 25 países que deseaban establecer un organismo oficial para definir las normas que hicieran posible el intercambio de productos, repuestos, equipos y maquinaria, ellos acordaron fundar la Organización Internacional para la Normalización. En inglés es la International Organization for the Estandarizacion, sus siglas serían IOS, pero los creadores eligieron la palabra ISO, porque en griego significa igualdad, bastante analógico con el propósito de la naciente organización.”<sup>1</sup>

“La ISO comenzó a funcionar en 1947. La sede acordada fue Ginebra, Suiza. Se estructuró con base en comités técnicos. Su labor inicial consistió en emitir normas básicas: aquellas que tienen impacto sobre muchos sectores, como las de metal, electricidad, materias primas, etc.”<sup>2</sup>

La ISO ha publicado más de 13000 normas en sus más de 50 años de vida y la integran más de 150 países, por cada país hay un organismo representante en el que participan tres categorías.

- a) Organismo miembro, con derechos de votación en la asamblea general
- b) Miembro Corresponsal, representante de países que aun no cuentan con un organismo oficial de normalización y.
- c) Miembro Abonado, representantes de países pobres que pagan cuotas reducidas, no participan en las decisiones pero se les facilita en los avances de la normalización

Treinta y dos años después de fundada ISO tuvo la necesidad de crecer en la normatividad, se procedió a crear el comité que habría de tomar a su cargo la emisión de las normas dirigidas al aseguramiento de la calidad que va más orientada no tanto a los productos en particular como se considero en un principio si no que iba más dirigida ahora a los procesos.

## **El surgimiento de la Familia ISO 9000**

En 1979 se constituye oficialmente el 176 Comité Técnico (TC) quien se encargaría de formular las normas necesarias para los sistemas de calidad, quien siete años antes trabajaba en vocabularios, lineamientos de soportes y algunos elementos.

---

<sup>1</sup> Esponda Alfredo / Coordinadores. Hacia una calidad más robusta con ISO 9000:2000. Primera Edición. Editorial Panorama S.A. De C.V. México 2001. Pág.19

<sup>2</sup> *Idem.*

Este comité trabajo ocho años homologando distintos enfoques y requerimientos, pero en 1987 se publicó por primera vez la Norma de Aseguramiento de Calidad. Esta norma fue aquella que sustituiría un sinnúmero de normas emitidas por algunos países como por ejemplo la normas militares MIL-Q-9858 fundada en 1959 de la Defensa de los Estados Unidos basada en elementos de unificación a requerimientos de sus proveedores, otra por ejemplo la de 1969 Organización del Tratado del Atlántico Norte (OTAN) que le llamaron Aseguramiento de Calidad de los Aliados (AQUAP) o también en 1970 se fundó por el Instituto Británico de Normas (BSI) la Norma BS5750 orientada a la generalidades transacciones comerciales, en fin, había varias normativas por algunos otros países con similitud en su enfoque.

A raíz de esto el Comité Técnico TC 176 generalizó su eje conceptual en donde todas las normas se articulaban con enfoque administrativo y al aseguramiento de la calidad, y se bautizó como las familias ISO 9000.

Después de lo anterior y de la evolución adecuada el TC inicio su revisión de acuerdo al mandato de ISO para dar forma a la versión 1994.

### **EI ISO 9000:1994**

“Con esta norma han sido certificadas mas de 360,000 empresas en el mundo.”<sup>3</sup>

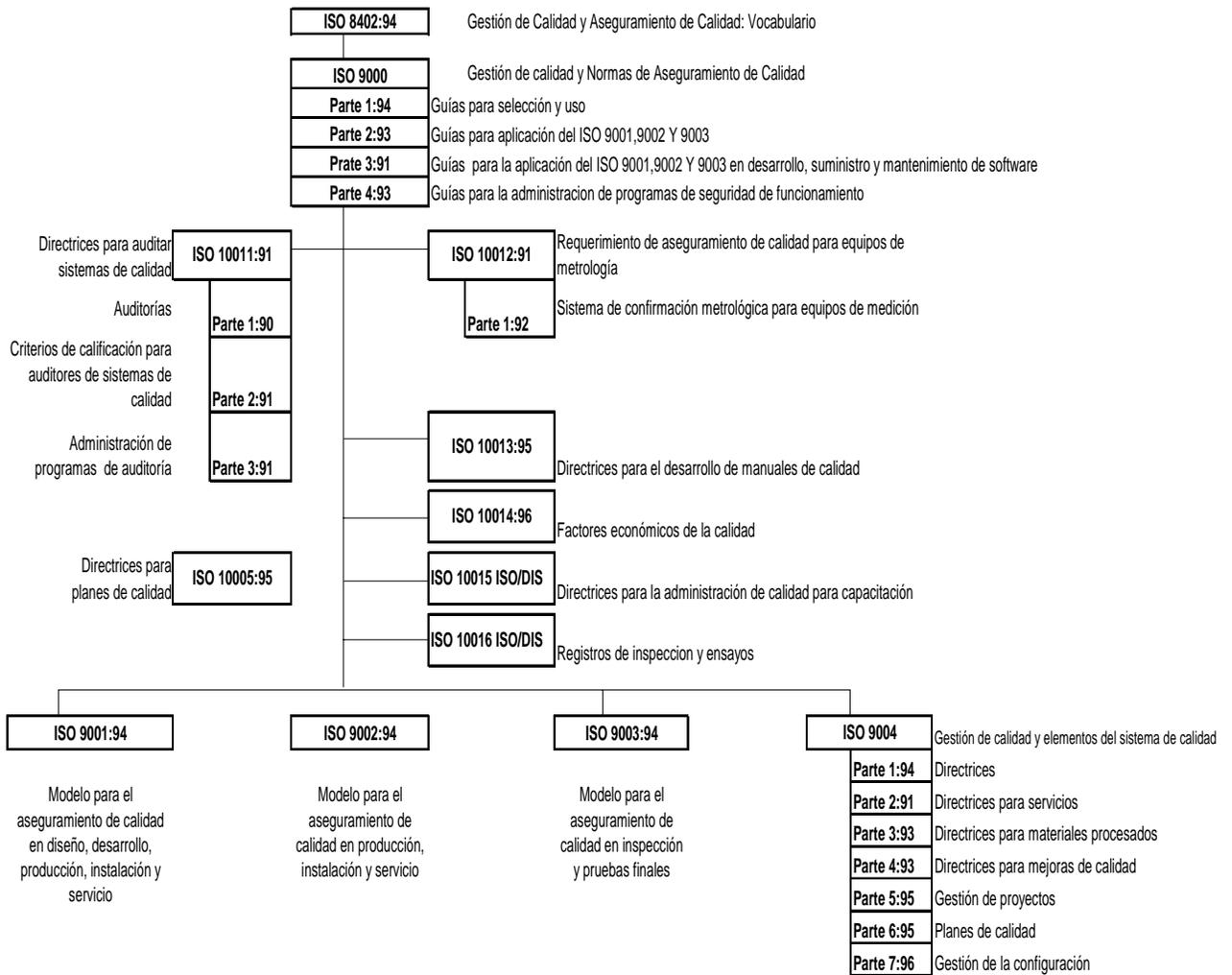
Dicha norma establece cual requisitos son para el sistema de calidad. Dicha familia de normas esta dirigida a los sistemas administrativos para controlar los requisitos de la calidad de productos y servicios para que se cumpla el asegurar los requerimientos especificados.

En el siguiente diagrama podemos ver la familia de normas ISO sobre Aseguramiento de la Calidad.

---

<sup>3</sup>Esponda Alfredo / Coordinadores, *op. cit* Pág.22.

## FIGURA Nº 39 FAMILIA DE NORMAS ISO SOBRE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD



Fuente. Esponda Alfredo / Coordinadores, *op. cit.* Pág.28

“El diagrama anterior muestra lo que usualmente se conoce como ISO-9000 y donde se observa que no es una sola norma, sino un conjunto de ellas de aplicación y uso general”<sup>4</sup>

Viendo la infinidad de normas existentes de la familia de ISO-9000 y referidas a los requisitos de los sistemas de calidad que se utilizan para propósitos de aseguramientos de calidad. La que esta enfocada a estos aspectos con lineamientos direccionados en su enfoque y entorno es la norma ISO 9001, ESTA ES UNA DE TRES NORMAS REFERIDAS A LOS SISTEMAS DE CALIDAD.

<sup>4</sup> Esponda Alfredo / Coordinadores, *op. cit.* Pág.28

Los requisitos del Sistema de Calidad especificados en la norma ISO-9001/NMX-CC-003, ISO-9002/NMX-CC-004 e ISO-9003/NMX-CC-005 son complementarios a los requisitos técnicos especificados.

Estos tres especifican los requisitos que determinan los elementos del sistema de calidad que tienen que ser cubiertos.

En el siguiente cuadro veremos un listado de los 20 requisitos que en la revisión 1994 se utilizaban de acuerdo a la normativa del ISO 9001, 9002 Y 9003.

**CUADRO N° 4**  
**COMPARATIVO EN REQUISITOS DE LA NORMA ISO (9001, 9002 Y 9003, REV. 1994)**

	Norma		Requisito
9001	9002	9003	
Aplica	Aplica	Aplica	1. Responsabilidad de la Dirección
Aplica	Aplica	Aplica	2. Sistema de Calidad
Aplica	Aplica	Aplica	3. Revisión de contrato
Aplica	NO	NO	4. Control de Proyecto / Diseño
Aplica	Aplica	Aplica	5. Control de Datos y Documentos
Aplica	Aplica	NO	6. Adquisiciones
Aplica	Aplica	Aplica	7. Control de Productos Suministrados por el Cliente
Aplica	Aplica	Aplica	8. Identificación y Rastreabilidad del producto
Aplica	Aplica	NO	9. Control del Proceso
Aplica	Aplica	Aplica	10. Inspección y Prueba
Aplica	Aplica	Aplica	11. Control de Equipo de Inspección, Medición y Prueba
Aplica	Aplica	Aplica	12. Estado de Inspección y Prueba
Aplica	Aplica	Aplica	13. Control del Producto no Conforme
Aplica	Aplica	Aplica	14. Acción Correctiva y Preventiva
Aplica	Aplica	Aplica	15. Manejo, Almacenamiento. Empaque, Preservación y Entrega
Aplica	Aplica	Aplica	16. Control de Registros de calidad
Aplica	Aplica	Aplica	17. Auditorias Internas de Calidad
Aplica	Aplica	Aplica	18. Capacitación
Aplica	Aplica	NO	19. Servicio
Aplica	Aplica	Aplica	20. Técnicas Estadísticas.
20	19	16	

Fuente. Esponda Alfredo / Coordinadores, *op. cit.* Pág.32

Como podemos ver en la versión 1994 eran 20 requisitos para la norma 9001, 19 para la 9002 y 16 para la 9003, sin embargo estos varían de acuerdo a las necesidades y funcionamiento de la organización de acuerdo a su proceso productivo.

## **El Cambio hacia la versión 2000**

Este cambio se dio por las inmensas necesidades que obligaron a formar una estructura más formal de la revisión de los procesos. En los cuales los insumos de los procesos fue una de esas necesidades y algunas otras como:

- ❖ Reducir el número y diversidad de normas.
- ❖ Hacerlas mas aplicables a todo tipo de empresas, servicio, manufactura a pequeñas, medianas y grandes empresas, entre otras.
- ❖ Aplicar enfoques de procesos a todas las normas y homologar las normas.
- ❖ Dar facilidad una norma que sirva para todos.
- ❖ Buscar la compatibilidad con las normas ambientales ISO 14000.
- ❖ Cambiar plenamente el enfoque de Aseguramiento a Administración de la Calidad.
- ❖ Ampliar los enfoques de Calidad de los Productos para que se satisfaga a todos los interesados de la organización no solo al cliente sino a trabajadores, accionistas, proveedores y la organización en general.
- ❖ Establecer la medición y análisis como instrumentos para avanzar en mejoras continuas.

Para efectuar esta inmensidad de cambios también hubo varias revisiones de los grupos de trabajo surgiendo los WD 1 Y 2 (Working Draft = Borradores de Trabajo) y la siguiente etapa constituida por los CD 1 Y 2 (Comité Draft Internacional Standard = Borrador de la Norma Internacional).

Entonces en Julio del 2000 en la Ciudad de Kyoto Japón. Surgió el FDIS (Final Draft Internacional Standard = Borrador Final de la Norma Internacional). Y Por ultimo el día 15 de Diciembre del 2000 se cumplió con la promesa la emisión de la norma oficial y desde el 07 de Diciembre de ese año se empezaron a enviar las emisiones en electrónico de esta versión a 90 países miembros con el fin de que la publicación fuese simultánea.

“El presidente el Comité Técnico (TC 176) Dr. Pierre Caillibot, afirmo la publicación de ISO 9000: 2000 representando la culminación de años redesarrollo y experiencia ganada con las versiones previas.”<sup>5</sup>

En esta nueva versión podemos ver propuestas mejores para las organizaciones en su entorno para un buen manejo del Sistema de administración de la Calidad, con el propósito de agregar valor tanto a la organización como a los clientes, de esta manera el ISO da garantía de llevar a cabo un buen comercio, incrementar la mejora continua, la prosperidad global, el bienestar social y mejorar los procesos en general.

En Empaques de Cartón United se cuenta con la certificación ISO 9001-2000 la cual veremos a detalle en el capitulo cuatro donde describiremos los ocho principios de esta

---

<sup>5</sup> *Idem.*

norma que hacen la diferencia de los 20 requisitos de la revisión 1994. En la norma ISO 9001-2000 daremos una descripción básica de sus principios.

#### **4.2 DESCRIPCION BASICA DE LA NORMA ISO 9001-2000.**

La nueva versión de la Norma ISO 9001-2000 representa un modelo en donde las entradas y las salidas las constituyen las partes interesadas para lograr un conjunto de metas. Con esta versión se trata de tener una visión para que toda la organización entienda que es el sistema de administración de la calidad donde se satisfaga no solo al cliente sino a proveedores, empleados, y sociedad en general.

Hoy en día, cuando es tan importante la conservación de los clientes de forma satisfecha, toda empresa se tiene que esforzar en trabajar mejor, para ello se debe de entender y tener claro que es lo que el cliente espera de la empresa y si resumimos esto de antemano sabemos que se quiere calidad.

En el Sistema ISO 9001-2000 adoptado por la empresa Empaques de Cartón United, ha venido desempeñando un buen papel con buena funcionalidad, así como otras empresas que han adoptado este sistema de normalización en su versión actualizada.

En la norma ISO 9001-2000 a diferencia de la ISO 9000:1994, la cadena de suministros es Proveedor—Organización—Cliente y anteriormente era Subcontratista—Proveedor—Cliente.

De acuerdo a la evolución que ha tenido el crecimiento de globalización se ha reflejado la necesidad de mejorar continuamente, de esta manera la normativa del ISO 9000 ha evolucionado, por lo que ahora no solo se da el concepto de aseguramiento de la calidad sino el de administración de la calidad.

Grupo Gondi, actualmente es uno de los grupos industriales mas importantes de la Republica Mexicana en la producción de Papel, Suajes Rotativos, Planos, Impresión flexográfica, Clisses de Alto Registro, Cajas de Cartón Corrugado y Fibra Sólida, Empaques Plegadizos y Tintas para Impresión, proveyendo de empaques a importantes empresas del ramo cervecero, alimenticio, tequilero, avícola, y de calzado entre muchos mas.

Muchos de los productos de Grupo Gondi se exportan de manera indirecta a más de 120 países en los cinco continentes.

En la actualidad GRUPO GONDI esta formado por las siguientes empresas:

- Celulosas Mairo, S.A. de C.V.
- Empaques de Cartón United, S.A. de C.V.
- Empaques Plegadizos Modernos, S.A. de C.V.
- Empaques del Norte, S.A. de C.V.
- Empaques Modernos de Guadalajara, S.A. de C.V.
- Empaques Modernos San Pablo, S.A. de C.V.

Grupo Gondi opera bajo la normativa del ISO 9000 y el enfoque de las empresas que lo conforman esta ligado a satisfacer oportunamente los requisitos de los clientes con bajos costos y servicios, promoviendo el desarrollo integral de la empresa y preservando un equilibrio ecológico.

Empaques de Cartón United con la normatividad del ISO 9001:2000 ha ido evolucionando constantemente y preservando la mejora continúa.

La adopción de esta normatividad a diferencia de la versión 94 son los ocho requisitos que se manejan en la actualidad y no los veinte que se manejaban con la anterior versión.

#### **4.2.1 REQUISITOS DE LA NORMA ISO 9001-2000**

- 1.- ALCANCE (OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN)**
- 2.- REFERENCIAS NORMATIVAS**
- 3.- TERMINOS Y DEFINICIONES**
- 4.- SISTEMA DE ADMINISTRACION DE LA CALIDAD**
- 5.- RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCION**
- 6.- ADMINISTRACION DE LOS RECURSOS**
- 7.- ELABORACION DEL PRODUCTO**
- 8.- MEDICION, ANALISIS Y MEJORA.**

**1.- OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.** La objetividad y aplicación esta ligada ahora en la nueva versión de la norma que representa el modelo en el cual las entradas y salidas deben estar constituidas por las partes interesadas. Donde no solo se trate de satisfacer al cliente sino a proveedores, empleados y organización en general. El objeto y campo de aplicación lo establece la organización basado en la normativa del ISO 9001:2000 con un Sistema de la Administración de la Calidad (SAC), En donde los requisitos deben ser establecidos y se deben de satisfacer dichos requisitos.

La dinámica del sistema refleja una administración de la calidad (SAC) en cinco procesos comunes que se verán más a detalle dentro de los ocho requisitos.

Estos cinco procesos comunes son: Sistema de Administración de la Calidad, Responsabilidad de la Dirección, Administración de los Recursos, Elaboración del Producto y Medición, Análisis y Mejora.

Dentro de la aplicación y normatividad para una empresa debe tener un sistema específico una estructura documental de cinco niveles, así como la definición de política de calidad, el planteamiento de objetivos para el SAC. Contener un Manual de Calidad que describa el alcance del sistema y sus posibles exclusiones dentro de los cuales se deben considerar los siguientes:

- Para el control de documentos
- Para el control de registros del SAC
- Para las auditorias internas.
- Para el control de productos no conformes
- Para las acciones correctivas

- Para las acciones preventivas
- Tener la documentación del Sistema de Administración de la Calidad
- Registros del SAC.

**2.- REFERENCIAS NORMATIVAS.** Dentro de este punto la norma ISO 9001:2000 ha desarrollado un modelo en el cual la referencia normativa define los requisitos genéricos de un Sistema de Administración de la Calidad ligado a procesos en donde.

- El cliente debe participar en la definición de los requisitos de entrada.
- Ahora utilizar el concepto de Administración de Procesos para la entrega del producto o servicio.
- Los resultados de los procesos se deben verificar contra datos de entradas.
- Las mediciones de la satisfacción del cliente se utilizan como una valiosa fuente de información para el análisis y mejora continua.
- El enfoque basado en procesos es la base de las referencias normativas en donde debe existir la información de entrada, de aquí la transformación de la información y procesos, y esto conlleva a la información de salida. Todo esto con retroalimentación y referenciado a la normativa del SAC.

**3.- TERMINOS Y DEFINICIONES.** Como norma de referencia a usar la ISO 9000 marca ahora “Sistema de Administración de la Calidad: Fundamentos y Vocabulario”.

Uno de los cambios que contiene esta versión consiste en términos para describir la cadena de suministro en los cuales ahora está ligado a PROVEEDOR---ORGANIZACIÓN---CLIENTE y no como en la versión 94 que usaba SUBCONTRATISTA---PROVEEDOR---CLIENTE.

Por otra parte cada vez que se utiliza el término producto se hace referencia al resultado de un proceso o bien puede ser un servicio. Prácticamente los vocabularios, términos y definiciones se van entendiendo dentro de los puntos 4, 5, 6, 7 y 8 que conforman los ocho requisitos establecidos por la norma ISO 9001:2000, que a continuación se describirán.

En general estos tres primeros requisitos de la norma son y funcionan para uso de la norma planteando como la iniciación hacia la estructura de la conformidad de los siguientes puntos.

**4.- SISTEMA DE ADMINISTRACION DE LA CALIDAD.** “Este requisito se refiere a las características que el sistema debe reunir formalmente y se documente el alcance, los procesos, secuencia y métodos para asegurar que la operación y control de los procesos sea efectiva y que mejore continuamente el sistema en su totalidad.”<sup>6</sup>. Por un lado en este punto se deben desarrollar los componentes del sistema de forma integral y por otro las actividades deben tener un control de la documentación.

---

<sup>6</sup> Esponda Alfredo / Coordinadores. Hacia una calidad mas robusta con ISO 9000:2000. Primera Edición. Editorial Panorama S.A. De C.V. México 2001.Pág.60

REQUISITOS GENERALES. Dentro de los requisitos generales esta el establecer, implementar y mantener un SAC (Sistema de Administración de la Calidad) y mejorar continuamente en su efectividad. Dentro de lo más relevante podemos detallar los siguientes puntos.

- Identificación de procesos necesarios y determinar su secuencia e interacción no solo para asegurar la calidad del producto sino para satisfacer al cliente.
- Se deben determinar una metodología adecuada para lograr una eficacia en la operatividad y el control de los procesos. Ya que un proceso es el conjunto de actividades interrelacionadas que fluctúa en la transformación de entradas y salidas y considerando de de antemano que algunas salidas de un proceso son entradas para otro.
- La disponibilidad de los recursos e información debe de estar presente en todo momento.
- Se debe dar un monitoreo, medición, análisis e interpretación de los procesos.
- Uno de los aspectos de gran importancia es la implementación de acciones necesarias para lograr los resultados esperados y la mejora continua de los procesos.

Dentro de los requisitos generales lo mas importante esta en los puntos que marcamos anteriormente ya que engloban de forma generalizada la pauta de generalidad dentro de este sistema para la operatividad y se efectúe una manera visible la eficacia de la organización considerando las necesidades de las partes interesadas.

REQUISITOS DE LA DOCUMENTACION. Dentro de esta sección de la norma se pide que se documente de forma obligatoria lo siguiente:

#### GENERALIDADES.

- Declaración de Política y Objetivos de Calidad.
- Un manual de Calidad.
- Procedimientos requeridos para la norma ISO 9001:2000.
- Documentos requeridos por la empresa
- Registros.

#### MANUAL DE CALIDAD.

El Manual de Calidad debe incluir:

- Alcance del SAC incluyendo la justificación de exclusiones
- Se debe incluir o hacer la referencia a los procedimientos documentados ante el SAC.
- Se debe describir la interacción entre los procesos del SAC.

#### CONTROL DE DOCUMENTOS

Se debe establecer un procedimiento documentado que defina los controles para:

- Aprobar los documentos antes de su emisión.
- Revisar y actualizar los documentos cada vez que sea necesario.
- Identificar los cambios y estado de revisión vigente.
- Asegurar legibilidad en los documentos, que sean fácil de identificar con su vigencia correcta y disponible en los puntos de uso.
- Identificar documentos obsoletos.

#### CONTROL DE RESGITROS.

Para el control de los registros es necesario que se establezcan dichos registros que proporcionen la evidencia necesaria. Estos deben de tener una legibilidad adecuada con facilidad en la identificación y recuperación.

Por otra parte se debe establecer un procedimiento adecuado que defina el control de los registros donde se efectuó una identificación, almacenamiento, protección, recuperación, tiempo de retención y disposición de los registros.

**5.- RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCION.** En este requisito de la norma se establece el liderazgo, el compromiso y participación activa por parte de la alta dirección de la organización, para poder generar el desarrollo y mejora en el sistema de administración de la calidad.

**COMPROMISO DE LA DIRECCION.** Dentro de este aspecto se pueden ver los siguientes puntos de mayor relevancia.

- Comunicar la importancia del cumplimiento con los requisitos del cliente
- Establecer la Política y Objetivos de Calidad.
- Establecer Misión y Visión de la Organización.
- Revisar periódicamente y proporcionar recursos necesarios.

**ENFOQUE AL CLIENTE.** La Dirección debe asegurar de que los requisitos del cliente se cumplan con la finalidad de aumentar su satisfacción, ya que el cliente es de suma importancia para el desarrollo y crecimiento de cualquier empresa.

**POLITICA DE CALIDAD.** Esta debe de estar considerando una filosofía que incluya los propósitos de la empresa y los puntos que marquen un entendimiento claro a seguir, entre estos podemos detallar los siguientes.

- Incluir el compromiso para que se cumplan los requisitos y mejorar continuamente en la efectividad del SAC.
- Establecer la mención en un marco adecuado para el establecimiento y revisión de los objetivos de calidad.
- Debe ser comunicada y entendida dentro de todo el personal de la empresa.

**La política de Calidad de Empaques de Carton United es:**

“Satisfacer con excelencia las necesidades de nuestros clientes, a través del compromiso de nuestros colaboradores hacia la mejora continua, tanto humana como tecnológica”.<sup>7</sup>

**La MISIÓN de la empresa es:**

“Contribuir de manera determinante al ‘éxito de nuestros clientes al proveerles de soluciones integrales de empaque y embalaje que satisfagan con excelencia sus expectativas”

**La VISIÓN de la empresa es:**

“Trabajar decididamente por alcanzar y siempre superar las expectativas de todos los actuales y posibles clientes brindándoles la mejor opción para satisfacer sus requerimientos de empaque y embalaje”<sup>8</sup>

PLANIFICACION. Dentro de la planificación podemos encontrar los siguientes puntos de importancia.

OBJETIVOS DE CALIDAD.

- Se deben establecer Objetivos de Calidad, los cuales se deben ser medibles y coherentes con la Política de Calidad

**Los objetivos de Calidad de Empaques de Carton United son:**

- 1.- Cumplir con las Expectativas de nuestros clientes.
- 2.- Disminuir el Desperdicio.
- 3.- Implementar, mantener y mejorar nuestro Sistema de Administración de la Calidad.<sup>9</sup>

PLANIFICACION DEL SAC

- La dirección debe asegurar el cumplimiento de los requisitos con los objetivos de calidad.
- La integridad del SAC se mantenga al margen cuando ocurran cambios.

RESPONSABILIDAD, AUTORIDAD Y COMUNICACIÓN. La responsabilidad del personal se debe definir y comunicar en la empresa.

- Se debe nombrar un representante de la Dirección con responsabilidad y autoridad para asegurar que todo proceso del SAC se establezca, se procese y se mantenga.
- Debe reportar a la Dirección sobre el desempeño del SAC y las necesidades de mejora que se presenten.
- Asegurar que la empresa en general tenga la concientización sobre todo requisito del cliente.

---

<sup>7</sup> SAC. United, Política de calidad de la empresa.

<sup>8</sup> SAC. United, Misión y Visión de la empresa.

<sup>9</sup> Objetivos implementados en Empaques de Carton United de Acuerdo a la Implementación del SAC. ISO 9001:2000

- La Dirección debe asegurar que se establezcan los procesos apropiados de comunicación de la empresa para una buena efectividad en el SAC.

REVISION DE LA DIRECCION. La dirección tendrá la responsabilidad de revisar los intervalos de planeación del SAC, para que sea conveniente y con eficacia continua para la organización, por ende debe revisar los siguientes puntos de importancia:

- Resultados de auditorias
- Retroalimentación a los clientes
- Desempeño de procesos y conformidad del producto.
- Estado de acciones correctivas, preventivas y de mejora.
- Cambios que se puedan presentar al SAC.
- Recomendaciones para el mejoramiento.

**6.- ADMINISTRACION DE LOS RECURSOS.** Dentro de este punto la Normativa establece que la organización debe cumplir bajo un Sistema de Administración de la Calidad, por lo cual consiste en que se identifique y se proporcionen los recursos necesarios para una adecuada implantación, mantenimiento y mejora continua, con el objetivo de satisfacer al cliente y los objetivos de calidad fijados. Los recursos son aquellos que afectan la calidad del producto o servicio y se orienta a la competencia de los recursos humanos para efectuar los trabajos, así como la importancia de la infraestructura, el medio ambiente en todos los ámbitos para una buena armonía y generación con buenos procesos para lograr buenas entradas y salidas. En si el objetivo en este punto es que se cuente con todos los recursos necesarios y apropiados con capacidad suficiente para lograr una conformidad del producto o servicios que funciones en la organización y se cumpla el logro de objetivos establecidos con el fin de satisfacer las necesidades y expectativas del cliente y la organización en general.

PROVISION DE RECURSOS. La importancia de los suministros de recursos son simplemente para poder efectuar activamente la implementación, mantenimiento y mejora continúa del SAC y así poder incrementar la satisfacción del cliente por ende es importante proveer los recursos en cuanto a:

- Inyección de recursos dinerarios.
- Administración de Recursos Humanos adecuados.
- Recursos en infraestructura y tecnologías.
- Recursos para el ambiente de trabajo.

RECURSOS HUMANOS. Se necesita que el personal sea competente ya que su trabajo no debe afectar la calidad del producto, pues deben ser competentes en relación a educación, formación, habilidades y experiencia.

INFRAESTRUCTURA. Se debe determinar, proporcionar y mantener la infraestructura necesaria para la adecuación de los procesos a si como implementación de recursos tecnológicos que maximicen la productividad con mayores beneficios y a menores costos.

Dentro de lo más relevante en infraestructura es:

- Edificios, espacios para trabajos y servicios asociados.
- Equipo de proceso de cómputo entre otros.

- Servicios de apoyo (transporte y comunicaciones)
- Tecnologías para el mejoramiento continuo en los procesos.

**AMBIENTE DE TRABAJO.** En este punto es importante determinar una buena administración en el ambiente de trabajo para una adecuada conformidad y generación en el logro de los requisitos del producto.

**7.- REALIZACION DEL PRODUCTO.** La elaboración del producto o servicio conlleva una amplia gama de procesos dentro de los cuales debe estar presente la calidad para ofrecer un producto que satisfaga plenamente las necesidades del cliente.

**PLANEACION DE LA REALIZACION DEL PRODUCTO.** Dentro de este punto es importante considerar lo siguiente:

- Planear y desarrollar los procesos necesarios para una adecuada realización del producto o servicio.
- Tener la coherencia con los requisitos y procesos del SAC.
- Llevar a cabo registros para tener evidencia de que los procesos y el producto cumpla con los requisitos.

**PROCESOS RELACIONADOS CON EL CLIENTE.** Es importante que lo relacionado con el cliente se efectúe adecuadamente por tal cuestión se debe considerar lo siguiente.

- Tener determinado los requisitos relacionados con el producto y por ende las especificaciones del cliente.
- Aplicar las técnicas y lineamientos necesarios para usos específicos y el mejor manejo legal y reglamentado.
- Revisar los requisitos relacionados con el producto para que estén bien definidos.
- Tener resueltas las diferencias y tener la capacidad para cumplir con dichos requisitos definidos.
- Tener la comunicación adecuada y necesaria con el cliente para corregir o implementar arreglos respecto al producto, chequeo de pedidos, verificación de quejas, modificaciones del producto, entre otros.

**COMPRAS.** Lo referente a las compras es de suma importancia para la administración de la calidad y la economía de la empresa.

- El proceso de compras debe asegurar que el producto cumpla con los requisitos establecidos.
- Se debe evaluar y seleccionar a los proveedores y tener lista de los confiables y no confiables de acuerdo a criterios de evaluación.
- Tener adecuada información de las compras con descripción de lo que se va a comprar a si como tener adecuación de los requisitos de compra para aprobar el producto y comunicar con seguridad al proveedor.
- Es importante que se verifiquen los productos comprados estableciendo inspecciones para asegurar que se cumpla con los requisitos de compra.

- Es importante hacer visitas o verificaciones en las instalaciones del proveedor y establecer métodos de liberación del producto.

**PRODUCCION Y PRESTACION DEL SERVICIO.** Esto conlleva a un adecuado control de la producción y la presentación del servicio, por tal motivo es importante mantener el proceso bajo condiciones controladas dentro de las cuales deben incluir los puntos siguientes:

- Disponibilidad de información, de instrucciones de trabajo, el uso de equipo adecuado, a si como artículos de medición y monitoreo.
- Implementar actividades de liberación, entrega y post entrega, a si como de monitoreo y medición.
- Es importante validar los procesos de la producción y presentación del servicio mostrando habilidad de los procesos para reflejar los resultados planeados.
- Debe existir una adecuada identificación y trazabilidad con los medios adecuados para identificar el producto durante todo el proceso con un adecuado método de rastreo para verificar el estado de los diversos procesos que llevaron a la realización del producto.
- Es importante el cuidado que se debe tener con los bienes del cliente mientras estén bajo control de la empresa, pues se deben identificar, verificar y proteger.
- Se debe asegurar el control y almacenamiento, reportar daños o pérdidas y mantener los registros adecuados.
- La conservación del Producto debe considerar la conformidad durante todas las etapas del proceso hasta la entrega al cliente por ende se deben tener claros los métodos de identificación, almacenaje, manejo de preservación, empaque y entrega.

**CONTROL DE LOS DISPOSITIVOS DE SEGUIMIENTO Y MEDICION.**

- Es importante determinar monitoreos y mediciones a efectuar y dispositivos requeridos.
- Establecer procesos para que el monitoreo y la medición se efectúen de manera constante y segura.
- Todos los equipos de medición se deben calibrar o verificar en intervalos definidos y ajustarse o reajustarse como sea necesario, se debe de identificar el estado de calibración y proteger contra daños o deterioros.
- Se debe verificar y registrar la validez de los resultados de medición y tomar acciones cuando existan equipos afectados o dañados.

## **8.- MEDICION, ANALISIS Y MEJORA.**

**GENERALIDADES.**

- La plantación e implementación de las actividades de monitoreo, medición, análisis y mejora es de suma importancia para asegurar la conformidad del producto y mejorar el SAC.

- Se debe determinar el uso de métodos aplicables incluyendo técnicas estadísticas

## SEGUIMIENTO Y MEDICION.

### I.- SATISFACCION DEL CLIENTE

### II.- AUDITORIA INTERNA.

- Se deben efectuar auditorias en intervalos planeados para determinar si el SAC es conforme a los acuerdos planeados con los requisitos de la norma y los establecidos por el grupo y si se mantienen eficazmente.
- Se deben programar auditorias internas en base al estado e importancia de los procesos, áreas y resultados previos.
- Definir los criterios, alcance, frecuencia y metodologías.
- La selección de auditores y la ejecución de la auditoria debe asegurar la objetividad e imparcialidad.
- Los auditores no deben auditar su propio trabajo.
- Se deben definir en un proceso documentado responsabilidad y requisitos para su planeacion y ejecución así como sus registros y reporte.
- Acciones correctivas sin demoras injustificadas
- Seguimiento y reporte de resultados.

### III.- SEGUIMIENTO Y MEDICION DE LOS PROCESOS.

- Aplicación de métodos para monitorear los procesos.
- Se deben efectuar mediciones para evaluar el desempeño de los procesos en donde apliquen.
- Los métodos deben demostrar la capacidad de los procesos para alcanzar los resultados planeados.
- Tomar acciones correctivas cuando no se alcancen los resultados planeados.

### IV.- SEGUIMIENTO Y MEDICION DEL PRODUCTO.

- Se deben medir y hacer seguimiento de las características del producto para verificar que se cumplen los requisitos del mismo.
- Mantener evidencia de la conformidad.
- Los registros deben indicar las personas que autorizan la liberación del producto.
- Se deben liberar productos o servicios solo cuando cumplan con lo planeado al menos que sean aprobados por personal autorizado o el mismo cliente.

### V.- CONTROL DE PRODUCTO NO CONFORME.

- Se debe identificar y controlar el producto no conforme, así como definir en un procedimiento documentado los controles, responsabilidades y autoridades.
- Manejo del producto no conforme en función a acciones para eliminar la no conformidad, autorización de uso, liberación o aceptación y donde aplique por el cliente, así como acciones para evitar su uso intencionado o aplicación inicial.

- Se deben mantener registros de las no conformidades, de las acciones tomadas, de la verificación si hubo alguna corrección, y si se detectan no conformidades después de la entrega tomar acciones sobre los efectos potenciales.

## VI.- ANALISIS DE DATOS.

- Es importante determinar, recopilar y analizar los datos apropiados para demostrar la eficacia del SAC, así como evaluar donde efectuar la mejora continua de la eficacia del SAC.
- Se deben analizar los datos para proporcionar información sobre la satisfacción del cliente, y existir conformidad de los requisitos del producto. Así como analizar las características y tendencias de los procesos y productos y analizar acciones preventivas.

## VII.- MEJORA.

### ➤ MEJORA CONTINUA. Mejorar continuamente la efectividad del SAC mediante:

- La Política y Objetivos de Calidad.
- Resultados de auditorias
- Análisis de datos.
- Acciones correctivas y preventivas
- Revisión de la dirección.

### ➤ ACCION CORRECTIVA.

- Se deben determinar acciones para eliminar causas de no conformidades para prevenir la ocurrencia, y evitar efectos potenciales.
- Estas acciones deben ser apropiadas a los efectos de las no conformidades encontradas.
- Se debe establecer un procedimiento documentado que defina la revisión de las no conformidades, la determinación de la causa, evaluar la acción correctiva, así como determinar e implementar la acción y su respectiva revisión de la acción tomada.

### ➤ ACCION PREVENTIVA.

- Se deben determinar acciones para eliminar causas de no conformidades potenciales para prevenir su ocurrencia apropiadas a dichos efectos potenciales.
- Se debe establecer un procedimiento documentado que defina la determinación de las no conformidades y sus causas, evaluar la necesidad de acción preventiva, determinar e implementar la acción, tener registros de resultados y dar la revisión de la acción tomada.

#### **4.2.2 OCHO PRINCIPIOS DE LA ADMISNITRACIÓN DE LA CALIDAD.**

**I.- ENFOQUE AL CLIENTE.** En este primer principio se entiende lo referente a las necesidades de los clientes y la mejora de lo establecido, en cuanto a su necesidad. Por eso es importante comprender sus necesidades actuales y futuras, satisfacer los requisitos que se soliciten, esforzarse por exceder sus expectativas, así como establecer las medidas necesarias al grado de lograr su satisfacción, por ende la comunicación debe de estar presente en todo momento para facilitar quejas y sugerencias y tener la retroalimentación al tanto.

**II.- LIDERAZGO.** De acuerdo a la norma, los líderes establecen la orientación de la empresa, crean y mantienen un ambiente de trabajo propio para el cumplimiento con los objetivos de la organización. Los mandos o jefaturas deben involucrarse con entusiasmo para liderar con interés y buscar a través de ellos y de su delegancia el logro de objetivos.

**III.- PARTICIPACION DEL PERSONAL.** Según la normativa el personal a todos los niveles, es la esencia de la empresa ya que su compromiso posibilita que sus habilidades sean usadas en beneficio de la empresa. El trabajo en equipo es sustancial para facilitar la aportación de ideas a través de la libre participación. Por ende la confianza y el ambiente deben de crear un clima que favorezca la organización a través de la creatividad, motivación y participación activa.

**IV.- ENFOQUE BASADO EN PROCESOS.** Los resultados se alcanzan más eficientemente cuando las actividades y los recursos se administran como un proceso. Es decir cuando se controla todo desde la entrada y se utilizan metodologías adecuadas como herramientas estadísticas para analizar el funcionamiento de los procesos, desde aquí el enfoque va diseccionado hacia la estandarización del buen control productivo ya que la capacidad del proceso se vera mas eficaz al reflejar un mayor desempeño y corregir ineficiencias de productividad que dañen la calidad del producto, por lo que si se administra como proceso cada etapa se identifican mas rápidamente los malos funcionamientos.

**V.- ENFOQUE DE SISTEMA.** Este principio esta basado en identificar y entender los procesos como un sistema, para contribuir a la eficacia y eficiencia en el logro de los objetivos. Por tal motivo es importante analizar desde los proveedores, los insumos en cualquier tipo de entrada, verificar los distintos procesos, analizar los resultados en las salidas, ver los efectos de los clientes internos y externos en cuanto a su satisfacción y así facilitar de manera comprensible el enfoque de acuerdo a un buen sistema.

**VI.- MEJORA CONTINUA.** Este es un objetivo permanente de cualquier empresa, ya que el desempeño deberá mejorar continuamente a así como la calidad en los productos, por lo que en cada ciclo de la empresa la cadena de valor debe de ser adecuada y con desarrollo, por ende la visualización para detectar áreas de oportunidad o mejora deben de estar latentes para lograr un mejoramiento consistente.

**VII.- ENFOQUE BASADO EN HECHOS.** La normativa dice que las decisiones eficaces se basan en análisis de datos y la información. Por lo que las técnicas estadísticas son

de suma importancia para efectuar análisis que ayuden a identificar tendencias en cuanto al funcionamiento de los procesos y tomar decisiones de acuerdo a resultados obtenidos y variables analizadas en el funcionamiento de cualquier ciclo de la producción y la organización.

**VIII.- RELACIONES BENEFICIOSAS MUTUAMENTE CON EL PROVEEDOR.** Una relación mutuamente beneficiosa aumenta la capacidad de ambos para crear valor. Por ende la relación con los proveedores es importante por lo que se deben de externar y considerar adecuadamente las necesidades que se tienen y hacérselas saber. La comunicación debe ser indispensable para mejorar la calidad de lo que se perciba y a su vez ellos mejoren su desempeño en sus procesos. Todo acuerdo de cualquier índole deberá de dar beneficio mutuo, por ende la comunicación es de suma importancia para considerar los aspectos de almacenaje, entregas, pagos, créditos entre muchos aspectos en los que se interrelacionan para el desarrollo productivo.

**CUADRO Nº 5  
COMPARATIVO BÁSICO DEL ISO VERSIÓN 1994 VS VERSIÓN 2000**

ISO 9001:1994	ISO 9001:2000
Estructura documental basada en 20 requisitos.	Se reestructura a 5 requisitos mayores.
Sistema de Aseguramiento de Calidad	Evoluciona y ahora se llama "Sistema de Administración de la Calidad"
Familia actual 20 normas	3 normas principales: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ISO 9000: Fundamentos y vocabulario.</li> <li>• ISO 9001: Requisitos del SAC</li> <li>• ISO 9004: recomendaciones para la mejoradle desempeño.</li> <li>• ISO 10011: Auditorias del sistema de Calidad</li> </ul>
La metodología es complicada y confusa	Terminología mas común que reemplaza a "Proveedor" por "Organización" y "Sub contratista por "Proveedor"
Garantiza seguridad de calidad	Énfasis en la Administración de Calidad basada en 8 principios.
Es suficiente cumplir con la norma	Énfasis en la mejora continua, basada en el Ciclo: "Planear-Hacer-Verificar-Actuar".
No establece claramente una relación de funciones en el proceso	Énfasis en el proceso del negocio "Modelo Orientado al Proceso".
	Integración de Ambiente, compatibilidad con ISO 14000.

Fuente: Elaboración propia

### 4.3 LA IMPORTANCIA DE LA CERTIFICACIÓN DE UNA EMPRESA.

Por que es importante que una empresa tenga la certificación ante la norma ISO 9000. Sabemos que una certificación da múltiples beneficios para el entorno de la empresa y de esta manera mejorar los ámbitos de la Administración de la Calidad y a su vez mejorar en su efectividad productiva y de sus productos. Sin embargo no solo es de gran importancia para estos fines sino que existen otros aspectos que dan pauta para que una empresa se certifique y crezca de forma continua.

Hoy en día existen infinidad de empresas con diversos giros en su productividad y como vimos cada giro tiende a adoptar una norma que le aplique de acuerdo a su entorno como organización.

Las empresas que no están certificadas hoy en día simplemente no amparan ser competitivas ante las que si lo están. Este es uno de los principios primordiales. Hay empresas pequeñas, medianas o grandes que no tienen esta certificación y pueden ser muy productivas y con buena calidad en sus productos así como llevar internamente un buen manejo de políticas y normas propias aplicables en su organización, digamos que esto es bueno y probablemente sean igual o mayormente efectivas que otras que tal vez si lo estén, pero al no tener una estandarización unificada y homologada como es la adopción del ISO, desde ahí todo su enfoque que trae se descentraliza y simplemente no ampara la garantía de una empresa sólida y bien organizada.

El ISO 9000 a través de la experiencia global a nivel internacional ha garantizado que una empresa bien estructurada bajo sus lineamientos, requisitos y ahora principios van a dar una eficiencia continua para un buen desarrollo en la Administración de la Calidad.

Por que es importante tener una certificación ante la norma ISO 9000.

La competitividad que existe entre las empresas es sumamente fuerte, aquella que no es competitiva ante un mercado demandante de exigencias simplemente no crece o desaparece ya que la globalidad hoy en día es una mundialización que abre camino a múltiples visiones empresariales, por ende las empresas que no luchan por ser competitivas día a día, se verán con cierta mediocridad que merma su efectividad operativa.

Ahora veremos una amplia lista de los beneficios que trae una certificación ante la norma ISO 9000.

- Mejora en los procesos. Esta fundamenta un seguimiento y medición del desempeño con el hábito de la toma de decisiones con bases en análisis de datos basados en la medición. Esto demostrará conformidad del producto ante el sistema de administración de la calidad y mejoramiento de la efectividad del mismo.
- Implementar la inyección de recursos. La alta dirección se vera motivada y con responsabilidad de inyectar recursos a su empresa para que las cosas ocurran y ver los resultados esperados en su crecimiento de acuerdo a los monitoreos y

análisis que se implementen para el desarrollo al mantener un control basado en mediciones constantes en sus procesos. Esto crea el hábito de ganar-ganar para la organización y las partes interesadas.

- Toma de acciones correctivas, preventivas y de mejora. Estas simplemente se verán de acuerdo al funcionamiento de la organización, para corregir, prevenir o mejorar de acuerdo a la visión que transcurra en el funcionamiento en todos sus ámbitos.
- Establecer indicadores de desempeño. Estos simplemente son objetivos a seguir con la visión de alcanzarlos y superarlos de acuerdo a lo presupuestado por la organización, garantizando al cliente la efectividad de sus procesos y desarrollos continuos basados en estrategias, métodos y mejoramientos continuos en el entorno productivo.
- El buen control. Esto viene desde el monitoreo del planear, hacer, mejorar y actuar. Si se da pauta a esto se garantiza tener un buen flujo desde la entrada o recepción de un proceso hasta la salida del mismo con buen desempeño entrando a un ciclo de mejora continua planeando, haciendo mejorando y actuando.
- Satisfacción del cliente: El cliente simplemente estará satisfecho por el buen manejo de la organización ya que tendrá la garantía que su producto que recibe esta cumpliendo con lineamientos a seguir que el mismo estableció de acuerdo a parámetros y necesidades que requiere y gracias a la adopción del ISO se garantiza el buen proceso de un sistema de Administración de la Calidad que lo ampara.
- Crecimiento productivo. La iniciativa por darle importancia al volumen de producción con la calidad necesaria, el respaldo de buenas entregas con tiempo y cumpliendo con las expectativas del cliente son aspectos fundamentales que dan pauta para que una empresa crezca, esto es parte fundamental del ISO que por efectos auditables en periodos constantes reflejaran el mantener y mejorar el Sistema de Calidad ISO 9000.
- Competencia global. Las empresas certificadas además de que tienen un cumplimiento de requisitos, normas y principios, tendrán el beneficio de un prestigio moral y sano ante las que no lo están, ganando de esta manera clientes, manteniéndolos en su cartera constantemente, garantizándoles buen producto con la calidad necesaria y su comercialización en el mercado será fuerte de tal manera que las opciones de crecimiento en cadenas productivas esta a la vanguardia por la globalidad que hoy en día se vive.
- Por ultimo la prosperidad. Toda empresa certificada estará creciendo y prosperando continuamente por todos los elementos antes mencionados y por las nuevas innovaciones que existan, ya que los principios de la norma garantizan constantemente el desarrollo continuo de la empresa.

Como podemos ver, podríamos tener una lista mucho más grande de los múltiples beneficios que deja el tener una empresa certificada, sin embargo las exigencias que se presentan en los mercados son cada vez más y el crecimiento global esta avanzando día a día. Esto simplemente da pauta a tener un movimiento constante en comunicación, desarrollo contemporáneo, nuevas innovaciones tecnológicas y sobre todo el mantener políticas, normas y reglamentos ante algo que garantice la

certidumbre, el prestigio y la estandarización ante el buen cumplimiento de la Administración de la Calidad como es el ISO 9000.

#### **4.4 UN EJEMPLO PRÁCTICO DE ANÁLISIS AL REDUCIR LA MERMA.**

Dentro de cualquier organización es muy importante mantener controlado el proceso productivo, pues si lo controlamos podremos encontrar muchos beneficios al reducir mermas, tiempos muertos, disminuir accidentes y por lo tanto el producto final tendrá mayor calidad cumpliendo con los estándares y especificaciones por el cliente.

En el ramo del carton es muy importante mantener el control del proceso estadístico pues si se mantiene controlado esto, una de las variables que se estará reduciendo seria las mermas de desperdicio de carton durante el proceso.

No so lo en el ramo del carton es importante reducir la merma, creo que en cualquier organización es de suma importancia, pues dentro de las mermas existe dinero que se esta tirando a la basura, es dinero que va implícito la mano de obra, desgaste de maquinaria, materias primas, insumos, entre otros mas que son atribuibles a generar costos de fabricación y por lo tanto es un despilfarro de lo que pudo ser mayormente aprovechado.

Veamos como se ve el desperdicio por material que no sirve que se va al triturador:

**FIGURA Nº 40  
DESPERDICIO QUE SE VA AL TRITURADOR**



Dentro de la fabricación de cajas de cartón **la materia prima principal es el consumo de papel**, por lo tanto el gasto mas grande esta en este material. Veamos como se recibe el papel y como se almacena en la bodega de rollos:

**FIGURA Nº 41**  
**ROLLOS DE PAPEL PARA CONSUMO**



Aproximadamente el costo del papel es de \$6000 por tonelada y la planta corre 4000 toneladas por mes, si hacemos cuentas de cuanto se esta gastando en papel veamos el resultado:

$(\$6,000/\text{Ton}) \times (4,000 \text{ Ton/Mes}) = \$24,000,000$  de pesos en puro consumo de papel.

Si trasformamos estos 24 millones de pesos en costos de mano de obra con un salario mensual per cápita de personal sindicalizado que en promedio oscila en \$3,000 pesos cada uno, y si se representa en salarios se ve de la siguiente manera:

$= (\$24,000,000 \text{ de consumo en papel} / \$3,000 \text{ salario per cápita mensual}) = 8000$  salarios per cápita de \$3000 pesos. Esto es solo una representación de lo que la empresa estaría gastando en el consumo de papel mensual.

Ahora bien la empresa esta generando 5% de merma controlable en promedio, este 5% de 4000 toneladas mensual de consumo representan lo siguiente:

$(4000 \text{ Toneladas consumidas} \times 5\% \text{ de merma controlable}) = 200$  Toneladas de desperdicio, que equivalen a:

Si cada Tonelada vale \$6000 pesos  $\times 200$  Toneladas de merma = \$1,200,000 pesos, que equivalen a 400 salarios mensuales de \$3000 pesos que prácticamente se estarían tirando a la merma por el % actual que trae la planta en desperdicio en merma controlable.

En el cuadro siguiente podemos ver un comparativo de benchmarking de excelencia en merma controlable del Top 15 mundial TAPPI, donde se refleja que en esta

organización todavía hay mucho por hacer para poder controlar esta variable y disminuir el desperdicio, que dentro de los objetivos del sistema de calidad ISO 9001:2000 esta establecido.

## CUADRO N° 6 PORCENTAJES DE MERMA CONTROLABLE POR PROCESOS DE PLANTA GLOBAL PLANTA

Dirección de Operaciones  
Planeación Financiera

### Benchmarking de Excelencia en Merma Controlable Planta Cajas (Top 15% mundial TAPPI)

**GLOBAL**

	Benchmark Top 15%	REAL 2008 MERMA CONTROLABLE						PRESUPUESTO 2008 MERMA CONTROLABLE					
		2.007,00	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	Promedio	1er Trim	2do Trim	3er Trim	4to Trim	Promedio	
<b>Corrugadoras</b>	<b>%</b>	<b>%</b>						<b>%</b>					
Pelado bobinas (capas de rollos)	0,20	0,18	0,09	0,12	0,14	0,12	0,12	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23
Colillas (centros bobinas)	0,10	0,14	0,10	0,12	0,14	0,14	0,12	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Empalmes (automáticos)	0,15	0,14	0,11	0,11	0,15	0,14	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
Despegado	0,15	0,78	0,72	0,59	0,68	0,64	0,66	0,75	0,70	0,65	0,60	0,67	0,67
Combado	0,20	1,17	1,23	1,19	1,12	1,23	1,19	1,01	0,86	0,71	0,61	0,79	0,79
Desorillado	0,15	0,50	0,23	0,26	0,24	0,24	0,24	0,36	0,34	0,32	0,30	0,33	0,33
Refile longitudinal	0,00	0,04	0,08	0,14	0,21	0,18	0,15	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Cambio de orden	0,05	0,08	0,09	0,13	0,18	0,19	0,15	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Errores de operación	0,10	0,16	0,16	0,19	0,22	0,22	0,20	0,17	0,16	0,15	0,14	0,15	0,15
Manejo materiales	0,15	0,18	0,19	0,25	0,24	0,20	0,22	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
Fallas x Mantenimiento	0,10	0,25	0,21	0,17	0,16	0,26	0,20	0,25	0,23	0,21	0,20	0,23	0,23
Defectos de papel	0,15	0,12	0,20	0,16	0,16	0,15	0,16	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
<b>Total Corrugadora</b>	<b>1,50</b>	<b>3,75</b>	<b>3,41</b>	<b>3,43</b>	<b>3,64</b>	<b>3,71</b>	<b>3,55</b>	<b>3,52</b>	<b>3,27</b>	<b>3,02</b>	<b>2,83</b>	<b>3,16</b>	<b>3,16</b>
<b>Impresoras</b>	<b>%</b>												
Arreglo (set up)	0,10	0,09	0,11	0,15	0,17	0,18	0,15	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Atascamientos	0,20	0,29	0,21	0,18	0,16	0,16	0,18	0,30	0,27	0,24	0,20	0,25	0,25
Fallas x Mantenimiento	0,10	0,10	0,08	0,15	0,22	0,29	0,19	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Fallas de pegado o troquel	0,10	0,11	0,14	0,29	0,17	0,24	0,21	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Fallas impresión	0,10	0,31	0,40	0,52	0,45	0,40	0,44	0,30	0,27	0,24	0,20	0,25	0,25
<b>Total Impresoras</b>	<b>0,60</b>	<b>0,89</b>	<b>0,94</b>	<b>1,29</b>	<b>1,18</b>	<b>1,27</b>	<b>1,17</b>	<b>0,90</b>	<b>0,84</b>	<b>0,78</b>	<b>0,70</b>	<b>0,81</b>	<b>0,81</b>
<b>Grapadoras</b>	<b>0,20</b>	<b>0,22</b>	<b>0,32</b>	<b>0,37</b>	<b>0,29</b>	<b>0,31</b>	<b>0,32</b>	<b>0,20</b>	<b>0,20</b>	<b>0,20</b>	<b>0,20</b>	<b>0,20</b>	<b>0,20</b>
% caja grapad	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
		0,22	0,32	0,37	0,29	0,31	0,32	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
<b>Otros</b>	<b>%</b>												
Manejo materiales y almacenes	0,30	0,05	0,04	0,09	0,09	0,12	0,08	0,07	0,06	0,05	0,04	0,06	0,06
Calidad - Rechazo interno y exte	0,20	0,10	0,12	0,10	0,04	0,17	0,11	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
	<b>0,50</b>	<b>0,16</b>	<b>0,16</b>	<b>0,18</b>	<b>0,13</b>	<b>0,29</b>	<b>0,19</b>	<b>0,16</b>	<b>0,15</b>	<b>0,14</b>	<b>0,13</b>	<b>0,15</b>	<b>0,15</b>
<b>TOTAL MERMA CONTROLABLE</b>	<b>2,80</b>	<b>4,94</b>	<b>4,84</b>	<b>5,27</b>	<b>5,24</b>	<b>5,58</b>	<b>5,23</b>	<b>4,78</b>	<b>4,46</b>	<b>4,14</b>	<b>3,86</b>	<b>4,31</b>	<b>4,31</b>
Trim (con sistema Alliance o sim Sin este sistema es --> 1,95	1,80	2,56	2,72	2,63	2,35	2,56	2,57	2,47	2,50	2,60	2,60	2,54	2,54
<b>TOTAL MERMA CONTROLABLE + TRIM</b>	<b>4,75</b>	<b>7,50</b>	<b>7,56</b>	<b>7,90</b>	<b>7,59</b>	<b>8,14</b>	<b>7,80</b>	<b>7,25</b>	<b>6,96</b>	<b>6,74</b>	<b>6,46</b>	<b>6,85</b>	<b>6,85</b>
Desperdicio Fantasma (diferencia con peso contable)	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50

FUENTE: ESTADISTICA. GRAFIACAS GERENCIALES 2008. EMPAQUES DE CARTON UNITED. S.A. DE C.V. MEXICO D.F. 2008.

Actualmente el comportamiento de merma que tenemos en este año hasta el mes de abril es de 5.23 % de merma controlable que pasa por los procesos de corrugadoras, flexos, grapadoras, manejo de materiales o almacenes y por rechazos. La suma de todos estos procesos en los que se puede controlar la merma esta generando este porcentaje de desperdicio.

Haciendo recordatorio, veíamos que dentro del CPE (Control del Proceso Estadístico) es muy importante controlar ciertas variables que afectan el proceso productivo, si controlamos estas variables durante el proceso estaríamos disminuyendo gran parte de los defectivos que se ven en el cuadro anterior, y que por ejemplo, en el área de corrugado el combado, el despegado y el desorillado son las tres principales causas

que afectan la calidad del producto y que se reflejan con mayor porcentaje de desperdicio por estas causas. Por ende si se logra controlar el proceso y disminuir a la salida de de este proceso estas afectaciones criticas, estaríamos disminuyendo en gran parte la merma.

#### 4.4.1 RECOMENDACIONES DE ANÁLISIS PARA REDUCIR LA MERMA

De acuerdo a estadísticos de control, lo que hasta ahora podemos tener como receta de cocina es lo siguiente:

- La temperatura del papel liner después del calentador debe de ser de 82 – 93 °C.
  - La temperatura del papel medio después del calentador con vapor debe de ser 65 – 71 °C
  - Los calentadores con vapor se usan para calentar el medio, manejar el papel y poner mas humedad al medio.
  - Pruebas de Yodo para “radiografía” de cantidad de aplicación, salpicamientos, fallos en el equipo aplicador, etc.
  - La humedad de los rollos a la entrada del proceso debe estar entre 5% y 9% de acuerdo a las especificaciones marcadas y mostradas en maquina para cada tipo de papel.
  - Estos controles, entre muchos más nos ayudaran a reducir el desperdicio en el papel y aumentar la productividad.
- Las ayudas visuales son de suma importancia para que los operadores y gente involucrada en el proceso tengan claro como deben controlar el proceso.

**FIGURA Nº 42**  
**AYUDAS VISUALES PARA EL CONTROL DEL PROCESO EN PLANTA**





Por otra parte dentro de los almacenes es importante mantener ciertos controles:

- Almacenar el papel afuera va a causar un mayor aumento de más pérdida de las primeras hojas de los rollos, es necesario almacenar directamente en la bodega de rollos para evitar la absorción de humedad del papel.
- Almacenes desorganizados generan merma del papel que entra y sale del área donde se almacena, por ende el método de 5 "S" es de suma importancia.
- PEPS. Primeras entradas, Primeras salidas, debe de estar bien coordinado por el área del almacén.
- Cuidado con la velocidad del Montacargas provoca menos accidentes con el golpeo de los rollos y evitar defectos en la fabricación.
- El consumo del rollo se debe dejar como una colilla no mayor de 30":



- El encargado de recibir los rollos, deberá descargar y organizar adecuadamente estos, por lo que debe de tener conocimiento de que rollos van a recibir, revisar y evaluarlos mediante especificaciones de calidad.
  - Conocimientos de las especificaciones
  - Papel envuelto correctamente
  - Papel que no este dañado

- Centro del rollo de papel que estén en buen estado
- Rollos que no estén mojados
- Llenar los documentos adecuados
- Localizar los diferentes tipos de papel
- Como almacenar los rollos de papel.
  
- Si se llevan a cabo estos aspectos y controlamos el proceso productivo estaríamos garantizando disminuir el desperdicio considerablemente. Por tal motivo es necesario atacar toda causa de desperdicio que sea detectada como:
  - Planeación inefectiva de la producción
  - Falta de organización del sitio de trabajo
  - Falta de entrenamiento
  - Medidas de desempeño inconsistentes
  - Altos tiempos de arreglo en inicios de la producción
  - Manejo de materiales
  - Altos tiempos muertos
  - Mantenimiento pobre
  - Métodos de trabajo pobres.
  - Entre muchos más.

El sistema de calidad ISO 9000 ayudara a efectuar aspectos de control importantes tales como:

- Analizar críticamente los procedimientos y formas de operación en todos los niveles.
- Cumplir con los objetivos establecidos
- Tener disposición mental y conocimiento de los procesos.
- No convivir con el desorden y el desperdicio físico.
- Desarrollar un sistema de identificación y de control.
- Disponer de equipos de medición confiables.
- La información debe ser fácil de reunir y con buena calidad.
- La información debe ser procesada estadísticamente.
- Debe existir un compromiso de todos en la operación en analizar y encontrar las causas finales del desperdicio.
- Tomar las decisiones necesarias para corregir los problemas.
- Establecer metas de reducción.
- Seguimiento constante para establecer variaciones desfavorables.
- Mantener entrenado a su personal en el ahorro por desperdicio.
- Mantener comunicación permanente del progreso realizado y de retroalimentación llevando estadísticas a piso para que se entere todo el personal operativo.

Todos estos aspectos son de suma importancia ya que el SAC (Sistema de Administración de la Calidad) establece fundamentos tales que nos ayudaran a manejar un buen sistema con aplicación de beneficio en la organización en todos los aspectos. Y que como requisitos están plasmados en lo establecido por la norma ISO 9001:2000.

En conclusión de este ejercicio, si logramos disminuir en 1% la merma controlable estaríamos generando un ahorro en desperdicio mensual de 40 Toneladas, haciendo el cálculo:

$(4000 \text{ Ton/Mes}) \times (1\% \text{ de ahorro estimado}) = 40 \text{ Toneladas}$  se estarían ahorrando o se estarían consumiendo en el proceso generando mayor productividad.

Estas 40 Toneladas  $\times$  \$6000 de costo por Ton = \$240,000 pesos ahorrados = a 80 salarios per cápita de \$3000 pesos, o bien esto reflejaría mayor aumento en las utilidades de la organización. Si se lograra disminuir en tan solo en 1% la merma.

En general y concluyendo este capítulo, podemos ver que toda empresa debe de dar importancia a ciertos puntos de análisis detectados para poder atacar y contrarrestar los malestares que estén afectando los procesos. Por tal cuestión debe de lograr acercarse más, todos los lineamientos hacia una normativa adecuada tal como la del ISO 9000. Pues su solidez va a garantizar que la organización se estandarice bajo un sistema de calidad adecuado que valla orientando hacia la mejora continua.

Es importante destacar, que al analizar la estructura desde la organización, el centrar la atención en los procesos productivos, el enfatizar mucho en la mejora continua y el mantener y mejorar el sistema de calidad ISO 9001-2000 son ligas que darán un mejor funcionamiento y desarrollo constante para poder tener una empresa rentable, productiva y sobre todo competitiva ante las demás, pues estará a la vanguardia en muchos aspectos que garantizaran la estancia a lo largo del tiempo en todos los ciclos conforme avanza la globalidad del mundo contemporáneo y real.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Hoy en día, es muy importante tener presente que toda organización empresarial tiene como fin generar ganancias y beneficios mutuos para quien la conforma, de esta manera dichos beneficios no solo se verán reflejados para la comunidad que la integra, sino también para aquella demanda existente en el mercado que este dispuesta a adquirir los bienes o servicios que dicha empresa ofrezca. Por tal motivo es importante considerar que en una economía global y donde existe cierta demanda de dichos bienes y a su vez una oferta competitiva en la producción de estos, es muy importante mantenerse a la vanguardia con todas las estrategias posibles para que exista un buen funcionamiento y crecimiento organizacional en todos sus ámbitos.

Cuando ya existe una empresa bien formada y bien organizada, empieza a reflejar solidez en su funcionalidad, sin embargo esto no significa que este por completo bien, siempre hay áreas de oportunidad en donde intervenir para corregir y mejorar lo que este fallando. Por lo tanto el conocer parte de la funcionalidad de una empresa es muy importante para poder efectuar análisis adecuados que permitan dar un panorama mas claro hacia donde se quiere llegar. Por ende es necesario que en cualquier organización por muy pequeña que esta sea, deba de plasmar a través de las técnicas de la administración una buena organización en su sistema.

El hacer uso de organigramas, diagramas de proceso, diagramas de flujo, el efectuar mapeos de procesos, etc. Todas estas herramientas son de gran utilidad para mantener en orden el panorama estructural de la organización.

Un diagrama de procesos nos ayuda a tener la radiografía de cómo esta integrada la empresa y visualizar su enfoque orgánico por áreas, relaciones, e interconexiones entre si. Con el organigrama se conoce al personal que integra la organización o algún área en específico, marcando quien delega como jefaturas, coordinaciones y el despliegue de puestos inferiores. Los diagramas de flujo muestran mas a detalle las operaciones de un proceso, marcando el inicio de operación, la secuencia del desarrollo y un final del proceso, y en un mapeo de procesos estaremos identificando dicho diagrama de flujo a detalle pero detectando variables que nos den pauta a tomar decisiones de análisis con mayor enfoque para corregir anomalías durante el funcionamiento.

Por otra parte, al decidir poner atención al proceso de producción, desde ese momento existe la mejora continua, ya que un proceso de producción es el motor central de cualquier organización, pues sin este lo demás no tendría sentido. Pueden existir buenos controles, buena organización, limpieza, un buen sistema de calidad, pero cuando el proceso productivo falla o se detiene, simplemente no hay producto y todo lo que hay detrás de el se viene a bajo, lo que significa que no esta funcionando bien la liga de soporte entre lo estratégico y lo administrativo con el área de producción. Y dicho sistema simplemente esta fluctuando mal.

El conocer el proceso de producción de una empresa garantiza adentrarse a él para detectar fallas o para mejorarlo, el empezar a medir dicho proceso garantiza tener parámetros de su funcionalidad, el conocer las variables principales que intervienen en

el proceso productivo y que pueden afectar el producto final dan un panorama mas claro para poder atacar el mal funcionamiento. Por tal cuestión, es necesario conocer que es un proceso, plantear el como podemos medirlo, como podemos describirlo, y por ende el saber identificar las partes especificas para detectar variables importantes de medición y empezar a controlarlo con buenas bases. De esta manera si se controla el proceso los indicadores u objetivos planteados por la organización se verán beneficiados dando cumplimiento a estos.

La Efectividad Operativa del Equipo (OEE) es una medición que combina diferentes métricas de la producción en las que se considera la Disponibilidad, el Desempeño y la Calidad, al combinar estas tres variables se obtiene el OEE de un equipo o bien de la planta.

Dentro de la disponibilidad se esta considerando el tiempo disponible de una máquina en un periodo determinado por ejemplo un turno, de aquí se van considerando todas aquellas causas de paro que afecten la disponibilidad del equipo como los mantenimientos correctivos, preventivos, tiempos de arreglo, tiempos de operación y aquellas causa inherentes a la producción o causas externas que afecten la disposición del equipo.

El desempeño establece la relación de la velocidad de la máquina a la que esta corre y comparada contra la velocidad teórica de crucero, aquí el análisis del proceso productivo es de suma importancia para corregir y atacar con diagramas de Pareto aquellas causas que afecten el proceso como liberar los cuellos de botella, tiempos por atascamientos, limpiezas menores, fallas de registros, bloqueos a la salida, errores de operación, mala planeacion en la mezcla del producto, entre otras causas. En si todo aquello que afecte directamente la productividad reflejará en menor porcentaje el desempeño del equipo, entre mayor se corrijan estas causas se tiene un mayor desempeño de la maquinaria.

Con respecto a la Calidad, esta parte contempla que si el producto esta siendo controlado con métodos de calidad adecuados se esta cumpliendo con un adecuado porcentaje de calidad. Cuando se considera la producción bruta que genere una maquina o la planta en general y de esta le quitamos la merma lo restante será producto aceptado o bueno, en cuanto mas métodos efectivos de calidad se establezcan y si se acompaña con un sistema de calidad ISO 9000, se verá un proceso mas sólido, pues se esta garantizando que se cumpla con los lineamientos y normativas para la satisfacción del cliente. Por ende al dividir la producción aceptada entre la producción bruta estaremos obteniendo el porcentaje de calidad. Entre mas se acerque al 100% estamos garantizando mayor certeza de un producto que cumpla con los estándares establecidos por el cliente y menor es el reflejo de los rechazos internos y externos.

Al combinar la Disponibilidad, el Desempeño y la Calidad estamos viendo el OEE o Efectividad Operativa del Equipo, la multiplicación de estas tres variables nos muestran un porcentaje unificado que sirve para analizar el funcionamiento de un equipo o una planta y hacer comparativos de mercado o benchmarking entre plantas del grupo.

Es recomendable que al llevar a cabo el análisis de la Efectividad Operativa del Equipo (OEE), se haga un soporte claro de lo que haya afectado las variables que intervienen en esta métrica de medición para armar bien el rompecabezas y saber particularmente que afecto el porcentaje de la disponibilidad, del desempeño o de la calidad y esto a su vez el OEE total.

Por otra parte, con el Control del Proceso Estadístico (CPE) podemos hacer uso de las herramientas estadísticas necesarias para poder controlar el proceso de producción, ya que si se implementa un buen control estadístico del proceso estaremos obteniendo muestreos de datos que nos digan como esta el comportamiento de las variables que intervienen en el, podremos analizar como se comporta y así saber como contrarrestar lo que este funcionando mal o este fuera de control. Por ende el utilizar las técnicas estadísticas garantiza tener mayor control sobre las variables que afecten el proceso productivo y a su vez el producto final. De esta manera con dichas herramientas como las gráficas de control, las pruebas de normalidad, los diagramas de Pareto, los diagramas de pescado, los histogramas, entre muchos mas, nos ayudan a efectuar análisis que nos den datos certeros del comportamiento del proceso y a si poder tomar decisiones que nos ayuden a corregir malestares en la operatividad.

Si tenemos un adecuado Control del Proceso Estadístico (CPE) en las variables de medición que se tengan bien identificadas durante el proceso, estaremos garantizando lo siguiente:

- Eliminación de mermas.
- Menores tiempos muertos de operación.
- Menores mantenimientos correctivos.
- Mayor productividad.
- Mejor calidad en el producto final.
- Mejor satisfacción del cliente.
- Mayor adiestramiento en el personal operativo al contar con recetas e indicadores de producción.
- Mejores análisis y toma de decisiones durante la operatividad.
- Entre muchos más.

Cuando hablamos del proceso productivo y si lo encaminamos un poco al que se efectúa en Empaques de Cartón United, la producción de cajas de cartón pasa por varios procesos, si ponemos de ejemplo en el área de corrugado, uno de los puntos identificados es el comportamiento de la lamina a la salida de la máquina, esta puede estar combada, despegada, desorillada o algún otro defecto de calidad que no permita su aceptación para el siguiente proceso. Para poder controlar esto es importante hacer uso de las técnicas estadísticas, con análisis que nos ayuden a mejorar la operatividad.

En general, el dar importancia al proceso productivo sirve para centrar la atención en todo lo que esta entorno a esto, pues la liga de lo que interviene en dicho proceso debe de ser sólida y elástica para poder soportar los acontecimientos que desalienten una mala funcionalidad durante el ciclo.

Cuando una organización pretende mantener el crecimiento a lo largo del tiempo es necesario establecer proyectos de mejora en todos los ámbitos, sobre todo en los que no tengan desarrollo y que tengan un estancamiento. Por lo cual es necesario implementar métodos de mejora continua (KAI ZEN).

- KAI = Cambio
- ZEN = Bueno (Para Mejorar)
- KAIZEN =Mejora continua.

Dentro de la mejora continua es importante dar la mejor sensibilización al factor humano, ya que al cambiar sus costumbres, paradigmas y malos hábitos se corregirán para atender los proyectos que les sean encomendados.

El tema de la mejora continua es primordial para cualquier empresa ya que esta permite tener crecimiento constante en el flujo circular entorno al buen funcionamiento de la organización.

La mejora continua se ve reflejada cuando se cambia la visión y se corrigen todos los paradigmas de la organización, cuando el personal humano acepta cambiar y superarse; desde ahí estamos teniendo mejora y si se le da la continuidad y el debido respeto al cambio esto será constante con buen flujo circular, pero sin caer en círculos viciosos que afecten este proceso. Si el ser humano tiene cierta concientización sobre el cambio, lo demás que sea referente a tecnologías o mejoras de los procesos dentro de una organización esta por menos, pues esto se puede mejorar con inyección de capital dinerario que mejore el crecimiento de infraestructura de la organización y tecnológicamente se ve el reflejo de crecimiento en su conjunto.

Al contar con un plan de mejora o un proyecto bien establecido se esta garantizando aterrizar lo que se quiere mejorar. Por tal motivo el tener un buen equipo de implementación, un equipo de mejora y un buen equipo de soporte, avala a que se cumpla el proyecto que inicialmente se desee para corregir o mejorar lo que este fluctuando mal dentro de cualquier empresa. Por tal cuestión se recomienda que el plan de mejora sea sólido, bien armado de principio a fin, plasmando la importancia del objetivo que se desea, bien estructurado por fases, ir cumpliendo cada una de ellas y dar notificación de los resultados o avances presentados, hasta llegar a concluirlo de manera satisfactoria y mantenerlo, sin dejar caer lo que se propuso, y no tener retrocesos o caídas que impliquen el desenvolvimiento de dicho proyecto.

Dentro de la mejora continua esta el hacer uso de las 5 “S” (Selección, Orden, Limpieza, Estandarización y Disciplina), con esta filosofía se garantiza que una empresa tenga los siguientes beneficios:

- Crear conciencia en la gente para mantener y mejorar lo que se tiene establecido.
- Se observa mejor ambiente propicio en la vida diaria para el mejor desempeño en el trabajo.
- Se ve reflejada mayor productividad con buen orden, limpieza y calidad.

- Se reducen los tiempos de paro al buscar materias primas bien identificadas para alimentar el proceso productivo.
- Se reducen los riesgos de trabajo.
- Se ve el reflejo en el aprovechamiento de espacios.
- Los clientes y proveedores tendrán mejor imagen de la empresa.
- Se observa mayor participación del personal y motivación por mantener con disciplina lo que se ha logrado.
- Los beneficios son tantos, que la organización en general se ve beneficiada en todos los aspectos y si se efectúa con disciplina esta metodología de aplicación de 5 “S” en todas las áreas de la empresa, se garantiza mejor funcionalidad para mantener el desarrollo constante en la organización.

Cuando se efectúen eventos de 5 “S”, es recomendable que todo el personal de la empresa participe y que se verifique o supervise el antes y el después. Es necesario efectuar auditorias de 5 “S” para poder dar seguimiento a esta actividad y detectar que se estén llevando a cabo con disciplina, lo que ayuda a corregir, prevenir y mejorar lo que ya se tiene y sobretodo que se mantenga durante el tiempo.

Por otra parte, respecto al tema del sistema de calidad, podemos ver que una empresa que no este certificada bajo la normativa del ISO 9000, no será competitiva ante las demás en su ramo, debido a que simplemente por no contar con una certificación no puede demostrar o amparar que sus procesos estén controlados y por ende existirá la duda de que sus productos cumplan con los estándares de calidad necesarios para satisfacer al cliente. Por tal cuestión, se recomienda que una empresa tenga certificado todo su sistema ante la norma ISO 9000, pues esto avala certidumbre de desarrollo y garantía del buen funcionamiento de la organización en general.

Las normas de calidad ISO 9000 son sin duda determinantes para dar garantía al buen desarrollo de la empresa, pues su implementación da pauta a que toda la organización se adentre a un sistema unificado y sólido en su conjunto. Pues todo se efectúa bajo un Sistema de Administración de la Calidad (SAC). Lo que muestra que las empresas que se enfocan con responsabilidad y apego a los requisitos, y principios que establece el ISO 9000, son empresas que garantizan que su funcionalidad operativa este a la vanguardia con buen control del proceso productivo y a su vez garantizan obtener un producto con calidad ante las especificaciones del cliente.

Toda organización empresarial por requisito de la norma ISO 9000, debe establecer política de calidad y objetivos de calidad, a su vez plantear una visión y una misión. Englobando aspectos que traten de reflejar el enfoque hacia donde se quiere llegar con dichos lineamientos y con objetivos establecidos. Es importante saber que todo miembro de la organización debe de conocer y aplicar estos lineamientos para que se establezcan y mantengan con calidad hacia la mejora continua.

Todo cambio de versión existente en la normativa del ISO 9000, es para actualizar y mejorar los lineamientos existentes por otros mas adecuados y con mayor facilidad para el manejo y uso de los requisitos que establezca la norma. Por iniciativa propia la

normativa trae consigo el tema de mejora continua un aspecto clave para el funcionamiento de cualquier organización.

Una empresa que mantenga un buen control del proceso productivo, con las herramientas adecuadas como es la estadística, con el uso de estándares bien definidos, con la comunicación constante entre áreas y si se controla desde la entrada hasta la salida con las bases de la normativa ISO 9000, reflejan una empresa sólida que garantiza calidad en sus productos.

Un sistema adecuado de auditorías internas y externas dan los beneficios de corregir, prevenir y mejorar aquellas áreas en las que no este funcionando bien el sistema, ya que gracias a las auditorías se detectan los malos hábitos y costumbres, la mala administración, errores en los procesos y registros y todo aquello que no este funcionando bien bajo los procedimientos e instructivos establecidos por el Sistema de Administración de la Calidad (SAC).

Con un sistema de Administración de la Calidad (SAC), bien estructurado bajo los lineamientos de la norma ISO 9000, se tienen beneficios múltiples en toda la organización.

Con el sistema de Calidad ISO 9001-2000 y haciendo apego a los ocho requisitos que establece como norma, dan garantía de que al llevarlos bien de la mano y bien estructurados administrándolos como procesos cada etapa de inicio a fin dan pauta a tener un desarrollo con certidumbre de que la empresa esta siendo bien gestionada con garantía del adecuado manejo de la Administración de la Calidad.

De esta manera la normativa establece que la empresa tenga bien definidos varios aspectos entre ellos se destacan los ocho requisitos:

- Establecer bien el objeto de aplicación y ver el alcance de los mismos.
- Dar una adecuada referencia normativa a los requisitos necesarios bajo el establecimiento en el enfoque basado en procesos, con medición y satisfacción del cliente para analizar y mejorar continuamente.
- Tener bien claros y establecidos los términos y las definiciones que establece como puntos clave la norma ISO 9000.
- Contar con el Sistema de Administración de la Calidad (SAC), quien administrara los procesos como un sistema encaminados a la gestión de la calidad con un adecuado control de la documentación.
- La dirección general debe de mostrar todo el compromiso en la empresa para poder generar desarrollo y tener bien claros los objetivos que establezca y transmitirlos con adecuado rigor y sustento.
- Los recursos deben y tienen que ser administrados de la mejor manera en su conjunto, para satisfacción misma y entorno al cliente para cumplir de mejor manera con todos los objetivos establecidos.
- La realización del producto debe de mantenerse siempre con la adecuada administración de la calidad de principio a fin, con tal de que se cumpla siempre la satisfacción del cliente quien es el que dará vida y motivación para seguir produciendo más y con mayor responsabilidad durante los procesos.

- La medición, el análisis y la mejora son parte primordial para retroalimentar con información certera y clara el comportamiento de funcionalidad de todos los procesos. Con estas bases se pueden tomar las decisiones necesarias para cambiar o contrarrestar lo que no este funcionando adecuadamente.

Es recomendable que los requisitos establecidos por la norma ISO 9000 se lleven de forma clara y practica. Si se cumplen adecuadamente dichos requisitos garantiza que la empresa esta cumpliendo con los apegos de la norma y da la seguridad de mantener la certificación para seguir operando en buena media. Con esto se consigue tener mejor satisfacción del cliente y la misma organización.

El ISO 9001-2000 a demás de los ocho requisitos que establece dentro de la norma, también establece ocho principios, mismos que son recomendados para entenderlos y aplicarlos en la empresa de forma conjunta y que se transmitan de igual manera en toda la organización, de esta forma esta presente la tendencia de desarrollo continuo.

Por tal cuestión la empresa tiene la virtud de poder mejorar todos sus procesos darle la importancia necesaria para corregirlos con buenas decisiones, así como establecer un adecuado análisis para la implementación de recursos en donde se requiera o se detecte el área de oportunidad. Pues toda acción correctiva, preventiva o de mejora se va viendo de acuerdo al funcionamiento de la organización y se deben aplicar cuando son detectados los malos hábitos de funcionalidad.

La empresa estará cumpliendo con los objetivos e indicadores de acuerdo a su desempeño y estrategias que establezca para el mejor desarrollo continuo presentado, esto encaminado con un buen control de todo el proceso productivo, al planear, hacer, mejorar y actuar. Así el cliente tiene mejor satisfacción por el buen manejo de la organización al contar con un producto amparado ante la norma ISO 9000.

El crecimiento productivo se va dando conforme se va presentando la competencia global, cuando existe competencia del ramo, también existe la necesidad de crecer tecnológicamente y así productivamente, de esta manera se gana terreno en el mercado, se mejora la producción, y existe mayor beneficio mutuo en la empresa. Por ende la prosperidad esta encaminada a las empresas que cuentan con una certificación ante la norma ISO 9000.

En general si una empresa pretende tener un beneficio mutuo en todo su entorno estructural, se recomienda conocer la propia empresa, conocer su historia, implementar y hacer uso adecuado de las técnicas de la administración para hacer visible su estructura. Se recomienda centrar gran parte de la atención al proceso de producción y detectar áreas de oportunidad donde se pueda aplicar la mejora continua a través del análisis estructural, por área, procesos, organizaciones, etc. Implementando proyectos de mejora y establecer adecuados métodos estadísticos que nos den un panorama certero y lógico para tomar decisiones de corrección y prevención de los eventos presentados.

Por lo tanto la toma de decisiones es muy importante, ya que así, como cuando se toma la decisión de establecer una empresa con aquellas ilusiones, metas, sueños e iniciativas propias por emprender un giro de cualquier naturaleza que esta sea. Esta parte siempre debe de estar presente en el empresario, pues como persona moral su capacidad debe de ser ilimitada para la toma de decisiones ante cualquier circunstancia ya sea positiva o negativa, se debe tener la ambición siempre de mejorar y crecer y nunca caer en círculos que desalienten el enfoque del desarrollo.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- 1.- Aburto Jiménez Manuel. Administración por calidad. Compañía editorial continental S.A. De C.V. México 1998.
- 2.- Alatríste Jr. Seatiel. Introducción a la técnica de los costos. Editorial finanzas. México 1938.
- 3.- B. Ekelund, Jr. Robert / F. Hebert Robert. Historia de la teoría económica y de su método. Tercera Edición. McGraw-Hill. Interamericana de España 1992.
- 4.- Bueno Campos Eduardo. Curso básico de economía de la empresa. “Un enfoque de organización”. Cuarta edición. Editorial Pirámide, Madrid 2005.
- 5.- Carlos Prado José. El proceso de mejora continúa en la empresa. Ediciones Pirámide. Madrid 2000.
- 6.- Coriat Benjamín. Pensar al Revés. “Trabajo y organización en la empresa japonesa”. Primera Edición Siglo XXI 1992 de España editores S.A. De C.V.
- 7.- E. Lafaye Hugo. ISO 9000 versión 2000. Talleres gráficos de letras de Córdoba, Mayo 2001.
- 8.- Esponda Alfredo / Coordinadores. Hacia una calidad mas robusta con ISO 9000:2000. Primera Edición. Editorial Panorama S.A. De C.V. México 2001.
- 9.- Francisco Folgar Oscar. Aseguramiento de la calidad ISO 9000. Ediciones Macchi. Buenos Aires Argentina 1996.
10. - Hermida Jorge / Serra Roberto / Kastica Eduardo. Administración y estrategia. Cuarta edición. Editorial Macchi, Buenos Aires 1993.
- 11.- Imai Masaaki. Kaisen “La clave de la ventaja competitiva japonesa”. Novena reimpresión, Editorial continental S.A. De C.V. México 1996.
- 12.- Joyanes Aguilar Luís. Metodología de la Programación. “Diagramas de flujo, algoritmos y programación estructurada”. Editorial McGraww-Hill, Interamericana de México 1987.
- 13.- L. Grant Eugene / S. Leavenwort Richard. Control estadístico de calidad. Compañía editorial Continental, S.A. De C.V. México 1999.
- 14.- Laudoyer Guy. La certificación ISO 9000. “Un motor parta la calidad”. Tercera reimpresión. Compañía editorial continental, S.A. De C.V. México 1997.
- 15.- Munich Galindo Lourdes / García Martínez José. Fundamentos de Administración. Editorial Trillas. México 1982.

- 16.- Mochon Morcillo Francisco. Economía teoría y política. McGraw-Hill, Cuarta edición Interamericana de España 2000.
- 17.- Neffa Julio Cesar. Los paradigmas productivos Taylorista y Fondista y su crisis. Editorial Lumen. Argentina 1998.
- 18.- Nereo Roberto Parro. Reingeniería empezar de nuevo. Ediciones Macchi S.A. De C.V. México 1996.
- 19.- Oficina Internacional del Trabajo. Introducción a la economía. "Manual de educación obrera" Ediciones Alfa Omega. S.A. De C.V. México 1991.
- 20.- Ollé Montserrat / Planellas Marcel/ Coordinadores. El plan de empresa. "Como planificar la creación de una empresa". Grupo editor Alfa Omega S.A. De C.V. 1998.
21. - Ontiveros Emilio / J. Valero Francisco. Introducción al Sistema Financiero Español. Editorial CIVITAS, S.A. 1994 Madrid España.
- 22.- Pérez Fernández José Antonio. Gestión por procesos. "Reingeniería y mejora de los procesos de empresa". Editorial ESIC. Madrid 1996.
- 23.- R. Baye Michael. Economía de empresa y estrategia empresarial. Quinta edición, McGraw-Hill, Interamericana de España 2006.
- 24.- Sánchez Lozano Alfonso / Cantu Delgado Humberto. El plan de negocios del emprendedor. McGraw-Hill Interamericana de México 1993.
25. - The Institute of Industrial Engineers. Mas allá de la reingeniería. "Tácticas de supervivencia para el siglo XXI". Tercera reimpresión. Compañía editorial continental. S.A. De C.V. México 1996.
- 26.- Verge Xavier / Martínez Joseph Lluís. Estrategias y sistemas de producción de las empresas japonesas. Ediciones Gestión 2000. S.A. De C.V. Barcelona 1992.
27. - W. Slocum John / Hellriegel Don. Administración. Séptima edición. Internacional Thomson Editores 1998.

## **REFERENCIAS DE MANUALES Y CURSOS TOMADOS EN LA ORGANIZACIÓN.**

- 1.- DIROP/PLANTAS. Manual de Productividad Operaciones Grupo Gondi. Revisión, México, D.F. Octubre 2006.
- 2.- Estadísticas. Graficas Gerenciales 2007.Empaques de Carton United. S.A. de C.V. México D.F.1997.

- 3.- Manual. Curso de Estadística. Empaques de Cartón United, Agosto 2002.
- 4.- Manual. Curso de Minitab Versión 14. Introducción al 6 sigma, Septiembre 2003.
- 5.- Manual. Curso de 5 "S". Empaques de Cartón United. Septiembre 2004.
- 6.- Sistema de Calidad. "Manual de Calidad, Procedimientos, Instructivos y Formatos". SAC. United.

### **SITIOS DE INTERNET**

- 1.- [www.wonderware.es/solutions/downloads/oeo.pdf](http://www.wonderware.es/solutions/downloads/oeo.pdf)
- 2.- [www.oetoolkit.com/es/es\\_oeo.htm](http://www.oetoolkit.com/es/es_oeo.htm).
- 3.- [www.grupogondi.com](http://www.grupogondi.com)

