

**ESPOL – CICYT
REVISTA TECNOLÓGICA**

**PRESENTACIÓN DE ARTÍCULO
TESIS DE GRADO**

TÍTULO:

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

AUTORES:

Jorge Carpio Freire¹, Rosa Rada²

¹Ingeniero Industrial 2004

² Directora de Tesis, Arquitecta, Universidad Católica Santiago de Guayaquil, Año 1981, Postgrado en Administración de Sistemas de calidad ESPOL 1999, Profesor de la ESPOL desde 1996.

RESUMEN

El desarrollo de esta Tesis consistió en Diseñar un Plan de mejoras para el proceso de desvenado de tabaco que permitirá disminuir el desperdicio que se genera durante el mismo.

Primeramente se realizó una descripción de la Situación Actual de la empresa desde el punto de vista de gestión de calidad y de enfoque de sus procesos operativos. Luego de esto se procedió a realizar un diagnóstico del desempeño actual de los procesos de Compra y desvenado de tabaco, a través del análisis de datos históricos de la compañía. Se utilizó herramientas como del Diagrama de Pareto.

Este diagnóstico permitió definir algunos índices de gestión de los procesos. Luego se procedió a analizar las posibles causas del problema en estudio mediante el uso de herramientas como la Lluvia de ideas, Diagrama causa – efecto / Diagrama del Arbol.

Una vez concluido el análisis se procedió a plantear las diferentes hipótesis que permitieron orientar la investigación y luego su comprobación. Terminado esto se procedió a realizar el Diseño de las mejoras en base de los resultados de la comprobación de las hipótesis, y se realizó un análisis costo – beneficio de dichas mejoras y la definición del plan a implantar, para lo cual se determinaron los recursos necesarios con los cuales se pretende conseguir el objetivo, así como también el tiempo y la metodología que se deberá emplear en la implantación.

ABSTRACT

The development of this thesis consisted on designing a plan of improvements for the process of “desvenado” of tobacco which will allow diminish the waste generated during process.

First of all it was made a description of the present situation of the enterprise from the point of view of quality control and operational processes. After this, it was determined a conclusion of the present performance of the purchase processes and “desvenado” of tobacco through historical data analysis of the company. Tools such as Pareto´s Diagram were employed.

This conclusion allowed to define some aspects for the processes management. Next, it was started to analyze possible problems in the study through the use of tools such as Brainstorm, Cause-Effect Diagram and a Tree Diagram.

Once concluded the analysis it was begun to set different criteria that allowed to lead the research to its aim and then to be proved. Finally, it was started to develop the design and the improvements based on results of the proven criteria, and it was made an Cost-Benefit analysis of those improvements and the definition of a plan to be establish, for which it was determined the necessary resources to reach the goal, and so the time and methodology that will be employed.

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 del tabaco, y su desvenado, lo cual consiste en separar la vena de la hoja de tabaco y luego cortarla y triturlarla por separado hasta obtener el tamaño que es requerido por la fábrica que elabora el cigarrillo.

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%, y eso ayuda a que se tenga que invertir menos tiempo en capacitación y permita asegurar un buen trabajo.

En los meses en que no se realiza el desvenado, 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 de la empresa tenga problemas de eficiencia.

CONTENIDO

La empresa 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 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.

Para empezar el estudio de esta tesis, se procede a definir el concepto de proceso:

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. 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.

Durante el estudio se realizó el levantamiento de los procesos Macro de la empresa, considerando principalmente aquellos que tienen relación directa con la satisfacción del cliente, dentro del cual se encuentra el proceso de estudio de esta investigación.

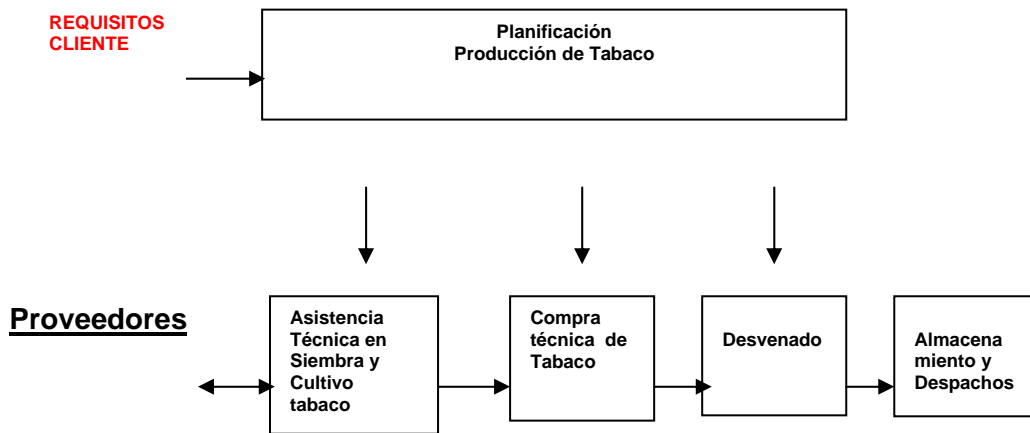


Fig. 1 Procesos de la Cadena de Valor

Los procesos están compuestos de los siguientes elementos: entradas, salidas, controles y recursos
 A continuación se procede a separar el proceso en estudio, a través de los elementos principales que lo conforman para poder entender su interrelación con los otros procesos de la empresa.

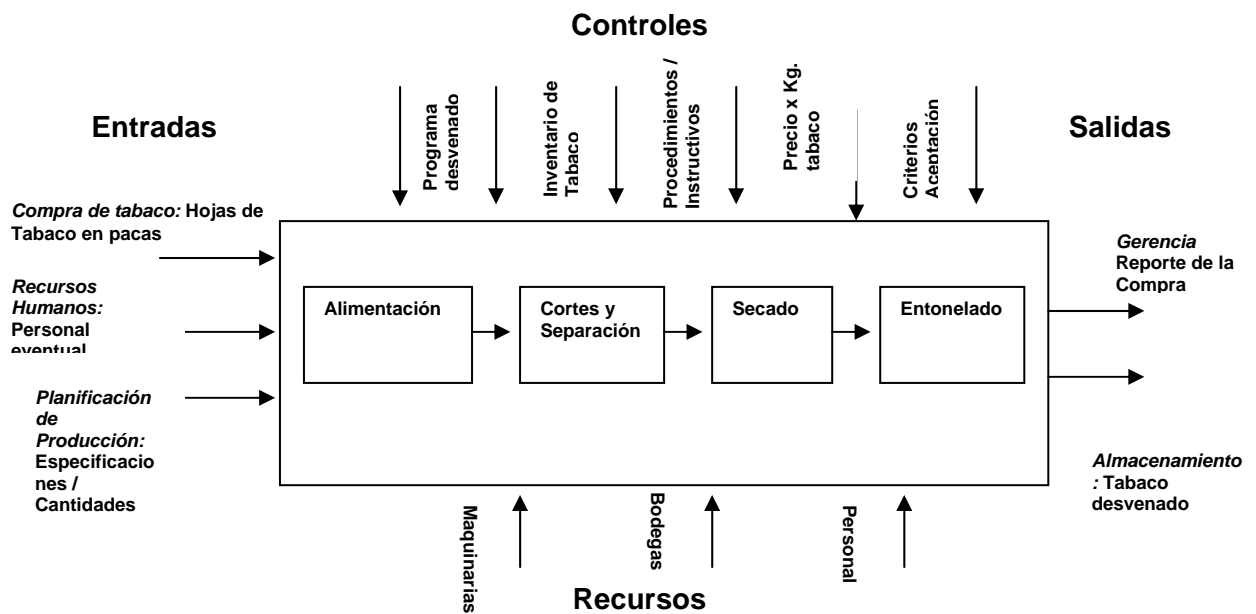


Fig. 2 Macro proceso Desvenado

El proceso de desvenado está subdividido en cuatro subprocesos: alimentación, corte y separación, secado y el entonado.

La alimentación consiste en preparar las ramas de tabaco en una mesa donde se escogen dependiendo del grado de tabaco a procesar. El corte y separación, consiste en separar la vena de la lámina de la hoja de tabaco, de tal forma que cada una se procese por separado. El secado consiste en acondicionar el tabaco a humedades y temperaturas acorde a las necesidades del cliente, de tal forma que pueda ser utilizado para la elaboración de cigarrillos. Esta es la parte más crítica del proceso y es donde se cuenta con controles automatizados

Por último tenemos el entonelado, que es la parte del embalaje del producto en toneles de madera, apropiados para almacenar este producto terminado, luego de lo cual es llevado a las bodegas para que experimente el proceso de añejamiento, el cual es natural.

La empresa necesita disminuir el porcentaje de desperdicio de tabaco en el proceso, y tiene como meta llegar a un 5%, para lo cual se procede a realizar los respectivos análisis utilizando herramientas de mejoramiento

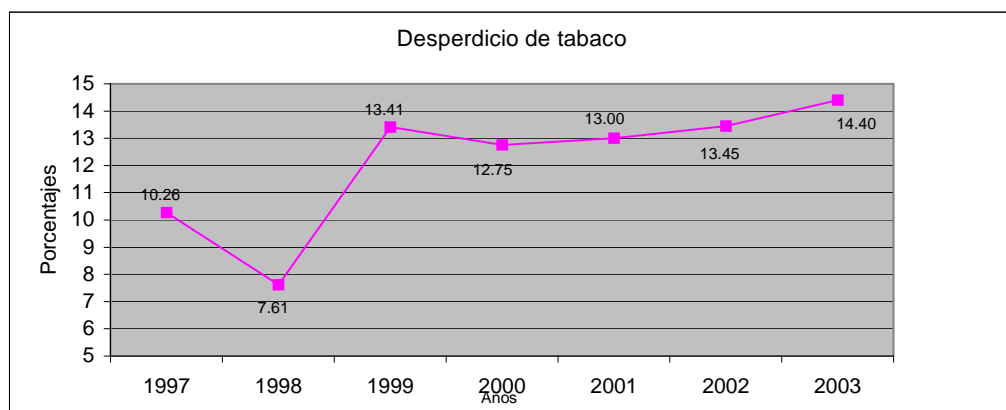
Para realizar el proceso de mejora del proceso mediante la disminución del desperdicio se sigue con la metodología de acción correctiva definida en los sistemas de gestión de calidad, siguiendo los siguientes pasos:

- 1.- Definir el problema a solucionar
- 2.- Justificar y clarificar el problema
- 3.- Analizar las posibles causas que están ocasionando el problema
- 4.- Comprobar que las causas realmente producen el problema
- 5.- Definir los planes de mejoras
- 6.- Implementar los planes de mejora

1.- Problema a solucionar: Desperdicio de tabaco en el proceso de desvenado

Realizando el estudio del proceso y de acuerdo al objetivo de esta tesis se procede a describir los datos históricos del desperdicio de tabaco generado, observando un alto porcentaje generado durante el proceso desde el año 1997 al 2003, tanto para cosechas de invierno como de verano.

Tabla I Desperdicio del tabaco por año

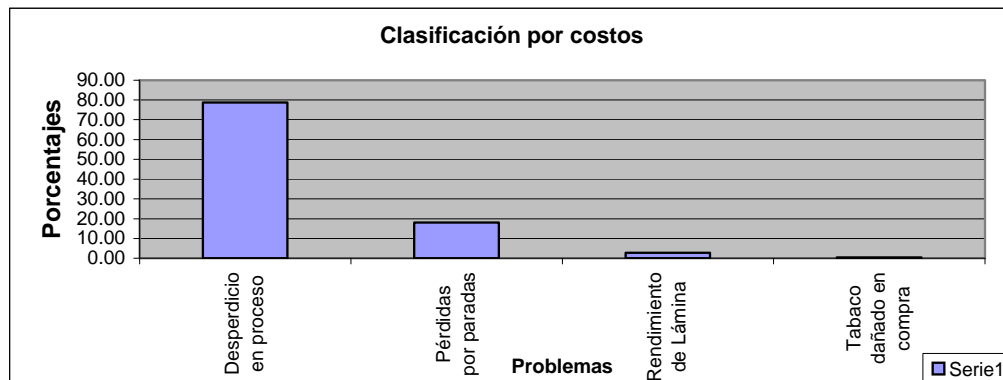


Se observa que a partir del año 1999 el porcentaje de desperdicio comienza a incrementarse hasta llegar a 14.4% en el año 2003, con tendencia a subir.

2.- Justificación y clarificación del problema:

De acuerdo a lo investigado y considerando los datos históricos de la empresa, se realizó un diagrama de Pareto de los principales problemas que le afectan a la empresa desde el punto de vista del impacto en los costos, resultando lo siguiente:

Tabla II Diagrama de Pareto.- Clasificación de problemas por costos

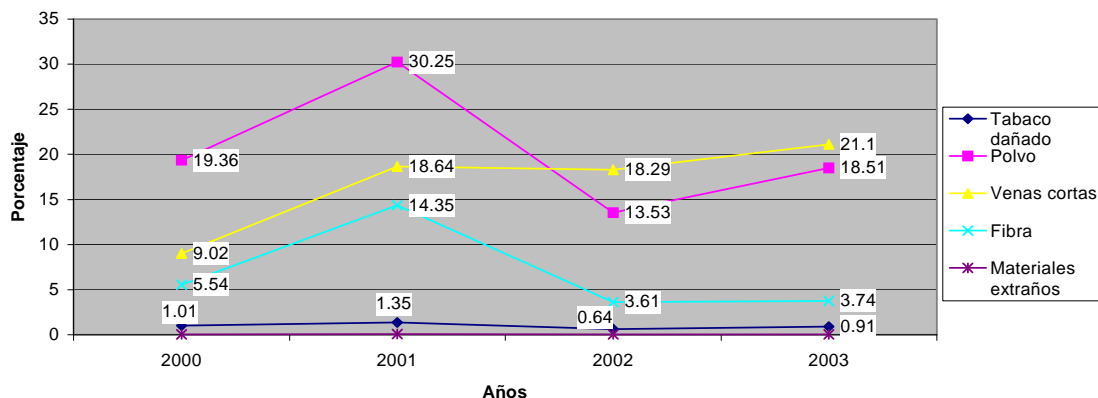


De acuerdo al gráfico se puede constatar el impacto que tiene este problema en los costos, resultando que abarca el 80% de los cuatro analizados. Por esto se define como objetivo de la investigación el investigarlo

El cálculo del desperdicio es realizado a través de la diferencia de pesos, de lo comprado a lo obtenido en el proceso, y se considera un rubro importante a la humedad, ya sea durante la compra, en el almacenamiento y en el mismo proceso.

El desperdicio del tabaco contiene los siguientes componentes que se han determinado según datos históricos

Tabla III Distribución del desperdicio Periodo 2000-2003



- El porcentaje de polvo que resulta del proceso de desvenado, y viene incorporado en las mismas hojas desde que son transportadas desde las fincas a la planta. De acuerdo al gráfico este desperdicio tiene un incremento de 9% en el 1999 al 21% en el 2003.
- El porcentaje de Vena corta ha llegado hasta un 21.1% en el 2003 con tendencia al incremento. Se denomina vena corta a la vena cortada y triturada que no cumple con la medida solicitada por el cliente, y que afecta directamente a la fabricación de cigarrillo dificultando su producción.

3.- Análisis de causas que ocasionan el desperdicio

Utilizando la herramienta del diagrama del árbol se procedió a determinar las causas que ocasionan el problema del desperdicio, separándolas en cuatro categorías principales: Mano de Obra, método, maquinaria, y materiales, conocidas como las 4M.

Tabla IV Diagrama de Árbol Desperdicio de tabaco

Diagrama de Arbol				
Problema	Categoría	Causas Primaria	Causa Secundaria	Tercera Causa
Desperdicio en el proceso	Mano de Obra	Existe poco control durante el proceso	<i>* Falta de capacitación a operadores</i> 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>
	Método	Falta información soporte a operadores	<i>* Faltan procedimientos, instructivos y gráficas</i>	
		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 almacenamiento de tabaco en las bodegas es largo</i>	<i>* El método de compra no es eficaz</i>
	Maquinaria	Desvenadoras tienen problemas en el proceso	<i>Maquinaria antigua</i> <i>No existe un buen control de mantenimiento preventivo</i>	

De este análisis resultaron las posibles causas que ocasionan el desperdicio y que posteriormente debieron ser comprobadas
Se determinaron causas siguiendo la metodología del diagrama del árbol llegando hasta un nivel de profundidad que permitió realizar un buen análisis de las causas del problema.

4.- Comprobación de causas

Se procedió a comprobar las diferentes hipótesis de las causas que se habían definido ocasionaban el problema del desperdicio y se describen a continuación las principales.

- La falta de capacitación a los operadores sobre el uso de las máquinas desvenadoras, y secadora ocasionan el desperdicio de tabaco.
 - La falta de documentos tales como procedimientos, instructivos y gráficas de control de los operadores sobre la operación de las desvenadora y secadora, ocasionan el desperdicio en el proceso.
 - La inadecuada planificación de la producción ocasiona el desperdicio
 - El método de compra actual no permite que el tabaco ingrese cumpliendo las especificaciones de humedad, ocasionando el desperdicio.
 - El excesivo tiempo de almacenamiento del tabaco en rama antes de procesarse en el desvenado ocasiona el desperdicio.
 - La inadecuada gestión de los mantenimientos realizados a las máquinas desvenadoras ocasiona el desperdicio.
 - La falta de seguimiento y control de la siembra y cultivo de tabaco en las diferentes zonas de cultivo por diferentes agricultores ocasiona el desperdicio.
- El resto de hipótesis comprobadas se encuentran indicadas en el trabajo de tesis.

5.- Definición de planes de mejora:

A continuación se describe el Plan de mejoras de la investigación con el fin de que permita solucionar las diferentes causas comprobadas que están originando el problema del alto desperdicio.

El Plan está diseñado considerando los tiempos y recursos necesarios para su ejecución y contempla únicamente actividades internas que pueden ser realizadas por el personal de la empresa.

Tabla V Plan de Mejoras

Causas	Actividad	Responsable	Método	Medio	Tiempo de Ejecución (Días)	Recursos	Presupuesto (US \$)	Resultados Esperados	Método de Medición
Faltan procedimientos / Instructivos para la operación de las desvenadoras	Realización de Instructivos tipo Check List para control sobre alimentación de tabaco, cortes y secado 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 / Charlas	30	Tiempo de supervisores y Coordinador de procesos	475	Conseguir que el manejo de las desvenadoras y secadora sean estándares y evitar fallas durante el proceso	Disminución del desperdicio de tabaco en el proceso
Falta información en el proceso que permita determinar si el proceso está bajo control	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	Tiempo del Coordinador	100	Controlar el proceso mediante la obtención de información y predecir su compartimiento / Tomar decisiones en el momento	Disminución del desperdicio de tabaco en el proceso
Existe poco control durante 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 críticos del proceso	Reuniones con opeadores	30	Tiempo del Coordinador de procesos	40	Registrar el desperdicio y controlar su incremento	Desperdicio de tabaco
Inadecuada planificación de producción y manejo de especificaciones	Elaboración de procedimientos: Planificación de producción, Control del producto No conforme y Medición + Implementación	Gerente Tabaco y desvenado	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	Tiempo de Gerente de tabaco y Coord. procesos	550	Garantizar que las especificaciones del producto sean claramente determinadas	Desperdicio de tabaco
El método de compra de tabaco no es eficaz	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 indique la forma de utilizar la Militar 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 implemente el instructivo.	30	Tiempo del coordinador de procesos	560	Asegurar que el tabaco ingrese con humedades dentro de especificaciones y sin materiales extraños	Materiales extraños, humedad de tabaco del desperdicio de tabaco
El almacenamiento del tabaco en las bodegas es largo y adquiere humedad	Implementación de un registro para control del tiempo de almacenaje del tabaco en las bodegas + inclusión en el procedimiento de planificación sobre ligas de tabaco	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	Tiempo del 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
Las desvenadoras no están adaptadas por los tipos de venas / No existe un buen control del mantenimiento de desvenadoras	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.	Mediante participación del jefe de Mantenimiento, Coordinador de procesos y supervisores.	30	Tiempo del Jefe de Mantenimiento, supervisores y Coordinador de procesos	360	Planificar para que las desvenadoras funcionen mejor cuando se desvenen varios tipos de venas y evitar que se generen altos desperdicio por este motivo.	Porcentaje de venas cortas del desperdicio de taco
Falta control del manipuleo del tabaco en las fincaas	Implementación de instructivos de operación agrícola	Superintendentes de Tabaco	Elaborar instructivos de trabajo para la cosecha de tabaco, secado de tabaco, y manipulación y cuidados del tabaco	Reuniones y charlas semanales con Agricultores	30 días	Tiempo de los superintendentes	230	Definir un mecanismo de control para disminuir el polvo adherido al tabaco y los materiales extraños	Porcentaje de polvo y materiales extraños del desperdicio de tabaco

6.- Implementación de las mejoras

En el caso de que la empresa quiera aplicar este plan, podrá tomar como referencia el cronograma definido para la implementación de este Plan.

CONCLUSIONES

Las conclusiones que resultaron de esta investigación son las siguientes:

- ✓ La investigación de este trabajo se centró en analizar las causas reales del problema para poder presentar un Plan de mejoras enfocadas a resolver estas causas y garantizar las soluciones planteadas utilizando herramientas fácilmente aplicables y eficaces. Las mejoras consistieron en la elaboración de documentos para el control del proceso, la planificación de la producción, la inspección del ingreso del tabaco a la planta y la planificación de los mantenimientos de las desvenadoras.
- ✓ El resultado de la investigación concluye que la relación Costo – Beneficio de implementar este Plan es de aproximadamente 5, es decir que por cada dólar invertido, se obtendrá un beneficio de US \$ 5. 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 \$ 11734 por desvenado, realizando una única inversión de US \$ 2235.
- ✓ Esta investigación 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, y será utilizado en la implementación de su sistema de gestión de calidad bajo ISO 9001:2000.
- ✓ 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. Resultó también con el procedimiento de control del producto No conforme, vital para la prevención de quejas de los clientes.
- ✓ Aportará con un método estadístico real y eficaz para la compra del tabaco en rama, mediante el diseño de un Plan de muestreo por atributos lo cual permitirá que se 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.
- ✓ Mejorará la planificación del mantenimiento 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. Este Plan requerirá del personal de mantenimiento y junto con la ayuda de una buena planificación de la producción permitirá definir los trabajos necesarios a realizarse.

REFERENCIAS

1. J. Carpio, “Diseño de un Plan de mejoras para la reducción del desperdicio de tabaco en el proceso de desvenado de una industria tabacalera” (Tesis, Facultad de Ingeniería en Mecánica y ciencias de la producción, Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2004)

2. Información estadística de la empresa de los procesos productivos (Datos Históricos 1997 - 2003)
3. Orientación acerca del enfoque basado en procesos para los sistemas de gestión de calidad. Documento: ISO/TC 176/SC 2/N 544R Mayo 2001 (www.aenor.es)
4. Autor: Michael Brassard & Diane Riter, El impulsador de la memoria II (Herramientas de mejoramiento continuo y planificación eficaz) Primera edición Tabla Pareto, Modelo de resolución de problemas/mejora del proceso. Pág. 95, 115.
5. Novatech, Evaluaciones de las oportunidades de mejora, Metodología, Sistemas de Mejoramiento continuo, (Documento 13 páginas), fecha Noviembre 2001.
6. Andrea Gabor, Edward Deming (El hombre que descubrió la calidad) ediciones Garnica, Pág. 37.
7. Ronald D. Moen, Thomas W. Nolan, Lloyd P. Provost, Traducción libre del cap. 1 "Improvement of Quality" del libro Improving Quality Through Planned Experimentation. Ed. McGraw-Hill.
8. R. G. Barca, Control estadístico de procesos, última revisión, Febrero 2002, www.calidad.com.ar.
9. Profesor Luis Eduardo Ayala Ruiz y Ramiro Arias Amaya, Gerencia de Mercadeo El Análisis de la cadena de valor Apuntes www.3w3search.com/edu/merc/Es/Gmerc081.htm
10. Heliodoro Paz Carbonell - Flue Cured – Madrid 1981.

Arq. Rosa Rada
Directora de Tesis