

T
634.133
BAR

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

INSTITUTO DE TECNOLOGÍAS

PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN ALIMENTOS

INFORME DE PRÁCTICAS PROFESIONALES

**Previo a la obtención del Título de
Tecnóloga en Alimentos**

Realizado en: ECUAJUGOS S.A.

AUTORA: Alina Barniol Gutiérrez



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

Profesor Guía:

MSc. Angela Naupay

Segunda Revisión:

MSc. Chanena Alvarado



AÑO LECTIVO 1997-1998

Guayaquil - Ecuador

INDICE

Carta de presentación_____	pág.	I
Certificado de la Empresa_____	pág.	II
Resumen_____	pág.	III
Introducción_____	pág.	IV
Detalle del Trabajo realizado_____	pág.	1 - 3
Aspectos Generales de la Empresa_____	pág.	4 - 5
Diagrama de Flujo_____	pág.	6
Detalle del Proceso_____	pág.	7 - 16
Conclusiones y Recomendaciones_____	pág.	17 - 19
Bibliografía_____	pág.	20 - 21
Anexos_____	pág.	22 - 49



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

Guayaquil 21 de enero de 1998

Sra. Msc.
María Fernanda Morales Romoleroux
Coordinadora del Programa de Tecnología en Alimentos
ESPOL
Ciudad.-

De mis consideraciones:

Mediante la presente pongo a su disposición el Informe de las Prácticas Profesionales, las mismas que realicé en Ecuajugos S.A. , durante un lapso de tiempo de tres mese, a partir del 29 de septiembre hasta el 31 de diciembre de 1997.

De esta manera cumpla con lo establecido en el formato correspondiente y espero que este informe cumpla con los requisitos del Programa de Tecnología en Alimentos.

Me despido de Ud. esperando que este informe sea de su total agrado y merezca su aprobación.

Quedo de Ud., muy atentamente.



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

Alina Barniol

Alina Barniol Gutiérrez
Matrícula # 04950010



CERTIFICADO

CERTIFICAMOS QUE LA SEÑORITA Alina Barniol Gutierrez PORTADOR DE LA CEDULA DE CIUDADANIA No.0914068093 REALIZO PRACTICAS EN NUESTRAS DEPENDENCIAS COMO AYUDANTE EN EL DPTO. FABRICACIÓN DESDE EL 29/09/97 HASTA 31/12/97.

LA SRTA. Barniol PUEDE HACER USO DE ESTE CERTIFICADO DE LA FORMA QUE ESTIME CONVENIENTE.

Atentamente,

CARLOS SALAVARRIA
Jefe Relac. Industriales

Guayaquil, diciembre de 1997

RESUMEN

Las Prácticas Profesionales fueron realizadas en “ECUAJUGOS S.A. “, empresa de Nestlé dedicada a la fabricación de diferentes productos entre los que encontramos lácteos y jugos de frutas, además de culinarios. De la gran variedad de productos encontramos los jugos refrescantes, los néctares de frutas, la leche entera, semidescremada, leches saborizadas, yogurt, salsa de tomate y refrito listo para usar.

En este informe el lector podrá encontrar información sobre el proceso de fabricación de la leche UHT entera y semidescremada, la tecnología que aplica la empresa, los equipos empleados, entre otros aspectos.

Este informe está enfocado y centrado al departamento de Fabricación, el cual tiene diversas responsabilidades y funciones, entre ellas realizar el control y supervisión de la producción, llevar los balances de pérdidas de materia prima, producto, material de embalaje, tiempo y aplicar la estadística como herramienta fundamental para observar cambios, desviaciones, progresos y avances.

Además de explicarse paso a paso el proceso de fabricación de estos productos en el presente se dará a conocer las labores realizadas y todo lo aprendido durante el tiempo en que se realizaron las prácticas.



INTRODUCCIÓN

BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

La empresa Ecuajugos S.A. cuenta con diferentes departamentos, entre los que encontramos el de Fabricación, Aseguramiento de la Calidad, Técnico, etc.

Las Prácticas Profesionales se realizaron en el departamento de Fabricación, donde continuamente se aplica la estadística, como herramienta básica en la fabricación de productos alimenticios. El área de fabricación tiene a su cargo todo el personal de planta y la supervisión del trabajo del mismo, además de llevar a cabo corridas experimentales en planta.

Por otra parte la labor tal vez, más importante del departamento de fabricación es la de llevar un minucioso control de las pérdidas de materia prima, producto, material de embalaje y tiempo, ya que esto representa una pérdida económica significativa, frenando así el propósito básico de la empresa que es producir con alta calidad y a bajo costo. Para llevar a cabo este tipo de control se requiere necesariamente del uso de la estadística. Además con esta herramienta se pueden observar dónde están los errores, cuáles son los más frecuentes y dónde se debe empezar a actuar. En el tiempo de las prácticas se me asignó realizar una serie de controles de fabricación, sobre todo en el área de envasado aséptico.

A continuación se detalla toda la información del trabajo realizado, el proceso de fabricación y los resultados obtenidos durante el tiempo de las Prácticas Profesionales.

DETALLE DEL TRABAJO REALIZADO

- **Generalidades:**

La política de Nestlé y por lo tanto de todas sus empresas es la de acoger estudiantes para que realicen sus prácticas, de forma que ellos aprenden al mismo tiempo que ayudan a la empresa. El practicante no recibe un sueldo pero cuando éste ingresa a la empresa se le dice que dependiendo de su desempeño y trabajo, al final se le puede o no dar una motivación, más no un sueldo. En este caso particular se el practicante si recibió la motivación antes mencionada.

El horario para el practicante es el de cualquier empleado de la empresa, de 08h00 hasta las 16h30 teniendo opción a comida y transporte de la empresa.

- **Detalle de las funciones asignadas:**

- ✓ Llevar la estadística de la producción, sobre todo de las paradas - máquina (de las máquinas de llenaje aséptico Tetra Pak). Esto significa definir cuando y porque las máquinas (son 4) tienen problemas y deben interrumpir la producción, a más de ver cuáles son los errores cometidos, ya sean éstos operacionales, mecánicos, eléctricos, por falta de agua, energía, materia prima, material de embalaje, etc. Con toda esta información se determinan los porcentajes de errores y se toma decisiones sobre donde se debe trabajar más para evitar errores. En el informe de las PARADAS - MAQUINA, el cual realizó diaria, semanal y mensualmente, se aprecian las horas perdidas y sus respectivos motivos, además de los porcentajes que éstas representan en el total de tiempo de parada. (parada en este caso

tiene un significado de momento y duración de tiempo en que la máquina debe *parar* por cualquier motivo, más no como batch o lote). En los anexos # 1, 2, 3, 4 se puede observar las variaciones de una semana (y cada día), las pérdidas, los rendimientos y los porcentajes de paradas con sus respectivos motivos. Este es un gráfico de Pareto el cual define cual es el error más grande y dónde se debe atacar. Se puede observar también los porcentajes de rendimiento *diarios* y *semanales* de cada máquina. En el anexo # 5 se puede ver el resumen diario del rendimiento de las 4 máquinas. Así como también se puede ver el resumen *mensual* (anexo # 6), del mes de noviembre con sus respectivas horas perdidas (anexo # 7), a manera de ejemplo. También se incluye la pérdida considerable de material de embalaje de un producto y dos máquinas específicas (Natura Durazno, Máquinas # 2 y 3, anexo # 8), que incluye los datos de la pérdida en una semana específica.

- ✓ Llevar el inventario - balance de la operación de descremado, para contabilizar la cantidad de crema de leche que se obtiene, el porcentaje de grasa, los kilogramos de materia grasa y los kilogramos de sólidos no grasos. Esto se lo puede observar en el anexo # 9 donde se aprecia el balance semanal y el stock final.
- ✓ Mantener al día el balance de la producción, lo que implica contabilizar y llevar el control del número de cajas producidas vs. el número de cajas que se ha planificado producir, para luego obtener un porcentaje de cumplimiento. El anexo # 10 muestra claramente el plan de trabajo vs. la producción efectiva, en este caso el mes de noviembre.
- ✓ Por último también se me encargó realizar manuales de operación de las máquinas, entre las que destacamos todas la máquinas de la Tetra Pak [1], que incluyen, lógicamente las máquina de llenaje aséptico, el tanque aséptico[2], el esterilizador, la pitillera [3] y la cartonera [4]. Estos manuales incluyen información requerida por el operario y está destinado para ellos puedan consultarlo y entenderlo sin problemas. Los capítulos de que se



componen los manuales por lo general son: (1) Preparación de la máquina, (2) Arranque de la máquina, (3) Producción, (4) Paradas de las Máquinas. (5) Cuidados Semanales y (6) Precauciones. La limpiezas de la máquinas también se incluyeron a pesar de que las mismas son completamente automáticas y se las realiza con una unidad de limpieza llamada CIP, que quiere decir Clean in Place - limpieza en el lugar [5].

ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA

BREVE HISTORIA DE LA EMPRESA:

Ecuajugos S.A. es una empresa con una amplia trayectoria en el país, se caracterizó por elaborar productos lácteos entre los que encontramos leches saborizadas como Sorbiño en sus distintos sabores: chocolate, frutilla y vainilla. También envasaba leche tratada con UHT y demás productos.

Hace aproximadamente 15 años Nestlé vio en esta empresa una gran posibilidad de conquistar mercado y de implementar nuevas normas y técnicas para el control de la calidad, de forma que Ecuajugos S.A. pasó a formar parte de Nestlé.

Más tarde en 1995 Ecuajugos compra una línea de extracción y concentración de jugos de frutas, misma que posteriormente tuvieron que vender ya que el negocio no resultó muy rentable.

Hoy en día se dedica a la ardua labor de fabricar productos de excelente calidad tales como, la leche UHT entera y semidescremada, yogurt, leches saborizadas, jugos refrescantes y néctares de frutas, así como también salsa de tomate y refrito para las comidas.

LOCALIZACIÓN DE LA EMPRESA:

La fábrica Ecuajugos S.A. queda ubicada en las afueras de la ciudad, en el kilómetro 16.5 de la vía a Daule, cerca de la población de Pascuales.

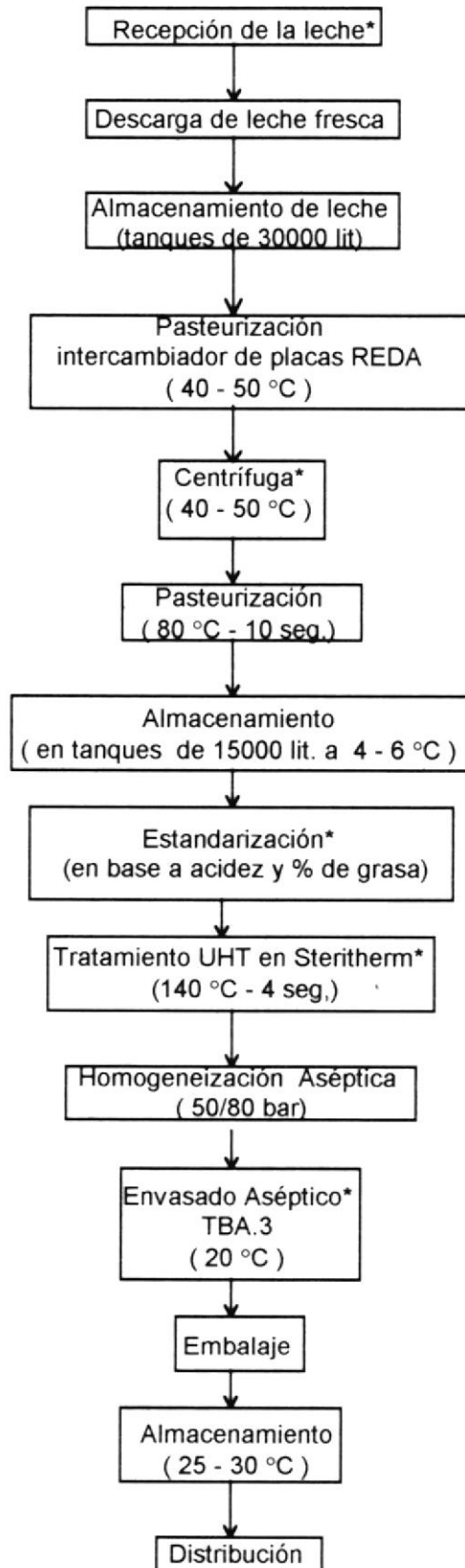
MERCADO AL QUE SE DESTINA EL PRODUCTO:

El mercado al que se destina el producto es básicamente la población que se encuentra en la escala socio - económica media y alta. La razón es muy sencilla, la leche es un producto que representa un costo elevado y según los estudio de mercadeo realizados, las posibilidades de compra se encuentran en estos estratos de un poder adquisitivo considerable.



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

DIAGRAMA DE FLUJO DE LA LECHERA



* PUNTOS DE CONTROL

DETALLE DEL PROCESO Y PARÁMETROS DE OPERACIÓN

1. Recepción de leche:

La leche llega desde diferentes partes del país, como son, Alluriquín, Pedro Vicente Maldonado, El Carmen, Balzar, Echeandía y Chillanes. La cantidad que aproximadamente se receipta a la semana es de 70.000 lit, lo que implica 10.000 lit. diarios. La hora de llegada por lo general es en la madrugada. En el momento de la recepción el analista de línea realiza diferentes controles para determinar que la leche está en condiciones de pasar a ser procesada térmicamente [10]. Entre los análisis que se realizan tenemos pH, acidez, densidad, materia grasa, prueba de alcohol, prueba de mastitis y sólidos no grasos. De ellos los análisis más importantes son pH, acidez y materia grasa. El pH no debe ser menor de 6.3, la acidez debe estar entre 6 y 7 grados SH y la materia grasa debe ser de 1 a 3 %, dependiendo de la leche que se vaya a fabricar se estandariza y ajusta al porcentaje de grasa deseado [12]. El pH, la prueba de alcohol y la acidez son los parámetros más importantes a controlar, ya que dependiendo de ellos se puede definir si la leche está apta para soportar el tratamiento térmico, lo que a su vez establece la calidad de la leche. También se mide el porcentaje de agua añadida según el método de crioscopia, el cual no debe ser mayor de 2 %. Por otra parte la prueba de mastitis determina si la leche posee materia purulenta, la cual normalmente proviene de las ubres de la vaca, dicha prueba deberá dar lógicamente también negativa.

Una vez realizados los respectivos análisis y si el analista de línea determina que la leche cumple con lo establecido, la leche pasa a la siguiente fase.

2. Descarga de la leche:

La leche una vez aprobada es descargada en tanques de una capacidad de 30.000 lit los cuales poseen aspas giratorias accionadas por un motor, las cuales mantienen la leche en constante movimiento no permitiendo así que se separe la grasa.

3. Almacenamiento de la leche:

La leche fresca se mantiene en estos tanques a una temperatura de 5 a 6 grados de forma que la calidad de la leche no se vea alterada.

4. Pasterurización # 1:

La leche pasa directamente de los tanques de almacenamiento a la REDA que es un intercambiador de placas el cual tiene como objetivo disminuir la carga microbiana inicial y preparar el producto para la etapa posterior. La pasteurización que se realiza es a 65 a 70 °C durante un tiempo de 15 segundos, esta pasteurización como vemos es relativamente leve.



5. Centrifugación:

De la pasteurización la leche sale aproximadamente a unos 55 °C, temperatura que facilita esta operación. La centrífuga [6] tiene una capacidad para 5000 lit. por hora (ver anexo # 11). En la centrifugación la leche sufre un proceso de separación mecánica debido a la fuerza centrífuga ejercida sobre ella. Este proceso tiene como finalidad separar la materia grasa de la leche, en donde por centrifugación, se decir por diferencia de densidad, la crema se descarga por la parte superior, la misma que ha sido expulsada hacia afuera por la acción de la fuerza centrífuga y la leche descremada, que queda en el centro del equipo, pasa a la siguiente fase. La crema de leche obtenida es almacenada en tambores, los cuales son enviados a la Fábrica Nestlé Cayambe, donde se la emplea para la fabricación de mantequilla o se la usa para estandarizar. También se deja una fracción de esta crema en la cámara de refrigeración en caso de necesitarse para estandarizar la leche que será envasada.

6. Pasteurización # 2:

Luego de ser centrifugada la leche, esta pasa a un segundo juego de placas donde sufre una nueva pasteurización, la cual garantiza que la carga microbiana sea disminuida. Esta segunda pasteurización se la realiza a 80 °C durante 10 segundos. Después de ser pasteurizada la leche, se la enfría hasta 4 - 6 °C.

7. Almacenamiento:

La leche una vez fría es almacenada en tanques de refrigeración con una capacidad de 15.000 lit. Durante esta etapa el producto se mantiene fresco y libre de cualquier tipo de contaminación.

8. Estandarización:

La etapa de estandarización es muy importante ya que de ella dependen las características del producto final. En la estandarización los parámetros más importantes a controlar y estandarizar son: acidez y materia grasa. La acidez debe llevarse a 6 - 7 grados SH lo cual se hace con soda cáustica (cabe recalcar que la cantidad que se pone es mínima, aproximadamente de 30 gramos por cada 1000 litros de leche fresca, por lo tanto no tiene ningún tipo de efecto sobre las características organolépticas del producto o sobre la salud del consumidor). La materia grasa normalmente está determinada por la centrifuga, de forma que se la puede calibrar para obtener un porcentaje de grasa determinado. De manera que el porcentaje de grasa está dado por la centrifuga, pero en caso de ser necesario de estandarizará la materia grasa. El porcentaje de grasa en la leche entera debe de ser de 3.2 - 3.3 %, por otro lado este porcentaje en la leche semidescremada debe de ser de 1.95 - 2 %. (la materia grasa se analiza según Gerber y la acidéz por titulación)

En esta etapa también se realiza por seguridad la prueba de alcohol la misma que debe dar lógicamente negativa. Otros parámetros que se miden son la densidad que debe ser de 1.0282 - 1.0284 g./cc. Aquí también se le

añaden las cantidades que describen la fórmula de vitaminas A y D, para ambos tipos de leche, entera o semidescremada.

9. Tratamiento UHT:

El tratamiento UHT (ultra high temperature) o tratamiento de temperatura ultra alta, es aplicado a productos muy termolábiles. Tal es el caso de la leche que al sufrir un tratamiento térmico muy severo pierde su contenido vitamínico y las proteínas sufren una desnaturalización. El equipo empleado en Ecuajugos en un esterilizador de placas llamado Steritherm [7], el cual opera a una temperatura de 140 °C con un tiempo de retención de 4 segundos garantizando así la disminución completa de la carga microbiana, así como la mantención de las características nutricionales y organolépticas de la leche.

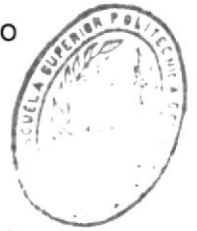
Este paso del proceso debe ser continuamente controlado por el operador del equipo, debiendo observar la temperatura cada hora y al inicio de cada producción, además de llevar un registro de la temperatura y presión, para así tomar las medidas en caso de desviación. En caso de que la temperatura disminuya por cualquier motivo se debe para el equipo y realizar una limpieza.

10. Homogeneización Aséptica:

La homogeneización aséptica tiene como finalidad establecer un correcto balance y equilibrio los glóbulos de grasa, disminuyendo su tamaño al

mínimo de forma que se logre una estabilidad en el producto final. Cabe recalcar que esta operación es completamente aséptica, lo que asegura la calidad microbiológica del producto. Los parámetros de operación son de 50/180 bar. a la temperatura que sale del Steritherm (138 °C).

Una vez que el producto a pasado por esta etapa debe ser enfriado hasta la temperatura de llenaje que es de 20 °C.



11. Envasado Aséptico:

El envasado aséptico tiene como idea básica formar un tubo partiendo de una banda de papel recubierto de plástico, llenar el tubo con la leche y luego cerrar el tubo por debajo del nivel del producto, de modo que los envases queden completamente llenos. Esto se efectúa en un proceso continuo y en un sistema de circuito cerrado.

El papel que formará el empaque entra primero a una plegadora que le da los dobleces al envase, luego este pasa ser esterilizado por medio de una inmersión en peróxido de hidrógeno, sustancia que más tarde es escurrida por medio de un rodillo, a más de una corriente de aire caliente que lo seca completamente. Todo este proceso más la forma en que ingresa el material de empaque y como se forma el envase se puede observar con mayor detalle en el anexo # 12.

Una vez esterilizado el papel este pasa a formar el tubo nombrado anteriormente, para luego ser sellado transversalmente con una cinta especial

que cierra completamente el tubo por el interior, luego de lo cual el tubo deberá ser llenado desde abajo hacia arriba, siendo sellado por medio de mandíbulas que posee unas cuchillas, las que cortan los envases. Estos envases no tienen forma aún, hasta el momento tienen forma de una funda con un cierre en el borde superior e inferior, por lo tanto falta darle el decoro (forma) final, para lograr este objetivo se procede inmediatamente a mandar el envase a la parte final de la máquina donde se realizan los ajustes finales y se da la forma completa al envase. La forma es dada gracias a que las puntas inferiores se doblan hacia adentro y las puntas superiores se doblan hacia afuera, quedando así formado el envase.

Una vez formado el envase, éste avanza por una banda transportadora, la misma que posee un líquido lubricante que evita que se produzcan fisura en el envase, lo que a su vez evita que se contamine el producto, donde se le aplica aire comprimido para secar al envase y proceder a inyectarle la fecha de expiración, número de lote y el precio.

El material de empaque debe tener un control de medidas y especificaciones muy estricto que por lo general es cumplido a cabalidad, ya que este material es importado. El material de empaque posee características muy favorables, ya que se encuentra fabricado de 8 capas las que enumeran a continuación, en orden de afuera hacia adentro:

(1) Polietileno

(2) Tinta

(3-4) Papel dúplex

(5) Polietileno

(6) Lámina de aluminio

(7) Polietileno

(8) Polietileno

Como se observa el envase es muy resistente (anexo # 13) y permite una conservación del producto más duradera y segura si el envase es manejado, apilado y transportado adecuadamente.

Siguiendo con el proceso, este presenta muchas ventajas higiénicas, que hacen fácil la construcción de las máquinas de llenado para trabajar en ambiente estéril. Esto hace que la leche tratada con UHT pueda ser envasada asépticamente y mantenerse sin refrigeración durante varios meses.

El producto en esta etapa del proceso tiene sobre todo controles de sellado del envase, los mismos que realizan los operadores de las máquinas cada hora y al inicio de la producción, así como también se llevan a cabo controles de temperatura.

Por otro lado el analista de línea realiza los controles de temperatura, pH, materia grasa densidad, acidez, sólidos totales y porcentaje de agua añadida. Además el operador de la máquina se verifica el peso neto y residuos de peróxido en el producto por medio del test de peróxido realizado con las tirillas indicadoras Merck, para que dado el caso se tomen las medidas correctivas. Otro análisis muy importante que debe llevar a cabo el operador

es el de sellado y detección de piquetes para lo cual deberá realizar diferentes cortes en el envase, de forma que pueda detectar errores y fallas del envase, tales como fisuras, piquetes, mal sellado de las mandíbulas, falla en la aplicación de la cinta transversal, etc. Todas estas fallas son detectables secando bien el envase y colocando o inyectando rodamina (colorante especial para detección de fallas) en zonas estratégicas y críticas.

12. Embalaje:

El producto envasado pasa luego a ser embalado en cajas de 12 unidades, para posteriormente esperar hasta recibir la orden de liberación, la misma que es dada por el departamento de Aseguramiento de Calidad, después de que se han realizado los análisis respectivos del producto en sí y el envase.

Cabe recalcar que para apilar las cajas se ha realizado un estudio de la resistencia de los envases para determinar hasta que punto se puede ejercer fuerza sobre los envases y en las cajas viene un esquema dibujado que permite al obrero ver como deben ser apiladas las cajas, de forma que el envase no sufra ningún tipo de daño.

Además es notable destacar que todo el personal de la planta recibe constantemente asesorías y cursos de manejo de envases, ya que de nada sirve un excelente proceso, si el manejo de los envases no es el adecuado.

13. Almacenamiento:

El almacenamiento se lo realiza a una temperatura de 25 a 30 °C, es decir a temperatura ambiente, de forma que se mantiene un tiempo de 7 días, lo que se llama un período de cuarentena, para dar la liberación final si no se han detectado fallas o errores.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La empresa Ecuajugos S.A. es una fábrica que aplica un estricto control de calidad regido por las Buenas Prácticas de Manufactura de Nestlé (NGMP) [8] y el Sistema de Calidad Nestlé (NQS) [9], por que logra ofrecer un producto sano, de buena apariencia y con alta calidad organoléptica y microbiológica.
- En el tiempo en que realicé las Prácticas Profesionales, puedo decir que verdaderamente se han puesto en práctica todos los conocimientos adquiridos durante los 2 años y medio de carrera; y además puedo acotar que los mismos se han visto reforzados y he podido aprender muchísimo más.
- La estadística es una herramienta básica para los Tecnólogos en Alimentos y sería recomendable que PROTAL trate de intensificar más esta cátedra, además de motivar más a sus alumnos, demostrándoles con ejemplos prácticos que en definitiva; la estadística es el mejor medio para llevar un control y sobretodo para saber analizar los resultados obtenidos.

- Gracias a las Prácticas Profesionales he podido aprender que nuestra carrera abarca mucho más que simples análisis de laboratorio. Es mucho más que eso, es involucrarse completamente en el trabajo, colaborar con los demás departamentos, saber aplicar la tecnología y más que nada, saber interpretar problemas y situaciones difíciles para luego poder dar soluciones prácticas, eficientes y eficaces.
- Es recomendable que bajo ningún motivo se suspenda el requisito del estudiante de PROTAL de realizar las prácticas, ya que es una gran oportunidad para relacionarse en el medio industrial, para asentar las bases de los conocimientos y para desarrollarse como profesional en el área donde se lo ubique, aportando con ideas, conocimientos, sugerencias e inclusive soluciones.
- Mediante las labores asignadas aprendí a recibir órdenes, a realizar mis tareas de una manera eficaz y eficiente, a ser más responsable, a responder positivamente ante mis superiores, a aplicar los conocimientos adquiridos, así como a saberlos combinar (como es el caso de la producción y la estadística, gráficos de Pareto, etc.) y a relacionarme con todo el personal a más de lograr la confianza del personal de la planta.

- Como miembro del departamento de fabricación, traté siempre se involucrarme en todos los aspectos que este departamento abarca, tales como: planificación de la producción, control de producción, estadística, pérdidas, rendimientos, ganancias, balances de masa, etc.
- Por lo observado en las Prácticas, puedo concluir que en base al trabajo realizado y las estadísticas, los cortes de luz (a pesar de que la empresa cuneta con un generador) son la razón básica para las paradas de las máquinas y su respectiva pérdida de material y tiempo.



BIBLIOGRAFÍA

- [1] Manual de Operaciones TBA / 190101. Tetra Brik Aseptic 648160-0101. Tetra Brik Packaging Systems. Alfa - Laval.
- [2] Manual de Operaciones Tetra Alfasafe LA. Steritank. Tetra Pak. Alfa - Laval
- [3] Manual de Operaciones. Tetra Straw Applicator 46 (Pitillera) 678547-010V. Tetra Pak. Alfa - Laval.
- [4] Manual de Operaciones. Tetra Cardboard Packer 70 (Cartonera) 670272-050v. Tetra Pak. Alfa - Laval.
- [5] Manual de Operaciones. Separate CIP unit for TBA 616053-020V. Tetra Pak. Alfa - Laval.
- [6] Manual de Operaciones. Centrífuga Alfa - Laval. 543518-051V. Alfa - Laval.
- [7] Manual de Operación. Steritherm. 453216 Alfa - Laval.
- [8] NGMP. Neslé Good Manufacture Practice. The Nestec Training Manual. Nestec Ltd.

- [9]NQS. Nestlé Quality System Manual.
- [10] Spree S. Lactología Industrial. Segunda Edición. Editorial Acribia. Zaragoza - España, 1975
- [11] Brennan J. , Butters J. , Cowell N. y A. Lilly. Las Operaciones de la Ingeniería de los Alimentos. Segunda Edición. Editorial Acribia. Zaragoza - España, 1980.
- [11] Veisseyre, Roger. Lactología Técnica. Segunda Edición. Editorial Acribia. Zaragoza - España.
- Apuntes de lo observado y aprendido durante el tiempo de la Prácticas.

ANEXOS



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

MAQUINA # 1 - SEMANA # 47

CONTROL SEMANAL

FECHA	LLENAJE	PARADAS	CICLO	Causa	PE	S	D	%PE/S
17/11/97	7.466	0.366	7.83		2255	1747	-508.2	129%
18/11/97	2.833	3.33	6.16	Cambio de empaque Stherm	850	1375	524.5	62%
	2.766	0.33	3.10		834	691	-143.5	121%
	6.483	4.516	11.00	Se cae programa	1969	2453	484.1	80%
	1.316	2.75	4.07	Se sale producto por teléf.	397	907	509.8	44%
19/11/97	3.17	2.916	6.08	Corte de energía	962	1356	394.5	71%
	4.533	0.3166	4.85		1372	1082	-290.4	127%
	5.65	3.3166	8.97		1707	2000	292.8	85%
	0.683	0.2	0.88	Falla AT				
	0.016	0.316	0.33	Falla AT				
20/11/97	4.166	0.166	4.33	Falla brazo descargador				
	3.55	3.28	6.83		2945	2760	-184.558	107%
	4.966	0.316	5.28		1490	1178	-311.956	126%
	0.816	0.066	0.88	Falla motor de arrastre de papel				
	1.45	4.933	6.38	Falla motor de arrastre de papel	673	1620	947	42%
	2.95	1.233	4.18	Falla decoro	1152	933	-219	123%
21/11/97	3.883	3	6.88	Mantenimiento	1168	1535	367	76%
TOTAL	56.693	31.3512	88.04		17774	19636	1862	91%

PE= Producción efectiva

S= Standard

D= Diferencia

* En estos casos se ha realizado solo un enjuague para empalmar

CONTROL DIARIO - MAQUINA # 1- SEMANA # 47

FECHA	LLENAJE	PARADAS	CICLO	Causa	PE	S	D	%PE/S
17/11/97	7.466	0.366	7.83		2255	1747	-508.2	129%
TOTAL	7.466	0.366	7.83		2255	1747.0	-508.2	129%

18/11/97	2.833	3.33	6.16	Cambio de empaque Stherm	850	1375	524.5	62%
	2.766	0.33	3.10		834	691	-143.5	121%
	6.483	4.516	11.00	Se cae programa	1969	2453	484.1	80%
	1.316	2.75	4.07		397	907	509.8	44%
TOTAL	13.398	10.926	24.32		4050	5425.0	1375.0	75%

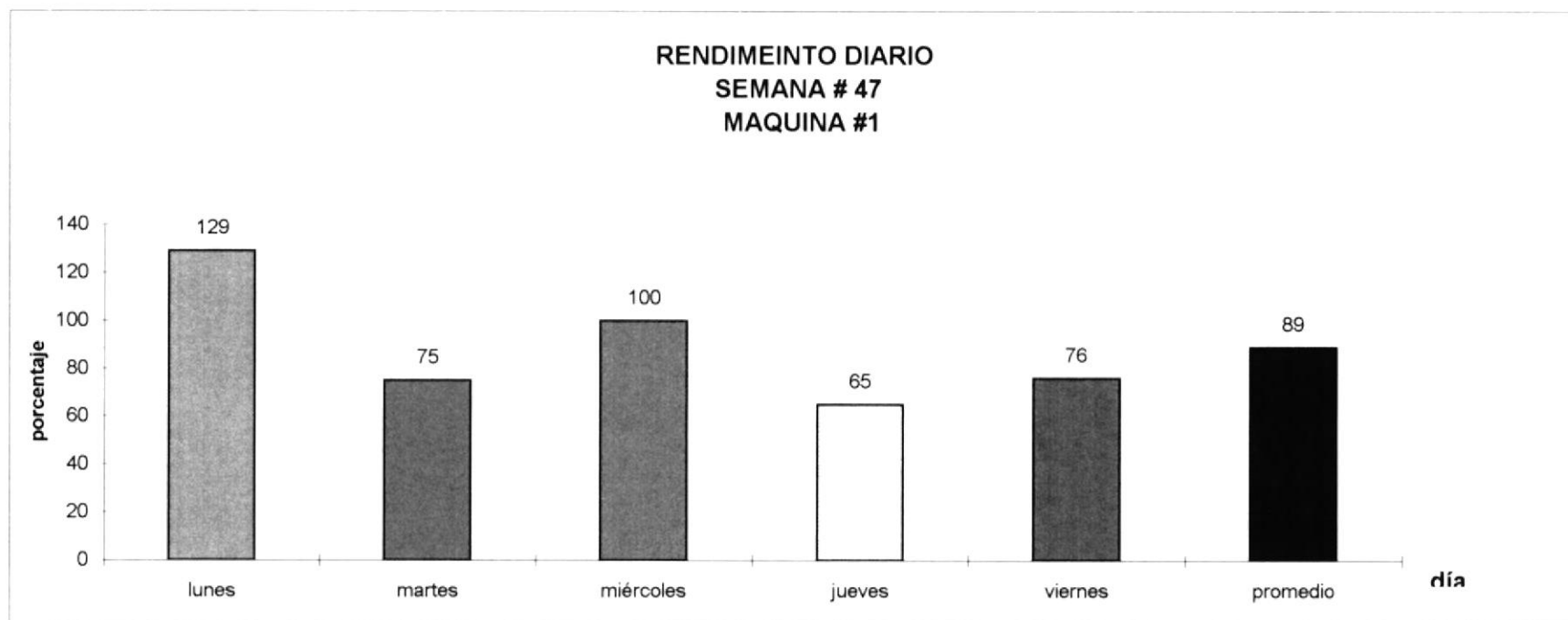
19/11/97	3.17	2.916	6.08	Corte de energía	962	1356	394.5	71%
	4.533	0.3166	4.85		1372	1082	-290.4	127%
	5.65	3.3166	8.97		1707	2000	292.8	85%
	0.683	0.2	0.88	Falla AT	↓			
	0.016	0.316	0.33	Falla AT				
TOTAL	10.882	4.1492	15.03		3079	3081.4	2.4	100%

20/11/97	4.166	0.166	4.33	Falla brazo descargador	↓				
	3.55	3.28	6.83			2945	5842	2896.869	50%
	4.966	0.316	5.28			1490	1178	-311.956	126%
	0.816	0.066	0.88	Falla motor de arrastre de papel		673	1620	947	42%
	1.45	4.933	6.38	Falla motor de arrastre de papel		1152	933	-219	123%
2.95	1.233	4.18	Falla decoro						
TOTAL	17.898	9.994	27.89		6260	9573.2	3313.2	65%	

21/11/97	3.883	3	6.88	Mantenimiento	1168	1535	367	76%
TOTAL	3.883	3	6.88		1168	1535.0	367.0	76%

RESUMEN DIARIO
SEMANA # 47
MAQUINA #1

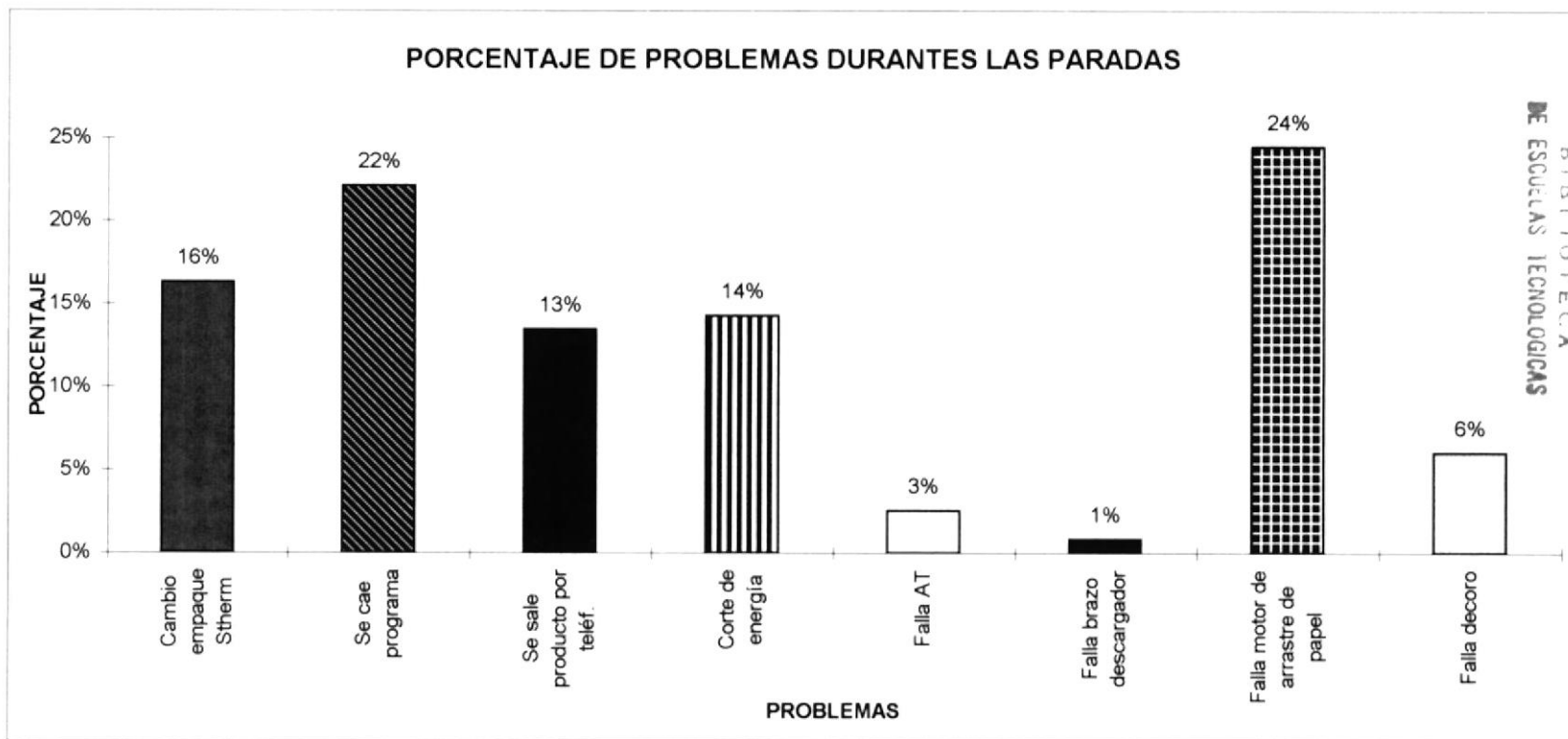
DÍAS	PORCENTAJE
lunes	129
martes	75
miércoles	100
jueves	65
viernes	76
promedio	89



Los valores mayores al 100% se deben a que se realizaron enjuagues mas no limpiezas.

PORCENTAJE DE PROBLEMAS VS. TIEMPO PERDIDO MÁQUINA # 1 - SEMANA # 47

CAUSAS	HORAS	PORCENTAJE
Cambio empaque Stherm	3.33	16%
Se cae programa	4.516	22%
Se sale producto por teléf.	2.75	13%
Corte de energía	2.916	14%
Falla AT	0.516	3%
Falla brazo descargador	0.166	1%
Falla motor de arrastre de papel	4.999	24%
Falla decoro	1.233	6%
TOTAL	20.426	65%



BIBLIOTECA DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS



MAQUINA # 2 - SEMANA 47

CONTROL SEMANAL

FECHA	LLENAJE	PARADAS	CICLO	Causa	PE	S	D	%PE/S
17/11/97	12.783	0.033	12.816	Falla decoro	↓ 1638	3232	1593.8	51%
	3.816	0.1	3.916	Falla fechero				
	0.15	0.033	0.183	Falla decoro				
	0.8	22.133	22.933	Revisión/Falta de operadores				
18,19/11/97	3.033	3	6.033		285	489	204.3	58%
20/11/97	APAGADA							
21/11/97	2.0833	0.3	2.3833	Falla decoro/Cambio de rollo	566	785	219.3	72%
	4	0.166	4.166	Falla rollo				
	0.133	3	3.133					
TOTAL	26.7983	28.765	55.5633		2489	4506	2017	55%

PE= Producción efectiva

S= Standard

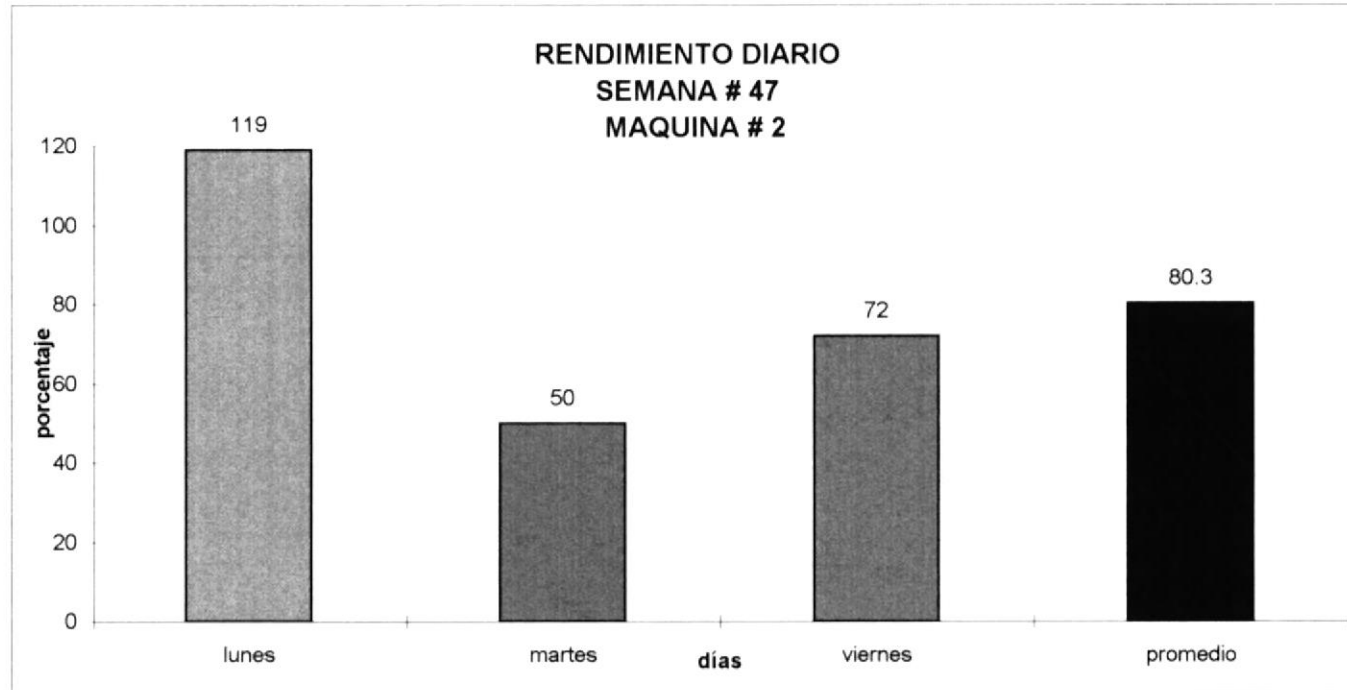
D= Diferencia

CONTROL DIARIO - MAQUINA # 2 - SEMANA # 47

FECHA	LLENAJE	PARADAS	CICLO	Causa	PE	S	D	%PE/S
17/11/97	12.783	0.033	12.816	Falla decoro	1638	1372	-266	119%
	3.816	0.1	3.916	Falla fecherero				
	0.15	0.033	0.183	Falla decoro				
TOTAL	16.749	0.166	16.915		1638	1372	-266	119%
18,19/11/97	3.033	3	6.033		285	489	204	58%
TOTAL	3.033	3	6.033		285	489	204	58%
20/11/97	APAGADA							
21/11/97	2.0833	0.3	2.3833	Falla decoro/Cambio de rollo	566	785	219	72%
	4	0.166	4.166	Falla rollo				
	0.133	3	3.133					
TOTAL	6.2163	3.466	9.6823		566	785	219	72%

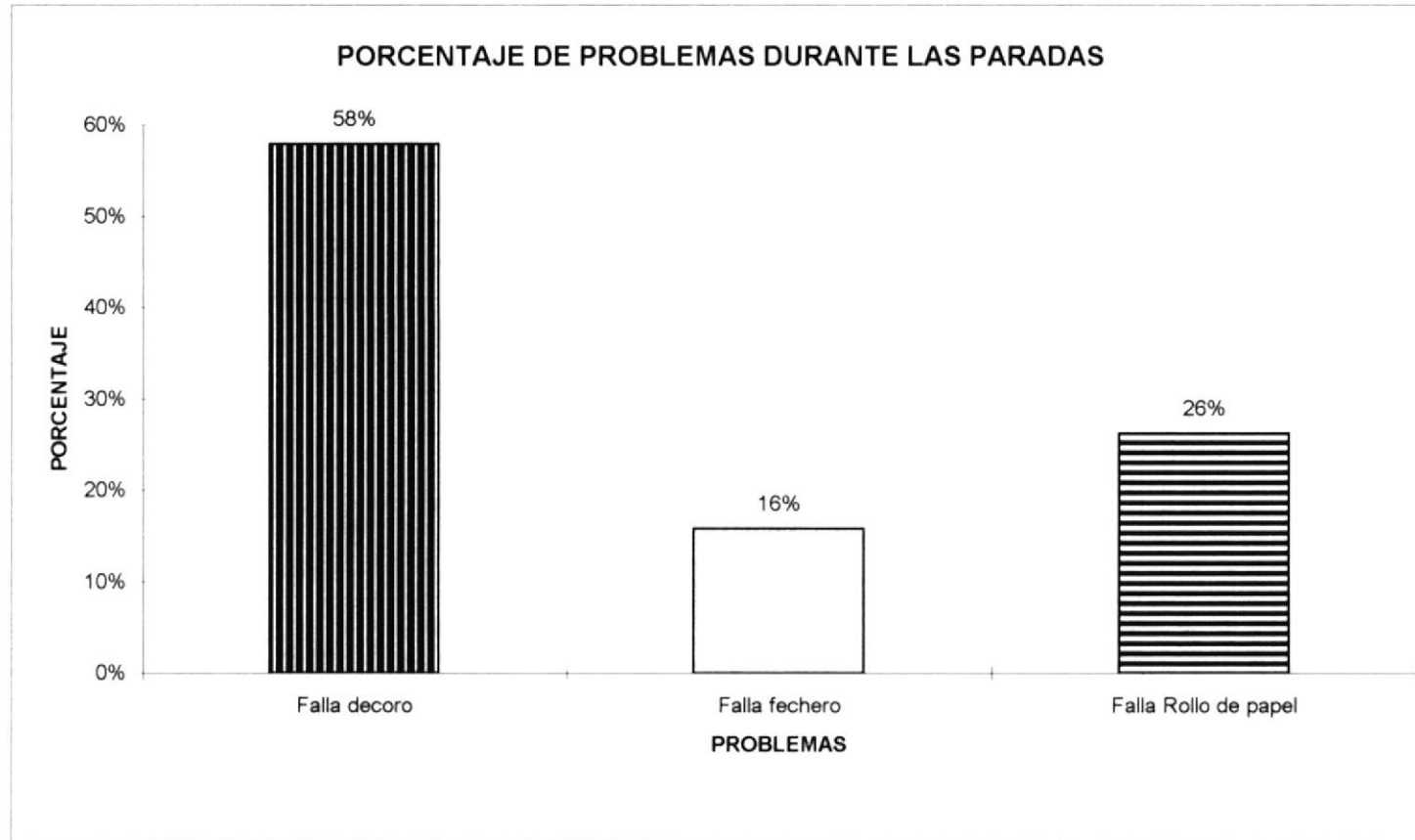
RESUMEN DIARIO
SEMANA # 47
MAQUINA # 2

DIAS	RENDIMIENTO
lunes	119
martes	50
viernes	72
promedio	80.3



PORCENTAJE DE
PROBLEMAS VS. TIEMPO PERDIDO
MÁQUINA # 2 - SEMANA # 47

CAUSAS	HORAS	PORCENTAJE
Falla decoro	0.366	58%
Falla fechero	0.1	16%
Falla Rollo de papel	0.166	26%
TOTAL	0.632	2%



MAQUINA # 3 - SEMANA 47

CONTROL SEMANAL

FECHA	LLENAJE	PARADAS	CICLO	Causa	PE	S	D	%PE/S
17/11/97	2.0833	0.366	2.4493	Falla decoro				
	14.0833	3.833	17.9163		1505	1652	147	91%
18/11/97	10.166	3.75	13.916	Corte de energia				
	0.066	0.216	0.282	Falla decoro				
	0.7	1.3833	2.0833		1127	1320	193	85%
19/11/97	5	3	8		461	649	188	71%
20/11/97	APAGADA							
21/11/97	4.1833	3	7.1833		374	583	209	64%
TOTAL	36.2819	15.5483	51.8302		3467	4204	737	82%

PE= Producción efectiva

S= Standard

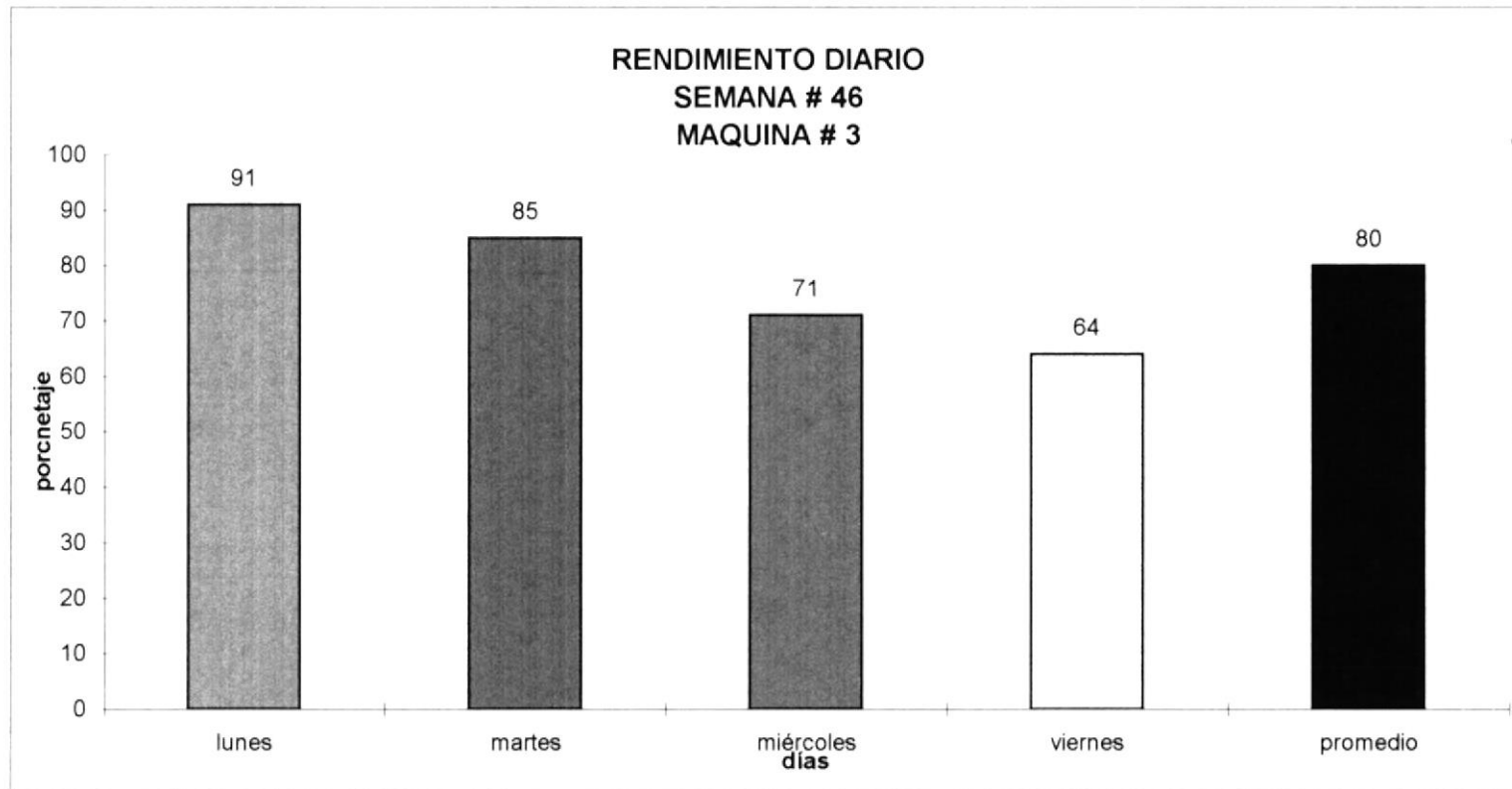
D= Diferencia

CONTROL DIARIO - MAQUINA # 3 - SEMANA # 47

FECHA	LLENAJE	PARADAS	CICLO	Causa	PE	S	D	%PE/S
17/11/97	2.0833	0.366	2.4493	Falla decoro				
	14.0833	3.833	17.9163		1505	1652	147	91%
TOTAL	16.1666	4.199	20.3656		1505	1652	147	91%
18/11/97	10.166	3.75	13.916	Corte de energía				
	0.066	0.216	0.282	Falla decoro				
	0.7	1.3833	2.0833		1127	1320	193	85%
TOTAL					1127	1320	193	85%
19/11/97	5	3	8		461	649	188	71%
TOTAL	5	3	8		461	649	188	71%
20/11/97	APAGADA							
21/11/97	4.18	3	7.1833		374	583	209	64%
TOTAL	4.18	3	7.1833		374	583	209	64%

RESUMEN DIARIO
SEMANA # 47
MAQUINA # 3

DIAS	RENDIMIENTO
lunes	91
martes	85
miércoles	71
viernes	64
promedio	80



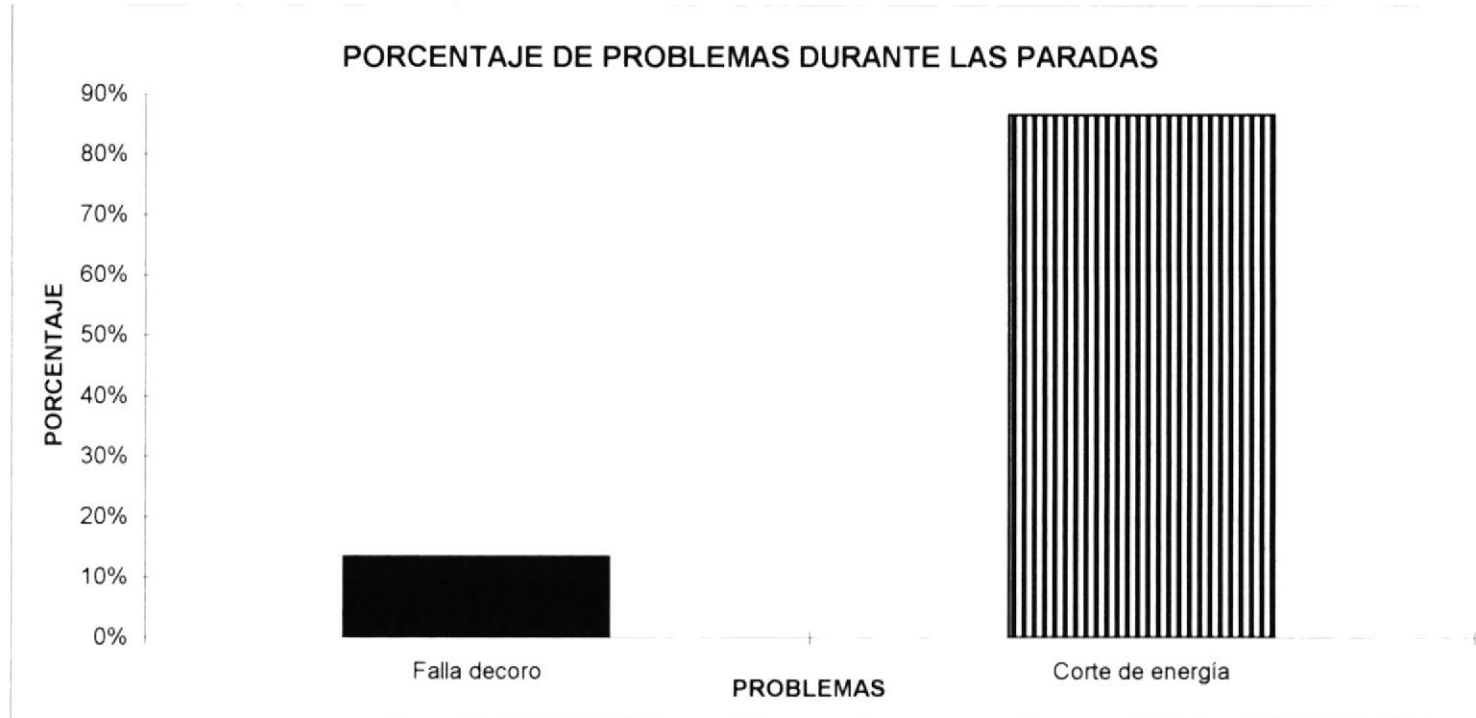
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS
DIRECCIÓN



PORCENTAJE DE
PROBLEMAS VS. TIEMPO PERDIDO
MÁQUINA # 3 - SEMANA # 47

CAUSAS	HORAS	PORCENTAJE
Falla decoro	0.582	13%
Corte de energía	3.75	87%

TOTAL	4.332	28%
-------	-------	-----



MAQUINA # 4 - SEMANA # 47

CONTROL SEMANAL

FECHA	LLENAJE	PARADAS	CICLO	Causa	PE	S	D	%PE/S
19/11/97	1.33 9.183	3.5 3.983	4.83 13.166	Falla nivel alto	↓ 920	2368	1447.7	39%
20/11/97	4.33 9.733	3.366 17.65	7.696 27.383	Supervisor ordena limpieza	↓ 1374	4615	3241	30%
21/11/97	3.25 8	4.166 3	7.416 11	Ruptura de papel/se corre cinta	↓ 1497	10733	9236	14%
TOTAL	35.826	35.665	71.491		3791	17716	13925	21%

PE= Producción efectiva

S= Standard

D= Diferencia

CONTROL DIARIO - MAQUINA # 4 - SEMANA # 47

FECHA	LLENAJE	PARADAS	CICLO	Causa	PE	S	D	%PE/S
19/11/97	1.33	3.5	4.83	Falla nivel alto	√ 920	2368	1448	39%
TOTAL	10.513	7.483	17.996		920	2368	1448	39%

20/11/97	4.33	3.366	7.696	Supervisor ordena limpieza	√ 1374	4615	3241	30%
TOTAL	# REF 	# REF 	# REF 		1374	4615	3241	30%

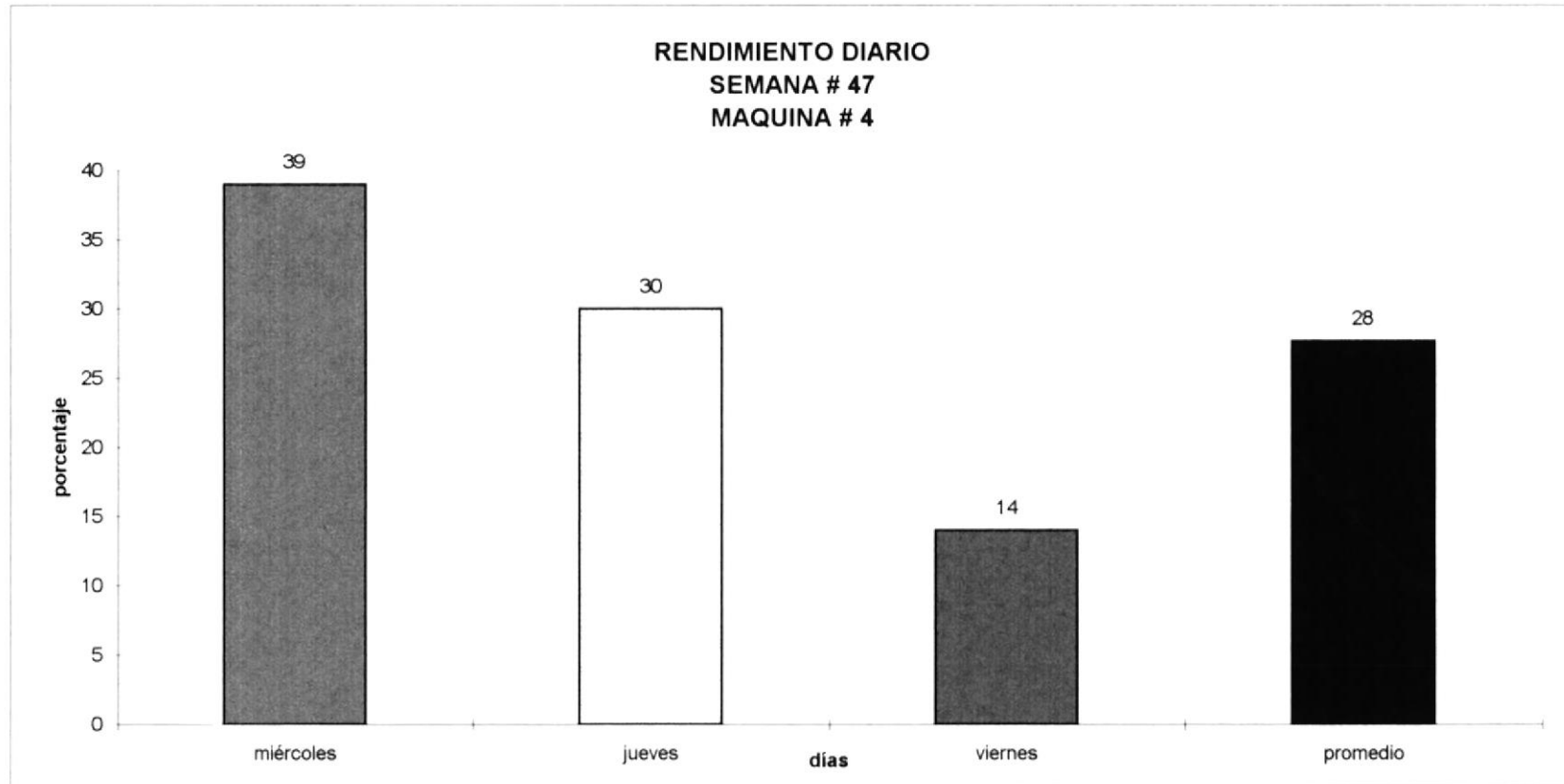
21/11/97	3.25	4.166	7.416	Ruptura de papel/se corre cinta	√ 1497	10733	9236	14%
TOTAL	# REF 	# REF 	# REF 		1497	10733	9236	14%



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

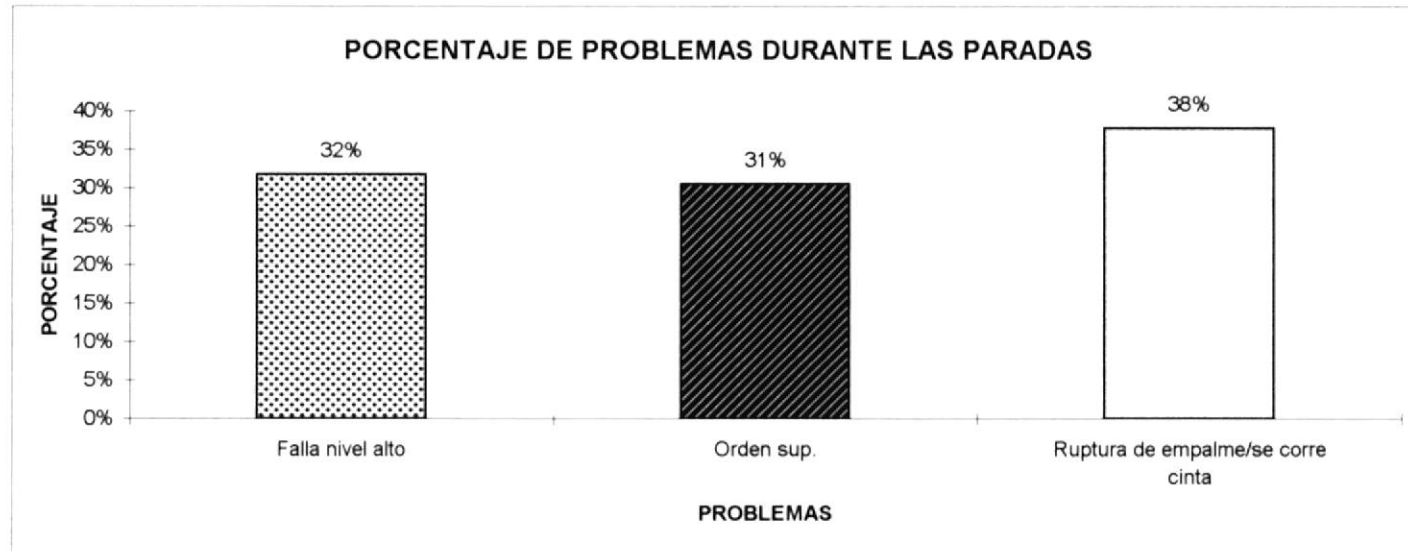
RESUMEN DIARIO
SEMANA # 47
MAQUINA # 4

DIAS	RENDIMIENTO
miércoles	39
jueves	30
viernes	14
promedio	28



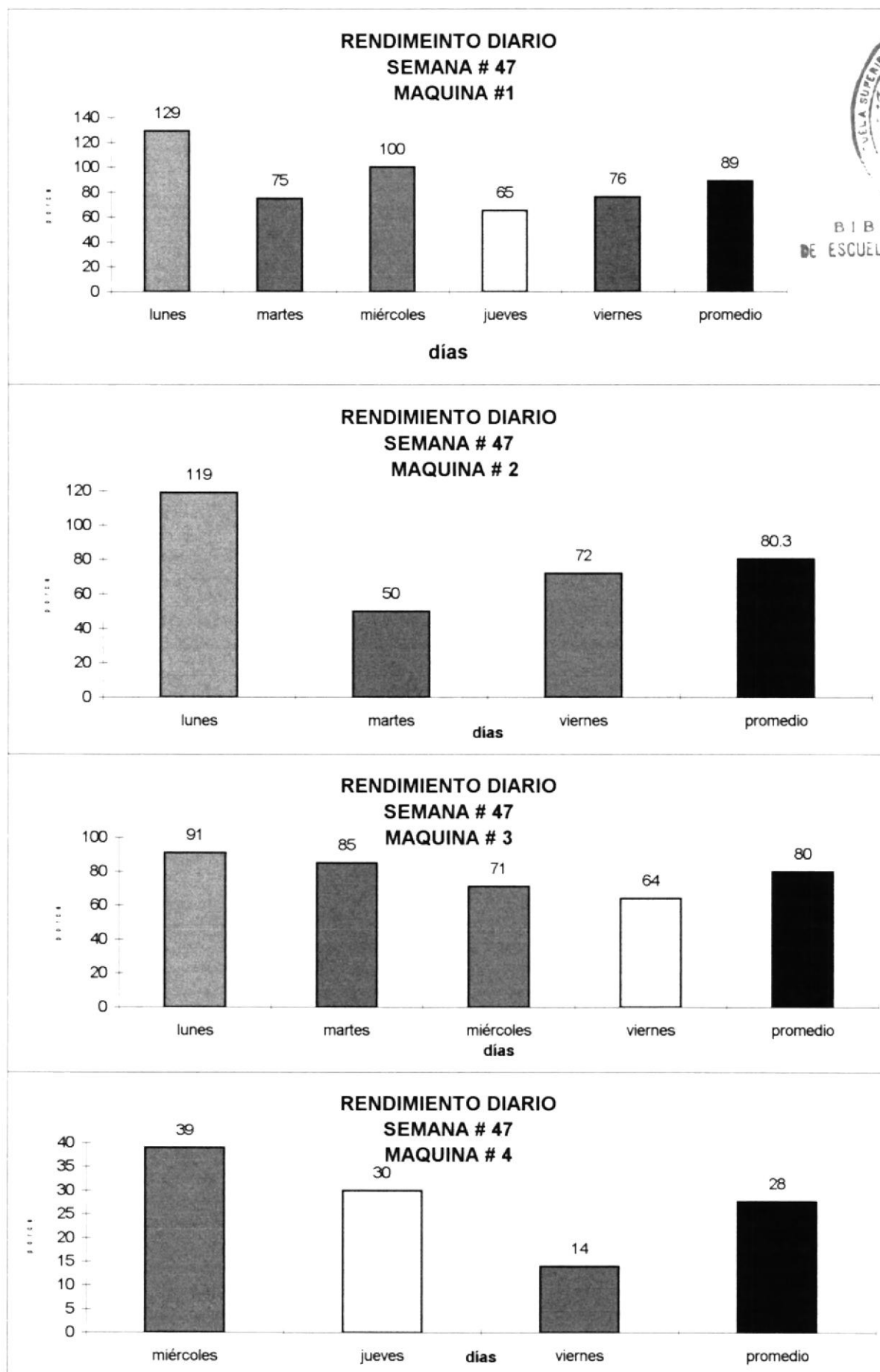
PORCENTAJE DE
PROBLEMAS VS. TIEMPO PERDIDO
MÁQUINA # 4 - SEMANA # 47

CAUSAS	HORAS	PORCENTAJE
Falla nivel alto	3.5	32%
Orden sup.	3.366	31%
Ruptura de empalme/se corre cinta	4.166	38%
TOTAL	11.032	31%





BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS



*Los valores mayores a 100% se deben a que se realizaron enjuagues mas no limpiezas

RESUMEN MENSUAL-NOVIEMBRE
SEMANA DE LA 45 A LA 48

MAQUINA # 1

semana # 45	73.5
semana # 46	92.8
semana # 47	89
semana # 48	68.4
PROMEDIO	80.9

RENDIMIENTO**MAQUINA # 2**

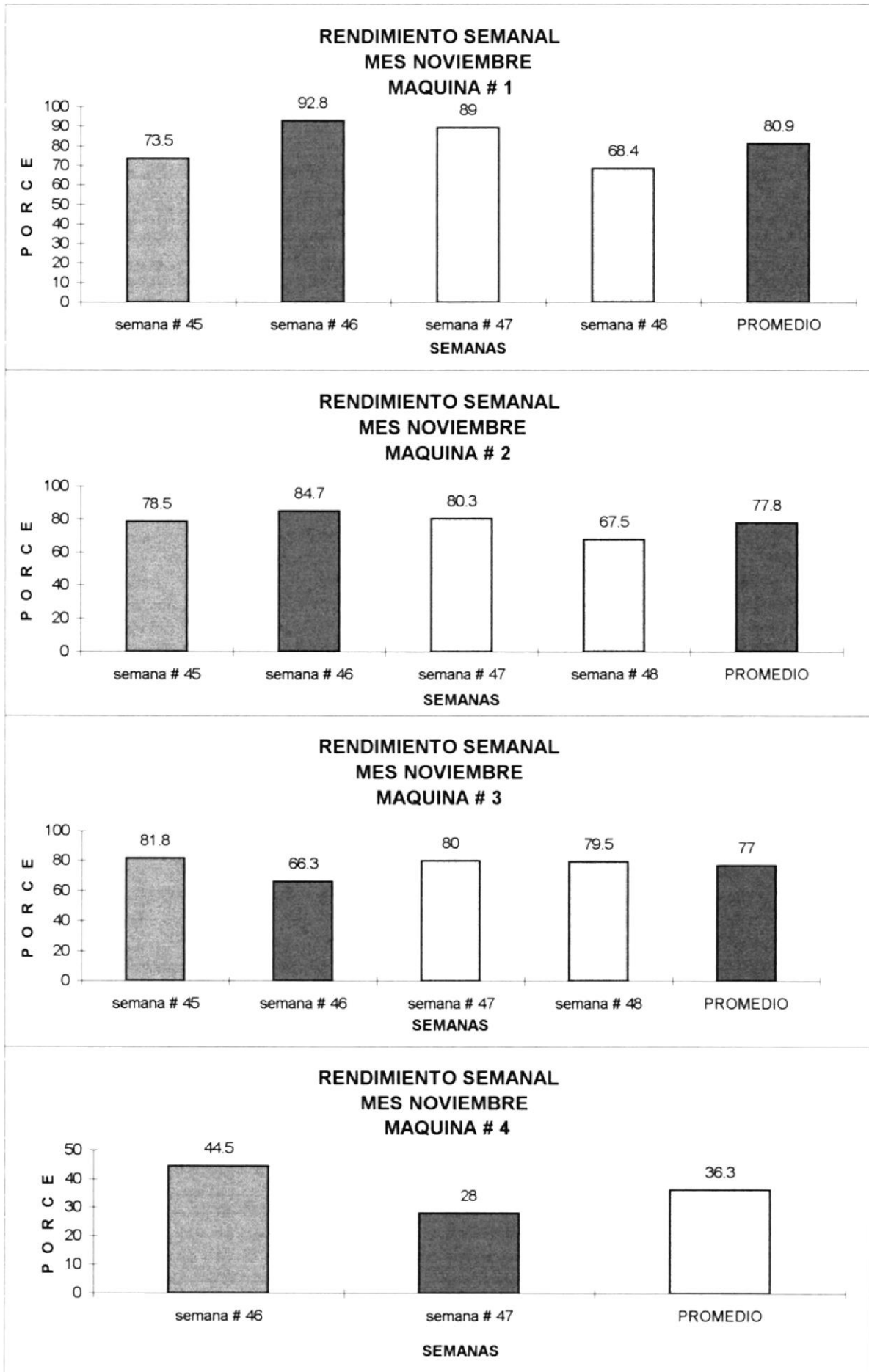
semana # 45	78.5
semana # 46	84.7
semana # 47	80.3
semana # 48	67.5
PROMEDIO	77.8

MAQUINA # 3

semana # 45	81.8
semana # 46	66.3
semana # 47	80
semana # 48	79.5
PROMEDIO	77

MAQUINA # 4

semana # 46	44.5
semana # 47	28
PROMEDIO	36.3



'RESUMEN DE LAS HORAS PERDIDAS - MES NOVIEMBRE

MAQUINA # 1

SEMANA	HRS.	%
45	16	42
46	33.5	29
47	20.5	65
48	59.8	85

MAQUINA # 3

SEMANA	HRS.	%
45	22.7	76
46	13.3	78
47	4.3	28
48	3.4	53

MAQUINA # 2

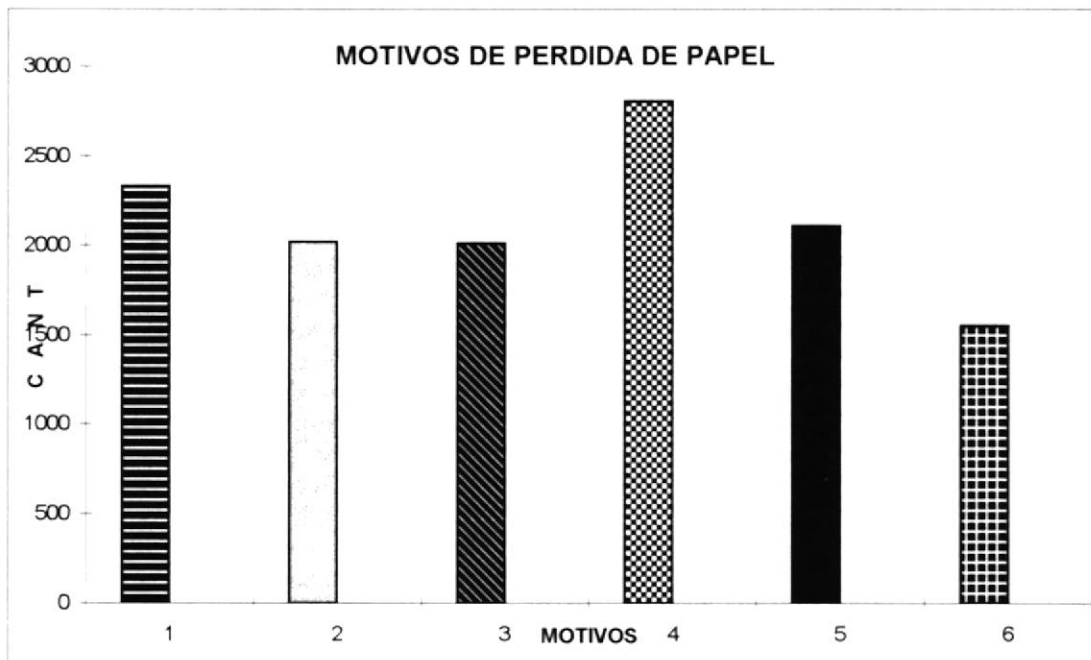
SEMANA	HRS.	%
45	15.4	67
46	8.3	73
47	0.6	2
48	1.5	21

MAQUINA # 4

SEMANA	HRS.	%
46	20.5	75
47	11	31

PERDIDA DE PAPEL

Producto	Código	Fecha	Desp	MQ	Motivo
Duraz. 250 ml	A 0210	5/11/97	2328	3	Falla sellado
Duraz 250 ml.	A 0210	10/11/97	2018	3	Problema plegadora
Duraz 250 ml.	A 0210	11/11/97	2011	2	Falla pitillera (golpe de envases)
Duraz 250 ml.	A 0210	17/11/97	2806	2	Falla decoro/fechero falla
Duraz 250 ml.	A 0210	17/11/97	2110	3	Falla decoro/falla brazo descargador
Duraz 250 ml.	A 0210	18/11/97	1554	3	Falla motor de arrastre
TOTAL			12827		



CODIGO	MOTIVO
1	Falla sellado
2	Problema plegadora
3	Falla pitillera (golpe de envases)
4	Falla decoro/fechero falla
5	Falla decoro/falla brazo descargador
6	Falla motor de arrastre



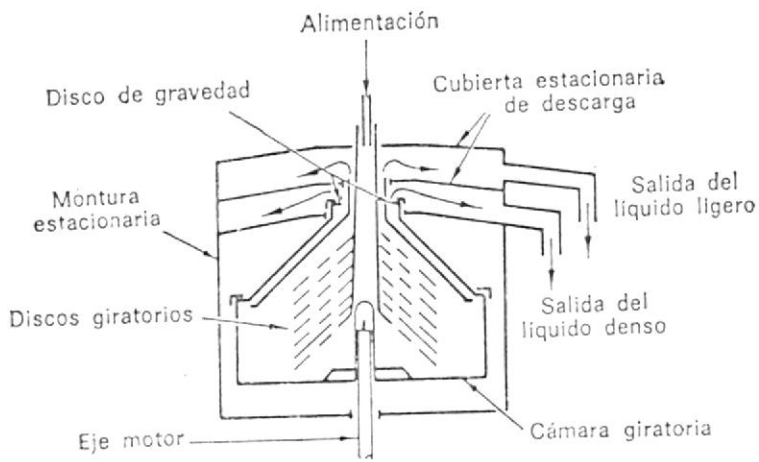
CREMA DE LECHE - SEMANA # 46

FECHA	LECHE FRESCA			CREMA DE LECHE				LECHE MAGRA			DESPACHO				
	Kg.	% F	Kg. F	TQ	Kg.	% F	Kg. F	Kg.	% F	Kg. F	Balance	Fecha	Kg. crema	Kg. F	stock
stock inicial					258	80	206.4								
10/11/97	7203	3.55	255.7065	1	126	47	59.22	7077	0.1	7.0770	-0.4345				
				2	158	34	53.72								
				3	163	30	48.9								
				4	164	37	60.68								
				5	41	43	17.63								
TOTAL/PROM.	7203	3.55	241.5	5	652	38.2	249.064	7077	0.1	7.077					910
11/11/97	7817.36	3.55	277.5163	1	163	37	60.31	7654.36	0.32	24.494	16.12				
				2	170	37	62.90								
				3	156	37	57.72								
				4	147	38	55.86								
TOTAL/PROM.	7817.36	3.55	277.52	4	636	37.25	236.91	7654.36	0.32	24.49	16.12				1546
12/11/97	8538.71	3.4	290.3161	1	149	41	61.09	8389.71	0.08	6.7118	-8.98	12/11/97			
				2	148	43	63.64								
				3	160	42	67.20								
				4	174	43	74.82								
				5	86	43	36.98								
TOTAL/PROM.	8572.11	3.4	291.4517	5	690	42.4	292.56	8423.11	0.08	6.738		TONI	690	292.56	1546
12/11/97	6786.12	3.55	240.9073	1	167	42	70.14	6619.12	0.2	13.238	29.43				
				2	170	41	69.70								
				3	146	40	58.40								
TOTAL/PROM.	6786.12	3.55	240.9073	3	483	41	198.24	6619.12	0.2	13.24	29.43		652	249.06	1377
13/11/97	6676.8	3.6	240.3648	1	140	37	51.80	6187.2	0.15	9.2808		14/11/97			
				2	177	43	76.11								
				3	169	37	62.53								
				4	110	40	44.00								
TOTAL7PROM.					596	39.3356	234.44					CAYAMBE	1973	875.99	1973
14/11/97	4931.52	3.4	167.6717	1	150	41	61.5	4439.32	0.2	8.8786	5.01304				
				2	157	40	62.8								
				3	67	44	29.48								
TOTAL/PROM					374	41.1176	153.78								374

AVANCE DE PROGRAMA :NACIONAL.										MES:NOVIEMBRE/97						
PRODUCTOS	FORMAT	CODIG	PROG.	SEM	44	SEM	45	SEM	46	SEM	47	SEM	48	TOTAL	DIFER	%
				27/10-2/11		DEL 03-09		DEL 10-16		DEL 17-23		DEL 24-30	EFFECT	VS	CUMP	
				PROG.	EFFECT.	PROG.	EFFECT.	PROG.	EFFECT.	PROG.	EFFECT.	PROG.	EFFECT.	CAJAS	PROG	
LA LECHERA	12 X 1L	A 1100	80000	7000	8375	21000	19769	21500	21398	12000	4613	18500		54155	25845	67.69%
LA LECHERA	48X250ML	A 1101	3500	1100	888	1100		1300	739					1627	1873	46.49%
LECHERA SEMIDESC	12 X 1L	A 1105	25000	12000	9291		196			13000	2636			12123	12877	48.49%
LECHERA SEMIDESC	48X250ml	A 1106	1500	1500	763									763	737	50.87%
YOGU YOGU DURAZN	48X200ML	A 1130	1290					1290	1142					1142	148	88.53%
YOGU YOGU FRUTILL	48X200ML	A 1132	1770					1770	1706					1706	64	96.38%
YOGU YOGU MORA	48X200ML	A 1133	810					810						0	810	0.00%
YOGU YOGU MZNA	48X200ML	A 1134	1290					1290						0	1290	0.00%
NESQUIK CHOCOLAT	48X200ml	A 0333	1600							1600				0	1600	0.00%
NESQUIK FRESA	48X200ml	A 0334	0											0	0	
NESQUIK VAINILLA	48X200ml	A 0335	0											0	0	
NATURA DURAZNO	48X250ml	A 0210	22040	3040	1929	12160	4741		6339	6840	4270			17279	4761	78.40%
NATURA MANZANA	48X250ml	A 0211	2660	2660	2776									2776	-116	104.36%
NATURA PERA	48X250ml	A 0212	1900	1900			1944							1944	-44	102.32%
NATURA NARANJA	48X250ml	A 0214	0		38									38	-38	
NATURA DUR/PYA	48X250ml	A 0216	1140	1140				1112						1112	28	97.54%
NATURA DURAZNO	12 X 1L	A 0230	4560			1520	1879			2280		760		1879	2681	41.21%
NATURA MANZANA	12 X 1L	A 0231	0											0	0	
NATURA NARANJA	12 X 1L	A 0232	760	760										0	760	0.00%
MANZANA REFRESCA	48X250ml	A 0201	760	760							746			746	14	98.16%
NARANJA REFRESCA	48X250ml	A 0204	1140				1168			1140				1168	-28	102.46%
TORONJA REFRESCA	48X250ml	A 0207	760	760			748							748	12	98.42%
NARANJA REFRESCA	12X1L	A 0260	2280					1520				760		0	2280	0.00%
MANZANA REFRESCA	12 X 1L	A 0261	1520	1520	2271									2271	-751	149.41%
TORONJA REFRESCA	12 X 1L	A 0262	1140	1140	1133									1133	7	99.39%
MILO RTD	48X250ml	A 0300	1200	1200	1188									1188	12	99.00%
KETCHUP MAGGI	24X400g	A 6730	10000			3000	2393	3000	3115	3000	1347	1000		6855	3145	68.55%
TOMATE FRITO	48X250ml	A 6800	0											0	0	
YOGU DURAZ. 3 PAK	16x3x200	A 1116	150					150	151					151	-1	100.67%
YOGU FRUT. 3 PAK	16x3x200	A 1117	150					150	150		178			328	-178	218.67%
YOGU MORA 3 PAK	16x3x200	A 1118	150					150						0	150	0.00%
YOGU MANZ. 3 PAK	16x3x200	A 1119	150					150						0	150	0.00%
NESQ. CHOC. 3 PAK	16x3x200	A 336	0											0	0	
NESQ. FRESA 3 PAK	16x3x200	A 337	0											0	0	
NESQ. VAINILL. 3 PAK	16x3x200	A 338	0											0	0	

DESCREMADORA ALFA - LAVAL

A)



B)



C)

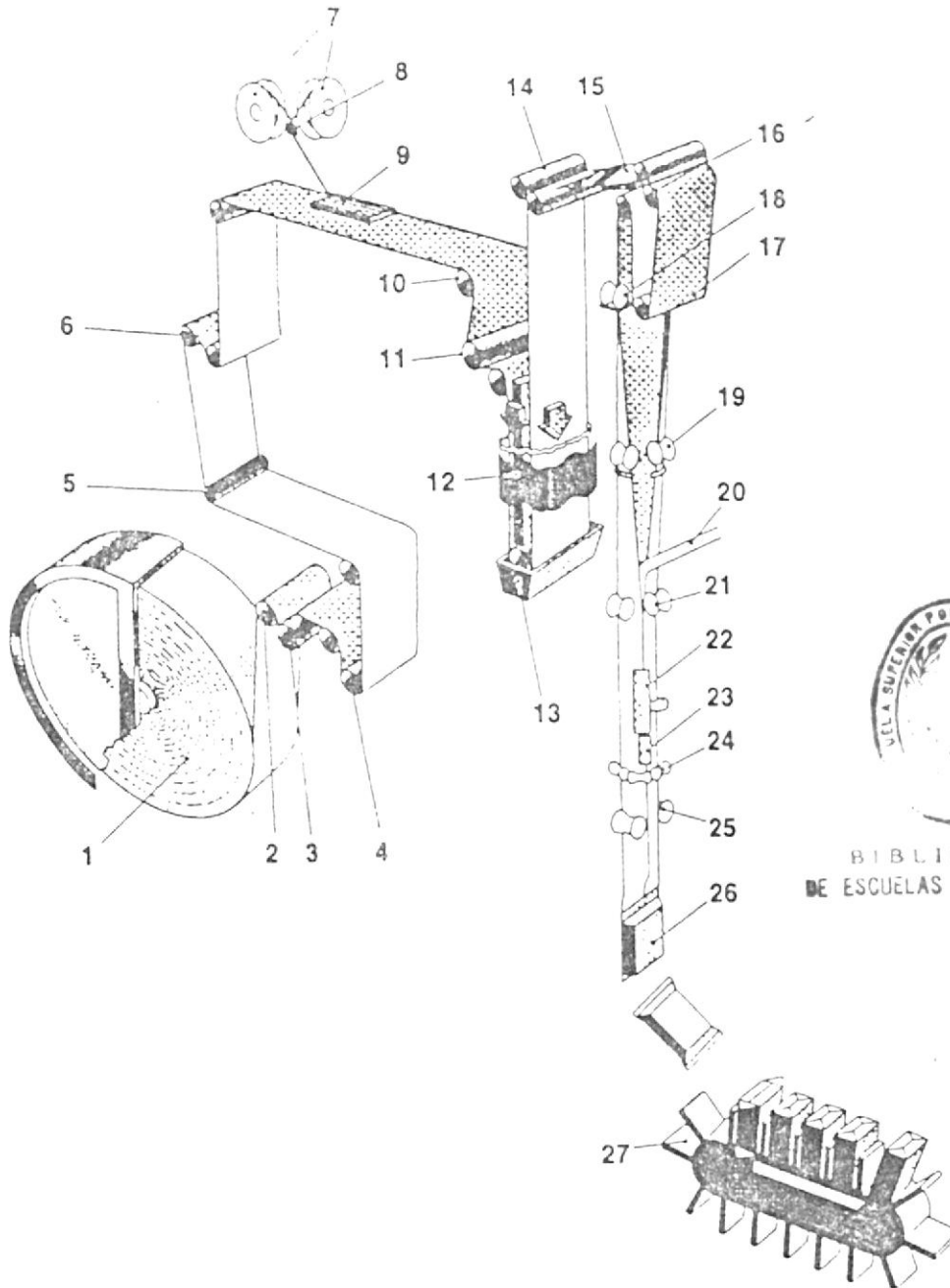


A) Principio de funcionamiento de la centrífuga de platos

B) Plato (sección transversal)

C) Circulación de fases entre los platos

MÁQUINA DE ENVASADO ASÉPTICO



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

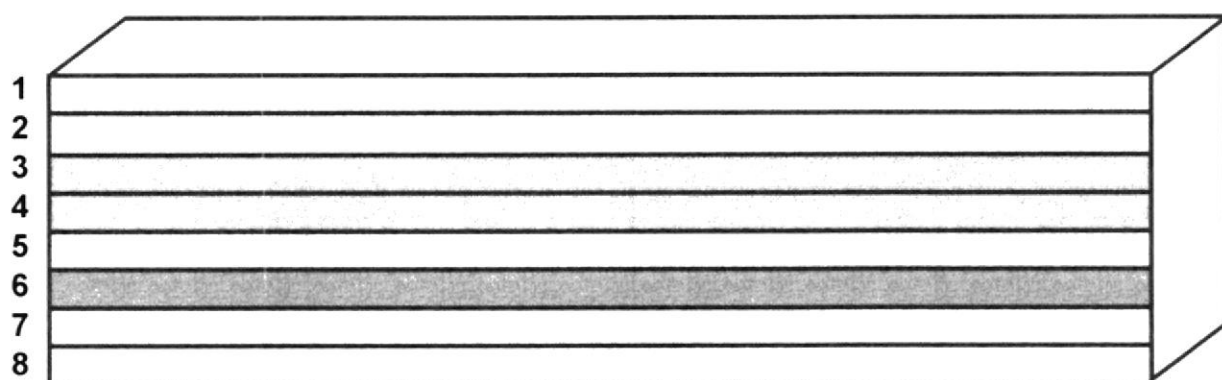
1. Rollo de material de envase
2. Rodillo guía de papel
3. Rodillo alimentador
4. Rodillo Flotante
5. Rodillo Doblador
6. Unidad fechadora
7. Carretes de tira SL
8. Unidad de empalme para la tira SL
9. AT (calor de inducción)

10. Rodillo doblador
11. Rodillo doblador
12. Baño de esterilización
13. Cubierta de baño de esterilización
14. Rodillos de satinado
15. Cuchilla de aire
16. Rodillo doblador
17. Rodillo de plegado
18. Anillo formador superior

19. Anillo formador móvil
20. Tubo de llenado
21. Anillo dividido formador
22. Boquilla SL
23. Boquilla corta de paro SL
24. Anillo formador interior
25. Rodillos de soporte de tubo
26. Envase en sist. de mandíbulas
27. Cadena plegadora final

ANEXO # 12

MATERIAL DEL ENVASE TETRA - PAK



- Las capas en orden, desde el exterior al interior del envase:

1. Polietileno

2. Tinta

3-4. Papel dúplex

5. Polietileno

6. Lámina de aluminio

7. Polietileno

8. Polietileno

ESPECIFICACIONES**PARA****“LA LECHERA” ENTERA Y SEMIDESCREMADA**

PRODUCTO	“LECHERA” ENTERA	“LA LECHERA” SEMIDESCREMADA
ACIDEZ EN GRADOS SH	6.0 - 7.0	6.0 - 7.0
DENSIDAD	1.282 - 1.0284	1.0285 - 1.0288
% MG (MATERIA GRASA)	3.2 - 3.3	1.95 - 2.0
% SNG (SOLIDOS NOGRASOS)	8.41 - 8.48	8.24 - 8.32
% ST (SOLIDOS TOTALES)	11.61 - 11.78	10.19 - 10.32
pH	MIN. 6.45	MIN. 6.45
TIEMPO DE CONSERVACIÓN	6 Meses	6 Meses