

DISMINUCION DE RECHAZOS EN PAPEL REPROGRAF 75 GR EN

PRODUCTORA DE PAPELES (PROPAL) S.A. PLANTA 2.

LINA MARIA UZURIAGA BUITRAGO

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE OCCIDENTE

FACULTAD DE INGENIERIA

DEPARTAMENTO DE SISTEMAS DE PRODUCCION

PROGRAMA DE INGENIERÍA DE PRODUCCION

CALI

2005

**DISMINUCION DE RECHAZOS EN PAPEL REPROGRAF 75 GR EN
PRODUCTORA DE PAPELES (PROPAL) S.A. PLANTA 2.**

LINA MARIA UZURIAGA BUITRAGO

Pasantía ara optar al titulo de ingeniero de producción

Director
ALEJANDRO SILVA PERDOMO
Ingeniero Industrial

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE OCCIDENTE
FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS DE PRODUCCION
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE PRODUCCION
CALI
2005

Nota de aceptación:

Aprobado por el comité de grado en cumplimiento de los requisitos exigidos por la universidad autónoma de occidente para optar al título de ingeniero de producción

MÓNICA SARRIA

Firma del jurado

JESÚS A. CASTAÑEDA

Firma del jurado

Santiago de Cali, 27 de enero 2006

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	17
2.2FORMULACION DEL PROBLEMA	6
3. OBJETIVOS	7
3.1 OBJETIVO GENERAL	8
3.2 OBJETIVO ESPECÍFICOS	8
4. MARCO HISTORICO	8
4.1 QUE ES PAPEL FIBRAS?	13
5 DESCRIPCION DE LA SITUACION ACTUAL	16
5.1 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL	16
5.1.1.Proceso de fabricación del papel	16
6. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	21
6.1METODOLOGIA PARA LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA	24
6.1.1 Ciclo phva de control de procesos	25
7. PLANIFICACIÓN GENERAL DEL TRABAJO	25
7.1 ETAPA 1: IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	30
7.2ETAPA 2: OBSERVACIÓN	30
7.3 ETAPA 3: ANÁLISIS	36
7.4 ETAPA 4 : PLAN DE ACCIÓN	37
8.RECURSOS	41
8.1RECURSOS HUMANOS	46
8.2RECURSOS INSTITUCIONALES	46
9. CONCLUSIONES	46
10 .CRONOGRAMA	47
BIBLIOGRAFÍA	48
ANEXOS	49

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 - Causas de rechazos	24
Tabla 2 - Procedimiento para solución de problemas	19
Tabla 3- Registro maquina Winder	31
Tabla 4 - Registro maquina Will	32
TABLA 6- Registro maquina Womako	33
TABLA 6- Reclamos Papel Fibras	34
TABLA 7- Kilogramos de rechazos	37

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Descripción del proceso de resmillas.	14
Figura 2 - Diagrama de proceso elaboración del Papel.	19
Figura 3- Proceso Industrial del Papel en PROPAL S.A.	20
Figura 4 - organigrama de gestión integral.	23

LISTA DE GRAFICOS

	Pág.
Grafico 1 -.Pareto de defectos	36
Grafico 2 - reclamos mensuales por colas 2004-2005	37
Grafico 3- Diagrama de causa- efecto	38
Grafico 4 -Relación entre montado, cortado y rechazos	45
Grafico 5 -Grafico de control	51

GLOSARIO

ATRIBUTOS: son los datos cualitativos que se pueden contar para registro y análisis. Los ejemplos incluyen características la presencia de una etiqueta obligatoria y la instalación de aseguradores obligatorios.

CARTA DE CONTROL: es similar a un grafico secuencial pero con límites, los cuales son establecidos por la misma variabilidad natural o esperada del proceso y ayuda a entender la variabilidad de los datos.

CAUSA COMUN: es una fuente de variación que siempre se encuentra presente; parte de la variación aleatoria inherente al proceso en sí, su origen se puede determinar, por lo general, en un elemento del sistema que solo la gerencia puede corregir.

CAUSA ESPECIAL: es una fuente de variación que es intermitente, imprevisible, inestable; a veces causa asignable. Se indica con un punto más allá de los límites de control.

CONTROL DE CALIDAD: proceso seguido por una empresa de negocios para asegurarse de que sus productos o servicios cumplen con los requisitos mínimos de calidad establecidos por la propia empresa.

CONTROL ESTADISTICO: es la condición que describe un proceso de la cual se han eliminado todas las causas especiales, evidenciadas en un diagrama de control por la ausencia de los puntos más allá de los límites de control y por la ausencia de modelos no aleatorios o tendencia dentro de los límites de control.

CONTROL ESTADISTICO DE PROCESOS: es el uso de técnicas estadísticas tales como los diagramas de control para analizar un proceso o su producto con el fin de tomar las medidas adecuadas para lograr y mantener un estado de control estadístico y para mejorar la capacidad del proceso.

COSTOS: cantidad desembolsada para comprar o producir un bien.

DATOS: antecedente necesario para llegar al conocimiento exacto de algo o para deducir las consecuencias legítimas de un hecho.

DEFECTO: carencia o insuficiencia de lo que es necesario.

DESVIACIÓN ESTANDAR: es una medida de la expansión del resultado de un proceso o de una estadística de muestra del proceso (ejemplo: promedio de los subgrupos); indicada mediante la letra griega sigma.

DISTRIBUCIÓN: es el modo estadístico que adoptan los valores observados. Este está basado en el concepto de la variación natural según el cual, cualquier cosa medida repetidas veces alcanza resultados diferentes. Estos resultados adoptan modelos estadísticamente previsibles. Una curva en forma de campana (distribución normal) es un ejemplo de una distribución en la cual el mayor número de observaciones está localizada en el centro y son cada vez menores las observaciones que se sitúan uniformemente en cada lado del promedio.

ESPECIFICACION: es el requerimiento de ingeniería necesario para juzgar la aceptabilidad de una característica particular. Se elige con relación a los requerimientos funcionales o los del cliente para con un producto, una especificación puede estar o no de acuerdo con la capacidad demostrada del proceso (si no está, que se harán partes fuera de especificación). Una especificación nunca se debe confundir con un límite de control.

GRAFICO SECUENCIAL: es un gráfico utilizado para mostrar el comportamiento de una variable de interés a lo largo del tiempo (horas, días, meses, años).

GRAFICO DE PARETO: es un tipo especial de gráfico de barras, en que cada barra muestra la contribución de porcentaje de un componente del

problema con relación al total. Una línea es añadida, comenzando en la barra mayor a la izquierda, para representar el porcentaje acumulado.

GRAFICOS DE REGRESION: es un grafico que sirve para comprobar la existencia o no de la relación entre dos variables y, en el supuesto de que exista, ver como es esta relación: lineal, exponencial, cúbica, etc.

ITEM DE CONTROL: son índices numéricos establecidos sobre los efectos de cada proceso.

LIMITE DE CONTROL: es una línea de un diagrama de control que se utiliza como base para evaluar la importancia de la variación entre un subgrupo y otro. La variación más allá de un límite de control se considera como evidencia de que causas especiales están afectando al proceso. Los límites de control se calculan a partir de datos sobre el proceso y no se deben confundir con las especificaciones de ingeniería.

MAPA DE PROCESOS: permite exponer de forma actual y en un nivel de detalle necesario para el conocimiento cualitativo de los factores generadores del problema.

META: Es un objetivo o resultado que se quiere alcanzar.

METODO: es el camino que se utiliza para alcanzar resultados.

PARÁMETROS DEL PRODUCTO: variables que caracterizan el producto y están relacionados con el problema.

PARAMETROS DEL PRODUCTO FINAL (Y): variables que caracterizan el producto y están relacionados con el problema.

PRAMETROS DEL PRODUCTO EN EL PROCESO (y): características importantes del producto en proceso que pueden afectar el problema.

PARAMETROS DEL PROCESO: son variables propias del proceso que causan impacto en los parámetros de los productos en proceso y final.

PARAMETROS CONTROLABLES: son los parámetros del proceso que son controlados, es decir, son ajustados en un determinado valor y mantenidos próximos del valor ajustado.

PARAMETROS DE RUIDO: son los parámetros del proceso que no pueden ser controlados o no se desean controlar.

PROBLEMA: Conjunto de hechos o circunstancias que dificultan la consecución de algún fin.

PRODUCTIVIDAD: que arroja un resultado favorable de valor entre precios y costos.

PRODUCTO EN PROCESO: producto generado después de cada etapa del proceso, antes de sufrir la transformación en producto final.

PRODUCTO FINAL: producto generado en la última etapa del proceso.

PROMEDIO: es el punto de distribución de frecuencia donde cae el mayor número de observaciones. Se indica mediante \bar{X} y se calcula totalizando los valores observados y dividiendo por el número de observaciones.

PROCESO: es la combinación de persona, máquina y equipo, materia prima, métodos y medio ambiente que produce un servicio o producto determinado.

RANGO: es una medida de la variación de un grupo de datos. Se calcula restando el valor más bajo dentro de un grupo de datos al valor más alto dentro del mismo grupo.

REEL: rollo padre del que se derivan los set.

SET: conjunto de rollos que corta la maquina Winder.

TENDENCIAS: son los modelos de un diagrama de tendencias o diagrama de control dentro de las cuales se alinean un número de puntos en un solo lado de la línea central. Sobrepasado cierto número de puntos consecutivos (base estadística) el modelo se convierte en un modelo no natural que merece atención.

VARIABLES: son las características de una parte que se puede medir.

VARIACION: es la diferencia inevitable entre resultados individuales de un proceso; las fuentes de operación se pueden agrupar en dos categorías principales: causas comunes y causas especiales.

RESUMEN

Los conocimientos de producción y operaciones, la adaptación y la capacitación en nuevas tecnologías de este campo, son hoy en día herramientas cruciales en la gestión organizacional, dados los altos niveles de competencia, el encarecimiento de los recursos y la internacionalización de las operaciones que actualmente se reconocen como un reto ineludible para las empresas colombianas, debido no solamente a las limitaciones de la demanda nacional sino también a la posibilidad de adquirir insumos menos costosos en el mercado internacional. Por lo tanto, es un compromiso de las organizaciones y de la gerencia moderna desarrollar sistemas de producción y operaciones que contribuyan a optimizar la productividad empresarial de los recursos y la racionalización de los costos, pues de lo contrario no podrán lograr la competitividad requerida en los mercados del mundo globalizado. Para el logro de estos planteamientos las empresas requieren contar con personal dotado de los conocimientos adecuados, para administrar eficientemente los recursos y orientar las actividades a la consecución de resultados. Es por ello que PROPAL S.A., ha desarrollado su propia metodología de mejoramiento continuo con la meta de llegar a ser una organización de clase mundial y entregar productos y servicios de la mas alta calidad a sus clientes y lograr obtener para si mismo un mayor aprovechamiento de todos sus recursos.

Para alcanzar las metas propuestas por la alta dirección, es necesario llevar un seguimiento riguroso al proceso soportando la suficiente información en registros que nos puedan brindar una clara identificación del problema en los procesos de elaboración del papel Reprograf 75 gr. y tomar una acción preventiva.

INTRODUCCIÓN

Los gráficos de control detectan lo antes posible cambios en el proceso que puedan dar lugar a la producción de defectos.

Se puede ver también como una herramienta de mejora continua de la calidad de los productos estipular un rango de aceptación para que estos reclamos sean considerados como perdidas dentro del proceso y para esto se hizo uso de las técnicas de control.

Una de las verdades evidente en una empresa es que nunca se producen dos objetos que sean exactamente iguales. En realidad esta idea de la variación es una ley inherente ala naturaleza, en donde no hay dos seres que pertenezcan a la misma categoría que sean exactamente iguales.

Para indicar cuando las variaciones que se registran no rebasan el limite aceptable para el asar se utiliza este método de las graficas de control.

Con estas graficas se pretende controlar el proceso, captar el estado del proceso de manera precisa leyendo las graficas de control y diligentemente tomar acciones apropiadas cuando se encuentre algo anormal.

Usaremos la grafica x barra y en ella se registran la variación experimentada en el valor promedio de las muestras.

La variable que se elija para representar la grafica deberá ser una característica de la calidad medible y expresable mediante números.

Lo ideal 25 datos por el rango de tiempo estipulado.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA:

Hoy eficiencia es un término que habla de competitividad, por ello las empresas en sus procesos, productos y servicios deben operar con un mínimo de Calidad, y en la búsqueda de crear condiciones internas que garanticen la supervivencia de éstas a largo plazo, los empresarios e ingenieros conocen e identifican las diferentes variables que influyen en los procesos, a partir de utilizar unos métodos a sus propias necesidades o intereses con el objetivo de encontrar un comportamiento regular o mejor, tanto en las ventas, costos, producción, desperdicios, uso de materia prima, etc., pero en muchas ocasiones esto no es suficiente para alcanzar las metas, ocasionando que las variables ya establecidas no cumplan con los parámetros del proceso y que la actuación de estas generen unas altas variaciones con relación a los resultados esperados, obteniendo sorpresas desagradables (devoluciones de productos, reclamaciones de clientes (internos y externos etc.), contraria a las condiciones ideales que se quiere para garantizar al cliente una completa satisfacción.

Analizar estas variables y determinar su control contribuye a minimizar los elevados costos de producción que se presentan por los altos rechazos totales por **colas de diferente diámetro** (papel de buena calidad que no presenta problemas de atributos o defectos) de la empresa **Papel Fibras a PROPAL S.A. PLANTA 2** para después adaptarlas a las condiciones del proceso y contribuir a la disminución de las diversas causas que contribuyeron para su ocurrencia.

Realizado un diagnóstico del proceso como tal, en la actualidad se presenta una gran cantidad de variables que afectan directamente al proceso y que no tienen ningún control, los cuales cuando se presenta algún problema, originan que se tomen decisiones, no para atacar la causa raíz sino para realizar un control sobre ellas.

2. FORMULACION DEL PROBLEMA

En la Empresa Productora de Papeles S.A. se producen diferentes tipos de Papeles, entre los cuales se incluye la materia prima para PAPEL FIBRAS que es una empresa independiente encargada de prestar los servicios de corte de papel en rollos a resmillas. Proceso en el cual se están presentando altos rechazos totales por diferentes defectos; entre estos las colas diferencia de diámetro los cuales están generando elevados costos de producción.

Razones como las anteriores nos llevaron a plantear los siguientes interrogantes:

- ¿Cuáles son los porcentajes por colas diferencia de diámetro que generan los reclamos totales?
- ¿Cuál es el impacto y el costo de este fenómeno?
- ¿Qué planes se pueden generar para el control de los reclamos por colas diferencia de diámetro total?

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Disminuir los rechazos en el papel Reprograf 75 gr. de 11 ton / mes a 6,5 ton / mes en el área de Papel Fibras de PROPAL S.A. Planta 2.

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Conocer con exactitud los porcentajes de los Rechazos Totales por colas diferencia de diámetro que se generan, para obtener una información más acertada de las causas que ocasionan este fenómeno.
- Analizar cada uno de los datos obtenidos en el seguimiento del proceso para establecer el impacto y el costo de este fenómeno en los rechazos totales, dentro de la empresa Papel Fibras para que sirva de herramienta de Planeación.
- Brindar información que permita el tratamiento adecuado de los rechazos totales en los equipos de operación de la Máquina de Papel N° 4 (PM4), a Papel Fibras para que le den un manejo adecuado y se genere el mínimo de rechazos.
- Garantizar que los rollos que salen de la maquina Winder tengan las mismas especificaciones de peso y longitud al igual que los rollos al ser montados en la maquina Will.

4. MARCO HISTORICO

PRODUCTORA DE PAPELES S.A. PROPAL S.A. es una empresa Colombiana líder, con más de 40 años de experiencia, que ofrece soluciones integrales para la industria gráfica o de productos convertidos para escritura y oficina a través de la producción de Papel.

PROPAL S.A. ha logrado niveles de clase mundial en la calidad de sus papeles, utilizando como materia prima básica la fibra de la caña de azúcar, por lo tanto sus productos son catalogados como amigos de la naturaleza.

PROPAL S.A. genera 1.500 empleos directos y más de 10.000 indirectos, siendo así una empresa clave para la economía del país y de la región.

Actualmente tiene exportaciones de pulpa al Japón, y por su connotación ecológica, tiene amplia acogida.

Cuenta con dos plantas de producción: Planta I en Yumbo, Valle del Cauca, donde se halla ubicada también su nueva Planta esmaltadora, que fabrica papeles esmaltados marca PROPALCOTE y que es hoy la de mayor avance tecnológico en Latinoamérica y Planta II ubicada en Caloto, Cauca, dedicada a la producción de Papeles blancos no esmaltados.

PROPAL S.A. dispone así de una capacidad instalada total de 220.000 toneladas / año que permiten atender los requerimientos del mercado Colombiano y también el resto del mercado andino (Venezuela, Ecuador, Perú, Bolivia y Chile) con presencia creciente en Centro América y Estados Unidos.

La presente investigación se realizará en la Planta 2 (Caloto) de la Productora de Papeles S.A. PROPAL S.A. la cual esta ubicada a unos 60 kilómetros al sur de Cali, siguiendo la carretera que conduce hacia el Departamento de Cauca muy cerca de los Municipios de Santander de Quilichao y Caloto; éste ultimo, limítrofe entre los Departamentos del Valle del Cauca y Cauca.

A la planta se accede por carretera propia, unos 6 Kilómetros en dirección suroeste del Municipio de Caloto. Este gran terreno, permite la expansión y la utilización de áreas, para el almacenamiento de materia prima (bagazo).

El agua como recurso primordial, lo provee el río Palo, que aporta unos 3.500 galones por minuto en periodo de verano con posibilidad de aumentar a unos 14.000 galones en épocas de lluvia.

PROPAL S.A. Planta II (antigua PAPELCOL), fue diseñada para producir máximo, 86.000 toneladas / año de papel y hoy con la implementación de equipos, la producción puede llegar a ser, hasta de 120.000 toneladas/ año.

En cuanto a la producción del Papel que se realiza en la Productora de Papeles S.A. PROPAL S.A., esta se realiza en una máquina en donde su fundamento principal inicia con la pulpa de bagazo, a la cual se le agregan químicos como carbonato de calcio, encolantes, bactericidas y aditivos diversos, que proporcionan características físicas y ayudan al control del proceso. Esta mezcla pasa por una sección de refinación y depuración donde se adiciona celulosa de fibra larga y se retiran impurezas para mejorar las propiedades del papel producido y así entrar a la máquina de papel, donde es depositada sobre una malla, girando a alta velocidad que retira el agua, quedando al final de ésta una estructura

húmeda de fibras entrelazadas que pasan por un sistema de prensas y secadores de vapor para eliminar el exceso de humedad. Luego pasa por un sistema de rodillos o calandria, para darle lisura, calibre y porosidad. Esta hoja continúa de papel es enrollada en ejes, donde se corta en rollos más pequeños de acuerdo a lo solicitado por el cliente.

Misión. La empresa PROPAL S.A. tiene como misión “ofrecer al mercado mundial, con énfasis en la región Andina, pulpa, papel y productos derivados, de calidad competitiva, complementados con una oferta de servicio personalizado y oportuno, obtenidos a través de una cultura de gestión integral.”

- “Obtener los resultados financieros que aseguren la consecución de los recursos necesarios para la reconversión tecnológica permanente de PROPAL y para maximizar el valor económico agregado a los inversionistas.”

Visión. “ser preferidos en el mercado Papelero donde participemos, por nuestra capacidad de ofrecer un servicio personalizado y oportuno frente a las necesidades de nuestros clientes, ofreciendo soluciones integrales para satisfacerlas.

4.1 QUE ES PAPELFIBRAS?

PAPELES Y FIBRAS DEL CAUCA S.A. - PAPELFIBRAS es una empresa Colombiana, con más de 6 años de experiencia dedicada a satisfacer las necesidades en procesos de conversión de papel a resmillas con los requisitos de calidad exigidos.

PAPELFIBRAS esta ubicada estratégicamente en el departamento del Cauca en las áreas de influencia de la Ley Páez, dentro de las

instalaciones de Propal planta II, que le permiten un manejo logístico de la materia prima y del producto terminado.

PAPELES Y FIBRAS DEL CAUCA S.A. – PAPELFIBRAS fue fundada a finales de 1.998 arrancando operaciones en enero 3 de 1.999 con una sola cortadora de resmillas marca E.C.H WILL que incluía en su línea de producción una empacadora, encartonadora y paletizador automático, lo cual garantiza la entrega de un producto totalmente empacado. La planta inicio operaciones con 20 personas y con una capacidad instalada de 31.000 ton/año.

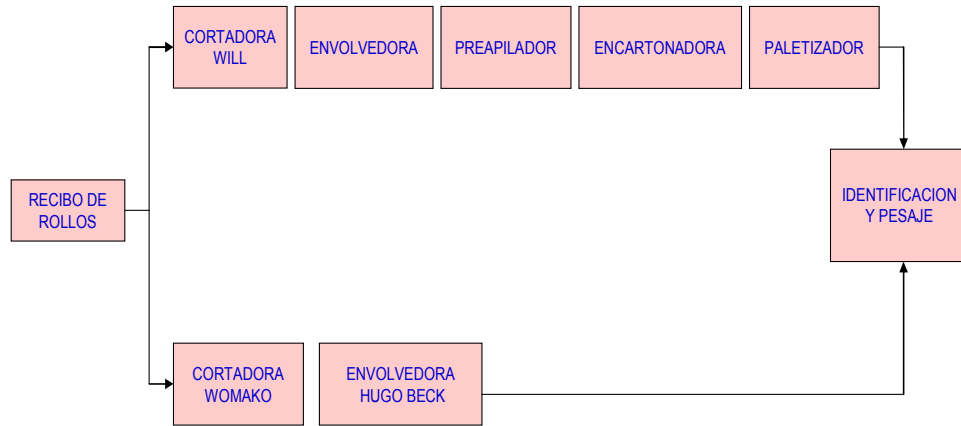
A mediados del año 1.999 y debido a la alta demanda de resmillas de nuestro cliente PROPAL, Papel Fibras adquiere una cortadora marca WOMAKO con su empacadora automática marca HUGO BECK aumentando su capacidad de corte a 39.000 ton/año y su personal a 32.

En el año 2.003 aumenta su capacidad de corte a 43.000 ton/año con la utilización de un quinto portarrollos en la cortadora WILL y seguidamente en el año 2.004 con la adición de un sexto portarrollos se alcanza una capacidad de 48.000 ton/año.

Hoy en día la planta se ubica en un área de 5.000 m² donde desarrolla su actividad económica, mediante procesos automatizados.

PAPELFIBRAS presta los servicios de corte de papel en rollos a tamaño resmillas (carta, oficio, extraoficio, DIN A4) y empaque en resmas individuales, acomodadas en cajas y apiladas en plataformas. Ver figura1 Igualmente realiza actividades de recuperación de resmillas a través de una línea manual montada y especializada en este proceso

Figura1. Descripción del proceso de fabricación de resmillas.



Fuente: intranet de propal planta 2 sa.www.propal2.com caloto cauca, 2005.

Misión:

Somos la planta de PAPELFIBRAS S.A. dedicada a satisfacer las necesidades de nuestro cliente Propal en proceso de conversión de papel en resmillas con los requisitos de calidad exigidos.

Con base en los equipos de trabajo garantizamos a nuestro cliente PROPAL S.A, fechas de entrega y precios competitivos, para la satisfacción de sus clientes.

Vision año 2008:

Lograr un proceso de conversión de alta calidad que permita que nuestro cliente PROPAL S.A, sea preferido en el mercado papelerero

5. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL.

5.1 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

5.1.1 Proceso de fabricación de papel a partir de bagazo de caña. El proceso de producción de papel, se inicia a partir del bagazo de caña generado en el proceso de molienda en los ingenios azucareros. Este bagazo es pretratado para remover parte de la médula o polvillo no apto para la fabricación de Papel.

Una vez la fibra es transportada hasta la planta, se inicia el proceso de desmedulado y lavado donde se elimina el polvillo, obteniendo fibra de bagazo limpia y lista para la conversión a pulpa celulósica.

Esta fibra apta, es enviada al digestor continuo donde se cocina por medio de vapor y licor de cocción (soda cáustica) a alta presión y temperatura, proceso de cocción que se conoce como proceso a la soda, cuya finalidad es eliminar parte de la lignina que está adherida a la celulosa.

Del digestor continuo, la pulpa pasa a un tanque de soplado donde se efectúa la despresurización. La pulpa, que presenta un color café, es luego enviada a una serie de filtros lavadores en contracorriente para el filtrado del licor residual de cocimiento, conocido como "licor negro" y pasada por un sistema de limpieza compuesto por zarandas y depuradores ciclónicos para lograr la remoción de impurezas.

La pulpa café, obtenida continúa en el proceso de blanqueo, donde se retira toda la lignina residual que le confiere el color café, mediante cuatro etapas: 1. clorificación, 2. extracción de cáustica con refuerzo de oxígeno y peróxido, 3. hipoclorificación y 4. peróxidificación, luego se lleva a torres de almacenamiento para completar la reacción y a un posterior lavado por

filtración para eliminar el residual. Cuando la pulpa café no sigue el proceso de blanqueo, se utiliza para la fabricación de papeles naturales.

A la pulpa de bagazo, blanqueada o sin blanquear, se le agregan químicos como carbonato de calcio, encolantes, bactericidas y aditivos diversos, que proporcionan características físicas y ayudan al control del proceso. Esta mezcla pasa por una sección de refinación y depuración donde se adiciona celulosa de fibra larga y se retiran impurezas para mejorar las propiedades del papel producido y así entrar a la máquina de papel, donde es depositada sobre una malla, girando a alta velocidad que retira el agua, quedando al final de ésta una estructura húmeda de fibras entrelazadas que pasan por un sistema de prensas y secadores de vapor para eliminar el exceso de humedad. Luego pasa por un sistema de rodillos o calandria, para darle lisura, calibre y porosidad. Esta hoja continua de papel es enrollada en bobinas, donde se corta en rollos más pequeños de acuerdo a lo solicitado por el cliente.

El licor residual de cocimiento (licor negro) que se obtiene del lavado de la pulpa, esta constituido fundamentalmente de Na_2CO_3 , NaOH , lignina, sílice y otros compuestos orgánicos y de sodio disueltos en agua. Este licor cuyo contenido de sólidos totales varia entre 7% y 13%, sigue un proceso alterno a la fabricación del papel, pues es enviado a un sistema de evaporación que por lo regular se lleva a cabo en dos pasos principales, el primero es una evaporación de múltiple efecto que se logra mediante seis o siete etapas, usando el vapor de una etapa para el calentamiento de la siguiente; el segundo paso, es una evaporación de contacto directo con un flujo de gas desde el horno de recuperación directamente en contacto con el licor negro, para alcanzar una concentración de sólidos aproximada al 65%.

Posteriormente se quema la parte orgánica en la caldera de recuperación produciendo vapor para utilizar en diferentes procesos y un residuo rico en sodio (Na_2CO_3) que es sometido a un proceso de caustificación donde se mezcla con cal, generando una reacción química que permite convertir el carbonato de sodio en soda cáustica y carbonato de calcio. La soda cáustica retorna al proceso de cocción de la fibra en forma de licor blanco. El carbonato de calcio se separa y se envía a un horno donde se quema en conjunto con piedra caliza, produciendo cal viva que posteriormente se utiliza en la reacción de caustificación.

Este proceso de recuperación tiene como objetivo principal eliminar el licor negro como desecho líquido y recuperar la soda cáustica usada en el digestor. Ver figura 2.

Como en todo proceso industrial siempre va a existir un sin número de pérdidas que a lo largo podrían afectar la economía de la empresa tanto interna como externamente se creó un proyecto para analizar las causas y así lograr disminuir rechazos que ocasionan una gran variación en costos de fabricación.

Basándonos en las herramientas de calidad y haciendo uso de la metodología PHVA se realizó un seguimiento al proceso de embobinamiento y corte del papel. Y así detectar las posibles causas del fenómeno colas por diferencia de diámetro, y crear un plan de acción que será implementado en las respectivas áreas, el cual será verificado constantemente.

Finalmente se realizó la estandarización del proceso logrando minimizar las toneladas de las colas por diferencia de diámetro al máximo.

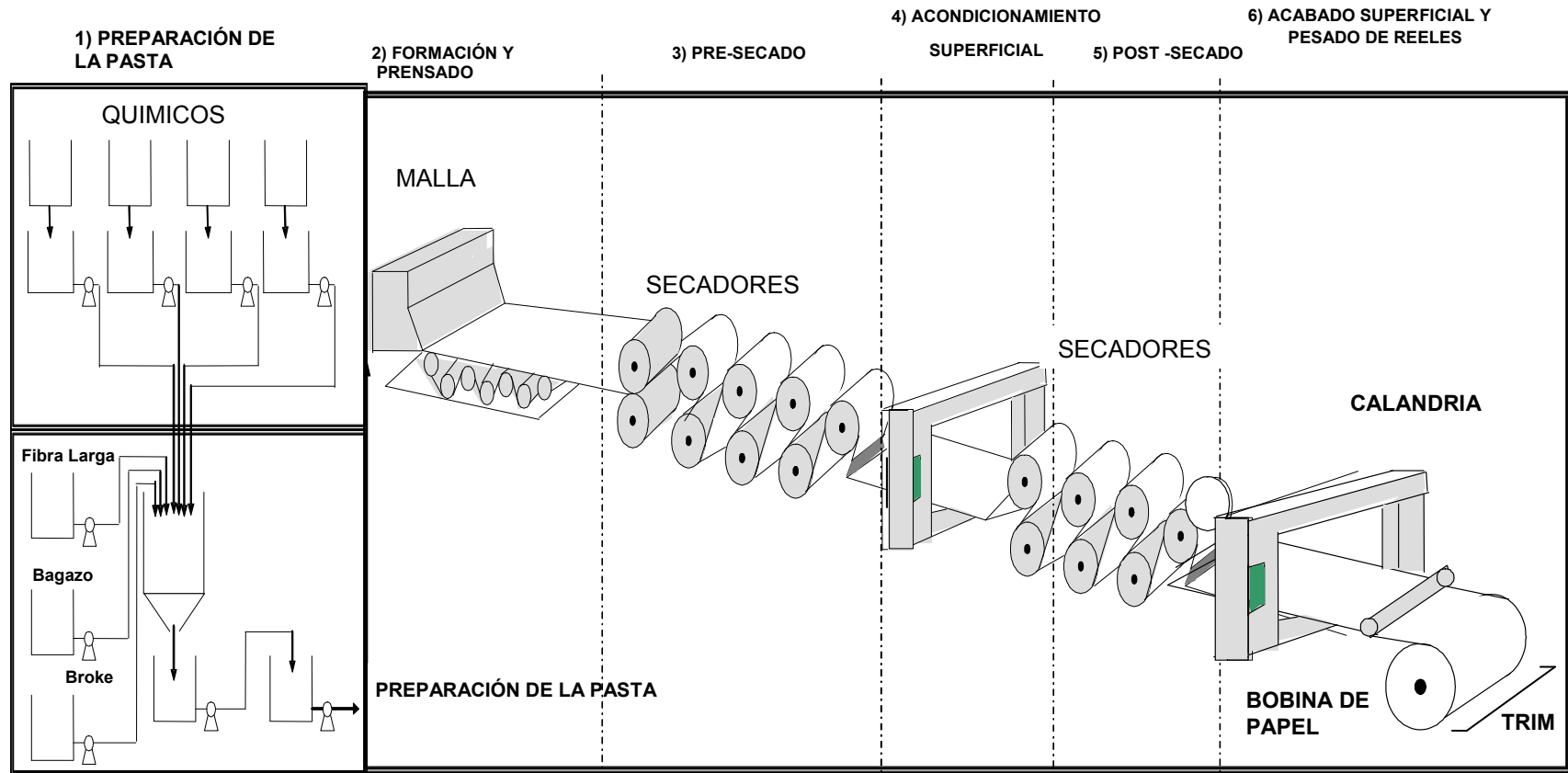
Este proceso de recuperación tiene como objetivo principal eliminar el licor negro como desecho líquido y recuperar la soda cáustica usada en el digestor. Ver figura 2.

Figura 2 - diagrama de proceso elaboracion del papel



Fuente: intranet de Propal planta 2 SA. www.propal2.com Caloto cauca, 2005.

Figura 3- proceso industrial del papel en propal s.a.



Fuente: intranet de Propal planta 2 SA. www.propal2.com Caloto cauca, 2005.

6. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

En la Planta PROPAL S.A. Caloto cauca la PM4 (productora de papel máquina 4) produce diferentes tipos de papel entre estos el Papel Reprograf 75 gr. que presenta altos rechazos por diferentes defectos, haciéndose necesaria la aplicación de una Metodología que reduzca pérdidas diarias y mensuales. Ver tabla1

Tabla 1 Causas de Rechazos

CÓDIGO	RECHAZO
88	Manchas
94	Huecos
95	Picadura
96	Ondulaciones
97	Corrugas
98	Arrugas
102	Refile por ancho fuera de esp.
104	Empalme mal hecho
109	Rollo estrellado
110	Rollo golpeado
114	Anillos de humedad
115	Hoja Suelta
116	Resmas con empalmes
251	Colas diferencia de diámetro

Fuente: Información base de datos Papel Fibras,caloto cauca, 2006

Se está utilizando como derrotero para la solución de este problema, la metodología PHVA que optimiza el desempeño, acercándose a cero los defectos, en la elaboración de productos, servicios o transacciones, al proporcionar constantemente un alto nivel de desempeño, comprobado éste con el uso de la estadística.

La metodología PHVA O METODO GERENCIAL control utilizado para el mantenimiento y mejora de las directrices de control de un proceso. Este tipo de control consta de cuatro fases básicas:

- Planificar (P)
- Hacer(H)
- Verificar(V)
- Actuar(A)

6.1 METODOLOGIA PARA LA SOLUCION DEL PROBLEMA

6.1.1. El ciclo phva de control de procesos. El control de procesos, se ejerce a través del ciclo PHVA de control de procesos mediante el cumplimiento de los procedimientos estándar de operación.

El Ciclo PHVA esta compuesto por las cuatro fases básicas de control: planificar, ejecutar, verificar y actuar correctivamente.

Para un buen mantenimiento de nivel de control, son necesarias las siguientes condiciones:

PLANEAR:

Objetivo principal creación de el plan que dará solución al problema.

- Definición de los ítem de control que se observarán y de su línea estándar aceptable (nivel de control).
- Definición de los procedimientos estándar necesarios para el mantenimiento de los resultados de proceso.

HACER:

Objetivo principal aplicación del plan solución.

- Entrenamiento en el trabajo para los ejecutores, de forma tal que sean los mejores del mundo en lo que hacen. Este procedimiento se basa en los procedimientos estándar;
- Entrenamiento en la recolección de datos;
- Ejecución de las tareas de acuerdo con los procedimientos (esto debe evaluarse periódicamente).

VERIFICAR:

Objetivo principal revisar funcionamiento del plan solución y comparar resultados con los anteriores.

- Los puntos de control deben verificarse y esta verificación puede ser realizada de las más variadas formas.










ACTUAR:

Objetivo principal implementación del plan solución

- Si todo es normal, mantener los procedimientos actuales para que los resultados puedan ser mantenidos en una Línea estándar.

- En el caso de que aparezca alguna anomalía, se debe avisar, inmediatamente a los jefes para ejecutar las acciones correctivas que correspondan. Toda anomalía debe ser registrada para su futuro análisis. Ver tabla 2

Tabla 2 PROCEDIMIENTO PARA LA SOLUCION DE PROBLEMAS

P H V A	DIAGRAMA DE FLUJO	FASE	OBJETIVO
P		Identificación del problema	Definir claramente el problema y reconocer su importancia
		Observación	Investigar las características específicas del problema con una visión amplia y desde diferentes puntos de vista
		Análisis	Descubrir las causas fundamentales
		Plan de acción	Concebir un plan para bloquear las causas fundamentales
H		Acción	Bloquear las causas fundamentales
V		Verificación	Verificar si el bloqueo es efectivo
		¿Bloqueo efectivo?	
A		Estandarización	Prevenir la reaparición de problemas
		Conclusiones	Recapitular todo el proceso de la solución de problemas para futuros trabajos.

7. PLANIFICACION GENERAL DEL TRABAJO

7.1 ETAPA 1. IDENTIFICACION DEL PROBLEMA

Causas y consecuencias

En esta etapa se entiende, se cuantifica y se analiza el problema presente a causa de las colas en papel fibra y se establece que tan importante es darle una solución inmediata.

Inicialmente se define la “meta”

Reducir los rechazos de Papel Reprograf 75gr por colas diferencia de diámetro en PAPEL FIBRAS de 11 ton/mes a 6 ton/mes al 31 de Diciembre de 2005.

Recolección de los datos

Estos datos deben proporcionar la información adecuada que representen el problema que se va a investigar.

Que información necesito?

Que información se desea obtener con el análisis de los datos?

Cada cuanto se deben tomar estos registros?

Que parámetros de calidad serán controlados?.

Cantidad real de los reclamos por parte de PAPEL FIBRAS?.

Tabla 3 Registro de proceso Reprograf maquina Winder

FECHA: _____

# REEL	PESO REEL	LONGITUD (MTS) POPE REEL	WINDER			
				MTS	PESO	OBSERVACIONES
			1 SET			
			2 SET			
			TOTAL			
			1 SET			
			2 SET			
			TOTAL			
			1 SET			
			2 SET			
			TOTAL			
			1 SET			
			2 SET			
			TOTAL			
			1 SET			
			2 SET			
			TOTAL			
			1 SET			
			2 SET			
			TOTAL			

REGISTRO DEL PROCESO REPROGRAF
SEGUIMIENTO WILL PAPELFIBRAS

FECHA : _____

# ROLLO	PESO (KG)		Ø (Cm)		LONGITUD (MTS)		DESPERDICIO Kg.
	WINDER	WILL	WINDER	WILL	WINDER	WILL	

REGISTRO DEL PROCESO REPROGRAF
SEGUIMIENTO WOMAKO PAPELFIBRAS

FECHA : _____

# ROLLO	PESO (KG)		Ø (Cm)		LONGITUD (MTS)		DESPERDICIO Kg.
	WINDER	WILL	WINDER	WILL	WINDER	WILL	

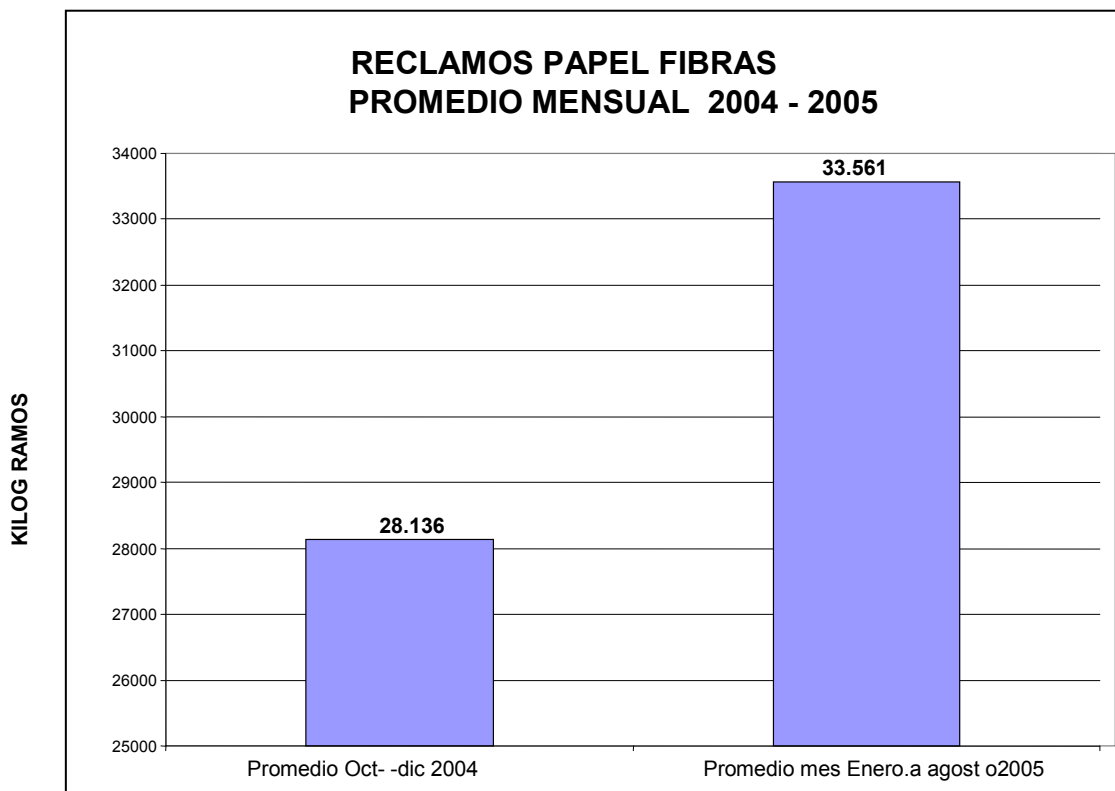
NOTA: el seguimiento se realizo a los Máquinas involucradas en proceso: máquina Winder que pertenece a Propal planta 2 y las maquina cortadoras Will y Womaco. que pertenecen a Papel Fibras.

PROCESO 1 IDENTIFICACION DEL PROBLEMA

❖ **SELECCIÓN DEL PROBLEMA** disminuir Rechazos de 11 Ton / mes a 6 ton /mes en el Papel Reprograf 75 gr. por colas de diferencias de diámetro en PAPELFIBRAS PROPAL S.A. Planta 2 de Caloto - Cauca.

❖ **HISTORICO DEL PROBLEMA**

Tabla3 : promedio mensual de reclamos Papel Fibras



Justificación económica

El impacto económico de la meta es el siguiente:

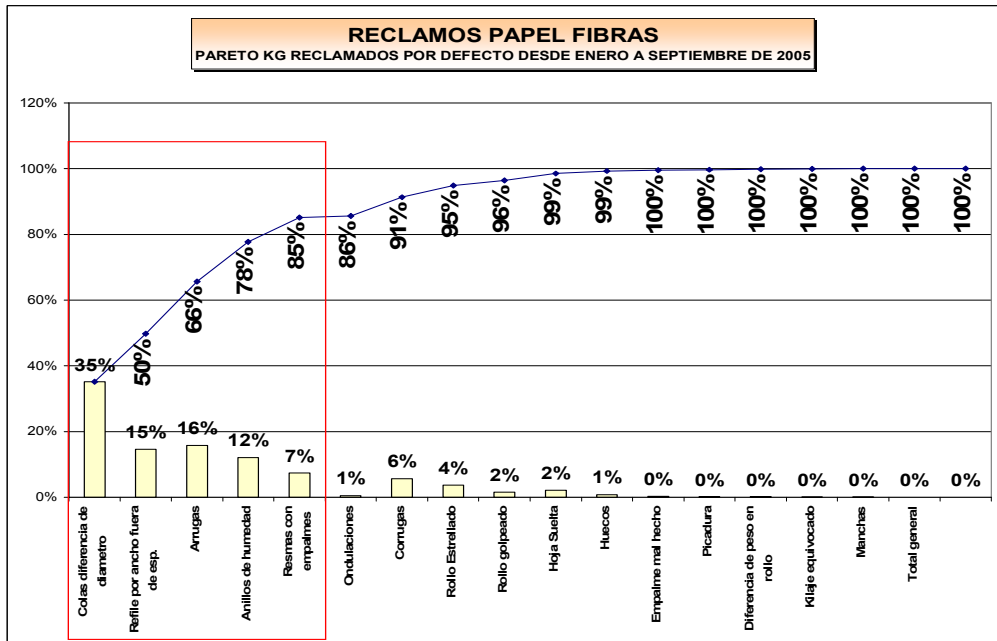
Una tonelada de Papel Reprograf cuesta para PM4 US 37,100 (calculado con contribución marginal).

Calculo $37,100 \text{ US/tonelada} * 11 \text{ ton/mes} * 7 \text{ meses} = \text{US } 2856700$

$11 \text{ ton/mes} * 7 \text{ meses} = \text{US } 2856700$ por mes.

❖ **REALIZAR UN ANÁLISIS DE PARETO** los problemas de calidad se presentan como pérdidas (productos defectuosos y sus costos) y es muy importante aclarar el patrón de la distribución de la pérdida. La mayoría de las pérdidas se deberán a unos pocos tipos de causas identificando las causas de estos pocos defectos podemos eliminar casi todas las pérdidas con este diagrama nos permitiremos solucionar este tipo de problema con eficiencia. En esta etapa no se buscan causas; solamente resultados indeseables de un proceso.

Grafico1 diagrama de pareto para el porcentaje de defectos



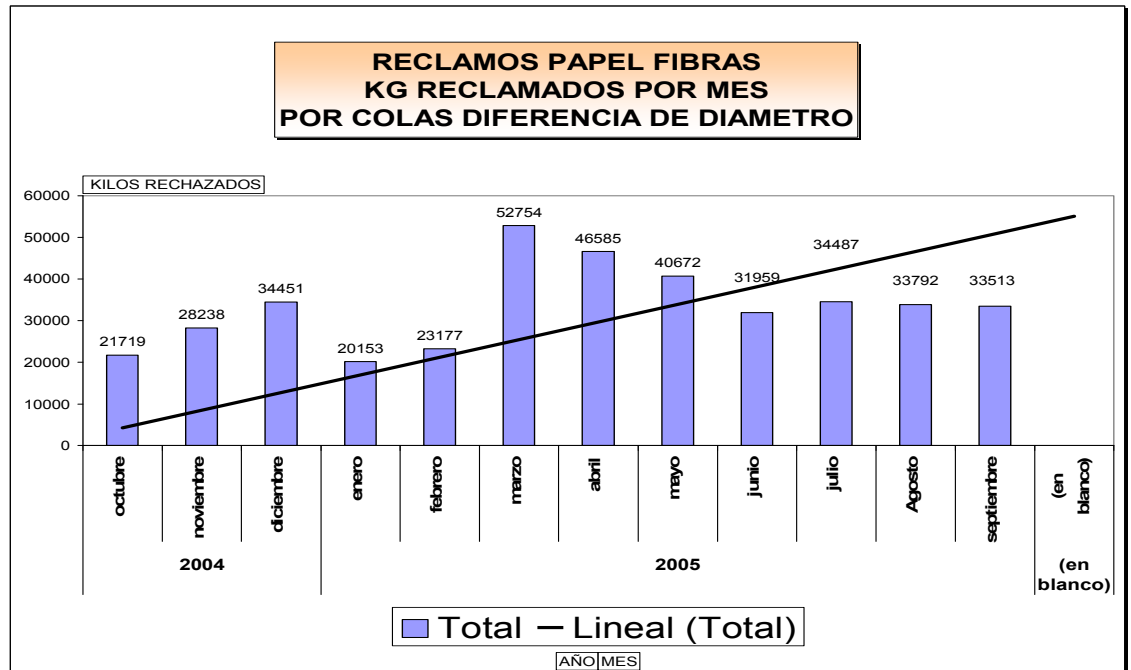
En el diagrama anterior se observa la relación de los resultados indeseables de un proceso. Y concentrándonos en las causas particulares se puede determinar el principal problema.

7.2 ETAPA 2. OBSERVACION

El objetivo básico de esta etapa es el conocimiento profundo del problema. Investigar las características específicas del problema con una visión amplia y desde varios puntos de vista.

PROCESO 2 Descubrimiento de las características del problema a través de la reunión de datos.

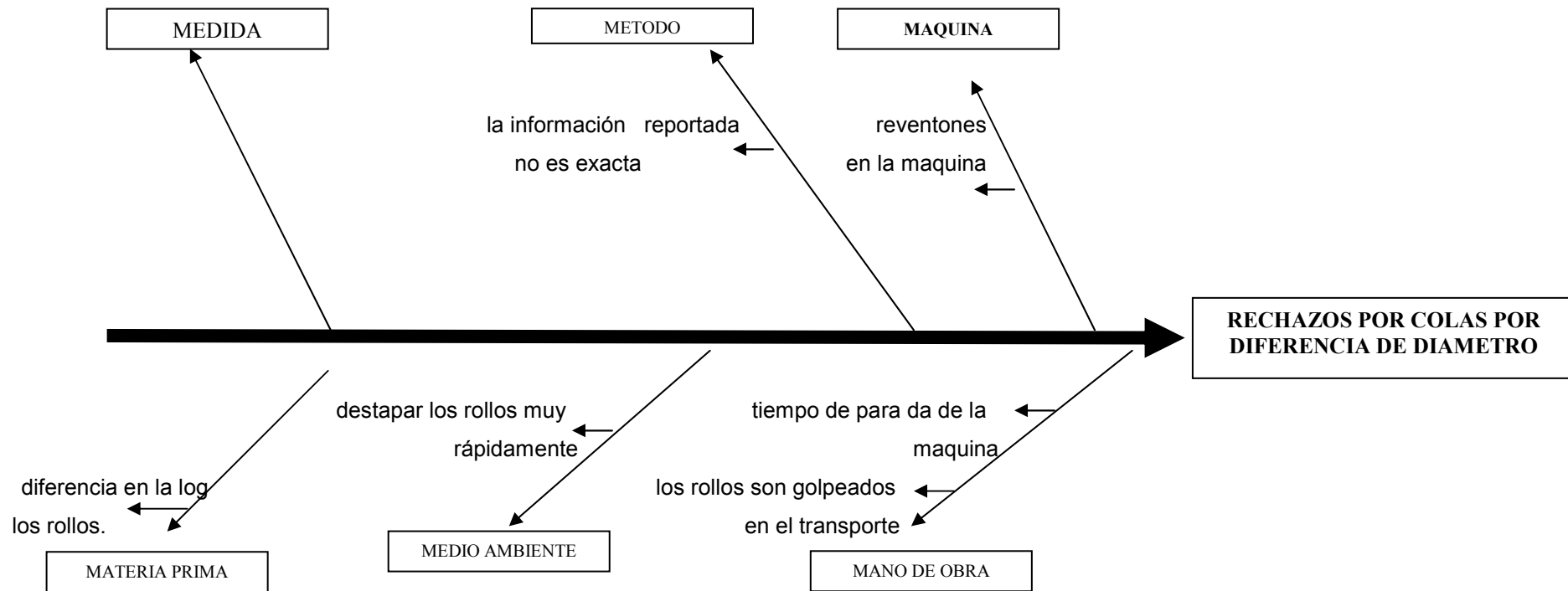
Grafico 2 Reclamos por colas diferencia de diámetro 2004-2005



Se observo el incremento de este defecto a lo largo del año 2004 y 2005 era un problema que venia sucediendo y no se le dio la solución oportuna.

7.3 ETAPA 3. ANALISIS

Grafico 3 Diagrama de causa y efecto de las causas del fenómeno



SELECCIÓN DE LAS CAUSAS MÁS PROBABLES

De las causas señaladas anteriormente y según el análisis realizado en los respectivos puesto de trabajo, opiniones de los operadores y seguimientos a los procesos se llego a la conclusión de que la causa principal de este defecto es la diferencia de pesos de los rollos al ser montados en las maquinas cortadoras Will y la Womako.

NOTA: Los rollos deben ser pesados antes de ser montados en las cortadoras ya que a estos se les retiran alguna cantidad de defectos ocasionándose así la variación ya sea en longitud o en peso.

• LOS ROLLOS SON GOLPEADOS EN EL ALMACENAMIENTO

- PORQUE? : puede ser que el monta carguista los estrelle en el Almacenamiento.
- PORQUE?: porque manejan a mucha velocidad y no usan los espejos Retrovisores.
- PORQUE?: por abuso de confianza.

• DESTAPAR LOS ROLLO MUY TEMPRANO

- PORQUE?: por ahorrar tiempo.
- PORQUE?: porque si ahorran tiempo producción aumenta.
- PORQUE?: porque se cumple con la meta de producción.
- PORQUE?: se ganan la bonificación.

- **TIEMPO DE PARAR LA MAQUINA**

- PORQUE?: Es el operario quien realiza esta operación.

- PORQUE?: por que no esta automatizada.

- **LA INFORMACION REPORTADA EN LOS REGISTRO NO ES EXACTA.**

- PORQUE?:porque la cantidad de defectos no tiene una medición exacta.

- PORQUE?: porque no se sigue un procedimiento adecuado.

- PORQUE? : Porque no existe POE(plan operacional estándar).

- **DIFERENCIA EN LA LONGITUD DE LOS ROLLOS EN LA WINDER**

- PORQUE? : Por problemas como reventones, y el retiro de defectos, como arrugas o anillos de humedad. etc.

- PORQUE? :por problemas eventuales con la maquina o el papel.

- **DIFERENCIA EN LA LONGITUD DE LOS ROLLOS EN LAS CORTADORAS**

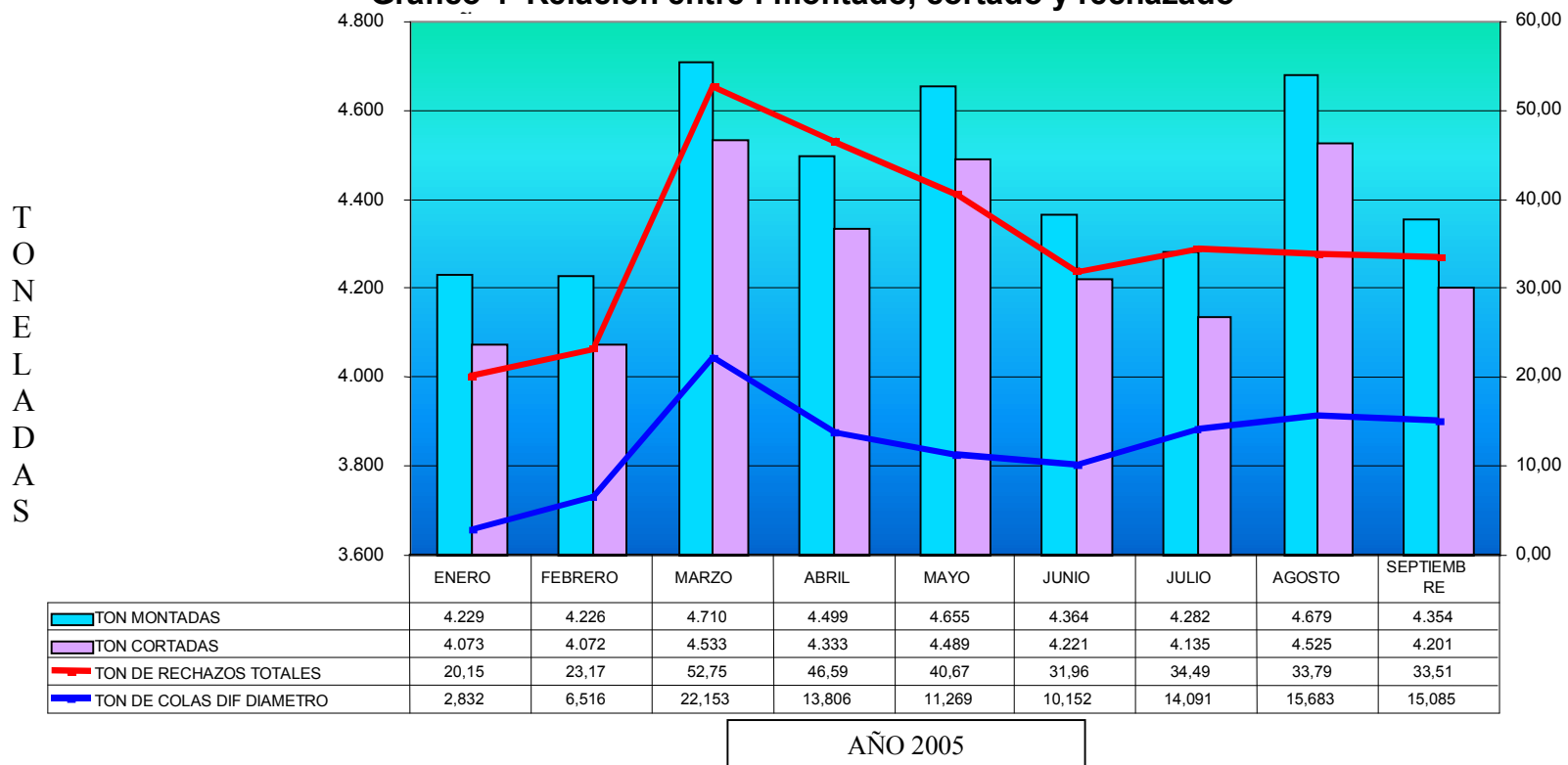
- PORQUE? : Porque antes de montarlos en la cortadoras se le retiran algunos defectos como son anillos de humedad, picaduras etc.

ANALISIS DE LAS CAUSAS MÁS PROBLABLES.

La causa principal es la variación en el peso de los rollos de la maquina Winder y las cortadoras de Papel Fibras así de que se realizo un seguimiento al peso de estos rollos. Llegándose a la conclusión de que el problema radica principalmente en el área de Papelfibras ya que en los datos de producción registrados se maneja esta información con el peso original con que proviene los rollos de la Winder sin tomar en cuenta que este peso varía en el momento en que se retiran defectos que presentan los rollos.

PRUEBA DE CONSISTENCIA DE LA CAUSA FUNDAMENTAL.

Grafico 4 Relación entre : montado, cortado y rechazado



NOTA: Al comparar las toneladas de papel que se montan y la que se cortan se puede observar que esta cantidad no coincide con la cantidad rechazada.

7.4 ETAPA 4. PLAN DE ACCION

ELABORACION DE LA ESTRATEGIA DE ACCION.

Después de un riguroso análisis de este defecto y considerando de que en la mayoría de procesos industriales hay variaciones debidas al azar que son inevitables en el proceso siempre existirán variaciones aun si la operación se realiza usando materia prima y métodos estandarizados.

Se llevo a la conclusión de hacer uso de un grafico de control.

Un grafico de control es un grafico en el que se representa el comportamiento de un proceso anotando sus datos ordenados en tiempo.

El objetivo principal de los gráficos de control es detectar lo antes posible cambios en el proceso que puedan dar lugar a la producción de defectos.

Se puede ver también como una herramienta de mejora continua de la calidad de los productos estipular un rango de aceptación para que estos reclamos sean considerados como perdidas dentro del proceso y para esto se hizo uso de las técnicas de control.

Una de las verdades evidente en una empresa es que nunca se producen dos objetos que sean exactamente iguales. En realidad esta idea de la variación es una ley inherente ala naturaleza, en donde no hay dos seres que pertenezcan a la misma categoría que sean exactamente iguales.

Para indicar cuando las variaciones que se registran no rebasan el limite aceptable para el asar se utiliza este método de las graficas de control.

Con estas graficas se pretende controlar el proceso, captar el estado del proceso de manera precisa leyendo las graficas de control y diligentemente tomar acciones apropiadas cuando se encuentre algo anormal.

Usaremos la grafica x barra y en ella se registran la variación experimentada en el valor promedio de las muestras.

La variable que se elija para representar la grafica deberá ser una característica de la calidad medible y expresable mediante números.

Lo ideal 25 datos por el rango de tiempo estipulado.

COMO ELABORAR EL GRAFICO DE CONTROL

- Recolección de los datos.

Tabla 4 datos diarios de kilos de colas por diferencia de diámetro.

MES	PROMEDIO POR DIA EN Kg.				
	DIAS				
	1	2	3	4	5
Julio 2005	381	323	321	250	375
	306	350	210	312	300
	374	251	331	228	368
	438	317	428	198	432
Ago 2005	531	116	219	305	525
	450	321	160	319	444
	450	216	265	346	444
	328	167	302	247	322
Sep 2005	315	452	217	313	309
	301	215	222	112	295
	421	382	188	317	415
	405	337	220	212	399
Oct 2005	322	211	254	163	316
	430	360	268	448	424
	510	428	254	211	504
	434	312	260	378	428

Se pesaron las colas sobrantes ocasionadas por la diferencia de diámetro y se tomo un promedio de kilos por día. Datos consignados en la tabla 4.

El grafico que usaremos será el x barra ya que este control es para una característica variable en este caso el peso de las colas.

- CALCULO DE LOS \bar{X} 'S (limites de control)

Con los datos anteriores para cada uno de los meses calcular el promedio de kilos por día.

$$\bar{X} = (x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5) / n$$

Donde n es el tamaño de días que se tomaron muestras

Ejemplo: $\bar{X} = (381 + 323 + 321 + 250 + 375) / 5 = 330$.

- CALCULAR $\bar{\bar{X}}$.

Este valor es el promedio de los promedios.

$$\bar{\bar{X}} = (\bar{x}_1 + \bar{x}_2 + \bar{x}_3 + \bar{x}_4 + \bar{x}_5) / k$$

Donde k es el número de muestras tomadas en todos los meses.

- Calculo del rango restando de cada mes el valor mínimo de el máximo de cada mes

Ejemplo $R = (381 - 250) = 131$.

- Cálculo de \bar{R} que el promedio de los rangos

Ejemplo: $\bar{R} = (131 + 140 + 123 + \dots + 174) / 20 = 171,35$

- Cálculo de las líneas de control para la grafica \bar{X}

Línea central: $LC = \bar{\bar{X}} = 259,31$

Limite de control superior: $LCS = \bar{\bar{X}} + A_2(\text{ver tabla de anexo}) \bar{R}$

$LCS = 259,31 + (0,729 * 171,35) = 384,22$

Limite de control Inferior: $LCI = \bar{\bar{X}} - A_2 \bar{R}$

$LCI = 259,31 - (0,729 * 171,35) = 134,39$

Grafico 5 GRAFICO DE CONTROL \bar{X} PARA ANALISIS DE COLAS DIARIO

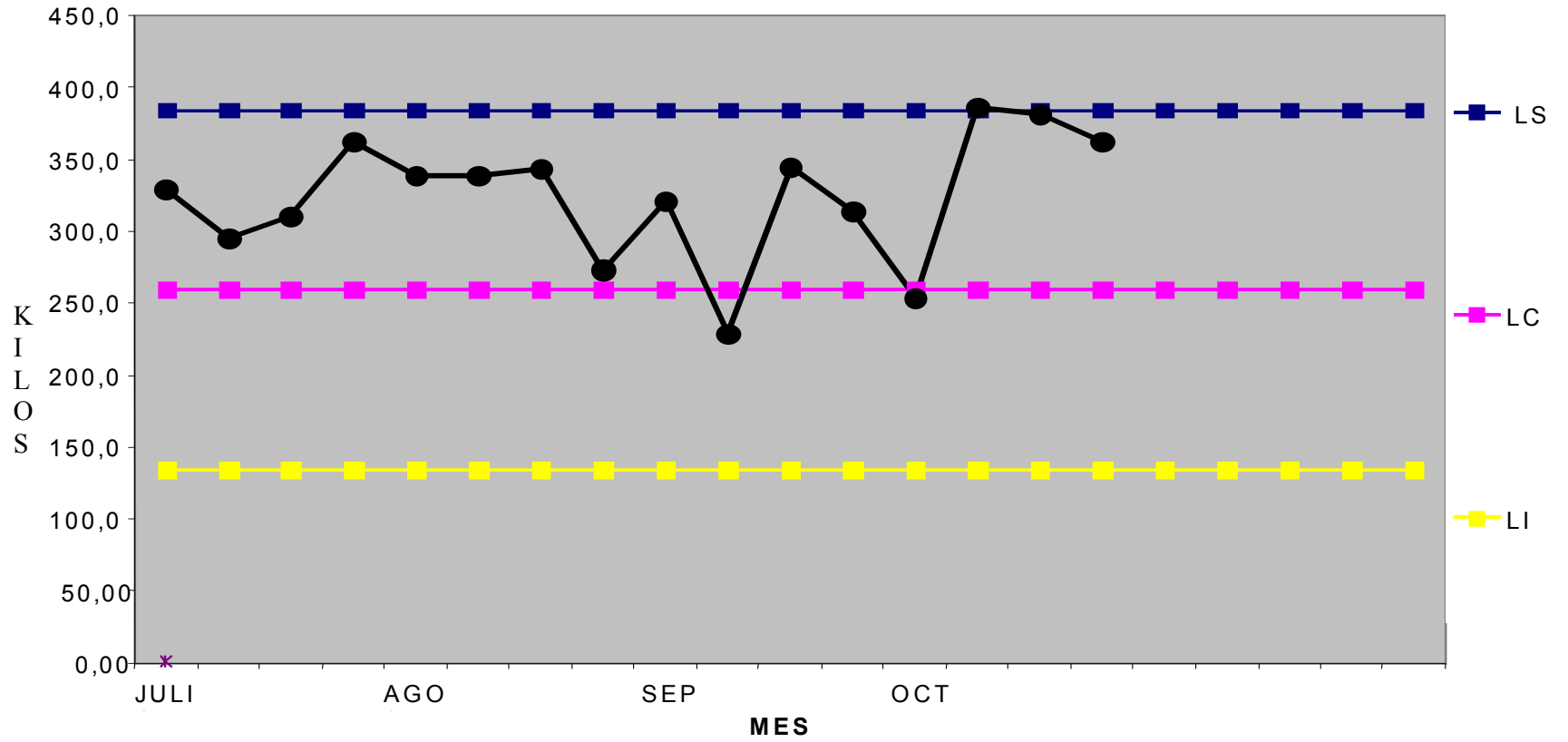
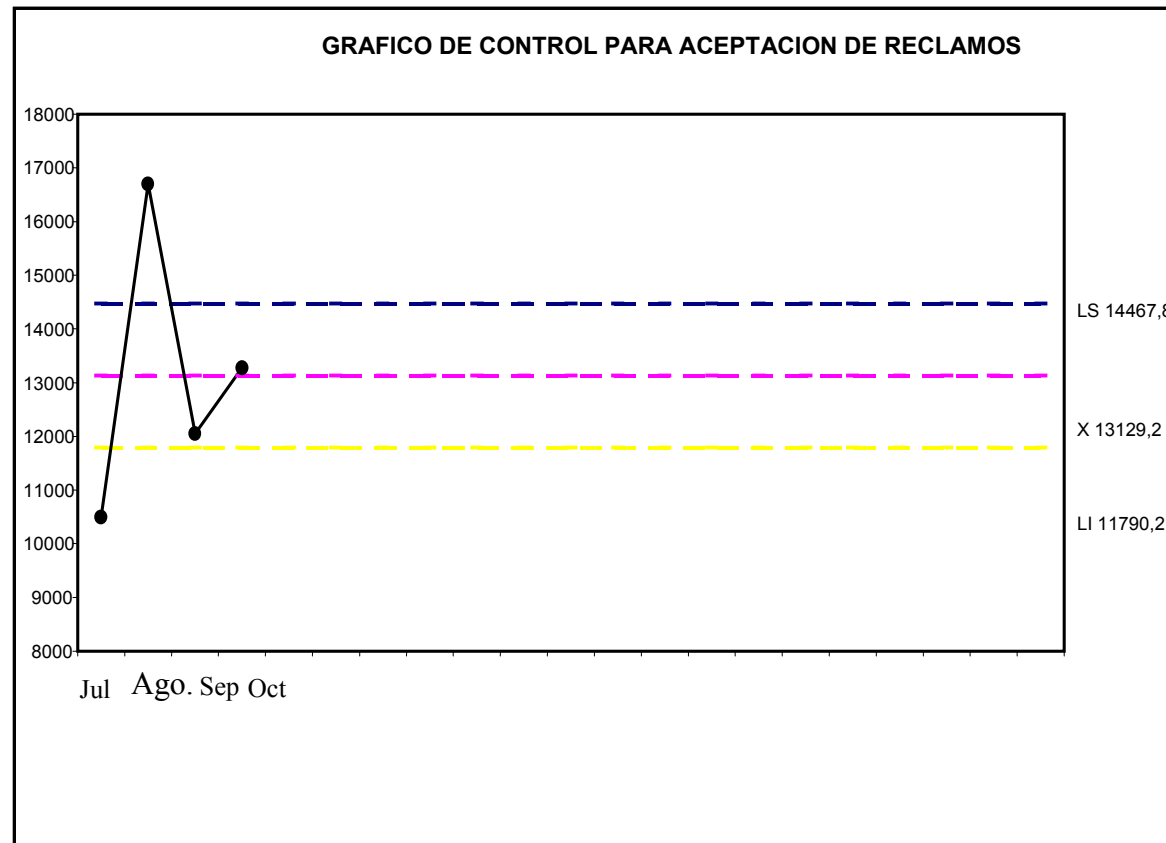


Gráfico 6- Gráfico De Control \bar{X} Para Analisis Mensual



8. CONCLUSIONES

- El papel en PROPAL S.A. pasa por un proceso de enbobinamiento en el pope reel para posteriormente pasar a ser cortados a la maquina Winder en 2 set o las que estipule la orden de producción para el área de PAPEL FIBRAS se cortan dos set que para garantizar que estos dos set sean semejantes en longitud.
- Para garantizar un mayor precisión en el peso y el metraje durante el embobinamiento de los rollos de papel Reprograff en la maquina Winder el proceso de parada una vez se llegue al set point debe ser automatizado ya que al ser una operación manual presenta variaciones.
- Creación de un POE para los operarios de las cortadoras Will y Womako donde se estipule que los rollos deben ser pesados nuevamente para con esta información realizar todo el proceso de registro y cálculo de producción una comunicación mas directa entre la maquina 4 y Papel Fibras.
- Llevar el seguimiento en el grafico de control para así tener una visión más clara de cómo esta el proceso y que acciones tomar cuando se encuentre fuera de control.
- La participación de los empleados en el proceso de la toma de decisiones permite mejorar la calidad y aumentar la productividad. Se toman mejores decisiones gracias a que la fuerza laboral esta mas familiarizada con el proceso; es mas fácil que implanten y apoyen decisiones en cuya toma participaron. Además tienen mas elementos para detectar e indicar aquellas áreas susceptibles de mejora en la calidad y están mas capacitados para emprender acciones correctivas cuando un proceso queda fuera de control.

BIBLIOGRAFIA

DRUCKER, P. Desafíos para la gerencia moderna. Bogota: Editorial Norma, 1999. 539 p.

FALCÓN CAMPOS, Vicente. Gestión de la rutina del trabajo cotidiano. 2 ed. Minas. Gerais, Brasil: McGraw-Hill, 1996. 62 p.

HITOSHI, Kume. Herramientas estadísticas básicas para el mejoramiento de la calidad. 4 ed. Santafe de Bogota. 1994. 112 p.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS. Normas colombianas para la presentación de trabajos de investigación. Santafe de Bogota DC: ICONTEC NTC 1307.

JURAN, J.M. Manual de control de calidad: calidad. 4 ed. Barcelona: 1994. 1100 p.

ROKENBERG BELFF, Adolfo. Administración de la calidad. 8 ed. Bogota.: Universidad externado de Colombia, 1982. 229 p.

THOMAS, E. Vollman. sistemas de control y planificación 3 ed. México: Politecnico nacional, 1995. 380 p.

ANEXOS

Anexo A Historia sobre el papel

Anexo B Tabla de coeficientes para la graficas \bar{X} - R

Anexo C POE (Procedimiento operacional estándar)

Anexo D POE (Procedimiento operacional estándar)

Anexo b tabla de coeficientes para la graficas $\bar{X} - r$

Tamaño de la muestra n	Grafica \bar{X}	Grafica R				
	A_2	d_2	$1/d_2$	d_3	D_3	D_4
2	1,880	1.128	0,8862	0,853	-	3,267
3	1,023	1,693	0,5908	0,888	-	2,575
4	0,729	2,059	0,4857	0,880	-	2,282
5	0,577	2,326	0,4299	0,864	-	2,115
6	0,483	2,354	0,3946	0,848	-	2,004
7	0,419	2,704	0,3698	0,833	0,076	1,924
8	0,373	2,847	0,3512	0,820	0,136	1,864
9	0,337	2,970	0,3367	0,080	0,184	1,816
10	0,308	3,078	0,3249	0,797	0,223	1,777

ANEXO A

HISTORIA DEL PAPEL

Según la tradición, el primero en fabricar papel, en el año 105, fue Cai Lun (o Tsai-lun), un eunuco de la corte Han oriental del emperador chino Hedi (o Ho Ti). El papel fue fabricado probablemente con un molde de tiras de bambú. El papel más antiguo conservado se fabricó con trapos alrededor del año 150 . Durante unos 500 años, el arte de la fabricación de papel estuvo limitado a China, en el año 610, se introdujo en Japón, y alrededor del 750 en Asia central.

El papel apareció en Egipto alrededor del 800, pero no se fabricó allí hasta el 900.

El empleo del papel fue introducido en Europa por los árabes, y la primer fábrica se estableció en España en el año 1150. A lo largo de los siglos siguientes, la técnica se extendió a la mayoría de los países europeos.



La única materia prima satisfactoria que conocían los papeleros europeos eran trapos. El aumento del uso del papel en los siglos XVII y XVIII llevó a una escasez de trapos. Hubo numerosos intentos de introducir sustitutos, pero ninguno de ellos resultó satisfactorio comercialmente. El problema de la fabricación de papel a partir de una materia prima barata se resolvió con la introducción del proceso de trituración de madera para fabricar pulpa, en el año 1840, y del primer proceso químico para producir pulpa, unos 10 años después. Al mismo tiempo se trató de reducir el costo del papel mediante el desarrollo de una máquina que reemplazara el proceso de moldeado a mano en la fabricación. La primer máquina efectiva fue construida en 1798 por el inventor francés Nicholas Louis Robert. La máquina de Robert fue mejorada por dos papeleros británicos, los hermanos Henry y Sealy Fourdrinier, que en 1803 produjeron la primera de las máquinas que llevan su nombre.

El principio básico de la maquina Fourdrinier, es suspender la pulpa de papel en agua, que es derramada con un movimiento horizontal, las vibraciones de lado a lado causaban que las fibras se intercalaran una con otra. En ese momento esto fue conocido como Dandy, el cual presiona mayormente el agua, al mismo tiempo que imprime las marcas de agua o líneas extendidas, sobre la pulpa del papel. Después, esto es transportado a cilindros calientes y secos para que al final del proceso se devanara en un largo rollo perfectamente seco. La mejor producción mundial del papel, es elaborado al estilo de la maquina Fourdrinier.



Otro tipo de maquina para fabricar papel que apareció en este tiempo, fue una maquina con molde cilíndrico. Que comienza con un movimiento lento, este proceso es capaz de producir papel similar en apariencia y sentirse como papel hecho a mano mano. Sin embargo en Inglaterra, un número de individuos estaban trabajando independientemente en una maquina de este tipo, uno de ellos fue John Dickenson, quien produjo la primera maquina comercial en 1809.

Anexo c

POE (Procedimiento operacional estándar) PAPEL FIBRAS

PAPELFIBRAS S.A.			
PROCEDIMIENTO OPERACIONAL ESTANDAR			
SUBPROCESO: Conversion a resmillas		RESPONSABLE: Operador back stand Will	ESTANDAR N°: 253010001
NOMBRE DE LA TAREA:Selección de rollos para corte Will			FECHA DE ELABORACION: Marzo 2 de 2004
			PAGINA 1 DE 1
RESULTADOS ESPERADOS			
Obtener set de rollos que cumplan con las especificaciones según la planeacion de producción y con características de calidad			
MATERIAL NECESARIO			
Elementos de protección personal (gafas, botas, tapones auditivos)		Formato reporte cortadora (253000000-001)	
Rollos de papel		Formato reclamo y observaciones a la calidad (251420005-001)	
Programa de producción		Cuchilla	
ACTIVIDADES CRITICAS			
1. Revisar programa de producción de la cortadora. Reponsable: Operador Will 2. Localizar en bodega de rollos papelfibras los rollos a cortar según la orden de producción, por rollos hermanos tratando de agrupar por secuencia de fabricación y buscando que los rollos nonos tengan igual o similar peso que los rollos hermanos. Responsable: Operadora Back stand Will 3. Tomar muestra de papel de cada rollo localizado con ayuda de la cuchilla retirando máximo 3 hojas del rollo y formar el cuadernillo de muestras. Responsable: Operador Back Stand Will (ver estándar técnico)		4. Comparar los tonos de las diferentes muestras de hojas en el cuadernillo (ver estándar técnico). Responsable: Operador Will 5. Identificar un set de rollos con uniformidad en su tonalidad, diámetro y peso. Responsable: Operador Back Stand Will 6. Registrar la conformidad de la prueba de tono (ver formato 253000000-001). Responsable: Operador Will	
			
MANEJO DE MATERIAL			
<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar rollos de 131,2 cm de ancho para aprovechar toda la capacidad de la cortadora Will • Los rollos del set a montar deben tener un peso y un diámetro similar para evitar desperdicios • Seleccionar rollos con mas de 72 horas de fabricación • Los rollos nonos pueden ser incluidos en un set si mantienen la uniformidad de este • Usar elementos de protección personal 			
ACCIONES CORRECTIVAS			
<ul style="list-style-type: none"> • Verificar si el tipo de material a cortar es el que indica su etiqueta • En caso de duda en la verificación de tono se rotula el material para evitar su utilización mientras se envía a servicio técnicos Propal el cuadernillo de muestras para su análisis; servicios técnicos Propal recomendará la secuencia de corte • En caso de llegada de rollos de la maquina papelera (Propal) sin refile los rollos que se monten deben tener como mínimo un ancho de 132,5 cm y como máximo de 133,0 cm para garantizar un perfil de corte optimo (ver estándar técnico) de lo contrario el rollo no puede ser montado y debe rotularse para evitar su utilización, realizar un reclamo de calidad llenando el formato Reclamos y observaciones a la calidad que debe ser anexado al reporte de la cortadora e informar al coordinador de turno del negocio para que este realice la gestión pertinente (ver procedimiento 251420005) 			
REVISADO POR: Wilson Campo		REVISION N° 1	
APROBADO POR: Felipe Patiño		FECHA DE REVISION: Mayo 16 de 2005	

Anexo D
POE (Procedimiento operacional estándar) DE PAPEL FIBRAS

PAPELFIBRAS S.A.			
PROCEDIMIENTO OPERACIONAL ESTANDAR			
SUBPROCESO: Conversion a resmillas	RESPONSABLE: Operador back stand Will – Operador Will	ESTANDAR N°: 253010002	
		FECHA DE ELABORACION: Marzo 2 de 2004	
NOMBRE DE LA TAREA: Transporte y cargue de rollos Will		PAGINA 1 DE 2	
RESULTADOS ESPERADOS			
Abastecer de rollos a la cortadora Will y detectar problemas de calidad			
MATERIAL NECESARIO			
Elementos de protección personal (Gafas, botas y tapones auditivos) Rollos de papel	Cuchilla Montacargas Clamp Formato reporte cortadora (253000000-00)	Cinta de empalme Formato reclamo y observaciones a la calidad (251420005-001)	
ACTIVIDADES CRITICAS			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Retirar tapas y tacos <u>de los rollos a montar en el set</u>. Resp: Operador Back Stand Will 2. Verificar que los rollos no presenten golpes o problemas de calidad. Resp: Operador Back stand Will 3. Retirar identificación de cada rollo del set incluyendo la información de lote. Resp: Operador Back Stand Will 4. Si los rollos presentan empalmes anotar la información solicitada en el formato "Numero de empalmes por rollo" . Resp: Operador Back Stand Will 5. Retirar papel de envoltura máximo 10 minutos antes de terminar el set montado para evitar la formación de anillos de humedad. Resp: Operador Back Stand Will 6. Verificar que el papel no presente problemas de calidad (manchas, arrugas, corruga, ondulaciones, huecos, etc.) .Resp: Operador Back Stand Will 7. Retirar cinta adhesiva que evita que el papel sea desenrollado. Resp: Operador Back Stand Will 8. Retirar primeras capas de hojas (5 a 6 capas) siempre que no se presenten problemas de calidad. Resp: Operador Back Stand Will 	<ol style="list-style-type: none"> 9. Verificar que el sentido de embobinado de los rollos este en la posición correcta para el cargue. Resp: Operador Back Stand Will 10. Tomar cinta de empalme y pegar horizontalmente en el lomo del rollo dejando cinta sobrante a cada lado de este. Resp: Operador Back Stand Will 11. Asentar la cinta para que no se desprenda. Resp: Operador Back Stand Will 12. Para la cortadora. Resp: Operador Back Stand Will 13. Bajar frenos y mesa del back stand. Resp: Operador Back Stand Will 14. Cortar el papel de la cola del rollo que se va a bajar de la cortadora con ayuda del cuchillo. Resp: Operador Back Stand Will 15. Abrir los back stand (apertura simultanea). Resp: Operador Will 16. Retirar colas de los rollos. Resp: Operador Back Stand Will 17. Montar rollo sobre la patineta y llevar a la zona de los back stand (SOLAMENTE CUANDO SE HAYA CONCLUIDO EL PUNTO 17). Resp: Operador Back Stand Will - Operador Will 18. Centrar rollo y subir la mesa del back stand para acoplar con los mandriles. Resp: Operador Back Stand Will - Operador Will 19. Verificar y/o ajustar selector de numero de hojas de la cortadora Will y el selector de numero de rollos montados en el set (ver estándar técnico). Resp: Operador Will 		
			
MANEJO DE MATERIAL			
<ul style="list-style-type: none"> • Mantener la zona de alimentación de la cortadora limpia • Se debe manejar con cuidado los rollos a montar para evitar golpes o picaduras • Los tacos retirados a los rollos se debe almacenar <u>bien arrumados</u> en la estiba correspondiente . Una vez completa la estiba se debe envolver con platico stretch • Las tapas internas se reprocesan, las tapas externas y el papel de envoltura sale como material no recuperable • Se coloca el rollo con mayor peso en el primer back stand disminuyendo los pesos hasta llegar al ultimo back stand. Si algún rollo se termina durante el proceso de corte se cortan las tiras de papel en el área de corte de la Will, se ajusta el selector de numero de rollos montados en el set y se continua el corte con los rollos restantes hasta terminar el set. • No se deben dejar los rollos expuestos en la zona de alimentación de la cortadora (sin papel de envoltura) por mas de 10 minutos para evitar la formación de anillos de humedad • Usar elementos de protección personal 			