

20
28.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
"CUAUTITLAN"

ESTUDIO Y MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN UN PROCESO ALTAMENTE AUTOMATIZADO DE CONVERSION DE PAPEL

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
P R E S E N T A :
GERARDO PANIAGUA RODRIGUEZ

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEXICO

1987



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ESTUDIO Y MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD
EN UN PROCESO ALTAMENTE AUTOMATIZADO DE
CONVERSION DE PAPEL

I N D I C E	PAGINA
Introducción	1
Resumen	6
Objetivos	9
Antecedentes	11
Capítulo 1 Caso de Estudio	
1.1 Definición del Problema	13
1.2 Descripción del Producto	14
1.3 Materia Prima	15
1.4 Proceso de Fabricación	16
1.5 Diagrama de Flujo	21
1.6 Comportamiento de la Productividad en la Operación ..	24
1.7 Costos por Merma y Tiempo Perdido	30
Capítulo 2 Selección del Método	
2.1 Consideraciones Previas	33
2.2 Alternativas	34
2.3 Análisis de Alternativas	36
2.4 Método Seleccionado	38
Capítulo 3 Estudio del Trabajo	
3.1 Objetivos.....	45
3.2 Metodología.....	46
3.3 Diseño del Procedimiento del Muestreo.....	48

3.4	Recopilación de Datos.....	51
3.5	Resultados	57
3.6	Recomendaciones	60

Capítulo 4 Sistema de Mejoramiento de la Productividad

4.1	Variables a Controlar	65
4.2	Planteamiento de Objetivos	68
4.3	Sistema de Medición	72
4.4	Recopilación de Información	73
4.5	Procesamiento	81
4.6	Análisis de la Información	82
4.7	Toma de Acciones	83

Capítulo 5 Procesamiento de la Información de Operación por Computadora

5.1	La Computación como Herramienta de Trabajo	91
5.2	Diagrama de Flujo	97
5.3	Datos de Entrada	108
5.4	Datos de Salida	110
5.5	Algoritmo	113

Capítulo 6 Resultados obtenidos despues del estudio

Conclusiones	139
Apéndices	140
Apéndice A	141
Apéndice B	144
Apéndice C	161
Apéndice D	169
Bibliografía	172

I N T R O D U C C I O N

I N T R O D U C C I O N

El gran desarrollo de las actividades industriales y comerciales en los últimos años, ha traído consigo la necesidad de buscar la forma de mejorar las operaciones para hacer éstas más productivas, es decir, lograr el aprovechamiento óptimo de los recursos humanos y materiales con que se cuenta para obtener la mejor relación costo-beneficio posible.

Además del avance tecnológico logrado hasta hoy en diversas ramas de la industria, se han implementado paralelamente un conjunto de métodos y técnicas para el estudio y mejoramiento de diferentes operaciones o procesos.

En general se puede decir que el propósito común entre todas estas técnicas es la búsqueda de mayor productividad en cualquier actividad a la que se apliquen.

Dos medios directos que aumentan la productividad son:

- Inversión de capital; para idear nuevos procedimientos basados en la investigación y experimentación o la instalación de maquinaria o -- equipo más moderno o de mayor capacidad (o modernizar los existentes).

- Una mejor administración enfocada a reducir:

El contenido de trabajo del producto.

El contenido de trabajo del proceso.

El tiempo improductivo.

Y a aumentar la habilidad administrativa para el verdadero aprovechamiento de las inversiones de capital realizadas con anterioridad.

La tendencia en gran parte del mundo a través de los años ha sido la de -- aprovechar el desarrollo de la tecnología y adquirir maquinaria y equipo -- que les permita producir a mayor velocidad y mejores costos transformándose así, parte de la industria tradicionalmente dependiente de la mano de -- obra directa en una industria que depende de la tecnología y de la

habilidad administrativa de las empresas para manejar sus recursos. En México existen compañías que se han incorporado al desarrollo tecnológico adquiriendo en el extranjero el diseño de los productos, el diseño de los procesos, la maquinaria y el equipo necesarios para producir grandes volúmenes de artículos, sin embargo en algunos casos sin aprovechar toda la productividad potencial que contienen dichas inversiones. En general se considera de gran importancia aprovechar al máximo una inversión de capital antes de iniciar una nueva inversión como medio para aumentar la productividad.

Una sociedad tecnológica utiliza sistemas de máquinas y de personas para lograr sus metas. Parece que entre los economistas es una aseveración incuestionable, la consideración de que la única forma de aumentar la productividad es aumentar la inversión de capital por trabajador. Pero si la productividad del capital es baja debido a la mala administración, el aumento en la inversión de capital no incrementará la productividad ni tampoco el nivel de vida, antes bien puede disminuirlos. Hay muchos ejemplos de equipos muy sofisticados, que se destina a desarrollar a países subdesarrollados que sencillamente no puede ser utilizado, debido al nivel disponible de talento administrativo.

Las consecuencias de la inhabilidad para manejar sistemas de personas, máquinas y tecnología, son muchas. Por una parte, si los administradores no comprenden lo que están haciendo, pueden caer en la trampa de -- que entre mayores y más complejos sean los sistemas, son necesariamente mejores y más productivos. Esto no siempre es cierto. Podemos ver la filosofía utilizada en aspectos de defensa, en donde se ordenan armamentos más y más complejos, con peticiones continuas de mano de obra especializada y lo que se logra es aumentar la falta de confianza y la complejidad.

¿De qué sirve tener los mejores helicópteros del mundo, cuando se los necesita, si de cada ocho, tres no funcionan?

¿De qué sirve introducir los instrumentos electrónicos más complicados, si la capacidad de los operadores para mantenerlos se reduce en forma continua?

Para el diseño, instalación y mejoramiento de sistemas integrados por - hombres, materiales y equipo se han desarrollado herramientas tales como la investigación de operaciones, ingeniería económica, diseño y planeación de sistemas de producción, control estadístico de la calidad, - control estadístico del proceso, control de producción, valuación de -- puntos e incentivos, organización de empresas, localización de plantas, distribución de la planta, teoría de líneas de espera, predicción de de manda, control de inventarios y diseño de experimentos. Dichas técnicas se han conjugado en una disciplina que algunos autores denominan -- "Administración Científica", siendo más ampliamente conocida como "Ingeniería Industrial".

Los sistemas administrativos deben responder a las circunstancias que se viven en cada época.

Frederic Winslow Taylor, fue un norteamericano que nació en Filadelfia - en 1866. Probablemente su faceta más conocida sea la del trabajo que llevó a cabo en la Bethlehem Steel donde estudió a los trabajadores que cargaban lingotes de hierro en un transporte. Al estudiar cómo subían el material, con qué frecuencia descansaban y cómo organizaban sus esfuerzos, él pudo enseñarles a duplicar su producción sin aumentar la fatiga.

Posteriormente, su estudio de cómo aumentar la productividad, formó la base de la administración científica. Eso introdujo la era del experto en eficiencia.

En la actualidad es difícil darse cuenta de la situación que enfrentó Taylor, cuando empezó a trabajar. De acuerdo con los estándares actuales, la fábrica era un lugar caótico. Cuando un ingeniero terminaba -- sus planos, los pasaba a un maestro mecánico, ordenaba los materiales, les decía a sus aprendices qué hacer y ocasionalmente elaboraba la parte. No había control de inventarios, ni programación de actividades. -- Todos dependían de las habilidades del maestro mecánico. Lo que Taylor y sus asociados hicieron, fue eliminar la autoridad del maestro mecánico y colocarla en manos del ingeniero. El resultado fue aumentar dramáticamente la productividad. Fue posible pagarle a los trabajadores norteamericanos los salarios más altos del mundo. La productividad norteamericana se remontó, juntamente con el estándar de vida.

El objetivo de este trabajo es realizar un estudio de la productividad en una planta de conversión de papel y encontrar la manera de incrementarla. El problema se abordará con un enfoque de administración del -- trabajo y se diseñará como parte importante del sistema propuesto como solución, un programa de computadora para el procesamiento de la información.

Los alcances de este caso de estudio se consideran importantes por contribuir de alguna manera, al desarrollo de técnicas de estudio y aplicación de ingeniería industrial que correspondan a los cambios y adelantos tecnológicos que vivimos.

La cantidad de producción e información generada diariamente por las veloces y automatizadas máquinas modernas podrán ser analizadas y -- controladas gracias al procesamiento por computadora. El programa-- desarrollado en este caso se considera una iniciativa importante.

R E S U M E N

El proceso de fabricación de rollos de papel higiénico realizado por una importante empresa manufacturera, se estima bajo en productividad, por ello, es solicitada la realización de este estudio de Ingeniería Industrial.

El objetivo de este trabajo es la realización de un análisis para determinar y cuantificar las causas de la baja productividad y posteriormente desarrollar, dadas las características de la operación, un sistema que permita mejorar los índices de productividad.

La operación consiste en transformar bobinas de papel wadding (papel crepado previamente manufacturado en otra área de la misma fábrica) en pequeños rollos de papel higiénico. Para ello, bobinas de wadding con diámetros de 170 cm. aproximadamente y 2 m. de ancho, son montadas en la embobinadora para ser reembobinadas en barras de diámetro de 11 cm. y el mismo ancho, cada barra es posteriormente transportada por medio de bandas hasta la selladora donde se pega con adhesivo la última vuelta de papel de la barra, en seguida las barras selladas, pasan a la cortadora -- donde son segmentadas, obteniéndose así los rollos de papel higiénico. La participación de la mano de obra directa es mínima, se limita a suministrar materiales, arrancar y vigilar el buen funcionamiento del equipo.

Una evaluación previa, permitió considerar que el estudio debería estar orientado a problemas relacionados con el tiempo perdido de máquinas, - mermas, velocidades de fabricación y calidad de materia prima.

Por las características anteriores se consideró que el problema se podía abordar por medio de un estudio del trabajo, se analizaron diferentes alternativas y finalmente se seleccionó el muestreo del trabajo como procedimiento para el estudio.

Un muestreo de actividades, de mermas y de velocidades reveló como principales problemas:

- Las mermas antes de iniciarse el proceso y en embobinadora.
- Los tiempos perdidos por reventones en el papel y cambios de bobinas.
- Las variaciones en la materia prima provocan merma, tiempo perdido y bajas velocidades en embobinadoras.
- La falta de sistemas de control.
- Supervisión y operación deficiente.

Se procedió entonces a la elaboración de un sistema de trabajo que permitiera, al personal encargado de la administración de la producción, contar con los mecanismos necesarios para detectar, analizar y controlar -- las variables de las cuales depende la productividad en dicha operación.

Como parte importante de este sistema se creó un programa de computadora para el procesamiento de la información de operación, lograndose obtener así, la información requerida para el análisis y toma de acciones en forma oportuna.

Finalmente, una vez implantado el sistema de mejoramiento y gracias al - esfuerzo de las personas involucradas en el área, los resultados obteni-- dos en los tres primeros meses han sido satisfactorios.

O B J E T I V O S

O B J E T I V O S

OBJETIVO PRINCIPAL

Desarrollar un sistema de mejoramiento de la productividad en una operación de conversión de papel altamente automatizada y aplicar la computación como herramienta de procesamiento de la información para el análisis y toma de acciones.

OBJETIVOS PARTICULARES

- 1) Establecer la metodología de estudio para identificar y cuantificar las variables, fuera o susceptibles de control.
- 2) Diseñar un sistema de mejoramiento de la productividad.
- 3) Desarrollar la computación como herramienta útil a la administración de la producción.

A N T E C E D E N T E S

ANTECEDENTES

Este trabajo se abocará únicamente al proceso de conversión de papel, específicamente al realizado en una importante compañía manufacturera de diversos tipos de papel.

Se tomará como caso de estudio un proceso que se ha realizado desde el año 1978 con equipo prácticamente automático, adquirido en el extranjero y que en su momento significó un aumento considerable de los volúmenes de producción. Se ha reconocido, sin embargo que los niveles de eficiencia y productividad obtenidos durante este tiempo no han sido los óptimos, e incluso en los años 1985 y 1986 ha decrecido la productividad llegándose a obtener resultados muy por abajo de lo estimado como aceptable.

Ante dichos resultados la empresa encomendó la realización de este estudio, para detectar e intentar corregir las causas que provocaban trabajar con baja productividad.

Se procedió a la evaluación inicial del problema y dadas las características del mismo se inició el trabajo con un enfoque de administración de la operación.

Fue designada una persona para este proyecto y se solicitó la ejecución del mismo en un lapso mínimo.

C A P I T U L O 1

C A S O D E E S T U D I O

1.1 DEFINICION DEL PROBLEMA

La operación consiste en transformar bobinas de papel wadding (papel crepado) previamente manufacturado en otra área de la misma fábrica, en pequeños rollos de papel higiénico.

Para ello, bobinas de wadding con diámetro de 170 cm. aproximadamente son montadas en la embobinadora que reembobina en barras de diámetro de 11 cm., mismas que son posteriormente transportadas por medio de bandas hasta la selladora donde se sella la última vuelta de papel de la barra, enseguida las barras ya selladas, pasan a la cortadora donde son segmentadas, obteniéndose así los rollos de papel higiénico.

1.2 DESCRIPCION DEL PRODUCTO

- MARCAS: C, P, K, R, L

(C Y P son de exportación)

- Características:

# DE HOJA	HOJA ANCHO	HOJA LARGO	HOJA	ESPON- JE (CM)	PESO DE ROLLO (G)	PESO BASE (G/M ²)	ELONGA- CION (%)	HUMEDAD (%)	SUAVIDAD
C 500	11.4	11.4	Doble	4½	199.3	13.0	16	6.5	3
P 500	11.4	11.4	Doble	4½	187.2	13.0	20	6.5	3
K 300	10.4	11.4	Doble	4 1/16	115	13.7	20	6	3
R 300	10.4	11.4	Doble	4½	112	13.3	20	6	5
L 400	10.4	11.4	Sencilla	4½	107	19.7	20	6	6

1.3 M A T E R I A P R I M A

- a) Papel Wadding con diferentes características de peso, elongación, humedad, suavidad y tensión para cada producto. (Rollos de diámetro = 170 cm. aprox. Ancho = 200 cm. Peso 500 a 800 kg.).
- b) Centros de cartón (longitud = 210 cm. diámetro = 4 cm.).
- c) Adhesivo.
- d) Papel para envoltura
- e) Polietileno para envoltura
- f) Corrugados y bolsas para empaque

1.4 PROCESO DE FABRICACION

Ocho líneas de producción cada línea está formada de:

- a) Embobinadora
- b) Banda de transporte de centros de cartón hacia embobinadora
- c) Banda de transporte de barras
- d) Selladora de colas
- e) Depósito de centros
- f) Acumulador de barras
- g) Canastilla
- h) Cortadora
- i) Banda de transporte a envolvedoras
- j) Dos envolvedoras
- k) Dos bandas de transporte a Almacén de producto terminado

- Cada línea cuenta con tripulaciones de seis o cuatro personas dependiendo del tipo de envoltura.

- a) Un operador de embobinadora
- b) Un sellador y barrista
- c) Un cortador
- d) Uno o dos operadores de envolvedora
- e) Cero o un ayudante de envolvedores

Además existe un supervisor por cada cuatro líneas de producción.

- La operación se realiza en forma semiautomática.

El proceso se inicia cuando el operador de embobinadora y el barrista colocan una bobina de papel, ayudados por una grúa manual, en la embobinadora; luego colocan una gufa del papel por los diferentes rodillos. Posteriormente, el operador se sienta frente a la embobinadora donde se encuentra la consola de control y activa el equipo. Después el operador se limitará a vigilar el buen funcionamiento del equipo para evitar que se dañe, hacer algún ajuste o reportarlo a los mecánicos. En la embobinadora se formarán barras con el diámetro del rollo final en el mandril N° 5 en el que previamente se calculó un centro o tubo y se engome.

Después las barras son depositadas por el mandril (posición 6) sobre el transportador y llevadas a sellado de colas. Este ciclo lo repite cada 50 ó 60 min. aproximadamente dependiendo del diámetro de la bobina de materia prima.

En el sellado se acciona un sistema de esreado de adhesivo sobre la última hoja de papel embobinado en la barra. El barrista o sellador es el encargado de vigilar el buen funcionamiento de esta sección, - así como de colocar los centros en el depósito, del cual automáticamente se depositarán sobre el transportador hacia los mandriles.

Posteriormente las barras son acumuladas automáticamente hacia lo al to por medio de un elevador, con el fin de dar tiempo al secado del sello. Desde el acumulador pasan también automáticamente a las canastillas cuyo objeto es alinear hacia la cortadora dos barras simul taneamente. De la canastilla pasan al transportador y a la cortadora, donde las barras, son transformadas a 19 ó 18 rollos según el ca so; el cortador vigila el buen funcionamiento del equipo y elimina - de la línea los rollos defectuosos. De la cortadora, los rollos son transportados hacia las envolvedoras. La envoltura de los rollos se realiza automáticamente en forma individual con papel o de cuatro, - en cuatro rollos con polietileno. En el caso de envoltura con el pa pel la línea se divide en dos hacia las envolvedoras y el operador - se encargará de recibir los rollos envueltos y acomodarlos en cajas de 96 previamente armadas por el ayudante y colocarlas en el trans-- portador al Almacén de producto terminado. En el caso de polietile-- no la envolvedora los agrupará, envolverá y depositará en el trans-- portador hacia Almacén de producto terminado. El operador acciona - el equipo, suministra los rollos de polietileno en la máquina y vigi la el buen funcionamiento.

- Las velocidades de diseño son:

- a) Embobinadoras = 1500 ft/min.
- b) Cortadoras
- c) Envolvedoras tipo A
- d) Envolvedoras tipo H

- Existe un Departamento de Calidad que inspecciona el producto en cuanto a:

- a) Diámetro de rollo
- b) Número de hojas
- c) Ancho de hoja
- d) Largo de hoja
- e) Resistencia a la separación
- f) Corte de rollo
- g) Características físicas del papel

Dependiendo del problema encontrado, la producción se retiene o se le comunica a la tripulación la existencia del defecto para su corrección. Dichas pruebas se realizan cada hora.

OFICINAS

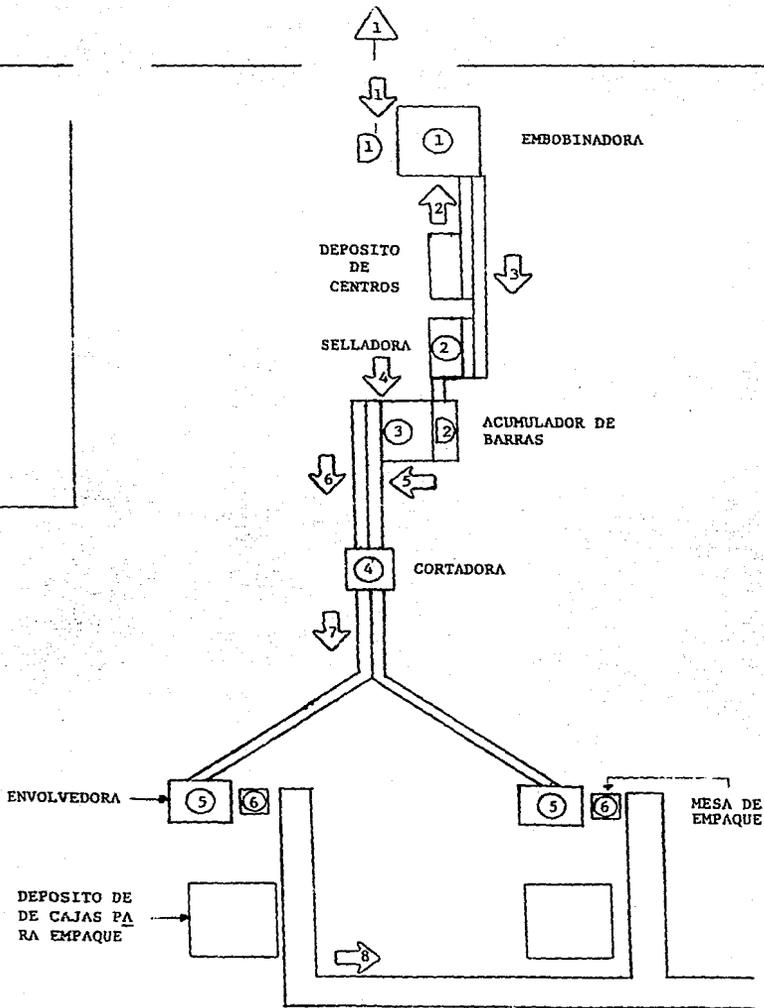


DIAGRAMA DE FLUJO DE UNA LINEA DE CONVERSION DE PAPEL WADDING A PAPEL HIGIENICO

1.5 DIAGRAMA DE FLUJO
CONVERSION DE PAPEL HIGIENICO

SIMBOLO	DESCRIPCION
I 	Rollos de papel Wadding en Almacén
II 	Rollos a la embobinadora
III 	Esperar en embobinadora
IV 	Reembobinar en barras
V 	Suministrar centros a embobinadora
VI 	Barras hacia el sellado
VII 	Sellar la última hoja de papel
VIII 	Hacia el acumulador
IX 	Esperar al secado de sello y acumulación de barras
X 	Hacia la canastilla
XI 	Acomodar barras de dos en dos
XII 	Hacia la cortadora
XIII 	Corte de barras en rollos
XIV 	Hacia envolvedoras
XV 	Envoltura de los rollos

SIMBOLO	DESCRIPCION
XVI 	Empaque de rollos en cajas
XVII 	Hacia Almacén de producto terminado
XVIII 	Inventario de artículos terminados

DIAGRAMA DE FLUJO

TIPO DE OPERACION

I	-----
II	Transportados por montacargas
III	Para el montaje en embobinadora se tiene una grúa
IV	Operación automática (vigilada por el operador)
V	Por medio de bandas automáticas
VI	Por medio de bandas automáticas
VII	Operación automática (vigilada por el barrista)
VIII	Por medio de bandas automáticas
IX	Acumulación automática
X	Por medio de bandas automáticas
XI	Operación automática
XII	Por medio de bandas automáticas
XIII	Operación automática (vigilada por el cortador)
XIV	Por medio de bandas automáticas
XV	Operación automática
XVI	Dependiendo de la presentación es operación automática o manual (realizada o vigilada por el envolvedor)
XVII	Por medio de bandas automáticas
XVIII	-----

1.6 COMPORTAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA OPERACION

El comportamiento de la operación de conversión en los últimos meses ha sido el siguiente:

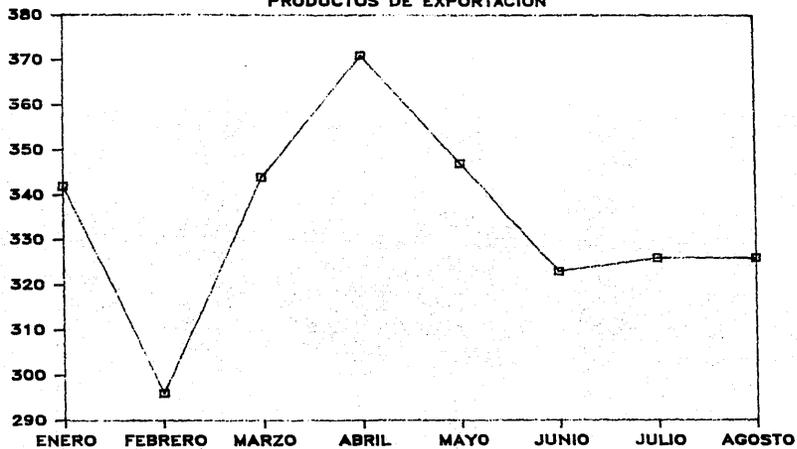
MES	PRODUCTOS 1 y 2		PRODUCTOS 3, 4 y 5	
	EXPORTACION		NACIONAL	
	PRODUCTIVIDAD (U.STD/HORA)	MERMA (%)	* PRODUCCION/TURNO (CAJAS)	MERMA (%)
ENERO	77.0	12.8	557	13.8
FEBRERO	66.0	16.0	592	12.5
MARZO	77.4	16.0	560	12.8
ABRIL	83.5	15.4	563	13.0
MAYO	78.1	16.1	564	13.8
JUNIO	72.7	16.0	576	13.3
JULIO	73.4	15.8	591	13.4
AGOSTO	73.4	19.7	585	13.5

* No existe información para transformar a unidades estándar.

La mezcla de productos de 300 hojas y de 400 hojas impide conocer la productividad real y comparar mes con mes.

A continuación veremos estos datos gráficamente:

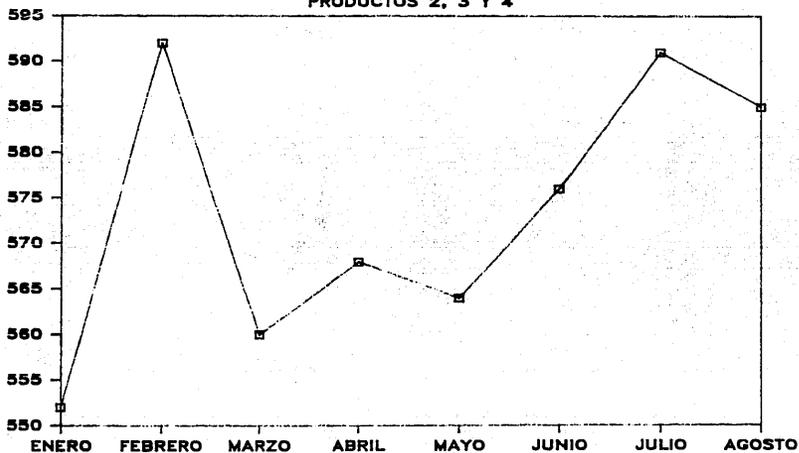
PRODUCCION (CAJAS REALES POR TURNO)
PRODUCTOS DE EXPORTACION



GRAFICA 1-1

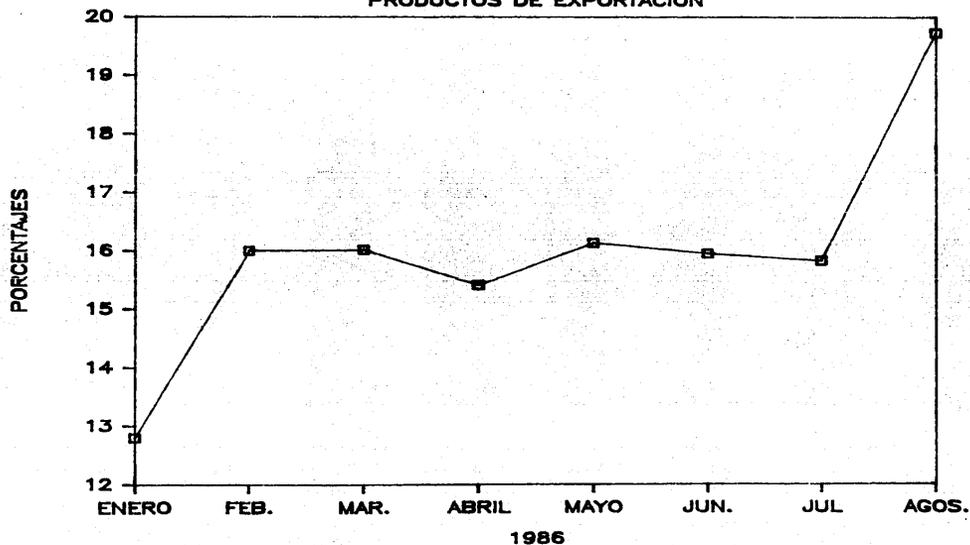
PRODUCCION (CAJAS REALES POR TURNO)

PRODUCTOS 2, 3 Y 4



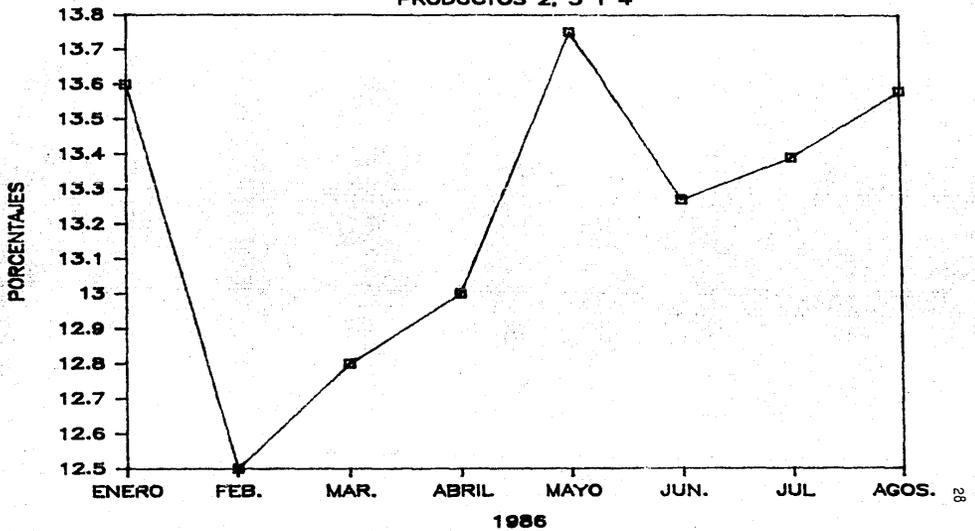
GRAFICA 1-2

% DE MERMA PRODUCTOS DE EXPORTACION



% DE MERMA

PRODUCTOS 2, 3 Y 4



Las gráficas anteriores fueron elaboradas con los datos proporcionados por el Departamento de Producción.

a) En la gráfica N° I-1 se observa:

- Producciones promedio por turno 55% abajo de la capacidad teórica instalada.
- Estancamiento.
- No se ve una tendencia positiva.

b) En la gráfica N° I-2

- En este caso las producciones por turno no son un dato veraz, ya que el promedio es de tres productos, uno de ellos con diferente longitud, lo que provoca que el resultado dependa de la mezcla de producción programada en el mes. Se calcula, sin embargo que la producción promedio está por abajo de la capacidad.

c) En la gráfica I-3

- El desperdicio está 31% arriba de lo considerado aceptable.
- Existe una tendencia negativa.
- Se aprecia descontrol.

d) En la gráfica I-4

- El desperdicio está 15% arriba de lo considerado aceptable.
- Existe una tendencia negativa.
- Se aprecia descontrol.

1.7 ANALISIS DE COSTOS

Para conocer el impacto de la merma y el tiempo perdido en el costo de la manufactura de los rollos de papel higiénico.

PRODUCTO 1 (COSTO POR UNIDAD)	
Materia Prima	\$ 8932.89
Material de Empaque	\$ 757.83
Conversión	\$ 459.70
Total	\$10150.42
Producción en el mes	86582 UNIDADES
Merma	16.1 %
Tiempo Perdido	31.2 %

COSTO POR MERMA:

Producción Total = 100,521.7 Unidades

Producción Merma = 13,939.7 Unidades

Si la producción total fuera buena, entonces el costo por unidad hubiera sido de \$ 8090.1 en vez de 9392.6 por unidad (sin considerar material de empaque).

La diferencia en costos es de \$ 1302.5 por unidad. Dicha diferencia en costo multiplicada por la producción obtenida es $130205 \times 86582 = \$112,773,055.00$

Lo cual representa el incremento por merma en el costo total de producir el producto durante el mes de Septiembre.

El 50% del volumen producido durante este mes fue del producto 1.

COSTO POR TIEMPO PERDIDO:

Costo de conversión = \$ 459.7 por unidad.

Producción utilizando el 100% del tiempo = 113,595.6 unidades.

Diferencia entre producción obtenida y producción potencial

$113,595.6 - 86,582 = 27,013.6$ unidades

Si la producción hubiera sido de 113,595.6 unidades, el costo de conversión por unidad hubiera sido de \$ 350.4 en vez de \$ 459.7 por unidad y entonces el costo total por unidad sería de \$ 10041.1 en vez de \$ 10151.42 la diferencia en el costo de conversión multiplicada por el volumen de producción es $\$ 109.3 \times 86582 = \$ 9,463,412.6$, lo cual representa el incremento por tiempo perdido en el costo total de producción durante el mes de Septiembre.

En este caso habría que considerar también que del volumen de productos - disponibles en cierta medida las utilidades logradas en la comercialización del producto.

C A P I T U L O 2

SELECCION DEL METODO

2.1 CONSIDERACIONES PREVIAS

Una vez definidos el problema, el proceso y el producto, el siguiente paso será encontrar un método para medir la situación existente en el proceso, es decir, seleccionar o desarrollar un procedimiento para identificar y cuantificar las causas que pudieran estar generando la baja productividad.

La evaluación y el análisis previos de la operación revelan principalmente:

Indicios Negativos

- 1.- Mermas de papel wadding hasta del 20%, 48% sobre lo considerado aceptable.
- 2.- Tiempos Perdidos de máquina frecuentemente.
- 3.- Velocidades de embobinadora abajo de la capacidad de diseño.
- 4.- La calidad del papel (materia prima) presenta variaciones.

Indicios Positivos

- 1.- Las programaciones de producción por máquina son estables por tipo de producto.
- 2.- Hay suministro oportuno de materia prima.

Por lo anterior, se consideran como posibles principales causas de la baja productividad de la operación, la merma, el tiempo perdido, la velocidad de producción y la calidad de materia prima.

Dadas las características generales del problema se considera en primera instancia adecuado abordar el problema por medio del estudio del trabajo.

Se tienen las alternativas siguientes:

A.1 Idear nuevos procedimientos básicos o mejorar fundamentalmente los existentes.

Medios:

Investigación básica y aplicada instalación experimental.

Costo:

Elevado.

Resultados:

Normalmente varios años.

Mejoramiento:

Sin limitación evidente.

A.2 Instalar maquinaria o equipo más modernos o de mayor capacidad o modernizar los existentes.

Medios:

Adquisiciones e investigación del proceso.

Costo:

Elevado.

Resultados:

Inmediatamente después de la instalación.

Mejoramiento:

Sin limitación evidente.

B.1 Reducir el contenido de trabajo del producto.

Medios:

Investigación del producto, estudio aplicado del producto, mejoramiento de los métodos de dirección, estudio de métodos y análisis del valor.

Costo:

Médico, en comparación con 1 y 2.

Resultados:

Generalmente varios meses.

Mejoramiento:

Limitado, como el que cabe esperar de 4 y 5. Debe siempre preceder la acción prevista en dichos epígrafes.

B.2 Reducir el contenido de trabajo del proceso.**Medios:**

Investigación del proceso, instalación experimental, planificación del proceso, estudio de métodos, formación de los operarios y análisis del valor.

Costo:

Bajo.

Resultados:

Inmediatamente.

Mejoramiento:

Limitado, pero frecuentemente de gran trascendencia.

B.3 Reducir el tiempo improductivo.**Medios:**

Medición del trabajo, política de ventas, normalización, estudio aplicado del producto, planificación y control - de la producción, control de materiales, conservación -- planificada, política de personal, mejores condiciones - de trabajo, formación de los operarios, remuneración por rendimiento.

Las alternativas A.1 y A.2 implican inversión de capital, lo cual no se considera necesario. Actualmente se cuenta con equipo con características teóricas de diseño tales que se cuenta aún con un potencial importante de mejora para la operación y cubrir así las necesidades de producción en cantidad, calidad y costo.

Las opciones B.1 y B.2 se encuentran limitadas por tratarse de un producto sencillo en su configuración y ser un proceso automático, -- además para mejorar el modelo del producto y reducir el desperdicio -- de tiempo y esfuerzo del proceso sería necesario rediseñar y modificar el equipo existente.

Dadas las características del problema, las necesidades y los recursos de la empresa se considera que dentro del estudio del trabajo, el utilizar la medición del trabajo para intentar reducir el tiempo improductivo, el desperdicio y aumentar la calidad, proporcionará los resultados requeridos por la compañía.

Dentro de las técnicas de medición del trabajo se tienen:

Muestras del trabajo	Con suplementos para determinar tiempo estándar de las operaciones.
Seleccionar	
Registrar	
Examinar	
Medir	
Estudio de tiempos con cronómetro	
Compilar	Para establecer bancos de datos tipo
Sistema de normas de de tiempos predeterminados	Para determinar tiempo estándar de las operaciones

Dado que la operación es automática se seleccionará el muestreo del trabajo como técnica para determinar mediante muestreo estadístico y observaciones aleatorias el porcentaje de aparición de determinada actividad.

El muestreo tradicional del trabajo con observaciones instantaneas y aleatorias será adecuado para la medición el tiempo improductivo de máquinas, sin embargo se considera necesario la realización de experimentos estadísticos especiales para la medición del desperdicio, - ya de materia prima o de producto en proceso y de la velocidad de máquinas.

No existe procedimiento, práctica o política empleada que no adolezca de imperfecciones y desventajas. Los medios para resolver problemas y las soluciones obtenidas, están muy lejos de la perfección. En ocasiones, las imperfecciones son claras y, sin embargo, algunas técnicas y procedimientos se emplean por la simple y práctica razón de que, en algún momento, son los mejores medios disponibles para lograr el propósito perseguido. En virtud de que deben obtenerse respuestas y resultados, tomarse decisiones, los especialistas usarán las mejores técnicas y procedimientos disponibles, independientemente de sus imperfecciones. No debemos olvidar que la selección de soluciones a los problemas cotidianos, consiste siempre en seleccionar un conjunto de posibilidades, todas ellas imperfectas. La imperfección muy raramente obstaculiza su uso.

2.4 ALTERNATIVA SELECCIONADA

El muestreo de trabajo fue usado primeramente por L.H.C. Tippett (1) en la industria textil británica e introducido en Estados Unidos con el -- nombre de "radio delay" (porcentaje de esperas) en 1940. El muestreo - de trabajo es un medio de indagación, con el que se puede obtener, en mu chos casos, la información necesario sobre hombres o máquinas en menos - tiempo y con costo más bajo que empleando otros procedimientos. El mues treo de trabajo tiene tres objetivos principales: 1) porcentaje de esperas, es decir, medida de actividades y de esperas de hombres y máquinas, p. ej., determinar el porcentaje de la jornada laboral en que un hombre trabaja, y el porcentaje de tiempo en que permanece inactivo (2); 2) mues treo de actuaciones, o sea medida de los tiempos de trabajo e inactivi dad de un hombre que realiza una tarea manual y establecimiento de un in dice o nivel de actuación de dicho operario durante el tiempo de trabajo (3); 3) medidas del trabajo, es decir, en ciertas circunstancias, medir tareas manuales, o sea, establecer el tiempo tipo para una operación.

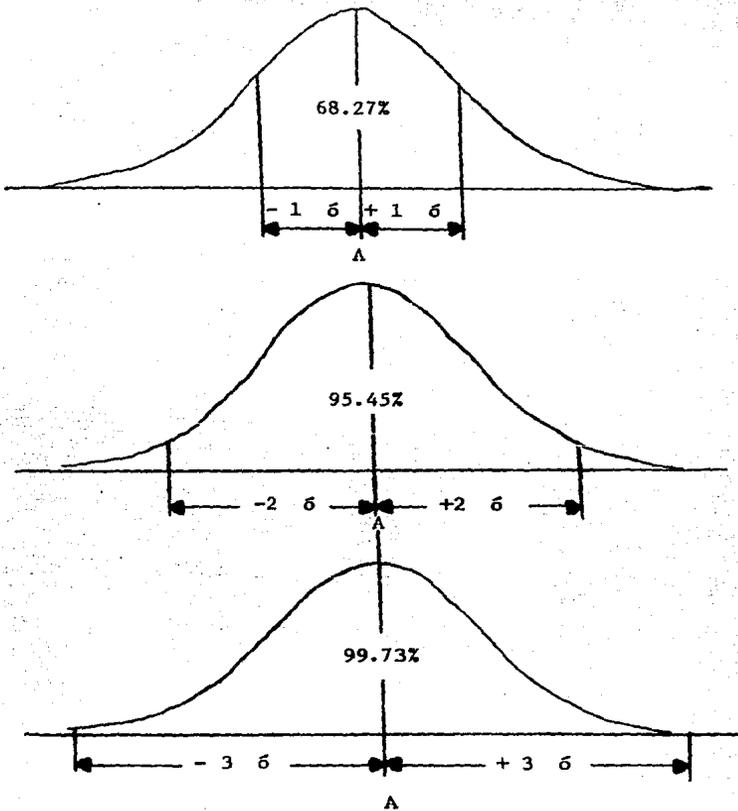
El muestreo de trabajo se basa en las leyes de la probabilidad. Una mues tra de un grupo grande, tomada al azar, tiende a tener la misma distribu ción que el grupo grande o universo. Si la muestra es bastante grande, - sus características diferirán poco de las correspondientes al grupo. Mues tra es el término empleado para este pequeño número y población o universo es el término empleado para el grupo grande. La obtención y análisis de - una parte del universo se llama muestreo.

Curva de distribución normal.- La curva de distribución normal es la cur va típica de una distribución de frecuencia y es importante en el muestreo de trabajo porque representa gráficamente la probabilidad de que se presen te cierto fenómeno aleatorio.

La curva normal es significativa por la relación existente entre las áreas comprendidas por la curva con ordenadas a diversas distancias de la ordenada media y el área total. En la curva superior de la figura II-1, el área sombreada representa un sigma, o una desviación típica a ambos lados de la ordenada media A, siendo entonces dicha área igual al 68,27 por 100 del área total comprendida por la curva. El área correspondiente a dos sigma es el 95,45 por 100, y el área a tres sigma es el 99,73 por 100 del área total.

Nivel de confianza.- Ante todo, es necesario decidir qué nivel de confianza se desea obtener en los resultados finales del muestreo de trabajo. El intervalo de confianza más corriente es del 95 por 100. El área comprendida por la curva a dos sigma o dos desviaciones típicas, es 95,45 por 100 ó en números redondos, 95 por 100, lo que quiere decir que hay un 95 por 100 de probabilidades de que las observaciones aleatorias representen la realidad y un 5 por 100 de que no sea así. Un sigma daría un intervalo de confianza del 68 por 100 -- (68,27 por 100 redondeado a 68 por 100), lo que significa que los datos obtenidos por el muestreo tienen un 68 por 100 de probabilidades de representar los hechos reales y un 32 por 100 de probabilidades de error.

La fórmula para determinar el tamaño de la muestra para un nivel de confianza del 68 por 100 ó un sigma es:



AREAS COMPRENDIDAS EN LA CURVA NORMAL

$$S_p = \frac{p(1-p)}{N}$$

siendo S = precisión relativa deseada

p = porcentaje expresado en forma decimal

N = número de observaciones aleatorias (tamaño de la muestra).

Precisión de las medidas del muestreo de trabajo.- En relación con la precisión de los datos proporcionados por el muestreo de trabajo, no - debemos limitarnos a las consideraciones anteriores, pues, cuando fija mos el grado de precisión deseado, estamos en realidad determinando el número de observaciones necesarias. Desde luego, el número de observa ciones influye en el tiempo y costo del estudio. El propósito del es- tudio del muestreo de trabajo sugerirá el grado de precisión deseado - en los resultados, pero puede haber amplia variación en la especifica- ción de la precisión o exactitud.

Al proyectar el estudio, el analista debe considerar el conjunto de la situación. Necesitará unos resultados que sean satisfactorios desde - el punto de vista de la precisión, pero que, al mismo tiempo, no re- quieran un número de observaciones exageradamente grande. Afortunada- mente, el analista puede determinar de antemano el número de observa ciones necesarias para conseguir un determinado grado de precisión.

Una de las cosas que tomará en consideración el analista, consciente o inconscientemente, es la variabilidad inherente a los hombres, máquinas o procesos a medir. Un departamento que obtenga, semana con semana, - un volumen uniforme de producción, trabajando con materias primas de - calidad uniforme, baja rotación de mano de obra y buena inspección, es un campo de aplicación ideal para el muestreo de trabajo, lo mismo que para el estudio de tiempos.

En muchos casos, se considera satisfactoria una precisión del ± 5 por 100. Esta es aludida algunas veces como error típico del porcentaje.

Sesgos en el muestreo del trabajo. En este caso, los sesgos deberán interpretarse como la diferencia entre la probabilidad de observar un estado da do de actividad, un retraso por ejemplo, y la proporción del tiempo real- mente dedicado a ella.

Son tres las fuentes del error de muestreo.

1. Una programación no aleatoria de las observaciones, por ejemplo, cuando las observaciones se hacen cada media hora, en cuyo caso, cualquier ac tividad que es periódica se observará con mayor o menor frecuencia de la que ocurriría con base en su proporción verdadera, ya que las obser- vaciones pueden sincronizarse o desincronizarse con respecto a dicha - actividad.
2. Sesgos por parte del observador. En el caso de que sea preciso que el observador juzgue en el sitio de observación, por ejemplo, cuando no - exista una delimitación clara entre las diferentes categorías de acti- vidades; cuando existen varios estados de transición entre ellas y el observador tiene que decidir acerca de la actividad observada; o cuan- do el observador dispone de un lapso para hacer su observación instan- tánea. Todo esto da oportunidad a que el observador aplique nociones preconcebidas de aquellos resultados del estudio que resultan afectados por todo lo anterior (y, a este respecto, no debe creerse que estas no- ciones preconcebidas son poco comunes).
3. Un cambio en el comportamiento de lo observado, cada vez que van a ha- cerse las observaciones, en cuyo caso la población real es completamen- te diferente de la observada. Un ejemplo de esta situación podría ser

lo un estudio de retrasos de producción inevitables, en los que no es raro encontrar que la probabilidad de observar un retraso sea de 0.30, mientras que la proporción real de los retrasos es de solamente la mi tad de la cifra anterior, debido a que los trabajadores se las han arreglado para que puedan prever el momento de observación, y ajustar su desempeño conforme a ello. Resultados como éste deben esperarse - siempre que los trabajadores tengan la oportunidad de prever las obseru vaciones, por lo que el observador deberá tener conciencia de los sesgos correspondientes.

Como puede apreciarse, son numerosas las fuentes de sesgos a las que el di señador del estudio de muestreo del trabajo debe dar atención directa, a fin de minimizar este tipo de error. Desafortunadamente, a diferencia del error de muestreo, aquí no es posible especificar numéricamente y controlar los sesgos; pudiendo decirse que lo mejor que puede hacerse con los -- sesgos es diseñar y efectuar el estudio de manera que se minimice la oportunidad para los mismos, y esperar (pero nunca sentirse seguro) que esas - precauciones sean suficientes para garantizar el éxito.

El tercer tipo de error se refiere a error de muestreo y los sesgos, es asociados, es aplicable únicamente al período muestreado, lo que realmente será parte de la historia, una vez que el estudio se haya realizado; por - tanto, es importante un análisis respecto al carácter no representativo del muestreo del trabajo y de las circunstancias prevalentes en operaciones a - largo plazo.

C A P I T U L O 3

ESTUDIO DEL TRABAJO

3.1 O B J E T I V O S

- Medir la continuidad de la Operación en embobinadora, selladora de colas, cortadora y envolvedora.
- Identificar las causas que afecten dicha continuidad.
- Cuantificar producción y merma.
- Identificar causas de merma.
- Estudiar la factibilidad de trabajar las máquinas con una eficiencia de velocidad mayor a la actual.
- Identificar las causas que pudieran obstaculizar el aumento de velocidad y las acciones correctivas pertinentes.
- Medir, bajo la consigna de minimizar la merma antes de iniciarse el proceso de conversión (inicios, finales y reventones de bobinas), el potencial de ahorro.
- Observar el desempeño de la operación y la supervisión.

3.2 METODOLOGIA

La Metodología para la realización del estudio será la siguiente:

A.- Tiempo Improductivo

Muestreo Estadístico con observaciones aleatorias e instantáneas para determinar:

- a) Causas de Tiempo Perdido
- b) Porcentaje de Operación de cada causa
- c) Tiempo de marca
- d) Tiempo muerto
- e) Tiempo accesorio
- f) Tiempo inactivo

en:

- 1.- Embobinadoras
- 2.- Selladoras
- 3.- Cortadoras
- 4.- Envolvedoras

B.- Merma, Producción y Velocidad

Muestreo Estadístico con observaciones aleatorias y por periodos de 15 a 30 minutos para determinar:

- a) Causas de Merma
- b) Porcentaje de Operación de cada causa de Merma
- *c) Velocidades de Trabajo

en:

- 1.- Embobinadoras
- 2.- Cortadoras
- 3.- Envolvedoras

* Sólo en Embobinadora

- Medición y supervisión de la merma generada antes de iniciarse la conversión y en embobinadora.

- Medición, con cronómetro y número de barras, de la velocidad de operación.

Nota:

Los muestreos se realizarán en máquina No. 1 (producto de exportación) y en máquina No. 4 (producto nacional).

Se considera que la información que se obtenga en máquina 1, será representativa de las 3 líneas de productos de exportación y la información de máquina No. 4 de las 5 líneas restantes de producto nacional.

3-3 PROCEDIMIENTO

- 1.- Fijar objetivos del proyecto.
- 2.- Adquirir la seguridad de que el personal de departamento comprenda el objetivo del estudio y obtener cooperación.
- 3.- Fijar el nivel de confianza y la precisión deseada.
- 4.- Hacer una estimación del porcentaje de operación de la actividad a medirse.
- 5.- Proyectar el Estudio.
 - a) Determinar el número de observaciones a realizar.
 - b) Determinar el número de días o turnos requeridos.
 - c) Establecer la secuencia de Tiempos para las observaciones.
 - d) Ruta a seguir para el observador.
- 6.- Hacer las observaciones y revisar los datos.
- 7.- Resultados.
- 8.- Recomendaciones.

	MUESTREO DE TIEMPO PER- DIDO	MUESTREO DE MERMA
- Nivel de confianza	95 %	95 %
- Precisión	5 %	5 %
- Estimación del porcen- taje de aparición se- gún previa evaluación	20 %	20 %

- Tamaño de muestra

167

* 30

Observaciones
instántaneas
por sección y
por máquina.

Observaciones
en períodos -
de 15 a 30 mi
nutos por sec
ción y por má
quina.

CALCULOS:

$$S_p = \frac{pq}{n}$$

S_p = Desviación típica para una distribución muestral de proporciones.

P = Probabilidad de ocurrencia de un evento.

q = $1 - P$ probabilidad de no ocurrencia de un evento.

n = Tamaño de muestra.

Para grandes valores de n ($n = 30$) la distribución muestral se acerca mucho a una distribución normal. Nótese que la población se distribuye binomialmente.

$$1.965p = 5$$

$$S_p = 2.55$$

$$n = \frac{(20)(80)}{6.5} = 167$$

* En el caso del muestreo de merma se consideró más representativo, dadas las características del experimento, extraer una muestra de tamaño 30 de observaciones no instántaneas.

	MUESTREO DE TIEMPO PERDIDO	MUESTREO DE MERMA
- Número de días requeridos	9	10
- Número de observaciones <u>día</u> rias por sección y máquina	19	3
- La secuencia de observaciones se determinará con la tabla de números <u>alea</u> torios (cuadro 1 del apéndice 2) escogiendo un número al azar. Seguida-- mente se escogerá un número cualquiera de 1 a 10. Suponiendo que se eli- ge el número 3; bajaremos por la columna y seleccionaremos una cifra de - cada tres.		
- Ruta a seguir por el observador:		
Embobinadora	máquina 1	
Selladora	máquina 1	
Cortadora	máquina 1	
Envolvedora	máquina 1	
Embobinadora	máquina 4	
Selladora	máquina 4	
Cortadora	máquina 4	
Envolvedora	máquina 4	

3.4 RECOPIACION DE DATOS

SECUENCIAS DE TIEMPOS

OBSERVACIONES ALEATORIAS PARA EL MUESTREO DE ACTIVIDADES

DIA	I (HRS)	II (HRS)	III (HRS)	IV (HRS)	V (HRS)
	8:45	9:32	9:10	8:40	9:35
	8:55	9:38	9:25	8:45	9:45
	9:05	9:45	9:30	8:50	9:50
	9:15	10:00	9:40	9:10	9:55
	9:25	10:05	9:45	9:40	10:00
	9:40	10:22	9:50	10:05	10:05
	9:45	10:50	10:00	10:20	10:10
	10:00	11:01	11:05	12:50	10:15
	10:20	11:05	11:10	13:00	10:20
	10:25	11:30	11:15	13:05	10:25
	10:40	11:35	11:30	13:10	10:30
	11:10	12:22	12:00	13:20	10:35
	11:15	12:27	16:20	13:30	10:45
	11:40	12:42	16:30	15:35	10:50
	12:15	12:47	16:45	15:40	10:55
	12:25	15:00	16:50	16:10	11:00
	12:35	15:05	17:00	16:15	11:05
	12:40	15:40	17:05	16:25	11:15
	12:45	15:45	17:10	16:30	11:20

(CONTINUACION)

SECUENCIAS DE TIEMPOS

OBSERVACIONES ALEATORIAS PARA EL MUESTREO DE ACTIVIDADES

DIA	VI (HRS)	VII (HRS)	VIII (HRS)	IX (HRS)
	9:45	9:32	8:40	8:45
	9:50	9:38	8:45	8:55
	9:55	9:45	8:50	9:05
	10:00	10:00	9:10	9:15
	10:05	10:05	9:40	9:25
	10:10	10:22	10:05	9:40
	10:15	10:50	10:20	9:45
	10:25	11:01	12:50	10:00
	10:30	11:05	13:00	10:20
	10:35	11:30	13:05	10:25
	10:40	11:35	13:10	10:40
	10:50	12:22	13:20	11:10
	10:55	12:27	13:30	11:15
	11:00	12:42	16:20	11:40
	11:05	12:47	16:25	12:15
	11:15	15:00	16:35	12:25
	11:25	15:05	16:45	12:35
	11:30	15:40	16:55	12:40
	11:35	15:45	17:00	12:45

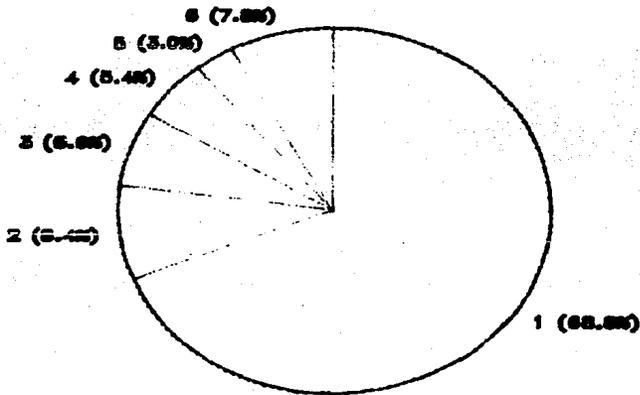
El formato utilizado en el Muestreo y los resúmenes de los Muestras de Tiempo Perdido y Merma podrán consultarse en los apéndices B, C y D respectivamente.

RESULTADOS DE TIEMPO PERDIDO

	MAQUINA I					MAQUINA 4			
	E M B O B I N A D O R A	S E L A D A	C O R T A D A	E N V O L V E D O R A	E M B O B I N A D O R A	E M B O B I N A D O R A	S E L A D A	C O R T A D A	E N V O L V E D O R A
% Tiempo de marcha	68.8	70.1	40.1	40.1	38.9	76	76	70.7	72.5
* % Tiempo muerto	9.6	—	6.0	—	1.8	7.2	—	6.0	6.0
** % Tiempo accesorio	18.5	3.0	4.8	8.4	9.0	14.4	3	5.3	8.3
** % Tiempo inactivo	3.0	26.9	49.1	51.5	50.3	2.4	21	19	13.2
* Tiempo muerto.-	Máquina parada por Mantenimiento.								
** Tiempo accesorio.-	Máquina parada por cambio de rollo, limpieza, centrar bobina, problemas con el papel en general, atorones y suministro de adhesivo.								
** Tiempo inactivo.-	Máquina parada por falta de trabajo, materiales, trabajadores.								

DISTRIBUCION DEL TIEMPO

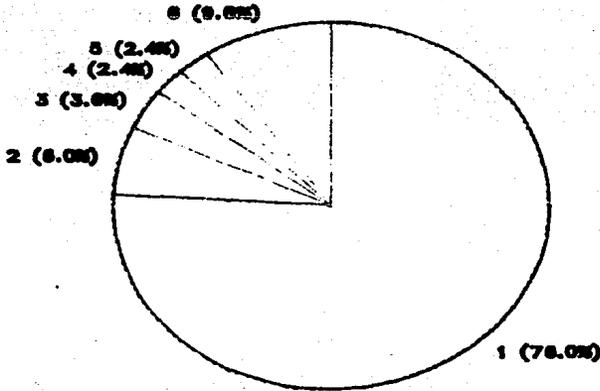
EMBOBINADORA MAQ. I



1)	Máquina en marcha	68.8%
2)	Reventones	8.4%
3)	Peines	6.6%
4)	Cambio de rollo	5.4%
5)	Papel baja tensión	3.0%
6)	Otros	7.8%

DISTRIBUCION DEL TIEMPO

EMBOBINADORA MAQ. 4



EMBOBINADORA MAQ. 4

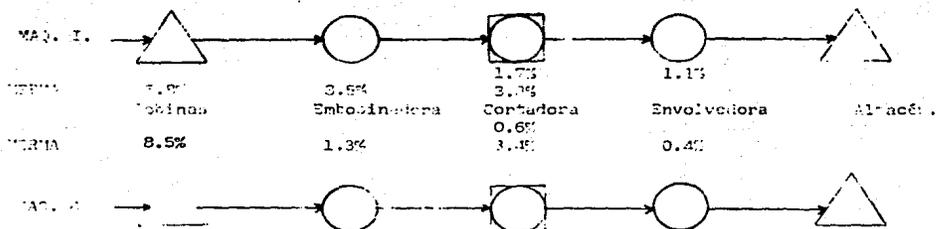
1)	Máquina en marcha	76.0%
2)	Cambio de rollo	6.0%
3)	Cadena transmisión	3.6%
4)	Reventones	2.4%
5)	Suministrar goma	2.4%
6)	Otros	9.6%

3.5 RESULTADOS DE MERMA

	MAQ. I.	MAQ. II
Merma Total	14.8%	14.2%
Merma por bobinas	5.8%	8.5%
Merma en embobinadora	3.5%	1.3%
Merma en cortadora	1.7%	0.1%
Merma por galleta	0.3%	0.4%
Producto a recuperar en envolvedora	1.1%	0.4%

DISTRIBUCION DE LA MERMA

	CAUSA	MAQ. I	MAQ. II
Bobina	Reventón	51.7%	72.8%
	Fin de bobina	24.1%	25.2%
	Inicio de bobina	17.2%	8.1%
	Llenzo para paca	6.9%	4.2%
Embobinadora	Centros	—	7.1%
	Mal embobinado	38.5%	15.1%
	Papel con reventón	25.6%	26.3%
	Cambio de bobina	19.2%	23.1%
	Bobina mal centrada	12.8%	—
	Corte	2.6%	23.1%
Cortadora	Peines	1.3%	—
	Grabador	—	3.8%
	Contaminación	30.5%	—
	Corte	24.6%	2.5%
	Centros	20.3%	17.6%
Merma	Rollo rasgado	3.7%	2.5%
	Barra adelantada	5.8%	15.0%
	Rollo c/dif. excedido	5.8%	25.0%
	Longitud	4.3%	7.5%



- La operación cuenta con potencial de mejora en su continuidad, atacando principalmente los problemas relacionados con el papel wadding.
 - El 39.1% de la merma total en máquina 1 y 59.9% en máquina 4 es generada antes de iniciarse el proceso de conversión.
 - El 64.1% de la merma en embobinadora máquina 1 y el 42.3% en máquina 4, es provocada por problemas con la materia prima.
 - La eficiencia de 77.5 por velocidad en máquina 1 disminuye la oportunidad de producción.
 - La continuidad en cortadoras y envolvedoras es reducida básicamente por falta de suministro de barras. (Mayor capacidad en cortadora y envolvedora).
 - Se considera que prácticas de supervisión y selección de merma contribuirán a mejorar la eficiencia en ambas líneas.
 - Se considera que se puede incrementar la productividad en el área de higiénicos en un 22.5% resolviendo los problemas relacionados con wadding e incrementando las eficiencias de velocidad.
 - Se considera factible el trabajar en la mayoría de los casos con una eficiencia de velocidad del 100% (eficiencia actual = 77.5).
- Las causas que obstaculizan el alcanzar mejores velocidades de operación son principalmente: falta de coordinación, comunicación y motivación entre operadores, supervisores, personal del área wadding y depto. de Calidad.

En general considero que con una mayor participación de los supervisores, apoyados en sistemas de trabajo y partiendo de un aseguramiento del estado electromecánico de las máquinas se puede alcanzar la eficiencia de velocidad deseada.

Los problemas que pudieran surgir por la calidad del papel wadding - son controlables en base a la comunicación y coordinación entre el departamento de conversión y el de calidad wadding.

- La merma que se genera por inicios, finales y reventones de bobina - (actualmente 5.8% de un total de 14.8% es susceptible de disminuirse en un 70.7% (con 0.4 reventones por bobina - circunstancia actual) o al menos en un 53.3% (con 1 reventón por bobina - circunstancia anterior) siempre y cuando el montacarguista, el operador, el barrista y el supervisor trabajen bajo la consigna. "Cuidar y Aprovechar al máximo la materia prima".

 - En el área de producción como la de higiénicos, el tiempo, la velocidad, el desperdicio y la calidad son los principales recursos a optimizar. Para ello, es indispensable el conocer y analizar diariamente los resultados y las causas de producción, merma, tiempo perdido, calidad, consumos y todo aquello que sirva como pauta, para conocer y controlar oportunamente las diferentes situaciones que se puedan presentar.
- Una mayor productividad se logrará creando sistemas de trabajo, comunicando mentalidad productiva, capacitando, analizando, informando y coordinando esfuerzos.

3.6 RECOMENDACIONES

- Implantar una serie de sistemas de trabajo que permitan conocer diariamente la situación en que se encuentra cada máquina, en - relación a:

Producción

Merma de Bobinas

Merma en Embobinadora

Merma en Envolvedoras

Merma Total por Línea

Tiempo Perdido

Las Causas de Tiempo Perdido

Velocidad

Consumos

Cambios de Peines

Número de Reventones por Bobina

Calidad Wadding (Tensiones, Elogaciones, Conicidad, etc.)

Calidad Producto Terminado

En general, todo aquello que se considere necesario para controlar el proceso y que esté repercutiendo en la productividad.

La recopilación de la información se podrá realizar por medio de - registros, bitácoras de operación y observaciones directas.

La congruencia entre los datos registrados, asegurará la veracidad de la información obtenida.

Lo anteriormente expuesto permitirá conocer tanto, la magnitud de los problemas como las frecuencias y tendencias de los mismos. Podremos así, dar prioridades y hacer el análisis de posibles acciones correctivas.

Una vez tomada la decisión oportunamente, será importante hacer el seguimiento y evaluación de los resultados.

En las siguientes hojas, se sugieren un conjunto de registros que se pueden adoptar para comenzar la implantación de un mecanismo -

que sistemáticamente vaya indicando el camino a seguir para controlar e incrementar la productividad del área de higiénicos.

- Programar un curso de capacitación para los operadores y supervisores. El aumentar sus conocimientos sobre las máquinas, además de mejorar la operación, será un elemento de motivación importante.

- Realizar continuamente juntas o pláticas con los supervisores en donde se les haga partícipes, de los problemas detectados, resultados, objetivos, planes de ataque y logros.
El análisis de los sistemas de trabajo implantados servirán como guía para encontrar nuevas actividades de coordinación para los supervisores.

- Realizar un estudio de Ingeniería Industrial en el área de Wadding, - con el fin de identificar y cuantificar los problemas que originados en la manufactura de tissue, afectan el área de conversión.

- Estudiar la factibilidad de trabajar bobinas con uniones en vez de reventones.

- Ampliar la comunicación con el personal que hace la selección de merma a lo largo de la línea (especialmente en cortadora) con el fin de mejorar y unificar los criterios de selección.

- Tener mayor comunicación con el personal de supervisión, formando mayor conciencia de las funciones de coordinar, orientar y vigilar lo relacionado a:

- Manejo de materiales (montacargas).
- Suministro oportuno de materiales.
- Velocidades de operación.
- Mermas mínimas a lo largo de la línea.
- Tiempo perdido mínimo.
- Respuesta rápida del mantenimiento correctivo.
- Correcta operación de máquinas.
- Calidad de materias primas.
- Limpieza.

- Llevar un registro diario de la merma real y producción por máquina, para conocer las tendencias, realizar un análisis y tomar las acciones oportunas.

- Asegurar la confiabilidad del método utilizado en el cálculo del peso promedio de los rollos para la medición de la merma.

- Una vez que se cuente con mejores bobinas se pueden hacer los ajustes necesarios en las embobinadoras de ambas máquinas (en especial Máquina 1). Para aumentar paulatinamente la velocidad de producción.

Por otra parte, se recomienda trabajar con los siguientes objetivos de producción:

		CORRUGADOS/HORA		CORRUGADOS/DIA
		REAL	U. STD.	REAL
Higiénicos K	96'S	118	118	2,832
"	" 100'S	113.5	118	2,724
"	R 96'S	118	118	2,832
"	" 100'S	113.5	118	2,724
"	L 96'S	88.5	118	2,124
"	" 100'S	85	118	2,040
"	Export. 96'S	65.5	118	1,572

En cuanto a merma los porcentajes objetivos iniciales podrán ser:

	Nacional	Exportación
Por Bobinas	= 2.5%	1.7%
En Embobinadora	= 1.3%	1.7%
En Línea	= 4.4%	5.5%
Total	= 8.2%	8.9%

C A P I T U L O 4

SISTEMA DE MEJORAMIENTO
DE LA PRODUCTIVIDAD

4.1 VARIABLES A CONTROLAR

Para lograr el mejor aprovechamiento de los recursos existentes será necesario trabajar en forma ordenada y organizada.

P L A N E A R

H A C E R

V E R I F I C A R

A C T U A R

Para ello será necesario:

- 1.- Identificar las variables.
- 2.- Seleccionar las variables de mayor impacto.
- 3.- Plantear objetivos.
- 4.- Medir las variables.
- 5.- Recopilar la información.
- 6.- Procesar la información.
- 7.- Análisis.
- 8.- Toma de acciones.
- 9.- Medir los resultados.
- 10.- Toma de decisiones.

De los resultados obtenidos en el estudio de trabajo se observa la necesidad de controlar principalmente las siguientes variables:

DE PRODUCCION

- a) Merma antes de embobinadora.
- b) Merma en embobinadora.
- c) Merma en línea.
- d) Merma total.
- e) Tiempo perdido por cambios de bobinas.

- f) Tiempo perdido por operación.
- g) Tiempo perdido por mantenimiento.
- h) Tiempo perdido total.
- i) Velocidad de máquina.
- j) Productividad.
- k) Eficiencia de producción.

DE SUPERVISION

- a) Kilogramos procesados.
- b) Kilogramos empacados.
- c) Kilogramos merma.
- d) % Merma.
- e) Turnos - máquina trabajados.
- f) Lotes apartados por calidad.
- g) Barras merma (embobinadora).
- h) Producción estándar.
- i) Tiempo perdido por operación.
- j) Tiempo perdido por mantenimiento.
- k) Número de paros.

DE CALIDAD MATERIA PRIMA

- a) Número de reventones por bobina.
- b) Bobinas con arruga.
- c) Bobinas cónicas.
- d) Bobinas con diámetro mayor.
- e) Bobinas flojas.
- f) Bobinas con humedad.
- g) Bobinas con orilla rasgada.
- h) Bobinas con perforaciones

- i) Bobinas con peso bajo.
- j) Bobinas con baja tensión.
- k) Bobinas con una sola hoja.
- l) Bobinas con orilla doblada.

4.2 VARIABLES A CONTROLAR

PRODUCTOS DE EXPORTACION

Variable: Merma antes de embobinadora

% Actual = 5.8

% Objetivo = 1.7

Variable: Merma en embobinadora

% Actual = 3.5

% Objetivo = 1.7

Variable: Merma en línea

% Actual = 5.5

% Objetivo = 5.5

Variable: Merma total

% Actual = 14.8

% Objetivo = 8.9

Variable: Tiempo perdido por cambio de bobinas

% Actual = 5.4

% Objetivo = 5.4 (dos min. por bobinas)

Variable: Tiempo perdido por operación

% Actual = 23.4 (12% por problemas de calidad)

% Objetivo = 12.6

Variable: Tiempo perdido por mantenimiento

% Actual = 2.4

% Objetivo = 2.4

Variable: Tiempo perdido total

% Actual = 31.2

% Objetivo = 20.4

Variable: Velocidad de máquina

Actual = 1125 ft/min

Objetivo = 1500 ft/min

Variable: Producción estándar por hora

Actual = 73.4 cajas

Objetivo = 118 cajas

Capacidad = 162 cajas

Variable: Eficiencia de producción

Actual = 45.3

Objetivo = 72.8

PRODUCTOS NACIONALES

Variable: Merma antes de embobinadora

% Actual = 8.5

% Objetivo = 2.5

Variable: Merma en embobinadora

% Actual = 1.3

% Objetivo = 1.3

Variable: Merma en línea

% Actual = 4.4

% Objetivo = 4.4

Variable: Merma total

% Actual = 14.2

% Objetivo = 8.2

Variable: Tiempo perdido por cambio de bobinas

% Actual = 6

% Objetivo = 6

Variable: Tiempo perdido por operación

% Actual = 11.4

% Objetivo = 6.6

Variable: Tiempo perdido por mantenimiento

% Actual = 6.6

% Objetivo = 6.6

Variable: Tiempo perdido total

% Actual = 24

% Objetivo = 19.2

Variable: Velocidad de máquina

Actual = 1350

Objetivo = 1500

Variable: Producción estándar por hora

Actual = 75 aproximadamente (mezcla no cuantificada)

Objetivo = 118 cajas

Capacidad = 158 cajas

Variable: Eficiencia de producción

Actual = 47.5

Objetivo = 72.8

4.3 SISTEMA DE MEDICION

La medición de las variables se podrá realizar de la siguiente manera:

- a) Merma antes de embobinadora.- La embobinadora cuenta con contador de barras buenas y barras merma. Cada barra tiene un peso aproximado de 1.038 X peso de 18 rollos ó 1.034 X peso de 19 rollos, sea de exportación o nacional respectivamente. La suma de los kilos - de barras buenas y malas será el total de kilogramos procesados. La diferencia entre los kilogramos que pese la bobina alimentada y los kilogramos procesados en la embobinadora representarán los kilogramos merma antes de embobinadora.
- b) Merma en embobinadora.
- Contador de barras merma, multiplicado por los kilos que pese - cada barra.
- c) Merma en línea.
- Todos los rollos producidos convertidos a kilogramos serán los Kg. empacados.
 - La suma de los Kg. de todas las barras buenas representarán los Kg. empacados.
 - La suma de los Kg. de todas las barras buenas representarán los kilogramos posibles.
 - La diferencia entre los dos puntos anteriores será la merma en línea.
- d) Merma total.
- Merma antes de embobinadora + merma embobinadora + merma de línea = Merma Total.
- e) Tiempo perdido por cambio de bobinas.
- f) Tiempo perdido por operación.
- g) Tiempo perdido por mantenimiento.
- Podrá medirse con el reloj de pared o con uno de pulsera
- h) Tiempo perdido total. $TPCB + TPO + TPM = \text{Tiempo Perdido Total.}$

4.4 RECOPIACION DE INFORMACION

La recopilación de información se podrá hacer de la siguiente manera:

- Bitácora de operación por máquina-turno para que llene el operador los datos siguientes:

- 1.- Fecha
- 2.- Turno
- 3.- Máquina
- 4.- Producto
- 5.- Nombre del operador
- 6.- Nombre del supervisor
- 7.- Hora de montaje de bobina
- 8.- Peso de cada bobina montada
- 9.- Número de rollo de donde proviene la bobina
- 10.- Número de reventones
- 11.- Tiempo y causa de tiempo perdido por operación
- 12.- Tiempo perdido por cambio de bobinas
- 13.- Tiempo y causa de tiempo perdido por mantenimiento
- 14.- Causa, peso aprox. y número de bobinas bajados por algún defecto de calidad.
- 15.- Marcador inicial barras buenas
- 16.- Marcador final barras buenas
- 17.- Marcador inicial barras merma
- 18.- Marcador final barras merma

PARA SER LLENADO POR EL SUPERVISOR:

- 19.- Peso Total bobinas
- 20.- Barras merma
- 21.- Barras buenas
- 22.- Barras totales

- 23.- Producción
- 24.- Tiempo perdido por cambio de bobinas
- 25.- Tiempo por operación
- 26.- Tiempo perdido por mantenimiento
- 27.- Tiempo empleado
- 28.- Número de paros
 - Reporte de producción empacada para ser llenado por el supervisor
 - a) - Máquina
 - Producto
 - Operador
 - Producción
 - b) - Producto
 - Producción
 - Máquina (s)

REPORTE DE PRODUCCION EMPACADA

FECHA _____ TURNO _____

MAQUINA	PRODUCTO	OPERADOR	PRODUCCION
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

PRODUCTO	PRODUCCION	MAQUINA (S)
K		
R		
L		
P		
C		

COMENTARIOS SOBRE LOS REGISTROS PROPUESTOS

BITACORA DE OPERACION

Hoja por máquina para ser llenada por el operador y el supervisor.

APORTACIONES DE LA BITACORA

a) Peso promedio de las bobinas

b) Kilogramos procesados

c) Merma antes de conversión:

Peso total - (peso promedio barras X número total de barras producidas) = merma por bobinas

Ejemplo: Peso total turno = 11,200 kgs.

Peso promedio barra = 3.85 kgs.

Barras merma = 25

Barras buenas = 2,500

Barras totales = 2,525

11,200 kgs. - (3.85 kgs. X 2,525) = 1,478.75 kgs.

1,478.75 kgs./11,200 kgs. = 0.13

Merma antes de conversión = 13%

Nota: El peso promedio de las barras puede determinarse haciendo un muestreo por producto.

C = 3.85 kgs. aprox.

L = 2.35 kgs. aprox.

d) Análisis de tendencias en reventones, como la merma en bobinas es por inicios finales y reventones, se tendrá una pauta para el control de merma por inicios y finales.

- e) El saber de qué rollos provienen las bobinas utilizadas, permitirá asociar en un momento dado, la calidad de papel con incremento en merma. Se generará así, comunicación oportuna con el personal del área Wadding.
- f) Causas y Tiempo Perdido por operación.
- g) Causas y Tiempo Perdido por mantenimiento.
- h) Tiempo perdido por cambios de bobinas.
- i) Velocidad de operación.

- j) Merma en embobinadora.
- k) Merma total.
- l) Número de paros y frecuencias.
- m) Producción empacada.

El operador deberá llenar cuidadosamente desde "marcador inicial barras" hasta "velocidad".

Se sugiere graduar los controles de velocidad que lo requieran; será un factor importante que los operadores conozcan la velocidad a la que están trabajando.

Al finalizar el turno será responsabilidad del supervisor llenar la hoja desde "producción hasta # de paros" y entregarla.

El supervisor deberá vigilar la veracidad y el correcto registro de la información contenida en la bitácora de operación.

CALCULOS DE:

EFICIENCIA DIARIA

$$\text{Exportación (96'S) \% Ef.} = \frac{\text{C.B.}}{2,160}$$

$$\text{K y R (96'S) \% Ef.} = \frac{\text{C.B.}}{3,790}$$

$$\text{L (96'S) \% Ef.} = \frac{\text{C.B.}}{2,850}$$

C.B. = CORRUGADOS BUENOS

VELOCIDAD (ft./min)

$$\text{Exportación 96'S } V = \frac{\text{C.B.} \times 1,000}{\text{T.E.}}$$

$$\text{K y R 96'S } V = \frac{\text{C.B.} \times 567}{\text{T.E.}}$$

$$\text{L 96'S } V = \frac{\text{C.B.} \times 757}{\text{T.E.}}$$

T.E = TIEMPO EMPLEADO

T.E = MINUTOS TOTALES DEL TURNO - TPO - TPM - TPC

T.P.O = TIEMPO PERDIDO POR OPERACION

T.P.M = TIEMPO PERDIDO POR MANTENIMIENTO

T.P.C = TIEMPO PERDIDO POR CAMBIO DE BOBINAS

Con el fin de tener un punto de comparación real entre los diferentes productos, se sugiere adoptar una unidad estándar (U.S) de higiénicos.

Definición: 1 U.S. higiénicos = 96 rollos de 300 hojas con dimensión de 11.4 X 10.4 cms. cada hoja.

Equivalencias:

1 corrugado K.	96'S = 1	U.S.
1 " "	100'S = 1.04	U.S.
1 " R	96'S = 1	U.S.
1 " "	100'S = 1.04	U.S.
1 " L	96'S = 1.33	U.S.
1 " "	100'S = 1.39	U.S.
1 " Exportación 500 X 96'S	= 1.8	U.S.

4.5 PROCESAMIENTO

El procesamiento de la información de operación podrá realizarse con la computadora alimentando a ésta la información contenida en la bitácora y en el reporte de producción.

El tiempo estimado para la captura de datos del día, ejecución del programa e impresión de los resultados para las ocho máquinas, supervisores y problemas de calidad, es de 30 minutos a un ritmo normal de trabajo.

El programa de computadora calculará los porcentajes de Merma, Tiempo Perdido, Velocidad, Eficiencia, Productividad por máquina - día además presentará los resultados máquina-acumulados, supervisor - día, supervisor - acumulados, calidad - día, calidad - acumulados, global ocho máquinas-día y global ocho máquinas acumulado.

El responsable de la administración de este proceso de producción, podrá contar con la información a primera hora para su análisis.

El análisis de los resultados y tendencias podrá realizarse numérica y gráficamente.

4.6 ANALISIS DE INFORMACION

Deberá tenerse especial cuidado en encontrar las causas mayores de improductividad y relacionarlas a:

- Una sección de la máquina.
- Al mantenimiento.
- A la falta de la refacción indicada.
- A la materia prima.
- Al manejo de materiales.
- A una operación discontinua.
- Al operador.
- Al supervisor.
- Falta de motivación en el personal.
- Cambios repentinos de la programación.
- Indisciplina.
- Falta de conocimiento del personal.
- Etc.

4.7 TOMA DE ACCIONES

Entre las acciones que podrán tomarse se encuentran las siguientes:

- Capacitación de operadores.
- Capacitación de supervisores.
- Estrecha comunicación y liderazgo con el personal.
- Programas de aumento de productividad por áreas o máquinas.
- Investigación de causas de defectos de calidad en la manufactura de la materia prima (trabajo en equipo).
- Creación de sistemas de estudio y control, análogos a los mostrados aquí para los problemas de bobinas cónicas, tiempo perdido por pines y por reventones etc.

A continuación veremos un ejemplo del reporte que imprimirá la computadora diariamente para las 8 máquinas y que servirá para el análisis y toma de acciones.

FECHA: 1-OCTUBRE-1987

INFORMACION PARA EL ANALISIS DIARIO DE LA PRODUCCION

PESOS DEL DIA

P1== .1993
 P2== .18717
 P3== .115
 P4== .115
 P5== .112

MAQUINA 1

TURNO	PESO TOTAL BOBINAS	BARRAS MERMA	BARRAS BUENAS	CORRUGADOS EMPACADOS	T.P.C.	T.P.O.	T.P.M.
1	9000	100	2250	420	40	20	10
2	9000	100	2250	420	40	10	0
3	9000	100	2250	420	40	10	10
TOTAL	27000	300	6750	1260	120	40	20

MERMA ANTES ENBOBINADORA=> 2.8 %
 MERMA ENBOBINADORA=>>>> 4.1 %
 MERMA LINEA=>>>>>>>> 3.8 %
 MERMA TOTAL=>>>>>>>>>> 10.7 %

KG. PROCESADOS ACUMULADOS=> 27000
 KG. EMPACADOS ACUMULADOS=> 24107.32
 TURNOS ACUMULADOS=>>>>>> 3

MERMA TOTAL ACUMULADA=>>>>>> 10.7 %

T. PERDIDO CAMBIO BOBINAS=> 8.3 %
 T. PERDIDO OPERACION=>>>> 2.8 %
 T. PERDIDO MANTENIMIENTO=> 1.4 %
 T. PERDIDO TOTAL=>>>>>>>> 12.5 %

TIEMPO PERDIDO ACUMULADO=>>>> 12.5 %

MIN. PERDIDOS TOTALES ACUM.== 120

VELOCIDAD DE MAQUINA=>>>> 1000 FT/MIN

PRODUCCION=>>>>>>>>>> 2268 U. STD.
 PRODUCCION POR HORA=>>>> 94.5 U. STD
 EFICIENCIA DE PRODUCCION=> 59.8 %

PRODUCCION ACUMULADA=> 2268 U. STD.
 PRODUCCION POR HORA ACUM=>> 94.5
 EFICIENCIA DE PROD. ACUM.=> 59.8 %

MAQUINA 2

TURNO	PESO TOTAL BOBINAS	BARRAS MERMA	BARRAS BUENAS	CORRUGADOS EMPACADOS	T.P.C.	T.P.O.	T.P.M.
1	9000	50	2300	425	40	10	10
2	9000	50	2300	425	40	30	30
3	9000	50	2300	425	40	40	20
TOTAL	27000	150	6900	1275	120	80	50

MERMA ANTES ENBOBINADORA=> 2.8 %
 MERMA ENBOBINADORA=>>>> 2.1 %
 MERMA LINEA=>>>>>>>> 4.8 %
 MERMA TOTAL=>>>>>>>>>> 9.7 %

KG. PROCESADOS ACUMULADOS=> 27000
 KG. EMPACADOS ACUMULADOS=> 24394.32
 TURNOS ACUMULADOS=>>>>>>>> 3

MERMA TOTAL ACUMULADA=>>>>>> 9.7 %

T. PERDIDO CAMBIO BOBINAS=> 8.3 %
 T. PERDIDO OPERACION=>>>> 5.6 %
 T. PERDIDO MANTENIMIENTO=> 4.2 %
 T. PERDIDO TOTAL=>>>>>>>> 18.1 %

TIEMPO PERDIDO ACUMULADO=>>>> 18.1 %

MIN. PERDIDOS TOTALES ACUM.== 260

VELOCIDAD DE MAQUINA=>>>> 1080.5 FT/MIN

PRODUCCION=>>>>>>>>>> 2295 U. STD.
 PRODUCCION POR HORA=>>>> 95.6 U. STD
 EFICIENCIA DE PRODUCCION=> 60.6 %

PRODUCCION ACUMULADA=> 2295 U. STD.
 PRODUCCION POR HORA ACUM=>> 95.625
 EFICIENCIA DE PROD. ACUM.=> 60.6 %

M A Q U I N A 3							
TURNO	PESO TOTAL BOBINAS	BARRAS MERMA	BARRAS BUENAS	CORRUGADOS EMPACADOS	T.P.C.	T.P.O.	T.P.M.
1	9000	200	2150	400	40	20	30
2	9000	100	2250	420	35	20	20
3	9000	50	2300	425	40	10	10
TOTAL	27000	350	6700	1245	115	50	60

MERMA ANTES EMBOBINADORA=> 2.3 %
 MERMA EMOBINADORA=====> 4.8 %
 MERMA LINEA=====> 4.2 %
 MERMA TOTAL=====> 11.8 %

MERMA TOTAL ACUMULADA=====> 11.8 %

T. PERDIDO CAMBIO BOBINAS=> 8 %
 T. PERDIDO OPERACION=====> 3.5 %
 T. PERDIDO MANTENIMIENTO=> 4.2 %
 T. PERDIDO TOTAL=====> 15.7 %

TIEMPO PERDIDO ACUMULADO=====> 15.6 %

KG. PROCESADOS ACUMULADOS=> 27060
 KG. EMPACADOS ACUMULADOS=> 23220.34
 TURNOS ACUMULADOS=====> 3

MIN. PERDIDOS TOTALES ACUM.== 225

VELOCIDAD DE MAQUINA==== 1024.7 FT/MIN

PRODUCCION=====> 2241 U. STD.
 PRODUCCION POR HORA=====> 93.4 U. STD
 EFICIENCIA DE PRODUCCION=> 59.1 %

PRODUCCION ACUMULADA=> 2241 U. STD.
 PRODUCCION POR HORA ACUM=> 93.375
 EFICIENCIA DE PROD. ACUM.=> 59.1 %

M A Q U I N A 4							
TURNO	PESO TOTAL BOBINAS	BARRAS MERMA	BARRAS BUENAS	CORRUGADOS EMPACADOS	T.P.C.	T.P.O.	T.P.M.
1	5000	100	1500	275	39	50	40
2	6000	100	1500	275	43	30	20
3	6000	100	1500	275	40	50	10
TOTAL	18000	300	4500	825	110	130	70

MERMA ANTES EMOBINADORA=> .7 %
 MERMA EMOBINADORA=====> 6.2 %
 MERMA LINEA=====> 5.4 %
 MERMA TOTAL=====> 12.3 %

MERMA TOTAL ACUMULADA=====> 12.3 %

T. PERDIDO CAMBIO BOBINAS=> 7.6 %
 T. PERDIDO OPERACION=====> 9 %
 T. PERDIDO MANTENIMIENTO=> 4.9 %
 T. PERDIDO TOTAL=====> 21.5 %

TIEMPO PERDIDO ACUMULADO=====> 21.5 %

KG. PROCESADOS ACUMULADOS=> 18000
 KG. EMPACADOS ACUMULADOS=> 15784.56
 TURNOS ACUMULADOS=====> 3

MIN. PERDIDOS TOTALES ACUM.== 310

VELOCIDAD DE MAQUINA=====> 730.1 FT/MIN

PRODUCCION=====> 1485 U. STD.
 PRODUCCION POR HORA=====> 61.9 U. STD
 EFICIENCIA DE PRODUCCION=> 39.2 %

PRODUCCION ACUMULADA=> 1485 U. STD.
 PRODUCCION POR HORA ACUM=====> 61.875
 EFICIENCIA DE PROD. ACUM.=> 39.2 %

MAQUINA 5							
TURNO	PESO TOTAL BOBINAS	BARRAS MERMA	BARRAS BUENAS	CORRUGADOS EMPACADOS	T.P.C.	T.P.O.	T.P.M.
1	6500	50	1600	290	40	30	15
2	6500	50	1600	290	40	10	5
3	6500	50	1600	290	30	0	0
TOTAL	19500	150	4800	870	110	40	15

MERMA ANTES ENBOBINADORA=> 5.5 %
 MERMA ENBOBINADORA=>>>> 2.9 %
 MERMA LINEA=>>>>>>>> 6.3 %
 MERMA TOTAL=>>>>>>>>>> 14.7 %

MERMA TOTAL ACUMULADA=>>>> 14.6 %

KG. PROCESADOS ACUMULADOS=> 19500
 KG. EMPACADOS ACUMULADOS=> 16645.54
 TURNOS ACUMULADOS=>>>>>> 3

T. PERDIDO CAMBIO BOBINAS=> 7.6 %
 T. PERDIDO OPERACION=>>>> 2.8 %
 T. PERDIDO MANTENIMIENTO=> 1 %
 T. PERDIDO TOTAL=>>>>>>> 11.4 %

TIEMPO PERDIDO ACUMULADO=>>> 11.5 %

MIN. PERDIDOS TOTALES ACUM.== 165

VELOCIDAD DE MAQUINA=>>>> 682.4 FT/MIN

PRODUCCION=>>>>>>>>>> 1566 U. STD.
 PRODUCCION POR HORA=>>>> 65.3 U. STD
 EFICIENCIA DE PRODUCCION=> 41.3 %

PRODUCCION ACUMULADA=> 1566 U. STD.
 PRODUCCION POR HORA ACUM=>> 65.25
 EFICIENCIA DE PROD. ACUM.=> 41.3 %

MAQUINA 6							
TURNO	PESO TOTAL BOBINAS	BARRAS MERMA	BARRAS BUENAS	CORRUGADOS EMPACADOS	T.P.C.	T.P.O.	T.P.M.
1	6500	50	1600	290	30	0	0
2	6500	50	1600	290	40	0	0
3	7000	50	1600	290	40	0	0
TOTAL	20000	150	4800	870	110	0	0

MERMA ANTES ENBOBINADORA=> 7.8 %
 MERMA ENBOBINADORA=>>>> 2.8 %
 MERMA LINEA=>>>>>>>> 6.1 %
 MERMA TOTAL=>>>>>>>>>> 16.7 %

MERMA TOTAL ACUMULADA=>>>> 16.8 %

KG. PROCESADOS ACUMULADOS=> 20000
 KG. EMPACADOS ACUMULADOS=> 16645.54
 TURNOS ACUMULADOS=>>>>>> 3

T. PERDIDO CAMBIO BOBINAS=> 7.6 %
 T. PERDIDO OPERACION=>>>> 0 %
 T. PERDIDO MANTENIMIENTO=> 0 %
 T. PERDIDO TOTAL=>>>>>>> 7.6 %

TIEMPO PERDIDO ACUMULADO=>>> 7.6 %

MIN. PERDIDOS TOTALES ACUM.== 110

VELOCIDAD DE MAQUINA=>>>> 654.1 FT/MIN

PRODUCCION=>>>>>>>>>> 1566 U. STD.
 PRODUCCION POR HORA=>>>> 65.3 U. STD
 EFICIENCIA DE PRODUCCION=> 41.3 %

PRODUCCION ACUMULADA=> 1566 U. STD.
 PRODUCCION POR HORA ACUM=>> 65.25
 EFICIENCIA DE PROD. ACUM.=> 41.3 %

MAQUINA 7

TURNO	PESO TOTAL BOBINAS	BARRAS MERMA	BARRAS BUENAS	CORRUGADOS EMPACADOS	T.P.C.	T.P.O.	T.P.M.
1	8000	100	1950	350	40	40	50
2	8000	100	1950	350	30	40	20
3	9000	100	1950	350	30	40	20
TOTAL	24000	300	5850	1050	100	120	90

MERMA ANTES ENBOBINADORA=> 4.6 %
 MERMA ENBOBINADORA=> 4.7 %
 MERMA LINEA=> 7.1 %
 MERMA TOTAL=> 16.4 %

KG. PROCESADOS ACUMULADOS=> 24000
 KG. EMPACADOS ACUMULADOS=> 20089.44
 TURNOS ACUMULADOS=> 3

MERMA TOTAL ACUMULADA=> 16.3 %

T. PERDIDO CAMBIO BOBINAS=> 6.9 %
 T. PERDIDO OPERACION=> 8.3 %
 T. PERDIDO MANTENIMIENTO=> 6.3 %
 T. PERDIDO TOTAL=> 21.5 %

TIEMPO PERDIDO ACUMULADO=> 21.5 %

MIN. PERDIDOS TOTALES ACUM. = 310

VELOCIDAD DE MAQUINA=> 929.2 FT/MIN

PRODUCCION=> 1890 U. STD.
 PRODUCCION POR HORA=> 78.8 U. STD
 EFICIENCIA DE PRODUCCION=> 49.9 %

PRODUCCION ACUMULADA=> 1890 U. STD.
 PRODUCCION POR HORA ACUM=> 78.75
 EFICIENCIA DE PROD. ACUM.=> 49.9 %

MAQUINA 8

TURNO	PESO TOTAL BOBINAS	BARRAS MERMA	BARRAS BUENAS	CORRUGADOS EMPACADOS	T.P.C.	T.P.O.	T.P.M.
1	6500	100	1500	275	40	10	10
2	7000	50	1450	250	10	20	30
3	6500	100	1500	275	40	10	10
TOTAL	20000	250	4450	800	90	40	50

MERMA ANTES ENBOBINADORA=> 12.5 %
 MERMA ENBOBINADORA=> 4.7 %
 MERMA LINEA=> 6.3 %
 MERMA TOTAL=> 23.5 %

KG. PROCESADOS ACUMULADOS=> 20000
 KG. EMPACADOS ACUMULADOS=> 15306.24
 TURNOS ACUMULADOS=> 3

MERMA TOTAL ACUMULADA=> 23.5 %

T. PERDIDO CAMBIO BOBINAS=> 6.3 %
 T. PERDIDO OPERACION=> 2.8 %
 T. PERDIDO MANTENIMIENTO=> 3.5 %
 T. PERDIDO TOTAL=> 12.6 %

TIEMPO PERDIDO ACUMULADO=> 12.5 %

MIN. PERDIDOS TOTALES ACUM. = 180

VELOCIDAD DE MAQUINA=> 634.9 FT/MIN

PRODUCCION=> 1440 U. STD.
 PRODUCCION POR HORA=> 60 U. STD
 EFICIENCIA DE PRODUCCION=> 38 %

PRODUCCION ACUMULADA=> 1440 U. STD.
 PRODUCCION POR HORA ACUM=> 60
 EFICIENCIA DE PROD. ACUM.=> 38 %

C A P I T U L O 5

PROCESAMIENTO DE LA
INFORMACION DE OPE-
RACION POR COMPUTA-
DORA.

5.1 LA MICROCOMPUTADORA COMO HERRAMIENTA DE TRABAJO

A lo largo de la historia, la humanidad ha asistido a grandes revoluciones. Revoluciones desencadenadas en muchos casos, por innovaciones tecnológicas. Algunas llegaron a influir tan drásticamente en el desarrollo de la sociedad, que abrieron una nueva era en la historia.

Uno de los principales condicionantes de la evolución humana son los métodos de trabajo de sus protagonistas; y estos métodos se ven alterados por ciertos destellos en el ámbito de la tecnología. No hay más que pensar en el efecto que tuvieron en sus respectivas sociedades, la invención del fuego, la rueda o el arte de trabajar el hierro. En el siglo XVIII se encuentra el penúltimo gran eslabón de la cadena de revoluciones tecnológicas: La Revolución Industrial, la Producción Artesanal había agotado todas sus posibilidades; los productos escaseaban y alcanzaban precios desorbitados. Era necesario crear máquinas capaces de aumentar las posibilidades de producción. Los nuevos métodos de producción convulsionaron la economía mundial. Los países que no supieron o no pudieron estar al día, quedaron apeados durante mucho tiempo y en algunos casos de forma casi invencible, del camino hacia la sociedad actual.

Revolución Informática: a finales del siglo XIX y principios del XX, empezó a observarse un estancamiento en el terreno de la administración. Empresas de envergadura econtraban dificultades para tratar y archivar el flujo de información que las asaltaba. Paralelamente algunas disciplinas del saber científico empezaron a quedar vedadas a un mayor conocimiento, dada la imposibilidad de acometer los voluminosos cálculos que exigían.

La mente humana empezó a buscar soluciones; las máquinas no sólo debían remanufacturar objetos, sino también informaciones.

Ya en el siglo XVIII se habían esbozado algunas ideas tendientes al tratamiento automático de la información. Se pensó en la posibilidad de crear artilugios mecánicos capaces de realizar este cometido.

Un ordenador es una máquina programable cuyo cometido es el tratamiento automático de la información. Una actividad genérica que se sintetiza en tres fases:

Entrada de información

Proceso de la misma

Salida de información

Para acometer esta tarea genérica, el ordenador cuenta en su interior con dispositivos electrónicos capaces de transformar la información en señales eléctricas (Entrada, ya sea mediante un teclado, o por medio de sensores). Su propia circuitería electrónica manipulará las señales recibidas (tratamiento o proceso de la información). Y por último, las señales eléctricas serán convertidas en información ininteligible (Salida, ya sea por impresora, pantalla o señal a mandos).

La celeridad con que actúan los dispositivos electrónicos, permiten al computador realizar múltiples operaciones por segundo. Ello convierte al ordenador en una herramienta práctica y eficiente en un sinnúmero de actividades relacionadas todas ellas con el tratamiento de la información. Por ejemplo, puede clasificar y ordenar grandes lotes de información con rapidez y fiabilidad. Es capaz de trabajar con datos numéricos, operando densos y complicados cálculos. Y también resulta eficaz en las actividades del control de proceso; puede tratar la información proveniente de un conjunto de sensores y controlar a otros instrumentos asociados al computador.

Aunque era posible concebirlos en el plano teórico, pronto se comprobó que existían un puñado de buenas razones que hacían inviable el desarrollo de estas máquinas.

Entrando al siglo XX, surgió la idea de utilizar dispositivos electro-mecánicos. Estos no dieron mal resultado; sin embargo tenían muchas limitaciones. Era preciso dar un nuevo salto. Este se consumó al descubrir los primeros dispositivos electrónicos, que relegaron al olvido la idea del ordenador mecánico.

En una fecha reciente a mediados de este siglo, los descubrimientos en el campo de la electrónica permitieron el nacimiento de los primeros computadores modernos. Empezaron a construirse a partir de válvulas de vacío. Más tarde con transistores. Y por último, a base de circuitos integrados. Las primeras computadoras eran voluminosas cajones -- llenos de parafernalia electrónica, destinados, principalmente a aplicaciones científicas y militares. Más tarde fueron reduciendo su tamaño y precio. Hasta llegar a la actualidad; con la inyección del microprocesador (su cerebro integrado) los ordenadores han sorteado totalmente la barrera del volumen y precio.

Hoy en día es ya una herramienta cotidiana en el trabajo y el hogar de una gran proporción de la población mundial.

Al principio los ordenadores programables fueron considerados como sustituto de los relevadores de alambre, y en muchos casos lo eran, y continuarán siéndolo.

Pero ahora pueden realizar muchas más funciones complejas que ayudan a los usuarios que se preocupan por aumentar la productividad.

Por ejemplo, los ordenadores programables se usan ahora, en aplicaciones que requieren lógica, transferencia de datos, diagnósticos de máquinas. interfaz de computadoras y control distribuido.

Brevemente, los ordenadores pueden ser usados en muchas aplicaciones que requieren desde el control de dos posiciones (ON/OFF) hasta los requisitos más complejos de manipulación analógica y de datos de secuencias.

TABLA DEL AVANCE EN ETAPAS PARA LLEGAR AL MODERNO MICROPROCESADOR

Siglo VIII aC.	Abaco.
1642	Primera sumadora de engranes de Pascal.
1822	Máquina con memoria y operaciones múltiples de Babbage.
1850	Primeras aplicaciones prácticas de las sumadoras.
1889	Primera máquina capaz de efectuar divisiones.
1929	Primera máquina capaz de efectuar cálculos científicos.
1944	Primera máquina con dispositivos electromagnéticos MARK 1.
1950	Nace la programación.
1955	Transistores.
1970	Circuitos integrados.
1980	Integración a gran escala.

CAPACIDAD DE CALCULO

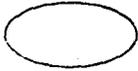
MARK 1 10 OPERACIONES POR SEGUNDO

COMPUTADOR MODERNO 1,000,000 OPERACIONES POR SEGUNDO

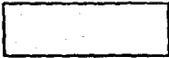
5.2 DIAGRAMA DE FLUJO

Programa para el procesamiento y análisis diario de las variables de operación de conversión de Higiénicos.

S I M B O L O G I A



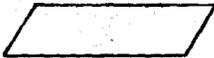
INICIAR O PARAR



UN CALCULO O PROCESO



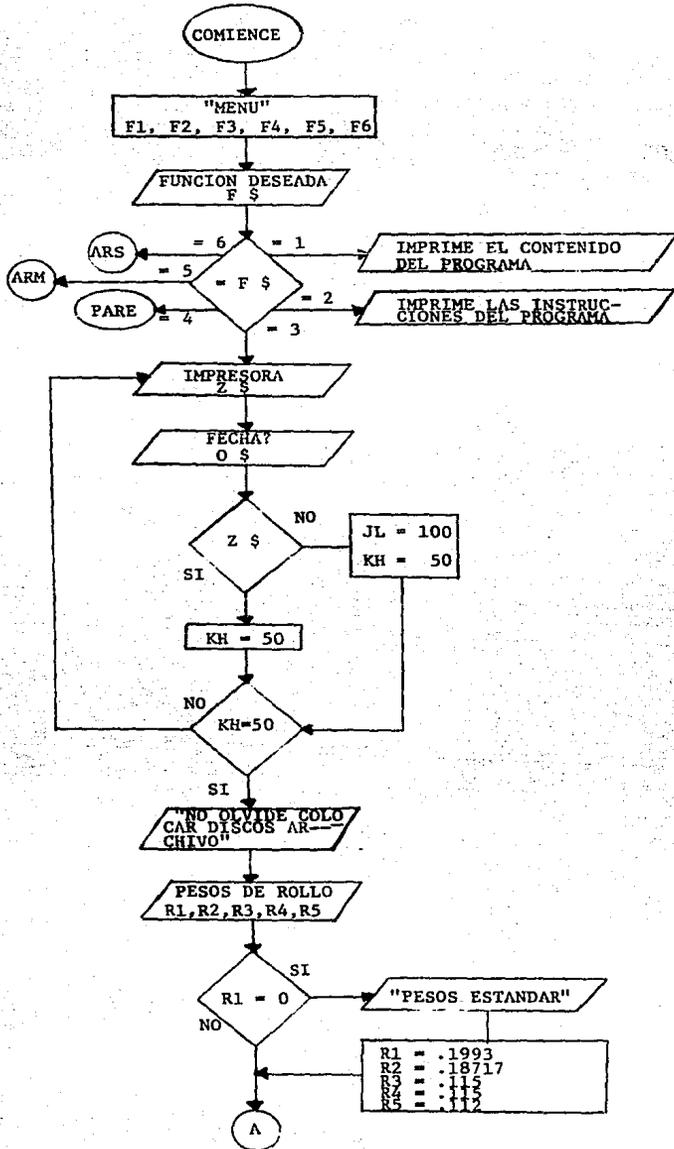
DECISION

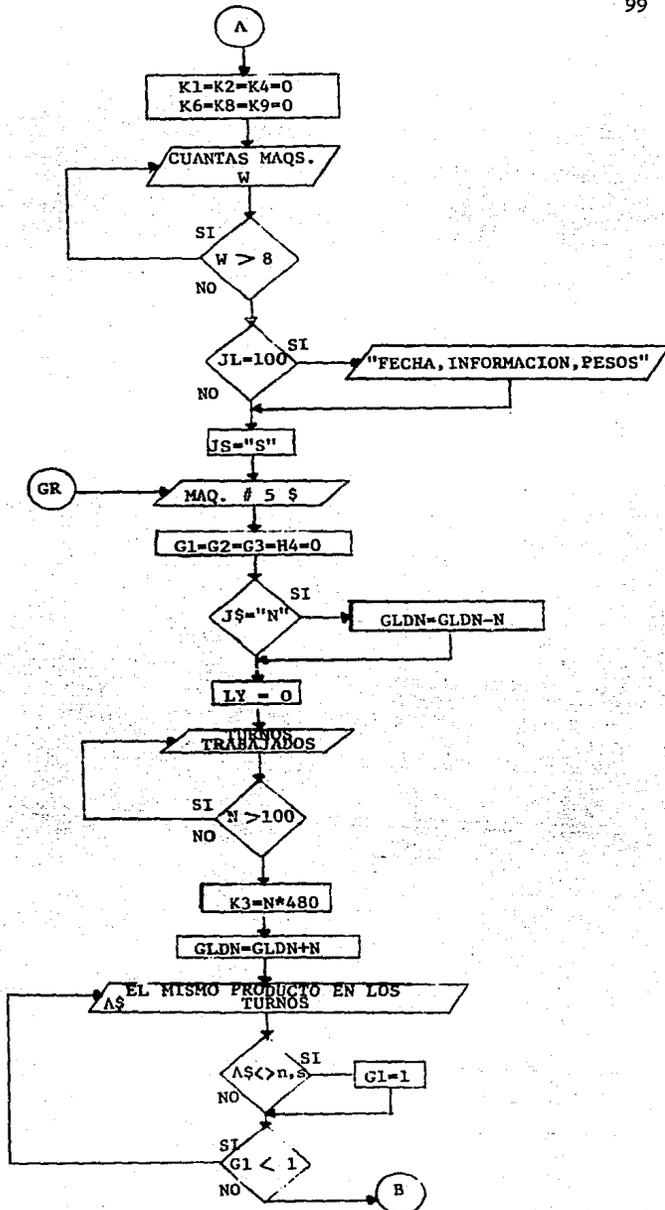


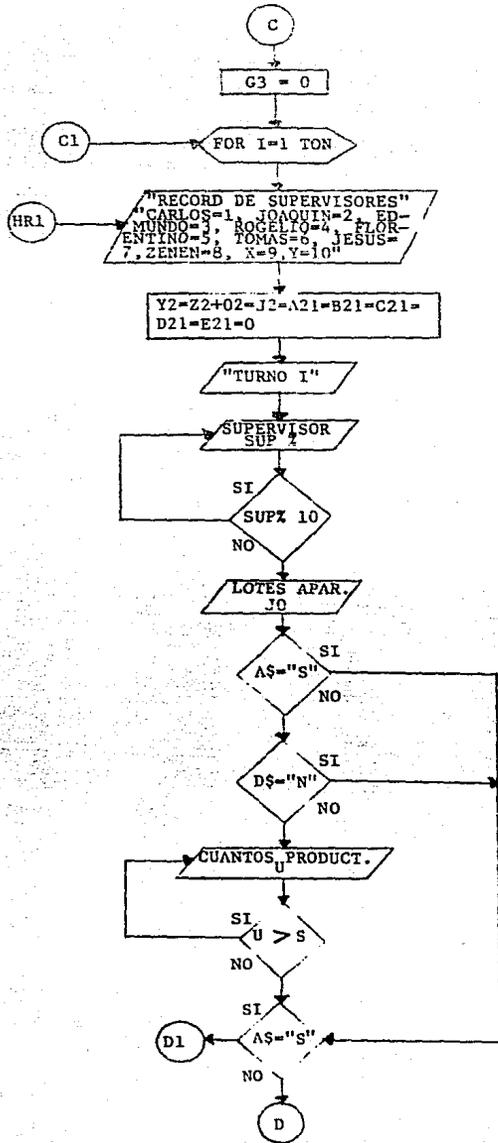
ENTRADA O SALIDA

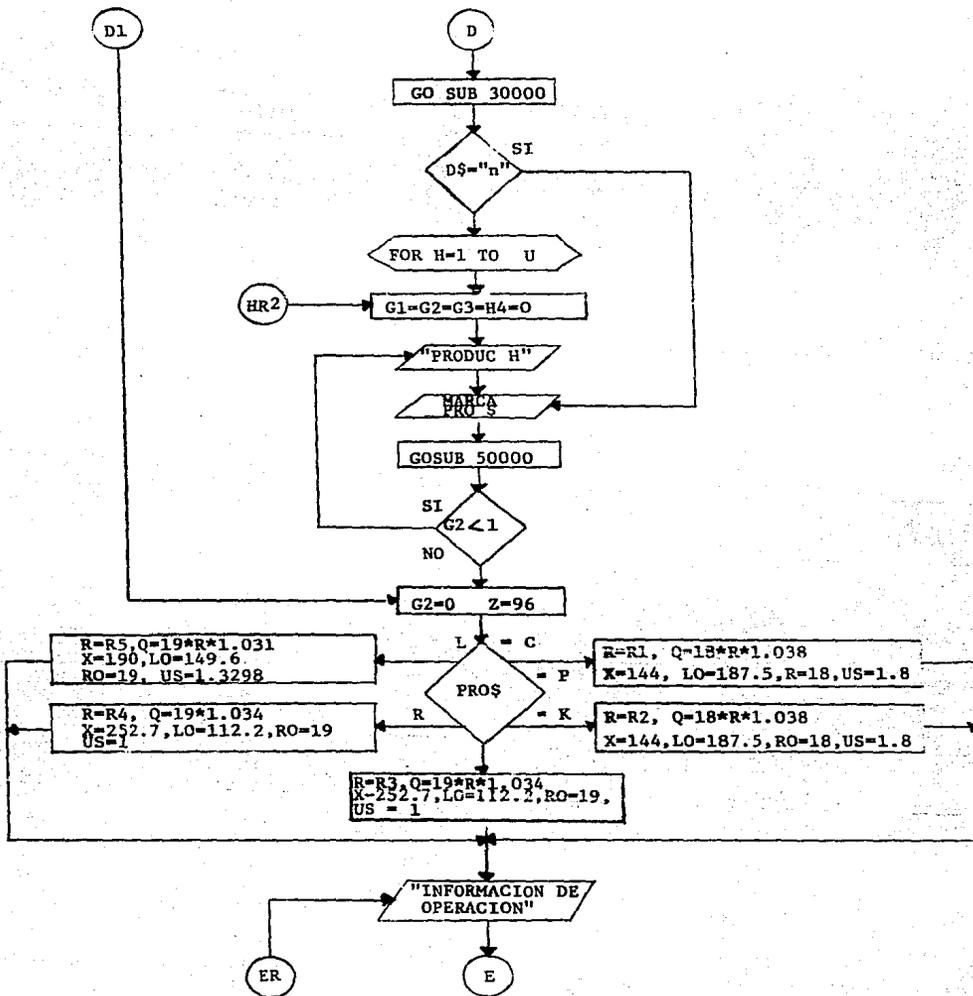


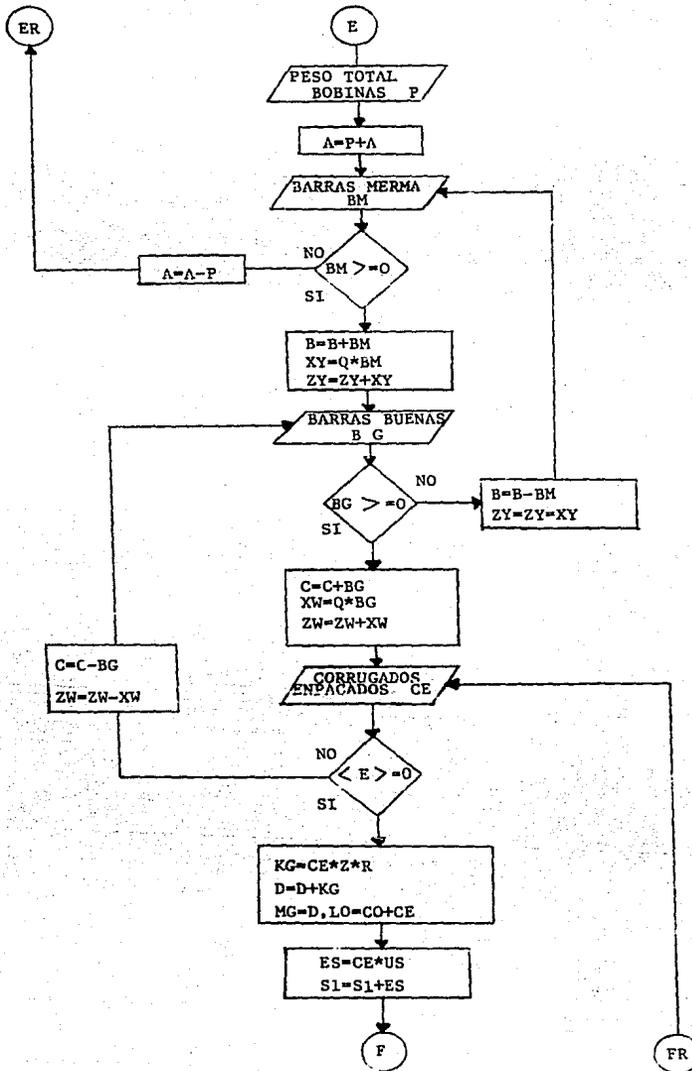
CONEXION

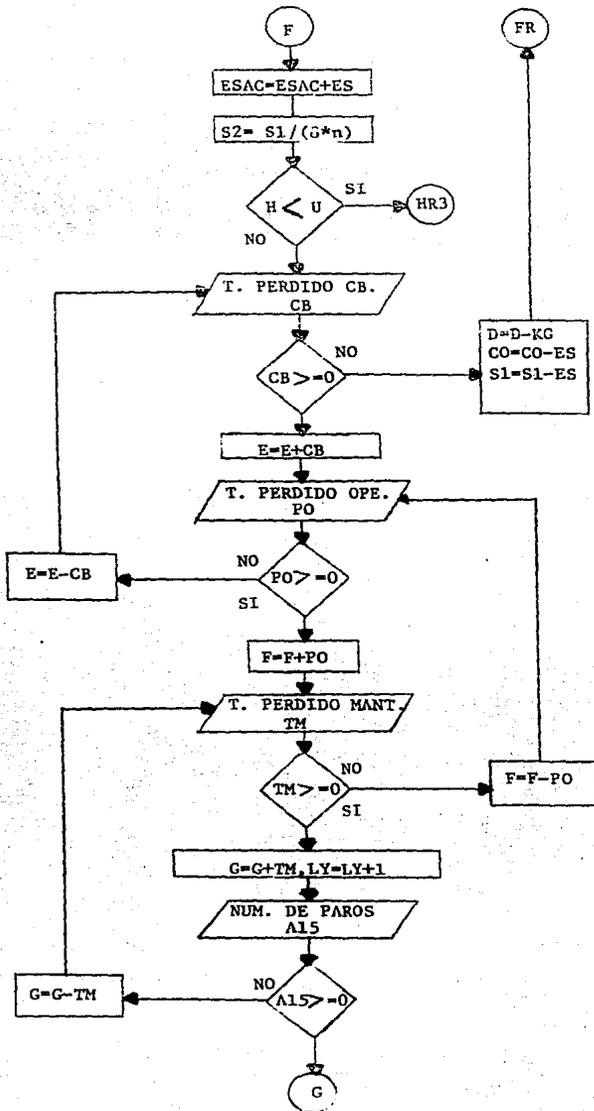


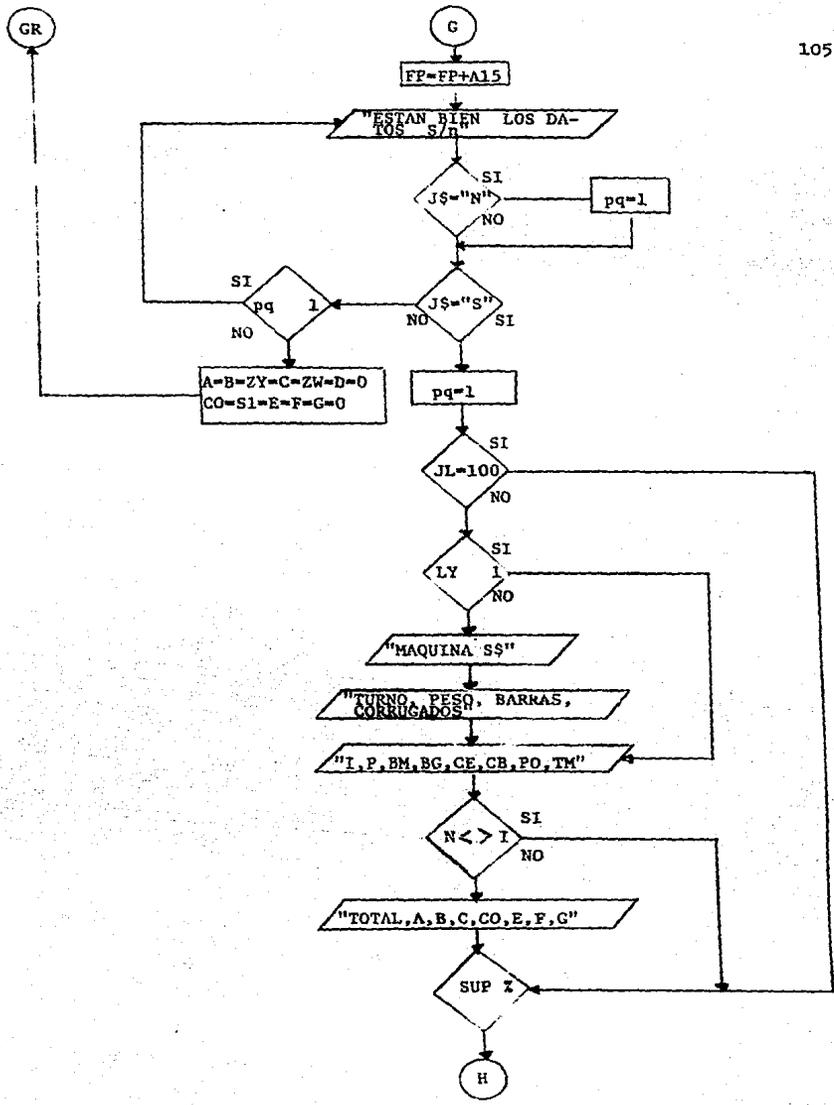


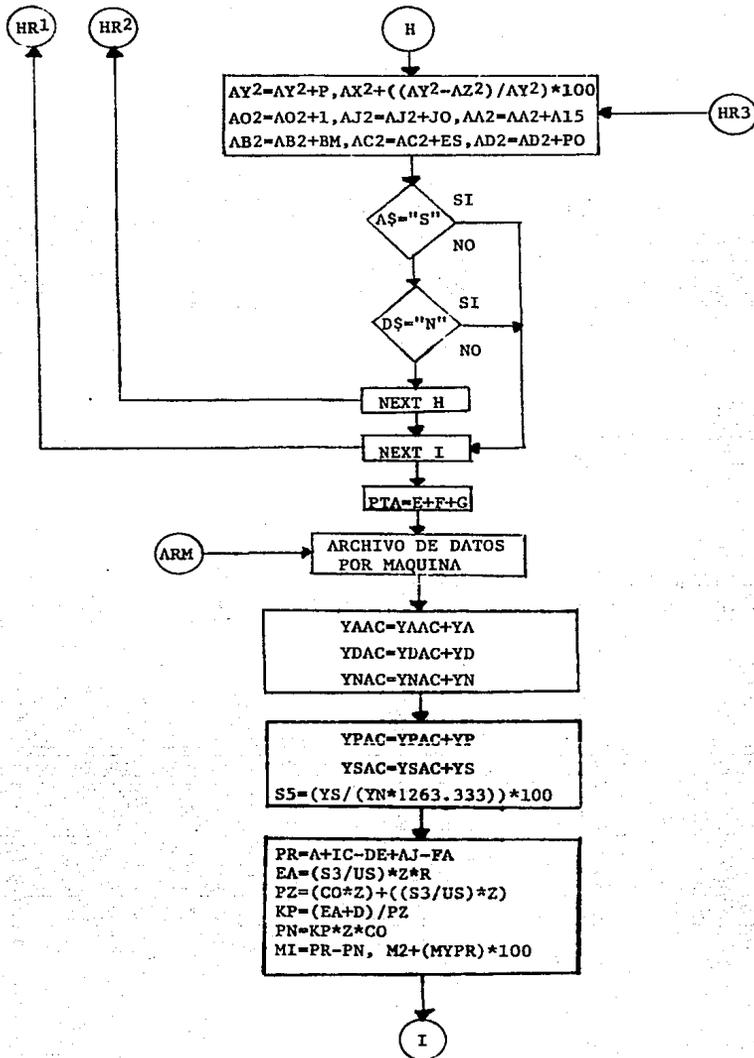


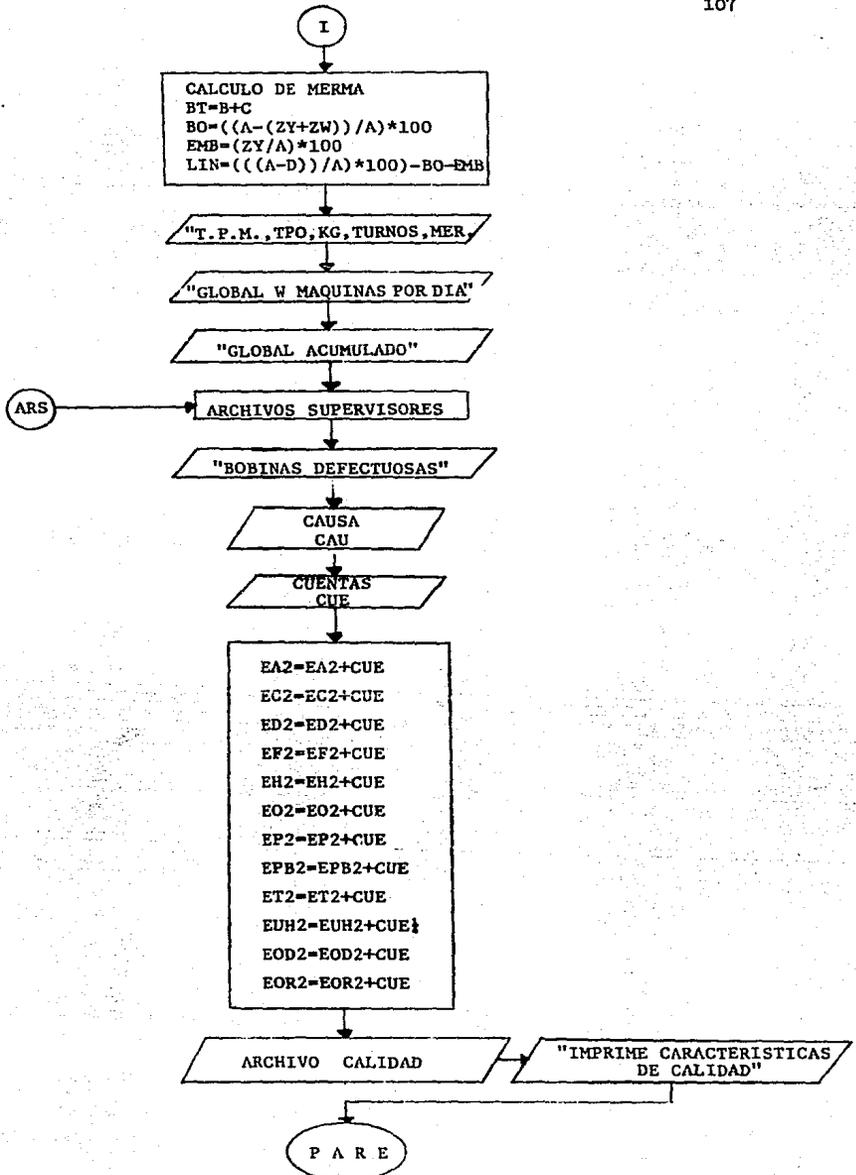












5.3 DATOS DIARIOS DE ENTRADA

INFORMACION GENERAL

- E1.- Impresora sí/no
- E2.- Fecha
- E3.- Pesos promedio del día (productos 1, 2, 3 y 4)
- E4.- Número de máquinas que trabajaron (n).

INFORMACION POR MAQUINA

- E5.- Clave de máquina de la cual se está capturando la información.
- E6.- Turnos trabajados (I).

INFORMACION MAQUINA-TURNO

- E7.- Tipo de producto (si es diferente en los I turnos).
- E8.- Llave del supervisor.
- E9.- Lotes apartados.
- E10.- Peso total de las bobinas (materia prima).
- E11.- Número de barras merma.
- E12.- Número de barras buenas.
- E13.- Corrugados empacados.
- E14.- Tiempo perdido por cambio de bobinas.
- E15.- Tiempo perdido por operación.
- E16.- Tiempo perdido por mantenimiento.
- E17.- Número de paros.

La captura de datos se repetirá en la forma siguiente:

- Desde el punto N° 7 hasta el 17 para los (I) turnos.

- Desde el punto N° 5 hasta el 17 para los (n) máquinas.

E18.- Causa y número de bobinas bajadas en el día.

La información se tomará de los reportes (bitácora de operación) previamente llenados por los operadores y supervisores.

El tiempo estimado para la captura de todos los datos diarios de 8 máquinas es de 30 minutos a un ritmo normal.

5.4 DATOS DIARIOS DE SALIDAS

- S1.- Fecha.
- S2.- Pesos promedio del día por producto.

INFORMACION POR MAQUINA Y TURNO

- S3.- Peso del papel usado como materia prima.
- S4.- Número de borra merma.
- S5.- Número de barras buenas.
- S6.- Número de corrugados empacados.
- S7.- Tiempo perdido por cambio de material (bobinas).
- S8.- Tiempo perdido por operación.
- S9.- Tiempo perdido por mantenimiento.

P R O C E S A M I E N T O

INFORMACION POR MAQUINA

Porcentajes de:

- PS1.- Merma antes de iniciarse el proceso de conversión.
- PS2.- Merma en embobinadora.
- PS3.- Merma en línea (del final de embobinadora hasta producto terminado).
- PS4.- Merma total.
- PS5.- Merma total acumulada.
- PS6.- Kilogramos procesados acumulados.
- PS7.- Kilogramos empacados acumulados.
- PS8.- Turnos acumulados (cantidad numérica).
- PS9.- Tiempo perdido por cambio de bobinas.

- PS10.- Tiempo perdido por operación.
- PS11.- Tiempo perdido por mantenimiento.
- PS12.- Tiempo perdido total.
- PS13.- Tiempo acumulado.
- PS14.- Minutos perdidos totales acumulados (cantidad numérica).
- PS15.- Velocidad de máquina.
- PS16.- Producción en unidades estándar.
- PS17.- Producción en unidades estándar acumulada.
- PS18.- Producción en unidades estándar por hora.
- PS19.- Producción en unidades estándar acumulada.
- PS20.- Eficiencia de producción.
- PS21.- Eficiencia de producción acumulada.

INFORMACION GLOBAL (n) MAQUINAS

- PS22.- Producción estándar por hora.
- PS23.- Porcentaje de merma.
- PS24.- Porcentaje de tiempo perdido total.
- PS25.- Kilogramos procesados.
- PS26.- Kilogramos empacados.
- PS27.- Turnos - Máquina trabajados.

INFORMACION GLOBAL (n) MAQUINAS ACUMULADO

- PS28.- Producción estándar por hora.
- PS29.- Porcentaje de merma.
- PS30.- Porcentaje de tiempo perdido total.
- PS31.- Kilogramos procesados.
- PS32.- Kilogramos empacados.
- PS33.- Turnos - Máquina trabajados.

SOBRE SUPERVISION

Por supervisor (totales):

- PS34.- Kilogramos procesados.
- PS35.- Kilogramos empacados.
- PS36.- Kilogramos merma.
- PS37.- Porcentaje de merma.
- PS38.- Turnos - Máquina trabajados.

Por supervisor (promedio por turno):

- PS39.- Lotes apartados.
- PS40.- Barras merma.
- PS41.- Producción estándar.
- PS42.- Tiempo perdido por operación.
- PS43.- Tiempo perdido por mantenimiento.
- PS44.- Paros.

SOBRE CALIDAD DE MATERIAS PRIMAS

Cantidades y porcentajes de las causas por las que se rechazaron o bajaron bobinas de papel durante el día y acumulado a la fecha.

- PS45.- Arruga.
- PS46.- Conicidad.
- PS47.- Diámetro excedido.
- PS48.- Bobinas flojas.
- PS49.- Humedad.
- PS50.- Perforaciones.
- PS51.- Peso bajo.
- PS52.- Tensión.
- PS53.- Una sola hoja.
- PS54.- Orilla doblada.
- PS55.- Orilla rasgada.
- PS56.- Otras.

5.5 ALGORITMO

```

270 REM Gerardo Paniagua
290 REM ESTUDIO DE LA PRODUCTIVIDAD Y DISEÑO DE UN SISTEMA DE MEJORAMIENTO, APLICANDO EL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION POR COMPUTA
DORA EN UN PROCESO DE CONVERSION DE PAPEL.
260 PRINT : PRINT : PRINT : PRINT
230 PRINT TAB(111)"INFORMACION PARA EL ANALISIS DIARIO DE LA PRODUCCION"
335 PRINT
340 JL=0
350 PRINT TAB(36)"MENU":PRINT
355 PRINT"CONTENIDO=====)F1":PRINT
360 PRINT"INSTRUCCIONES=====)F2":PRINT
367 PRINT"COMENZAR APLICACION====)F3":PRINT
368 PRINT"SALIDA=====)F4":PRINT
369 PRINT"CONSULTAR ARCHIVOS====)F5":PRINT
370 PRINT"CONSULTAR ARCHIVOS SUP=>F6":PRINT
371 INPUT"FUNCION DESEADA";F1:PRINT
372 PRINT:PRINT
373 IF F1=F6 THEN JL=100
375 IF F1=F3 THEN 390:F6=1
380 IF F1=F1 THEN 3990:F6=1
385 IF F1=F2 THEN 35000:F6=1
386 IF F1=F6 THEN 61090:F6=1
387 IF F1=F4 THEN 25000:F6=1
388 IF F1=F5 THEN 60000:F6=1
389 IF F1<1 THEN 200
390 INPUT"RESULTADOS A IMPRESORA S/N";Z1
391 IF Z1="N" THEN 394
393 INPUT"DIA=====)" ;D1
394 IF Z1="N" THEN JL=100 :K1=50
395 IF Z1="S" THEN K1=50
396 IF K1 < 50 THEN 390
397 PRINT:PRINT"NO OLVIDES COLOCAR LOS DISCOS-ARCHIVO"
398 PRINT"=====)
399 PRINT
400 PRINT "PESOS DEL DIA (KG.)
403 PRINT
405 INPUT"P1=";R1
406 IF R1>0 THEN 410
407 IF R1 = 0 THEN R1=.1993;R2=.18717;R3=.115;R4=.115;R5=.112;GOTO 478
410 INPUT "P2=";R2
415 INPUT "P3=";R3
420 INPUT "P4=";R4
425 INPUT "P5=";R5
430 IF R1>0 THEN 490
478 PRINT:PRINT"ASIGNACION DE PESOS ESTANDAR":PRINT
480 PRINT "P1=";R1
482 PRINT "P2=";R2
483 PRINT "P3=";R3
485 PRINT "P4=";R4
487 PRINT "P5=";R5
490 K=0:FPINT:PRINT
495 K1=0;K2=0;K4=0;K6=0;K8=0;K9=0
500 INPUT "CUANTAS MAGUINAS====";M
505 IF M<8 THEN 500
530 IF JL=100 THEN 585
551 LPRINT"FECHA: ";D1

```

```

562 LPRINT
564 LPRINT TAB(27)"INFORMACION PARA EL ANALISIS DIARIO DE LA PRODUCCION"
566 LPRINT
568 LPRINT TAB(45)"PESOS DEL DIA"
570 LPRINT
572 LPRINT TAB(50)"P1==";R1
574 LPRINT TAB(50)"P2==";R2
576 LPRINT TAB(50)"P3==";R3
578 LPRINT TAB(50)"P4==";R4
580 LPRINT TAB(50)"P5==";P5
582 LPRINT
585 J$="S"
590 INPUT "MAQUINA # =====";S;G1=0;G2=0;G3=0;H4=0
592 IF J$="N" THEN G1=N-G1-N
595 LY=0
600 INPUT "TURNOS TRABAJADOS==";N
605 IF N>100 THEN 600
650 K3=N*480
655 G1=N-GLN*H
700 PRINT "EL MISMO PRODUCTO EN"
710 PRINT "LOS";N;INPUT "TURNOS S/N====";A$
720 IF A$="N" OR A$="S" THEN G1=1
730 IF G1<1 THEN 700
735 G1=0
800 IF A$="N" THEN 1200
900 GOSUB 30000
1100 INPUT "QUE PRODUCTO =====";PRO$
1110 GOSUB 50000
1117 IF G2<1 THEN 1100 :G2=0
1200 A=0;B=0;C=0;D=0;E=0;F=0;G=0;H=0;I=0;J=0;K=0;L=0;M=0;N=0;O=0;P=0;Q=0;R=0;S=0;T=0;U=0;V=0;W=0;X=0;Y=0;Z=0
1220 IF A$="S" THEN 1300
1230 PRINT "DIFERENTES PRODUCTOS";INPUT "EN ALGUN TURNO S/N ==";D$
1260 IF D$="S" OR D$="N" THEN G3=1
1265 IF G3<1 THEN 1250
1267 G3=0
1300 FOR I=1 TO N
1350 PRINT: PRINT TAB(37)"RECORD DE SUPERVISORES":PRINT
1360 PRINT TAB(37)"CARLOS==1 , JOAQUIN=2"
1365 PRINT TAB(37)"EDUARDO==3 , ROGELIO=4"
1370 PRINT TAB(37)"FLORENT.=5 , TOMAS==6"
1375 PRINT TAB(37)"JESUS==7 , ZENON==3"
1380 PRINT TAB(37)"X=====9 , Y=====10"
1381 Y2=0;Z2=0;G2=0;J2=0;A21=0;B21=0;C21=0;D21=0;E21=0
1385 PRINT TAB(21)"TURNO";I
1390 INPUT "SUPERVISOR";SUPZ
1392 IF SUPZ > 10 THEN 1390
1404 INPUT "LOTES APARTADOS =====";J0
1405 IF A$="C" THEN 1500
1410 IF D$="N" THEN 1500
1415 IF A$="S" THEN 1500
1420 INPUT "CUANTOS PRODUCTOS ==";U
1425 IF U>5 THEN 1420
1500 IF A$="S" THEN 1910
1600 GOSUB 30000
1800 IF D$="N" THEN 1907
1850 FOR H=1 TO U
1855 G1=0;G2=0;G3=0;H4=0
1860 PRINT TAB(19)"PRODUCTO";H

```

```

1907 INPUT "MATERIA =====":PROG
1908 GOSUB 5000C
1909 IF G2=1 THEN 1860
1910 G2=0:Z=9
2000 IF PROG="C" THEN R=R1+9:R=R1.038:Y=144:L0=187.5:R0=18:US=1.8
2100 IF PROG="F" THEN R=R2+0:R=R1.038:Y=144:L0=187.5:R0=18:US=1.8
2200 IF PROG="K" THEN R=R3+0:R=R1.034:Y=252.7:L0=112.2:R0=19:US=1
2300 IF PROG="R" THEN R=R4+0:R=R1.034:Y=252.7:L0=112.2:R0=19:US=1
2400 IF PROG="L" THEN R=R5+0:R=R1.034:Y=190:L0=149.6:R0=19:US=1.3259
15300 PRINT:PRINT TAB(5)"INFORMACION DE OPERACION":PRINT
15310 INPUT "PESO TOTAL BOBINAS (KG)=====":P
15400 A=P+A
15500 INPUT "BARRAS MENSA =====":EM
15550 IF EM=0 THEN 15600
15560 A=A-P:GOTO 15300
15600 B=B+EM:YV=Q+EM:Z=ZY+YV
15700 INPUT "BARRAS MENSA =====":EO
15702 IF EO=0 THEN 15800
15705 B=B-EM:ZY=ZY-YV:GOTO 15500
15710 C=C+EO:XW=Q+EO:ZW=ZW+XW
15720 INPUT "CORRUGADOS EMPACADOS =====":CE
15810 IF CE=0 THEN 16500
15928 C=C-EO:ZW=ZW-XW:GOTO 15700
16000 KD=CE+Z:R=D+CE:NG=D:CC=CC+CE
16010 ES=CE+US:SI=SI+ES
16012 ESAC=ESAC+ES
16015 SI=INT(SI*10+.5)/10
16020 S2=SI/(8*N):S2=INT(S2*10+.5)/10
16050 IF HCU THEN 16575
16100 INPUT "T.PERDIDO CAMBIO BOBINAS(MIN)":CB
16110 IF CB=0 THEN 16200
16120 D=D-KG:CO=CO-CE:SI=SI-ES:GOTO 15900
16200 E=E+CB
16300 INPUT "T.PERDIDO OPERACION (MIN)====":PO
16310 IF PO=0 THEN 16400
16320 E=E-CB:GOTO 16100
16400 F=F+PO
16402 INPUT "T.PERDIDO MANTENIMIENTO(MIN)":TM
16404 IF TM=0 THEN 16408
16406 F=F-PO:GOTO 16300
16408 G=0+TM:LY=LY+1
16450 INPUT "NUMERO DE PAROS =====":A15
16452 IF A15=0 THEN 16456
16454 A15=A15-TM:GOTO 16402
16456 FP=FP+A15
16500 PRINT "ESTAN BIEN LOS DATOS DE MAQUINA?S%:"TURNO":I:;INPUT "S/N":J6
16502 IF J6="N" THEN P9=1
16504 IF J6="S" THEN 16510:P9=1
16506 IF P9 < 1 THEN 16500
16508 A=0:B=0:Z=0:C=0:W=0:D=0:CO=0:SI=0:E=0:F=0:G=0:GOTO 590
16512 IF JL=100 THEN 16575
16520 IF LY > 1 THEN 16522
16521 LPRINT:LPRINT TAB(45)"M A Q U I N A " :%Z

```

```

16522 LPRINT*TURNO* TAB(10)*PESO TOTAL BOBINAS* TAB(33)*BARRAS MIERMA* TAB(52)*BARRAS BUENAS* TAB(72)*CORROGADOS EMPACADOS* TAB(98)*T.P.C.
*TAB(111)*T.P.O.*TAB(124)*T.P.M."
16523 LPRINT TAB(2)**: TAB(16)**:P TAB(37)**:BM TAB(55)**:BG TAB(80)**:CE TAB(99)**:CB TAB(112)**:PO TAB(125)**:TM
16525 IF N < I THEN 16575
16526 LPRINT*TOTAL* TAB(16)**:A TAB(37)**:B TAB(55)**:C TAB(80)**:CO TAB(99)**:E TAB(112)**:F TAB(125)**:G
16575 IF SUPX=1 THEN AY2=AY2+P;AZ2=AZ2+KG;AX2=((AY2-AZ2)/AY2)*100;AO2=AO2+1;AJ2=AJ2+J0;AA2=AA2+A15;AB2=AB2+BM;AC2=AC2+ES;AD2=AD2+PO;
AE2=AE2+TM
16576 IF SUPX=2 THEN BY2=BY2+P;BZ2=BZ2+KG;BX2=((BY2-BZ2)/BY2)*100;BO2=B02+1;BJ2=BJ2+J0;BA2=BA2+A15;BB2=BB2+BM;BC2=BC2+ES;BD2=BD2+PO;
BE2=BE2+TM
16577 IF SUPX=3 THEN CY2=CY2+P;CZ2=CZ2+KG;CX2=((CY2-CZ2)/CY2)*100;CO2=C02+1;CJ2=CJ2+J0;CA2=CA2+A15;CB2=CB2+BM;CC2=CC2+ES;CD2=CD2+PO;
CE2=CE2+TM
16578 IF SUPX=4 THEN DY2=DY2+P;DZ2=DZ2+KG;DX2=((DY2-DZ2)/DY2)*100;DO2=D02+1;DJ2=DJ2+J0;DA2=DA2+A15;DB2=DB2+BM;DC2=DC2+ES;DD2=DD2+PO;
DE2=DE2+TM
16579 IF SUPX=5 THEN EY2=EY2+P;EZ2=EZ2+KG;EX2=((EY2-EZ2)/EY2)*100;EO2=E02+1;EJ2=EJ2+J0;EA2=EA2+A15;EB2=EB2+BM;EC2=EC2+ES;ED2=ED2+PO;
EE2=EE2+TM
16580 IF SUPX=6 THEN FY2=FY2+P;FZ2=FZ2+KG;FX2=((FY2-FZ2)/FY2)*100;FO2=F02+1;FJ2=FJ2+J0;FA2=FA2+A15;FB2=FB2+BM;FC2=FC2+ES;FD2=FD2+PO;
FE2=FE2+TM
16581 IF SUPX=7 THEN GY2=GY2+P;GZ2=GZ2+KG;GX2=((GY2-GZ2)/GY2)*100;GO2=G02+1;GJ2=GJ2+J0;GA2=GA2+A15;GB2=GB2+BM;GC2=GC2+ES;GD2=GD2+PO;
GE2=GE2+TM
16582 IF SUPX=8 THEN JY2=JY2+P;JZ2=JZ2+KG;JX2=((JY2-JZ2)/JY2)*100;JO2=J02+1;JJ2=JJ2+J0;JA2=JA2+A15;JB2=JB2+BM;JC2=JC2+ES;JD2=JD2+PO;
JE2=JE2+TM
16583 IF SUPX=9 THEN KY2=KY2+P;KZ2=KZ2+KG;KX2=((KY2-KZ2)/KY2)*100;KO2=K02+1;KJ2=KJ2+J0;KA2=KA2+A15;KB2=KB2+BM;KC2=KC2+ES;KD2=KD2+PO;
KE2=KE2+TM
16584 IF SUPX=10 THEN LY2=LY2+P;LZ2=LZ2+KG;LX2=((LY2-LZ2)/LY2)*100;LO2=L02+1;LJ2=LJ2+J0;LA2=LA2+A15;LB2=LB2+BM;LC2=LC2+ES;LD2=LD2+PO;
LE2=LE2+TM
16627 IF A$="S" THEN 16630
16628 IF D$="N" THEN 16630
16629 NEXT H
16630 NEXT I
16640 PTA=E+F+G
16650 OPEN "R",B1,"A:ARC001",76
16655 FIELD B1, 9 AS A$, 10 AS D$, 5 AS N$, 5 AS PTA$, 10 AS S1$, 8 AS YA$, 10 AS YD$, 5 AS YN$, 5 AS YP$, 10 AS YS$
16657 INPUT"MAQUINA DIA ANTERIOR=";MADIZ
16660 GET B1, MADIZ
16665 YA=CVS(YA$)+A
16672 YD=CVS(YD$)+D
16676 YN=CVS(YN$)+N
16680 YP=CVS(YP$)+PTA
16684 YS=CVS(YS$)+S1
16706 INPUT"MAQUINA DIA EN PROCESAMIENTO=";MADIZ
16710 LSET A$=MKS$(A)
16715 LSET YA$ = MKS$(YA)
16720 LSET D$ = MKS$(D)
16725 LSET YD$ = MKS$(YD)
16730 LSET N$ = MKS$(N)
16735 LSET YN$ = MKS$(YN)
16740 LSET PTA$ = MKS$(PTA)
16745 LSET YP$ = MKS$(YP)
16750 LSET S1$ = MKS$(S1)
16755 LSET YS$ = MKS$(YS)
16790 PUT B1,MADIZ
16792 CLOSE

```

```

16795 YAAC=YAAC+YA
16797 YDAC=YDAC+YD
16799 YNAC=YNAC+YN
16801 YPAC=YPAC+YP
16803 YSAC=YSAC+YS
16840 SS=(YS/(YN*1263.333334))*100 ;SS=INT(SS*10+.5)/10
16916 PR=A+IC-DE+AJ-FA
16920 EA=(S3/US)*ZAR
16923 PZ=(CO*Z)+((S3/US)*Z)
16925 KP=(EA+D)/PZ
16927 PN=KP*Z*CG
16930 M1=PR-PN;M2=(M1/PR)*100
16935 M2=INT(M2*10+.5)/10
16950 REM CALCULO DE LA MERMIA
16975 BT=B+C
17000 BO=((A-(ZY+ZM))/A)*100
17100 EMB=(ZY/A)*100
17200 LIN=((A-(D))/A)*100-BO-EMB
17310 BD=INT(BO*10+.5)/10
17315 EMB=INT(EMB*10+.5)/10
17320D*T.PERDIDO MANTENIMIENTO =>";MA;"Z"
18700 PRINT*T.PERDIDO TOTPNT*PRODUCCION =====;"
18935 FRINT*KG. PROCESADC
18939 PRINT*TURNOS ACUM.=====>";YN
1894 TAB(SS);YSAC/(YNAC*8)
19588 LPRINT*MERMIA=====>";GL;"Z" TAB(SS);GLMA;"Z"
19589 LPRINT*TIEMPO PERDIDO=====>AB(SS);YDAC
19592 LPRINT*TURNOS M:NT:IF F6="F6" THEN 200
19811 PRINT "BOBINAS BAJADAS EXPORTACION"
19812 GOSUB 63000
19813 INPUT "CAUSA=";CA#
19814 "D" THEN ED2=ED2+CLUE
19820 ="PB" THEN EPB2=EPB2+CLUE
19825 IF CA#="T" THEN ET2=ET2+CLUE
19826 IF CA#="UH" THEN EUH2=EUH2+CLUE
19827 IF 9832 GOSUB 63000
19833 INPUT "CAUSA=";CA#
19834 IF CA#="N" THEN 19851
19835 INPUT "CUANTAS=";CUL
19837 IF CA#="A" THEN KA2=KA2+CLK IF CA#="H" THEN KO2=KO2+CLK
19843 IF CA#="P" THEN KP2=KP2+CLK
19844 IF CA#="PB" THEN KPB2=KPB2+CLK
19845 IF CA#="T" THEN KT2=KT2+CLK
19846 IF 9833
19851A IF CA#="C" THEN RC2=RC2+CUR
19859 IF CA#="D" THEN RD2=RD2+CUR
19860 IF CA#="F" THEN RF2=RF2+CUR
19861 IF CA#="H" THEN RH2=RH2+CUR29865 IF CA#0 PRINT;PRINT "BOBINAS BAJADAS P#"
19872 GOSUB 63900
19873 INPUT "CAUSA=";CA#
19874 IF CA#="N" THEN 19891
19875 INPUT "CUANTAS=";CUL THEN LF2=LFU IF CA#="T" THEN LT2=LT2+CUL
19886 IF CA#="UH" THEN UJH2=UJH2+CUL
19887 IF CA#="OD" THEN LOD2=LOD2+CUL
19888 IF CA#="OR" THEN LOR2=9.5 AS EQ32=CVS(EF3#)+EF2

```

19899 EHG=CVS(EBG3)+EH2
 19900 EDG=CVS(EDG3)+EO2
 19901 EP3=CVS(EP33)+EP2
 19902 EBG=CVS(EBG3)+EBP2
 19903 ET3=CVS(ET33)+ET2
 19904 EUG=CVS(EUG3)+EUM2
 19905 EOD3=CVS(EOD33)+EOD2
 19906 EOR3=CVS(EOR33)+EOR2
 19907 LSET EA33=HKS3(EA3)
 19908 LSET EC33=HKS3(EC3)
 19909 LSET ED33=HKS3(ED3)
 19910 LSET EF33=HKS3(EF3)
 19911 LSET EG33=HKS3(EG3)
 19912 LSET EH33=HKS3(EH3)
 19913 LSET EI33=HKS3(EI3)
 19914 LSET EJ33=HKS3(EJ3)
 19915 LSET EK33=HKS3(EK3)
 19916 LSET EL33=HKS3(EL3)
 19917 LSET EM33=HKS3(EM3)
 19918 LSET EN33=HKS3(EN3)
 19920 PUT #1, MARZ
 19921 CLOSE
 19931 OPEN "R", #1, "A:KLCA", 60
 19932 FIELD #1, 5 AS KA3%, 5 AS KB3%, 5 AS KC3%, 5 AS KD3%, 5 AS KE3%, 5 AS KF3%, 5 AS KG3%, 5 AS KH3%, 5 AS KI3%, 5 AS KJ3%, 5 AS KK3%, 5 AS KL3%, 5 AS KM3%, 5 AS KN3%, 5 AS KO3%, 5 AS KP3%, 5 AS KQ3%, 5 AS KR3%, 5 AS KS3%, 5 AS KT3%, 5 AS KU3%, 5 AS KV3%, 5 AS KW3%, 5 AS KX3%, 5 AS KY3%, 5 AS KZ3%
 19934 GET #1, MARZ
 19935 YAS=CVS(YAS3)+YA2
 19936 YCS=CVS(YCS3)+YC2
 19937 YDS=CVS(YDS3)+YD2
 19938 YFS=CVS(YFS3)+YF2
 19939 YGS=CVS(YGS3)+YG2
 19940 YHS=CVS(YHS3)+YH2
 19941 YIS=CVS(YIS3)+YI2
 19942 YJS=CVS(YJS3)+YJ2
 19943 YKS=CVS(YKS3)+YK2
 19944 YLS=CVS(YLS3)+YL2
 19945 YMS=CVS(YMS3)+YM2
 19946 YOS=CVS(YOS3)+YO2
 19947 LSET YA33=HKS3(YA3)
 19948 LSET YB33=HKS3(YB3)
 19949 LSET YC33=HKS3(YC3)
 19950 LSET YD33=HKS3(YD3)
 19951 LSET YE33=HKS3(YE3)
 19952 LSET YF33=HKS3(YF3)
 19953 LSET YG33=HKS3(YG3)
 19954 LSET YH33=HKS3(YH3)
 19955 LSET YI33=HKS3(YI3)
 19956 LSET YJ33=HKS3(YJ3)
 19957 LSET YK33=HKS3(YK3)
 19958 LSET YL33=HKS3(YL3)
 19960 PUT #1, MARZ
 19961 CLOSE
 19971 OPEN "R", #1, "A:RECA", 60
 19972 FIELD #1, 5 AS RA3%, 5 AS RB3%, 5 AS RC3%, 5 AS RD3%, 5 AS RE3%, 5 AS RF3%, 5 AS RG3%, 5 AS RH3%, 5 AS RI3%, 5 AS RJ3%, 5 AS RK3%, 5 AS RL3%, 5 AS RM3%, 5 AS RN3%, 5 AS RO3%, 5 AS RP3%, 5 AS RQ3%, 5 AS RR3%, 5 AS RS3%, 5 AS RT3%, 5 AS RU3%, 5 AS RV3%, 5 AS RW3%, 5 AS RX3%, 5 AS RY3%, 5 AS RZ3%
 19974 GET #1, MARZ

19975 RA3=CVS(RA3)+RA2
 19976 RC3=CVS(RC3)+RC2
 19977 RD3=CVS(RD3)+RD2
 19978 RE3=CVS(RE3)+RE2
 19979 RF3=CVS(RF3)+RF2
 19980 RG3=CVS(RG3)+RG2
 19981 RH3=CVS(RH3)+RH2
 19982 RI3=CVS(RI3)+RI2
 19983 RJ3=CVS(RJ3)+RJ2
 19984 RK3=CVS(RK3)+RK2
 19985 RL3=CVS(RL3)+RL2
 19986 RM3=CVS(RM3)+RM2
 19987 LSET RA3=PKS+(RA3)
 19988 LSET RC3=PKS+(RC3)
 19989 LSET RD3=PKS+(RD3)
 19990 LSET RE3=PKS+(RE3)
 19991 LSET RF3=PKS+(RF3)
 19992 LSET RG3=PKS+(RG3)
 19993 LSET RH3=PKS+(RH3)
 19994 LSET RI3=PKS+(RI3)
 19995 LSET RJ3=PKS+(RJ3)
 19996 LSET RK3=PKS+(RK3)
 19997 LSET RL3=PKS+(RL3)
 19998 LSET RM3=PKS+(RM3)
 20000 PUT #1, MARZ
 20001 CLOSE
 20011 OPEN "R",#1, "A:LYCA",60
 20012 FIELD #1, 5 AS LA3#, 5 AS LC3#, 5 AS LD3#, 5 AS LE3#, 5 AS LF3#, 5 AS LH3#, 5 AS LI3#, 5 AS LJ3#, 5 AS LK3#, 5 AS LL3#, 5 AS LM3#, 5 AS LN3#, 5 AS LO3#, 5 AS LP3#, 5 AS LQ3#, 5 AS LR3#, 5 AS LS3#, 5 AS LT3#, 5 AS LU3#, 5 AS LV3#, 5 AS LW3#, 5 AS LX3#, 5 AS LY3#, 5 AS LZ3#
 20014 GET #1, MARZ
 20015 LA3=CVS(LA3)+LA2
 20016 LC3=CVS(LC3)+LC2
 20017 LD3=CVS(LD3)+LD2
 20018 LE3=CVS(LE3)+LE2
 20019 LF3=CVS(LF3)+LF2
 20020 LH3=CVS(LH3)+LH2
 20021 LI3=CVS(LI3)+LI2
 20022 LJ3=CVS(LJ3)+LJ2
 20023 LK3=CVS(LK3)+LK2
 20024 LL3=CVS(LL3)+LL2
 20025 LM3=CVS(LM3)+LM2
 20026 LN3=CVS(LN3)+LN2
 20027 LSET LA3=PKS+(LA3)
 20028 LSET LC3=PKS+(LC3)
 20029 LSET LD3=PKS+(LD3)
 20030 LSET LE3=PKS+(LE3)
 20031 LSET LF3=PKS+(LF3)
 20032 LSET LH3=PKS+(LH3)
 20033 LSET LI3=PKS+(LI3)
 20034 LSET LJ3=PKS+(LJ3)
 20035 LSET LK3=PKS+(LK3)
 20036 LSET LL3=PKS+(LL3)
 20037 LSET LM3=PKS+(LM3)
 20038 LSET LN3=PKS+(LN3)
 20040 PUT #1, MARZ
 20041 CLOSE

21090 EEK=EA2+EC2+ED2+EF2+EH2+EO2+EP2+EFB2+ET2+EUH2+EOO2+EOR2
 21091 KQL=KA2+KC2+KD2+KE2+KH2+KO2+KP2+KPB2+KT2+KUH2+KOO2+KOR2
 21092 RRE=RA2+RC2+RD2+RE2+RH2+RO2+RP2+RPB2+RT2+RUH2+ROO2+ROR2
 21093 LLY=LA2+LC2+LD2+LE2+LH2+LO2+LP2+LPB2+LT2+LUH2+LOO2+LOR2
 21094 EEE=EA3+EC3+ED3+EF3+EH3+EO3+EP3+EPB3+ET3+EUH3+EOO3+EOR3
 21095 KKK=KA3+KC3+KD3+KE3+KH3+KO3+KP3+KPB3+KT3+KUH3+KOO3+KOR3
 21096 RRR=RA3+RC3+RD3+RE3+RH3+RO3+RP3+RPB3+RT3+RUH3+ROO3+ROR3
 21097 LLL=LA3+LC3+LD3+LE3+LH3+LO3+LP3+LPB3+LT3+LU3+LOO3+LOR3
 21098 IF JLS=100 THEN 21130
 21099 LPRINT:LPRINT:LPRINT
 21091 LPRINT TAB(50)"C A L I D A D W A D D I N G"
 21092 LPRINT:LPRINT TAB(64)"DIA"
 21100 LPRINT:LPRINT"BORINAS DEFECTUOSAS :"
 21110 LPRINT TAB(25)"EXPORTACION"TAB(50)"KLEENEX"TAB(75)"REDIO"TAB(100)"LYS"
 21120 LPRINT TAB(25)"TOTAL"TAB(35)"Z"TAB(50)"TOTAL"TAB(60)"Z2"TAB(75)"TOTAL"TAB(85)"Z"TAB(100)"TOTAL"TAB(110)"Z"
 21130 A1=(EA2/EEK)*100 :A1=INT(A1*10+.5)/10
 21132 A2=(KA2/KQL)*100 :A2=INT(A2*10+.5)/10
 21133 A3=(RA2/RRE)*100 :A3=INT(A3*10+.5)/10
 21134 A4=(LA2/LLY)*100 :A4=INT(A4*10+.5)/10
 21135 CC1=(EC2/EEK)*100 :CC1=INT(CC1*10+.5)/10
 21136 CC2=(KC2/KQL)*100 :CC2=INT(CC2*10+.5)/10
 21137 CC3=(RC2/RRE)*100 :CC3=INT(CC3*10+.5)/10
 21138 CC4=(LC2/LLY)*100 :CC4=INT(CC4*10+.5)/10
 21139 DD1=(ED2/EEK)*100 :DD1=INT(DD1*10+.5)/10
 21140 DD2=(KD2/KQL)*100 :DD2=INT(DD2*10+.5)/10
 21141 DD3=(RD2/RRE)*100 :DD3=INT(DD3*10+.5)/10
 21142 DD4=(LD2/LLY)*100 :DD4=INT(DD4*10+.5)/10
 21143 FF1=(EF2/EEK)*100 :FF1=INT(FF1*10+.5)/10
 21144 FF2=(KF2/KQL)*100 :FF2=INT(FF2*10+.5)/10
 21145 FF3=(RF2/RRE)*100 :FF3=INT(FF3*10+.5)/10
 21146 FF4=(LF2/LLY)*100 :FF4=INT(FF4*10+.5)/10
 21147 HH1=(EH2/EEK)*100 :HH1=INT(HH1*10+.5)/10
 21148 HH2=(KH2/KQL)*100 :HH2=INT(HH2*10+.5)/10
 21149 HH3=(RH2/RRE)*100 :HH3=INT(HH3*10+.5)/10
 21150 HH4=(LH2/LLY)*100 :HH4=INT(HH4*10+.5)/10
 21151 OO1=(EO2/EEK)*100 :OO1=INT(OO1*10+.5)/10
 21152 OO2=(KO2/KQL)*100 :OO2=INT(OO2*10+.5)/10
 21153 OO3=(RO2/RRE)*100 :OO3=INT(OO3*10+.5)/10
 21154 OO4=(LO2/LLY)*100 :OO4=INT(OO4*10+.5)/10
 21155 PP1=(EP2/EEK)*100 :PP1=INT(PP1*10+.5)/10
 21156 PP2=(KP2/KQL)*100 :PP2=INT(PP2*10+.5)/10
 21157 PP3=(RP2/RRE)*100 :PP3=INT(PP3*10+.5)/10
 21158 PP4=(LP2/LLY)*100 :PP4=INT(PP4*10+.5)/10
 21159 PB1=(EPB2/EEK)*100 :PB1=INT(PB1*10+.5)/10
 21160 PB2=(KPB2/KQL)*100 :PB2=INT(PB2*10+.5)/10
 21161 PB3=(RPB2/RRE)*100 :PB3=INT(PB3*10+.5)/10
 21162 PB4=(LPB2/LLY)*100 :PB4=INT(PB4*10+.5)/10
 21163 TT1=(ET2/EEK)*100 :TT1=INT(TT1*10+.5)/10
 21164 TT2=(KT2/KQL)*100 :TT2=INT(TT2*10+.5)/10
 21165 TT3=(RT2/RRE)*100 :TT3=INT(TT3*10+.5)/10
 21166 TT4=(LT2/LLY)*100 :TT4=INT(TT4*10+.5)/10
 21167 UH1=(EUH2/EEK)*100 :UH1=INT(UH1*10+.5)/10
 21168 UH2=(KH2/KQL)*100 :UH2=INT(UH2*10+.5)/10
 21169 UH3=(RH2/RRE)*100 :UH3=INT(UH3*10+.5)/10
 21170 UH4=(LH2/LLY)*100 :UH4=INT(UH4*10+.5)/10
 21171 OO1=(EOO2/EEK)*100 :OO1=INT(OO1*10+.5)/10
 21172 OO2=(KOO2/KQL)*100 :OO2=INT(OO2*10+.5)/10
 21173 OO3=(ROO2/RRE)*100 :OO3=INT(OO3*10+.5)/10
 21174 OO4=(LOO2/LLY)*100 :OO4=INT(OO4*10+.5)/10

21175 OR1=(EOR2/EEK)*100 :OR1=INT(OR1*10+.5)/10
 21176 OR2=(KOR2/KOKL)*100 :OR2=INT(OR2*10+.5)/10
 21177 OR3=(LOR2/RSE)*100 :OR3=INT(OR3*10+.5)/10
 21178 OR4=(LOR2/LLY)*100 :OR4=INT(OR4*10+.5)/10
 21200 AAS=(EA3/EEE)*100 :AAS=INT(AAS*10+.5)/10
 21202 AA6=(KA3/K3K)*100 :AA6=INT(AA6*10+.5)/10
 21203 AA7=(UA3/RRR)*100 :AA7=INT(AA7*10+.5)/10
 21204 AA8=(LA3/LLL)*100 :AA8=INT(AA8*10+.5)/10
 21205 CC5=(EC3/EEE)*100 :CC5=INT(CC5*10+.5)/10
 21206 CC6=(KC3/K3K)*100 :CC6=INT(CC6*10+.5)/10
 21207 CC7=(RC3/RRR)*100 :CC7=INT(CC7*10+.5)/10
 21208 CC8=(LC3/LLL)*100 :CC8=INT(CC8*10+.5)/10
 21209 DD5=(ED3/EEE)*100 :DD5=INT(DD5*10+.5)/10
 21210 DD6=(KD3/K3K)*100 :DD6=INT(DD6*10+.5)/10
 21211 DD7=(RD3/RRR)*100 :DD7=INT(DD7*10+.5)/10
 21212 DD8=(LD3/LLL)*100 :DD8=INT(DD8*10+.5)/10
 21213 FF5=(EF3/EEE)*100 :FF5=INT(FF5*10+.5)/10
 21214 FF6=(KF3/K3K)*100 :FF6=INT(FF6*10+.5)/10
 21215 FF7=(RF3/RRR)*100 :FF7=INT(FF7*10+.5)/10
 21216 FF8=(LF3/LLL)*100 :FF8=INT(FF8*10+.5)/10
 21217 HH5=(EH3/EEE)*100 :HH5=INT(HH5*10+.5)/10
 21218 HH6=(KH3/K3K)*100 :HH6=INT(HH6*10+.5)/10
 21219 HH7=(RH3/RRR)*100 :HH7=INT(HH7*10+.5)/10
 21220 HH8=(LH3/LLL)*100 :HH8=INT(HH8*10+.5)/10
 21221 OO5=(EO3/EEE)*100 :OO5=INT(OO5*10+.5)/10
 21222 OO6=(KO3/K3K)*100 :OO6=INT(OO6*10+.5)/10
 21223 OO7=(RO3/RRR)*100 :OO7=INT(OO7*10+.5)/10
 21224 OO8=(LO3/LLL)*100 :OO7=INT(OO7*10+.5)/10
 21225 PP5=(EP3/EEE)*100 :PP5=INT(PP5*10+.5)/10
 21226 PP6=(KP3/K3K)*100 :PP6=INT(PP6*10+.5)/10
 21227 PP7=(RP3/RRR)*100 :PP7=INT(PP7*10+.5)/10
 21228 PP8=(LP3/LLL)*100 :PP8=INT(PP8*10+.5)/10
 21229 PP5=(EB3/EEE)*100 :PP5=INT(PP5*10+.5)/10
 21230 PB6=(KB3/K3K)*100 :PB6=INT(PB6*10+.5)/10
 21231 PB7=(RB3/RRR)*100 :PB7=INT(PB7*10+.5)/10
 21232 PB8=(LB3/LLL)*100 :PB8=INT(PB8*10+.5)/10
 21233 TT5=(ET3/EEE)*100 :TT5=INT(TT5*10+.5)/10
 21234 TT6=(KT3/K3K)*100 :TT6=INT(TT6*10+.5)/10
 21235 TT7=(RT3/RRR)*100 :TT7=INT(TT7*10+.5)/10
 21236 TT8=(LT3/LLL)*100 :TT8=INT(TT8*10+.5)/10
 21237 UH5=(EU3/EEE)*100 :UH5=INT(UH5*10+.5)/10
 21238 UH6=(KU3/K3K)*100 :UH6=INT(UH6*10+.5)/10
 21239 UH7=(RU3/RRR)*100 :UH7=INT(UH7*10+.5)/10
 21240 UH8=(LU3/LLL)*100 :UH8=INT(UH8*10+.5)/10
 21241 OO5=(EOO3/EEE)*100 :OO5=INT(OO5*10+.5)/10
 21242 OO6=(KOO3/K3K)*100 :OO6=INT(OO6*10+.5)/10
 21243 OO7=(ROO3/RRR)*100 :OO7=INT(OO7*10+.5)/10
 21244 OO8=(LOO3/LLL)*100 :OO8=INT(OO8*10+.5)/10
 21245 OR5=(EOR3/EEE)*100 :OR5=INT(OR5*10+.5)/10
 21246 OR6=(KOR3/K3K)*100 :OR6=INT(OR6*10+.5)/10
 21247 OR7=(LOR3/RRR)*100 :OR7=INT(OR7*10+.5)/10
 21248 OR8=(LOR3/LLL)*100 :OR8=INT(OR8*10+.5)/10
 21400 IF JL=100 THEN 25000
 21500 LPRINT "ARRUGA" TAB(25):EA2 TAB(34):A1 TAB(50):KA2 TAB(59):A2 TAB(75):RA2 TAB(84):A3 TAB(100):LA2 TAB(109):AA
 21502 LPRINT "CONICAS" TAB(25):EC2 TAB(34):CC1 TAB(50):KC2 TAB(59):CC2 TAB(75):RC2 TAB(84):CC3 TAB(100):LC2 TAB(109):CC4

```

21504 LPRINT "DIAMETRO"TAB(25);ED2 TAB(34);DD1 TAB(50);KD2 TAB(59);DD2 TAB(75);RD2 TAB(84);DD3 TAB(100);LD2 TAB(109);DD4
21506 LPRINT "FLOJAS"TAB(25);EF2 TAB(34);FF1 TAB(50);KF2 TAB(59);FF2 TAB(75);RF2 TAB(84);FF3 TAB(100);LF2 TAB(109);FF4
21508 LPRINT "HUMEDAD"TAB(25);EH2 TAB(34);HH1 TAB(50);KH2 TAB(59);HH2 TAB(75);RH2 TAB(84);HH3 TAB(100);LH2 TAB(109);HH4
21510 LPRINT "PERFORACION"TAB(25);EP2 TAB(34);PP1 TAB(50);KP2 TAB(59);PP2 TAB(75);RP2 TAB(84);PP3 TAB(100);LP2 TAB(109);PP4
21512 LPRINT "PESO BAJO"TAB(25);EPB2 TAB(34);PBB1 TAB(50);KPB2 TAB(59);PBB2 TAB(75);RPB2 TAB(84);PBB3 TAB(100);LPB2 TAB(109);PBB4
21514 LPRINT "TENSION" TAB(25);ET2 TAB(34);TT1 TAB(50);KT2 TAB(59);TT2 TAB(75);RT2 TAB(84);TT3 TAB(100);LT2 TAB(109);TT4
21516 LPRINT "UNA H.O.A" TAB(25);EH2 TAB(34);UH1 TAB(50);KH2 TAB(59);UH2 TAB(75);RH2 TAB(84);UH3 TAB(100);LH2 TAB(109);UH4
21518 LPRINT "ORILLA DOBLADA" TAB(25);EOD2 TAB(34);OD1 TAB(50);KOD2 TAB(59);OD2 TAB(75);ROD2 TAB(84);OD3 TAB(100);LOD2 TAB(109);OD4
21519 LPRINT "ORILLA RASGADA" TAB(25);EOR2 TAB(34);OR1 TAB(50);KOR2 TAB(59);OR2 TAB(75);ROR2 TAB(84);OR3 TAB(100);LOR2 TAB(109);OR4
21520 LPRINT "OTRAS" TAB(25);EO2 TAB(34);OO1 TAB(50);KOO2 TAB(59);OO2 TAB(75);RO2 TAB(84);OO3 TAB(100);LO2 TAB(109);OO4
22000 LPRINT:LPRINT TAB(59)"ACUMULADO":LPRINT
22010 LPRINT "ARRUGA" TAB(25);EA3 TAB(34);AA5 TAB(50);KA3 TAB(59);AA6 TAB(75);RA3 TAB(84);AA7 TAB(100);LA3 TAB(109);AA3
22020 LPRINT "CONICAS" TAB(25);EC3 TAB(34);CC5 TAB(50);KC3 TAB(59);CC6 TAB(75);RC3 TAB(84);CC7 TAB(100);LC3 TAB(109);CC6
22030 LPRINT "DIAMETRO" TAB(25);ED3 TAB(34);DD5 TAB(50);KD3 TAB(59);DD6 TAB(75);RD3 TAB(84);DD7 TAB(100);LD3 TAB(109);DD8
22040 LPRINT "FLOJAS" TAB(25);EF3 TAB(34);FF5 TAB(50);KF3 TAB(59);FF6 TAB(75);RF3 TAB(84);FF7 TAB(100);LF3 TAB(109);FF8
22050 LPRINT "HUMEDAD" TAB(25);EH3 TAB(34);HH5 TAB(50);KH3 TAB(59);HH6 TAB(75);RH3 TAB(84);HH7 TAB(100);LH3 TAB(109);HH8
22060 LPRINT "PERFORACION" TAB(25);EP3 TAB(34);PP5 TAB(50);KP3 TAB(59);PP6 TAB(75);RP3 TAB(84);PP7 TAB(100);LP3 TAB(109);PP8
22070 LPRINT "PESO BAJO" TAB(25);EPB3 TAB(34);PBB5 TAB(50);KPB3 TAB(59);PBB6 TAB(75);RPB3 TAB(84);PBB7 TAB(100);LPB3 TAB(109);PBB8
22080 LPRINT "TENSION" TAB(25);ET3 TAB(34);TT5 TAB(50);KT3 TAB(59);TT6 TAB(75);RT3 TAB(84);TT7 TAB(100);LT3 TAB(109);TT8
22090 LPRINT "UNA H.O.A" TAB(25);EH3 TAB(34);UH5 TAB(50);KH3 TAB(59);UH6 TAB(75);RH3 TAB(84);UH7 TAB(100);LH3 TAB(109);UH8
22100 LPRINT "ORILLA DOBLADA" TAB(25);EOD3 TAB(34);OD5 TAB(50);KOD3 TAB(59);OD6 TAB(75);ROD3 TAB(84);OD7 TAB(100);LOD3 TAB(109);OD8
22105 LPRINT "ORILLA RASGADA" TAB(25);EOR3 TAB(34);OR5 TAB(50);KOR3 TAB(59);OR6 TAB(75);ROR3 TAB(84);OR7 TAB(100);LOR3 TAB(109);OR8
22110 LPRINT "OTRAS" TAB(25);EO3 TAB(34);OO5 TAB(50);KOO3 TAB(59);OO6 TAB(75);RO3 TAB(84);OO7 TAB(100);LO3 TAB(109);OO8
25000 END
30000 PRINT TAB(45)"P1==C"
30500 PRINT TAB(45)"P2==P"
31000 PRINT TAB(45)"P3==Y"
31500 PRINT TAB(45)"P4==R"
31600 PRINT TAB(45)"P5==L"
32000 RETURN
35000 PRINT:PRINT:PRINT:PRINT:PRINT
35010 PRINT TAB(33)"INSTRUCCIONES":PRINT
35100 PRINT"ESTE PROGRAMA ESTA HECHO DE TAL FORMA QUE LA COMPUTADORA VA PREGUNTANDO LO QUE"
35110 PRINT"REQUIERE PARA REALIZAR LOS CALCULOS DE PRODUCCION, MERMAS, TIEMPO PERDIDO, EFI-"
35120 PRINT"CIENCIA, ETC."
35130 PRINT"SOLOAMENTE CONTESTA CERTERAMENTE LO QUE LA COMPUTADORA VA PIDIENDO."
35140 PRINT"EN CASO DE ERROR PODRAS CORREGIR EL VALOR ASIGNADO A LA SIGUIENTE PREGUNTA UN"
35150 PRINT"NUMERO NEGATIVO. (VALIDO DESDE? PESO TOTAL BOBINAS? HASTA? TIEMPO PERDIDO POR"
35155 PRINT"OPERACION"
35186 PRINT:PRINT:PRINT:PRINT:PRINT:PRINT
35190 PRINT:INPUT "CONTINUAR S/N":YU5
35200 IF YU5="S" THEN 250: YU=1
35202 IF YU5="N" THEN 20000: YU=1
35204 IF YU <1 THEN 35190
35250 PRINT:PRINT:PRINT:PRINT:PRINT:PRINT
35300 GOTO 200
39900 PRINT:PRINT:PRINT:PRINT:PRINT:PRINT
40000 PRINT"ESTE PROGRAMA CALCULA PARA CADA MAQUINA:"
40020 PRINT"1.- % MERMA (REAL OPERACION)"
40030 PRINT" A) ANTES DE EMBOBINADORA"
40040 PRINT" B) EN EMOBINADORA"
40050 PRINT" C) EN LINEA"
40060 PRINT" D) TOTAL"
40060 PRINT"2.- % TIEMPO PERDIDO POR:"
40100 PRINT" A) CAMBIO DE BOBINAS"
40200 PRINT" B) OPERACION"
40300 PRINT" C) MANTENIMIENTO"
40410 PRINT"3.- PRODUCCION EN UNIDADES ESTANDAR"
40430 PRINT" A) DIARIA"
40440 PRINT" B) POR HORA"

```

```

40460 PRINT "4.- % EFICIENCIA DE PRODUCCION"
40470 PRINT " A) DIARIA"
40480 PRINT " B) ACUMULADA"
40500 PRINT "5.- VELOCIDAD (FT/MIN)"
40510 PRINT "6.- MERMAS (ADMINISTRACION)"
40515 PRINT "7.- RECORD SUPERVISORES"
40520 PRINT TAB(10) "GLOBAL M MAQUINAS"
40540 PRINT " A) MERMA, B) % TIEMPO PERDIDO, C) KG. PROCESADOS, D) KG. EMPACADOS"
40560 PRINT
41100 PRINT:INPUT "CONTINUAR S/N": YU#
41102 IF YU#="S" THEN 250: YU=1
41104 IF YU#="N" THEN 20000: YU=1
41106 IF YU < > 1 THEN 41100
41250 PRINT:PRINT:PRINT:PRINT:PRINT:PRINT
41300 GOTO 300
50000 IF PRG#="C" OR PRG#="P" OR PRG#="K" THEN G2=1
51000 IF PRG#="R" OR PRG#="L" THEN G2=1
52000 RETURN
60000 OPEN "R", #1, "A:ARCH", 76
60010 FIELD #1, 8 AS A#, 10 AS D#, 5 AS N#, 5 AS PTAS, 10 AS S1#, 8 AS YA#, 10 AS YD#, 5 AS YN#, 5 AS YP#, 10 AS YS#
60014 PRINT:PRINT:PRINT:PRINT:PRINT
60015 PRINT:PRINT:PRINT:PRINT:PRINT:PRINT:PRINT:PRINT:PRINT:PRINT:PRINT
60016 PRINT:PRINT:PRINT:PRINT:PRINT:PRINT
60017 PRINT TAB(28) "CONSULTANDO ARCHIVOS":PRINT:PRINT
60020 INPUT "MAQUINA DIA":MADIZ
60030 GET #1, MADIZ
60040 PRINT:PRINT TAB(20) "DIA" TAB(38) "ACUMULADOS":PRINT
60050 PRINT "KG PROCESADOS====":CVS(A#)TAB(40)"";CVS(YA#)
60060 PRINT:PRINT "KG EMPACADOS====":CVS(D#) TAB(40)"";CVS(YD#)
60070 PRINT:PRINT "TURNO=====":CVS(N#)TAB(40)"";CVS(YN#)
60072 PRINT:PRINT "MIN.PERDIDOS TOT=":CVS(PTAS)TAB(40)"";CVS(YP#)
60074 PRINT:PRINT "PRODUCCION STD.=":CVS(S1#)TAB(42)"";CVS(YS#)
60077 PRINT:PRINT:PRINT
60078 PRINT "CONTINUAR S/N":INPUT"";RO#
60079 IF RO#="S" THEN 60020
60080 CLOSE
60085 IF RO#="N" THEN 200
60090 GOTO 60078
61000 LPRINT "";A13;"MERMAS NEGATIVAS EN LINEA (REVISAR: CAMBIOS DE BARRAS, CAPTURA DE DATOS, PRODUCCIONES REPORTADAS)"
61002 GOTO 61090
61010 LPRINT:A12;"MERMAS NEGATIVAS ANTES DE ENROBINADORA (REVISAR: CAPTURA DE DATOS, BITADORAS, ETIQUETAS, BOLSULAS)"
61012 GOTO 61090
61020 LPRINT:A11;"MERMAS NEGATIVAS ANTES DE ENROBINADORA Y EN LINEA"
61050 FOR I=1 TO 10
61092 SUPZ=1
61094 IF SUPZ=1 THEN 62000
61096 IF SUPZ=2 THEN 62100
61098 IF SUPZ=3 THEN 62200
61099 IF SUPZ=4 THEN 62300
61100 IF SUPZ=5 THEN 62400
61102 IF S04 IF SUPZ=7 THEN 62600
61106 IF SUPZ=8 THEN 62700
61108 IF SUPZ=? THEN 62900
61110 IF SUPZ 8 AS AY3#, 10 AS AZ3#, 10 AS AX3#, 5 AS AO3#, 5 AS AJ3#, 5 AS AA3#, 5 AS AB3#, 5 AS AC3#, 522 AX3#=((AY3-AZ3)/AY3)*100
62015 AB3=CVS(AB3#)+AB2
62016 AC3=CVS(AC3#)+AC2
62017 AD3=CVS(AD3#)+AD2
62018 ( LSET AO3#=#S$(AO3)
62035 LSET AJ3#=#S$(AJ3)

```

```

62036 LSET AA3=MK5(AA3)
62037 LSET AB3=MK5(AB3)
62038 LSET AC3=MK5(AC3)
62039 LSET AD3=MK5(AD3)
62040 LSET AE3=MK5(AE3)
62045 PUT #1, SUP%
62046 CLOSE
62047 IF JL=100 THEN 62049
62048 IF AY3 < 100 THEN 62074
62049 IF AY3 < 100 THEN 62090
62050 PRINT:PRINT "SUPERVISOR 1":PRINT
62051 PRINT TAB(25)"ACUMULADO"
62053 PRINT "KILOGRAMOS PROCESADOS=";AY3
62055 PRINT "KILOGRAMOS EMPACADOS=";AZ3
62056 PRINT "KILOGRAMOS MERMA=";AY3-AZ3
62057 PRINT "% DE MERMA=";AX3
62058 PRINT "TURNOS TRABAJADOS=";AO3
62059 PRINT "LOTES APARTADOS/TURNO=";AJ3/AO3
62061 PRINT "T.P. OPERACION/TURNO=";AD3/AO3
62063 PRINT "T.P. MANTTO./TURNO=";AE3/AO3
62065 PRINT "# DE PARDOS/TURNO=";AA3/AO3
62067 PRINT "PROD. ESTANDAR/TURNO=";AC3/AO3
62069 PRINT "BARRAS MERMA/TURNO=";AB3/AO3
62070 IF JL=100 THEN 62090
62074 LPRINT:LPRINT:LPRINT
62075 IF I > 1 THEN 62081
62076 LPRINT:LPRINT:LPRINT TAB(43)"RECORD DE SUPERVISORES":LPRINT
62077 LPRINT
62078 LPRINT "SUP" TAB(13)"KG.PROC"TAB(23)"KG.EMP"TAB(34)"KG.MERMA"TAB(45)"% MERMA"TAB(55)"TURNOS"TAB(64)"LOT.AP"TAB(73)"B.MERMA"TAB
(83)"PROD.STD"TAB(94)"T.P.O"TAB(103)"T.P.M."TAB(112)"PARDOS"
62079 LPRINT TAB(17)"T O T A L" TAB(68)"P O R T U R N O"
62080 IF AY3 < 100 THEN 62090 :LPRINT TAB(17)"-----" TAB(68)"-----"
62081 IF AY2 < 100 THEN 62083
62082 LPRINT:SUP% TAB(7)"DIA" TAB(13);AY2 TAB(23);AZ2 TAB(34);AY2-AZ2 TAB(45);AX2 TAB(55);AO2 TAB(64);AJ2/AO2 TAB(73);AB2/AO2 TAB(83)
";=2/AO2 TAB(94);AD2/AO2 TAB(103);AE2/AO2 TAB(112);AA2/AO2
62083 LPRINT "1"
62084 LPRINT TAB(7)"ADM" TAB(13);AY3 TAB(23);AZ3 TAB(34);AY3-AZ3 TAB(45);AX3 TAB(55);AO3 TAB(64);AJ3/AO3 TAB(73);AB3/AO3 TAB(83);AC
3/AO3 TAB(94);AD3/AO3 TAB(103);AE3/AO3 TAB(112);AA3/AO3
62090 OOTO 61194
62100 OPEN "R", #1, "B:BSUP", 63
62105 FIELD #1, 8 AS BY3%, 10 AS BZ3%, 10 AS BX3%, 5 AS BQ3%, 5 AS BJ3%, 5 AS BA3%, 5 AS BB3%, 5 AS BC3%, 5 AS BD3%, 5 AS BE3%
62107 GET #1, SUP%
62110 BY3=CVS(BY3%)+BY2
62111 BZ3=CVS(BZ3%)+BZ2
62112 BX3=(BY3-BZ3)/BY3*100
62113 BQ3=CVS(BQ3%)+BQ2
62114 BA3=CVS(BA3%)+BA2
62115 BB3=CVS(BB3%)+BB2
62116 BC3=CVS(BC3%)+BC2
62117 BD3=CVS(BD3%)+BD2
62118 BE3=CVS(BE3%)+BE2
62119 BJ3=CVS(BJ3%)+BJ2
62130 LSET BY3=MK5(BY3)
62132 LSET BZ3=MK5(BZ3)
62134 LSET BX3=MK5(BX3)
62135 LSET BJ3=MK5(BJ3)
62136 LSET BA3=MK5(BA3)
62137 LSET BB3=MK5(BB3)
62138 LSET BC3=MK5(BC3)

```

```

62139 LSET B03#=#K5#(B03)
62140 LSET B03#=#K5#(B03)
62143 PUT #1, SUPZ
62146 CLOSE
62148 IF BY3 < 100 THEN 62190
62149 PRINT:PRINT"SUPERVISOR 2":PRINT
62150 PRINT TAB(25)"ACUMULADO"
62153 PRINT "KILOGRAMOS PROCESADOS=";BY3
62155 PRINT "KILOGRAMOS EMPACADOS=";BZ3
62156 PRINT "KILOGRAMOS MERMA=====";BY3-BZ3
62157 PRINT "% DE MERMA=====";BZ3
62158 PRINT "TURNO TRABAJADOS=====";B03
62159 PRINT "LOTES APARTADOS/TURNO=";B03/B03
62161 PRINT "T.P.OPERACION/TURNO=";B03/B03
62163 PRINT "T.P.MANTTO./TURNO=";B03/B03
62165 PRINT "# DE PAROS/TURNO=";B03/B03
62167 PRINT "PROD. ESTANDAR/TURNO=";B03/B03
62169 PRINT "BARRAS MERMA/TURNO=";B03/B03
62170 IF JL=100 THEN 62190
62172 IF BY2 < 100 THEN 62183
62182 LPRINT ;SUPZ TAB(7)"DIA" TAB(13);BY2 TAB(23);BZ2 TAB(34);BY2-BZ2 TAB(45);BZ2 TAB(55);B02 TAB(64);BZ2/B02 TAB(73);B02/B02 TAB(83);
BZ2/B02 TAB(94);B02/B02 TAB(103);BE2/B02 TAB(112);BA2/B02
62183 LPRINT "2"
62184 LPRINT TAB(7)"ACUM" TAB(13);BY3 TAB(23);BZ3 TAB(34);BY3-BZ3 TAB(45);BZ3 TAB(55);B03 TAB(64);BZ3/B03 TAB(73);B03/B03 TAB(83);BZ
3/B03 TAB(94);B03/B03 TAB(103);BE3/B03 TAB(112);BA3/B03
62190 GOTO 61194
62200 OPEN "R", #1, "B:CSUP",63
62205 FIELD #1, 8 AS CY3#, 10 AS CZ3#, 10 AS C13#, 5 AS C03#, 5 AS C13#, 5 AS CA3#, 5 AS C03#, 5 AS CC3#, 5 AS C03#, 5 AS CE3#
62207 GET #1, SUPZ
62210 CY3=CVS(CY3#)+CY2
62211 CZ3=CVS(CZ3#)+CZ2
62212 C13=((CY3-CZ3)/CY3)*100
62213 C03=CVS(C03#)+C02
62214 CA3=CVS(CA3#)+CA2
62215 CB3=CVS(CB3#)+CB2
62216 CC3=CVS(CC3#)+CC2
62217 CD3=CVS(CD3#)+CD2
62218 CE3=CVS(CE3#)+CE2
62219 CJ3=CVS(CJ3#)+CJ2
62220 LSET CY3#=#K5#(CY3)
62222 LSET CZ3#=#K5#(CZ3)
62224 LSET C03#=#K5#(C03)
62225 LSET C13#=#K5#(C13)
62226 LSET CA3#=#K5#(CA3)
62227 LSET CB3#=#K5#(CB3)
62228 LSET CC3#=#K5#(CC3)
62229 LSET CD3#=#K5#(CD3)
62240 LSET CE3#=#K5#(CE3)
62245 PUT #1, SUPZ
62246 CLOSE
62247 IF CY3 < 100 THEN 62290
62250 PRINT:PRINT"SUPERVISOR 3":PRINT
62251 PRINT TAB(25)"ACUMULADO"
62253 PRINT "KILOGRAMOS PROCESADOS=";CY3
62255 PRINT "KILOGRAMOS EMPACADOS=";CZ3
62256 PRINT "KILOGRAMOS MERMA=====";CY3-CZ3
62257 PRINT "% DE MERMA=====";CZ3
62258 PRINT "TURNOS TRABAJADOS=====";C03

```

```

62259 PRINT "LOTES APARTADOS/TURNO=";CJ3/CO3
62261 PRINT "T.P. OPERACION/TURNO====";CO3/CO3
62263 PRINT "T.P. MANTO/TURNO====";CE3/CO3
62265 PRINT "# DE PAROS/TURNO====";CA3/CO3
62267 PRINT "PROD. ESTANDAR/TURNO====";CC3/CO3
62269 PRINT "BARRAS HERMA/TURNO====";CB3/CO3
62270 IF JL=100 THEN 62290
62272 IF CY2 < 100 THEN 62283
62282 LPRINT ;SUPX TAB(7)"DIA" TAB(13);CY2 TAB(23);CZ2 TAB(34);CY2-CZ2 TAB(45);CX2 TAB(55);CO2 TAB(64);CJ2/CO2 TAB(73);CB2/CO2 TAB(83);CC2/CO2 TAB(94);CD2/CO2 TAB(103);CE2/CO2 TAB(112);CA2/CO2
62283 LPRINT "3"
62284 LPRINT TAB(7)"ACUM" TAB(13);CY3 TAB(23);CZ3 TAB(34);CY3-CZ3 TAB(45);CX3 TAB(55);CO3 TAB(64);CJ3/CO3 TAB(73);CB3/CO3 TAB(83);CC3/CO3 TAB(94);CD3/CO3 TAB(103);CE3/CO3 TAB(112);CA3/CO3
62290 GOTO 61174
62300 OPEN "R",#1, "B:DSUP",63
62305 FIELD #1, 9 AS DY3#, 10 AS DZ3#, 10 AS DX3#, 5 AS DO3#, 5 AS DJ3#, 5 AS DA3#, 5 AS DE3#, 5 AS DC3#, 5 AS DQ3#, 5 AS DE3#
62307 GET #1, SUPX
62310 DY3=CVS(DY3#)+DY2
62311 DZ3=CVS(DZ3#)+DZ2
62312 DX3=((DY3-DZ3)/DY3)*100
62313 DO3=CVS(DO3#)+DO2
62314 DA3=CVS(DA3#)+DA2
62315 DB3=CVS(DB3#)+DB2
62316 DC3=CVS(DC3#)+DC2
62317 DD3=CVS(DD3#)+DD2
62318 DE3=CVS(DE3#)+DE2
62319 DJ3=CVS(DJ3#)+DJ2
62320 LSET DY3#=#S#(DY3)
62322 LSET DZ3#=#S#(DZ3)
62324 LSET DO3#=#S#(DO3)
62325 LSET DA3#=#S#(DA3)
62326 LSET DB3#=#S#(DB3)
62327 LSET DC3#=#S#(DC3)
62328 LSET DD3#=#S#(DD3)
62329 LSET DE3#=#S#(DE3)
62330 LSET DJ3#=#S#(DJ3)
62331 LSET DA3#=#S#(DA3)
62332 LSET DB3#=#S#(DB3)
62333 LSET DC3#=#S#(DC3)
62334 LSET DD3#=#S#(DD3)
62335 LSET DE3#=#S#(DE3)
62336 LSET DJ3#=#S#(DJ3)
62337 LSET DA3#=#S#(DA3)
62338 LSET DB3#=#S#(DB3)
62339 LSET DC3#=#S#(DC3)
62340 LSET DD3#=#S#(DD3)
62341 LSET DE3#=#S#(DE3)
62342 PUT #1, SUPX
62346 CLOSE
62348 IF DY3 < 100 THEN 62390
62349 PRINT;PRINT"SUPERVISOR 4";PRINT
62350 PRINT TAB(25)"ACUMULADO"
62353 PRINT"KILOGRAMOS PROCESADOS=";DY3
62355 PRINT"KILOGRAMOS EMPACADOS=";DZ3
62356 PRINT"KILOGRAMOS HERMA====";DY3-DZ3
62357 PRINT"% DE HERMA====";DX3
62358 PRINT"TURNOS TRABAJADOS====";DO3
62359 PRINT"LOTES APARTADOS/TURNO=";DJ3/DO3
62361 PRINT"T.P. OPERACION/TURNO====";DO3/DO3
62363 PRINT"T.P. MANTO/TURNO====";DE3/DO3
62365 PRINT"# DE PAROS/TURNO====";DA3/DO3
62367 PRINT"PROD. ESTANDAR/TURNO====";DC3/DO3
62369 PRINT "BARRAS HERMA/TURNO====";DB3/DO3
62370 IF JL=100 THEN 62390
62372 IF DY2 < 100 THEN 62383
62382 LPRINT ;SUPX TAB(7)"DIA" TAB(13);DY2 TAB(23);DZ2 TAB(34);DY2-DZ2 TAB(45);DX2 TAB(55);DO2 TAB(64);DJ2/DO2 TAB(73);DB2/DO2 TAB(83);CC2/CO2 TAB(94);CD2/CO2 TAB(103);CE2/CO2 TAB(112);DA2/DO2
62383 LPRINT "4"
62384 LPRINT TAB(7)"ACUM" TAB(13);DY3 TAB(23);DZ3 TAB(34);DY3-DZ3 TAB(45);DX3 TAB(55);DO3 TAB(64);DJ3/DO3 TAB(73);DB3/DO3 TAB(83);DC3/DO3 TAB(94);CD3/CO3 TAB(103);CE3/CO3 TAB(112);DA3/DO3
62390 GOTO 61194
62400 OPEN "R",#1, "B:ESUP",63
62405 FIELD #1, 9 AS EY3#, 10 AS EZ3#, 10 AS EX3#, 5 AS EO3#, 5 AS EJ3#, 5 AS EA3#, 5 AS EB3#, 5 AS EC3#, 5 AS ED3#, 5 AS EE3#

```

```

62407 GET #1, SUPZ
62410 EY3=CVS(EY3#)+EY2
62411 EZ3=CVS(EZ3#)+EZ2
62412 EX3=((EY3-EZ3)/EY3)*100
62413 E03=CVS(E03#)+E02
62414 EA3=CVS(EA3#)+EA2
62415 EB3=CVS(EB3#)+EB2
62416 EC3=CVS(EC3#)+EC2
62417 ED3=CVS(ED3#)+ED2
62418 EE3=CVS(EE3#)+EE2
62419 EJ3=CVS(EJ3#)+EJ2
62430 LSET EY3#=#S#(EY3)
62432 LSET EZ3#=#S#(EZ3)
62434 LSET E03#=#S#(E03)
62435 LSET EA3#=#S#(EA3)
62436 LSET EB3#=#S#(EB3)
62437 LSET EC3#=#S#(EC3)
62438 LSET ED3#=#S#(ED3)
62439 LSET EE3#=#S#(EE3)
62440 LSET EJ3#=#S#(EJ3)
62445 PUT #1, SUPZ
62446 CLOSE
62448 IF EY3 < 100 THEN 62490
62449 PRINT:PRINT"SUPERVISOR 5":PRINT
62450 PRINT TAB(25)"ACUMULADO"
62453 PRINT"KILOGRAMOS PROCESADOS==";EY3
62455 PRINT"KILOGRAMOS EMPACADOS==";EZ3
62456 PRINT"KILOGRAMOS MERMIA====";EY3-EZ3
62457 PRINT"% DE MERMIA====";EX3
62458 PRINT"TURNOS TRABAJADOS====";E03
62459 PRINT"LOTES APARTADOS/TURNO==";EJ3/E03
62461 PRINT"T. P. OPERACION/TURNO==";ED3/E03
62463 PRINT"T. P. RITMO. /TURNO====";EE3/E03
62465 PRINT"# DE PAROS/TURNO====";EA3/E03
62467 PRINT"PROD. ESTANDAR/TURNO==";EC3/E03
62469 PRINT"BATRAS MERMIA/TURNO====";EB3/E03
62470 IF J=100 THEN 62490
62472 IF EY2 < 100 THEN 62483
62482 LPRINT SUPZ TAB(7) "DIA" TAB(13);EY2 TAB(23);EZ2 TAB(34);EY2-EZ2 TAB(45);EX2 TAB(55);E02 TAB(64);EJ2/E02 TAB(73);EB2/E02 TAB(83);EC2/E02 TAB(94);ED2/E02 TAB(103);EE2/E02 TAB(112);EA2/E02
62483 LPRINT"5"
62484 LPRINT TAB(7)"ACUM" TAB(13);EY3 TAB(23);EZ3 TAB(34);EY3-EZ3 TAB(45);EX3 TAB(55);E03 TAB(64);EJ3/E03 TAB(73);EB3/E03 TAB(83);EC3/E03 TAB(94);ED3/E03 TAB(103);EE3/E03 TAB(112);EA3/E03
62490 GOTO 6115
62500 OPEN "R",#1, "BIFSUP",63
62505 FIELD #1, 8 AS FY3#, 10 AS FZ3#, 10 AS FX3#, 5 AS FO3#, 5 AS FJ3#, 5 AS FB3#, 5 AS FC3#, 5 AS FO3#, 5 AS FE3#
62507 GET #1, SUPZ
62510 FY3=CVS(FY3#)+FY2
62511 FZ3=CVS(FZ3#)+FZ2
62512 FX3=((FY3-FZ3)/FY3)*100
62513 FO3=CVS(FO3#)+FO2
62514 FA3=CVS(FA3#)+FA2
62515 FB3=CVS(FB3#)+FB2
62516 FC3=CVS(FC3#)+FC2
62517 FO3=CVS(FO3#)+FO2
62518 FE3=CVS(FE3#)+FE2

```

```

62519 FJ3=CVS(FJ3)+FJ2
62530 LSET FY3=HKS+(FY3)
62532 LSET FZ3=HKS+(FZ3)
62534 LSET F03=HKS+(F03)
62535 LSET FJ3=HKS+(FJ3)
62536 LSET FA3=HKS+(FA3)
62537 LSET FB3=HKS+(FB3)
62538 LSET FC3=HKS+(FC3)
62539 LSET FD3=HKS+(FD3)
62540 LSET FE3=HKS+(FE3)
62545 PUT #1, SUPZ
62546 CLOSE
62548 IF FY3 < 100 THEN 62570
62549 PRINT:PRINT"SUPERVISOR 6":PRINT
62550 PRINT TAB(25)"ACUMULADO"
62553 PRINT "KILOGRAMOS PROCESADOS=";FY3
62555 PRINT "KILOGRAMOS EMPACADOS=";FZ3
62556 PRINT "KILOGRAMOS MERMA=";FY3-FZ3
62557 PRINT "% DE MERMA=";FX3
62558 PRINT "TURNOS TRABAJADOS=";F03
62559 PRINT "LOTES A /TURNO=";FD3/F03
62563 PRINT "T.P.MANITO./ RINT "PROD. ESTANDAR/TURNO=B IF JL=100 THEN 62590
62572 I LPRINT ;SUPZ TAB(7)"DIA" TAB(13);FY2 TAB(23);FZ2 TAB(34);FY2-FZ2 TAB(45);FX2 TAB(55);F02 TAB(73);FB2/F02 TAB(83);FC2/F02 TAB(
4);FB3/F03 TAB(45);FX3 TAB(55);F03 TAB(64);FJ3/F03 TAB(73);FB3/F03, 5 AS DC3, 5 3
62613 GC3=CVS(GC3)+G02
62614 GA3=CVS(GA3)+GA2
62615 GB3=CVS(GB3)+GB2
62616 GC3=CVS(GC3)+GC2
62617 GD3=CVS(GD3)+GD2
62618 KS+(G03)
62635 LSET GJ3=HKS+(GJ3)
62636 LSET GA3=HKS+(GA3)
62636SADOS=";G03
62659 PRINT "LOTE";GC3/G03
62669 PRINT "BARRAS MERMA/TURNO=";GB3/G03
62670 IF JL=100 THEN 62690
62672 IF GV2 < 100 THEN 62683
62682 LPRINT
62750 PRINT TAB(25);J13
62758 PRINT "TURNO=";J13/J03
62761 PRINT%P. RTIO /TURNO=";JE3/J03
RT "PROD. ESTANDAR/TURNO=";J/J03
62770 IF JL=100 TH 62783
62782 LPRINT ;SUP TAB(13);JY2 TAB(23);JZ2 202 TAB(73);JB2/J02 TAB(82);JAZ2/J02
62783 LPRINT"0" LPRINT TAB(7)"ACUM" TAB(8);J/J03/J03 TAB(73);JB3/J03 T3
62790 GOTO 61194
62800 GWY3, 10 AS KZ3, 10 AS KX3 5 AS KC3, 5 AS KD3, 5 AS KY3
62812 KZ3=CVS(KZ3)+K03
62815 KX3+K03
62817 KB3=CVS(KB3)+K02
62820 KE3=CVS(KE3)+KST KZ3=HKS+(KZ3)
62834 LS
836 LSET KA3=HKS+(
62838 LSET 0 LSET YE3=HKS+(KE3)
62845 PUT9 PRINT:PRINT"SUPERVISOR 9":PRINT
6284 PRINT"PROCESADOS=";KY3
62855 PRINT" -KZ3
62857 PRINT"% DE MERMA=";ILOTES APARTADOS/TURNO=";KJ3/K03

```

```

62861 PRINT "T. P. OPERACION/TURNO=";K03/K03
62863 PRINT "T. P. HITO. /TURNO====";K03/K03
62865 PRINT "N DE PAROS /TURNO====";K03/K03
62867 PRINT "PROD. ESTANDAR/TURNO=";K03/K03
62869 PRINT "BARRAS HERMA/TURNO====";K03/K03
62870 IF JL=100 THEN 62883
62872 IF KY2 < 100 THEN 62883
62882 LPRINT ;SUPZ TAB(7)*"DIA" TAB(13);KY2 TAB(23);KZ2 TAB(34);KY2-KZ2 TAB(45);KJ2 TAB(55);K02 TAB(64);KJ2/K02 TAB(73);KB2/K02 TAB(83);
K02/K02 TAB(94);KE2/K02 TAB(103);KE2/K02 TAB(112);K02/K02
62883 LPRINT "9"
62884 LPRINT TAB(7)*"ACUM" TAB(13);KY3 TAB(23);KZ3 TAB(34);KY3-KZ3 TAB(45);KX3 TAB(55);K03 TAB(64);KJ3/K03 TAB(73);KB3/K03 TAB(83);K03
/K03 TAB(94);K03/K03 TAB(103);KE3/K03 TAB(112);K03/K03
62890 GOTO 61194
62900 OPEN "R". #1, "S:LSUP".63
62905 FIELD #1. 8 AS LY3%, 10 AS LZ3%, 10 AS LK3%, 5 AS LY3%, 5 AS LK3%, 5 AS LA3%, 5 AS LB3%, 5 AS LC3%, 5 AS LD3%, 5 AS LE3%
62907 SET #1, SUPZ
62910 LY3=CVS(LY3%)#LY2
62911 LZ3=CVS(LZ3%)#LZ2
62912 LY3=((LY3-LZ3)/LY3)*100
62913 LK3=CVS(LK3%)#LK2
62914 LA3=CVS(LA3%)#LA2
62915 LB3=CVS(LB3%)#LB2
62916 LC3=CVS(LC3%)#LC2
62917 LD3=CVS(LD3%)#LD2
62918 LE3=CVS(LE3%)#LE2
62919 LK3=CVS(LK3%)#LK2
62920 LSET LY3#MK3#(LY3)
62922 LSET LZ3#MK3#(LZ3)
62924 LSET LK3#MK3#(LK3)
62925 LSET LA3#MK3#(LA3)
62926 LSET LB3#MK3#(LB3)
62927 LSET LC3#MK3#(LC3)
62928 LSET LD3#MK3#(LD3)
62929 LSET LE3#MK3#(LE3)
62940 LSET LE3#MK3#(LE3)
62945 PUT #1, SUPZ
62946 CLOSE
62948 IF LY3 < 100 THEN 62990
62949 PRINT:PRINT "SUPERVISOR 10":PRINT
62950 PRINT TAB(25)"ACUMULADO"
62953 PRINT "KILOGRAMOS PROCESADOS=";LY3
62955 PRINT "KILOGRAMOS EMPACADOS=";LZ3
62956 PRINT "KILOGRAMOS HERMA=";LY3-LZ3
62957 PRINT "% DE HERMA=";LX3
62958 PRINT "TURNOS TRABAJADOS=";L03
62959 PRINT "LOTES APARTADOS/TURNO=";LJ3/L03
62961 PRINT "T. P. OPERACION/TURNO=";LB3/L03
62963 PRINT "T. P. HITO. /TURNO====";LE3/L03
62965 PRINT "N DE PAROS/TURNO====";LA3/L03
62967 PRINT "PROD. ESTANDAR/TURNO=";LC3/L03
62969 PRINT "BARRAS HERMA/TURNO====";LD3/L03
62970 IF JL=100 THEN 62990
62972 IF LY2 < 100 THEN 62983
62982 LPRINT;SUPZ TAB(7)*"DIA" TAB(13);LY2 TAB(23);LZ2 TAB(34);LY2-LZ2 TAB(45);LY2 TAB(55);L02 TAB(64);LJ2/L02 TAB(73);LB2/L02 TAB(83);
L02/L02 TAB(94);LD2/L02 TAB(103);LE2/L02 TAB(112);LA2/L02
62983 LPRINT "10"
62984 LPRINT TAB(7)*"ACUM" TAB(13);LY3 TAB(23);LZ3 TAB(34);LY3-LZ3 TAB(45);LX3 TAB(55);L03 TAB(64);LJ3/L03 TAB(73);LB3/L03 TAB(83);L03
/L03 TAB(94);LD3/L03 TAB(103);LE3/L03 TAB(112);LA3/L03
62990 GOTO 19610

```

63000 PRINT TAB(35)"CALIDAD DE MATERIA PRIMA (MADDING)"
63005 PRINT TAB(35)"ARRUGA===A" TAB(50)"ORILLA RASGADA=OR"
63006 PRINT TAB(35)"CONICA===C" TAB(50)"PERFORACION===P"
63007 PRINT TAB(35)"DIAMETRO=D" TAB(50)"PESO BAJO===PB"
63008 PRINT TAB(35)"FLOJAS===F" TAB(50)"TENSIÓN===T"
63009 PRINT TAB(35)"HUMEDAD=H" TAB(50)"UNA HOJA===UH"
63010 PRINT TAB(35)"OTRAS===O" TAB(50)"ORILLA DOBLADA=OD"
63011 PRINT TAB(35)"NINGUNA==N"
63015 RETURN

C A P I T U L O 6

RESULTADOS OBTENIDOS
DESPUES DEL ESTUDIO

Los resultados obtenidos con la implantación de este sistema de trabajo en los primeros tres meses ha sido el siguiente:

PRODUCTOS DE EXPORTACION

MES	PRODUCTIVIDAD (U. STD./HORA)	MERMA (%)	OBSERVACIONES
ENERO	77.0	12.8	
FEBRERO	66.6	16.0	
MARZO	77.4	16.0	
ABRIL	83.5	15.4	
MAYO	78.1	16.1	
JUNIO	72.7	16.0	
JULIO	73.4	15.8	Realización del Estudio
AGOSTO	73.4	19.7	Realización del Estudio
SEPTIEMBRE	74.5	16.1	Realización e Implanta- ción del Sistema.
OCTUBRE	75.6	13.5	Realización e Implanta- ción del Sistema.
NOVIEMBRE	84.0	11.2	
DICIEMBRE	82.6	11.2	

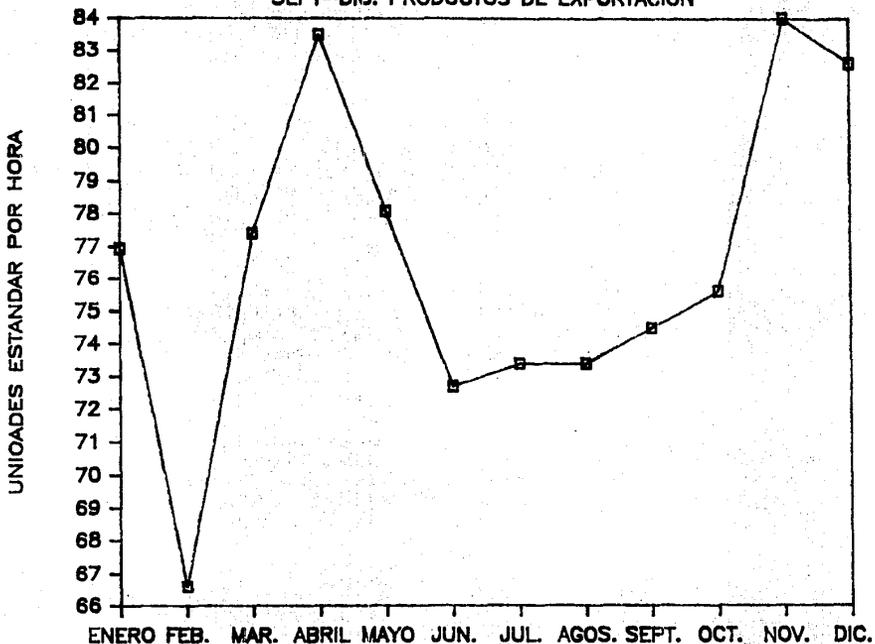
PRODUCTOS NACIONALES

MES	PRODUCTIVIDAD (U. STD./HORA)	MERMA (%)	OBSERVACIONES
ENERO	*	13.8	
FEBRERO	*	12.5	
MARZO	*	12.8	
ABRIL	*	13.0	
MAYO	*	13.8	
JUNIO	*	13.3	
JULIO	*	13.4	Realización del Estudio.
AGOSTO	*	13.5	Realización del Estudio.
SEPTIEMBRE	75.0	13.5	Realización e Im- plantación del Sist.
OCTUBRE	92.8	10.6	Realización e Im- plantación del Sist.
NOVIEMBRE	89.0	11.5	
DICIEMBRE	82.2	10.4	

* No existe información para transformar a unidades estándar.

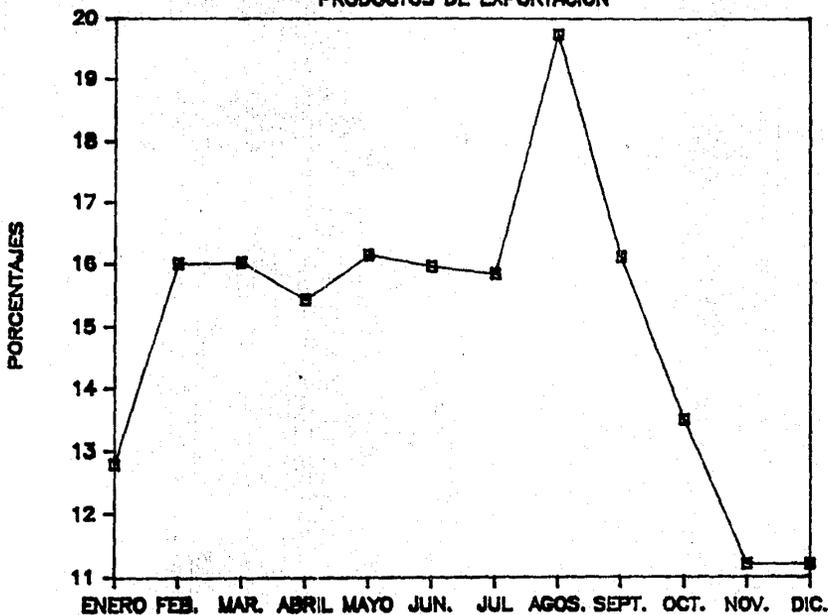
PRODUCTIVIDAD DESPUES DEL ESTUDIO

SEPT-DIC. PRODUCTOS DE EXPORTACION



1986

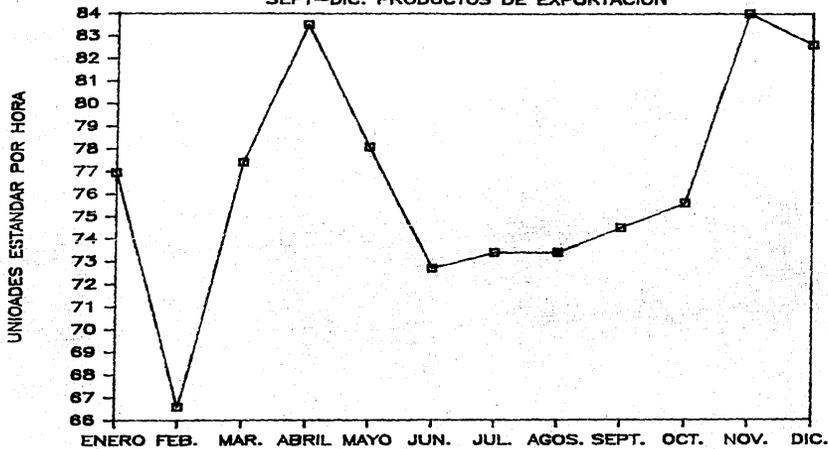
% DE MERMA DESPUES DEL ESTUDIO PRODUCTOS DE EXPORTACION



1986

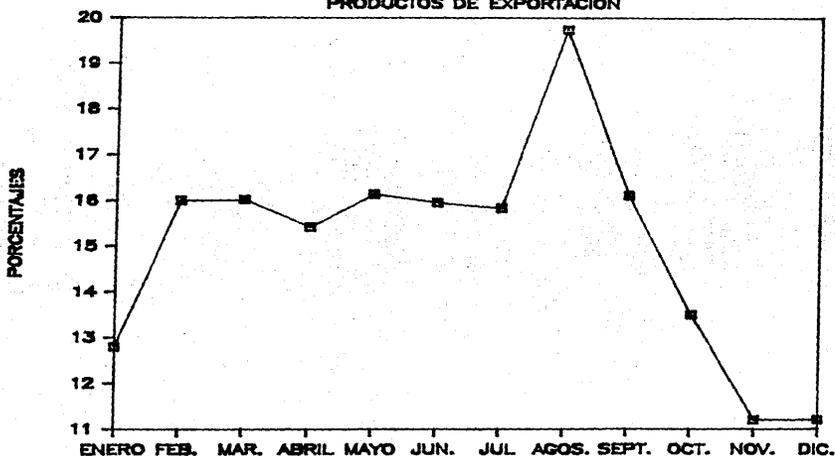
PRODUCTIVIDAD DESPUES DEL ESTUDIO

SEPT-DIC. PRODUCTOS DE EXPORTACION



1986

% DE MERMA DESPUES DEL ESTUDIO PRODUCTOS DE EXPORTACION

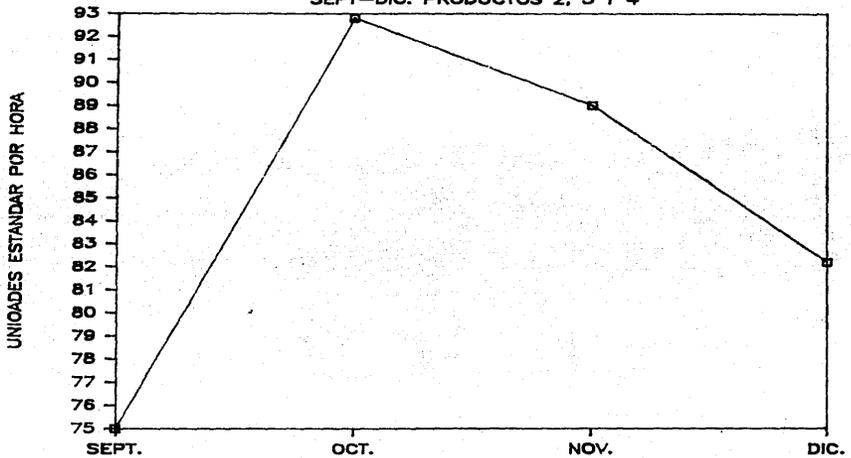


1986

SET

PRODUCTIVIDAD DESPUES DEL ESTUDIO

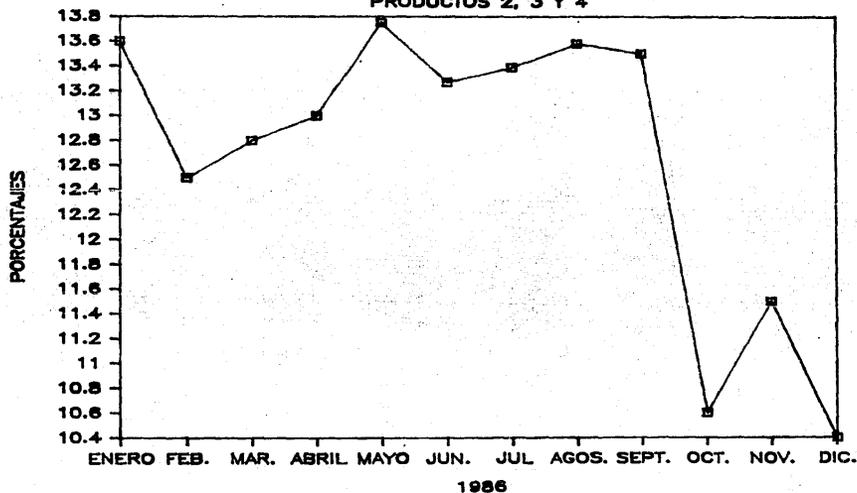
SEPT-DIC. PRODUCTOS 2, 3 Y 4



1986

% DE MERMA DESPUES DEL ESTUDIO

PRODUCTOS 2, 3 Y 4



C O N C L U S I O N E S

C O N C L U S I O N E S

Las conclusiones a las que se llegaron son:

Al aumentar el empleo de la mecanización y de la automatización aumenta la importancia relativa de la mano de obra indirecta, con lo cual los factores de los que depende principalmente la productividad en este tipo de procesos son:

El tiempo de utilización de máquina, la calidad, el desperdicio y la velocidad.

Las operaciones habituales de la industria se realizan mediante máquinas cada vez más complejas, por lo que requieren personal mejor preparado para su manejo, servicio y mantenimiento.

El procesamiento de la información por computadora hace posible en poco tiempo, dada la velocidad con que se puede realizar, el análisis y toma de decisiones a problemas de operación y producción; siendo esta herramienta de gran ayuda en el planteamiento de sistemas enfocados a apoyar el trabajo de la ingeniería industrial.

A P E N D I C E

APENDICE A

- a) Cálculo de los factores utilizados en el estudio para eficiencia y velocidad.

EFICIENCIA

$$\text{Exportación: } \frac{8 \text{ Barras}}{\text{min.}} \times \frac{18 \text{ Rollos}}{1 \text{ barra}} \times \frac{1 \text{ C. B.}}{96 \text{ rollos}} \times \frac{1,440 \text{ min.}}{1 \text{ día}} = \frac{2,160 \text{ C.B.}}{\text{día}}$$

$$\text{K y R : } \frac{13.3 \text{ Barras}}{\text{min.}} \times \frac{19 \text{ Rollos}}{1 \text{ barra}} \times \frac{1 \text{ C. B.}}{96 \text{ rollos}} \times \frac{1,440 \text{ min.}}{1 \text{ día}} = \frac{3,790 \text{ C.B.}}{\text{día}}$$

$$\text{Lys: } \frac{10 \text{ Barras}}{\text{min.}} \times \frac{19 \text{ Rollos}}{1 \text{ barra}} \times \frac{1 \text{ C. B.}}{96 \text{ rollos}} \times \frac{1,440 \text{ min.}}{1 \text{ día}} = \frac{2,850 \text{ C.B.}}{\text{día}}$$

VELOCIDAD

$$\text{Exportación: } \frac{96 \text{ Rollos}}{1 \text{ C.B.}} \times \frac{1 \text{ Barra}}{18 \text{ rollos}} \times \frac{187.5 \text{ ft.}}{1 \text{ barra}} = \frac{1,000 \text{ ft.}}{\text{C.B.}}$$

$$\text{K y R : } \frac{96 \text{ Rollos}}{1 \text{ C.B.}} \times \frac{1 \text{ Barra}}{19 \text{ rollos}} \times \frac{112.2 \text{ ft.}}{1 \text{ barra}} = \frac{567 \text{ ft.}}{\text{C.B.}}$$

$$\text{L : } \frac{96 \text{ Rollos}}{1 \text{ C.B.}} \times \frac{1 \text{ Barra}}{19 \text{ rollos}} \times \frac{149.6 \text{ ft.}}{1 \text{ barra}} = \frac{757 \text{ ft.}}{\text{C.B.}}$$

b)

EQUIVALENCIAS

			LONGITUD		AREA		PESO (neto)	
			m	ft	m ²	ft ²	kgs.	
1	Rollo	C	57.15	187.5	6.53	70.3	0.1993	
1	"	P	"	"	"	"	0.18717	
1	"	K	34.2	112.2	3.55	38.7	0.115	
1	"	R	34.2	112.2	3.55	38.7	0.112	
1	"	L	45.6	149.6	4.7	51.4	0.107	
1	Barra	C	IDEM.	ROLLO	117.6	1,265.6	3.58	
1	"	P	"	"	"	"	3.37	
1	"	K	"	"	68.3	735.3	2.19	
1	"	R	"	"	68.3	735.3	2.13	
1	"	L	"	"	90.8	976.9	2.03	
							REAL	STD.
1	Corrugado	C	5,486.4	18,000	627	6,748.8	19.13	10.63
1	"	96'S P.	"	"	"	"	17.97	9.98
1	"	96'S K	'S 3,283.2	10,771.2	341.5	3,715.2	11.04	11.04
1	"	R	96'S 3,283.2	10,771.2	341.5	3,715.2	10.75	10.75
1	"	L	96'S 4,377.6	14,361.6	455.3	4,934.4	10.3	7.72

c) CAPACIDAD DE MAQUINAS

Velocidad de diseño = 1,500 ft/min = 45,720 cm/min

Exportación = 8 barras/min

K = 13.3 b/min

R = 13.3 b/min

L = 10 b/min

d) CONSUMOS DE WADDING POR PRODUCCION REAL OBJETIVO/DIA

	BRUTO	NETO
	(toneladas)	
C	32.8	30.1
P	30.7	28.2
K	33.7	31.3
R	32.7	30.4
L	23.6	21.9

APENDICE B

RESUMEN DEL MUESTREO DEL TRABAJO
MAQUINAS DE PAPEL HIGIENICO

MAQ. I (EXPORTACION)

E M P O R I N A D O R A

ACTIVIDAD	DIA 13		DIA 14		DIA 15		DIA 16		DIA 19		DIA 20		DIA 21		DIA 22		DIA 23		A C U
	PRE.	PRE.	C U H	C U H	FRE.	C U H													
EN LANCIA	13	13	26	14	40	12	52	15	67	6	73	12	85	18	103	12	118		
1) REVENTON	3	3	6		6		6	2	8	1	9	2	11	2	13	1	16		
2) CAMBIO DE ROLLO	1	3	4	1	5	1	6	2	8	1	9	2	11	2	13	1	16		
3) PERDAS DE ARRASTRE FUERA TIEMPO	1		4		1		1		1		1		1		1		1		
4) PERDAS	1		1	1	2	2	2	2	7	9	7	11		11		11		11	
5) PAPEL CON BAJA TENSIÓN			0	2	2		2		2	2	1	3		3	2				
6) CAMBIAR BANDA DE DESENRROLLADORA			0		0		0		0	1	1	1		1	1		1		
7) ALINEAR ROLLOS DE ALIMENTACION			0	1	1		1		1	1	1	1		1	1		1		
8) AJUSTAR DE GUIA			0		0	1	1		1	1	1	1		1	1		1		
9) COINTE			0		0	1	1		1	1	1	1		1	1		1		
10) CAMBIO DE CENTROS (MEDIDA EQUIVOCADA)			0		0		0	1	1	1	1	1		1	1		1		
11) PAPEL CON ARRUGAS			0		0		0		0	1	1	1		1	1		1		
12) CENTRO REVENTANO			0		0		0		0	1	1	1		1	1		1		
13) CAMBIO DE TURNO			0		0		0		0	2	2	2	4	4	4		4		
14) CERRAR BOLTA			0		0		0		0	0	0	0	2	0	1	1	1		
NO. MUESTRAS	19	19	38	19	57	15	72	20	92	20	110	19	129	21	150	15	167		

SELLADORA (MAQ. I)

ACTIVIDAD	DIA	13	14	A	15	A	16	A	19	A	20	A	21	A	22	A	23	A
EN MARCHA		F	F	C	F	C	F	C	F	C	F	C	F	C	F	C	F	C
				U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
				M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
1) EN ESPERA DE SUMINISTRO		13	13	26	14	40	14	544	15	68	6	75	12	87	18	105	12	117
2) ATORON DE BARRA		6	5	11	5	16	1	17	5	22	12	34	5	39	3	42	3	45
3) CAMBIO TURNO			1	1		1		1		1		1		1		1		1
				0		0		0		0	2	2	2	4		4		4

CORTADORA (MAQ. I)

EN MARCHA	6	13	19	7	26	8	34	9	43	6	49	4	53	12	65	2	67
1) AFILADO	1	1	2		2		2	1	3		3		3		3		3
2) COMIDA	4	2	6		6	2	8		8		8	3	11	1	12		12
3) TRAFICO	2	1	3	3	6	1	7	1	8	1	9	1	10	5	15		15
4) ESPERA SUMINISTRO	5		5	2	7	2	9	3	12	8	20	1	21		21	4	25
5) ESPERAR QUE SE ACUMULEN	1		1		1		1	1	2		2		2	1	3		3
6) ACOMODAR MERMA		1	1		1		1		1		1		1		1		1
7) CAMBIAR CUCHILLA		1	1		1		1		1		1		1		1		1
8) COLOCAR GUARDA ROLLOS		0	2		2	2	2		2		2		2		2		2
9) ACUMULAR Y SECAR		0	2		2	2	4	6	6	6	6	3	9		9	8	17
10) LIMPIEZA		0			0		1		1		1		1	2	3		3
11) COLOCAR TOPE			0		0		0		0	1	1		1		1		1
12) LUBRICACION			0		0		0		0	2	2		2		2		2
13) A COBRAR			0		0	2	2		2		2		2		2		2

(CONTINUACION)

CORTADORA MAQ. 1

DIA	13	14	A	15	A	16	A	19	A	20	A	21	A	22	A	23	A
	F	F	C	F	C	F	C	F	C	F	C	F	C	F	C	F	C
			M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
17) POSIBLES BARRAS C/DEFECTO PEINES			0	1	1		1		1		1		1		1		1
18) TRIPULACION AYUDANTE RECUPERACION			0	2	2		2		2		2	1	3		3		3
19) CAMBIO DE TURNO			0		0		0		0	2		2	4		4		4
20) PEIHO DE ARRASTRE			0		0		0		0		0	4	4		4		4
21) ATORON BARRA ALIN.			0		0		0		0		0		0		0	1	1

ENVOLVEDORA 1 (MAQ. 1)

ACTIVIDAD	DIA	13	14	A	15	A	15	A	19	20	A	21	A	22	A	23	A	
		F%	F%	C U H	F%	C U H	F%	C U H	F%	C U H	F%	C U M	F%	C U H	F%	C U H	F%	C U H
EN MARCHA		6	14	20	7	27	8	35	10	45	7	52	4	56	9	65	2	67
1) CAMBIO TURNO				0		0		0		0	2	2	2	4		4		4
2) ACUMULAR Y SECAR				0		0		0	7	7		7	3	10	1	11		15
3) RECUPERAR				0	2	2		2	2	2		2	1	3	4	7		7
4) LIMPIEZA		1		1		1		1	1	2		2		2		3		5
5) SIN RAZON				0		0		0	1	1		1		1	5	6		7
6) ESPERA SUMINISTRO		6	2	8	6	11	2	16	1	17	9	26	7	33		33		38
7) COMIDA		5	2	7		7	2	9		9	1	10	1	11	1	12		12
8) COBRAR				0		0	2	2		2		2		2		2		2
9) NO HAY AYUDANTE DE CORRUGADOS				0		0		0		0	1	0	1		1		1	
10) CAMBIO DE ROLLO				0		0	1	1		1		1		1	1	2		2
11) CAMBIO DE PRESENTACION				0	4	4		4		4		4		4		4		4
12) ATASCOS				2		2		2		2		2		2	1	3		3

ENVOLVEDORA 2 (MAQ. 1)

EN MARCHA	DIA	13	14	19	6	25	7	32	9	41	8	49	4	53	10	63	2	65
		F%																
1) CAMBIO DE TURNO					0		0			0	2	2	2	4		4		4
2) ATORON POR COLAS					0	1	1	1	2	2		4		4		4		4
3) SIN RAZON					0		0		0	4		4		4		4		4
4) ACUMULAR Y SECAR					0		0		4	4		4	6	10		10		14
5) ESPERA SUMINISTRO		6	1	7	6	13	2	15	3	18	9	27	4	31	1	32		37
6) LIMPIEZA		1		1		1		1	1	2		2		2		2		3
7) REPARAR CAJERNA					0		0	1	1	1		1		1		1		1
8) ACUJALAR					0		0		1	1		1		1		1		1
9) COMIDA		5	2	7		7	2	9		9	1	10	1	11	1	12		12
10) COBRAR					0		0	2		2		2		2		2		2
11) CAMBIO DE PRESENTACION					0	4	4	4		4		4		4		4		4
12) RECUPERAR					0	2	2	2		2		2	1	3	5	8		9
13) LUBRICACION			2	2		2		2		2		2		2		2		2
14) CAMBIO ENVOLTURA		1	1	2		2		2		2		2		2		2		2

MAQUINA 4

ACTIVIDAD	EMBOSINADORA																
	DIA		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A			
	13	14	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C			
	F	F	M	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M			
EN MARCHA	18	17	35	8	43	15	58	15	73	14	87	11	98	17	116	12	127
1) CAMBIO DE ROLLO	1	1	2	2	4		4	2	6	1	7		7	2	9	1	10
2) SUMINISTRAR GOMA			0	1	1		1	1	2		2	2	4		4		4
3) REVENTON			0		0		0	1	1	2		2	1	4		4	4
4) SE ENREDADO PAPEL EN RODILLO POR GOMA			0		0		0	1	1		1		1		1		1
5) PEINES			0		0		0	0	1	1	1	1	2		2		2
6) CADENA SELLADORA			0	2	2		2	2	1	3		3		3		3	3
7) PAPEL ENREDADO EN GRABADOR			0	1	1		1	1		1		1		1		1	1
8) CADENA TRANSMISIÓN EMBOS.			0	5	5		5	5		5	1	6		6		6	6
9) PAPEL ENREDADO EN ROD. CAMARA	1	1	1		1		1	1		1		1		1		1	1
10) DISMINUIR GRABADO			0		0		0		0		0	1	1		1		1
11) ATORON POR FALLA DE VOLANTE CONT. VEL.			0		0		0		0		0	1	1		1		1
12) CAMBIO DE TURNO			0		0		0		0	2	2	2	4		4		4
13) FERRO			0		0		0		0		0		0		0	1	2

(CONTINUACION)

MAQUINA 4

SELLADORA

ACTIVIDAD	DIA	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24					
		F	F	U H	A C U M	F	U M	F	U M	F	U M	F	U M					
EN MARCHA		18	17	35	10	45	15	60	15	75	14	89	9	100	17	117	12	127
1) ESPERAR SUMINISTRO		1		1				9	5	14	4	18	6	14	4	23	3	31
2) ATORON DE BARRA			2	2	1			3		3		3	2	5		5		5
3) CAMBIO DE TURNO																		

CORTADORA

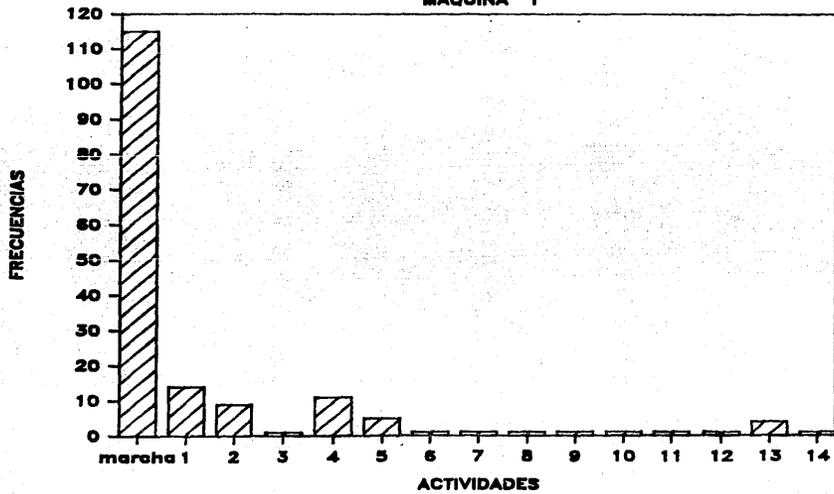
ACTIVIDAD	DIA	17	11	28	14	42	13	55	15	70	16	86	6	92	14	105	12	116
1) LIMPIEZA DEL AREA			1		1			1		1		1		1		1		3
2) ENVOLVEDORA PARADA			5		5			5		5		5		2		1		5
3) BAJAR CUCHILLA				0	0			0		0		1		1		1		1
4) CAMBIO DE TURNO				0	0			0		0		2		2		4		4
5) ESPERAR SUMINISTRO				0	0			2		0		1		4		2		4
6) TRAFICO				0	2		2	2		1		5		5		9		11
7) EDUCACION				0	0		0	0		1		1		5		4		9
8) AJUSTAR Y SECAR		2		2	2		2	1		3		3		1		1		1
9) ATORON POR DIAMETRO DE BARRA				0	0		0	1		0		1		1		1		1
10) LIMPIEZA PIEDRA				0	0		0	1		1		1		1		1		1
11) INSTALAR GRACERA		1		1	1		1	1		1		1		1		1		1
12) INSTALAR SISTEMA AFILADO		1		1	1		1	1		1		1		1		1		1

ENVOLVEDORA

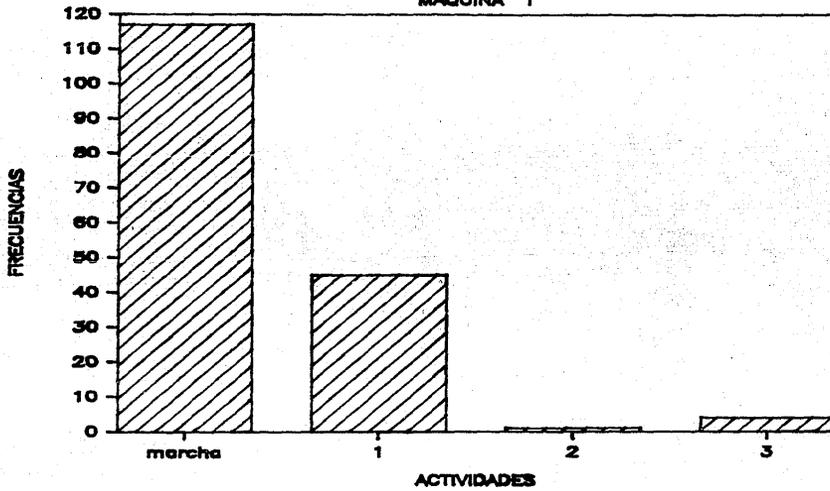
ACTIVIDAD	DIA	16	7	23	16	39	13	53	16	68	16	34	7	61	18	109	12	121
1) CAMBIO DE TURNO				0		0		0		0		2		2		4		4
2) CAMBIO DE ROLLO			2	2		2		2		2		1		3		3		1
3) LEVANTAR BARRAS				0		0		0		0		0		0		0		0
4) ESPERAR SUMINISTRO			2	2		2		2		4		5		10		15		16
5) ATORON DE POLY POR COLAS				1		1		1		3		3		3		3		3
6) ATORON DE ROLLO				0		0		1		2		2		2		2		1
7) CAMBIO DE PRESENTACION				0		0		1		1		1		1		1		1
8) IRBY PEGAJOLO			2	2		2		2		3		3		3		3		3
9) ROBIJAS Y FRENO		2		6		8		9		9		9		9		9		9

EMBOBINADORA

MAQUINA 1

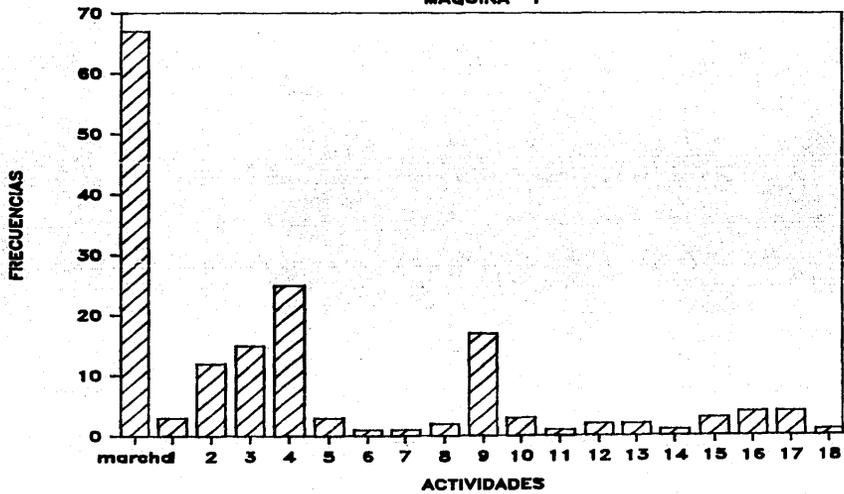


SELLADORA MAQUINA 1



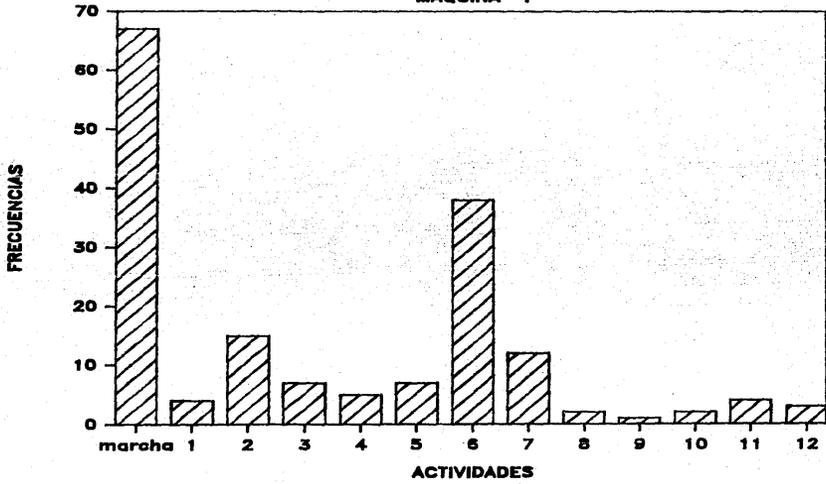
CORTADORA

MAQUINA 1



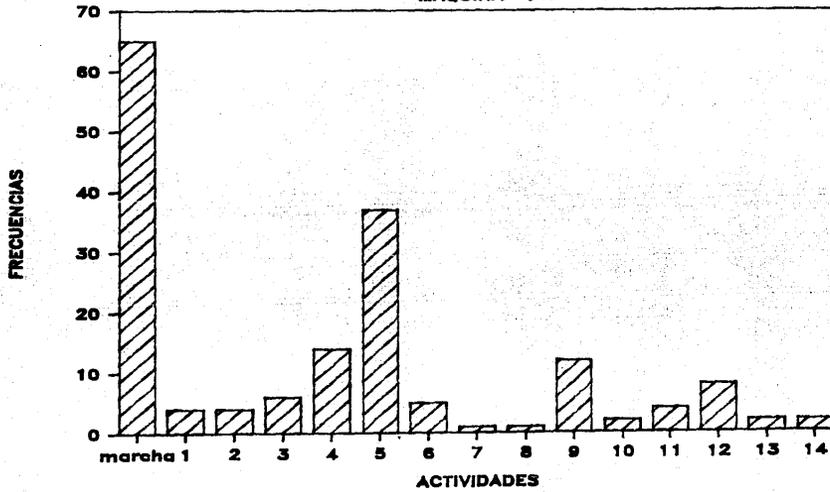
ENVOLVEDORA 1

MAQUINA 1

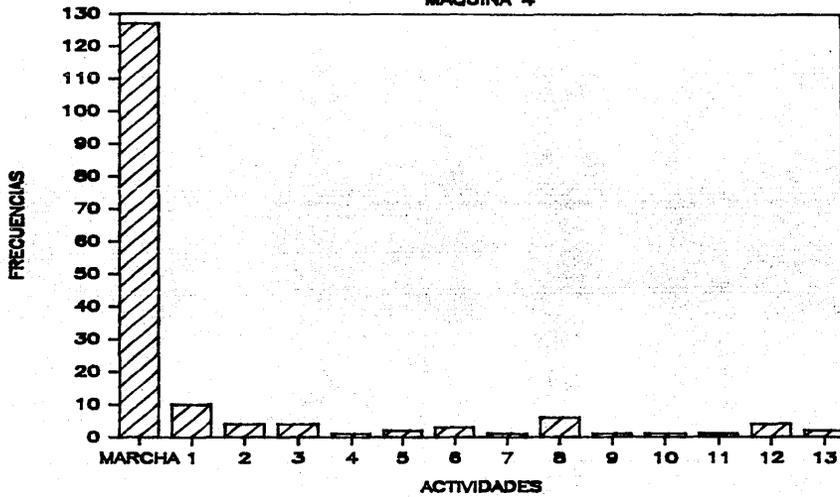


ENVOLVEDORA 2

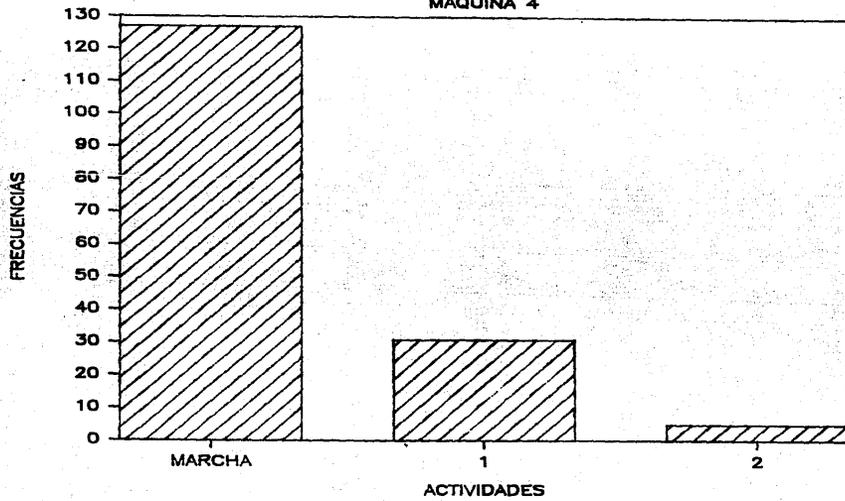
MAQUINA 1



EMBOBINADORA MAQUINA 4

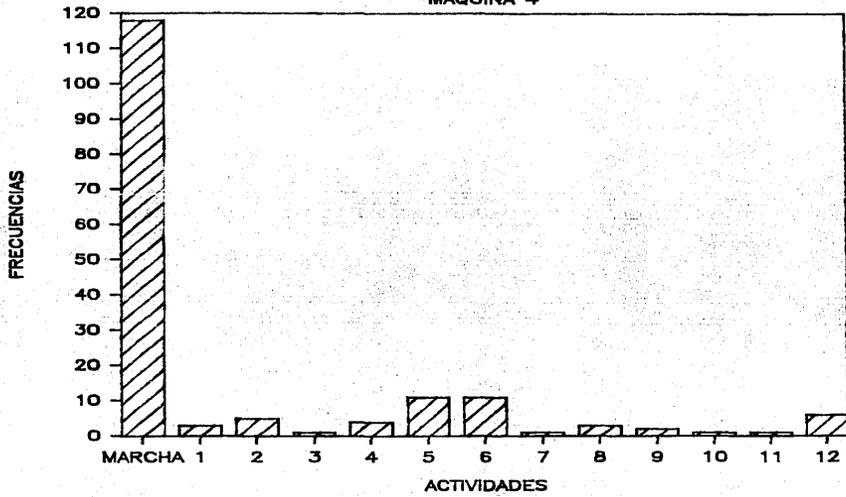


SELLADORA MAQUINA 4



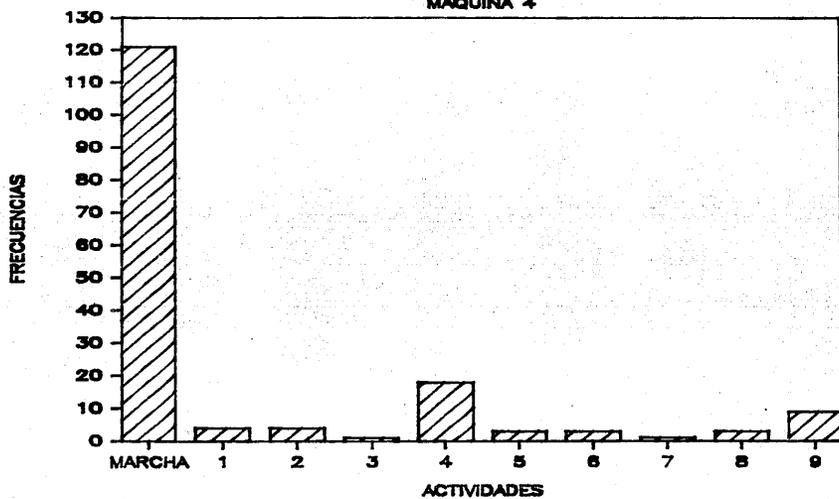
CORTADORA

MAQUINA 4



ENVOLVEDORA

MAQUINA 4



Cuadro 1: Tabla de números aleatorios

49 54 43 54 82	17 37 93 23 78	87 35 20 96 43	84 26 34 91 64
57 24 55 06 88	77 04 74 47 67	21 76 33 50 25	83 92 12 06 76
16 95 55 67 19	98 10 50 71 75	12 86 73 58 07	44 39 52 38 79
78 64 56 07 82	52 42 07 44 38	15 51 00 13 42	99 66 02 79 54
09 47 27 96 54	49 17 46 09 62	90 52 84 77 27	08 02 73 43 28
44 17 16 58 09	79 83 86 19 62	06 76 50 03 10	55 23 64 05 05
84 16 07 44 99	83 11 46 32 24	20 14 85 88 45	10 93 72 88 71
82 97 77 77 81	07 45 32 14 08	32 98 94 07 72	93 85 79 10 75
50 92 26 97	00 56 76 31 38	80 22 02 53 53	86 60 42 04 53
83 39 50 08 30	42 34 07 96 88	54 42 06 87 98	35 85 29 48 39
40 33 20 38 26	13 89 51 03 74	17 76 37 13 04	07 74 21 19 30
96 83 50 87 75	97 12 25 93 47	70 33 24 03 54	97 77 46 44 80
88 42 95 45 72	16 64 36 16 00	04 43 18 66 79	94 77 24 21 90
33 27 14 34 09	45 59 34 68 49	12 72 07 34 45	99 27 72 95 14
50 27 89 87 19	20 15 37 00 49	52 85 66 60 44	38 68 88 11 80
55 74 30 77 40	44 22 78 84 26	04 33 46 09 52	68 07 97 06 57
59 29 97 68 60	71 91 38 67 54	13 58 18 24 76	15 54 55 95 52
48 55 90 65 72	96 57 69 36 10	96 46 92 42 45	97 60 49 04 91
66 37 32 20 30	77 84 57 03 29	10 45 65 04 26	11 04 96 67 24
68 49 69 10 82	53 75 91 93 30	34 25 20 57 27	40 48 73 51 92
83 62 64 11 12	67 19 00 71 74	60 47 21 29 68	02 02 37 03 31
06 09 19 74 66	02 94 37 34 02	76 70 90 30 86	38 45 94 30 38
33 32 51 26 38	79 78 45 04 91	16 92 53 56 16	02 75 50 95 98
42 38 97 01 50	87 75 66 81 41	40 01 74 91 62	48 51 84 08 32
96 44 33 49 13	34 86 82 53 91	00 52 43 48 85	27 55 26 89 62
64 05 71 95 86	11 05 65 09 68	76 83 20 37 90	57 16 00 11 66
75 73 88 05 90	52 27 41 14 86	22 98 12 22 08	07 52 74 95 80
33 96 02 75 19	07 60 62 93 55	59 33 82 43 90	49 37 38 44 59
97 51 40 14 02	04 02 33 31 08	39 54 16 49 36	47 95 93 13 30
15 06 15 93 20	01 90 10 75 06	40 78 78 89 62	02 67 74 17 33
22 35 85 15 33	92 03 51 59 77	59 56 78 06 83	52 91 05 70 74
09 98 42 99 64	61 71 62 99 15	06 51 29 16 93	58 05 77 09 51
54 87 66 47 54	73 32 08 11 12	44 95 92 63 16	29 56 24 29 48
58 37 78 80 70	42 10 50 67 42	32 17 55 85 74	94 44 67 16 94
87 59 36 22 41	26 78 63 06 55	13 08 27 01 50	15 29 39 39 43
71 41 61 50 72	12 41 94 96 26	44 95 27 36 99	02 96 74 30 83
23 52 23 33 12	96 93 02 18 39	07 02 18 36 07	25 99 32 70 23
31 04 49 69 96	10 47 48 45 88	13 41 43 89 20	97 17 14 49 17
31 99 73 68 68	35 81 33 03 76	24 30 12 48 60	18 99 10 72 34
94 58 28 41 36	45 37 59 03 09	90 35 57 29 12	82 62 54 65 60

MUESTREO DE PRODUCCION Y MERMA

EMBOBINADORA MAQUINA 1

DURACION (MIN)	CONTADORES INICIAL Y FINAL	BARRAS BUENAS	BARRAS MERMA		
			CANTIDAD	CAUSA	
1.-	30	208	157	2	1
		365		3	2
2.-	30	575	188	4	4
		763		2	3
3.-	15	929	70	2	3
		999		2	5
4.-	15	161	60	2	4
		221		4	2
5.-	15	059	89	7	4
		148		1	5
6.-	15	411	89	0	
		500			
7.-	15	897	54	3	3
		951			
8.-	22	853	33	6	1
		886		2	6
9.-	21	397	62		
		459		1	1
10.-	22	546	214	1	3
		760			
11.-	30	906	172	2	3
		078			

(CONTINUACION)

MUESTREO DE PRODUCCION Y MERMA
EMBOBINADORA MAQUINA 1

	DURACION (MIN)	CONTADORES INICIAL Y FINAL	BARRAS BUENAS	BARRAS MERMA	
				CANTIDAD	CAUSA
12.-	30	820 000	180	2	2
13.-	30	520 682	162	2 2	3 5
14.-	30	209 395	186	3 2	1 2
15.-	30	906 054	148	3 2 6	2 3 4
16.-	30	504 657	153	2	3
17.-	30	859 047	188	2 2 2	1 2
18.-	30	520 677	157	3 1	1 3
19.-	30	920 082	162	5 1 1	1 2 3
20.-	30	390 524	134	3 1	2 3
21.-	30	733 908	175	2 1	2 3

(CONTINUACION)

MUESTREO DE PRODUCCION Y MERMA
EMBOBINADORA MAQUINA 1

	DURACION (MIN)	CONTADORES INICIAL Y FINAL	BARRAS BUENAS	BARRAS MERMA	
				CANTIDAD	CAUSA
22.-	30	408	175	10	1
		583		3	2
23.-	30	723	160	1	3
		883		2	2
				2	3
24.-	30	624	175	7	1
		799		3	2
				2	3
25.-	30	321	120	1	2
		441		1	3
26.-	30	450	183	16	1
		633		2	2
				1	3
27.-	30	821	208	2	2
		029		2	3
				1	4
28.-	30	301	192	2	1
		493		3	2
29.-	30	720	158	2	1
		878		3	2
30.-	30	998	160	2	1
		158		1	3
				2	4

EMBOBINADORA MAQUINA 4

DURACION (MIN)		CONTADORES INICIAL Y FINAL	BARRAS BUENAS	BARRAS CANTIDAD	CAUSA
1.-	30	422	242	1	1
		664		2	3
2.-	30	750	260	2	2
		010		1	4
3.-	30	992	280	2	3
		272		3	5
4.-	25	423	130	2	3
		553		2	4
				3	5
5.-	15	512	97	2	2
		609		1	3
6.-	15	666	68	2	1
		734		1	3
				1	4
7.-	30	045	270	2	3
		315			
8.-	30	830	265	2	3
		095		1	4
9.-	30	520	250	1	3
		770			
10.-	30	233	265	1	3
		498		2	4
				3	5
11.-	30	258	275	1	2
		533		1	3

(CONTINUACION)

EMBOBINADORA MAQUINA 4

	DURACION (MIN)	CONTADORES INICIAL Y FINAL	BARRAS BUENAS	BARRAS	
				CANTIDAD	CAUSA
12.-	30	602	235	1	2
		837		1	3
13.-	31	715	299	1	3
		014		2	4
				2	5
14.-	30	650	208	1	3
		850		4	6
15.-	30	420	228	1	3
		648		2	4
16.-	30	820	280	1	2
		100		1	3
17.-	30	350	260	1	3
		610		2	10
18.-	30	089	243	3	2
		332		1	3
19.-	29	720	237	1	3
		957		1	4
20.-	30	290	272	3	2
		562		2	4
				4	5
21.-	30	300	283	3	1
		583		1	3
				2	4

(CONTINUACION)

EMBOBINADORA MAQUINA 4

	DURACION (MIN)	CONTADORES INICIAL Y FINAL	BARRAS BUENAS	BARRAS	
				CANTIDAD	CAUSA
22.-	30	858	247	2	2
		105			
23.-	30	423	245	1	3
		668			
24.-	30	215	291	1	1
		506			
25.-	30	429	271	1	4
		700			
26.-	30	438	244	2	4
		682			
27.-	30	223	261	3	5
		484			
28.-	30	555	266	1	5
		821			
29.-	30	989	223	2	4
		1212			
30.-	30	425	260	1	6
		685			

IDENTIFICACION Y CUANTIFICACION
DE LAS CAUSAS DE MERMA

EMBOBINADORA MAQUINA 1

Mal embobinado	= 1 (Materia Prima Defectuosa)
Papel con reventón	= 2
Cambio de bobina	= 3
Bobina mal centrada	= 4
Corte	= 5
Peines	= 6

EMBOBINADORA MAQUINA 4

Centros	= 1
Mal embobinado	= 2
Papel con reventón	= 3
Cambio de bobina	= 4
Corte	= 5
Grabador	= 6

MERMA POR INICIOS, FINALES Y REVENTONES DE BOBINAS (MAQ. 1)

FECHA JUNIO	TURNO	BOBINA N°	INICIO (kgs)	FINAL (kgs)	REVENTON (kgs)	OBSERVACIONES
19	1°	1	2	4	---	
"	"	2	1	4	---	
"	"	3	17	6.5	---	
"	"	4	1.0	6.5	7.5	Una sola hoja de inicio.
"	"	5	1.2	2	18.5	Una sola hoja después del reventón.
20	"	6	0.5	12.5	---	
"	"	7	4.5	6.5	---	
"	"	8	0.5	6	29	
"	"	9	4	5	14	
"	"	10	1	6	14	Orilla rasgada después del reventón.
"	"	11	1.5	0	6	Una sola hoja después del reventón.
"	"	12	0.5	0	8	
24	1°	13	0.25	11.5	---	
"	2°	14	0.5	5	---	
"	"	15	0	5	---	
"	"	16	0	7.5	---	
25	1°	17	0	5.5	---	
"	"	18	5	5.5	---	
"	"	19	2.5	11.5	---	Papel defectuoso al final.
"	"	20	0.5	7.5	---	
"	2°	21	4.5	3	8	
"	"	22	2.5	0	10	Hoja rasgada después del reventón.
26	1°	23	4.2	1.5	---	
"	"	24	1.1	3.5	---	
"	"	25	3	9.5	24	
"	"	26	0.5	6.5	10	
"	"	27	4	6.5	---	
27	1°	28	1	3	---	
"	"	29	2	3.5	6.5	
"	"	30	1	4	---	
TOTAL			67.25	159	155.5	
PROMEDIO			2.2	5.3	5.2	

APENDICE D

RESUMEN DEL MUESTREO
(VELOCIDAD)

BOBINA N°	PRODUCCION OK MERMA (BARRAS)	MERMA BOBINAS %	MERMA EMBOB. %	TIEMPO PERDIDO (seg.)	P. BASE	TENSION		ELONGACION	REVENTONES
						S.M.	S.T.		
1	208 (1)	0.7	0.5	100	--	--	--	---	0
2	185 (1)	0.6	0.5	90	13.3	--	--	---	0
3	204 (2)	2.8	1.0	210	--	--	--	---	0
4	195 (4)	1.9	2.0	1,135	13.2-13.4	1,070	660	12	1
5	192 (4)	2.9	2.0	640	13.2-13.4	1,070	660	12	1
6	163 (30)	1.7	15.5	90	13.4-13.3	--	--	---	0
7	200 (1)	0.5	1.4	120	14.4-12	880	680	12	0
8	142 (16)	1.0	10.0	1,090	--	--	--	---	1
9	139 (6)	4.0	4.1	360	14.4-12	880	680	12	1
10	190 (5)	2.6	2.8	1,025	13.3-12.1	940	680	14	1
11	173 (20)	1.0	10.4	715	12.7 --	--	--	---	1
12	41 (21)			385	12.7 --	--	--	---	1
13	187 (18)	1.5	8.8	1,907	11.5-13	940	620	12	0
14	192 (4)	2.9	2.0	620	12.2-11.7	960	720	14	0
15	190 (10)	1.1	5.0	500	12.9-13	920	640	14	1
16	194 (6)	1.1	3.0	60	12.9-13	920	640	14	0
17	177 (16)	0.7	8.3	206	12.6-12.8	800	640	12	0

(CONTINUACION)

BOBINA N°	PRODUCCION OK MERMA (BARRAS)	MERMA BOBINAS %	MERMA EMBOB. %	TIEMPO PERDIDO (seg.)	P. BASE	TENSION		ELONGACION	REVENTONES
						S.M.	S.T.		
18	194 (9)	1.4	4.4	258	12.1-12.8	800	640	12	0
19	197 (5)	1.8	2.5	445	12.2-12.3	860	620	13	0
20	197 (5)	1.1	2.5	95	12.2-12.3	860	620	13	0
21	196 (4)	1.0	2.0	60	12.5-12.6	820	640	14	0
22	206 (8)	1.6	3.7	257	-- --	---	---	--	1
23	223 (5)	0.6	2.2	655	12.7-12.7	940	700	13	0
24	222 (5)	0.6	2.2	100	12.7-12.7	940	700	13	0
25	185 (23)	3.5	11.1	353	12.3-13.1	900	640	12	1
26	177 (12)	2.3	6.3	250	12.3-13.1	900	640	12	1
27	190 (5)	1.3	2.6	115	12.9-13.2	920	560	14	0
28	185 (5)	0.5	2.6	200	-- --	---	---	--	0
29	180 (4)	1.6	2.1	150	-- --	---	---	--	1
30	195 (5)	0.6	2.5	300	-- --	---	---	--	0
TOT.	5,519 (260)								

B I B L I O G R A F I A

B I B L I O G R A F I A

1. Edward V. Krick, Ingeniería de Métodos, Limusa, 1980.
2. B.W. Niebel, Ingeniería Industrial, Representaciones y Servicios de Ingeniería S.A., 1971.
3. Barnes Ralph M., Estudio de Movimientos y Tiempos, Aguilar S.A, 1979.
4. Oficina Internacional del Trabajo Ginebra, Introducción al Estudio del Trabajo, Organización Internacional del Trabajo, 1980.
5. Juan José Trujillo, Elementos de Ingeniería Industrial, Limusa, 1970.
6. Menden Hall William, Introducción a la Probabilidad y Estadística, -- Wadsworth, 1982.
7. Murray R. Spiegel, Estadística, Mcgraw-hill, 1961.
8. Herbert Arkin, Raymond R. Colton, Métodos Estadísticos, C.E.C.S.A., 1981.

TESIS PROFESIONALES

MECANOGRAFIA E IMPRESION

C A M P E C H E # 1 5 6

COL. ROMA

MEXICO, D.F. 06700

564-3954 Y 584-8153