

1658.56 L.

GARD.



## ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

### Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción

“Diseño de un plan de mejoras para la reducción del desperdicio  
de tabaco en el proceso de desvenado de una industria  
tabacalera”

#### TESIS DE GRADO

Previo a la obtención del Título de:

#### INGENIERO INDUSTRIAL

Presentada por:

Jorge Arturo Carpio Freire

GUAYAQUIL – ECUADOR

Año: 2004

## **AGRADECIMIENTO**

A todas las personas que de  
uno u otro modo colaboraron  
en la realización de este  
trabajo y especialmente a la  
Arq. Rosa Rada, Directora de  
tesis, por su invaluable ayuda.

## **DEDICATORIA**

**A MI PADRE**

**A MI MADRE**

**A MI ESPOSA**

**A MIS HERMANOS**

## TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

Ing. Francisco Andrade S.  
SUBDECANO DE LA FIMCP  
PRESIDENTE

Arq. Rosa Rada A.  
DIRECTORA DE TESIS

Clara G. Camino O.  
Ing. Clara Camino O.  
VOCAL



## **DECLARACIÓN EXPRESA**

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



Jorge Arturo Carpio Freire



POLITECNICA DEL LITORAL  
BIBLIOTECA "GONZALO ZEVALLOS"  
F.Y.M.C.P.

## RESUMEN

La empresa en estudio es una compañía Agroindustrial dedicada a realizar una parte del proceso de la elaboración del cigarrillo, como es el asesoramiento del cultivo y cosecha del tabaco en campos altamente calificados, la compra de tabaco, y el desvenado de tabaco, lo cual consiste en separar la vena de la hoja de tabaco y luego cortarlas y triturarlas por separado hasta obtener el tamaño que es requerido por la fábrica que elabora el cigarrillo.

La empresa necesita adaptar sus procesos a un sistema de calidad consistente, formalmente documentado, con procedimientos estandarizados, establecidos y cumplidos, así como también mejorarlos, para que permitan un eficiente y eficaz funcionamiento.

En estos momentos no tienen ningún proceso que se encuentre implantado dentro de un sistema de gestión de calidad; además necesitan mejorar el desempeño de los procesos y conseguir un incremento en su productividad.

El objetivo de esta Tesis consiste en Diseñar un Plan de mejoras en el proceso de desvenado de tabaco para disminuir el desperdicio de tabaco que

se genera durante el proceso. Este proceso ha sido seleccionado debido a que pertenece a la cadena de valor<sup>1</sup> de la empresa y porque está relacionado con el campo de la Ingeniería Industrial, mientras que los demás procesos de la cadena de valor están enfocados a la parte agrícola y serían de análisis para otra rama de la investigación.

Para alcanzar el objetivo planteado, primeramente se realizará una descripción de la Situación Actual de la empresa desde el punto de vista de gestión de calidad y de enfoque de procesos, además de la descripción de su entorno económico.

Se realizará el levantamiento de los procesos que pertenecen a la cadena de valor y su incidencia actual en la consecución del producto final.

Se describirán los procesos de Compra del tabaco y desvenado de las hojas de tabaco, incluyendo los aspectos de operación y control.

El primer proceso se analizará porque tiene una incidencia directa con el segundo, el cual es el que se quiere mejorar a través de la reducción del desperdicio.

---

<sup>1</sup> Se entiende por cadena de valor esencialmente a una forma de análisis de la actividad empresarial mediante la cual descomponemos una empresa en sus partes constitutivas, buscando identificar fuentes de ventaja competitiva en aquellas actividades generadoras de valor.

Luego de esto se procederá a realizar el diagnóstico del desempeño actual de los procesos de Compra y desvenado de tabaco, correspondientes a los datos históricos de la compañía, en lo concerniente al desperdicio y algún otro factor que se relacione directamente y que podría incidir en el proceso de desvenado.

Este diagnóstico permitirá definir los índices de gestión ó indicadores de desempeño de los procesos.

Como resultado de este diagnóstico se podrá obtener los diferentes problemas que afectan a estos procesos, y las posibles amenazas y debilidades, así como sus fortalezas y oportunidades, mediante el empleo de la técnica FODA.

Luego se procederá a analizar las posibles causas de los problemas resultantes del diagnóstico realizado, y el análisis será realizado mediante el uso de técnicas tales como: Lluvia de ideas, Diagrama de árbol de problemas o Diagrama causa – efecto, en el caso de no contar con información estadística, de lo contrario se podrán emplear herramientas como el Diagrama de Pareto.

Una vez que se concluya el análisis se procederá a plantear las diferentes hipótesis de las soluciones a los problemas, que permitirán orientar la investigación y que deberán ser sustentadas durante esta tesis.

Terminado esto se procederá a realizar el Diseño de las mejoras en base de los resultados de la comprobación de las hipótesis planteadas, y se realizará un análisis del costo – beneficio de las mismas, con el objeto de seleccionar aquellas que se consideren viables y con éstas definir el Plan de mejoras a implantar, para lo cual se determinarán los recursos necesarios con los cuales se conseguirá el objetivo, el tiempo y la metodología que se deberá emplear en la implantación; además, se elaborará un cronograma de trabajo. Esta tesis no contempla la implementación de las mejoras definidas en el diseño.

De esta forma esta tesis contribuirá con una metodología que puede ser utilizada por otras organizaciones para la mejora de sus procesos para reducir el desperdicio que se ocasiona por fallas internas en las empresas.



# ÍNDICE GENERAL

Pág.

RESUMEN.....	II
INDICE GENERAL.....	III
ABREVIATURAS .....	IV
SIMBOLOGÍA.....	V
INDICE DE FIGURAS.....	VI
INDICE DE TABLAS.....	VII
ÍNDICE DE PLANOS.....	VIII
INTRODUCCIÓN	

## CAPITULO 1

1. DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	3
1.1.Historia de la empresa.....	4
1.2.Entorno Micro y Macro – económico de la empresa.....	10
1.3.Procesos de la Cadena de Valor.....	20
1.3.1. Descripción General de la Cadena de Valor desde el punto de vista de gestión de calidad y de procesos, siguiendo los lineamientos de ISO 9000.....	20
1.3.2. Levantamiento de los procesos de la Cadena de Valor.....	37



1.3.3. Realización de diagrama de flujo de los procesos de la cadena de valor .....	52
1.3.4. Descripción de los recursos utilizados en los procesos de Compra de tabaco y Desvenado de tabaco.....	56
1.3.5. Diagnóstico de los Procesos de Compra de tabaco y desvenado de tabaco, a través del uso de datos históricos....	80
1.4 Definición de Índices de Gestión o Indicadores.....	88
1.5 Análisis de la situación de la Empresa, mediante la aplicación de la técnica FODA.....	95
1.6 Definición de los problemas principales que afectan al desperdicio en el proceso de desvenado.....	101
1.7 Análisis de Causas.....	102

## CAPITULO 2

2. PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS Y DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN.....	118
2.1. Planteamiento de Hipótesis.....	120
2.2. Diseño del Plan para la investigación.....	122
2.3. Comprobación de las hipótesis.....	125

## CAPITULO 3

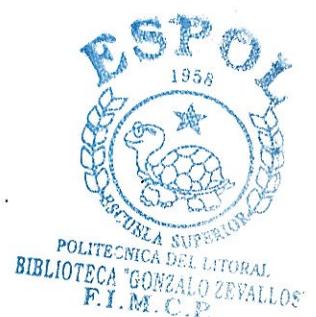
3. DISEÑO DE LAS MEJORAS.....	144
3.1. Planteamiento de soluciones.....	147
3.2. Asignación de Recursos.....	151
3.3. Análisis Costo – Beneficio.....	153
3.4. Plan de Mejoras. Cronograma y Presupuesto.....	155

## CAPITULO 4

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	187
--	-----

## APÉNDICES

## BIBLIOGRAFÍA

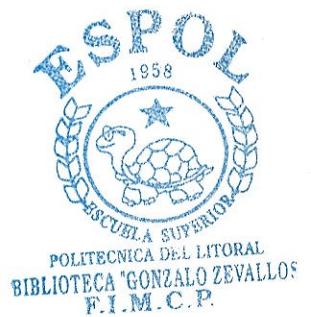


## **ABREVIATURAS**

Ha	Hectárea
h	Hora
kg	Kilogramo
LSC	Límite Superior de Control
LIC	Límite Inferior de Control
NAC	Nivel de aceptación de calidad
PNC	Producto No conforme

## SIMBOLOGÍA

° C	Grados centígrados
"	Pulgadas
x	Valor promedio
R	Rango
$\sigma$	Desviación Estándar



## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pag.	
Figura 1.1	Cultivo de Tabaco Burley y Virginia Ha / cultivo Año 98.....	15
Figura 1.2	Cultivo Ciclo Corto Jornales / Ha Año 96.....	18
Figura 1.3	Teoría del Atractivo de la calidad a los clientes.....	26
Figura 1.4	Gráfico de las partes de un proceso.....	41
Figura 1.5	El ciclo "Planificar-Hacer-Verificar-Actuar".....	44
Figura 1.6	Cadena de procesos interrelacionados.....	46
Figura 1.7	Red de procesos interrelacionados.....	47
Figura 1.8	Diagrama de procesos macro de la empresa.....	49
Figura 1.9	Procesos de la Cadena de Valor.....	50
Figura 1.10	Macro proceso: Compra de tabaco.....	51
Figura 1.11	Macro proceso: Desvenado.....	52
Figura 1.12	Diagrama de flujo de proceso: Compra de tabaco.....	54
Figura 1.13	Diagrama de flujo de proceso: Desvenado.....	55
Figura 1.14	Distribución del área de Compra de tabaco.....	65
Figura 1.15	Porcentaje de tabaco dañado (1993-2003).....	80
Figura 1.16	Variabilidad criterios Compra (Invierno y Verano 2003).....	82
Figura 1.17	Desperdicio de tabaco (1997-2003).....	83
Figura 1.18	Distribución del desperdicio (2000-2003).....	84
Figura 1.19	Eficiencia de Alimentación (1998-2003).....	85
Figura 1.20	Promedios de humedad de tabaco (1998-2003).....	86
Figura 1.21	Rendimiento de Lámina tabaco de 1x1" (1998-2003).....	87
Figura 1.22	Porcentaje de tiempos perdidos (1998-2003).....	88
Figura 1.23	El Análisis FODA.....	96
Figura 1.24	Diagrama Causa Efecto.....	105
Figura 1.25	Diagrama Causa Efecto Tabaco defectuoso.....	106
Figura 1.26	Diagrama Causa Efecto Pérdidas en desvenado.....	106
Figura 1.27	Diagrama Causa Efecto Rendimiento de lámina.....	108
Figura 1.28	Diagrama Causa Efecto Paradas en proceso.....	108
Figura 1.29	Clasificación por Costos.....	116
Figura 3.30	Gráfico de Control de Humedad.....	162

## INDICE DE TABLAS

	Pag.	
Tabla 1	Requisitos del Cliente.....	29
Tabla 2	Indicadores Desvenado de tabaco (2003).....	94
Tabla 3	Indicadores de Compra de tabaco (2003).....	95
Tabla 4	Diagrama de Arbol Desperdicio de Tabaco en Proceso.....	107
Tabla 5	Desperdicio en el Proceso de Desvenado.....	112
Tabla 6	Tiempos perdidos por paradas de máquina en el proceso de desvenado.....	113
Tabla 7	Tabaco dañado en la compra.....	113
Tabla 8	Rendimiento de lámina > ½.....	113
Tabla 9	Planteamiento de Hipótesis.....	121
Tabla 10	Plan de la Investigación de las hipótesis.....	123
Tabla 11	Recursos y costos.....	151
Tabla 12	Plan de Mejoras.....	156
Tabla 13	Cálculo de Límites de control.....	161
Tabla 14	Plan de Mantenimiento.....	183



## **ÍNDICE DE PLANOS**

Plano 1      Vista Lateral del primer corte del proceso de desvenado



## INTRODUCCIÓN

La empresa en estudio es una compañía dedicada a realizar una parte del proceso de la elaboración del cigarrillo, como es el asesoramiento del cultivo y cosecha del tabaco en campos altamente calificados, la compra de tabaco, y el desvenado de tabaco, lo cual consiste en separar la vena de la hoja de tabaco y luego cortarlas y triturarlas por separado hasta obtener el tamaño que es requerido por la fábrica que elabora el cigarrillo.

La empresa necesita adaptar sus procesos a un sistema de calidad consistente, formalmente documentado, con procedimientos estandarizados, establecidos y cumplidos, así como también mejorarlos, para que permitan un eficiente y eficaz funcionamiento.

En estos momentos no tienen ningún proceso que se encuentre implantado dentro de un sistema de gestión de calidad.

La empresa requiere mejorar el desempeño de sus procesos y conseguir un incremento en su productividad, mediante la reducción del desperdicio generado durante el proceso del desvenado de tabaco, el cual actualmente está por el 14% aproximadamente.

El personal que es contratado para el proceso de compra de tabaco y desvenado es eventual y repetitivo, en un 80%, cifra facilitada por el Jefe de

Recursos Humanos de la empresa y eso ayuda a que se tenga que invertir menos tiempo en capacitación y permita asegurar un buen trabajo.

En los meses que no hay producción industrial la empresa realiza labores relacionadas con el mantenimiento de la planta, y con investigaciones exigidas por la matriz.

La organización tiene como misión generar un producto acorde a las expectativas de sus clientes, exigido para elaborar un cigarrillo de las mejores características para los consumidores finales. El producto final que resulta de sus operaciones es la materia prima para la empresa que elabora los cigarrillos y este último evalúa a la empresa como un proveedor que debe cumplir las más altas exigencias de calidad, siguiendo con los lineamientos exigidos en la norma ISO 9001:2000.

La empresa tiene varios problemas internos como es el de utilizar un 30% del tiempo durante el año de su capacidad instalada, de contar con un solo cliente, perteneciente al mismo grupo corporativo, y de tener un alto porcentaje de desperdicio que hace que la empresa tenga problemas de eficiencia.



# CAPITULO 1

## 1. DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Este capítulo presenta la historia de la empresa, su entorno económico y posteriormente la situación actual de la misma.

Se revisarán conceptos relacionados a la satisfacción del cliente, la gestión por procesos, y luego se analizará la cadena de valor, procesos de ejecución, para poder empezar el análisis de la empresa.

En este mismo contexto se revisará lo que concierne a indicadores de los procesos y cómo la mejora en éstos afectan directamente a la satisfacción del cliente.

Durante este capítulo se recopilarán datos históricos de la empresa, los cuales servirán como referencia concreta de lo que está sucediendo actualmente en la compañía, así como también información obtenida por visitas y observaciones directas del desarrollo de los procesos.

Como resultado de este capítulo se obtendrán las principales causas que afectan a los problemas en estudio, con el empleo de la técnica del análisis Causa – Efecto.

Finalmente se conseguirá determinar el estado actual de la empresa en cuanto a lo referente a los procesos de compra de tabaco y desvenado, de tal forma que permita iniciar la investigación de los resultados obtenidos.

### **1.1. Historia de la empresa**

La empresa en estudio fue fundada con aportes internacionales asociados con capitales locales. El tabaco rubio utilizado en la elaboración de cigarrillos es cultivado localmente.

Si bien el tabaco rubio es el de mayor industrialización en el Ecuador, los cultivos de tabaco negro, principalmente para la

elaboración de cigarros y habanos, han tenido un excepcional auge en los últimos años.

La empresa se dedica al asesoramiento del cultivo de tabaco y al desvenado de las hojas de tabaco siguiendo los parámetros de su cliente, empresa del mismo grupo ubicada en la ciudad de Quito, el cual fabrica los cigarrillos bajo licencia de una empresa Multinacional. Otra empresa del grupo comercializa los cigarrillos. De esta forma la empresa realiza la materia prima para la fábrica de cigarrillos.

En el año 1985 se empieza a producir cigarrillos en el Ecuador. Anteriormente era importado desde varios países, entre ellos Brasil, Colombia, entre otros.

Constantemente la empresa ha realizado programas de capacitación y asistencia técnica gratuita a los agricultores, y en algunos casos a través de convenio con prestigiosas instituciones académicas nacionales e internacionales. Además ha prestado asesoría para otro tipo de cultivos, con el objeto de lograr mantenerlos como socios comerciales a largo plazo.

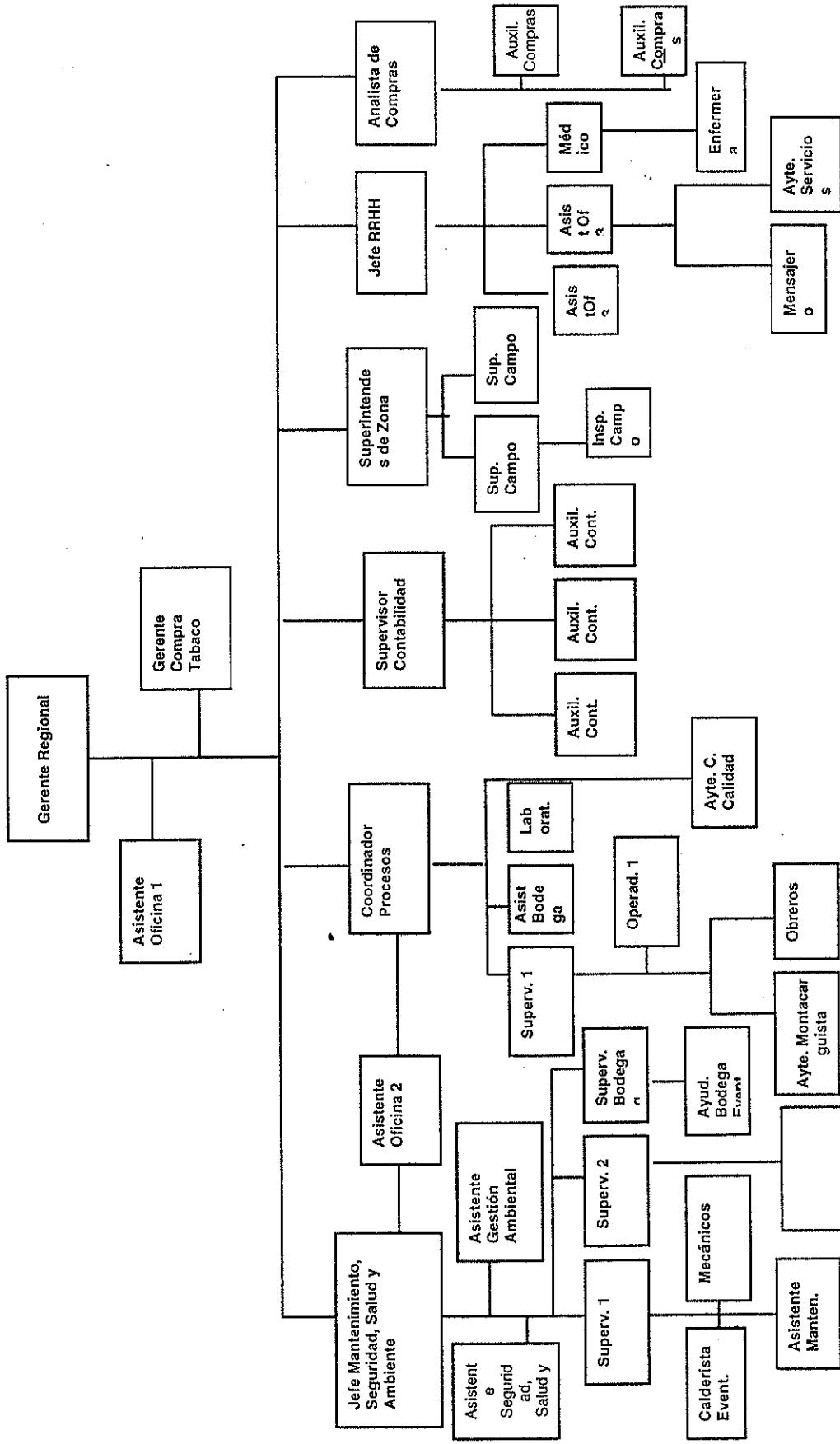


La empresa tiene como punto de partida para garantizar la calidad del tabaco procesado, monitorear junto con los agricultores las mejores condiciones para desarrollar los cultivos con métodos orgánicos y cuidando el uso de recursos como el agua y suelo, todo ello como parte de la política ambiental que lleva durante años. Además realiza la planificación de la producción de tabaco, tanto para la parte agrícola, como para la parte industrial, recibiendo de la Sub-Gerencia de la empresa que fabrica los cigarrillos el programa anual de producción, y los requerimientos del cliente, con los cuales se procede a la planificación operativa en la planta, desde la compra de tabaco hasta el almacenaje, añejamiento y despacho del tabaco.

La empresa en estudio es un centro de costos y cuenta con 39 empleados fijos, y su organización está basada en una estructura jerárquica liderada con un Gerente Regional, denominado Gerente de Tabaco y Desvenado, quien es el máximo responsable de las operaciones y del eficiente uso de los recursos.

El Organigrama funcional presentado a continuación indica los cargos establecidos en la empresa, y la dependencia de cada uno de los puestos de trabajo.

## ORGANIGRAMA ADMINISTRATIVO



Por la naturaleza de sus actividades, depende de las cosechas que se realicen en los campos de cultivo, y las operaciones industriales son realizadas en gran parte con personal eventual tanto para la compra de tabaco como para el desvenado.

La planta industrial solo opera entre un 30 y 40% de tiempo en el año, y debido a esto es que la empresa no cuenta con personal operativo de planta sino que éste es contratado eventualmente según las necesidades de producción, para lo cual se realiza un proceso de selección y contratación como si se tratara de personal estable de la empresa.

La compra del tabaco es una actividad técnica donde se requiere de mucha experiencia por parte de los compradores ya que la definición de los tipos de tabacos es determinada con la utilización del tacto por parte del comprador.

Es importante recalcar que el personal que es contratado eventualmente es repetitivo, en un 80%, cifra facilitada por el Jefe de Recursos Humanos de la empresa y eso ayuda a que se tenga que invertir menos tiempo en capacitación y permita asegurar un buen trabajo.

En los meses que no hay producción industrial la empresa realiza labores relacionadas con el mantenimiento de la planta, y con investigaciones exigidas por la matriz.

La organización tiene como misión generar un producto acorde a las expectativas de sus clientes, exigido para elaborar un cigarrillo de las mejores características para los consumidores finales. El producto final que resulta de sus operaciones es la materia prima para la empresa que elabora los cigarrillos y este último evalúa a la empresa como un proveedor que debe cumplir las más altas exigencias de calidad, siguiendo con los lineamientos exigidos en la norma ISO 9001:2000.

Poseen un sistema de calidad informal, con un diagrama de sus procesos, pero no como un sistema acoplado ni con el enfoque y lineamientos exigidos por ISO 9000.

La empresa realiza anualmente una planificación del presupuesto necesario para la operación, con revisiones periódicas, y con el planteamiento de objetivos.

Existe un interés por el desarrollo de su recurso humano, y se lleva un control de todos los puestos de trabajo, mediante la definición de perfiles adecuados por cargos, así como de sus responsabilidades y autoridades, los cuales han sido desarrollados por los mismos empleados, y han hecho que se consiga la integración de los empleados a la compañía.

Existen planes de carrera y programas de entrenamiento del personal, lo que ayuda a generar una gran motivación y grado de pertenencia de los trabajadores con la compañía.

## 1.2. Entorno Económico de la empresa

Fortalezas y elementos diferenciadores del tabaco:

- El tabaco es la principal cosecha no alimenticia en el mundo y es cultivado en más de cien países.
- El cultivo y primera etapa de procesamiento de tabaco emplea alrededor de 33 millones de personas en todo el mundo.
- Las plazas de trabajo que genera el tabaco en el agro son mucho mayores a las del maíz o al de la caña de azúcar, que emplean solamente 1.65 millones de personas en el mundo.

- En el Ecuador, la actividad tabacalera pagaba en promedio más de 800.000 jornales al año. (Dato Año 1994.)
- En total, más de 60.000 ecuatorianos derivan sus ingresos de la actividad tabacalera en el agro, la industria y el comercio.

Actualmente el tabaco desvenado que se utiliza para la fabricación de cigarrillos en el país es cultivado localmente. Sin embargo, también se realizan importaciones cuando por asuntos climatológicos nacionalmente no se pueden conseguir las características exigidas por los clientes.

Los impuestos pagados por el sector tabacalero en 1998 superaron la suma de los presupuestos asignados a los Ministerios de Agricultura, Comercio Exterior y Turismo.

El tabaco es junto al maíz, la papa y el cacao, uno de los cuatro productos consumidos a gran escala, que el continente americano ha aportado a la agricultura mundial.

El tabaco pertenece desde el punto de vista botánico, a la misma familia de la papa y el tomate: las solanáceas. Es un cultivo de ciclo corto. La variedad más utilizada con fines comerciales es el tabaco

rubio, que se produce en más de cien naciones. China es el mayor productor del mundo; le siguen Estados Unidos, Brasil, India y Turquía.

El impacto socioeconómico de este cultivo es representativo, sobre todo en los países en vías de desarrollo, cuya producción representa el 80% del total mundial.

Actualmente se cultivan en el mundo cerca de 4,4 millones de hectáreas de tabaco. Esta superficie representa apenas el 0,3% de las zonas de cultivo permanente y arable que existen en el planeta.

El cultivo, cosecha y secado de tabaco rubio es un proceso que exige extremos cuidados. Actualmente es posible utilizar técnicas hidropónicas para el crecimiento de las plántulas en viveros, optimizando enormemente el uso de agua y suelo. A los 45 días, una vez germinada la planta se la traslada al campo.

A las ocho semanas se desechan las flores de la planta de tabaco, de modo que la energía que proporcionan los nutrientes se concentre en las hojas que son las que se utilizan para la fabricación de cigarrillos.

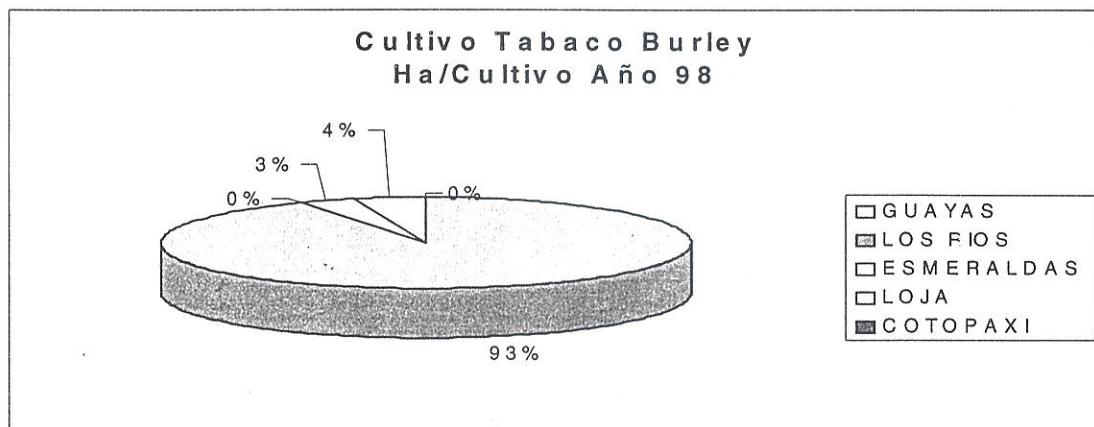
En el Ecuador se cultivan dos clases de tabaco rubio: Virginia y Burley.

El tabaco Virginia tiene un ciclo vegetativo de 12 días, mientras que la variedad Burley tiene un ciclo vegetativo de 90 días, periodo después del cual se corta toda la planta.

La curación de las hojas de tabaco aun se realiza utilizando métodos tradicionales.

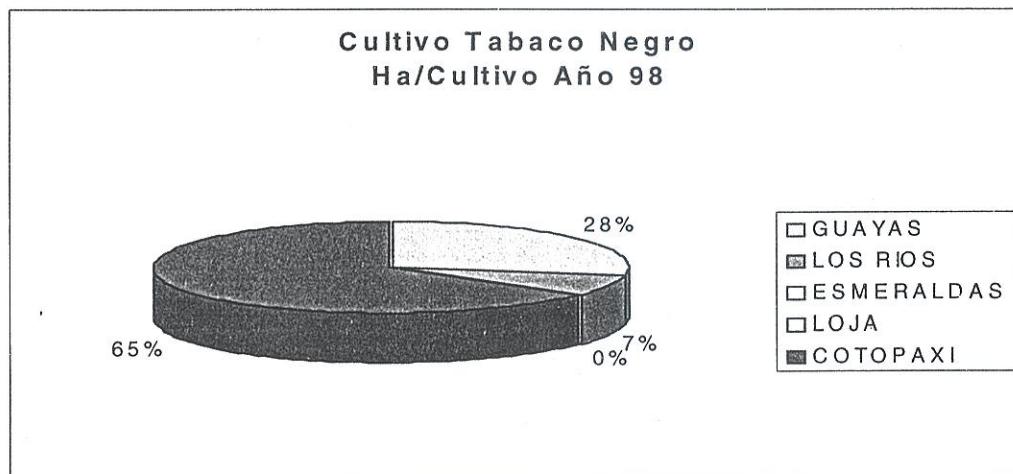
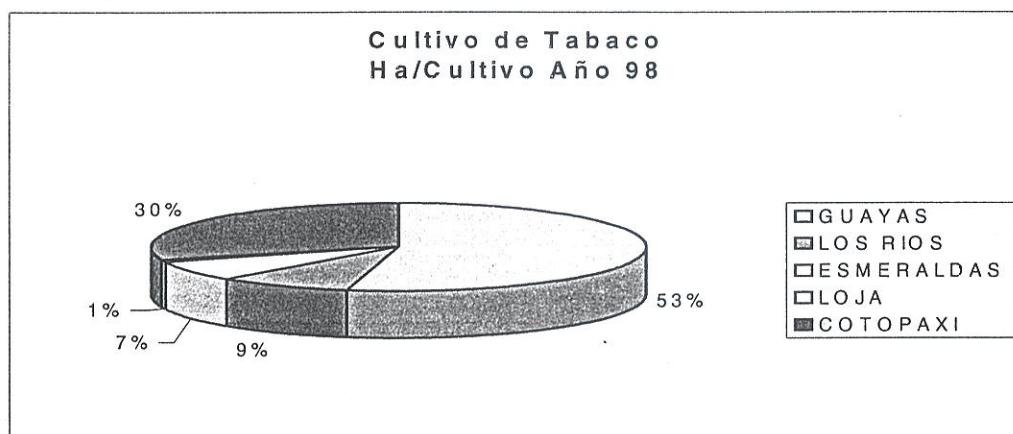
Posteriormente el tabaco se somete a un proceso de desvenado y añejamiento, el cual será de estudio en la realización de este trabajo de investigación.

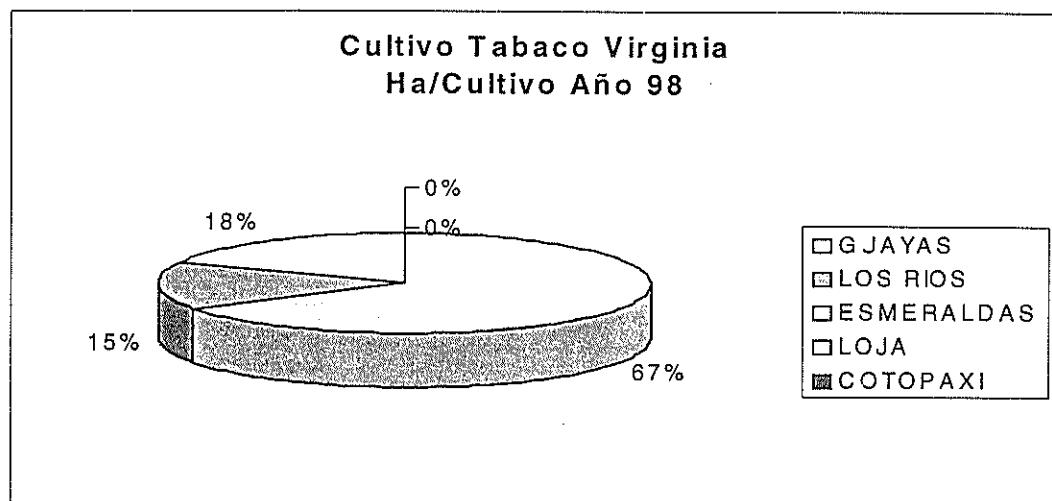
El desvenado del tabaco consiste en separar la vena de la lámina, en la hoja de tabaco, y posteriormente se procede al corte y trituración, tanto de la hoja como de la vena. Las láminas se empacan por separado de las venas en toneles de 360 kilogramos para su añejamiento, el mismo que demora de 6 a 12 meses. La humedad y temperatura propias del tabaco producen transformaciones químicas (el añejamiento en sí) que acentúan o mejoran su aroma y sabor.



### Superficie Cultivada.-

Hectáreas de cultivo por provincias en 1998.





**FIG. 1.1 CULTIVO DE TABACO BURLEY Y VIRGINIA HA / CULTIVO AÑO 98**

La superficie dedicada al tabaco rubio en 1998 fue de 1,376 hectáreas ubicadas en la provincia de Esmeraldas, Guayas, Los Ríos y Loja; mientras que la producción de tabaco negro de las variedades Sumatra, Conneticut Wrapper y Habana 2000, alcanzó las 1,165 hectáreas, principalmente en las provincias de Cotopaxi, Guayas y Los Ríos.

Como se indicó anteriormente el tabaco rubio es cultivado localmente. De no ser así, los fabricantes tendrían que realizar importaciones de tabaco por un valor de por lo menos 12 millones de dólares al año. En el caso de tabaco negro, un 3% es procesado localmente y el 97% se exporta como materia prima.

Los cultivos de tabaco en el Ecuador ocupan 2,541 hectáreas, en cinco provincias del país.

El cultivo de tabaco rubio utilizado en la manufactura de cigarrillos se realiza a través de un sistema de cooperación entre el agricultor, dueño de la tierra y la agroindustria; el mismo que incluye apoyo financiero y técnico. Esto es previamente acordado con la empresa para que el cultivo y cosecha de tabaco se realice de forma profesional y rentable.

La asistencia financiera reduce significativamente los costos de cultivo. Mientras en el resto de actividades agrícolas el costo financiero es del 50% como promedio, debido a onerosos créditos, en el cultivo de tabaco es prácticamente inexistente.

Existe una permanente asistencia técnica de Ingenieros Agrónomos del sector tabacalero, lo cual es una aportación importante de la Agroindustria. Estos profesionales constantemente monitorean tanto la calidad y especificación de los insumos que se utilizan, como el estado y progreso de los cultivos. Bajo este esquema, la cosecha finalmente puede entregar los frutos deseados.

En el caso del tabaco negro, las fincas de cultivo pertenecen a las mismas compañías productoras y elaboradoras.

La productividad del cultivo de tabaco en comparación con otros productos de ciclo corto, es el más alto. El rendimiento por hectárea cultivada de tabaco rubio, es superior a la del maíz, café y cacao.

Cultivar el tabaco representa seguridad económica para el agricultor. El precio revisado anualmente por la industria y créditos a muy bajo costo, le permiten cultivar sin tener que recurrir a préstamos costosos e inaccesibles.

Por otro lado, el jornal que gana un trabajador agrícola cultivando tabaco en nuestro país, es actualmente superior al salario básico del agro.

En el Ecuador, el cultivo de tabaco proporciona empleo a más de cuarenta y cinco mil personas, si se estima que la familia promedio de campo es de cinco miembros.

Una hectárea de tabaco, negro y rubio genera un promedio anual de 318 jornales; cifra superior a lo requerido en la producción de una hectárea de arroz, maíz o banano.

En 1998, el sector tabacalero, pagó más de 800 mil jornales en el agro ecuatoriano.

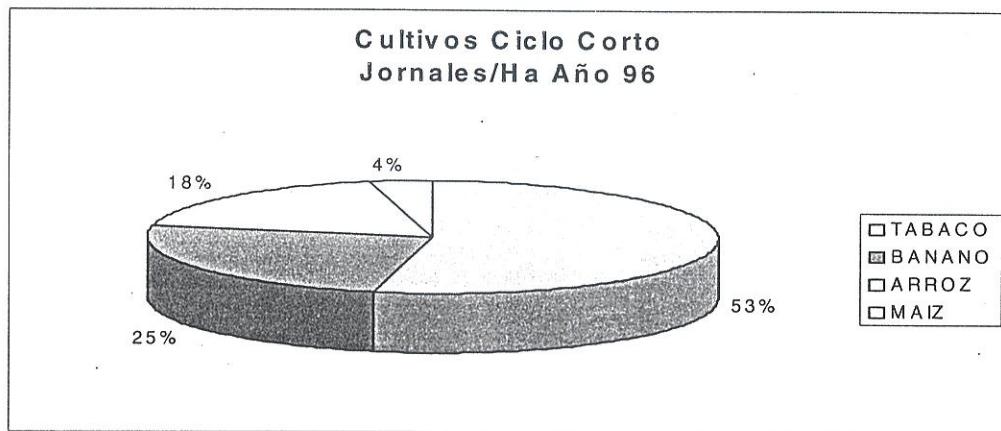


FIG. 1.2 CULTIVO DE CICLO CORTO JORNALES / HA 96

La mano de obra es uno de los dos egresos más significativos de la producción de tabaco. En el cultivo de la variedad de Burley por ejemplo, representa el 48% de los costos de producción.

La generación de empleo, dado el uso sumamente intensivo de mano de obra en el campo es sin duda una de las características más relevante de este sector productivo.

La comercialización, de estos productos es fuente de empleo para un importante segmento de la población. El cigarrillo ecuatoriano comercializado directamente por el sector tabacalero llega aproximadamente a más de 50.000 puntos de venta, entre mayoristas y minoristas, en todo el territorio nacional.

En sus distintas fases, la actividad tabacalera ocupa nada menos que el 0.8% de la población económicamente activa ( PEA) del Ecuador. Es decir; de cada 1.000 habitantes, ocho deben su empleo a esta actividad.

El sector tabacalero es uno de los principales contribuyentes al fisco debido al pago del impuesto a los consumos especiales (ICE), El cigarrillo elaborado con tabaco rubio paga por este concepto una tasa del 75%, uno de los porcentajes más altos en la región andina.

En relación con otros sectores de la economía que también contribuyen significativamente a las finanzas públicas, la industria tabacalera ha mantenido siempre una posición de liderazgo.

Los impuestos pagados por el sector tabacalero en 1998, 267 mil millones de sures, excedieron la suma de los presupuestos de los

Ministerios de Agricultura, Comercio Exterior y Turismo. Con estos recursos se podrían construir, por ejemplo, 250 kilómetros de carreteras de primer orden.

### **1.3. Procesos de la Cadena de Valor**

#### **1.3.1. Descripción de la cadena de valor, desde el punto de vista de gestión de calidad y de procesos, siguiendo los lineamientos de ISO 9000.**

Definición de la Cadena de Valor.- Porter define el Valor como la suma de los beneficios recibidos por el cliente menos los costos percibidos por él al adquirir y usar un producto o servicio. La Cadena de valor es una forma de análisis de la actividad empresarial mediante la cual descomponemos una empresa en sus partes constitutivas, buscando identificar fuentes de ventaja competitiva en aquellas actividades generadoras de valor. Esa ventaja competitiva se logra cuando la empresa desarrolla e integra las actividades de su cadena de valor de forma menos costosa y mejor diferenciada que sus rivales. Por consiguiente la cadena de valor de una empresa está conformada por todas sus actividades generadoras de valor agregado y por los márgenes que éstas aportan.

En resumen la cadena de valor constituye todas aquellas actividades que pueden hacer que el cliente esté satisfecho.

Una Cadena de Valor genérica está constituida por tres elementos básicos:

- Las Actividades Primarias, que son aquellas que tienen que ver con el desarrollo del producto, su producción, las de logística y comercialización y los servicios de post-venta.
- Las Actividades de Soporte a las actividades primarias, como son la administración de los recursos humanos, las de las compras de bienes y servicios, las de desarrollo tecnológico (telecomunicaciones, automatización, desarrollo de procesos e ingeniería, investigación), las de infraestructura empresarial (finanzas, contabilidad, gerencia de calidad, relaciones públicas, asesoría legal, gerencia general)
- El Margen, que es la diferencia entre el valor total y los costos totales incurridos por la empresa para desempeñar las actividades generadoras de valor.

### La Satisfacción del Cliente:

Las iniciativas para la mejora de la calidad, basadas únicamente en resultados internos, en las que falta de información de los clientes, están condenadas inevitablemente al fracaso. Estas iniciativas se frustran por desconocimientos de los requerimientos de los clientes y la necesidad de conectar la satisfacción y la medida de los avances internos.

Definición de Cliente.- El cliente puede ser definido como cualquier persona que tiene una expectativa con respecto a algo. Es el receptor de algún producto o servicio. Se lo considera como el usuario final, por ejemplo: la persona alojada en un hotel, el pasajero de un avión, el paciente de un hospital, el contratante de un seguro, el operario de una máquina, el receptor de información, o los consumidores en general; cada una de estas personas es ciertamente un cliente, pero hay muchos otros.

El cliente no compra cosas, productos o servicios, lo que realmente compra son expectativas de valor, satisfacción y beneficios.

Es importante considerar a los clientes internos. Los trabajadores en general son también clientes en su compañía. Sus actividades se ven afectadas por el entorno, la formación y las herramientas con las que trabaja. Si el entorno es insatisfactorio (por ejemplo mal iluminado, temperatura inadecuada, aire contaminado), la formación es inadecuada ó las herramientas están defectuosas (por ejemplo teclado averiado, teléfonos que no funcionan, datos imprecisos), el trabajador probablemente se sentirá insatisfecho, por lo que difícilmente proporcionará un servicio o producto de calidad, tanto para clientes internos como para clientes externos.

Los fabricantes y vendedores son también clientes de los diseñadores. Si un diseño no es valorado por el cliente final, el mejor fabricante y el mejor vendedor serán incapaces de alcanzar el éxito.

El mundo está lleno de relaciones cliente – proveedor. La determinación de quiénes son, cuáles son sus necesidades y cómo satisfacerlas es un objetivo primordial y desafiante. Éste es uno de los aspectos más importantes en el desarrollo de un sistema de calidad. Las mejores compañías son aquellas que



han creado una buena cadena de clientes internos con el objeto de encontrar y satisfacer las necesidades de los clientes externos.

Al igual que muchas otras cosas la satisfacción del cliente requiere tareas diferentes para cada persona. Todos somos clientes de alguien, y lo que para una persona es satisfacción, para otra es elemento de crítica.

En algunos casos, la satisfacción del cliente se ha utilizado como una simple herramienta de marketing, arruinando a más empresas de las que ha creado. En otros, la aplicación de los conceptos sobre la satisfacción del cliente como guía para la estrategia del mercado, mejora de la calidad y estructura organizacional, ha ayudado a posicionarlas.

La Satisfacción puede ser definida como la provisión y gratificación de todas las necesidades y deseos; se trata de dar respuesta a todas las condiciones y demandas, provocando sentimientos y un estado mental de agradecimiento, atendiendo a todo aquello que hace que una persona se sienta satisfecha. Los clientes satisfechos vuelven

a comprar, siguen comprando y frecuentemente nos recomiendan como compañía a otras personas.

Como hemos visto, conocer y superar las expectativas, tanto de los clientes internos y externos, y satisfacer sus requerimientos, no solo los mantiene contentos, sino también consigue que vuelvan de nuevo a la misma compañía en repetidas ocasiones. Mediante la concentración en la satisfacción del cliente como factor crítico en el factor de mejora, la empresa podrá conseguir beneficios tanto en términos humanos como económicos.

Una buena medida de rendimiento para una organización es la relación entre las acciones desarrolladas y el impacto según el cliente en términos de valor. Un Cliente es una unidad de opinión, más que una unidad de consumo. Un cliente satisfecho es el que permite reevaluar permanentemente el activo y es que hace una sentencia de muerte si no se logra satisfacerlo continuamente.

Una explicación de los tipos de necesidades asociadas a un producto o servicio se encuentra descrita en el gráfico

siguiente, que describe la Teoría del Atractivo de la calidad a clientes, desarrollada por el Dr. Noakiari Kano de la Universidad de Ciencias de Tokio.

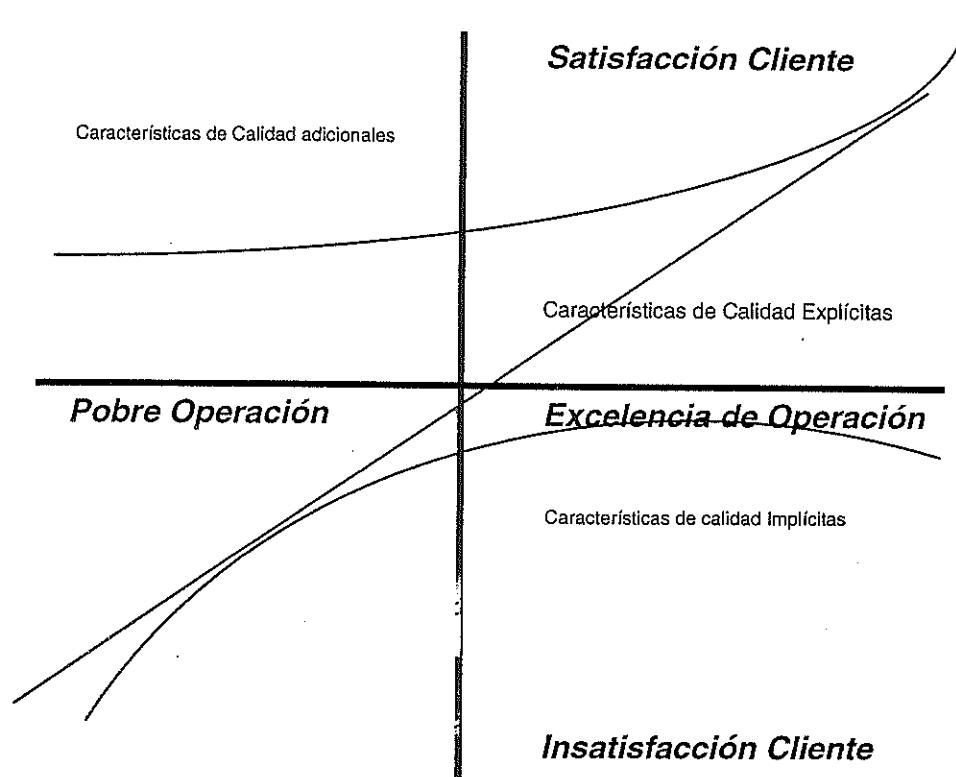


FIG. 1.3 TEORÍA DEL ATRACTIVO DE LA CALIDAD

**Necesidades Implícitas:** Son aquellos atributos que se encuentran implícitos en un producto o servicio y que se sobreentienden que deben existir.

El gráfico indica que este tipo de necesidad debe cumplirse en su totalidad, y que en caso de no hacerlo existe posibilidad de una insatisfacción total del cliente. Sin embargo a pesar de que esta necesidad se cumpla no significa que el cliente esté satisfecho porque es algo que se sobreentiende que el producto o servicio lo deba tener.

Necesidades Explícitas: Son aquellos atributos que el cliente solicita de forma explícita, diferenciándose de algún producto estándar y que requieren que se cumpla en un cien por cien. Son estas características que toda organización debe asegurarse que conoce de los clientes para poder entregarles lo que ellos pidieron.

De acuerdo a lo que indica el gráfico si estas necesidades no se cumplen en un cien por cien, el cliente va quedando insatisfecho proporcionalmente, y por ende se grafica una curva lineal que tiene pendiente positiva en caso de que se cumplan y que tiene una pendiente negativa en caso de que estas necesidades no se cumplan y el cliente quede totalmente insatisfecho.

Estas necesidades deben ser evaluadas por la empresa con el objeto de monitorear si realmente se cumplen y en qué medida, y de inmediato tomar acciones de mejora al respecto.

Necesidades Adicionales o de Innovación: Son aquellos atributos del producto o servicio que normalmente no están incorporados y que el cliente no lo ha solicitado, explícitamente, pero que de acuerdo al entorno, al mercado, o a otros factores la empresa decide incorporarlos al producto o servicio buscando incrementar la satisfacción del cliente o su fidelidad, y obtener un valor agregado al producto o servicio.

De acuerdo a lo que indica el gráfico la curva describe el comportamiento de esta necesidad del cliente. La ausencia de este atributo en un producto o servicio no contribuye en la disminución de la satisfacción del cliente, en el caso de que las otras necesidades se cumplan. Pero en el caso de presentarse estos atributos adicionales puede incrementarse la satisfacción del cliente, pudiendo crear valor agregado al producto y conseguir que el cliente así lo perciba. Es en este atributo donde las empresas deben enfocarse buscando la

innovación y siempre estar delante de las expectativas futuras de los clientes.

La empresa en estudio recibe cada año, antes de una nueva cosecha, los requerimientos de tabaco requeridos por su cliente, de tal forma que debe esforzarse en cumplirlos y con esto poder satisfacerlo.

A continuación se describen los atributos o necesidades explícitas de los clientes:

**TABLA 1  
REQUISITOS DEL CLIENTE**

VARIABLES	TABACO VIRGINIA	TABACO BURLEY
Humedades en tonel de lámina	12 – 13 %	12 – 13 %
Temperatura en tonel de lámina	36 – 40 ° C	36 – 40 ° C
Humedades en toneles de vena	12 – 13 %	12 – 13 %
Humedades en toneles de lámina # 5	11.5 +/- 0.5 %	11.5 +/- 0.5 %
Vena Objetable en producto terminado máx.	0.40 %	0.40 %
Vena Total Máx.	2.50 %	2.50 %
Longitudes de Venas < 1"	20 %	20 %
Longitudes de Vena > 1"	80%	80%
Tamaño lámina entre ½" y 1"	87 %	90 %
Tamaño lámina solo de 1"	65 %	72 %

Estos valores podrían sufrir variaciones que deberán ser coordinadas entre la fábrica de cigarrillos y la empresa.

### El proceso de Gestión de la Satisfacción del Cliente.-

La Gestión de la calidad está definida como actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización en lo relativo a la calidad.

El sistema de gestión de calidad establece las políticas y objetivos y la estrategia para lograr esos objetivos relacionados con la calidad.

El proceso de la gestión de la satisfacción del cliente, es un proceso psicológico de percepción y evaluación que busca analizar si una experiencia ha sido tan buena como se esperaba. ( Hunt 1977)

Los sistemas de gestión de calidad pueden ayudar a las organizaciones a aumentar la satisfacción del cliente.

Los clientes necesitan productos con características que satisfagan sus necesidades y expectativas. Estas necesidades y expectativas se expresan en la especificación del producto que son generalmente denominadas como requisitos del cliente, necesidades explícitas.

Los requisitos del cliente pueden estar especificados por el cliente de forma contractual o pueden ser determinados por la propia organización. En cualquier caso, es finalmente el cliente quien determina la aceptabilidad del producto. Dado que las necesidades y expectativas de los clientes son cambiantes y debido a las presiones competitivas y a los avances técnicos, las organizaciones deben mejorar continuamente sus productos y procesos.

El enfoque a través de un sistema de gestión de calidad anima a las organizaciones a analizar los requisitos del cliente, definir los procesos que contribuyen al logro de productos aceptables para el cliente y a mantener estos procesos bajo control. Un sistema de gestión de calidad puede proporcionar el marco de referencia para la mejora continua con el objeto de incrementar la satisfacción del cliente y de otras partes interesadas.

Las mejoras de la calidad y las iniciativas tomadas en el campo de la satisfacción del cliente son el resultado de un proceso, y no simplemente un programa. El proceso es continuo y no tiene fin, sino que siempre se está ejecutando.

Las actividades efectivas para mejorar la satisfacción del cliente son las que están basadas y dirigidos por ellos. Este tipo de acercamiento al cliente permite a la organización mejorar procesos o crear nuevos, siempre con la perspectiva de mejorar su satisfacción.

El reto en la gestión de la satisfacción del cliente y mejora de la calidad está en identificar y escuchar la voz del cliente, para luego trasladarlas al proceso de mejora en la organización.

#### Medición de la satisfacción del Cliente.-

El objetivo de la medición de la satisfacción del cliente es medir la importancia relativa de los requerimientos del cliente identificados por parte de la compañía.

Esta medición puede efectuarse empleando encuestas a través de entrevistas personales o por otros medios, como teléfono, correo, internet, etc., y deben ser cuantitativas a una muestra representativa de clientes de la empresa. La muestra se diseña con el objeto de que la información sea estadísticamente fiable y aplicable.

Algunas de las consideraciones a tener en cuenta a la hora de diseñar la muestra son: la cantidad de información que la empresa desea obtener, la cantidad de clientes con los que cuenta, las condiciones de negociación, y todo lo necesario para obtener datos útiles.

La información que se deseé obtener debe estar enfocada en obtener principalmente de los clientes lo siguiente:

- ✓ Determinar qué tan satisfecho está el cliente con respecto a los principales atributos de calidad del producto.
- ✓ Qué tan satisfecho está el segmento del mercado al que la empresa pertenece.
- ✓ De qué forma está variando la satisfacción de los clientes
- ✓ Cuáles son los principales atributos de calidad que se desea medir de los clientes y que han sido determinados mediante los incidentes críticos observados por ellos.
- ✓ Qué mejoras puede hacer la empresa para incrementar la satisfacción de los clientes.
- ✓ Cómo se compara la empresa con los competidores.

Las encuestas se las puede realizar por cualquier medio, y durante éstas se solicita a lo entrevistados que evalúen la

compañía, así como que le asignen un grado de importancia a los atributos de calidad que se han determinado, que identifiquen características que aumentarían el valor de las áreas claves y analicen el producto o servicio, además de otras cuestiones relevantes.

Para el uso de encuestas se deben determinar claramente las preguntas que se realizarán y la forma como la empresa necesita que sean contestadas.

Uno de los mecanismos utilizados para las respuestas a las preguntas es la Escala de Likert, que permite a los entrevistados o encuestados graduar su respuesta a cada ítem de acuerdo a la siguiente clasificación del 1 al 5.

1	2	3	4	5
En desacuerdo totalmente	En desacuerdo	Neutro	De acuerdo	De acuerdo totalmente
Muy insatisfecho	Insatisfecho	Neutro	Satisfecho	Muy insatisfecho
Muy malo	Malo	Neutro	Bueno	Muy Bueno

Esta escala tiene como ventaja, determinar el porcentaje asociado a una respuesta negativa o positiva de un ítem



Para la simplificación de la encuesta o cuestionario y con el objeto de no aumentar sensiblemente la confiabilidad, se recomienda utilizar escalas de hasta 5 grados de clasificación. Además se recomienda utilizar un número impar de alternativas, es decir 5 o más; pero, al aumentar la escala se dificulta la ponderación porque la calificación es muy amplia, por esto se recomienda utilizar hasta 5 calificaciones.

El propósito de la medición de la satisfacción del cliente es el de proporcionar información útil que permita a la compañía la gestión y mejora de la calidad y el incremento de la satisfacción del cliente, así como el establecimiento de medidas precisas sobre los puntos anteriores. Existe una gran diferencia entre la medición de la satisfacción del cliente y el despliegue por la organización de las necesidades de éstos, como gestión efectiva de su satisfacción. Este despliegue, al igual que el de la calidad, es un proceso de mejora continua.

Por lo tanto es indispensable determinar la medida de la satisfacción de los clientes para determinar qué porcentaje de satisfacción se tiene y que planes de acción se deben realizar para poder cubrir la brecha, consiguiendo por lo tanto realizar

constantemente el mejoramiento en los procesos con enfoque en lo que el cliente indica que se debe mejorar. El cliente es la fuente más importante de la innovación y de la mejora en las organizaciones.

La medición de las necesidades de los clientes, incluyendo información sobre actividades e importancia, proporciona una base fiable para la identificación de lagunas entre lo que el cliente requiere y lo que la empresa está dispuesta a ofrecer.

La medición y control periódico posterior de los cambios en las percepciones de los clientes, proporciona una retroalimentación que actualiza las actividades de mejora de proceso y enfatiza la focalización en el cliente.

La empresa en estudio no ha formalizado una metodología para la medición de la satisfacción de su cliente en cuanto al cumplimiento de los atributos de calidad que este ha considerado como importantes a través de la retroalimentación otorgada a la empresa.

Sin embargo el cliente considera como importantes los atributos de calidad del producto, especificaciones de calidad, que han sido indicados anteriormente.

### **1.3.2. Levantamiento de los procesos de la Cadena de Valor**

#### **El Análisis de la Cadena de Valor.-**

En 1985 el Profesor Michael E. Porter de la Escuela de Negocios de Harvard, presentó el concepto de análisis de la cadena de valor mediante su obra Ventaja Competitiva.

El punto de partida del concepto del análisis de la Cadena de Valor de Porter lo encontramos en su libro Estrategia Competitiva publicado en 1980, donde identificaba dos fuentes separadas y fundamentales de ventaja competitiva: el liderazgo en costo bajo y la diferenciación, ambas dependían de todas aquellas actividades discretas que desarrolla una empresa y que separándolas en grupos estratégicamente relevantes, la gerencia podría estar en capacidad de comprender el comportamiento de los costos, así como también identificar fuentes existentes o potenciales de diferenciación.

El análisis de la Cadena de Valor como herramienta gerencial.- El análisis de la Cadena de valor es una herramienta gerencial para identificar fuentes de ventaja competitiva.

El propósito de analizar la cadena de valor es identificar aquellas actividades de la empresa que pudieran aportarle una ventaja competitiva potencial. Poder aprovechar esas oportunidades dependerá de la capacidad que la empresa tenga para desarrollarlas a lo largo de la cadena de valor y de hacerlo mejor que sus competidores cruciales.

Porter fue más allá del concepto de la cadena de valor, extendiéndolo al sistema de valor, el cual considera que la empresa está inmersa en un conjunto complejo de actividades ejecutadas por un gran número de actores diferentes. Este punto de vista nos lleva considerar al menos tres cadenas de valor adicionales:

- Las Cadenas de Valor de los Proveedores, las cuales crean y le aportan los abastecimientos esenciales a la propia cadena de valor de la empresa. Los proveedores incurren en costos al producir y despachar los suministros

que requiere la cadena de valor de la empresa. El costo y la calidad de esos suministros influyen en los costos de la empresa y/o en sus capacidades de diferenciación.

- Las Cadenas de Valor de los Canales, que son los mecanismos de entrega de los productos de la empresa al usuario final o al cliente. Los costos y los márgenes de los distribuidores son parte del precio que paga el usuario final. Las actividades desarrolladas por los distribuidores de los productos o servicios de la empresa afectan la satisfacción del usuario final.
- Las Cadenas de Valor de los Compradores, que son la fuente de diferenciación por excelencia, puesto que en ellas la función del producto determina las necesidades del cliente.

Orientación acerca del enfoque basado en procesos para los sistemas de gestión de calidad.-

Uno de los ocho principios de gestión de la calidad sobre lo que se basa la serie de normas ISO 9001:2000 se refiere a “Enfoque basado en procesos”, de la siguiente forma:

- Un resultado deseado se alcanza más eficientemente cuando las actividades y los recursos relacionados se gestionan como un proceso.

La norma ISO 9000:2000 apartado 3.4.1 define un Proceso como:

“Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados.

Los elementos de entrada para un proceso son generalmente resultados de otros procesos. Los procesos de una organización son generalmente planificados y puestos en práctica bajo condiciones controladas para aportar valor.”

Harrington define lo que es un Proceso de la siguiente forma: “Cualquier actividad o grupo de actividades que toman entradas, les agregan valor y proveen salidas a un cliente interno o externo”



Los elementos de entrada (entradas) y los resultados (salidas) pueden ser tangibles o intangibles.

Ejemplos de entradas y salidas pueden incluir equipos, materiales componentes, energía, información, y recursos financieros, entre otros. Para realizar las actividades dentro del proceso tienen que asignarse los recursos apropiados. Puede emplearse un sistema de medición para reunir información y datos con el fin de analizar el desempeño del proceso y las características de entrada y salida.

Los procesos pueden interaccionar dentro de un sistema y se puede utilizar el ciclo de mejoramiento del Dr. Edward Deming, el cual es el siguiente: **Planificar – Hacer – Verificar – Actuar ( PHVA)**, para gestionar los procesos.

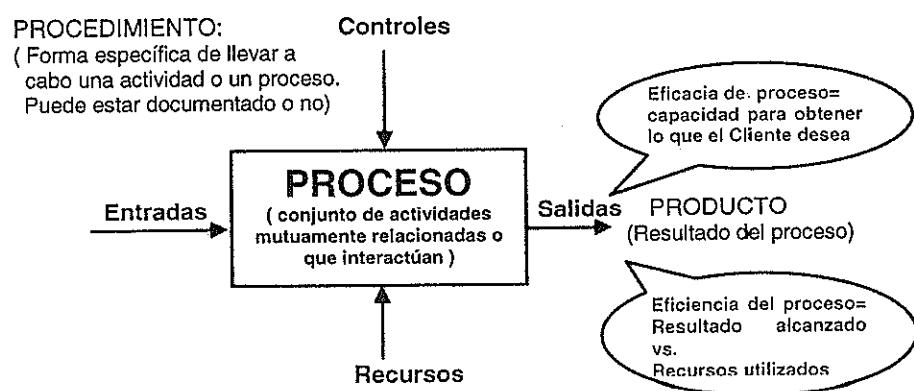


FIG. 1.4 GRÁFICO DE LAS PARTES DE UN PROCESO

### Filosofía de la administración por procesos.-

Al referirse a la administración de los procesos debemos seguir la siguiente secuencia:

1. Entender los procesos para definirlos
2. Definirlos para medirlos ( Determinar los límites del proceso)
3. Medirlos para comunicar su desempeño
4. Comunicar su desempeño para administrarlos
5. Administrarlos para mejorarlos continuamente
6. Mejorarlos continuamente para proveer mayor valor al cliente

La norma ISO 9001:2000 enfatiza la importancia para una organización de identificar, implementar, gestionar y mejorar continuamente la eficacia de los procesos que son necesarios para el sistema de gestión de calidad, y para gestionar las interacciones de esos procesos con el fin de alcanzar los objetivos de la organización.

La eficacia y eficiencia del proceso pueden evaluarse a través de los procesos de revisión internos ó externos y valorarse en una escala de madurez. Estas escalas se dividen en grados

de madurez desde un “sistema informal” hasta “el de mejor desempeño en su clase”. Una ventaja de este enfoque es que los resultados pueden ser documentados y seguidos en el tiempo hasta alcanzar las metas de mejora.

#### El ciclo P-H-V-A y el enfoque basado en procesos.-

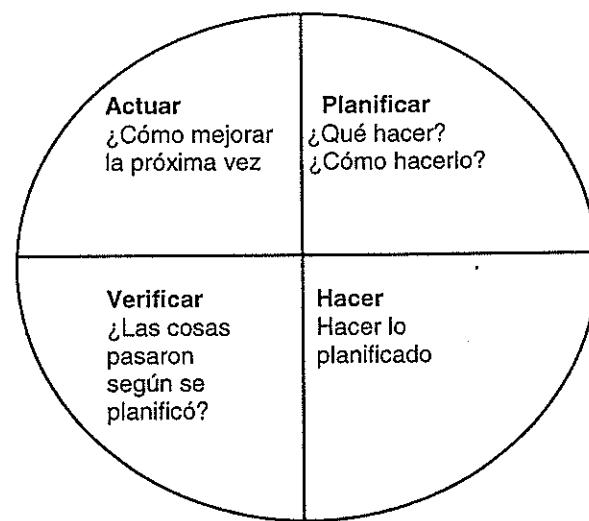
El ciclo “Planificar-Hacer-Verificar-Actuar”, desarrollado inicialmente en los años 1920 por Walter Shewhart, fue popularizado por W. Edwards Deming. Por esa razón es frecuentemente conocido como “Ciclo Deming”.

El ciclo Deming se ha convertido en una metáfora de constancia de propósito y en el principal método usado para alcanzar el mejoramiento continuo.

El ciclo Deming implica definir y esclarecer constantemente los deseos de los clientes, y es al mismo tiempo un vehículo para reunir todas las operaciones de la empresa en torno a esos deseos. Así, el ciclo Deming depende de la permanente cooperación de los distintos departamentos, incluidos investigación, diseño, producción y ventas, de manera tal que la mirada colectiva nunca se desvía del cliente ni de ninguna

parte del proceso que pudiera afectar la integridad del producto que se está fabricando para el cliente.

El concepto de PHVA es algo que está presente en todas las áreas de nuestra vida profesional y personal, y se utiliza continuamente, tanto formalmente como de manera informal, consciente o inconscientemente, en todo lo que hacemos. Cada actividad, no importa lo simple o compleja que sea, se enmarca en este ciclo interminable.



**FIGURA 1.5 . - EL CICLO “PLANIFICAR-HACER-VERIFICAR-ACTUAR”**

Dentro del contexto de un sistema de gestión de la calidad, el PHVA es un ciclo dinámico que puede desarrollarse dentro de cada proceso de la organización, y en el sistema de procesos como un todo. Está íntimamente asociado con la planificación,

implementación, control y mejora continua, tanto en la realización del producto como en otros sistemas de gestión de la calidad.

El mantenimiento y la mejora continua de la capacidad del proceso puede lograrse aplicando el concepto PHVA en todos los niveles dentro de la organización. Esto aplica por igual a los procesos estratégicos de alto nivel, tales como la planificación de los sistemas de gestión de la calidad o la revisión por la dirección, y a las actividades operacionales simples llevadas a cabo como una parte de los procesos de la realización del producto.

Planificar	Establecer los objetivos y procesos necesarios para conseguir resultados de acuerdo con los requisitos del cliente y las políticas de la organización
Hacer	Implementar los procesos planificados
Verificar	Realizar el seguimiento y la medición de los procesos, y los productos respecto a las políticas, los objetivos y los requisitos para el producto, e informar los resultados
Actuar	Tomar acciones para mejorar continuamente el desempeño de los procesos

Comprensión del enfoque de sistema para la gestión.-

Un segundo principio de gestión de la calidad importante, el cual está íntimamente vinculado con el “Enfoque basado en procesos”, es el “Enfoque de sistema para la gestión”, el cual



establece que "Identificar, entender y gestionar los procesos interrelacionados como un sistema, contribuye a la eficacia y eficiencia de una organización con el logro de sus objetivos".

Los procesos ocurren poco en forma aislada. La salida de un proceso normalmente forma parte de las entradas de los procesos subsecuentes, como se muestra a continuación:

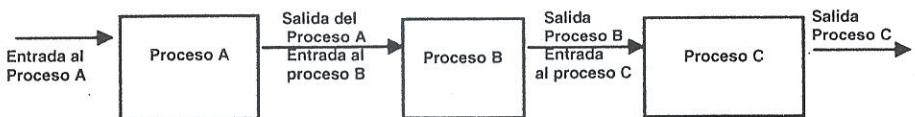


FIG. 1.6 CADENA DE PROCESOS INTERRELACIONADOS

Las interacciones entre los procesos de una organización frecuentemente pueden ser complejas, resultando en una red de procesos interdependientes.

Las entradas y salidas de estos procesos frecuentemente pueden estar relacionados con los clientes internos y externos. En la Fig. 1.5 se muestra un ejemplo de una red de procesos que interactúan. El modelo de la red de procesos ilustra que los clientes juegan un papel significativo en la definición de requisitos como elementos de entrada.

La retroalimentación de la satisfacción o insatisfacción del cliente por los resultados del proceso es un elemento de entrada esencial para el proceso de mejora continua del SGC.

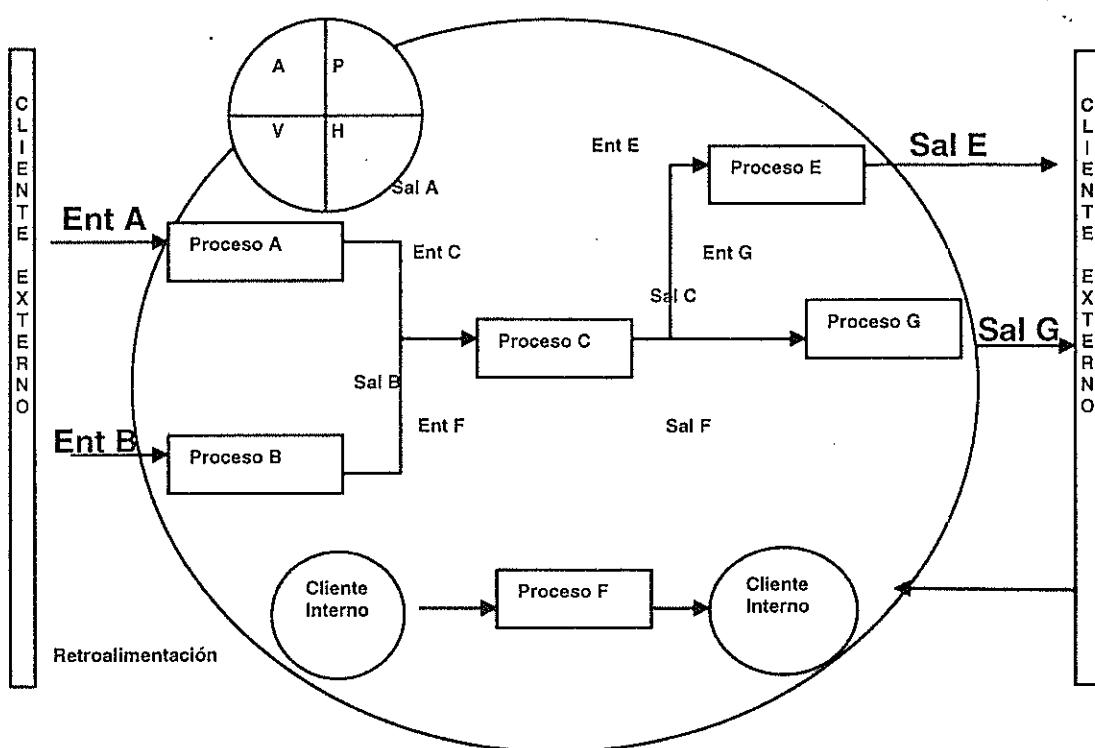


FIG. 1.7 RED DE PROCESOS INTERRELACIONADOS

Un enfoque basado en procesos, cuando se utiliza dentro de un sistema de gestión de calidad, enfatiza la importancia de:

- la comprensión y el cumplimiento de los requisitos
- la necesidad de considerar los procesos en términos que aporten valor

- c. la obtención de resultados de desempeño y eficacia del proceso, y
- d. la mejora continua de los procesos con base a mediciones objetivas.

Dentro del contexto de la Norma ISO 9001:2000, el enfoque basado en procesos incluye los procesos necesarios para la realización del producto, la Cadena de Valor, y los otros procesos necesarios para la implementación eficaz del sistema de gestión de calidad, tales como el proceso de auditoría interna, revisión gerencial, análisis de datos, gestión de recursos, entre otros. Todos los procesos pueden gestionarse utilizando el concepto PHVA.

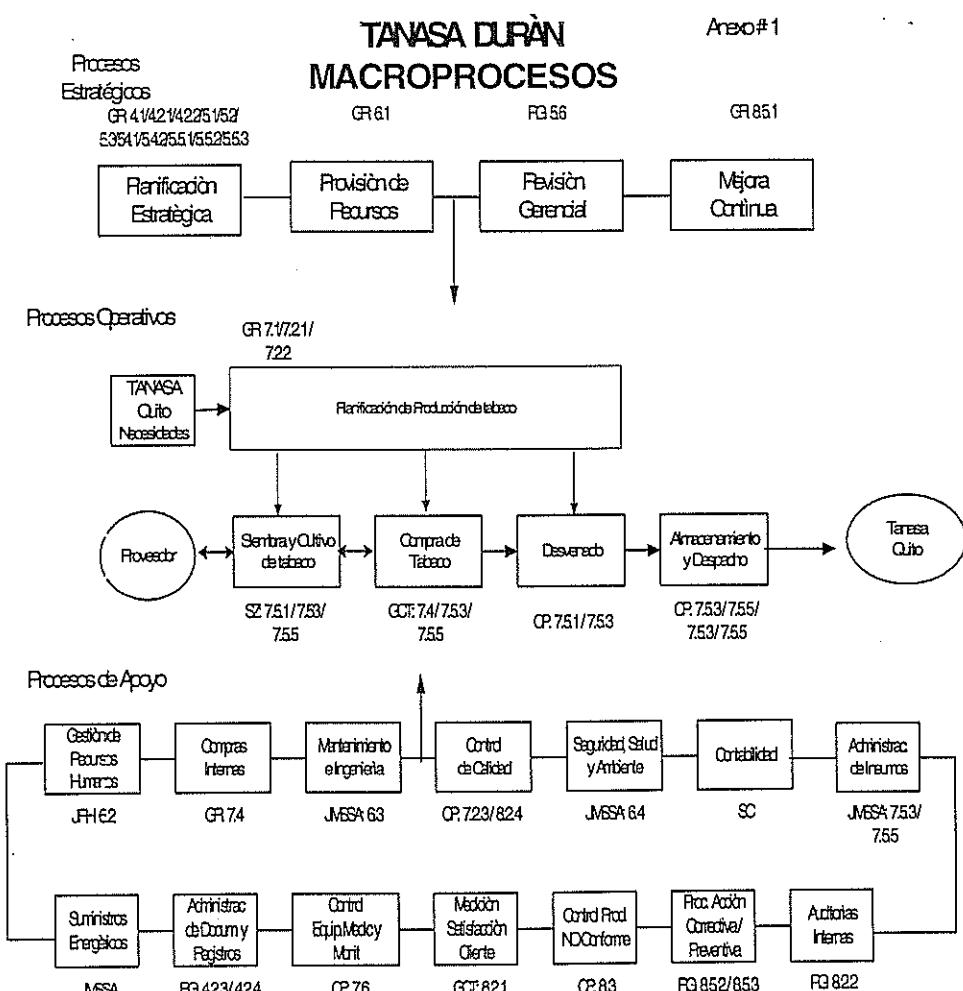
#### Documentación de los procesos.-

Al determinar qué procesos deberían documentarse la organización podría considerar factores tales como:

- ✓ el enfoque sobre la calidad
- ✓ el riesgo de la insatisfacción del cliente
- ✓ los requisitos legales y reglamentarios
- ✓ el riesgo económico
- ✓ la eficacia y la eficiencia

- ✓ la competencia de personal involucrado
- ✓ la complejidad de los procesos

Procesos Macro de la empresa.- Durante el estudio se realizó el levantamiento de los procesos Macro de la empresa, identificados claramente en su sistema de gestión de calidad y detallados en el diagrama de Macro procesos, al igual que los responsables de monitorear los procesos y su relación con los elementos de la Norma ISO 9001:2000.



**FIG. 1.8 DIAGRAMA PROCESOS MACRO DE LA EMPRESA**

GR: Gerencia Regional / CC: Compra de Tabaco / PG: Ppt. Gpt. Pgpt. / JMSA: Jefe Mto. Seg. Study Atrib / JFH: Jefe FRRH/V / CP: Coordinador Procesos / SZ: Supervisor Tabaco / SC: Supervisor Contable

En el diagrama de Macroprocesos se determinaron los procesos de ejecución, denominados Procesos de la Cadena de Valor, donde se identifican los procesos que transforman los requerimientos del cliente en productos que puedan satisfacer sus necesidades. Estos procesos se presentan a continuación:

#### Procesos Operativos

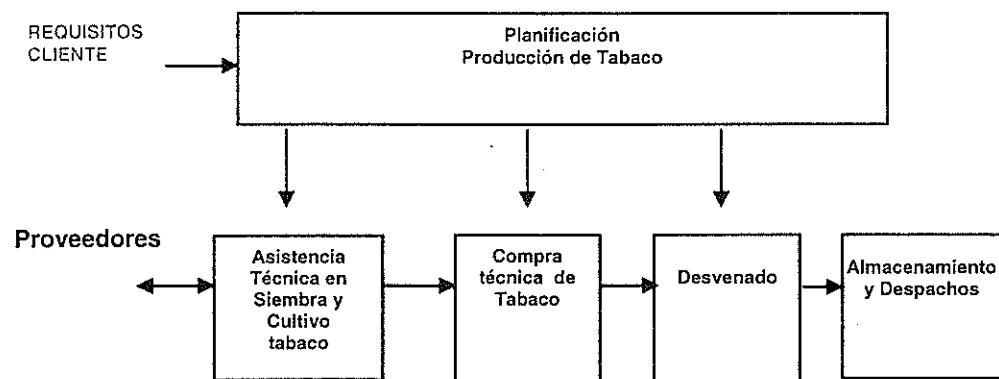


FIG. 1.9 PROCESOS DE LA CADENA DE VALOR

Por motivo del análisis correspondiente a esta tesis, se definió realizar el análisis de los dos procesos que tienen mayor ingerencia con la problemática a investigar y que cuentan con mayor información histórica y actual.

Luego de esto se definió aislar los procesos de Compra de tabaco y Desvenado con el objeto de poder analizarlos con

mayor nivel de detalle, identificando sus procesos internos, y determinando sus entradas, salidas, controles, recursos, responsables y sus indicadores.

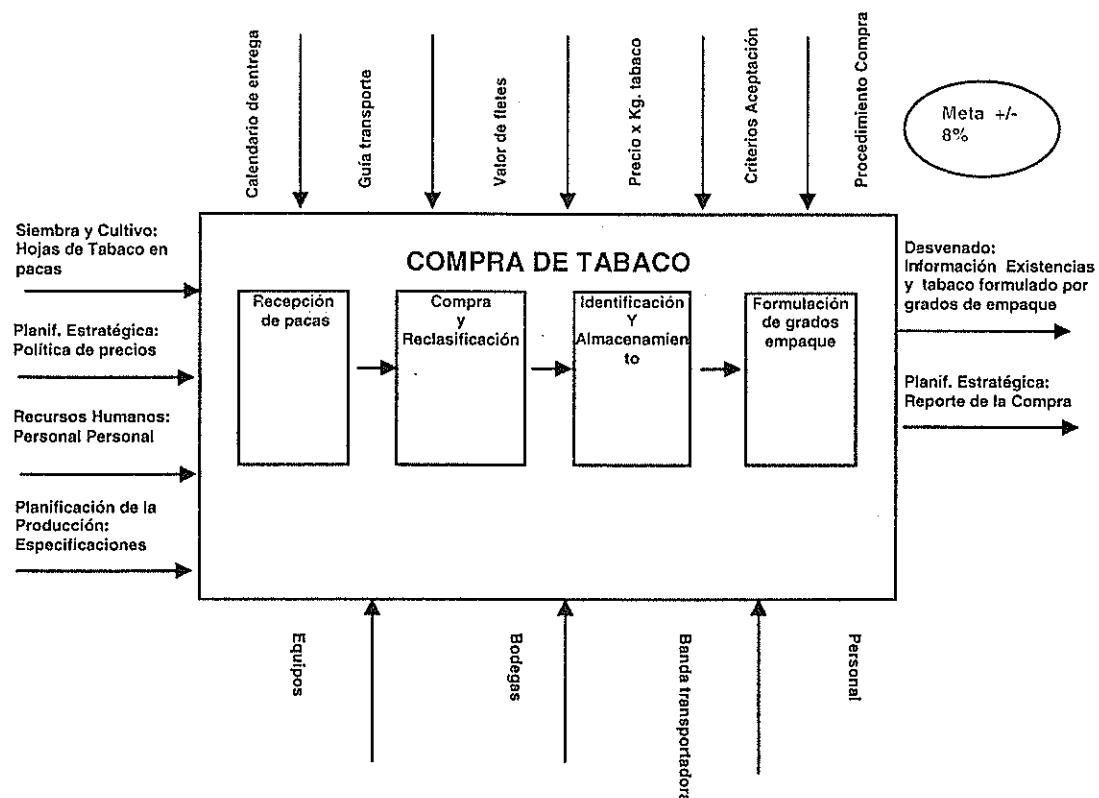


FIG. 1.10 MACRO PROCESO: COMPRA DE TABACO

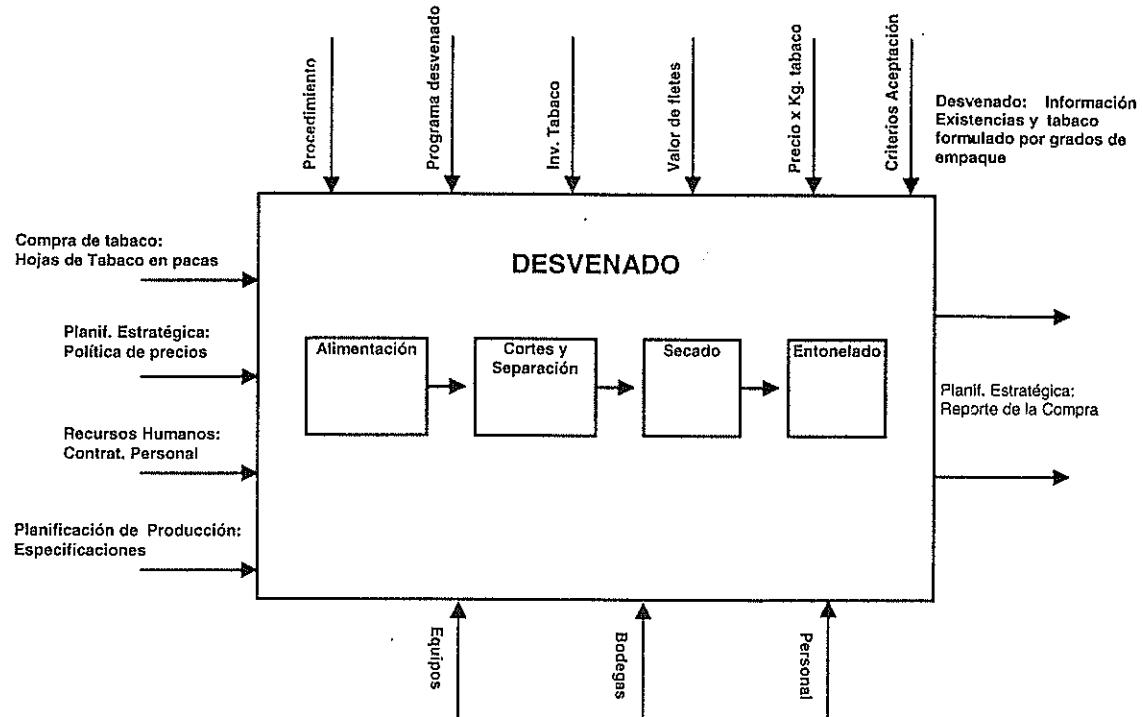


FIG. 1.11 MACRO PROCESO DESVENADO

### 1.3.3. Realización de los Diagrama de Flujo.-

El diagrama de flujo permite indicar en forma gráfica el proceso y facilita la comprensión, análisis, discusión y mejoramiento del mismo. Además de mostrar con símbolos el flujo de las diferentes operaciones, también sirve para definir las interrelaciones de las tareas.

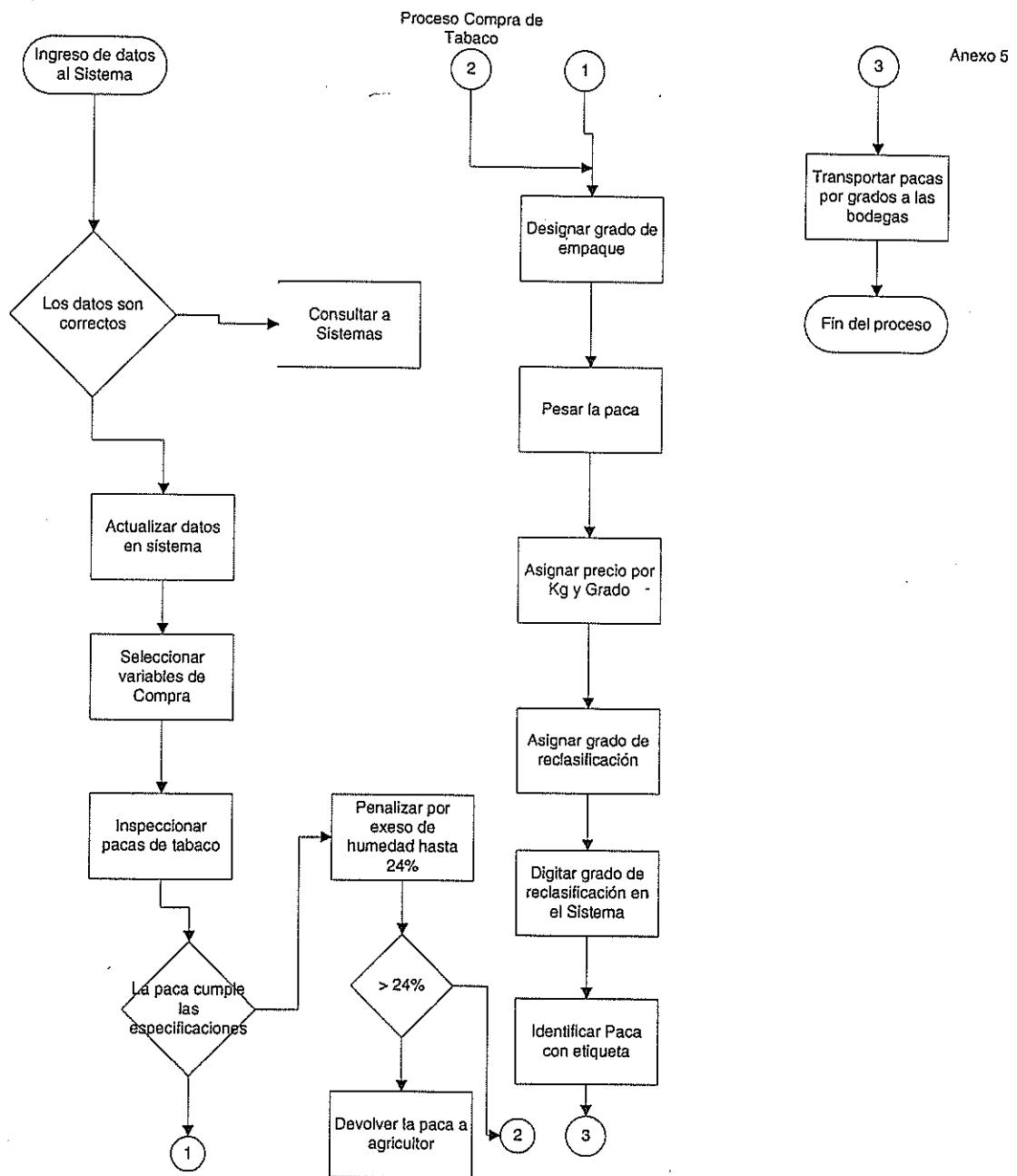
Un diagrama de flujo es una forma sustitutiva a un Instructivo de trabajo, y, cuando sea aplicable, a un procedimiento escrito.

La ventaja de un Diagrama de flujo sobre un documento escrito es que ayuda a tener una visión global y esquemática del proceso. La escritura es densa pero en algunos casos no permite visualizar la relación clara de las tareas.

Siguiendo la simbología tradicional para diagramar los flujos de procesos se procedió a diagramar los flujos de los procesos tanto para la Compra de tabaco como para el Desvenado.

En los diagramas se indica las tareas que se deben seguir para poder convertir las entradas en salidas agregando valor.





**FIG. 1.12 DIAGRAMA DE FLUJO PROCESO DE COMPRA DE TABACO**

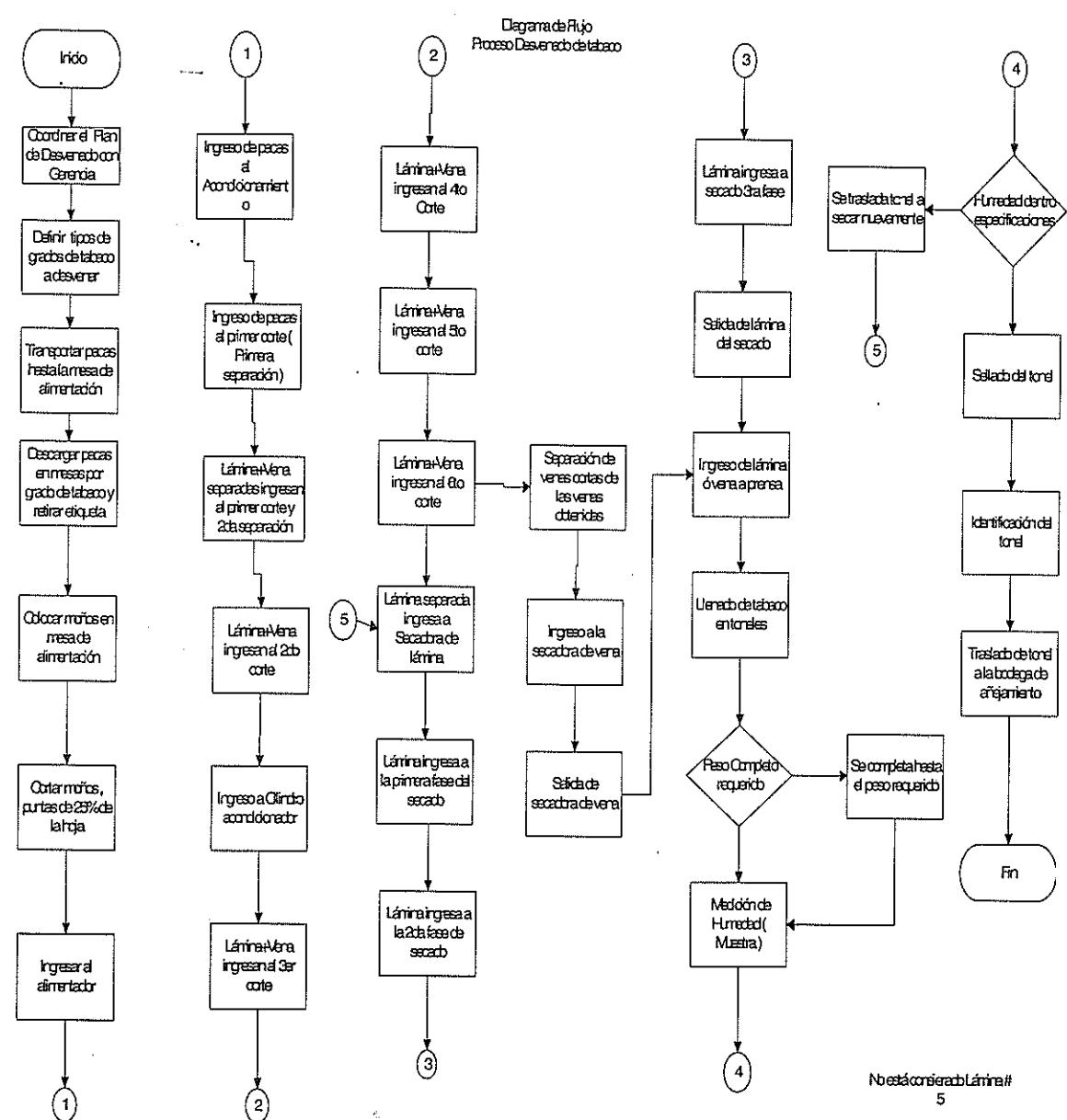


FIG. 1.13 DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE DESVENADO

#### **1.3.4. Descripción de los Recursos utilizados en los Procesos de Compra y Desvenado**

##### **Compra de Tabaco.-**

El Objetivo de la compra de tabaco es el de garantizar que la recepción y compra de tabaco producido en las fincas, esté de acuerdo a los grados de calidad y precios especificados por la Gerencia de Tabaco y Desvenado de la empresa y solicitado por sus clientes, las fábricas de cigarrillos.

Para lograr este objetivo se deben cumplir con las políticas de precios de las diferentes hojas de tabaco, que varían dependiendo del piso foliar de donde provienen, y por lo tanto su precio también varía. También cambia la calidad del tabaco.

Existen dos tipos de tabacos que difieren en los procesos de siembra y cultivo, y que se diferencian principalmente por el color: Tabaco Virginia, de color limón a naranja, y el Tabaco Burley, con un color caoba claro a oscuro.

Estos dos tipos de tabaco tienen características físicas distintas y en el proceso de desvenado difieren por el tipo de vena de cada una.

A continuación se describen las características de los diferentes grados clasificados por el piso foliar e identificados con letras.

De acuerdo al siguiente esquema, los grados por letras están ubicados de arriba hacia debajo de acuerdo a la forma de una planta de tabaco, y por lo tanto esta ubicación es la de la hoja de tabaco en la planta; además las calidades son distintas.

#### **Grupo T**

Hojas enteras situadas en la parte superior, quinto piso foliar, coperas de la planta de tabaco, hojas relativamente estrechas y muy puntiagudas, son menos duras que las otras posiciones. Calidad Regular, cuerpo mediano o pesado, grano abierto a firme, superficie áspera, de color caoba oscuro a caoba claro, Cuerpo grueso de 35 cm. de largo como máximo.



T1      Buena Calidad

- Maduro
- Cuerpo Medio
- Brillo moderado
- 90 % Uniformidad

T2      Calidad Regular

- Maduro
- Cuerpo medio
- Brillo moderado
- 80 % Uniformidad

T3

- Maduro Calidad Regular
- Sin brillo
- 75 % Uniformidad

**Grupo B**

Hojas enteras, situadas en la parte media alta de la planta, cuarto piso foliar, cuya punta es aguda. Cuando están secas tienen tendencia a doblarse hacia el haz exponiendo la vena

central. Son angostas con relación a lo largo de la hoja y son generalmente de cuerpo medio a pesado

### B1

- Muy buena calidad
- Maduro
- Cuerpo Medio
- Brillante
- 90 % Uniformidad

### B2

- Buena calidad
- Maduro
- Cuerpo medio
- Brillo moderado
- 80 % Uniformidad

### KP

- De color caoba oscuro a caoba claro
- Puede ser de cualquier piso foliar ( T, B, C, X, D )

### B3

- Inmaduro
- Cuerpo grueso
- Sin brillo
- 70% Uniformidad

### **Grupo C**

Hojas enteras que crecen en la mitad de la planta, tercer piso foliar. Cuando están secos sus bordes tienden a enrollarse hacia el envés de la hoja, cuya punta es oblonga o redonda.

El cuerpo es medio a delgado. Son anchas con relación a su lado, por lo cual le da forma ovalada, de color caoba oscuro y caoba claro.

### C1

- Muy buena calidad
- Maduro
- Brillante
- Cuerpo medio
- 90 % Uniformidad

C2

- Buena Calidad
- Maduras
- Cuerpo medio o delgado
- Brillantez moderada
- Uniformidad de 80%

**Grupo X**

Hojas enteras de la parte media inferior de la planta, segundo piso foliar. Tiene las puntas algo achatadas y cara abierta. Son de cuerpo delgado a medio, venas finas. Son por lo general de color caoba oscuro a caoba claro

X1

- Buena calidad
- Maduras
- Cuerpo delgado
- Brillantez moderada
- 90 % Uniformidad

X2

- Calidad regular
- Maduras
- Cuerpo delgado
- Brillantez opaca
- 80 % Uniformidad

**Grupo P**

Hojas enteras de la parte baja de la planta, primer piso foliar. Estas hojas tienen la forma ovalada y achatadas en las puntas. Son de cara abierta. Esta posición tiene el más alto grado de madurez comparado con las otras posiciones. Tiene características de daños por enfermedades por crecer cerca del suelo. Son de color caoba claro a pálido. Se percibe un ligero olor a tierra.

P1

- Buena calidad
- Cuerpo delgado
- Brillantez opaca,
- Uniformidad del 90%

## P2

- Calidad regular
- Cuerpo muy fino.
- Brillantez opaca,
- Uniformidad del 80%

## **Grupos varios**

### NP: Posición B y T Mala calidad

Hojas enteras que exceden la tolerancia del grado más bajo de la clasificación.

Son aquellas que han sufrido una sobresaturación, y que por efecto de curación se producen manchas en la lámina de hoja.

Estas manchas se admiten hasta un 60%.

### NL: Posición C,X,P Mala calidad

Hojas enteras que exceden la tolerancia de daño del grano más bajo de la clasificación son aquellas que han sufrido una sobresaturación, y por efecto de curación se producen manchas en la lámina de la hoja. Estas se admiten hasta un 60%.

KP: Pcsición B y T Muy mala calidad

Hojas enteras, las cuales contienen más del 15% de su superficie amarillosa, moteda o blanqueada y que no estén dentro del color del grupo al que pertenecen dichas hojas. Estas hojas se caracterizan por lo general por tener un grado más bajo de madurez y calidad que las hojas de los grupos a las que pertenecen. Por lo general poseen una estructura cerrada ( lisa ).

KL: Posición C, X y P Muy mala calidad

Hojas enteras, las cuales contienen más del 15%, de su superficie amarillosa, moteda o blanqueada y no están dentro del color con respecto al grupo al que pertenecen. Poseen un grado más bajo de madurez y calidad de las hojas de los grupos a los cuales pertenecen. Poseen una estructura cerrada ( lisa ), son inmaduras.

La descripción del espacio físico utilizado para la Compra de tabaco, así como la distribución de la infraestructura, se muestra a continuación

Compra de Tabaco  
Distribución del espacio

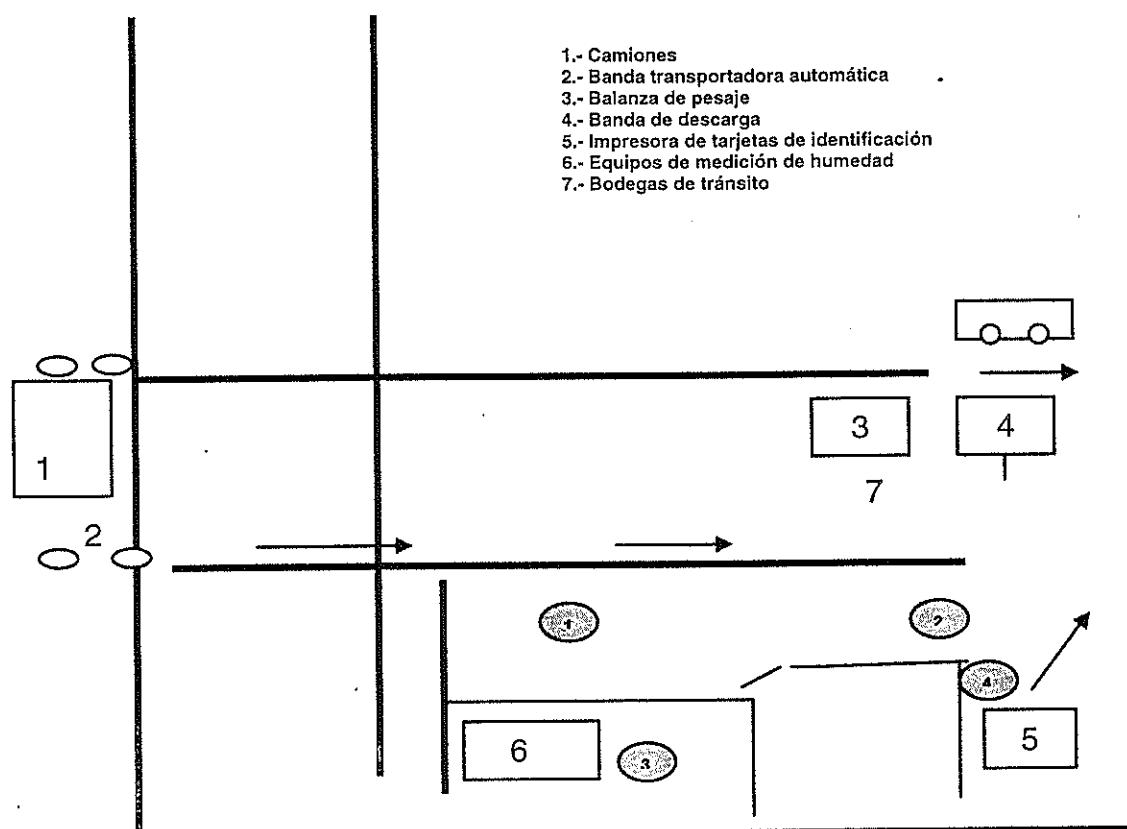


FIG. 1.14 DISTRIBUCIÓN DE AREA COMPRA DE TABACO

A continuación se describe el procedimiento que normalmente se realiza para realizar la compra del tabaco que llega de las fincas:

El Supervisor de Contabilidad actualiza en el Sistema Informático, los datos de la cosecha a comprar (Agricultores, hectáreas, kilos programados y precios de tabaco por grado) y efectúa la transferencia de información al sistema de Compra de Tabaco (PC de Cabina).

Si la transferencia es exitosa, se cargan los turnos de cada agricultor, de acuerdo a la información de las guías de transporte entregadas por el personal de Seguridad. Si se presenta algún inconveniente se consulta vía telefónica y/o e-mail al Administrador de Sistemas para reiniciar la transferencia.

Con los datos de transferencia en el PC de Cabina de Compra de tabaco, el Operador de Compra de Tabaco ingresa la información de los agricultores (código, número de pacas, número de guía, nombre del transportista, placa del vehículo),

las veces que sean necesarias, comprobando la veracidad de los datos detallados en la guía de transporte.

Luego, el Operador de Compra de Tabaco transfiere la información actualizada desde el PC de Cabina hacia el PC de Compra de Tabaco, ubicada junto a las bandas transportadoras.

Actualizada la información en el PC de Compra de Tabaco, se seleccionan los siguientes datos: Compañía, Tipo de tabaco, Año de Cosecha y Agricultor, y se inicia el proceso de compra, con la revisión física de cada una de las pacas de tabaco.

Si la paca de tabaco está en condiciones para ser comprada, las cuales deben ser las siguientes desde el punto de vista físico y organoléptico, se procede a la compra:

- ✓ Forma y tamaño de cada paca
- ✓ Uniformidad (Entre 85% y 100%)
- ✓ Posición de la hoja de la planta.
- ✓ Madurez (fisiología)
- ✓ Textura (Fino o pesado)



- ✓ Color tabaco Virginia (Limón o naranja)
- ✓ Color tabaco Burley (Caoba claro) (L) ó caoba oscuro (F)
- Para rechazar una paca de tabaco, ésta debe contar con una o varias de las siguientes *condiciones* en su aspecto físico y organolíptico:
  - ✓ Humedad (>16%)
  - ✓ Mezcla por grado ( Diferentes grados de tabaco en una sola paca)
  - ✓ Temperatura (Caliente)
  - ✓ Olor extraño (Combustible o químicos)
  - ✓ Podrido (Hoja sancochada por la humedad)
  - ✓ Materiales extraños (Piola, maleza, piedras, palos, etc.).

Cuando la humedad excede el 16%, el Comprador tiene la opción de descontarla en su PC (hasta el 24%) o en su defecto devolverla al agricultor.

Posteriormente el Comprador le asigna el grado de compra, el cual está indicado en el Cuadro de los pisos foliares, donde se clasifica a las hojas de tabaco con una letra que indica el

grado de tabaco al que pertenece de acuerdo a la ubicación, es decir a su piso foliar. Si la pacas tiene tabaco mezclado, húmedo, caliente, podrido o contaminado, es devuelta con guía al transportista para que a su vez la devuelva al agricultor.

El Comprador de Tabaco digita el grado de compra y verifica que el peso sea el correcto, en caso contrario, regresa la pacas a la banda de compra para revertir la acción. Las pacas cuando pasan por la banda transportadora, son detectadas por un aparato electrónico conectado a una balanza, la cual procede a pesar todas las pacas de tabaco, y alimenta el peso de forma automática al sistema.

Luego de digitado el grado de compra, el Reclasificador le asigna el grado de reclasificación. El reclasificador es otro Operador, diferente al Comprador, quien es finalmente el que decide el grado asignado a cada pacas, y puede diferir en criterio con el comprador. Este método es utilizado desde hace muchos años y es una práctica definida por la matriz de la empresa.

Con la asignación de los grados (Compra y Reclasificación), inmediatamente el sistema genera una tarjeta de identificación que contiene los siguientes datos: Código del agricultor, fecha de compra, grado de compra, grado de reclasificación, la zona de donde proviene el tabaco y código de seguridad. (Las tarjetas pueden ser de color amarillo o azul para tabaco Virginia y de color blanco para tabaco Burley).

Posteriormente la tarjeta de identificación es colocada en la paca correspondiente.

El grado de reclasificación especificado en las tarjetas es utilizado para ubicar las pacas en los coches, los cuales las transportan a las bodegas de añejamiento y las colocan de acuerdo al color de la tarjeta y grado de reclasificación.

Cuando el Reclasificador finaliza con la última paca de la entrega de un agricultor, el Comprador digita en el PC de Compra el ícono “*Fin de turno*” que indica la finalización del turno, para luego iniciar el proceso con el siguiente agricultor o para dar por concluida la sesión de compra del día.

Automáticamente al finalizar un turno, en la Cabina se imprime el documento “Nota de Recepción de Tabaco”, que es firmado por el Comprador para luego entregar una copia al agricultor, una copia al Supervisor de Zona y el original se envía al Auxiliar de Contabilidad, para su archivo respectivo.

Con el detalle del número de pacas compradas registrado en el documento, se devuelve la misma cantidad de cabuyas multiplicada por 3 a cada agricultor.

Concluido el turno del agricultor, se factura de acuerdo a los valores establecidos por los Gerentes de Tabaco y Desvenado y Compra de Tabaco.

Luego de revisar el procedimiento de compra, procederemos a describir el procedimiento que describe el proceso de desvenado:

El Gerente de Tabaco y Desvenado conjuntamente con el Gerente de Compra de Tabaco, el Coordinador de Procesos,

el Jefe de Recursos Humanos y el Jefe de Mantenimiento deciden la fecha de inicio del proceso de desvenado.

El proceso de desvenado se inicia cuando el tabaco que ha sido comprado, almacenado y distribuido físicamente por grados de empaque en las bodegas de tabaco en rama, cuenta con la cantidad mínima necesaria para no interrumpir el proceso hasta su culminación.

Para la planificación semanal del proceso de desvenado, el Coordinador de Procesos revisa el Informe de existencias de tabaco en rama. De acuerdo a las existencias físicas de los grados de empaque, el Coordinador de Procesos elabora el Programa Semanal para procesar tabaco en rama y lo presenta al Gerente de Tabaco y Desvenado para su revisión y firma de aprobación. Una vez aprobado éste documento es distribuido a: Gerente de Compra de Tabaco, Jefe de Mantenimiento, Jefe de Recursos Humanos, Supervisor de Contabilidad y Supervisor de Producción para coordinar las actividades y recibir el apoyo logístico que el proceso requiere.



Posterior a la entrega del Programa Semanal, el Coordinador de procesos elabora el Programa de Mesa de Alimentación y lo entrega al Supervisor de producción del área, se procede con la anotación de los datos de proceso y la distribución del personal para que efectúen actividades de: Selección y carga de tabaco a procesar, transporte de pacas a mesa de alimentación, distribución de pacas en mesas de carga.

Luego de distribuir el tabaco en la banda de alimentación, los moños son cortados en su punta, dividiendo al moño en 2 partes. El corte de puntas varía de acuerdo al grado procesado y a los resultados de vena objetable en producto terminado.

Una vez cortado el tabaco, las puntas son llevadas por una banda hasta el alimentador de puntas donde son depositadas y movilizadas al acondicionador. Los moños despuntados en la mesa de corte llegan hasta el cortador del amarre donde se rompen y se sueltan las hojas; las hojas desamarradas se vierten en el repartidor con un movimiento pendular, para llenar homogéneamente el alimentador que lleva el tabaco al acondicionamiento.

Cuando los operadores detectan moños que no correspondan al grado de proceso, éstos se separan para la revisión del Gerente de Tabaco y/o Coordinador de Procesos quienes disporen su reubicación en otro grado. Los moños de tabaco que muestran daño por exceso de humedad o temperatura son separados, revisados y saneados por los trabajadores eventuales de la mesa de alimentación, anotándose la cantidad de kilos desechados en el registro de desperdicios.

El tabaco recolectado en compra de tabaco, vibradores de moños # 1, puntas y banda de alimentación, es llevado a la mesa de alimentación, donde se lo tamiza en un vibrador de 3 bandejas (Punch Plate) de  $\frac{1}{2}$ ",  $\frac{1}{4}$ " y  $\frac{1}{16}$ " de diámetro.

Las fracciones obtenidas en esta separación, son dosificadas de la siguiente manera: Tabaco mayor a  $\frac{1}{2}$ " es vertido en el alimentador de moños; el tabaco menor a  $\frac{1}{4}$ " es vertido en la banda # 1 de la lámina # 5 y el tabaco mayor a  $\frac{1}{4}$ " y menor a  $\frac{1}{2}$ " es depositado en la banda #2 de la prensa.

a.- Acondicionamiento.- Acondicionadores # 1 y 2

El acondicionamiento de la materia prima en el proceso de desvenado consiste en dosificar humedad y temperatura de la hoja de tabaco antes del ingreso a los diferentes cortes (6) con el fin de suavizar, abrir y volver más elástica su estructura.

Después de que el tabaco ha sido despuntado, desamarrado, distribuido homogéneamente y por separado a los alimentadores de puntas y moños, las puntas son transportadas por bandas hasta el cilindro acondicionador donde se dosifica humedad y temperatura y posteriormente se juntan con la lámina obtenida en 6 cortes de desvenado. Esta acción se ejecuta en los controles ubicados bajo el cilindro de puntas.

Paralelamente los moños despuntados y desbaratados en hojas sueltas son transportados por medio de bandas al cilindro de moños # 1, donde se dosifica humedad y temperatura de acuerdo al tipo y grado que se esté procesando, ésta acción se ejecuta en los controles manuales y digitales ubicados junto al cilindro de los moños # 1



El cilindro de moños # 2 que se encuentra ubicado entre el segundo y tercer corte, recibe el tabaco desvenado de los 2 primeros cortes con el fin de re humectar la materia prima que por efecto del transporte pierde humedad y temperatura, la dosificación se realiza conforme al tipo y grado de proceso y necesidad de la operación

b.- Cortes.-

Se define como corte al proceso en el cual el tabaco acondicionado ingresa a las diferentes desvenadoras y es golpeado por martillos, contra las canastas que están ubicadas dentro de las desvenadoras. Como consecuencia del golpeteo, el tabaco es desgarrado y separado en: lámina libre y vena; este proceso es repetitivo del primer corte hasta el sexto corte, con la diferencia que los tamaños de lámina van disminuyendo, conforme van avanzando los cortes.

Los cortes están conformados de la siguiente manera:

- |                            |                      |
|----------------------------|----------------------|
| 1er. Corte: 5 Desvenadoras | (D1, D2, D3, D4, D5) |
| 2do. Corte: 4 Desvenadoras | (D6,D7,D8,D9)        |
| 3er. Corte: 3 Desvenadoras | (D10, D11, D12)      |
| 4to. Corte: 1 Desvenadora  | (D13)                |

5to. Corte: 1 Desvenadora (D14)

6to. Corte: 1 Desvenadora (D15)

### c.- Separación

La separación va ligada directamente con los cortes y se realiza después que el tabaco ha sido desvenado.

La separación se realiza por un sistema neumático de succión que absorbe la lámina libre, separada de la vena, esta absorción es controlada manualmente por un control de flujo de aire (Damper).

Los separadores se encuentran ubicados a continuación de las desvenadoras y están distribuidos de la siguiente forma:

Cortes	Separaciones	# Separadores	Tipo de separadores
1er Corte	1ra separación	5	S1, S2, S3, S4 y S5
	2da separación	4	S6, S7, S8 y S9
2do Corte		4	S10, S11, S12 y S13
3er Corte		3	S14, S15 y S16
4to Corte		1	S17
5to Corte		1	S18
6to Corte		1	S19

Una vez que el tabaco ha sido acondicionado es transportado por medio de un vibrador y bandas hasta los alimentadores del primer corte.

#### d.- Secado de Lámina y Vena

Después que el tabaco ha sido desvenado y separado en los 6 cortes, toda la lámina recogida en la banda de retorno es unida con la lámina de puntas y trasladada hasta el alimentador de la secadora de lámina donde se la deposita a través de un repartidor oscilatorio, que distribuye la carga de la lámina antes de ingresar al secado.

El secado, enfriamiento y reacondicionamiento se efectúa en un secador que está distribuido en tres cámaras (una de secado, una de enfriamiento y una cámara de reacondicionamiento).

El secado del tabaco se logra por la pérdida de humedad entre las células de la hoja y es causada por la combinación de calor y flujo de aire.

Al dosificar tabaco del alimentador a la secadora de lámina, el tabaco pasa por un rastrillo que distribuye la lámina en una capa homogénea, logrando de esta manera, un proceso uniforme.

Después de que el tabaco pasa por el sexto corte y la lámina ha sido separada de la vena, toda la vena es recogida por medio de bandas y llevada hasta el alimentador de la secadora de venas; en su trayecto, la vena es tamizada en dos vibradores para eliminar la vena corta (menor a 1").

En el secado de la vena se aplica el mismo principio de la lámina y la secadora de venas posee dos cámaras de secado y una cámara de enfriamiento y no tiene reacondicionamiento.

Toda la lámina menor a  $\frac{1}{4}$ " y mayor a  $\frac{1}{16}$ " que se genera en el proceso de desvenado, es recolectada en 5 bandas, desde el primero al sexto corte y transportada al proceso de secado de la lámina # 5

#### e.- Entonelado

Después de que el tabaco (lámina, vena y lámina # 5) ha sido secado, continúa al proceso de entonelado, que consiste en llenar los toneles con la cantidad de producto requerido, que varía de acuerdo al producto a entonelarse.

Luego de que el tabaco sale de la secadora de lámina como producto terminado, es transportado por medio de bandas hasta la parte superior de una Prensa y se deposita en una banda reversible automática, la cual dosifica la carga de acuerdo a los kilos programados para desvenarse.

Adicional a este procedimiento puede referirse al Flujo de proceso de desvenado indicado en el subcapítulo 1.3.3.

### 1.3.5 Diagnóstico de los procesos de Compra y Desvenado de Tabaco a través de uso de datos históricos

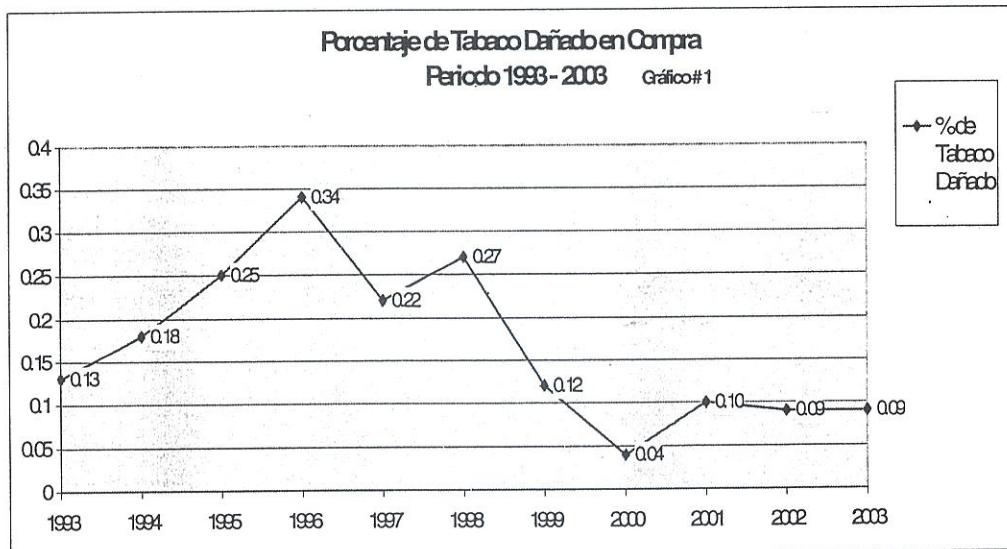
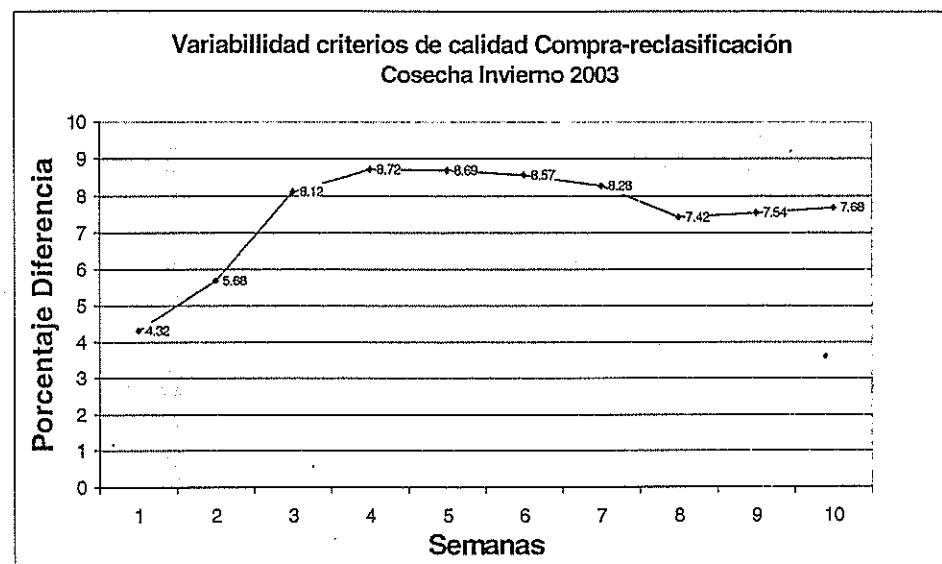


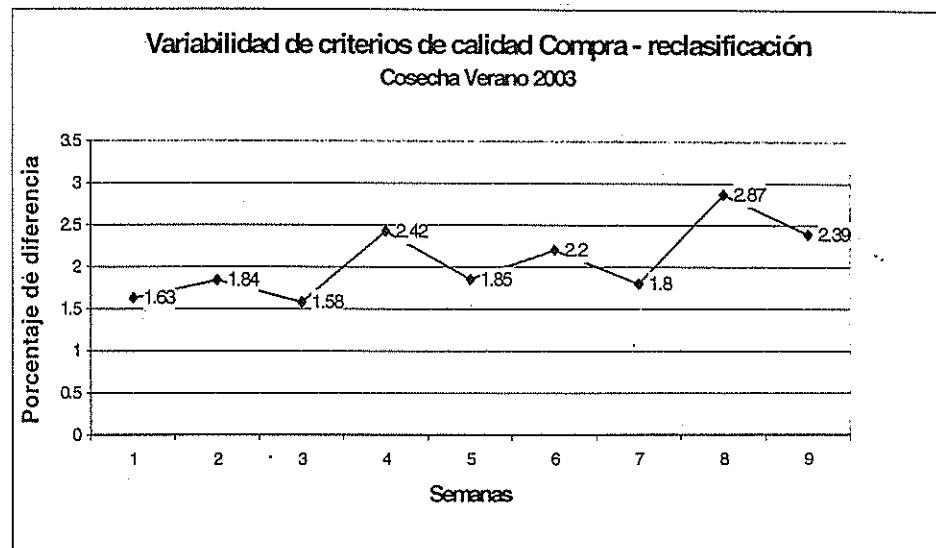
FIG. 1.15 CUADRO DE PORCENTAJE DE TABACO DAÑADO (1993 – 2003)

Se observa que el comportamiento del producto comprado dañado ha sufrido variaciones desde el año 1993 al 2003, con una tendencia al equilibrio.

Hubo un repunte alto en el año 1996 de 0.34 % y un descenso considerable en el 1997 de 0.22 %. Volvió a subir en el año 1998 a 0.27 % y luego decreció hasta el año 2000 a 0.04 %, para luego volverse a incrementar en el 2001 y prácticamente mantenerse constante hasta el año 2003 en 0.09%.

Variabilidad de criterios de calidades entre la compra y la reclasificación de tabaco.-





**FIG. 1.16 VARIABILIDAD DE CRITERIOS DE COMPRA 2003**

La variación de precios entre la compra y la reclasificación como se explicó durante la descripción del procedimiento de Compra de tabaco, depende de la apreciación visual que se tenga de las inspecciones visuales y del tacto, y olor, que en muchas ocasiones determinan una diferencia considerable, como lo muestra el gráfico.

Cuando esta diferencia es considerable puede acarrear por un lado una pérdida de dinero a la empresa, o determinar una mala calidad de tabaco comprado para producción.

De acuerdo al gráfico la diferencia de criterios entre la cosecha de invierno y la de verano es diferente y en la de invierno se

llega hasta una diferencia de casi el 9%. La meta de acuerdo al indicador es de +/- 8%.

#### Desvenado de Tabaco:

A continuación se detalla el desperdicio en proceso de Desvenado correspondiente a las cosechas de Verano e Invierno: 1997 – 2003

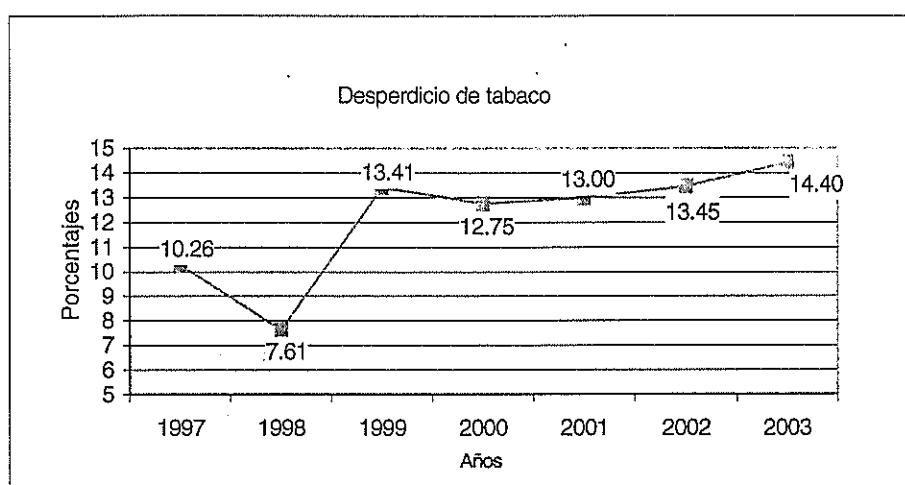


FIG. 1.17 DESPERDICIO DE TABACO (1997-2003)

De acuerdo al gráfico se muestra el comportamiento del desperdicio de tabaco durante el proceso de desvenado, donde se refleja un incremento en los últimos años 2002 y 2003.

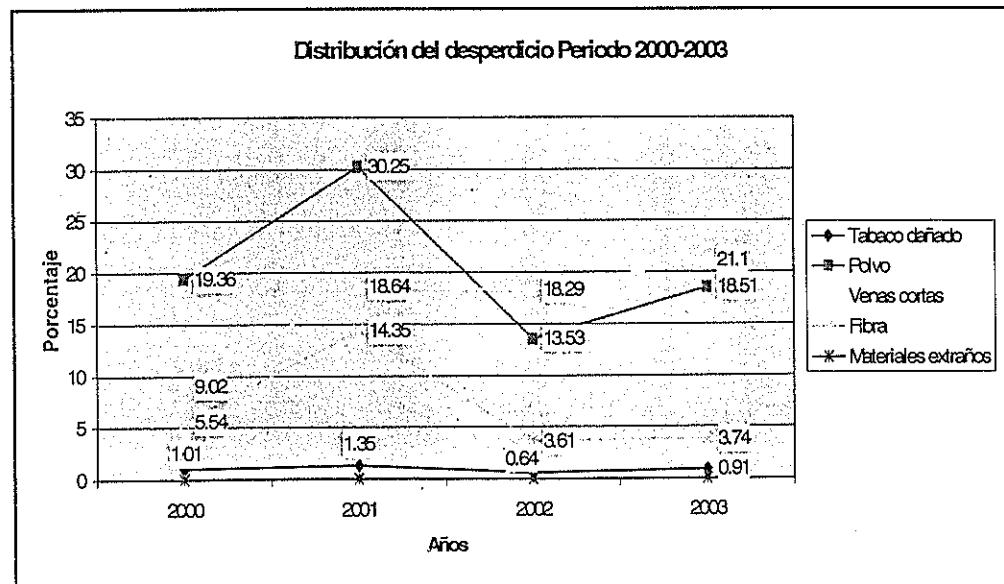


FIG.1.18 DISTRIBUCIÓN DEL DESPERDICIO (2000-2003)

Los gráficos de causas del desperdicio, indican el comportamiento del desperdicio por tipo, siendo los más importantes los siguientes:

- El porcentaje de polvo que resulta del proceso de desvenado, y que viene incorporado en las mismas hojas desde que son transportadas desde las fincas a la planta, pero que es muy difícil detectarlo. De acuerdo al gráfico este desperdicio tiene una variación desde el 2000 de 9% al 21% en el 2003.

→ El porcentaje de Vena corta que de acuerdo a las especificaciones técnicas de calidad del producto descritas en el subcapítulo 1.3.1 es de máximo un 20 % ha sufrido variaciones en las dos cosechas. Ha llegado hasta un 18.5 en el 2003 lo cual garantiza una tendencia a la baja. La vena corta se denomina a la vena que no cumple con la medida solicitada por el cliente, y que afecta directamente a la fabricación de cigarrillo dificultando su producción.

#### Eficiencia de alimentación de Tabaco en mesas.-

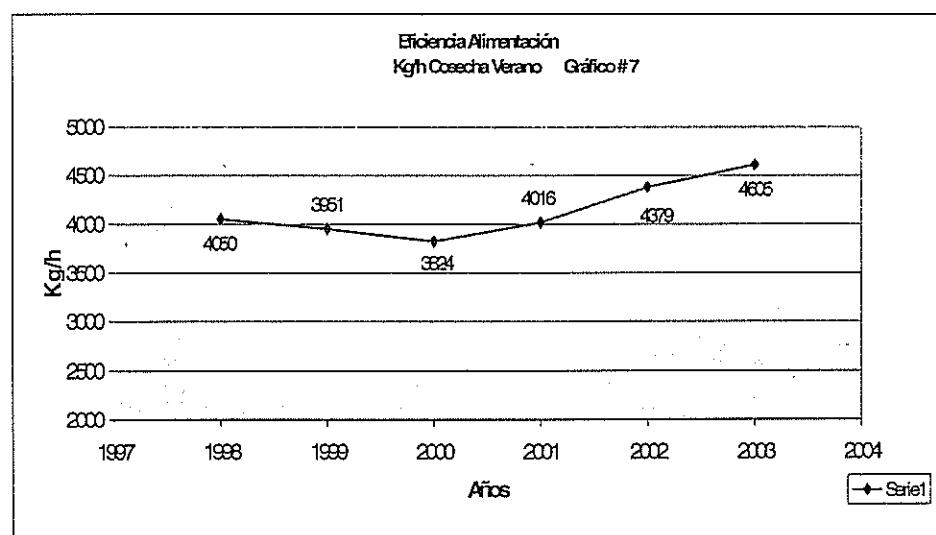


FIG. 1.19 EFICIENCIA DE ALIMENTACIÓN (1998-2003)

Este cuadro muestra el incremento del rendimiento de alimentación de pacas de tabaco por parte de los operadores, a partir del año 2000 con 3824 Kg/h hasta 4805 Kg/h en el año 2003.

Para este trabajo se contrata personal eventual el cual es capacitado para que desempeñen correctamente su trabajo.

#### Promedios de humedad de tabaco.-

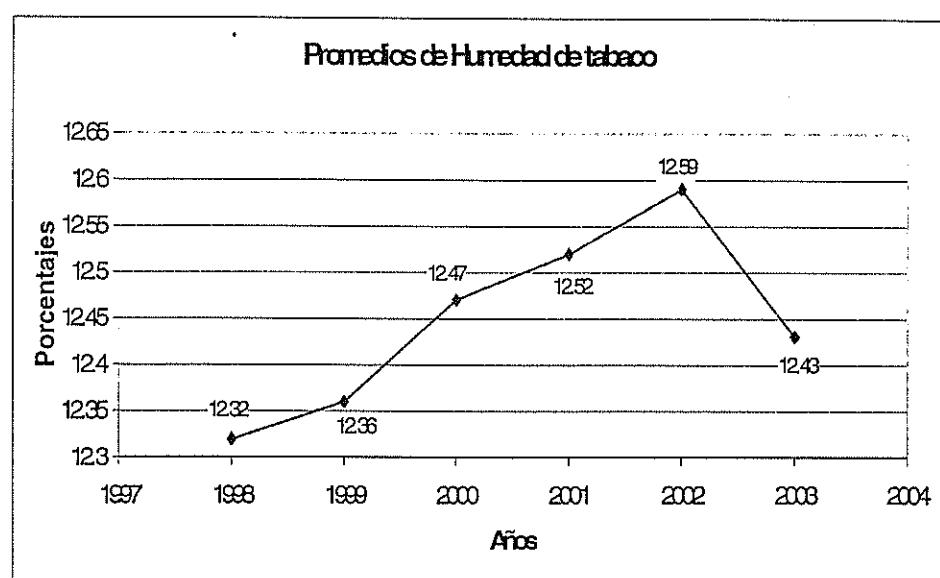


FIG. 1.20 PROMEDIOS DE HUMEDAD DE TABACO (1998-2003)

A pesar que el gráfico indica una variación de acuerdo a las especificaciones del cliente, ha tenido una tendencia dispersa y por tanto se debe analizar el motivo de esto.

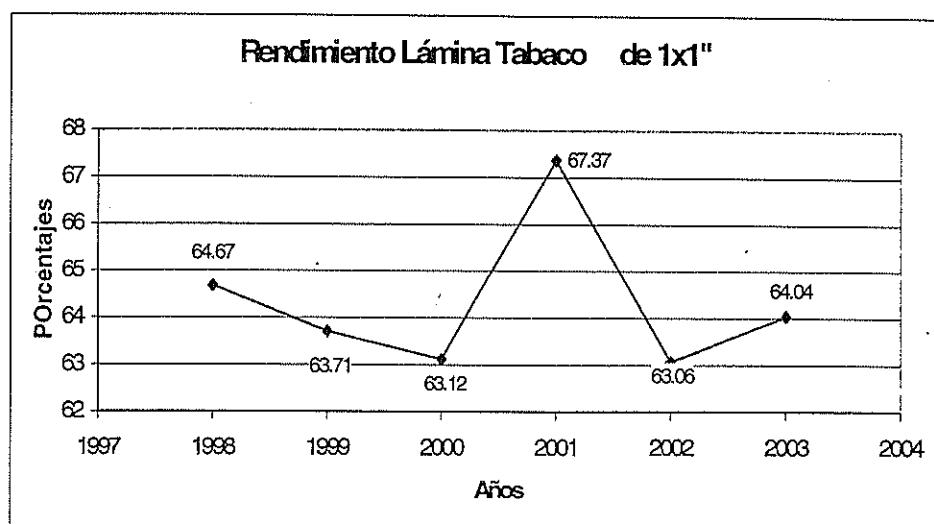


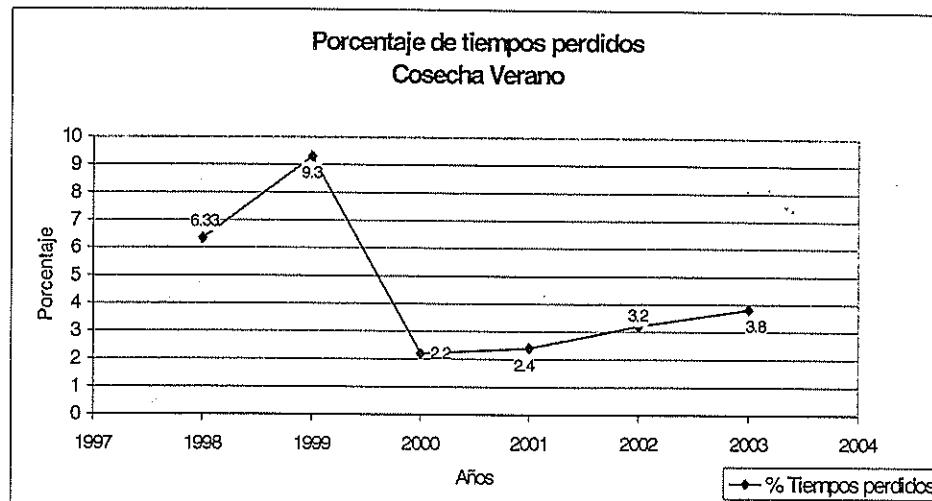
FIG. 1.21 RENDIMIENTO LÁMINA TABACO DE 1x1" (1998-2003)

De acuerdo a los datos históricos el rendimiento de obtención de láminas de tabaco durante el proceso de desvenado ha sufrido diferentes variaciones.

El gráfico indica desde el año 1998 un valor del 64.67 % a un valor del 63.12 % en el año 2000, con un repunte en el año 2001 donde se obtuvo un rendimiento del 67.37 %, el valor más alto obtenido, y posteriormente un 63.06 % en 2002 y un 64.04 % en el 2003.

El estándar de acuerdo a los requerimientos del cliente es de 65 %

### Pérdidas por tiempos perdidos en el proceso de Desvenado.-



**FIG. 1.22 PORCENTAJE DE TIEMPOS PERDIDOS (1998-2003)**

#### 1.4. Definición de Índices de Gestión, índices operativos / Indicadores.-

El modo como un determinado proceso de gestión, de administración o de operación es evaluado y acompañado para asegurar su capacidad de alcanzar los resultados planificados, se denomina medición o seguimiento de procesos.

##### Concepto de Indicador.-

Es el parámetro representativo de procesos que permite cuantificarlos y medir la diferencia entre la situación deseada y la situación actual, es decir, indica la existencia o no de un problema.

### Características de un Indicador.-

- ✓ Ser representativo: normalmente presentados como resultado porcentual,
- ✓ Fácil de entender: facilidad para que cualquier persona emita sus conclusiones a partir de un indicador es fundamental para su utilidad.
- ✓ Probado en campo: un indicador no tiene valor hasta que pruebe que realmente funciona.
- ✓ Económico: Indicadores que dan trabajo para ser calculados no funcionan.
- ✓ Disponible a tiempo: datos retrasados no muestran la situación actual. Deben estar disponibles antes que la situación cambie.
- ✓ Compatible: debe ser compatible con los métodos de recolección disponibles.

### Indicadores de medición y seguimiento de procesos.-

Estos indicadores seleccionados a partir del estudio detallado de cada proceso describen efectivamente en qué medida el proceso está siendo adecuado y el resultado de los análisis de los mismos permite a la gestión verificar su eficiencia y eficacia con el fin de

adoptar acciones correctivas cuando las metas no están siendo alcanzadas.

#### Establecimiento de Metas.-

Es necesario establecer metas para evaluar los indicadores, en la fase de implantación puede haber dificultad para obtener esas metas.

El establecimiento de las metas es ejecutado a partir de la comparación de los índices con: datos históricos (de los últimos tres años); datos de las empresas del mismo ramo; datos de los competidores, y si es posible datos de los mejores especialistas en el tema (benchmarking).

#### Uso de los Indicadores.-

Los indicadores existen para ser evaluados y las acciones correctivas son tomadas para alcanzar las metas; eventualmente se hacen recomendaciones en términos de acciones preventivas para satisfacer nuevos patrones.

El uso de los indicadores es optimizado a través de: análisis crítico y actualización; reducción del ciclo de tiempo desde la recolección

de datos hasta el análisis crítico e implementación de las acciones correctivas / recomendaciones; el acceso a los indicadores a todos los que los necesitan; integración de los datos con los planes de mejora.

#### Implantación de los indicadores.-

La filosofía de definición de estos indicadores está basada en las necesidades de las organizaciones con el fin de evaluarla como un todo o en forma parcial.

La definición de los indicadores toma en consideración algunos puntos relevantes como la atención al cliente, el desempeño de los procesos administrativos y operacionales, el desempeño de productos y servicios, las operaciones y desempeños internos (abarcando procesos del negocio, servicios de apoyo), el desempeño de proveedores, los aspectos financieros y de costo, y el desempeño de las personas de la organización.

Normalmente la selección contiene indicadores de costo, calidad, productividad, tiempo e innovación.

Definición de los indicadores de medición y monitoreo de procesos.-

En principio todos los procesos son posibles de medir y monitorear a partir de los indicadores de desempeño, sin embargo son considerados básicos los siguientes: relación con el cliente, comunicación con el cliente, planificación y provisión de recursos, capacitación y competencia de personal, compras, desarrollo de proveedores, diseño y desarrollo, realización del producto, calibración de equipos, ejecución de medición y monitoreo de productos, tratamiento de no conformidades de producto, auditorías internas, ejecución de acciones correctivas y preventivas, y revisión por la dirección.

La definición de los indicadores para la medición y monitoreo de procesos es realizada por el responsable de cada proceso y puede ser presentada en algún documento, procedimiento, instructivo, que describe el respectivo proceso, y la responsabilidad de recolectar los datos, efectuar las mediciones periódicas y presentar para análisis de la gestión, y del responsable de proceso o su designado.

### Características de los indicadores.-

Cada indicador creado está constituido por el siguiente conjunto de características:

- a) Nombre.- representativo, claro e inmediato del indicador.
- b) Objetivo.- identificación del objetivo de calidad soportado por el presente indicador, o en el caso de medición de los procesos es identificado el proceso en cuestión y su respectivo documento base.
- c) Referencia.- es una indicación del departamento responsable para la recolección de datos y emisión del registro.
- d) Meta.- es la definición del valor esperado para satisfacer el objetivo de calidad
- e) Periodicidad.- es la indicación del periodo de medición del respectivo indicador.
- f) Responsable.- es la indicación del funcionario que fue designado para recolectar, emitir el registro del indicador siguiendo las directrices de esta instrucción, así como para efectuar el primer análisis del resultado.
- g) Fórmula.- normalmente representada como una relación (cociente) entre la parte medida en el periodo y el todo (puede ser un porcentaje) o ser una indicación del



porcentaje de algunos resultados de características de una investigación sobre el conjunto de resultados totales de la investigación.

La presentación de los resultados de los indicadores de medición y seguimiento de procesos es realizada en registros propios denominados registros de indicadores de medición y seguimiento de procesos que contiene, además de las características arriba definidas, una tabla y un gráfico que presentan la situación de los períodos anteriores, la información más reciente, la meta deseada y el análisis de tendencia.

#### Recolección de datos para los indicadores de los objetivos.-

La recolección de los datos es efectuada con una frecuencia definida, conforme sistemática propia, por el proveedor de datos.

Los indicadores que resultan del análisis de la empresa tanto para mejorar internamente sus procesos buscando una mejor rentabilidad como buscando satisfacer los requerimientos del cliente, para los procesos de Compra de tabaco y Desvenado de tabaco son los siguientes:

**TABLA 2  
INDICADORES DESVENADO DE TABACO (2003)**

Nombre	Objetivo	Referencia	Meta	Periodicidad	Responsable	Fórmula
Longitud de Vena > 1"	Satisfacción del Cliente	Dpto. Producción	El 85 % del total	Por cada desvenado	Controlador de Procesos	% de vena > 1"
Tiempos Perdidos en proceso	Mejoramiento Continuo	Dpto. Mantenimiento	2.5 %	Por cada desvenado	Jefe de Mantenimiento	Horas paradas/ Total de horas producidas
Desperdicio en proceso	Mejoramiento Continuo	Dpto. Producción	5 %	Por cada desvenado	Controlador de Procesos	Kg. tabaco defectuoso/Tot al de Kg tabaco producidos
Velocidad de alimentación de tabaco	Mejoramiento Continuo	Dpto. Producción	4000 Kg/h	Por cada desvenado	Controlador de Procesos	Kg. de tabaco colocado en mesas por hora
Tamaño de lámina grado T y B entre $\frac{1}{2}$ " y 1"	Satisfacción del Cliente	Dpto. Producción	87 % V	Por cada desvenado	Controlador de Procesos	Kg $\frac{1}{2}$ " y 1" Total de Kg

Los objetivos de calidad relacionados con los cumplimientos de las metas de los indicadores indicados son el de lograr satisfacer a los clientes y mejorar continuamente la rentabilidad del negocio

**TABLA 3  
INDICADORES DE COMPRA DE TABACO (2003)**

Nombre	Objetivo	Referencia	Meta	Periodicidad	Responsable	Fórmula
Dispersión de precios de compra	Mejoramiento Continuo	Dpto. Compra de Tabaco	+/- 8 %	Por cada Compra	Gerente de Compra	(Kg tabaco comprados – Kg tabaco reclasificado) / Kg. Tabaco comprado
Velocidad de Compra	Mejoramiento Continuo	Dpto. Compra de Tabaco	1000 pacas / día	Por día de compra	Gerente de Compra	# pacas compras / día de compra

### 1.5. Análisis de la Situación de la empresa utilizando la Técnica del FODA

FODA es la sigla usada para referirse a una herramienta analítica que permite trabajar con la con la información de la empresa,

donde se analizan las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas.

Este análisis permite examinar la interacción entre las características particulares de la empresa y el entorno en el cual compite.

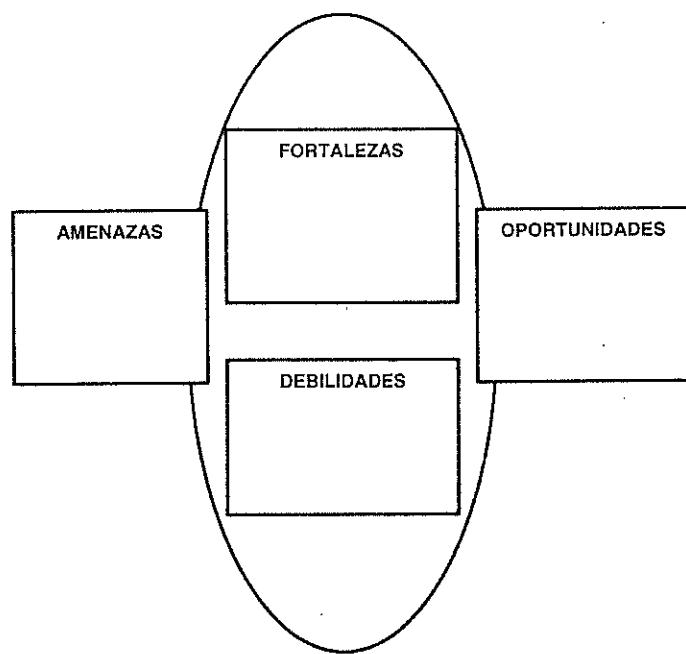


FIG. 1.23 EL ANÁLISIS FODA

La parte interna tiene que ver con las fortalezas y las debilidades de la empresa, aspectos sobre los cuales la empresa tiene algún grado de control.

La parte externa mira las oportunidades que ofrece el mercado y las amenazas que debe enfrentar la empresa en el mercado seleccionado. Esto indica que se deben desarrollar las capacidades y habilidades para aprovechar esas oportunidades y para minimizar o anular esas amenazas, circunstancias sobre las cuales la empresa tiene poco o ningún control directo.

Para poder realizar el análisis FODA, se necesitaron diferentes visitas a la planta y reuniones con el Comité de calidad de la empresa, donde se discutió sobre la situación interna como externa de la empresa.

Se consideraron las siguientes áreas para este análisis, empezando por las Fortalezas y Debilidades:

#### Fortalezas:

- Buen sistema de Recursos Humanos. Existe un Plan de carrera bien diseñado, y la rotación de personal es baja.
- Buena calidad de tierra para la siembra ayudado de un soporte técnico permanente a los Agricultores por parte de los ingenieros de la empresa.
- Pertenercer a un Grupo Multinacional.

- Implantación de un sistema de gestión de calidad ISO 9000
- Buena relación mutuamente beneficiosa con los Agricultores
- Capacitación permanente a los empleados
- El Tabaco tiene un rendimiento superior que el arroz y maíz, como lo indica anteriormente este capítulo.
- Aporte fiscal superior que otros productos tradicionales en el Ecuador como lo indica anteriormente este capítulo.

#### Debilidades:

- Bajo funcionamiento de la capacidad instalada. Aproximadamente un 30% del tiempo en el año la maquinaria de la planta es utilizada para desvenar tabaco.
- El costo por Kg. desvenado es superior al de otras Plantas desvenadoras, competidor inmediato.
- Bajo nivel de mejoramiento continuo en las diferentes áreas de la empresa. No existe un Plan de mejoramiento implantado para los procesos.
- No existe apertura de mercado internacional para poder incrementar el tiempo de producción
- Falta de medición de la satisfacción del cliente que permite tener una retroalimentación de lo que percibe el cliente.

- Falta de indicadores de gestión formalmente implantados que permitan monitorear el estado del negocio.
- Falta de documentación para planificar y controlar los procesos.

#### Oportunidades:

- Desarrollar exportaciones y búsqueda de nuevos clientes.
- Autogestión.
- Sembrar tabaco negro, y buscar satisfacer otras demandas de mercado nacional e internacional.
- Realizar una alianza estratégica con el competidor de Brasil.
- Realizar convenios con el Estado, buscando definir acuerdos importantes del negocio.
- Mejorar la calidad del producto mediante una mejora de la satisfacción del cliente.
- Aplicación de la filosofía de Mejoramiento Continuo en todos los procesos, sobre todo en la búsqueda de la reducción del desperdicio.

#### Amenazas:

- Desventaja de tecnología para competir con la Planta de Brasil.

- Costos mayores que los de la planta de Brasil, perdiendo poder de competencia.
- Cierre de la planta desvenadora, determinando la importación directa de tabaco desvenado listo para fabricar cigarrillos.
- Disminución de personal operativo eventual, y por lo tanto mayor esfuerzo de las Jefaturas departamentales y mandos medios.
- Bajo consumo de cigarrillos por campaña de no fumadores y cuidado de la salud, por ende decrecimiento de ventas. Esto afecta directamente a la Planta.

#### Resultados del Análisis:

Como la organización está entrando en un proceso de implantación de un sistema de gestión de calidad bajo la norma ISO 9001:2000, tiene la necesidad de crear una cultura de mejoramiento continuo, de mejora de productividad y por ende reducción de costos que le permita subsistir antes las amenazas que se le presentan.

Una parte fundamental en el desarrollo de la empresa es la capacitación y los planes de carrera del personal, para lo cual tiene establecido un Objetivo de calidad referido a esto, tanto en el

campo como en la planta industrial, lo que permitirá garantizar un enfoque al mejoramiento y mejorar destrezas en los puestos de trabajo.

El no poder utilizar más tiempo la maquinaria instalada, representa una oportunidad muy grande de optimizar los costos de producción, y por ende es indispensable que se oriente mejor el mercado, buscando la oportunidad de exportar sus productos, y buscar estrategias comerciales con la ayuda de su casa matriz.

Una de las amenazas más considerables, es que su matriz ha cerrado todas sus plantas de desvenado, y que para conseguir tabaco desvenado lo hace a través de terceros, lo que se estima que es muy peligroso en la supervivencia de la empresa. Su competencia directa es una planta desvenadora en Brasil, cuyo costo de Kg. de tabaco desvenado es muy inferior al que ofrece la empresa.

Es imprescindible en estos momentos reducir costos y un mecanismo para hacerlo es vía la reducción del desperdicio en el proceso del desvenado.

### **1.6. Definición de los problemas principales que afectan a los procesos de Compra de tabaco y desvenado.**

De acuerdo al análisis de datos históricos, mediante reuniones de asesoría y a través de observación del proceso de compra y desvenado se han definido los siguientes principales problemas que serán planteados como parte del estudio de la investigación de esta tesis, dependiendo de la viabilidad y con esto buscar alternativas de solución de sus causas:

- ✓ Tabaco defectuoso encontrado durante la compra de tabaco en porcentajes bajos pero que podrían ser una fuente de ahorro para la empresa. Su valor oscila entre el 0.05% en el año 2003 del tabaco comprado, por lo tanto no será parte del estudio de esta investigación.
  
- ✓ Incremento del porcentaje del desperdicio de tabaco en producción. Aprox. 14.4% en el año 2003, cuando el valor meta planteado según tabla de indicadores de los procesos es de un 5 %.



De este desperdicio se puede determinar el incremento del polvo en el proceso de desvenado del 13.53% año 99 al 18.51% año 2003, así como también el incremento de vena corta en proceso desde el año 1997 al 2003 del 9.02% del año 99 al 21.1% del año 2003.

### **1.7. Análisis de Causas**

Para el análisis de las causas que ocasionan problemas durante los procesos de Compra y desvenado, se utilizarán herramientas estadísticas de mejoramiento de calidad, las cuales se utilizarán dependiendo de lo que se vaya a analizar y de la información con que se cuente.

A continuación se detallan las más comunes y de mayor aplicabilidad para determinar las causas que ocasionan problemas, reprocesos, desperdicios, etc., y que posteriormente permitan establecer posibles soluciones.

#### **Lluvia de Ideas ( Brainstorming ).-**

Es utilizada para hacer una primera recolección de información general sobre un tema. Todos los participantes tienen las mismas

oportunidades de generar sus ideas que consideren son las causas que originan el problema planteado.

Se sugiere que los participantes sean del mismo grupo disciplinario para poder tener un criterio fundamentado de la idea generada.

Posteriormente se priorizan las ideas más importantes de acuerdo a una votación entre todos los participantes.

Para poder priorizar de mejor manera se puede hacer uso de la Tabla de Priorización que permite tomar en consideración la información más relevante al tema analizado.

#### Diagrama Causa – Efecto

Conocido también como Diagrama Ishikawa ó diagrama de la espina de pescado. Permite que se identifique, explore y muestre de forma gráfica, con detalles, todas las posibles causas relacionadas con un problema a fin de descubrir sus raíces.

Esta herramienta permite que se concentre en el contenido del problema, en causas y no en síntomas.

Los pasos que se siguen para la elaboración de un Diagrama Causa – Efecto son los siguientes, dependiendo del tipo que se escoja:

Tipo 1: El tipo de análisis de dispersión, el cual se construye colocando causas individuales dentro de cada categoría de causa principal y luego preguntando y luego preguntando con respecto a cada causa individual. ¿Por qué ocurre esta causa?. Se procede sucesivamente a los siguientes niveles hasta que se agoten las causas.

Tipo 2: Usa los pasos principales del proceso en lugar de las categorías de causas principales. El proceso de cuestionamiento de la causa raíz es igual al del tipo de análisis de dispersión

Se deben generar las causas necesarias para construir un diagrama causa efecto. Se puede escoger uno de los siguientes métodos:

- a.- Búsqueda y Análisis sin preparación previa
- b.- Hojas de Comprobación basadas en datos recogidos por los responsables de la investigación

#### Elaboración del Diagrama Causa – Efecto

- a.- Coloque el planteamiento del problema en un recuadro al lado derecho de la superficie de escribir. Este es lugar del casillero del efecto

b.- escriba las categorías de causas principales. Conéctelas a la espina dorsal (Central) del diagrama.

Se sugiere que se utilice las categorías conocidas como las 4M ( Método, Materiales, Mano de Obra y Maquinaria), como guía principal.

No existe un número o tipo de categorías establecidas, y por lo tanto se sugiere que éstas se utilicen de acuerdo al problema que se analice.

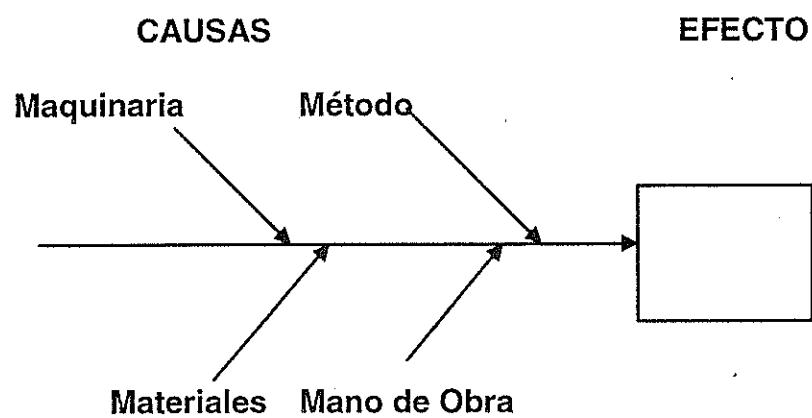


FIG. 1.24 DIAGRAMA CAUSA - EFECTO

#### Análisis de Causas:

Revisando el cuadro estadístico de tabaco defectuoso, se procede a analizar las causas de que el tabaco tenga defectos y no llegue de forma óptima, y adicional la humedad del tabaco se la está aceptando hasta un 24%, determinando que lo máximo permitido solo hasta 16% de humedad.

Ishikawa 1

## Análisis de Causas

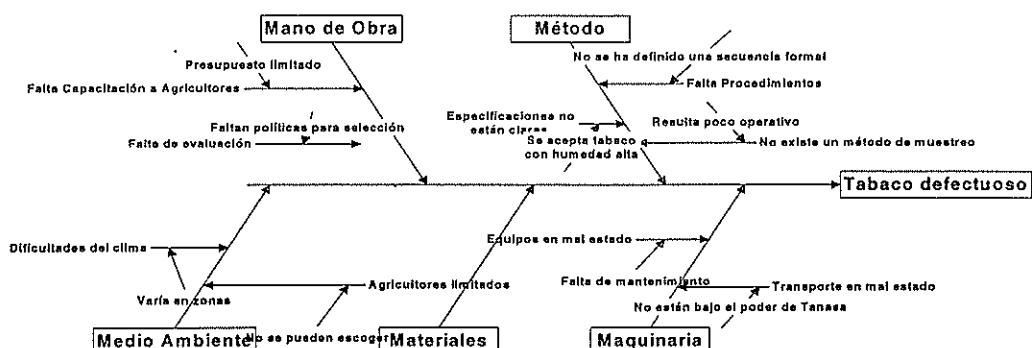
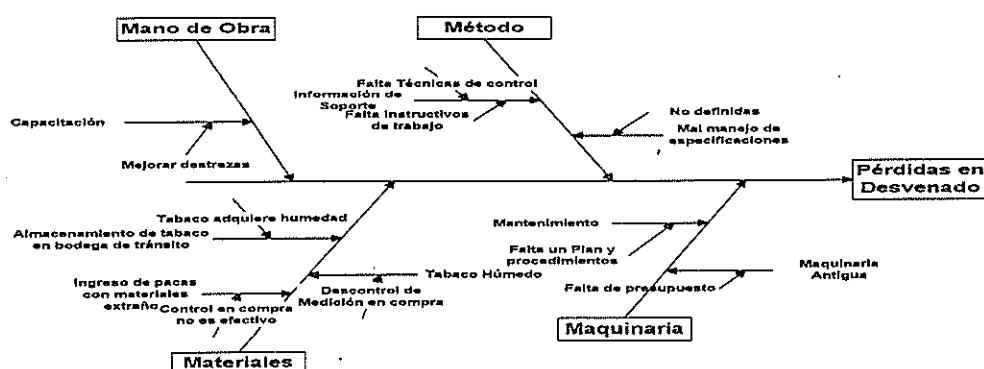


FIG. 1.25 DIAGRAMA CAUSA-EFECTO TABACO DEFECTUOSO

## Incremento de porcentajes de pérdidas en el desvenado en los últimos años

## Análisis de Causas

Ishikawa 4



**FIG. 1.26 DIAGRAMA CAUSA-EFECTO PÉRDIDAS EN DESVENADO**  
 Para mejor comprensión se procede a explicar este diagrama causa efecto mediante el Diagrama de árbol, definiendo las causas Raíces

**TABLA 4  
 DIAGRAMA DE ARBOL DESPERDICIO DE TABACO EN PROCESO**

Diagrama de Arbol				
Problema	Categoría	Causas Primaria	Causa Secundaria	Tercera Causa
			* <i>Falta de capacitación a operadores</i>	
Manc de Obra		Existe poco control durante el proceso	Se contrata personal eventual	
		El tabaco ingresa con Materiales extraños	* <i>No hay un método eficaz de compra</i>	
	Materiales	Venas cortas en el proceso	Se desvenan diferentes tipos de venas	* <i>Las máquinas no están adaptadas a los tipos de venas</i>
		ingresa polvo adherido al tabaco	Tabaco adquiere polvo en fincas y transporte	* <i>falta control en las fincas</i>
Desperdicio en el proceso		Falla información soporte a operadores	* <i>Faltan procedimientos, instructivos y gráficas</i>	
	Método	Uso deficiente de especificaciones	* <i>Inadecuada planificación de producción</i>	
		El tabaco ingresa con humedades > 16%	El tabaco es comprado fuera de especificaciones	* <i>El método de compra no es eficaz</i>
	Maquinaria	Desvenadoras tienen problemas en el proceso	* <i>El almacenamiento de tabaco en las bodegas es largo</i> * <i>Maquinaria antigua</i>	
			* <i>No existe un buen control de mantenimiento preventivo</i>	

\* Por confirmar durante la investigación, posibles causas raíces del problema en estudio.

Bajo rendimiento de Obtención de Lámina en proceso (Ver estándar requerimientos del cliente). A continuación se procede a realizar el diagrama causa-efecto basado en reuniones con el Coordinador de procesos, operadores y datos históricos

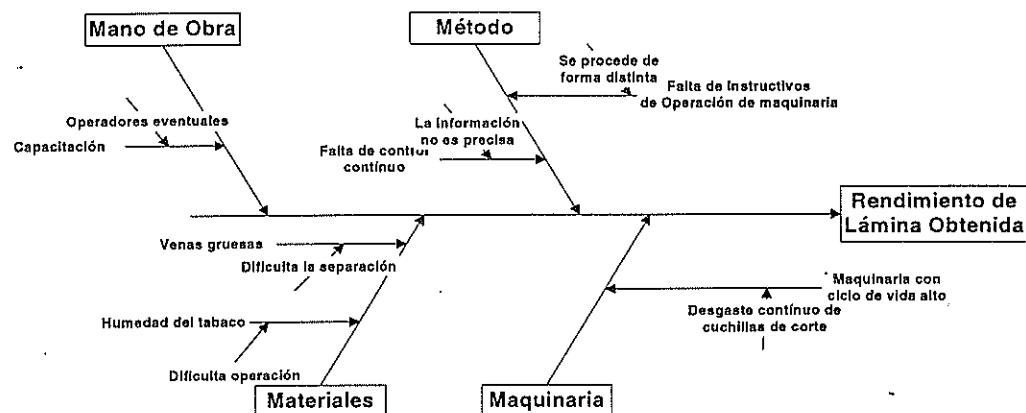


FIG. 1.27 DIAGRAMA CAUSA-EFECTO RENDIMIENTO DE LÁMINA

Incremento de paradas de máquina en proceso.-

Se procede a analizar las causas mediante el empleo de la técnica del Diagrama Causa-Efecto y la información fue determinada mediante reuniones con el Jefe de Mantenimiento y operadores, así como también de información de datos históricos.

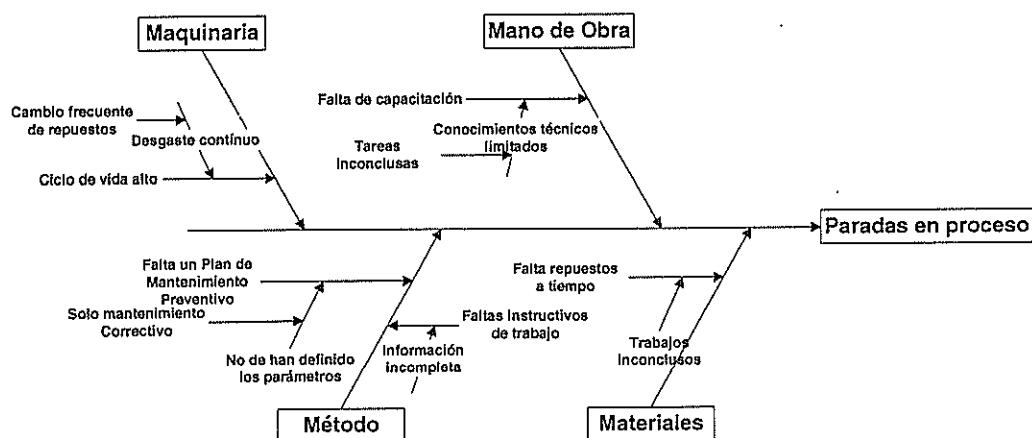


FIG. 1.28 DIAGRAMA CAUSA-EFECTO PARADAS EN PROCESO

De acuerdo a lo investigado y con la ayuda de la metodología del Diagrama de Causa Efecto y Diagrama de árbol se determinaron las causas raíces de los diferentes análisis, obteniendo los siguientes resultados:

Análisis Causa Efecto: Tabaco Defectuoso que llega de las fincas y que se lo identifica durante la compra de tabaco

Se determinaron varias causas que están ocasionando que esto se produzca, entre las cuales se resumen las siguientes:

1. Poco control en la siembra y cosecha de tabaco en la finca.
2. Falta evaluación de los agricultores para determinar su eficiencia en el trabajo.
3. Problemas con el estado del transporte. No está establecido un control de la carga y descarga, así como del transporte del tabaco que es enviado desde las fincas hasta la Planta.
4. Problemas climáticos que se presentan y que son inevitables, ocasionan que el tabaco llegue a las fincas con humedades por encima del nivel máximo permitido.
5. Análisis Causa Efecto: Desperdicio en el proceso de desvenado.



6. Existe poco control durante el proceso.
7. Falta de capacitación a operadores y personal eventual.
8. Venas cortas en el proceso (fuera de especificaciones).
9. Polvo adherido en el tabaco
10. El tabaco que está entrando luego de la compra, llega con humedades de hasta 24%.
11. No se está realizando un buen control de calidad durante la compra de tabaco que llega de las fincas.
12. Falta de documentación de soporte al personal involucrado con el proceso.
13. Faltan Instructivos de trabajo, flujos y documentos que permitan tener herramientas de decisiones y mejorar el control.
14. Problemas de funcionamiento de las desvenadoras al producir diferentes tipos de venas.
15. Tabaco ingresa con materiales extraños
16. Tabaco adquiere polvo en las fincas durante el manipuleo
17. Las desvenadoras no son acopladas a los diferentes tipos de venas.
18. Falta de control a los agricultores en las fincas.
19. No se encuentran claramente definidas las especificaciones del producto.

20. No existe un esquema formal para la planificación de la producción.
21. El método de compra de tabaco no es eficaz.
22. El almacenamiento del tabaco en las bodegas de tránsito es excesivo.
23. Maquinaria tiene un alto ciclo de vida útil
24. No existe un buen control del mantenimiento preventivo a las desvenadotas.

Análisis Causa Efecto: Rendimiento de lámina obtenida > ½"

1. Faltan documentos de soporte
2. El proceso es complejo y es difícil mejorar rendimientos
3. Se desvenan diferentes tipos de tabaco, que varían de grosor de venas.
4. La maquinaria ha sido adaptada para los diferentes tipos de tabaco.
5. Maquinaria muy antigua

Análisis Causa Efecto: Paradas de máquina en proceso

1. Falta Plan de Mantenimiento Anual
2. Falta Capacitación, sobre todo cuando se contrata personal eventual

3. Faltan Instructivos de trabajo para el mantenimiento de máquinas
4. Hace falta agilizar la logística de la entrega de repuestos a tiempo

Una vez analizados los principales problemas que se encontraron durante la investigación de la situación actual de la empresa, incluyendo sus causas, se procede a clasificarlos desde el punto de vista de su incidencia en los costos de la empresa.

Datos referenciales: Costo del Kg de tabaco desvenado = US \$ 1,20/Kg

(Dato: Departamento de Contabilidad de la empresa)

**TABLA 5  
DESPERDICIO EN EL PROCESO DE DESVENADO**

Año Descripción	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Desperdicio de Tabaco (Kg)	94,957	191,918	340,153	223,721	250,730	350,530	420,650
Porcentaje Equivalente del desperdicio (%)	10.26	7.61	13.41	12.75	13.00	13.45	14.4
Costo Equivalente del desperdicio (US \$)	113,948	230,302	408,184	268,465	300,876	420,636	504,780

**TABLA 6  
TIEMPOS PERDIDOS POR PARADAS DE MÁQUINA EN EL PROCESO DE  
DESVENADO**

Años Descripción	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Total Kg. producidos en tiempo real	794,235	1139,639	710,940	1 593,703	1 558,676	1 152,378	1 220,325
Tiempo empleado en el tiempo real ( Minutos )	11,765	17,305	12,300	24,820	21,850	15,660	16,250
Tiempo perdido en el proceso ( Minutos )	1,010	1,085	1,145	545	525	527	630
Porcentaje de tiempo perdido ( % )	8.6	6.3	9.3	2.2	2.4	3.2	3.8
Equivalente de Kg. por tiempo perdido	68,304	71,797	66,117	35,061	37,408	27,657	46,372
Equivalente en costos por tiempo perdido ( US \$ )	81,965	86,156	79,340	42,073	44,890	33,188	55,646

**TABLA 7  
TABACO DAÑADO EN LA COMPRA**

	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Kg. Comprados	1 603,094	925,226	2 522,303	2 536,528	1 754,711	1 929,166
Kg. tabaco dañado - húmedo	1,885	350	2562	2,174	1,604	2,315
Porcentaje tabaco dañado-húmedo	0.12	0.04	0.10	0.09	0.09	0.12
Equív. Costos	1,319	245	1,794	1,522	1,123	1,620

**TABLA 8  
RENDIMIENTO DE LÁMINA > ½"**

	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Kg. producidos	726,070	448,720	1 073,725	982,960	738,030	815,320
Valor estándar	65	65	65	65	65	65
Valor real	64.67	63.71	63.12	64.37	63.06	64.04
Diferencia	0.33	1.29	1.88	0.63	1.94	0.96
Costo Equiv. Kg.	2,178	5,833	20,400	5,898	14,022	8,153



Con los datos obtenidos se procede a emplear la herramienta del Diagrama de Pareto para priorizar el impacto de los problemas analizados en los costos de la organización

Diagrama de Pareto (80 – 20):

Conocido como el diagrama 80 – 20, y su principio consiste en determinar que el 80% de los problemas o defectos son ocasionados por el 20% de sus causas, pudiendo de esta forma priorizar el análisis de las causas.

Esta herramienta es utilizada para priorizar las acciones o causas de mayor impacto, sea desde el punto de vista de satisfacción del cliente o de los costos internos de las empresas.

El progreso se mide en un formato altamente visible que proporciona incentivo para seguir luchando por más en las mejoras.

Los pasos a seguir para conformar un Diagrama de Pareto son los siguientes:

1. Definir el problema a investigar
2. Seleccionar las causas o problemas que serán vigiladas, comparadas y clasificadas / ordenadas mediante análisis o con datos existentes.
3. Escoger la unidad de medida más significativa, tal como frecuencia o costo.
4. Escoger el tiempo de estudio.
5. Reunir los datos necesarios sobre cada categoría del problema, ya sea por tiempo real o revisando datos históricos.
6. Comparar la frecuencia o costos relativos de cada categoría del problema.
7. Ubicar las categorías del problema en el eje (X) de las abcisas y las frecuencias ó costos en el eje (Y) de las ordenadas.
8. Dibujar la línea porcentual acumulativa mostrando la porción del total que cada categoría de problema representa.
9. Interpretar los resultados.

Se procedió a sacar promedios para cada problema, considerando datos históricos desde los años 2000 a 2003.

A continuación se indica el diagrama que muestra gráficamente los dos principales problemas considerando los costos que se ocasionan.

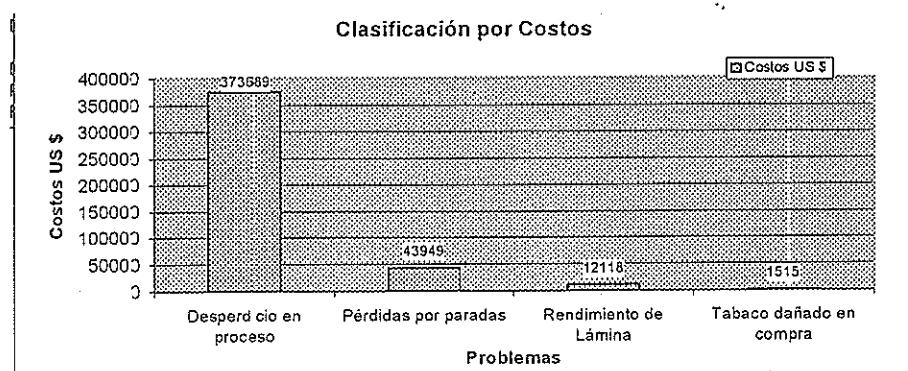


FIG. 1.29 CLASIFICACION POR COSTOS

De acuerdo a los resultados, se procede a calcular los porcentajes de cada problema con respecto al costo de cada uno versus el costo total, y se indican a continuación:

Desperdicio de tabaco en proceso: 86.6 %

Pérdidas por paradas de máquina: 10.2%

Rendimiento de láminas: 2.8%

Tabaco defectuoso en compra: 0.4%

La curva acumulada es la suma de los porcentajes y suma el 100%

De esto resulta siguiendo el principio de Pareto que el 86.6 % de los costos son ocasionados por el problema de desperdicio de

tabaco en el proceso de desvenado, y por esto como es parte del objetivo de esta tesis se realizará el análisis y planteamiento de las diferentes hipótesis a las causas que lo ocasionan.

El segundo problema desde el punto de vista del impacto a los costos de la empresa son las pérdidas por paradas de máquina, y de acuerdo al análisis de las causas del problema del desperdicio serán revisadas al plantear las diferentes hipótesis de esta investigación.



## **CAPÍTULO 2**

### **2. PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS Y DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN**

Una vez realizado el análisis de los diferentes problemas que se presentan tanto en la Compra de la materia prima, tabaco en rama, y del proceso de desvenado, en este capítulo procederemos a plantear hipótesis basadas en la observación directa del proceso y a la comprobación de las mismas a través del análisis de la información y datos históricos.

Se desarrollará la investigación siguiendo una metodología similar para el planteamiento de las diferentes hipótesis de solución para cada

causa que se determine investigar y definiendo el método a utilizar para su comprobación; se definirán las posibles causas que los ocasionan

Para la formulación de las hipótesis se tomarán en cuenta aquellos hechos o situaciones que caracterizan su problema de investigación, señalando la relación causa-efecto.

Posteriormente se definirán las variables independientes (causas) y las dependientes (efectos).

Con la relación y dependencia de las variables se van construyendo las diferentes hipótesis.

Las hipótesis son proposiciones afirmativas de hechos que planteados a partir de una realidad se comprobarán o no en la investigación a través de análisis de información, revisión de registros, chequeo de documentos, o por observación del proceso.

Finalmente una vez realizada la investigación se determinará si las hipótesis planteadas son verdaderas, es decir afectan directamente al problema planteado ó son falsas, es decir no tienen incidencia en el problema investigado.

Se utilizará visitas a la planta para determinar los trabajos en caso de ser requeridos.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el capítulo 1 y por el objetivo de esta tesis se procederá a realizar la investigación del problema del alto desperdicio de tabaco en el proceso de desvenado.

## **2.1. Planteamiento de Hipótesis**

Una vez revisado el capítulo 1 donde se indican las posibles causas que afectan al problema en estudio se procede a plantear hipótesis requeridas para sustentar dicha información.

Se describen a continuación las causas para investigarlas y determinar si efectivamente ocasionan los problemas en estudio.

**TABLA 9**  
**PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS**

Problema	Possibles Causas	Planteamiento de Hipótesis	Variables
Alto Porcentaje del desperdicio en el proceso de desvenado			Desperdicio de tabaco
Alto Porcentaje del desperdicio en el proceso de desvenado	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Existe poco control de las operaciones en el proceso por descuido de operadores</li> <li>→ Falta de capacitación a operadores de maquinaria en el manejo de la secadora y desvenadora</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El descuido de los operadores ocasiona el desperdicio en el proceso</li> <li>✓ La falta de capacitación de los operadores en el manejo de la secadora y desvenadora ocasiona el desperdicio en el proceso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Descuido de operadores</li> <li>Capacitación operadores a en de manejo secadoras</li> </ul>
Alto Porcentaje del desperdicio en el proceso de desvenado	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Se contrata personal eventual diferente para el desvenado</li> <li>→ Falta de información de soporte a los operadores sobre el correcto manejo de secadora</li> <li>→ Falta de procedimientos, instructivos y gráficas de control</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La contratación de personal eventual diferente ocasiona desperdicio en el proceso</li> <li>✓ La falta de información de soporte a los operadores sobre el manejo de secadora ocasiona el desperdicio en el proceso</li> <li>✓ La falta de procedimientos, instructivos y gráficas de control ocasiona el desperdicio en el proceso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contratación de personal eventual diferente</li> <li>Falta de Información a operadores sobre el manejo de secadora</li> <li>Falta de procedimientos, Instructivos y gráficas de control</li> </ul>
Alto Porcentaje del desperdicio en el proceso de desvenado	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Uso deficiente de las especificaciones del producto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El uso deficiente de las especificaciones ocasiona el desperdicio</li> </ul>	Especificaciones de producto
Alto Porcentaje del desperdicio en el proceso de desvenado	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Inadecuada planificación de producción</li> <li>→ El tabaco ingresa con humedades altas &gt; 16%</li> <li>→ El tabaco es comprado fuera de especificaciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La inadecuada planificación de la producción ocasiona el desperdicio</li> <li>✓ El tabaco con humedad &gt; 16% ocasiona el desperdicio</li> <li>✓ El tabaco comprado fuera de especificaciones ocasiona el desperdicio</li> </ul>	Planificación de producción
Alto Porcentaje del desperdicio en el proceso de desvenado	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ El método de compra no es efectivo</li> <li>→ El tiempo de almacenamiento del tabaco comprado antes del desvenado es excesivo</li> <li>→ El tabaco ingresa con materiales extraños al proceso</li> <li>→ No hay un buen método de compra para controlar el ingreso de materiales extraños</li> <li>→ Existe un porcentaje alto de venas cortas en el proceso, fuera de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El método de compra en el proceso</li> <li>✓ El tiempo excesivo de almacenamiento de tabaco ocasiona el desperdicio en el proceso</li> <li>✓ El tabaco con materiales extraños ocasiona el desperdicio en el proceso</li> <li>✓ El método de compra ocasiona el desperdicio en el proceso</li> <li>✓ Las venas cortas generadas ocasionan desperdicio en el proceso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tabaco fuera de especificaciones</li> <li>Método de compra</li> <li>Tiempo almacenamiento de tabaco</li> <li>Materiales extraños</li> </ul>

Alto Porcentaje del desperdicio en el proceso de desvenado	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Se desvenan diferentes tipos de venas de acuerdo a las cosechas</li> <li>→ Las desvenadoras no son preparadas para los diferentes tipos de venas</li> <li>→ Las máquinas desvenadoras tienen problemas durante el proceso</li> <li>→ Las desvenadoras son antiguas</li> <li>→ No hay un manejo del mantenimiento preventivo planificado de las desvenadoras antes de los procesos</li> <li>→ El tabaco que ingresa al proceso tiene alto porcentaje de polvo adherido al tabaco</li> <li>→ El tabaco adquiere polvo en las fincas y en el transporte hasta la planta</li> <li>→ Las operaciones en el campo no están estandarizadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Desvenar diferentes tipos de venas ocasiona el desperdicio en el proceso</li> <li>✓ La no preparación de las desvenadoras ocasiona el desperdicio en el proceso</li> <li>✓ Los problemas de las desvenadoras ocasionan el desperdicio en el proceso</li> <li>✓ La antigüedad de las desvenadoras ocasiona el desperdicio en el proceso</li> <li>✓ La no planificación del mantenimiento preventivo de las desvenadoras ocasiona el desperdicio en el proceso</li> <li>✓ El polvo adherido al tabaco ocasiona desperdicio en el proceso</li> <li>✓ El polvo adherido por el tabaco en las fincas ocasiona el desperdicio en el proceso</li> <li>✓ La no estandarización de las operaciones en el campo ocasionan el desperdicio</li> </ul>	<p>Método de compra</p> <p>Venas fuera de especificaciones</p> <p>Diferentes tipos de venas</p> <p>Preparación de desvenadoras</p> <p>Maquinaria antigua</p> <p>Antigüedad de las desvenadoras</p> <p>Planificación mantenimiento preventivo</p> <p>Polvo adherido</p> <p>Polvo adherido en fincas</p> <p>Operaciones no estandarizadas en el campo</p>
--	---	--	---

## **2.2. Diseño del Plan para la investigación**

Se procederá a realizar el diseño del Plan para la comprobación de las diferentes hipótesis a ser investigadas

Para poder realizar la comprobación de las hipótesis a través de la confirmación o refutación con los datos a analizar, se procede a continuación a elaborar el Plan para la ejecución de la investigación.



**TABLA 10  
PLAN DE LA INVESTIGACIÓN DE LAS HIPOTESIS**

Hipótesis	Variable	Vía de Comprobación	Método	Fuente: Área	Funcionario Informante
<i>H1:</i> Existe un alto desperdicio de tabaco en el proceso	Desperdicio de tabaco	Datos históricos y datos actuales	Revisión de Informes por cosechas de tabaco desde el año 1997 hasta el año actual 2003	Producción	Coordinador de Procesos
<i>H2:</i> La falta de control de las operaciones ocasiona el desperdicio en el proceso	No existe un control eficaz y eficiente de las operaciones en los puntos críticos del proceso	Revisar operación	Observación del proceso en operación de máquinas, medición de la eficiencia-comparación con objetivos.	Producción	Coordinador de procesos
<i>H3:</i> La falta de capacitación de los operadores en el manejo de la secadora y desvenadoras ocasiona el desperdicio en el proceso	Falta de capacitación	Registros de entrenamiento	Revisión de diagnóstico de necesidades de capacitación, plan de capacitación, registros de asistencia, efectividad del entrenamiento	Recursos Humanos	Jefe de RRHH
<i>H4:</i> El uso de personal eventual diferente por proceso ocasiona el desperdicio	Personal eventual diferente	Revisar perfiles de competencia	Revisión de existencia y cumplimiento de perfiles de competencia con perfiles de personal eventual contratado	Recursos Humanos	Jefe de RRHH
<i>H5:</i> La falta de información de soporte de los operadores sobre el manejo de secadora ocasiona el desperdicio en el proceso	Falta de información de soporte	Revisión de documentos que permitan operar las diferentes maquinarias	Revisión de existencia de instructivos, y análisis de la veracidad de la misma en el área	Producción	Coordinador de Procesos
<i>H6:</i> La falta de definición de Instructivos, planes de control, gráficas de control ocasiona el desperdicio	Falta de definición de Instructivos, planes de control, gráficas	Revisar en sitio si se aplican	Revisión de existencia de instructivos, y verificación de su uso en el área	Producción	Coordinador de Procesos
<i>H7:</i> El uso deficiente de las especificaciones ocasiona el desperdicio	Uso deficiente del manejo de especificaciones	Revisión de documentos	Revisión existencia de documentos de las especificaciones	Producción	Coordinador de procesos

			y análisis de la veracidad de los mismos en el área y comparar con las especificaciones requeridas por el cliente		
H8: Inadecuada planificación de la producción ocasiona el desperdicio	Inadecuada planificación de la producción	Revisión de la información que se revisa antes de empezar el proceso	Revisión de actas de reuniones entre el Gerente de tabaco y desvenado y los Gerentes responsables del desvenado	Gerencia	Gerente de Tabco y desvenado
H9: El ingreso de tabaco con humedades sobre 16% ocasiona el desperdicio en el proceso	Compra de tabaco con humedad sobre 16%	Revisión de registros compra de compra	Revisión de las especificaciones de producto comprado	Compra de tabaco	Gerente de Compra de tabaco
H10: El tabaco comprado fuera de especificaciones de humedad ocasiona desperdicio en el proceso	Tabaco comprado fuera de especificaciones	Revisión del proceso, registros de compra	Revisión de las especificaciones de producto comprado	Compra de tabaco	Gerente Compra de tabaco
H11: El ineficaz método actual de compra ocasiona el desperdicio	Método actual de compra es ineficaz	Observación de la operación	Observación de la compra de tabaco y revisión del control de la calidad de las pacas	Compra de tabaco	Gerente Compra de tabaco
H12: El tiempo excesivo de almacenamiento de tabaco ocasiona el desperdicio en el proceso	Tiempo excesivo de almacenamiento o del tabaco	Revisión de fechas de almacenaje de tabaco, inclusive año 2003	Revisión del informe de existencias en bodega de tránsito de los últimos 6 meses	Producción	Coordinador de procesos
		Revisión del estado de las bodegas	Observación del espacio físico de las bodegas	Producción	Coordinador de procesos
H13: El tabaco con materiales extraños ocasiona el desperdicio en el proceso	El tabaco ingresa con materiales extraños	Muestreo del tabaco que se compra y se encuentra en la bodega	Observación y revisión de las pacas mediante el uso de la tabla militar 105E	Producción	Coordinador de procesos
H14: El método de compra no permite controlar de forma eficaz el ingreso de materiales extraños y esto ocasiona el desperdicio en el proceso	Método de compra ineficaz	Observación de la operación	Observación de la compra de tabaco y revisión del control de la calidad de las pacas	Compra de tabaco	Gerente Compra de tabaco
H15: El alto porcentaje de venas cortas generadas ocasionan desperdicio en el proceso	Venas fuera de especificaciones	Datos históricos	Revisión de informe de resultados desde el año 1997 hasta el año actual	Producción	Coordinador de procesos
H16: Se desvenan diferentes tipos de venas de	Se procesan diferentes tipos de venas	Datos históricos	Revisión de tabaco procesado, registros de	Producción	Coordinador de procesos

acuerdo a las cosechas			cosechas 1997 hasta 2003		
H17: La falta de preparación de las máquinas antes de desvenar ocasiona el desperdicio	Falta de preparación de las desvenadoras	Registros de mantenimiento de producción	Revisar si se planifican correctamente los procesos de desvenado	Mantenimiento	Jefe de Mantenimiento
H18: Los problemas de las desvenadoras durante el proceso ocasiona el desperdicio	Problemas de desvenadoras	Registros de paradas de máquinas	Revisar la incidencia con el desperdicio	Producción	Coordinador de procesos
H19: El tiempo de vida útil de las maquinas cortadoras ocasionan el desperdicio	Alto tiempo de vida útil de las máquinas cortadoras	Bitácoras de mantenimiento ( Hoja de vida de cortadoras )	Revisar la fecha s de compra de las maquinas y los registros de los mantenimientos que se les han realizado ( Ver datos de fabricante )	Mantenimiento	Jefe de mantenimiento
H20: El incumplimiento de los trabajos de mantenimiento planificados ocasiona desperdicio en el proceso	Incumplimiento de trabajos de Mantenimiento	Registros de mantenimiento de producción	Revisar si el mantenimiento realizado es correctivo o preventivo.	Mantenimiento	Jefe de Mantenimiento
H21: El polvo adherido al tabaco ocasiona desperdicio en el proceso	Polvo adherido al tabaco	Datos históricos	Revisión de los datos históricos de las cosechas desde 1997 hasta el año actual	Producción	Coordinador de procesos
H22: El tabaco adquiere polvo en las fincas y en el transporte hasta la planta	Tabaco adquiere polvo en fincas y transporte	Revisión del proceso	Observación del proceso en operación, en fincas y descarga en la planta	Cultivo de tabaco	Superintendente de tabaco
H23: La no estandarización de las operaciones en el campo ocasionan el desperdicio	Operaciones de campo no están estandarizadas	Revisar operación de campo	Revisar documentos de soporte, observar operación	Area agrícola	Superintendente de tabaco

### 2.3. Comprobación de hipótesis

Para poder realizar la comprobación de las hipótesis se han establecido varios mecanismos:

- ✓ Uno de ellos visitas y entrevistas a los responsables de los procesos, revisando y evidenciando la relación causa – efecto
- ✓ La otra ha sido realizando auditorías de los procesos tanto de Compra de tabaco como de desvenado, utilizando los lineamientos que exige la Norma ISO 9001:2000, y de esta forma constatar las hipótesis planteadas.

Los resultados obtenidos durante la comprobación de las diferentes hipótesis planteadas para esta investigación fueron los siguientes:

#### Hipótesis 1:

Existe un alto porcentaje de desperdicio de tabaco en el proceso de desvenado.

Esta hipótesis resultó verdadera, al revisar los datos históricos que posee la empresa donde se pudo observar que el porcentaje está alrededor del 13 % en el 2001, 13.45 % en el 2002 y 14.4 % en el 2003, evidenciándose la tendencia al incremento. Esto también fue revisado en el Capítulo 1.

### Hipótesis 2:

La falta de control de las operaciones por parte de los operadores ocasiona el desperdicio en el proceso.

Esto se pudo comprobar en varias reuniones sostenidas con el Coordinador de procesos y se pudo constatar que era un factor determinante en la generación del desperdicio en el proceso

Durante la auditoría realizada al proceso de desvenado se pudo evidenciar que algunos operadores no tenían una rutina específica de control en los puntos críticos del proceso, lo cual ocasionaba que el tabaco no sea revisado antes de ingresar a las desvenadoras y se mezcle tabaco dañado o se unan venas con hojas, por lo cual se generaba desperdicio de tabaco.

Por lo expuesto se puede concluir que esta hipótesis es Verdadera.

### Hipótesis 3:

La falta de capacitación a los operadores sobre el uso de las máquinas desvenadoras, y secadora ocasiona el desperdicio de tabaco

Se pudo comprobar en primera instancia que los operadores si han recibido entrenamiento sobre el uso de las desvenadoras, y secadora, evidenciándose los registros de entrenamiento en la carpeta de cada operador, dictados por el Jefe de mantenimiento. Registros del año 1999 que reposan en el departamento de Recursos Humanos.

Sin embargo se pudo constatar que su conocimiento sobre esto durante dos visitas efectuadas a la planta no es satisfactorio, por lo que no han sido actualizados y reentrenados.

Por todo lo expuesto se concluye que esta hipótesis es Verdadera.

#### Hipótesis 4:

El uso de personal eventual diferente por proceso ocasiona el desperdicio.

Se comprobó que aproximadamente el 90% del personal eventual que se contrata en cada proceso es el mismo, y aquellos que están designados para las tareas de inspección son los más competentes. Además es constantemente entrenado para mejorar sus destrezas.

De igual forma se comprobó que los pagos son atractivos para los eventuales que prefieren trabajar como eventuales que como fijos en otras empresas.

Por esto se pudo concluir que esta hipótesis es Falsa.

#### Hipótesis 5:

La falta de información de soporte de los operadores sobre el manejo de las desvenadoras y secadora ocasiona el desperdicio en el proceso.

Se pudo comprobar que debido a no contar con información de apoyo los operadores no toman decisiones a tiempo y cada uno opera de diferente forma a los otros.

Se concluye que esta hipótesis es Verdadera

#### Hipótesis 6:

La falta de documentos implementados tales como procedimientos, instructivos y gráficas de control de los operadores sobre la operación de las desvenadora y secadora, ocasiona el desperdicio en el proceso.



Se comprobó la inexistencia de Instructivos de trabajo relacionados con la forma de operar las desvenadoras y secadora, así como tampoco el uso de gráficas de control a los operadores que permitan tomar decisiones correctivas para poder tener un mejor control del proceso. Se evidenció que esta falta de control ocasiona el incremento en la fibra, o venas cortas que son componentes directos del desperdicio de tabaco. Por esto se concluye que esta hipótesis es verdadera.

#### Hipótesis 7:

La confusión por el uso inadecuado de las especificaciones del producto ocasiona el desperdicio.

Se comprobó que las especificaciones del producto no se encuentran bien definidas, y que al momento de aprobar producción siguiendo los parámetros, se determinan que no cumplen con lo que el cliente solicitó.

Se pudo evidenciar que no existe una adecuada coordinación de lo que el cliente solicita, y se definen parámetros de control de acuerdo a los datos históricos que la empresa maneja.

Por lo expuesto se concluye que esta hipótesis es Verdadera.

Hipótesis 8:

Inadecuada planificación de la producción ocasiona el desperdicio.

El no planificar correctamente las especificaciones ocasiona que los operadores no dispongan de la información exacta de lo que se requiere procesar y por esto ocasiona desperdicio en el proceso.

Se concluye que esta hipótesis es Verdadera.

Hipótesis 9:

El ingreso de tabaco con humedades sobre 16% ocasiona el desperdicio en el proceso

Se pudieron revisar los registros de compra de los últimos tres años evidenciándose que las pacas fueron compradas con humedades superiores a 16 %, llegando a comprarse hasta 24%.

Se concluye que esta hipótesis es Verdadera.

Hipótesis 10:

El tabaco que es comprado fuera de especificaciones de humedad ocasiona desperdicio en el proceso

Se pudo comprobar mediante una auditoria al proceso de compra de tabaco que se compra tabaco fuera de especificaciones, y que en algunos casos se acepta a pesar de estar conciente del incumplimiento.

Se concluye que esta hipótesis es Verdadera.

Hipótesis 11:

El método de compra actual no permite que el tabaco ingrese cumpliendo las especificaciones de humedad

Se pudo comprobar que debido a que no se realiza un muestreo estadístico durante la compra no se puede asegurar el estado de humedad de las pacas y que solamente aquellas que se evidencian estar por fuera de especificaciones son separadas, revisadas y en algunos casos medidas en cuanto a la humedad

Se puede concluir que esta hipótesis es Verdadera.

Hipótesis 12:

El excesivo tiempo de almacenamiento del tabaco en rama antes de procesarse en el desvenado ocasiona el desperdicio.

Se pudo comprobar que existen pacas en la bodega de tránsito, que llevan más de seis meses, hasta de un año sin procesar, y que está comprobado que el tabaco adquiere humedad muy fácilmente, incrementándose el valor del porcentaje comprado, y la cual está directamente relacionada con el desperdicio del tabaco.

A pesar de que por los tipos de grados que se requieren, no es posible que se procesen todos los que van llegando y se tienen que dejar para siguientes producciones, esto genera humedad al tabaco almacenado, evidenciándose que falta mejorar la planificación de la producción.

Por lo expuesto se concluye que esta hipótesis es Verdadera.

#### Hipótesis 13:

El tabaco que ingresa con materiales extraños desde la compra del tabaco ocasiona el desperdicio.

Se pudo comprobar mediante datos históricos que los materiales extraños son un componente del desperdicio de tabaco en el proceso, de acuerdo a lo revisado en el Capítulo 1 de esta tesis. Se pudo evidenciar valores bajos de 0.09% en el año 2003.

Se concluye como Verdadera esta hipótesis

Hipótesis 14:

El método de compra no permite controlar de forma eficaz el ingreso de materiales extraños y esto ocasiona el desperdicio en el proceso.

Se pudo evidenciar que al comprar tabaco se revisan las pacas con un método no estadístico, lo cual no garantiza que ingrese a la bodega y posteriormente al proceso libre de estos materiales. Esto también fue comprobado mediante una auditoría al proceso de compra.

Por lo expuesto se concluye que esta hipótesis es Verdadera.

Hipótesis 15:

Las venas cortas menores a 1 pulgada de longitud, de acuerdo a las especificaciones del cliente, ocasionan el desperdicio.

Se comprobó que una parte considerable de la composición del desperdicio son las venas cortas, menores a 1 pulgada de longitud.

Eso se encuentra en los registros del desperdicio del tabaco donde las venas cortas representaron un 18.51 % en el año 2003, valor que se incrementó ya que en el año 2002 estuvo en el 13.5%.

Por esto se concluye que esta hipótesis es Verdadera.

#### Hipótesis 16:

Se desvenan diferentes tipos de venas de acuerdo a las cosechas que se planifican

Se pudo comprobar que los tipos de venas a desvenarse varían dependiendo de las cosechas que se realizan, y sobre todo de la semilla con la que se trabaje.

Se concluye como Verdadera esta hipótesis

#### Hipótesis 17:

La falta de preparación de las máquinas antes de desvenar ocasiona el desperdicio

Se pudo comprobar que al no conocer con tiempo el tipo de vena que se cortará y por lo tanto no preparar las desvenadoras



mediante un plan de trabajo ocasiona el desperdicio tabaco en el proceso.

Por esto se concluye que esta hipótesis es Verdadera.

#### Hipótesis 18:

Los problemas de las desvenadoras durante el proceso ocasionan el desperdicio.

Las paradas de las desvenadoras en el proceso ocasiona que se genere más fibra lo cual representa una parte del desperdicio, además que las desvenadoras se descalibran y al volver a ponerlas a punto genera incremento de vena corta y polvo. Esto fue observado en el proceso y además discutido con el Coordinar de procesos en varias reuniones por la planta. También fue investigado en el Capítulo 1 de esta tesis

#### Hipótesis 19:

La inadecuada gestión de los mantenimientos realizados a las máquinas desvenadoras ocasiona el desperdicio.

Se procedió a revisar los registros de mantenimiento que se han realizado a las máquinas desvenadoras evidenciándose su parcial cumplimiento.

Se revisaron las bitácoras de mantenimiento y las hojas de vida de las desvenadoras, concluyendo que si se han realizado trabajos de mantenimiento pero no preventivo por lo tanto la hipótesis resulta Verdadera.

#### Hipótesis 20:

La antigüedad de las máquinas desvenadoras ocasionan el desperdicio.

Se pudo conversar con el Jefe de mantenimiento de la empresa y nos comentó que las desvenadoras han cumplido su ciclo de vida útil, y que por lo tanto a pesar de realizar una buena gestión de mantenimiento, el desgaste de la maquinaria ocasiona paradas de las mismas, y al iniciarlas nuevamente hace que el tabaco se desperdicie ya que deben ajustarse cada vez que éstas se detienen.

También debido a los tipos de venas que se procesan éstas no permiten una correcta operación, y corrobora lo indicado en la Hipótesis 17.

Por esto se concluye que esta hipótesis es verdadera.

Hipótesis 21:

El polvo adherido a las pacas de tabaco ocasiona el desperdicio.

Se pudo comprobar que el polvo adherido es un componente del desperdicio según datos históricos desde 1997 hasta el 2003.

Se pudo evidenciar un incremento de este rubro de hasta 21.1 % en el año 2003, sufriendo un incremento con relación al 2002 donde se registra un 18.29% por este motivo.

Por esto se concluye que esta hipótesis es Verdadera.

Hipótesis 22:

El tabaco adquiere polvo en las fincas y en el transporte hasta la planta.

Se pudo comprobar que el tabaco adquiere el polvo en las fincas, y también en las cargas, transporte y descarga de las pacas debido al contacto con el ambiente. Esto se lo pudo constatar en la auditoría al proceso de asesoramiento del cultivo y cosecha de tabaco en una de las fincas de los agricultores.

Se concluye como Verdadera

Hipótesis 23:

La falta de estandarización de las actividades de siembra y cultivo de tabaco en las diferentes zonas de cultivo por diferentes agricultores ocasiona el desperdicio.

Se pudo comprobar que el tabaco con diversos problemas en sus especificaciones, difiere de cada agricultor, y se pudo constatar que algunos tienen diferentes métodos de cultivo y de carga del tabaco. Esto se comprueba con el polvo adherido que llega con el tabaco, y que genera desperdicio, según hipótesis comprobada # 21.

Por lo explicado se concluye que esta hipótesis es Verdadera.



A continuación se exponen las hipótesis que luego de la comprobación a través del método definido resultaron como Verdaderas y que por lo tanto afectan al desperdicio de tabaco en el proceso de desvenado:

- ✓ Existe un alto porcentaje de desperdicio en el proceso de desvenado Valores de 14.4% en el año 2003. Cabe recalcar que el porcentaje de tabaco es calculado por diferencia de pesos entre lo que se compra y lo que sale como producto terminado para el cliente, y dentro de esto se considera la humedad en un porcentaje elevado, pero que no es factible eliminarlo por ser parte natural de pérdida en el proceso, pero sí en lo que respecta al resto del desperdicio, como venas cortas, polvo y materiales extraños.
- ✓ Falta de un buen control de las operaciones por parte de los operadores ocasiona el desperdicio en el proceso. (Causa).
- ✓ La falta de capacitación a los operadores sobre el uso de las máquinas desvenadoras, y secadora ocasiona el desperdicio de tabaco. (Causa Raíz)

- ✓ La falta de información de soporte de los operadores sobre el manejo de las desvenadoras y secadora ocasiona el desperdicio en el proceso. (Causa)
- ✓ La falta de procedimientos, Instrucciones de operación, gráficas de control de variables implementados ocasiona el desperdicio en el proceso. (Causa Raíz)
- ✓ La confusión por parte de los responsables del proceso por la inadecuada definición de las especificaciones ocasiona el desperdicio. (Causa)
- ✓ La inadecuada planificación de la producción para determinar las especificaciones ocasiona el desperdicio. (Causa Raíz)
- ✓ El ingreso de tabaco con humedades de hasta el 24% ocasiona el desperdicio. (Causa)
- ✓ El tabaco es comprado fuera de especificaciones de humedad lo cual ocasiona desperdicio. (Causa)
- ✓ El método de compra actual no está orientado a que el tabaco ingrese cumpliendo las especificaciones de humedad lo cual ocasiona el desperdicio. (Causa Raíz)
- ✓ El tiempo excesivo de almacenamiento de tabaco y por lo tanto absorber humedad del ambiente ocasiona el desperdicio. (Causa Raíz)

- ✓ El tabaco que ingresa al proceso con materiales extraños ocasiona el desperdicio. (Causa)
- ✓ El método de compra no permite controlar de forma eficaz el ingreso de materiales extraños y esto ocasiona el desperdicio. (Causa Raíz)
- ✓ Las venas cortas generadas durante los diferentes cortes de las venas ocasionan desperdicio. (Causa)
- ✓ El procesar diferentes tipos de venas de acuerdo a las cosechas que se planifican ocasiona el desperdicio. (Causa)
- ✓ La falta de preparación de las máquinas antes de desvenar ocasiona el desperdicio. (Causa)
- ✓ Los problemas de las desvenadoras durante el proceso ocasionan el desperdicio. (Causa)
- ✓ La inadecuada gestión de los mantenimientos realizados a las máquinas desvenadoras ocasiona el desperdicio. (Causa Raíz)
- ✓ La antigüedad de la maquinaria ocasiona desperdicio. (Causa Raíz)
- ✓ El polvo adherido a las pacas de tabaco ocasiona el desperdicio. (Causa)

- ✓ El polvo adherido al tabaco adquirido en las fincas y durante el transporte ocasiona desperdicio en el proceso.  
(Causa)
- ✓ La falta de estandarización de las actividades de siembra y cultivo en las fincas de los agricultores de tabaco ocasiona que se genere el polvo que se adhiere al tabaco y esto ocasiona el desperdicio de tabaco en el proceso. (Causa Raíz)

Una vez comprobadas las hipótesis se procederá a realizar un análisis que permita dar soluciones efectivas a las causas raíces con el objetivo que la misma sea definitiva y se evite su recurrencia, aplicando el método de acción correctiva definida en los sistemas de calidad ISO 9000.



# **CAPÍTULO 3**

## **3. DISEÑO DE LAS MEJORAS**

Una vez que se ha analizado los problemas planteados en esta tesis y luego de comprobar la relación existente entre las causas que originan el problema y el efecto, se definirá las posibles soluciones a los problemas, mediante herramientas de mejoramiento que permitan identificar las mejores soluciones, previo a un análisis costo- beneficio.

Se procederá a analizar las causas raíces comprobadas y a plantear posibles soluciones, en caso de que aplique, y se escogerá como soluciones definitivas, las que luego de un análisis técnico y de rentabilidad, sean factibles realizarlas.

Estas soluciones resultarán de las diferentes reuniones con los involucrados en los procesos, así como también del análisis del proceso, ya sea por observación directa o mediante auditorías de los procesos de compra y desvenado de tabaco.

Con lo realizado se podrá realizar el diseño del plan de mejoras, definiendo las actividades a realizar, los plazos requeridos, los recursos necesarios, los métodos a aplicar y los responsables. Este plan resultará de un análisis costo-beneficio que se realice a las posibles soluciones y se lo presentará en un cronograma de trabajo que permita tener un control para su ejecución.

A continuación se indican las Causas Raíces determinadas previo a la investigación del problema en estudio y comprobando su hipótesis:

1. La falta de capacitación a los operadores sobre el uso de las máquinas desvenadoras, y secadora ocasiona el desperdicio de tabaco.
2. La falta de procedimientos, Instrucciones de operación, gráficas de control de variables ocasiona el desperdicio en el proceso. La falta de planificación de la producción para determinar las

especificaciones del producto solicitado por el cliente ocasiona el desperdicio.

3. El método de compra actual no está orientado a que el tabaco ingrese cumpliendo las especificaciones de humedad. El tabaco se compras hasta con 24% de humedad (Especificación 18 +/- 2 %)
4. El tiempo excesivo de almacenamiento de tabaco por sus características organolépticas, absorber humedad del ambiente, ocasiona el desperdicio en el proceso. Se evidenciaron tiempos superiores a los seis meses y hasta doce meses.
5. El método de compra no permite controlar de forma eficaz el ingreso de materiales extraños, tabaco defectuoso y esto ocasiona el desperdicio en el proceso.
6. La falta de planificación de los trabajos de mantenimiento realizados a las máquinas desvenadoras antes del proceso ocasiona el desperdicio.
7. La antigüedad de la maquinaria ocasiona desperdicio en el proceso.
8. La no estandarización de las actividades de siembra y cultivo en las fincas de los agricultores de tabaco ocasiona que se genere el polvo que se adhiere al tabaco y esto ocasiona el desperdicio de tabaco en el proceso.

9. La falla en las cuchillas de las desvenadoras ocasiona la fibra lo cual es parte del desperdicio de tabaco que se genera.

### 3.1. Planteamiento de Soluciones

Se procederá a realizar una matriz entre las causas raíces encontradas que afectan al problema en estudio y sus posibles soluciones las cuales van a plantearse en términos generales y posteriormente se las diseñará de forma un poco más específica, definiendo claramente lo que se va a realizar.

#### Planteamiento de Solución 1: (Causas 1 y 2)

- ✓ Se procederá a realizar Instructivos de trabajo correspondientes a las operaciones de las desvenadoras y del secador, y se los implantará en reuniones con los involucrados.

Estos instructivos estarán bajo el sistema de calidad mediante lo que indica el procedimiento de Control de la documentación.

Además se procederá a capacitar a los supervisores y operadores sobre el manejo de las máquinas desvenadoras y la secadora.



- ✓ Se procederá a realizar levantamiento de gráficos de control estadísticos para el control de la humedad en el proceso y con esto determinar que el proceso se encuentra bajo control.
- ✓ Se definirán registros de control que permita controlar el desperdicio en los puntos críticos de la operación.
- ✓ Planteamiento de Solución 2: (Causa 3)
- ✓ Se controlarán las especificaciones mediante la realización del procedimiento de Planificación de producción, el procedimiento de control de producto No conforme y el procedimiento de medición y monitoreo de los productos.

#### Planteamiento de Solución 3: (Causas 4 y 6)

- ✓ Se implantará un Plan de muestreo de las pacas en el proceso de compra en su recepción con el objeto de prevenir que tabaco húmedo de hasta el 24% ingrese a la planta.

- ✓ Se contratará un inspector de calidad para que realice el muestreo durante la compra. (De acuerdo al Perfil requerido por ese cargo)

Educación: Bachiller Técnico;

Formación: Conocimientos básicos de muestreo por atributos;

Experiencia: 1 año en puestos similares;

Habilidades: Trabajo bajo presión, y sin supervisión

- ✓ Se realizará también la capacitación al nuevo inspector de calidad por parte del Coordinador de procesos.

#### Planteamiento de Solución 4: (Causa 5)

- ✓ Se procederá a llevar un control periódico del tiempo de almacenamiento y de las novedades encontradas, mediante el empleo de un registro que permita mostrar evidencia de lo revisado y se realizarán coordinaciones de los programas de producción con el objeto de que se disminuya el tiempo de almacenamiento.
- ✓ Se implementará el procedimiento de Planificación de producción, indicado en el planteamiento de solución 3.

- ✓ Se definirá un mecanismo de planificación de las ligas de tabaco que permitan utilizar el tabaco de acuerdo al método FIFO (Primero en llegar, primero en procesar).

#### Planteamiento de Solución 5: (Causa 7, 8 y 10)

- ✓ Se analizará la posibilidad de modificar el método de operación y si fuera posible modificar los equipos. Esto será consultado con el departamento de mantenimiento, y en caso de ser factible se procederá a elaborar un Plan de Mantenimiento Preventivo para preparar a las desvenadoras según los tipos de venas a desvenarse, y se controlará su cumplimiento antes de cada desvenado. Se tratará de evitar las paradas innecesarias durante el proceso, que de acuerdo a lo investigado en el capítulo 1 está alrededor del 3.2%, disminuir el porcentaje de vena corta y la fibra.

En lo referente a la antigüedad de las desvenadoras no será factible mejorar la infraestructura actual, sino que con los mantenimientos indicados en este Planteamiento de solución, se tratará de minimizar el impacto de la obsolescencia de las desvenadoras con una mejor preparación de las máquinas y mejorando la planificación

de los mantenimientos preventivos para evitar el desperdicio en el proceso.

#### Planteamiento de Solución 6: (Causa 9)

- ✓ Se aumentarán los controles en el campo, mediante registros de carga y descarga de las pacas de tabaco, supervisando que los agricultores revisen que las pacas de tabaco no se mezclen en cuanto a los grados, y sobre todo no tengan elementos extraños y polvo.

Se revisarán las áreas donde se cultive el tabaco. Se implementarán Instructivos de trabajo para que los agricultores tengan una referencia técnica para realizar sus trabajos.

#### 3.2. Asignación de Recursos y Costos

Se define los recursos que son necesarios para llevar a cabo cada una de las soluciones planteadas con el objeto de que sean analizadas y posteriormente evaluadas.



**TABLA 11  
RECURSOS Y COSTOS**

#	Solución Planteada	Recursos requeridos Horas/ hombre	Costo estimado
1	Realización de instructivos para control sobre alimentación de tabaco, cortes y secado con implementación + Capacitación sobre operación de desvenadoras	Tiempo de operadores: 60 horas Tiempo Coordinador de procesos (Incluyendo la Capacitación a los operadores sobre su aplicación): 40 horas Entrenamiento interno por el Jefe de Mantenimiento: 14 horas	US \$ 415  US \$ 160
	Elaboración de gráficas de control estadístico para el control de la variable humedad en proceso + Cálculo de la capacidad del proceso	Tiempo del Coordinador de procesos para su implementación y capacitación a los operadores sobre el uso y seguimiento: Charla teórica y aplicación en el proceso: 20 horas	US \$ 100
	Implementación de registros en puntos críticos del proceso para controlar el desperdicio	Block de hojas / Tiempo del Coordinador de procesos: 8 horas	US \$ 40
2	Elaboración de procedimientos: Planificación de producción, Control del producto No conforme y Medición y monitoreo del producto + Implementación	Tiempo del Coordinador de procesos: 20 horas Tiempo del Gerente de tabaco y desvenado: 10 horas Reunión del comité de calidad	US \$ 100  US \$ 170
3	Implementación de un Plan de muestreo para el control de la humedad y materiales extraños durante la recepción del tabaco en la planta	Tiempo del Coordinador de procesos: 12 horas	US \$ 60
	Contratación de un Inspector de calidad para cumplir con la apertura del muestreo definido	Sueldo del inspector	US \$ 290
	Inducción y entrenamiento en el cargo al nuevo Inspector de calidad	Tiempo del Coordinador de procesos: 40 horas	US \$ 200
4	Implementación de un registro para el control del tiempo de almacenamiento por grado de tabaco y cosecha	Tiempo del Coordinador de procesos: 10 horas	US \$ 50
	Definir en el procedimiento de Planificación de la producción un punto que indique que se coordinará el uso del tabaco de mayor tiempo de almacenaje cumpliendo con las especificaciones de las ligas	Ninguno, se utilizará el tiempo definido como recurso necesario en el planteamiento de solución 2, correspondiente al Gerente de Tabaco y desvenado	N/A
5	Elaborar e implementar un Plan de Mantenimiento para la preparación anual de las desvenadoras por el tipo de vena a procesarse en cada cosecha	Revisión de las máquinas/ Jefe de Mantenimiento Técnicos: 24 horas	US \$ 360 US \$ 48
6	Implementación de instructivos de control de operación en las fincas	Superintendente de tabaco: 16 horas	US \$ 230
		<b>TOTAL</b>	<b>US \$ 2235</b>

Para el cálculo de costos se investigó los salarios de los funcionarios responsables de las mejoras a realizarse, de acuerdo a las horas/hombre utilizadas.

#### Salarios:

Coordinador de procesos: US \$ 1200

Gerente de tabaco y desvenado: US \$ 4000

Jefe de Mantenimiento: US \$ 2000

Gerente de Calidad Quito: US \$ 2000

Operadores: US \$ 400

Técnicos: US \$ 600

Superintendente de tabaco: US \$ 2400

(Fuente: Departamento de Recursos Humanos de la empresa)

Para el cálculo del valor del sueldo del inspector de calidad, se determinó el valor futuro en un periodo de un año a la tasa de interés anual del mercado actual, de 16%, según la siguiente fórmula:

$$VF = VA (1 + n * i)$$

Siendo VF = Valor futuro (A calcular)

VA = Valor actual

n = el número de días, meses o años que se desea calcular para hallar el Valor futuro

i = Tasa de interés anual del mercado

VF = US \$ 290

### 3.3. Análisis Costo – Beneficio

El costo total del plan de mejoras es de US \$ 2235, lo cual representa los recursos del tiempo de los involucrados y de los

recursos que se han considerado necesarios que serán utilizados en el Plan.

Con estas mejoras se espera disminuir el desperdicio de tabaco producido durante el proceso de desvenado en al menos un 30 % del valor actual, reduciendo las venas cortas, el exceso de humedad en el proceso, los materiales extraños, y el polvo adherido al tabaco.

(Dato para Cálculo: 1 Kg de tabaco equivale a US \$ 1.20)

Tomando como referencia el porcentaje de desperdicio del año 2001, de 13% equivalente a 250730 Kg

El 30% de este 13% equivale a 3.9% de reducción, que en dinero representa aproximadamente US \$ 75000 tratando de conseguir la meta del desperdicio de tabaco en proceso descrito en el capítulo 1 que es del 5 %.

Revisando el valor que se invertirá con la implementación de las mejoras planteadas versus el beneficio obtenido vía ahorro es el siguiente:

Análisis Costo Beneficio = Beneficio / Costo

US \$ 75000 / US \$2235 = US \$ 35

Esto quiere decir que por cada dólar gastado en las mejoras habrá un retorno de US \$ 35 como beneficio para la empresa.

Por todo esto luego de haber analizado estas cifras se considera viable la implementación de estas soluciones planteadas, que en su totalidad serán efectuadas internamente por la empresa.

Las soluciones planteadas están basadas sobre todo en implementar más control en el proceso y de tomar decisiones basadas en revisar la información, lo cual es un principio básico de los sistemas de gestión de calidad.

### **3.4. Plan de mejoras. Cronograma y presupuesto**

Una vez que se han definido las mejoras que se van a realizar por motivo de esta investigación, se procederá a realizar el Plan de las mejoras, incluyendo un cronograma y presupuesto, el cual deberá ser revisado y aprobado para que la empresa en caso de que lo requiera lo pueda implementar y con esto poder aportar con la reducción del desperdicio en al menos un 30% del último valor reportado.



**TABLA 12**  
**PLAN DE MEJORAS**

Actividad	Responsable	Método	Medio	Tiempo de Ejecución (Días)	Recursos	Presupuesto (US \$)	Resultados Esperados	Método de Medición
Realización de instructivos tipo Check List para control sobre alimentación de tabaco, cortes y serrado con implementación + Capacitación sobre operación de desvenadoras	Coordinador de Procesos	Escribir el detalle de cada operación en un documento, y posteriormente se lo revisará y se lo oficializará en la planta para que quede como un documento formal.	Reuniones / Charras	30	Supervisores y Coordinador de procesos	475	Conservar que el manejo de las desvenadoras y secadora sean estándares y evitar fallas durante el proceso	Disminución del desperdicio de tabaco en el proceso
Elaboración de gráficas de control estadístico para el control de la variable humedad en proceso + Cálculo de la capacidad del proceso	Coordinador de Procesos	Recopilar información de la variable humedad de una semana de producción. Realizar la gráfica de la carta de control, indicando el valor central y los valores de los límites de control.	Registros / Reuniones	30	Supervisores y Coordinador de procesos	100	Controlar el proceso mediante la obtención de información y predecir su comportamiento / Tomar decisiones en el momento	Disminución del desperdicio de tabaco en el proceso
Implementación de registros en puntos críticos del proceso para controlar el desperdicio	Coordinador de Procesos	Revisar procedimiento de desvenado e incorporar un registro de control en los puntos donde se considera mayor riesgo de desperdicio	Reuniones con operadores	30	Supervisores y Coordinador de procesos	40	Registrar el desperdicio y controlar su incremento	Desperdicio de tabaco
Elaboración de procedimientos: Planificación de producción, Control del producto No conforme y Medición + Implementación	Jefe de Tabaco y desvencido	Elaborar los Procedimientos de Planificación de producción y Control del producto No conforme.	Reuniones entre Gerente de tabaco y desvenado y Coordinador de procesos	30	Gerente de Gérente de tabaco y desvenado, Coordinador de procesos y Gerente calidad cliente	550	Garantizar que las especificaciones del producto sean claramente determinadas	Desperdicio de tabaco
Implementación de un Plan de muestreo para el control de la humedad, el tabaco dañado y materiales extraños durante la recepción del tabaco en la planta ( Incluye la contratación de un inspector de calidad + su entrenamiento en el puesto )	Coordinador de Procesos	Realizar un Instructivo de trabajo donde se indica la forma de utilizar la Milíar Standard 105 E, desde que inicia y termina la compra de cada lote de tabaco. También se realizará el Procedimiento para el Control de producto No conforme en esta parte del proceso.	Mediante la participación del Coordinador de procesos con el nuevo inspector de calidad donde se implementa el instructivo.	30	Supervisores y Coordinador de procesos	560	Asegurar que el tabaco ingrese con humedades dentro de especificaciones y sin materiales extraños	Materiales extraños, humedad del tabaco y desperdicio de tabaco
Implementación de un registro para control del tiempo de almacenaje del tabaco en las bodegas + inclusión en el procedimiento de planificación de producción sobre la planificación de lágas	Coordinador de Procesos	Incluir este registro como parte de la revisión de la planificación de la producción (Incluirlo en el procedimiento)	Reunión entre el Gerente de tabaco y desvenado y Coordinador de procesos	7	Coordinador de procesos y formatos a utilizarse	40	Controlar el tiempo de almacenamiento del tabaco y coordinar su uso de acuerdo a la planificación de la producción	Humedad del tabaco del desperdicio
Elaborar un Plan de mantenimiento para preparar las desvenadoras por tipo de vena	Jefe de Mantenimiento	Revisar tipos de venas que estadísticamente se han realizado en las últimas cosechas, e ir definiendo los parámetros de máquina ideal por cada tipo de vena. Se realizará una tabla de especificaciones de máquina por tipo de vena.	Mediante participación del Jefe de Mantenimiento, Coordinador de procesos y supervisores.	30	Supervisores y Coordinador de procesos	360	Planificar para que las desvenadoras functionen mejor cuando se desvenen varios tipos de venas y evitar que se generen altos desperdicios para este motivo.	Porcentaje de venas con las que se genera desperdicio
Implementación de instructivos de operación agrícola	Supervisores de Tabaco	Elaborar instructivos de trabajo para la cosecha de tabaco, serrado de tabaco, y manipulación y cuidados del tabaco en las fincas + Capacitación de Agricultores	Reuniones y charlas con Agricultores	30 días	Supervisores	230	Dafinir un mecanismo de control para disminuir el polvo adherido al tabaco y los materiales extraños que generan desperdicio en el proceso	Porcentaje de polvo y materiales extraños del desperdicio de tabaco

De acuerdo a lo expuesto en el Plan diseñado de mejoras se procede a desarrollar los Métodos que se emplearán para llevar a cabo dichas mejoras

Método 1:

Instructivos de trabajo de control sobre el manejo de las desvenadoras y secadoras durante el proceso:

Código:	IT-DES-01	Página:	
Fecha de aprobación:	2004-MARZO-19	Revisión:	01
Reemplaza al:	Ninguno		
Título:	Instructivo para el control del desvenado en el acondicionamiento, corte y separación y secado		
Aprobado por:		Tipo de Documento:	Instructivo
Firma:			

- ✓ Controlar que el giro del cilindro se realice contra las manecillas del reloj.
- ✓ Evitar que el tabaco supere la temperatura máxima permitida
- ✓ Cuidar que las canastas a utilizarse en el proceso se encuentren en buen estado.
- ✓ Mantener los ejes de las desvenadoras cubiertos.
- ✓ Dosificar glicerina en las bandas lisas, para que el tabaco circule.
- ✓ Controlar que las bandas se encuentren alineadas.
- ✓ Retirar todos los materiales extraños que se encuentren en el tabaco.

- ✓ Revisar continuamente, los limpiadores de las bandas instaladas.
- ✓ Limpiar frecuentemente los tamices vibradores de los seis cortes.
- ✓ Verificar diariamente que las mallas interiores de los separadores no se encuentren obstruidos.
- ✓ Recolectar y pesar la vena corta.
- ✓ Verificar la lubricación de las esteras de las secadoras de lámina y vena.
- ✓ Todo el personal durante la cosecha debe utilizar obligatoriamente los equipos de protección personal
- ✓ Para lograr un buen desvenado es necesario tomar en cuenta el acondicionado, las velocidades de las desvenadoras el número de dientes de canastas, y la alimentación homogénea de tabaco en cada corte.

	Código: IT-DES-02 Fecha de aprobación: 2004-MARZO-19 Reemplaza al: Ninguno Título: Instructivo para el control de las mesas de alimentación Aprobado por: Coordinador de procesos Firma:	Página: 01 Revisión: 01 Tipo de Documento: Instructivo

- ✓ Revisar el listado de los grados de tabaco a desvenarse de acuerdo a las ligas planificadas por planificación de producción

- ✓ Recolectar los kilos a procesar de acuerdo a los grados a desvenar
- ✓ Ubicar los moños de tabaco en posición correcta, perpendicular a la tabla reguladora.
- ✓ No alimentar moños en mal estado. Separar e identificarlos como no conformes
- ✓ Desprender las tarjetas de identificación de las pacas.
- ✓ Evitar que las manillas de tabaco vayan montadas o invertidas.
- ✓ Comunicar al Supervisor de Producción o Inspector de Control de Calidad en la mesa de alimentación, todas las novedades presentadas.

Código:	IT-DES-03	Página:	
Fecha de aprobación:	2004-MARZO-19	Revisión:	01
Reemplaza al:	Ninguno		
Título:	Instructivo para el control del entonelado		
Aprobado por:		Tipo de Documento:	Instructivo
Firma:			

- ✓ Revisar que el sistema hidráulico no tenga fugas en sus cañerías.
- ✓ Revisar que los toneles utilizados para el empaque estén en buen estado.
- ✓ Revisar que las paletas repartidoras estén funcionando.
- ✓ Mantener limpia la balanza digital de toneles.

- ✓ Verificar que la balanza esté dentro de los errores permitidos
- ✓ Verificar el paso definitivo de los toneles empacados en la balanza electrónica.
- ✓ Revisar que todos los toneles tengan su etiqueta de identificación

Método 2:

Recopilar información de la variable humedad en el proceso para determinar los límites naturales de control y analizar si se encuentra en control estadístico y tomar acciones cuando se presenten problemas.

Para poder realizar esto se procede en primera instancia a definir conceptos básicos para la aplicación de esta herramienta:

- ✓ Control estadístico de procesos: Se refiere cuando al medir una variable aleatoria y con distribución Normal está siendo afectada solamente por causas comunes inherentes al proceso, y no por causas especiales, claramente asignables al proceso.
- ✓ Límites de Control: Son los límites inherentes al proceso cuando se estudia el comportamiento de una variable.

✓ Desviación Estándar: es la sumatoria de las desviaciones de los valores de una variable con respecto al límite central ó media.

✓ Capacidad de proceso: Es la aptitud para generar un producto que cumpla con las especificaciones de los clientes. Estas especificaciones no son las mismas que los Límites de control, ya que son definidas por el cliente.  $Cpk = LSE - LIE / 6\sigma$

Las tablas para el cálculo de los límites de control se encuentran en el Apéndice 1.

Se procedió a recopilar información de una semana de producción y dividiendo.

**TABLA 13  
CALCULO DE LIMITES DE CONTROL**

**Control Estadístico de proceso**

Proceso: Desvenado de Tabaco  
Variable: Humedad %

Grupo	Valores Individuales					Promedio X	Rango (R)
	1	2	3	4	5		
1	12.41	10.63	11.98	12.38	12.77	12.07	1.94
2	11.85	12.69	12.56	13.03	12.01	12.43	1.18
3	12.00	12.72	13.77	12.46	12.31	12.65	1.77
4	12.33	11.98	13.41	13.39	12.31	12.68	1.41
5	13.03	12.79	12.23	11.82	12.02	12.38	1.21
6	13.05	12.52	12.87	12.8	12.07	12.66	0.98
7	12.05	11.99	11.65	11.85	13.78	12.26	1.79
8	11.66	11.99	11.65	11.85	13.78	12.19	1.79
9	12.47	12.07	13.08	12.06	12.24	12.38	1.02
10	12.31	12.00	11.71	12.77	12.33	12.22	0.77
11	11.95	12.48	12.59	12.44	12.44	12.38	0.64
12	12.25	12.50	12.01	12.26	12.41	12.29	0.49
13	12.21	12.09	12.14	12.06	12.05	12.11	0.16
14	12.19	12.43	11.70	11.38	11.84	11.91	1.05
						12.33	1.16
	Utilizando la tabla ( Anexo 1 ) el valor A2 = 0.577 con n = 5 ( Subgrupos )					LIMITES DE CONTROL DEL PROCESO	0.497
						LSC	13.00
						LIC	11.66
						LIMITES CLIENTE	13.00
						LIE	12.00



De acuerdo a los datos obtenidos se puede explicar que el Límite de control superior coincide con el Límite de especificación del cliente, pero el Límite inferior de control está por debajo del límite de especificación del cliente.

Con la siguiente gráfica se podrá observar el comportamiento de los datos obtenidos con respecto a los límites de control.

Cabe indicar que lo que afecta al tabaco de forma más crítica es que el tabaco esté por encima del 13% de humedad.

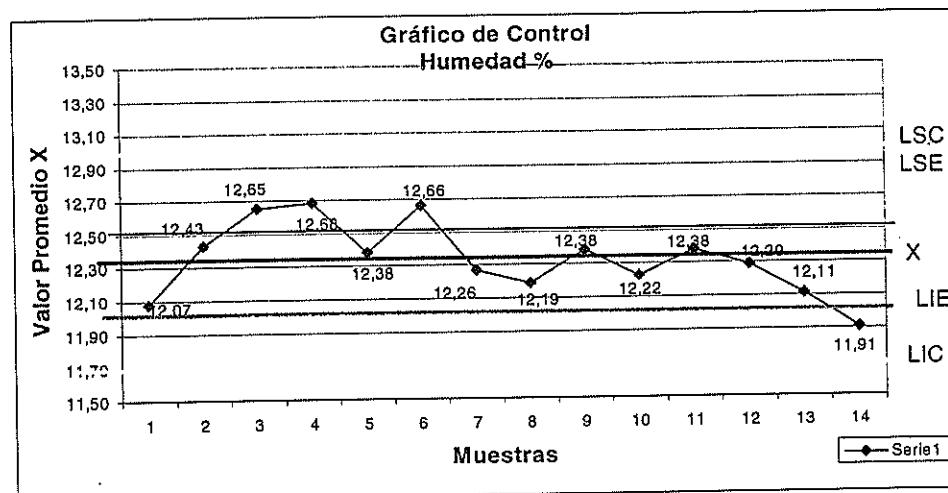


FIG. 3.30 GRAFICO DE CONTROL DE HUMEDAD

De acuerdo a esta gráfica el proceso está bajo control estadístico tomando en consideración estas muestras que representan una

semana de producción correspondiente al Mes de Noviembre del 2003, la cual fue realizada con el coordinador de procesos.

Sin embargo lo que no cumple son los límites de control inferior del cliente, y además el valor central no se encuentra en 12.5 que es el central del cliente, sino que está en 12.33, por lo que se deberá revisar con los responsables para tratar de que el proceso se centre un poco.

### Método 3:

Se incorporan al control del proceso, los siguientes registros:

- ✓ Humedad y temperatura en proceso de desvenado (piso – prueba volante)
- ✓ Despues del cilindro acondicionado de puntas (piso)
- ✓ Despues del cilindro acondicionador de moños # 1 (piso)
- ✓ Despues del cilindro acondicionador de moños # 2 (piso)
- ✓ Enfriamiento lados A y B (Secadora de lámina) S.L. (piso)
- ✓ Tamaños de lámina – Shaker (piso)
- ✓ Vena objetable y total (laboratorio)
- ✓ Bandera (laboratorio)



- ✓ Longitud de venas (laboratorio)
- ✓ Humedad y temperatura en toneles (DSL y laboratorio)
- ✓ Humedades de horno (Laboratorio)

Método 4 y 6:

Elaboración de los Procedimientos de Planificación de Producción y de Control del producto No conforme

	Código: 5-PPT-GEN-00	Página:
	Fecha de aprobación: 2004-MARZO-19	Revisión: Nuevo
	Reemplaza al: Ninguno	
	Título: PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE TABACO	
	Aprobado por: Gerente de Tabaco y Desvenado  Firma:	Tipo de Documento: Procedimiento

1. Objetivo:

Garantizar que los procesos necesarios para la producción de tabaco se desarrolle de acuerdo a las especificaciones recibidas desde la Gerencia General y Requerimientos del Cliente.

2. Alcance:

Este procedimiento tiene alcance a los siguientes procesos de la empresa:



- ✓ Asistencia técnica en el cultivo de tabaco
- ✓ Compra de Tabaco
- ✓ Desvenado
- ✓ Almacenamiento y despacho

### 3. Definiciones

Grado de compra.- Designación que establece el Comprador para un tabaco, tomando en cuenta el piso foliar, color, textura, tamaño y porcentaje de daño en la hoja.

Grado de Empaque.- Designación que se conforma en base a los grados reclasificados, tomando en cuenta sus afinidades y/o las necesidades del cliente.

Liga.- Mezcla de varias posiciones de las hojas de la planta de tabaco para ser procesadas con características similares.

LPP (LEAF PRODUCTION PROGRAM).- Programa de las cantidades de tabaco a producir durante un año.

Tabaco Burley.- Tabaco rubio curado al ambiente, cosechado en mata entera y cuyo proceso dura aproximadamente 40 días.

Tabaco Virginia.- Tabaco rubio curado en hornos, cuyo proceso dura aproximadamente 130 horas.

Tonel.- Barrica de madera de pino, utilizado para almacenar tabaco.

Vena Objetable.- Vena de tamaño superior a 5/62" de diámetro, la cual no debe estar presente en los toneles de lámina por considerar que este tamaño puede provocar rotura del papel de cigarrillo.

#### 4.- Desarrollo

Entre el Sub-Gerente General y el Gerente de Tabaco y Desvenado se llega a un acuerdo sobre el LPP (Leaf Production Program) y los "Requerimientos del Cliente" que se desarrollarán en las cosechas de tabaco en el período de un año.

#### Especificaciones del proceso de tabaco:

Las especificaciones del producto para cada una de las actividades que se desarrollan durante el proceso de tabaco, y que aseguran el cumplimiento de los requerimientos solicitados por el cliente; son informadas a cada uno de los integrantes del proceso a través de memorandos a quienes las aplican durante la ejecución de los procesos de Asistencia técnica en el cultivo de tabaco, compra de tabaco, desvenado, almacenamiento y despacho y otros; En caso de que estas especificaciones cambien por disposiciones externas o internas, el Gerente de Tabaco y desvenado comunica a los responsables de los procesos indicados en el alcance de este

procedimiento, a través de memorandos con el objeto de tener actualizada esta información.

Las fichas técnicas son elaboradas por el Gerente de Tabaco y Desvenado basado en la información técnica recibida de la matriz, la misma que distribuye a través de memorandos a cada uno de los responsables de procesos.

Esta información es revisada y actualizada por el Gerente de Tabaco y Desvenado, previo a cada cosecha.

El Gerente de Tabaco y Desvenado conjuntamente con los Superintendentes de Tabaco, el Jefe de Mantenimiento y el Coordinador de Procesos, conforme al presupuesto inicialmente elaborado, determinan la necesidad total de insumos a utilizarse, tanto en la cosecha de tabaco, como en el proceso de desvenado, para lo que se efectúa un inventario previo de las existencias de productos en bodega, información que sirve de referencia para determinar las cantidades a adquirir a través de las respectivas solicitudes de compra enviadas al departamento de Compras del grupo corporativo, quienes se encargan de las gestiones necesarias para la provisión.

En cada cosecha, el Gerente de Tabaco y Desvenado determina el personal que efectuará las labores de Comprador y Reclasificador de Tabaco en el proceso de compra de tabaco, a quienes les informa por medio de memorandos y les especifica las cantidades, tipos de tabaco, humedad, grado de empaque y precios por cada grado a compra y reclasificar, así como los descuentos por penalizaciones. Esta información es actualizada en cada cosecha por el Supervisor de Contabilidad en el Sistema de Administración de Agricultores.

Para analizar los informes diarios de Compra y Reclasificación de Tabaco y los avances de esta gestión, se realizan reuniones semanales con los involucrados.

Una vez concluida la compra de tabaco, el Gerente de Compra de Tabaco y los Superintendentes informan al Supervisor Contable el cierre del proceso, para que proceda con la respectiva liquidación de la cosecha y pago a los agricultores, previa autorización del Gerente de Tabaco y Desvenado.

De acuerdo a la calidad y cantidad de tabaco de la cosecha a desvenarse, establecido en el LPP y Requerimientos del cliente, el

Gerente de Tabaco y Desvenado conjuntamente con el Gerente de Compra de Tabaco, efectúan el análisis de los grados que podrían ser desvenados para conformar los grados de empaque, información que es comunicada a la matriz para que se proceda a enviar por parte de ellos la respectiva codificación del grado de empaque. Posteriormente el Comprador de tabaco ingresa los códigos de los grados de empaque en el Sistema de Administración de Agricultores.

El Gerente de Tabaco y Desvenado determina conjuntamente con el Gerente de Compra de Tabaco, Superintendentes de Tabaco y el Coordinador de Procesos, el nivel mínimo de stock de tabaco requerido para asegurar el proceso continuo del desvenado, definiendo además la fecha de inicio y de esta forma iniciar el proceso de desvenado.

Antes del inicio del proceso de desvenado, el Gerente de Tabaco y Desvenado conjuntamente con el Coordinador de Procesos analizan los "Requerimientos del Cliente", a través del documento entregado por la Subgerencia General y determinan las variables que se controlarán, según se indica en las fichas técnicas. Esta información es actualizada diariamente por el Coordinador de Procesos en el

formato "Informe diario de Desvenado" y presentada al Gerente de Tabaco y Desvenado, donde se verifica que el proceso se lleva bajo todos los parámetros establecidos ó en su defecto se efectúan las correcciones necesarias.

Conforme al presupuesto establecido, el Gerente de Tabaco y Desvenado solicita al Jefe de Recursos Humanos la contratación del personal eventual, previamente requerido por el Coordinador de Procesos, Jefe de Mantenimiento, necesario para el desarrollo de labores en las áreas de desvenado, mantenimiento y compra de tabaco durante el proceso de producción.

El Gerente de Tabaco y Desvenado y el Coordinador de Procesos determinan en las bodegas de añejamiento de tabaco, el espacio necesario para estivar cada grado del tabaco procesado, tomando en cuenta: condiciones de humedad, temperatura y cantidades de producto a almacenarse; El Gerente de Tabaco y Desvenado semanalmente recibe del Coordinador de Procesos, reporte de los niveles de infestación de insectos en el tabaco almacenado información que servirá para establecer los programas de control de insectos. Para la recepción del tabaco importado se dispone la

verificación de peso y calidad del producto recibido, datos que son registrados e informados al cliente.

El Gerente de Tabaco y Desvenado conjuntamente con el Coordinador de Procesos, el Jefe de Mantenimiento y el Supervisor de Contabilidad programan y coordinan la fecha en la que se efectuará el inventario anual del tabaco almacenado.

Durante el proceso de desvenado el Gerente de Tabaco y Desvenado convoca semanalmente al Gerente de Compra de Tabaco, Jefe de Recursos Humanos, Coordinador de Procesos, Jefe de Mantenimiento y al Supervisor de Contabilidad, para que asistan a la Reunión de Fábrica, con la finalidad de coordinar las labores y garantizar el cumplimiento de los "Requisitos del Cliente"; Luego de esta reunión se elabora una Minuta que es distribuida entre los asistentes

##### 5.- Referencias

Heliodoro Paz Carbonell - Flue Cured – Madrid 1981.

Official Standard grades, Burley and Flue cured tobacco.

Código:	5-PNC-GEN-00	Página:	1/7
Fecha de aprobación:	2004-Marzo-07	Revisión:	
Reemplaza a:	Ninguno		
Título:	CONTROL DE PRODUCTO NO CONFORME		
Aprobado por: Gerente de Tabaco y Desvenado		Tipo de Documento:	Procedimiento
Firma:			

## 1. Objetivo

Garantizar que el producto no conforme con respecto a las especificaciones, se encuentra debidamente identificado y controlado, para prevenir su uso o entrega no intencional al cliente.

## 2. Alcance

Este procedimiento se aplica a todo producto no conforme, desde la compra de tabaco (pacas) hasta el producto terminado (toneles ó cajas), en lo referente a humedades y temperaturas.

Las responsabilidades y autoridades relacionadas con el producto no conforme están definidas en la siguiente manera:

Compra de Tabaco.- El Gerente de Compra de Tabaco ó el Comprador autorizan la compra de pacas fuera de especificación (16 + 2% Humedad).

En caso de detectarse pacas con olor a combustible, El Gerente de Compra de Tabaco ó el Comprador de tabaco aprueban la retención de la paca y el Gerente de Tabaco y Desvenado autoriza la incineración.

Para producto terminado (toneles).- Para la concesión del producto no conforme (toneles ó cajas), lo aprueba el Coordinador de Procesos previa autorización para su despacho por parte del Gerente de Tabaco y Desvenado.

### 3. Definiciones

Producto No Conforme ( PNC ).- Todo producto que no cumple con las especificaciones determinadas por la empresa ó el cliente.

Concesión.- Autorización de despacho de un producto no conforme por una autoridad pertinente.

Identificación.- Colocación de etiquetas en los que se incluye el motivo del rechazo y la clase del producto (PNC) para su clasificación y posterior disposición.



#### 4. Desarrollo

Las pacas de tabaco que llegan a la compra son revisadas por el Comprador de tabaco, para establecer si el producto está en condiciones de ser aceptadas

Para determinar la no conformidad de las pacas a comprar y proceder a su rechazo se toman en cuenta las siguientes condiciones en su aspecto físico:

- ✓ Humedad (>16%).
- ✓ Mezcla por grado.
- ✓ Temperatura(Caliente).
- ✓ Olor extraño (Combustible o químicos).
- ✓ Podrido (Hoja sancochada por la humedad).
- ✓ Materiales extraños (Piola, maleza, piedras, palos, etc).

Una paca con tabaco mezclado, ó con materiales extraños en grandes cantidades se considera producto No conforme

Cuando la humedad excede el 16%, el Comprador tiene la opción de aceptarla, descontarla el exceso de peso por humedad (hasta el 24%) o devolverla al agricultor.



POLITÉCNICA DEL LITORAL 176  
BIBLIOTECA GONZALO ZEVALLOS  
M.C.P.

Las pacas detectadas con los problemas anteriormente anotados, a excepción de pacas con olores extraños (combustible – químicos), son rechazadas o aceptadas, bajo el criterio del Gerente de Compra de Tabaco ó el Comprador

Cuando las pacas son rechazadas, se genera una etiqueta en la que se describe el motivo del rechazo, se la engrapa en la paca; con esta identificación se la agrupa por código de los agricultores hasta que finalice la compra del lote. Posteriormente se la traslada al vehículo que la devolverá al agricultor que la envió.

Para la devolución de las pacas se utiliza la Guía de Remisión autorizada por el SRI, en la que se detalla el nombre y código del agricultor, la zona, el nombre del transportista, placa del vehículo y el número de pacas rechazadas. Este documento debe contar con las firmas del Gerente de Compra de Tabaco ó Comprador y el transportista.

Cuando se detectan pacas con olor a combustible o a producto químico, éstas serán separadas y no se devuelven por ningún concepto; posteriormente se notifica al Supervisor de Zona y al agricultor, dueño de la paca, para tomar acciones al respecto

Luego de que el Supervisor de Zona y el agricultor comprueban la contaminación de la paca, firman el registro "Paca contaminada" en la que se detalla: nombre del agricultor, código, zona, motivo y fecha del rechazo y luego se procede a incinerar la paca en los predios de la empresa.

Como resultado final del proceso de desvenado se obtienen tres productos: toneles con lámina, con venas y con lámina # 5.

Para la aceptación o rechazo de los toneles procesados, se toma en cuenta la especificación de humedad en toneles ó cajas (estándar)

Los toneles obtenidos fuera de especificación en el proceso diario, son ingresados a la bodega con su respectiva identificación y registro hasta esperar los datos definitivos de humedad horno, para tomar la acción definitiva en los siguientes casos:

- ✓ Toneles secos (< a 12% humedad).- Estos toneles son ingresados a la bodega de añejamiento, almacenados y aceptados bajo concesión por parte del Gerente de Tabaco

y Desvenado, para ser despachados de acuerdo al programa establecido.

✓ Toneles húmedos (Entre 13.1 y 13.5% de humedad).-

Estos toneles son ingresados a las bodegas de añejamiento, ubicados en la parte delantera de cada fila e identificados con una tarjeta del secuencial numérico del proceso y una tarjeta roja con blanco, en la que constan las iniciales P.N.C (Producto No Conforme) y los datos propios del tonel: número del tonel, clase, grado, fecha de proceso y motivo de la no conformidad. Después de obtener la humedad horno de los toneles húmedos, se los clasifica en toneles para reproceso, toneles de chequeo (en caso de tener dudas de las humedades obtenidas) y en los toneles húmedos para estiba definitiva.

Para realizar la estiba definitiva de los toneles húmedos, se debe contar con la aprobación del Coordinador de Procesos y la autorización (concesión) del Gerente de Tabaco y Desvenado.

✓ Toneles de reproceso (> a 13.5% de humedad).- Todos los toneles que superan el 13.5% de humedad (horno) son

colocados en la parte delantera de cada fila de estiba con su tarjeta (P.N.C) y son reprocesados cumpliendo los siguientes pasos:

1. Análisis de información entre Inspector de Control de Calidad y Coordinador de Procesos.
2. El Inspector de Control de Calidad genera la Solicitud de Reproceso en la que recepta la firma de autorización del Gerente de Tabaco y Desvenado.
3. Se moviliza y descarga el tabaco en el lugar asignado para el reproceso.
4. Se anota en el registro de Control de Calidad: número de tonel, fecha y hora de reproceso.
5. Se controla la mezcla del tonel reprocesado en los toneles involucrados en el reproceso, anotando en el respectivo registro. Posteriormente el tonel es vuelto a verificar y los resultados son registrados en el registro de control de calidad.
6. En caso de detectar toneles contaminados con aceite, mojados por lluvia o contaminados de cualquier forma durante el proceso ó en las bodegas de añejamiento, son separados en las bodegas de añejamiento, colocándoles la tarjeta (PNC) hasta su revisión y saneamiento (en caso de ser necesario), liberación y concesión;

esta acción está a cargo del Coordinador de Procesos y autorizada por el Gerente de Tabaco y Desvenado y es registrada.

7. Cuando se reciben quejas de Producto No Conforme después de la entrega o partes de Producto No Conforme utilizado, se efectúan las acciones correctivas ó preventivas para eliminar o reducir los efectos potenciales en las futuras cosechas, siguiendo lo que indica el procedimiento de Acciones Correctivas / Preventivas.
8. Los toneles que registran temperaturas mayores a 45°C son separados y concesionados por el gerente de Tabaco y Desvenado

Método 5:

Elaboración de una Instrucción de trabajo donde se indique la forma de aplicar un Plan de muestreo tomando como referencia la tabla Militar estándar 105 D para el control de atributos, y definiendo cómo debe emplearse en la compra del tabaco para garantizar que el tabaco ingrese cumpliendo con las especificaciones requeridas por la empresa

	Código: IT-ASEG-01	Página:
	Fecha de aprobación: 2004-MA	Revisión: 01
	Reemplaza al: Ninguno	
Título: Instructivo: Plan de muestreo		
Aprobado por: Firma:	Coordinador de procesos	Tipo de Documento: Instructivo

#### Definiciones:

- ✓ Plan de Muestreo: Es un plan específico que determina el tamaño de una muestra de un lote específico a analizar y los criterios de aceptación y rechazo.
- ✓ Tabla Militar Estándar 105-D: Tabla que especifica los diferentes tipos de planes de muestreo a utilizar dependiendo de los criterios de evaluación a aplicarse.

#### Desarrollo:

1.- Revisar el tamaño del lote a inspeccionar antes de proceder a la compra de las pacas de tabaco. ( El lote está dado por el número de pacas a comprar de forma seguida, sin considerar que sean uno ó más agricultores)

2.- En la tabla indicada en el Apéndice 2 se indican las letras código para la magnitud muestral, se considera un nivel de inspección general, y se escoge el tipo II que es el más común y que se

considera conveniente tanto para el productor como para el cliente, que en este caso es la empresa.

3.- Con el tamaño del lote a inspeccionar y escogiendo el tipo II del nivel de inspección general, se determina la letra que posteriormente servirá para definir el Plan de muestreo a utilizar siguiendo la tabla indicada en el Apéndice 3.

4.- Se debe proceder a definir los Niveles de calidad aceptables (NAC), que dependerá por los tipos de defectos, críticos, mayores y menores.

- ✓ Defectos críticos: NAC de 0.065, que equivale al 0.065% de rechazo con la presencia de estos defectos, es decir aceptación del 99.935%
- ✓ Defectos Mayores: NAC de 1.0, que equivale al 1% de rechazo con la presencia de estos defectos, es decir aceptación del 99%.
- ✓ Defectos Menores: NAC de 4.0, que equivale al 4% de rechazo con la presencia de estos defectos, es decir aceptación del 96%.

5.- Una vez definido los NAC, y con la letra obtenida de la tabla I Apéndice 2, se procede a relacionar la letra con los NAC y a escoger los valores de productos que se aceptan y se rechazan, definiendo

con esto el Plan de Muestreo que será utilizado durante la operación. Para esto se sigue de acuerdo a la Tabla Plan de muestreo simple para inspección normal definida en el Apéndice 3.

Nota: Se revisarán atributos y las pacas que presenten humedad excesiva o altas temperaturas se considerarán como atributos y defectos críticos.

Método 7:

Elaboración de un Plan de mantenimiento preventivo para preparar las máquinas desvenadoras para cada cosecha y dependiendo del tipo de vena a desvenar

Se procedió a enlistar las diferentes máquinas que afectan al corte y separación de las venas para elaborar un cronograma planificado de trabajo para adaptarlas y prepararlas con antelación a los desvenados, que normalmente son dos por año.



**TABLA 14**  
**PLAN DE MANTENIMIENTO**

PLAN DE MANTENIMIENTO													
Objetivo: Garantizar que las venas estén dentro de especificaciones													
Año:	2004												
Infraestructura:													
Nombre de la Infraestructura	Mes												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Máquinas y Equipos													
Nombre de la Infraestructura	Mes												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Desvenadora 1	x					x							Revisión de martillos y canastas
Desvenadora 2	x					x							Revisión de martillos y canastas
Desvenadora 3	x					x							Revisión de martillos y canastas
Desvenadora 4	x					x							Revisión de martillos y canastas
Desvenadora 5	x					x							Revisión de martillos y canastas
Desvenadora 6	x					x							Revisión de martillos y canastas
Desvenadora 7	x					x							Revisión de martillos y canastas
Desvenadora 8	x					x							Revisión de martillos y canastas
Desvenadora 9	x					x							Revisión de martillos y canastas
Desvenadora 10	x					x							Revisión de martillos y canastas
Desvenadora 11	x					x							Revisión de martillos y canastas
Desvenadora 12	x					x							Revisión de martillos y canastas
Desvenadora 13	x					x							Revisión de martillos y canastas
Desvenadora 14	x					x							Revisión de martillos y canastas
Desvenadora 15	x					x							Revisión de martillos y canastas
Damper (Succionador)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Revisión general

PLAN DE MANTENIMIENTO												
Objetivo:	Garantizar que las venas estén dentro de especificaciones	Año:	2004	Infraestructura:	Máquinas y Equipos	Mes	Actividades a realizar					
							1	2	3	4	5	6
Vibradores				x	x		x	x				
Separador 1				x			x					
Separador 2				x			x					
Separador 3				x			x					
Separador 4				x			x					
Separador 5				x			x					
Separador 6				x			x					
Separador 7				x			x					
Separador 8				x			x					
Separador 9				x			x					
Separador 10				x			x					
Separador 11				x			x					
Separador 12				x			x					
Separador 13				x			x					
Separador 14				x			x					
Separador 15				x			x					
Separador 16				x			x					
Separador 17				x			x					
Separador 18				x			x					
Separador 19				x			x					

Elaborado por: Jefe de Mantenimiento

Aprobado por: Gerente de Tabaco y Desarrollo

Además se definirá un registro específico de los trabajos realizados y el jefe de mantenimiento deberá revisar el cumplimiento de este plan dos veces por año

Método 8:

Elaborar instructivos de trabajo para la cosecha de tabaco, secado de tabaco, y manipulación y cuidados del tabaco en las fincas.

Código:	IT-SIEM-02	Página:	
Fecha de aprobación:	2004-MARZO-19	Revisión:	01
Reemplaza al:	Ninguno		
Título:	Instructivo para el control de los cultivos y cosechas		
Aprobado por:	Superintendente de tabaco	Tipo de Documento:	Instructivo
Firma:			

- A. Al seleccionar las zonas se debe tener en cuenta que estén ubicadas en lugares altos, con buena luminosidad, fuentes de agua y disponibilidad de mano de obra.
- B. La preparación de suelos debe realizarse con 30 días de anticipación al transplante para brindarle a la planta un sitio ideal para su desarrollo.
- C. Las plántulas escogidas para transplante deben ser depositadas en los sitios señalados, procediendo a apretar suavemente la tierra suelta sobre la raíz.
- D. El riego debe realizarse cuando lo requiera el cultivo y en la cantidad apropiada.

- E. Las fumigaciones se realizan con implementos en buen estado, y deben estar libres de contaminación de productos no recomendados. Las aplicaciones se harán en la época y dosis estipulados en el plan de fumigaciones preventivas.
- F. Se debe iniciar la cosecha cuando la planta muestre signos de madurez fisiológica.
- G. Se llenarán los cujes con la cantidad suficiente de hojas en tabaco Virginia, y en tabaco Burley con el número de plantas recomendadas por cujes.
- H. El tabaco clasificado debe ser uniforme en color, textura y tamaño, responsabilizándose el hornero de calificar el tabaco que cumpla con estas condiciones, si no se cumple con estos parámetros se devuelve al obrero para su rectificación
- I. Las pacas deben contener tabaco de las mismas características, empacándolos de acuerdo a color, textura y tamaño.
- J. Se debe revisar el estado de los camiones, que no tengan presencia de materiales extraños, ni polvo.
- K. Debe revisarse que las pacas vayan sin presencia de polvo durante la carga del tabaco en los camiones
- L. La entrega de tabaco se realizará de acuerdo al programa de compra de tabaco. (Fecha, hora y cantidad)



## CAPÍTULO 4

### 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Este capítulo tiene como finalidad dejar establecido los beneficios de esta investigación como aportación de una metodología para conseguir la reducción del desperdicio en un proceso de desvenado de una industria tabacalera, mediante el empleo de herramientas de mejoramiento de la calidad, y resultando un Plan de mejoras luego de haber analizado las diferentes causas que estaban afectando al problema en estudio.

El resultado de esta investigación es una metodología real para la mejora de la calidad de los productos mediante la reducción de los

desperdicios ocasionados durante los procesos, aplicando la filosofía de solución de problemas y mejora continua de los sistemas de calidad.

En el caso de que la empresa no tenga la posibilidad de aplicar este plan por falta de recurso humano disponible, podrá contratar a una consultora externa.

En este mismo contexto si la empresa no considera necesario aplicar todo el Plan, puede considerar como parte fundamental el control estadístico al proceso, lo cual dejará una herramienta de control que puede predecir el comportamientos de las variables de calidad del producto durante el proceso y esto ayudará a prevenir el desperdicio, y también la implementación del Plan de muestreo de ingreso de pacas, ya que es desde este punto donde empieza a generarse el desperdicio en el proceso de desvenado.



190

## CONCLUSIONES

Las conclusiones que resultaron de esta investigación son las siguientes:

1. El resultado de la investigación concluye que la relación Costo – Beneficio de implementar este Plan es de aproximadamente 35, es decir que por cada dólar invertido en este Plan, se obtendrá un beneficio de US \$ 35, lo cual resulta viable para que la empresa lo pueda revisar y ponerlo en práctica.
2. Con la aplicación de este Plan se pretende conseguir una disminución de al menos un 30% del desperdicio generado en cada cosecha, y que a la empresa le representa un ahorro aproximado de unos US \$ 75000 invirtiendo US \$ 2235.
3. Solamente se requerirá de actividades internas, realizadas por el personal de la empresa, y en su mayoría serán elaboración de documentos de control, y definición de funciones relacionadas con el personal involucrado en este Plan. La implementación de este Plan

puede realizarse en aproximadamente tres meses de trabajo, de acuerdo al cronograma.

4. Implementar este Plan aportará a la empresa una filosofía de trabajo a través de la gestión por procesos, base fundamental de todo sistema de gestión de calidad, de tal forma que al aplicarlo como parte de la reducción del desperdicio incentiva al resto de la organización a considerar la administración de procesos como una herramienta de control y mejora.
5. Dotará a los responsables de su ejecución de herramientas de control que permitan hacer un mejor seguimiento de los resultados y sobre todo a tomar decisiones a tiempo de tal forma que se consiga que se minimicen los riesgos de pérdidas por desperdicio. Está relacionado con un principio básico de los sistemas de calidad, toma de decisiones con datos e información.
6. Permitirá que se realice un mejor control de la planificación de la producción por parte de la Gerencia de la empresa, mediante la

implementación de un procedimiento para Planificación de la producción, y definirá también un esquema de control de las especificaciones de cada producto a elaborarse, al revisar de forma detallada los parámetros exigidos por los clientes.

7. Se conseguirá un mejor control del producto No conforme o fuera de especificaciones mediante la implementación del Procedimiento de control de producto no conforme, y que además servirá para que se preparen en su implementación de su sistema de gestión de calidad ISO 9001:2000.
8. Aportará en la implementación de un sistema de control de tiempos de almacenamiento que permitirá disminuir el porcentaje de humedad en el tabaco, así como también por esto la empresa podría invertir en un proyecto de mejora de las bodegas, en cuanto a su adecuación de techos que permita aislar del ambiente al tabaco que por sus características organolépticas adquieren humedad muy fácilmente y esto ocasiona que se genere desperdicio en el proceso.

9. Aportará con un método estadístico real y eficaz para la compra del tabaco en rama, mediante un Plan de muestreo por atributos con la utilización de la tabla Militar Estándar 105 D, lo cual permitirá que disminuya el ingreso de tabaco fuera de especificaciones o con materiales extraños, que ocasiona una parte del desperdicio de tabaco en el proceso de desvenado.
10. Se planteará un Plan de mantenimiento preventivo anual considerando los tipos de tabaco a desvenarse, con tiempos establecidos y realizables, que permita disminuir el exceso de vena corta menor a 1 pulgada de longitud.



## RECOMENDACIONES

De acuerdo a esta investigación y por conocimiento de la empresa se procede a realizar las siguientes recomendaciones:

1. La empresa debería enfocarse a buscar nuevos mercados que le permitan utilizar de mejor forma su capacidad instalada y con esto mejorar la rentabilidad de su negocio. La empresa solamente desvena tabaco dos veces por año, y utiliza aproximadamente tres meses por año las instalaciones para desvenir.
2. Con la implementación de este Plan la empresa puede crear una cultura de gestión del mejoramiento continuo, lo cual le puede servir como base para que implementen su sistema de gestión de calidad bajo la Norma ISO 9001:2000, que junto a la formalidad que le caracteriza a la empresa podría hacerlo sin inconvenientes en un mediano plazo. La empresa tiene como objetivo hacerlo en este año.
3. Mantener una buena relación con los agricultores, debido a que representan los proveedores directamente relacionados con la cadena de valor de la empresa y los convenios que se han realizado deberían

seguir de tal forma que éste sería una base fuerte para la operación de su negocio.

Deberían incrementarse los convenios de capacitación por parte de los Ingenieros Agrónomos de la empresa.

4. Se puede investigar la posibilidad de optar por otros tipos de empaques para el tabaco que permita disminuir los costos del producto, y facilitar el almacenamiento y despacho del mismo, lo cual también ayudaría a cumplir con requerimientos explícitos que puedan tener otros clientes potenciales.
5. Se recomienda que se cuantifiquen los costos de la mala calidad mediante la información del desperdicio y otras como devoluciones de los clientes, de tal forma que se realice una matriz de costos de calidad, por fallas internas, y que se coloquen los valores de estos costos en la contabilización de la empresa.
6. Se recomienda realizar modificaciones en el material del techo de las bodegas de almacenamiento, tanto la de tránsito antes del desvenado como la de almacenamiento de producto terminado, de tal forma que evite el incremento de la humedad al tabaco. Debe ser un material que por sus propiedades físicas puede aislar el calor del ambiente y mejorar las condiciones de almacenaje.

# APÉNDICE A

## TABLA PARA CÁLCULOS DE LIMITES DE CONTROL



Table Of Constants and Formulas for Control Charts

Subgroup Size	$\bar{X}$ and R Charts*				$\bar{X}$ and s Charts*			
	Chart for Averages ( $\bar{X}$ )		Chart for Ranges (R)		Chart for Averages ( $\bar{X}$ )		Charts for Standard Deviations (s)	
	Factors for Control Limits	Divisors for Estimate of Standard Deviation	D <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>	Factors for Control Limits	Divisors for Estimate of Standard Deviation	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>
n	A <sub>2</sub>	d <sub>2</sub>			A <sub>3</sub>	c <sub>4</sub>		
2	1.880	1.128	—	3.267	2.659	0.7979	—	3.267
3	1.023	1.693	—	2.574	1.954	0.8862	—	2.568
4	0.729	2.059	—	2.282	1.628	0.9213	—	2.266
5	0.577	2.326	—	2.114	1.427	0.9400	—	2.089
6	0.483	2.534	—	2.004	1.287	0.9515	0.030	1.970
7	0.419	2.704	0.076	1.924	1.182	0.9594	0.118	1.882
8	0.373	2.847	0.136	1.864	1.099	0.9650	0.185	1.815
9	0.337	2.970	0.184	1.816	1.032	0.9693	0.239	1.761
10	0.308	3.078	0.223	1.777	0.975	0.9727	0.284	1.716
11	0.285	3.173	0.256	1.744	0.927	0.9754	0.321	1.679
12	0.266	3.258	0.283	1.717	0.886	0.9776	0.354	1.646
13	0.249	3.336	0.307	1.693	0.850	0.9794	0.382	1.618
14	0.235	3.407	0.328	1.672	0.817	0.9810	0.406	1.594
15	0.223	3.472	0.347	1.653	0.789	0.9823	0.428	1.572
16	0.212	3.532	0.363	1.637	0.763	0.9835	0.448	1.552
17	0.203	3.588	0.378	1.622	0.739	0.9845	0.466	1.534
18	0.194	3.640	0.391	1.608	0.718	0.9854	0.492	1.518
19	0.187	3.689	0.403	1.597	0.698	0.9862	0.497	1.503
20	0.180	3.735	0.415	1.585	0.680	0.9869	0.510	1.490
21	0.173	3.778	0.425	1.575	0.663	0.9876	0.523	1.477
22	0.167	3.819	0.434	1.566	0.647	0.9882	0.534	1.466
23	0.162	3.858	0.443	1.557	0.633	0.9887	0.545	1.455
24	0.157	3.895	0.451	1.548	0.619	0.9892	0.555	1.445
25	0.153	3.931	0.459	1.541	0.606	0.9896	0.565	1.435

$$UCL_{\bar{X}}, LCL_{\bar{X}} = \bar{X} \pm A_2 R$$

$$UCL_R = D_4 R$$

$$LCL_R = D_3 R$$

$$\hat{\sigma} = R/d_2$$

$$UCL_{\bar{X}}, LCL_{\bar{X}} = \bar{X} \pm A_3 s$$

$$UCL_s = B_3 s$$

$$LCL_s = B_4 s$$

$$\hat{\sigma} = s/c_4$$

\* From ASTM publication STP-15D, *Manual on the Presentation of Data and Control Chart Analysis*, 1976; pp 134-136. Copyright ASTM, 1916 Race Street, Philadelphia, Pennsylvania 19103. Reprinted, with permission.

APENDICES B

## LETRAS PARA CALCULO DE MAGNITUD MUESTRAL

TABLA I.—Letras código para la magnitud muestral

Tamaño del lote o partida	Niveles de inspección especiales					Niveles de inspección general				
	S-1	S-2	S-3	S-4		I	II	III		
2	a	a	a	a		A	A	B		
9	a	15	a	a		A	A	C		
16	a	25	a	a		B	B	D		
26	a	50	a	a		C	C	E		
51	a	90	a	a		C	C	F		
91	a	150	a	a		D	D	G		
151	a	280	a	a		E	E	H		
281	a	500	b	b		E	E	J		
501	a	1200	c	c		F	F	K		
1201	a	3200	c	c		G	G	L		
3201	a	10000	c	c		H	J	M		
10001	a	35000	c	c		H	J	N		
35001	a	150000	d	d		J	J	P		
150001	a	500000	d	d		K	K	Q		
500001	a	más						R		

## APÉNDICE C

## **TABLA DE MUESTREO PARA INSPECCIÓN NORMAL**

TABLA II-A.—Planes de muestreo simple para inspección normal (Tabla maestra)

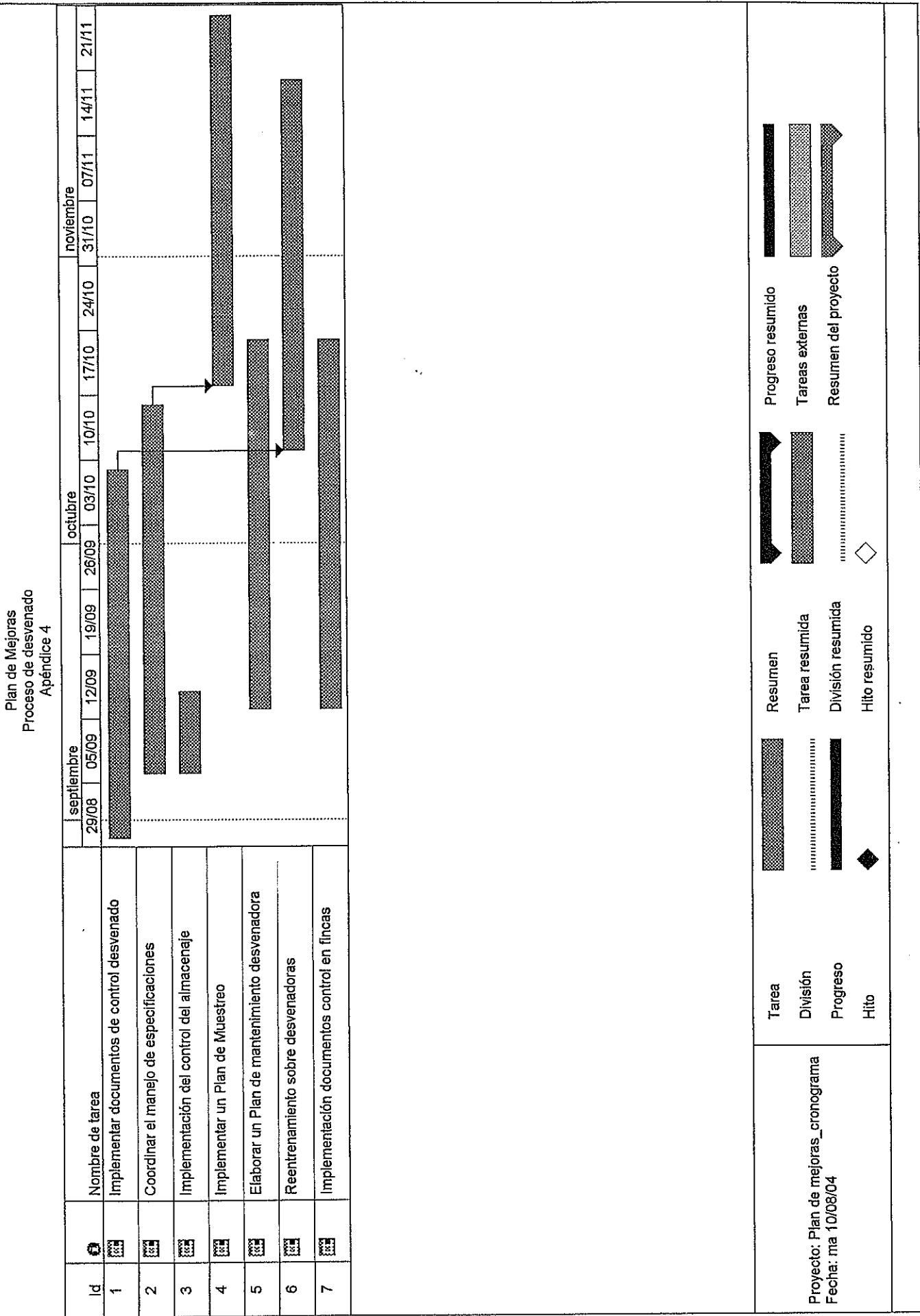
- = Utilizar el primer plan de muestra debido a que si la magnitud muestral es igual o excede de la magnitud del lote, hacer inspección completa por ítem.
- = Utilizar el primer plan de muestra cuando la magnitud muestral es menor de la mitad de la magnitud del lote.
- = Número de aceptación.
- = Número de rechazo.

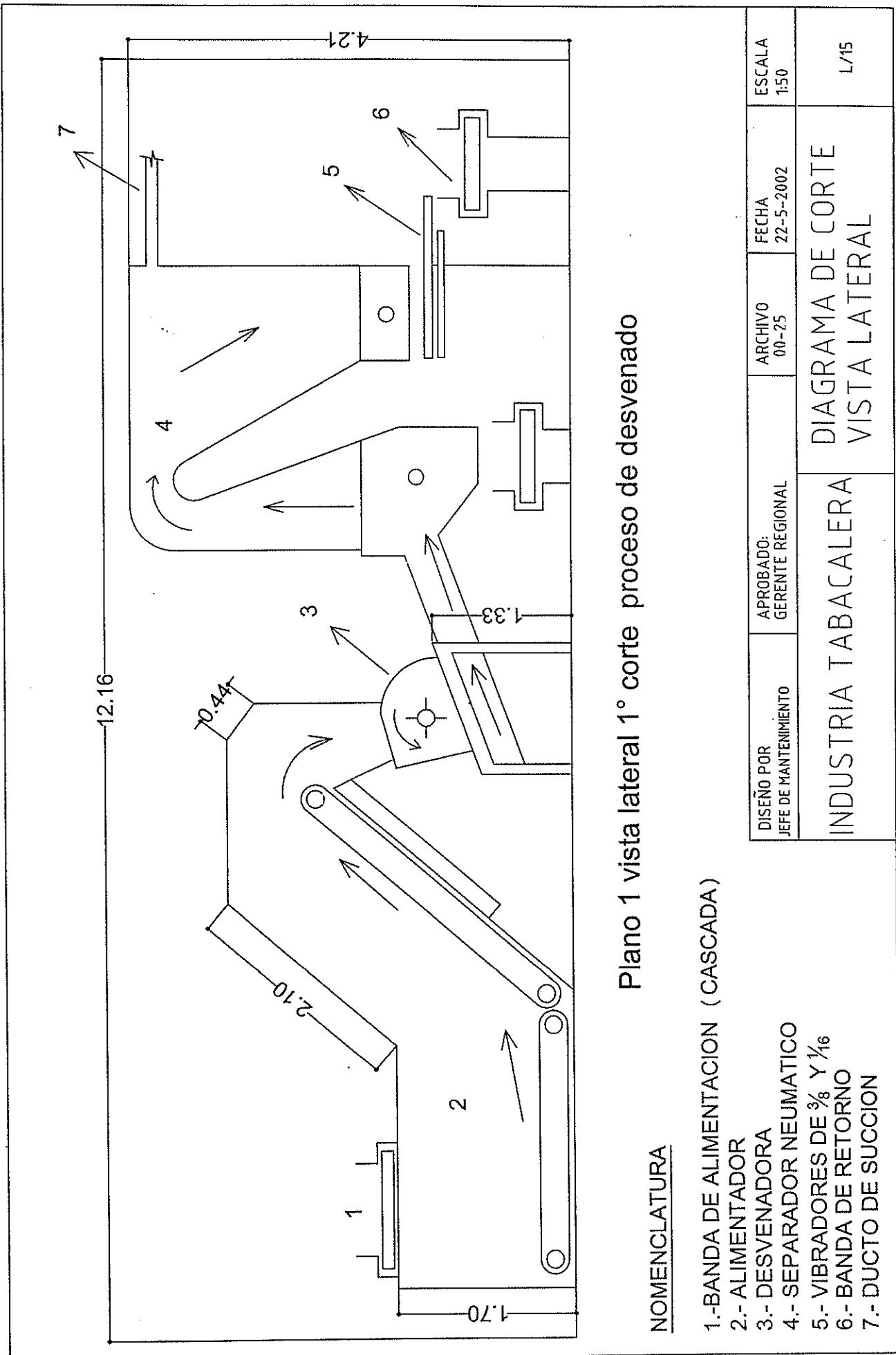


POLITECNICA DEL LITORAL  
BIBLIOTECA "GONZALO ZAMAC."  
F.I.M.C.

## APENDICÉ D

### CRONOGRAMA DEL PLAN DE MEJORA





## BIBLIOGRAFÍA

1. Ayala R. Luis Eduardo y Arias A. Ramiro, Gerencia de Mercadeo: El Análisis de la cadena de valor, [www.3w3search.com/edu/merc/Es/Gmerc081.htm](http://www.3w3search.com/edu/merc/Es/Gmerc081.htm)
2. Asesores financieros, Cálculo de Valor futuro, [www.abanfin.com](http://www.abanfin.com), 2003
3. Barca R. G., Control estadístico de procesos, [www.calidad.com.ar](http://www.calidad.com.ar), Febrero,2002.
4. Brassard Michael & Riter Diane, El impulsador de la memoria II, Goal / QPC, Primera Edición, 1994.
5. Gabor Andrea, Edward Deming: El hombre que descubrió la calidad, Ediciones Granica, 1991
6. ISO/TC 176/SC 2/N 544R, "Orientación acerca del enfoque basado en procesos para los sistemas de gestión de calidad", [www.aenor.es](http://www.aenor.es), Mayo, 2001.

7. Moen Ronald D., Nolan Thomas W., Provost Lloyd P., Traducción libre del cap. 1 "Improvement of Quality" del libro Improving Quality Through Planned Experimentation, Editorial McGraw-Hill.
  8. Novatech, "Documento Evaluaciones de las oportunidades de mejora", Noviembre, 2001.
  9. Paz Carbonell Heliodoro, Flue Cured, Madrid, 1981.
  10. Sociedad Latinoamericana para la calidad, Reporte de Análisis Costo-Beneficio, 2000
- 