

T  
663.63  
MED.

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

INSTITUTO DE TECNOLOGIAS

PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN ALIMENTOS

INFORME DE PRACTICAS PROFESIONALES

Previo a la obtención del título de  
Tecnólogo en Alimentos

Realizado en ECUAJUGOS S.A.

Autor: Geovanny Medina Giler

Profesor Guía:  
Tecnlg. Gustavo Uribe

~~Luis Miranda~~  
Segunda Revisión:  
Ing. Luis Miranda

ANO LECTIVO  
1993 - 1994

Guayaquil - Ecuador



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLOGICAS

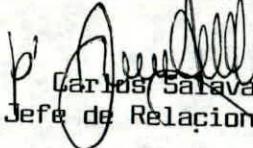


C E R T I F I C A D O

A quien interese certifico que el señor **GIOVANNY MEDINA GILER** con Cédula de Ciudadanía No. 0910375724, trabaja en nuestra Compañía como **AYUDANTE DE LABORATORIO** desde 26.04.93 hasta la presente fecha.

El señor **MEDINA** puede hacer uso de este certificado para el bien que él convenga.

Atentamente,

  
Carlos Saravíra P.  
Jefe de Relaciones Industriales

Guayaquil, Agosto 09 de 1993



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

Dra.

Gloria Bajaña

Coordinadora de PROTAL

Presente.-



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

De mis consideraciones:

Me dirijo a usted muy respetuosamente y pongo a su disposición el informe de Prácticas Profesionales realizadas en ECUAJUGOS S.A., previo a la obtención del título de Tecnólogo en Alimentos.

Esperando que el presente sea de su agrado me suscribo de usted,

*Gloria Bajaña G.*  
Muy Atentamente

## INDICE

RESUMEN .....	1
INTRODUCCION .....	2
DETALLE DEL TRABAJO REALIZADO .....	3
DESCRIPCION DEL PROCESO DE PRODUCCION .....	7
DETALLE DE ANALISIS REALIZADOS .....	30
ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA .....	48
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	53
BIBLIOGRAFIA .....	54
ANEXOS .....	55



BIBLIOTECA  
DE ESTUDIOS TECNOLÓGICOS



MINISTERIO DE  
AGRICULTURA Y GANADERIA

## RESUMEN

El presente informe, detalla las actividades realizadas por el Departamento de Control de Calidad de la Industria Alimenticia ECUAJUGOS S.A. y mi participación durante 3 meses, además se incluye sus métodos de análisis y cálculos realizados para el control de sus productos. Tambien describimos las distintas líneas de procesamiento de frutas, jugos, salsas, lácteos y concentrados, siendo la mayor parte de éstos destinados a exportación.

Incluimos además aspectos generales de la empresa así como mis conclusiones y recomendaciones acerca de este trabajo.

## INTRODUCCION

NESTLE / Ecuador ECUAJUGOS, empresa multinacional dedicada a la fabricación de jugos de fruta natural y derivados de productos lácteos, se encuentra hoy en dia exportando a más de 20 paises en los 5 continentes. Este logro se debe al estricto sistema de Control de Calidad ejercido sobre sus lineas de proceso.

El Control de Calidad es el responsable directo de mantener una producción bajo control y fabricar un producto de calidad y nivel económico previamente establecidos.

El Departamento de Control de Calidad de la empresa junto a los Departamentos de Producción y Supervisión coordinan el proceso productivo constantemente bajo especificaciones ya implantadas, - controlando el rendimiento de cada linea, incorporando nuevas técnicas de producción y bajando los costos de producción en la medida que sea posible.

El Departamento de Control de Calidad ha sido calificado como el denominador común para garantizar calidad y confiabilidad, y es esta política la que ha forjado la reputación mundial que hoy tiene la empresa.





BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

" DETALLE DEL TRABAJO REALIZADO "

## DETALLE DEL TRABAJO REALIZADO

El trabajo realizado en ECUAJUGOS S.A., se desarrolla en el Departamento de Control de Calidad, donde fui contratado con la finalidad de desempeñar la función de " Analista de Lineas y de Productos Terminados ".

La jornada de trabajo consta de ocho horas diarias con turnos rotativos. La empresa brinda facilidades de transporte y alimentación diaria.

HORARIOS:

8h00	-	16h30
16h30	-	24h00
0h00	-	8h00

Las funciones enmarcadas dentro del puesto que ocupó y que por ende realizo son:

1.- Preparación para degustación de los productos elaborados y de muestras que se encuentran en estado de conservación.

2.- Análisis Fisico - Químico de materia prima y productos.

3.- Análisis de linea, que comprenden:

- Standarización de jugos, leche, milo, etc.
- Toma de muestras para su conservación.
- Control de procesos.



UNIVERSIDAD POLITECNICA

CUENCA



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

- Supervisión general.

4.- Control y análisis de ensayos de elaboración de nuevos productos.

5.- Análisis y degustación de concentrados importados para la elaboración de productos de la empresa.

6.- Análisis de agua, para control de calderos, filtros, blandadores, etc.

La empresa elabora su programa de producción semanalmente, lo que conlleva a que el analista programe su horario, con el fin de satisfacer las necesidades de la empresa.

"El analista encargado de la línea" debe cubrir las necesidades de la empresa, tanto las de producción como las de laboratorio, dando un margen de prioridad a producción, dentro de lo cual, se encuentra la standarización de productos como: Jugos, Salsas, Leche, Milo RTD, Leche Saborizada, Yogh-Yogh, etc.; es decir que el analista debe realizar los análisis correspondientes para controlar que los productos estén dentro de rangos pre establecidos por la empresa y además establecer las acciones que permitan variar parámetros a fin de corregir los errores o desviaciones.

Al iniciar el envasado de los productos, el analista debe:

- Supervisar el arranque de la máquina envasadora.
- Realizar análisis Fisico-Químicos del producto envasado y de cada lote que éste por envasarse.
- Durante el envasado de los productos se controla: pesos, volúmenes, temperaturas, codificación del envase; esto se realiza cada hora, así como supervisar al operador y tomar muestras de conservación para 3 y 21 días.

Si encontramos algún problema en la producción que no está a nuestro alcance solucionarlo, se avisa rápidamente al supervisor de turno, que se encargará de superarlo.

Cuando existen ensayos para productos nuevos o mejorados (una vez por mes) el analista controla y analiza el producto durante todo el tiempo de proceso y a la vez suple o atiende las necesidades de producción.

Mis funciones en el laboratorio son las de prepara jugos ó productos para degustación, llevar hoja de controles al dia y mantener ordenado el lugar.

Por otra parte se realizan los análisis de agua para el control de calderos, ablandadores de agua de producción, ablandador de agua para calderos, agua helada, agua caliente.

El muestrear estos dura aproximadamente 25 minutos y realizar sus análisis demora más o menos 1h45 minutos, se deben hacer una vez por día, por lo general en el turno de la madrugada porque es en el que hay mayor disponibilidad de tiempo.

La empresa nos dá 30 minutos para almorzar pero por lo general tan sólo se ocupa 15 a 20 minutos.

De esta manera el analista entrega el turno a las 16h30, informa lo sucedido durante el día al nuevo turno, marca tarjeta, culminando de esta manera su labor.



## DESCRIPCION DEL PROCESO DE PRODUCCION

ECUAJUGOS, empresa líder en el mercado, produce alrededor de 30 productos distintos, que serán citados a continuación, clasificándolos en 3 grupos:

### Lácteos

- Leche Entera: La Lechera
- Leche Saborizada: - Quik: Vainilla, Fresa y Chocolate.
  - Milo RTD: Listo para beber.
  - Sorbiño: Vainilla, Fresa y Chocolate.
- Yogurth: Bebida de Yogurth (Yogu-Yogu).

### Jugos

- Bebidas: - Super Néctar: Piña, Naranja, Mango, Durazno, Manzana, Pera Durazno-Papaya.
  - Bebida Wendy: Toronja, Piña, Naranja Maracuyá, Uva, etc.
- Néctares: Durazno, Manzana, Papaya, Maracuyá, Piña, Toronja, etc.

### Salsas

- Salsa de Tomate MAGGI
- Tomate Frito
- Pasta de Tomate

DIAGRAMA DE FLUJO

LECHE ENTERA

RECEPCION DE LECHE\*

CENTRIFUGACION

DESECHOS

PATEURIZACION (90°C por 15-20 seg.)

STANDARIZACION\*

HOMOGENIZACION

ESTERILIZACION

ENVASADO (Tetra Pak 1 lt.)\*

ALMACENAMIENTO



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

\* Puntos de Control.

## BREVE DESCRIPCION DEL PROCESO

### 1.- Recepción de Materia Prima.-

La materia prima (Leche Fresca) es recibida mediante tanques de 16000 litros de capacidad, que están subdivididos en 3 compartimientos.

El analista es encargado de muestrear, controlar y autorizar el ingreso de la materia prima una vez que ha obtenido los resultados de sus análisis.

### 2.- Descarga.-

La descarga es realizada por medio de tuberías de acero inoxidable que desembocan directamente en la centrífuga, cuya función es liberar a la materia prima de basuras y/o insectos que puedan encontrarse en ella.

### 3.- Pasteurización.-

La pasteurización tiene como fin destruir microorganismos patógenos y no patógenos, disminuyendo de esta manera la carga microbiana inicial de la leche.

### 4.- Standarización.-

Mediante esta operación se lleva a la materia prima a cumplir con los parámetros de densidad y porcentaje de grasa ya establecidos, los mismos que representan el requisito primordial para ensasar el producto.

#### 5.- Esterilización.-

El objetivo principal de esta operación es el de eliminar totalmente los microorganismos presentes que atenten contra la salud del consumidor y la integridad del producto mediante la aplicación de un tratamiento drástico de temperatura por pocos segundos.

#### 6.- Homogenización.-

La homogenización tiene como único fin la distribución de las partículas propias de la leche de una manera uniforme.

#### 7.- Envasado Aséptico.-

Esta operación es llevada a cabo por medio de las máquinas de envasado aséptico denominadas TETRA PAK y se usa envases denominados TETRA BRIK.

#### 8.- Almacenamiento.-

Se lleva a cabo luego del envasado, se estiban las cajas de 24 unidades sobre pallets y se mantienen en bodega hasta que Control de Calidad da la autorización para que el producto sea liberado, esto es aproximadamente 21 días después de la elaboración del mismo.



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

## PUNTOS DE CONTROL

### 1.- Recepción de Materia Prima.-

Se muestrea la materia prima (Leche Fresca) con el fin de determinar sus condiciones iniciales.

Se realiza:

- Control de Temperatura: no mayor a 10°C.
- Prueba de Alcohol: Debe dar negativo.
- Análisis Físico-Químico: Acidez: 6-7 °SH

Grasa: > 3.0

Densidad: > 1.0274 gr/ml.

### 2.- Standarización.-

Se controla densidad y porcentaje de grasa. Esto es hasta obtener:

- Densidad: 1.0284 gr/ml.
- Grasa: 3.23 %

En el transcurso de la standarización se analiza las veces - que sea necesario:

- Densidad
- Porcentaje de Grasa

Esto es hasta cumplir con los rangos antes anotados.

### 3.- Envasado.-

Se controla:

- Sellado longitudinal y transversal del envase (cada media hora).

- Fugas en la cinta del sellado longitudinal.
- Análisis Físico-Químico de producto terminado.
- Control de presentación del envase.
- Control de volúmenes y pesos.
- Supervisión general del proceso de envasado.

#### 4.- Almacenamiento.-

Se toman muestras del producto final para observar su evolución dentro de los 30 días próximos.

En este periodo se controla:

- Análisis Físico-Químico.
- Pesos y Volúmenes (Rutinarios).
- Detección de Coagulación (ELECTESTER).
- Posibles fugas en el sellado.

DIAGRAMA DE FLUJO

MILO RTD

MEZCLA

Polvo Chocolate Milo + Agua

PASTEURIZACION (90°C por 15 seg.)

ADICION DE LECHE 26% MG Y LECHE 1% MSK

PASTEURIZACION (95°C por 10 seg.)

STANDARIZACION DE  
INGREDIENTES\*

MEZCLA Y ADICION DE ESTABILIZANTES

CENTRIFUGACION

AJUSTE DE PH Y COMPROBACION\*

HOMOGENIZACION Y ESTERILIZACION

ENVASADO Y ALMACENADO\*

\* Puntos de Control

Nota.-

Leche 26% = Leche en polvo con el 26% de materia grasa.

Leche 1% MSK = Leche en polvo con el 1% de materia grasa.  
(MSK = Milk Skimn).

## PUNTOS DE CONTROL, PARAMETROS Y OBJETIVOS

### 1.- Standarización.-

Consiste en la formulación de los ingredientes a adicionar - de acuerdo al volumen que haya en el tanque de mezcla.

### 2.- Ajuste de pH.-

El Milo RTD se ajusta a un pH de 6.75, además hacemos la comprobación mediante análisis de densidad, grasa, Brix, pH, acidez, que se deben encontrar en los siguientes rangos:

- Densidad:	1.065 - 1.067 gr/ml.
- Brix:	19.0 - 19.5
- Acidez (°SH):	9.0 - 11.0
- Grasa (P/P):	1.5 - 1.70
- pH:	> 6.45
- Tiempo de conservación:	mayor a 7 meses

### 3.- Control de Llenado.-

Se lo realiza de igual manera como en todos los productos - envasados asépticamente.

- Control de volumen y pesos.
- Control del sellado longitudinal y transversal.
- Control de la cinta interna del sellado longitudinal.
- Control de la presentación del envase.
- Análisis Físico- Químico.
- Supervisión general.

DIAGRAMA DE FLUJO

QUIK

MEZCLA DE INGREDIENTES

ADICION DE ESTABILIZANTES Y CERELAC

ENFRIAR A 8°C

AJUSTAR EL PH DEL PRODUCTO HASTA 6.75

ADICION DE COLOR Y SABORIZANTES

HOMOGENIZAR Y ESTERILIZAR (140°C)

ENVASADO

ALMACENAMIENTO



## PUNTOS DE CONTROL Y RESUMEN DEL PROCESO

BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

1.- La preparación del Quik (Leche Saborizada) comienza con la mezcla de los ingredientes ya sea leche fresca con jarabe y agua o tambien se la puede realizar a partir de la reconstitución de leche en polvo con 26% de grasa y con leche en polvo con 1% de materia grasa.

	Materia Grasa	Sólidos No Grasos	Humedad
Leche 26%	26%	71%	3%
Leche 1%	1%	96%	3%

Se deben realizar los análisis de alcohol en la leche ya sea fresca o en polvo para asegurar que esta resistirá el tratamiento térmico.

2.- Luego se procede a la adición de una solución del estabilizante con Cerelac y rápidamente se enfria a 8°C .

El estabilizante y el Cerelac son ingredientes que le dan - cuerpo al producto.

3.- El ajuste de ph se lo realiza con la finalidad de obtener un pH de 6.75 en el producto antes de ser procesado, cumpliendo de esta manera con las normas de proceso dadas por la empresa.

4.- La adición del respectivo saborizante y colorante es permitida por la legislación alimenticia.

5.- El producto es esterilizado a 140°C y se enfria rápidamente a 20°C, luego se procede a la homogenización.

6.- El producto es envasado en TBA (Tetra Brik Aseptic) en envases de 250 cc. y luego se procede a almacenar.

DIAGRAMA DE FLUJO

YOGU - YOGU

RECONSTITUCION DE LECHE EN POLVO

O LECHE FRESCA ENTERA

PASTEURIZACION (85°C por 15 seg.)

CALENTAR A 42°C

ADICION DE CULTIVOS LACTICOS E  
INCUBACION 3 - 4 HORAS

CORTADO Y ADICION DE INGREDIENTES  
Y ESTABILIZANTES

HOMOGENIZAR 42°C

ADICION DE SABORES PERMITIDOS

STANDARIZACION

ESTERILIZACION (105°C por 4 seg.)

ENVASADDO

ALMACENAMIENTO

## PROCESO, PUNTOS DE CONTROL Y PARAMETROS

1.- La bebida de yogurth YOGU - YOGU puede ser preparada a partir de leche fresca y/o reconstituida; esta leche es pasteurizada con la finalidad de disminuir la carga microbiana eliminando principalmente microorganismos patógenos y de esta manera impedir que interfieran en la fermentación láctica a realizarse con cultivos especiales.

Estos cultivos lácticos liofilizados son una mezcla de (1:1) de Streptococcus thermophilus y Lactobacillus bulgaricus.

2.- Se calienta hasta 42°C y se agrega el fermento, incubando por 3-4 horas hasta pH de 4.5.

3.- Se agita y se enfria rápidamente y se ajusta el pH a 4.25

4.- Se agrega los ingredientes para dar cuerpo, aroma y sabor al producto.

5.- Se homogeniza para que la mezcla de todos los ingredientes sea más uniforme.

6.- La standarización en base a la densidad y grasa debe encontrarse en los siguientes rangos:

- Densidad: 1.069 - 1.071 gr/ml.



BIBLIOTECA  
UNIVERSITARIA  
DE LAS MISIONES

- Grasa: 1.0 - 1.1  
- pH: 4.10 - 4.25

7.- El producto es esterilizado a 105°C por 4 segundos.

8.- Envasado en máquina Tetra Pak y luego almacenado.

## LINEA DE JUGOS

NESTLE ECUAJUGOS, produce diferentes sabores de jugos naturales así como Super-néctares de Piña, Naranja, Manzana, Mango, Durazno, Durazno-Papaya, Pera, Cocteles; Bebidas Wendy de Piña, Naranja, Maracuyá, Uva, etc.

ECUAJUGOS posee 3 líneas distintas de proceso de jugos dependiendo del tipo de fruta y son:

- Frutas Citricas:
    - Naranja
    - Toronja
  - Frutas Fibrosas:
    - Piña
    - Mango
    - Manzana
    - Papaya
  - Frutas con elevada cantidad de agua:
    - Tomate
    - Frutilla
    - Mora

A continuación describo el proceso general de elaboración de jugos.

DIAGRAMA DE FLUJO

JUGOS

RECEPCION DE LA FRUTA

DESCARGA

SELECCION

LAVADO

SELECCION

EXTRACCION

TAMIZADO

EVAPORADOR



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

PREPARACION

CAMARA FRIGORIFICA

## PUNTOS DE CONTROL

1.- En la recepción de la fruta esta es muestreada por el analista para su control Físico-Químico y Organoléptico.

El control en este primer punto será: Brix y análisis organoléptico, con la finalidad de conocer el estado de madurez de la fruta y las características que presenta al llegar.

- Tamaño.
- Color.
- Limpieza/Suciedad.
- Libre de agujeros (Pudrición).
- No mohosa.

2.- La fruta es calificada por el analista de acuerdo a la calidad en que se encuentra el producto. Se realizan los siguientes análisis:

- Brix
- Acidez
- Ratio
- Porcentaje de Pulpa

3.- En la selección de fruta tenemos que eliminar la fruta dañada, partida, mohosa, con la finalidad de disminuir la carga microbiana total y las características organolépticas despreciables

que puedan producirse.

4.- Se realiza otra selección con el fin de asegurar el producto terminado.

5.- Tamizado, se lo hace con el fin de limpiar al producto - de los desechos sólidos (semillas, cáscaras, pulpa, etc.) y observar si el producto se está filtrando de una manera correcta. Este jugo puede ser usado directamente o a su vez someterlo a evaporación para almacenarlo para épocas de escasez de la fruta.

6.- La evaporación del producto termina cuando el analista - comprueba que los análisis Físico-Químicos del concentrado estén dentro de los parámetros exigidos. Los análisis determinantes son:

- Brix
- Acidez

7.- Luego puede ser almacenado en dos fundas de polietileno cerradas individualmente dentro de tambores metálicos recubiertos con pintura epóxica, a -18°C en la cámara frigorífica.



## RESUMEN DEL PROCESO

BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

### 1.- Recepción.-

La fruta es recopilada con datos de variedad, zonas de producción, y se realiza un muestreo para su análisis de calidad.

### 2.- Descarga.-

Es descargada en cajas metálicas de 500 Kg. y 250 Kg., siendo seleccionada por tamaño para su clasificación.

### 3.- Selección.-

El personal entrenado se encarga de separar la fruta magullada, putrefacta o inmadura.

### 4.- Lavado.-

El lavado es mecánico, en piscinas con chorros a presión para limpiar la fruta de tierra, hojas secas, suciedad, etc.

### 5.- Extracción.-

Por acción mecánica, mediante la presión de rodillos se exprimen las frutas y se extrae el jugo, separando pieles y semillas.

El jugo obtenido es pasado a través de mallas para ser filtrado y separar el jugo de la pulpa, semillas y cáscaras.

#### 6.- Evaporación.-

El jugo ingresa al evaporador, donde es pasteurizado previo al ingreso a la primera etapa, y luego es sometido a evaporación por fases (en el evaporador Gulf de 5 efectos) hasta llegar a la concentración deseada.

Luego es colocado en tanques de 200 Kg., mediante fundas - plásticas muy resistentes y sanitizadas; luego son almacenadas en la cámara frigorífica.

## SALSA DE TOMATE (KETCHUP)

El Ketchup o Salsa de Tomate MAGGI es una mezcla de pasta de tomate obtenida a partir de tomates frescos; especias y ácido acético.

Su procesamiento es sencillo pero exige mucho control en el registro de temperatura de pasteurización, por lo que muchas veces se produce una cocción del producto.

### RESUMEN DEL PROCESO Y PUNTOS DE CONTROL

1.- La salsa de tomate es el producto de una mezcla de ingredientes como pasta de tomate de 30-32°Brix, páprika, cebolla, sal. Estos son mezclados por 30 minutos aproximadamente.

2.- Luego se toma una muestra que es analizada para determinar el Brix y la acidez.

Los rangos son:

	Mínimo	Máximo
Brix	36.4	37.0
Acidez	1.72	1.75
(% ác. acético)		

3.- El producto es pasteurizado a 90°C con la finalidad de - reducir la carga microbiana presente, y destrucción de microorganismos que atenten contra la integridad del producto y del consumidor.

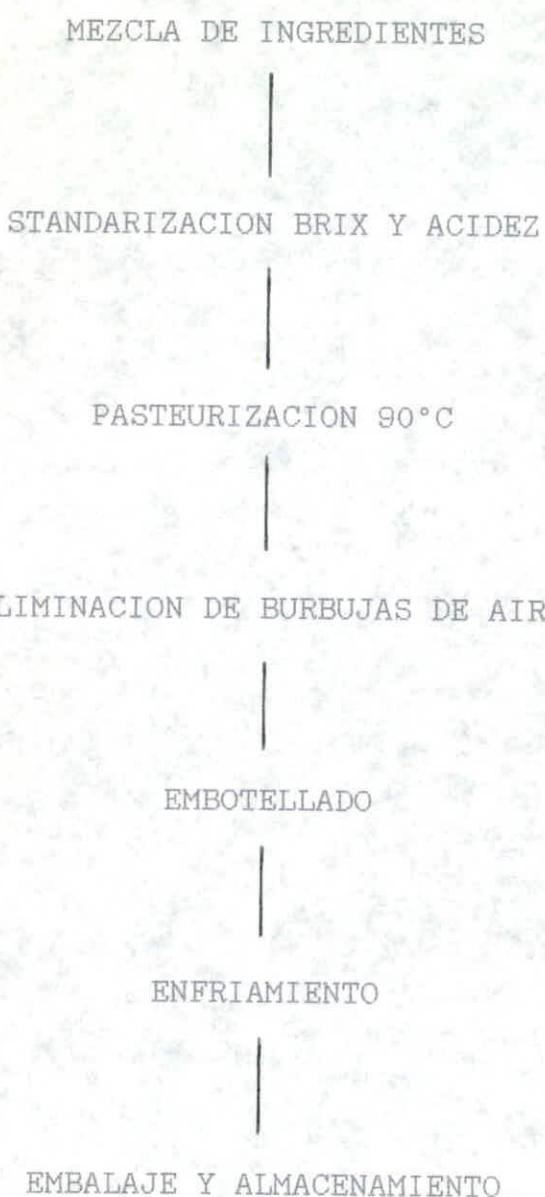
4.- El producto pasa por una pequeña tolva cónica, donde es agitado, con la finalidad de reducir la cantidad de burbujas de - aire presentes en el producto.

Esta tolva trabaja al vacío, lo que hace más fácil su labor.



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

DIAGRAMA DE FLUJO  
SALSA DE TOMATE (KETCHUP)



" DETALLE DE ANALISIS REALIZADOS "



## DETERMINACION DE GRASA (METODO GERBER)

BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLOGICAS

Se entiende por materia grasa de la leche fresca el contenido en grasa y sus tancias similares, determinado por el método a continuación descrito. El método original Gerber expresa el resultado en gramos de materia grasa por 100 mls. de leche.

Según la legislación en vigor en ciertos países puede expresarse el resultado en gramos de materia grasa por litro o kilo de leche, multiplicando el valor leído en el butirómetro por diez.

### Fundamento.-

Disolución de las proteínas mediante ácido sulfúrico. Separación de la materia grasa con alcohol amílico y centrifugación. Lectura de la cantidad de materia grasa en la escala del butirómetro.

### Reactivos.-

- Ácido Sulfúrico según Gerber.

El ácido sulfúrico debe tener una masa volúmica de 1.816 + 0.004 gr/ml. a 20°C, debe ser incoloro y no contener impurezas.

- Alcohol Amílico según Gerber.

El alcohol amílico (C5H11OH) debe tener una densidad entre 0.808 y 0.818 gr/ml. a 20°C, debe ser limpio e incoloro. Son admisibles trazas de agua. Su contenido en alcoholes prima-

rios debe ser de por lo menos 98% (v/v).

#### Preparación de la muestra para el ensayo.-

Caliéntese la muestra a aproximadamente 40°C en una baño maría. Mézclese lentamente con un agitador sin introducir burbujas. Enfriese a 20°C.

#### Procedimiento.-

Introduzcáñse en el butirómetro 10 mls. de ácido sulfúrico median te un frasco medidor semiautomático. Aspirese 11 mls. de leche en la pipeta y añada lentamente, sosteniendo el butirómetro de forma vertical y la pipeta apoyada en una de las paredes interiores del butirómetro, formando un ángulo de 45° aproximadamente. Cuidese - de que la leche caiga lentamente en la superficie del ácido y que a ser posible no se mezcle con éste.

Añadir 1 ml. de alcohol amílico. Ciérrese el butirómetro mediante un tapón de goma. Agitar vigorosamente hasta que todas las partículas estén totalmente disueltas, voltear el butirómetro va- rias veces para que el ácido que esté en la ampolla descienda y - se mezcle con el resto del butirómetro.

Colóquese el butirómetro inmediatamente en un baño maría a - 65°C + 2°C, con el tubo graduado hacia arriba, durante 5 minutos. Por efecto del calor la grasa sube por el tubo graduado. Saque el butirómetro del baño y colóquelo en la centrifuga durante 5 minu- tos. Colocar nuevamente el butirómetro durante 5 minutos en el ba-

ño maría, y rápidamente leer la cantidad de grasa presente en el butirómetro entre la línea de separación y la parte inferior del menisco de la columna de grasa.

Expresión de Resultados.-

El resultado se expresa en gramos de grasa por 100 mls. de muestra. Si la legislación local prescribe el empleo de otros butirómetros o pipetas, puede expresarse el resultado en gramos de grasa por 100 gramos de muestra.

Nota.-

Para la prueba de grasa en leche se utiliza butirómetros que se encuentren en los rangos de 0 - 4% (m/v).

Ver anexos 6, 7 y 8.

## PRUEBA DE ALCOHOL

La prueba de alcohol en la leche tiene como objeto el descubrir rápidamente las leches cuya acidificación es demasiado avanzada. La coagulación más o menos fina en presencia de alcohol demuestra que la leche ha sido acidificada naturalmente por microorganismos y por lo tanto no resistirá tratamientos térmicos posteriores.

### Fundamento.-

Consiste en la coagulación de las proteínas cuando se obtiene una acidez de 0.18% de ácido láctico o mayor en presencia de alcohol etílico de 68 - 70%, debido a que la caseína en estas condiciones adquiere un estado de inestabilidad dando como resultado la precipitación.

### Reactivos.-

- Solución acuosa de alcohol etílico al 80% en volumen (v/v).

### Procedimiento.-

Después de haber mezclado bien la muestra a analizar colocar 2 mls. de leche en un tubo de ensayo. Verter sobre ella 2 mls. de alcohol medidos con pipeta y mezclar, examinar las paredes del tubo. Si la mezcla coagula el ensayo es dado como positivo.

### Interpretación de resultados.-

Si la leche no coagula luego de haber sido añadido el alcohol

se puede usar normalmente en la fabricación.

Si la leche coagula deberá ser almacenada por separado y darle otro destino si es posible.

**Notas.-**

En caso de la leche en polvo, la muestra se prepara de la siguiente manera:

- Leche 26% = 13 gramos de muestra y 87 mls. de agua destilada.
- Leche 1% = 8.8 gramos de muestra diluidos en 91.2 mls. de agua destilada.

Luego se procede como ya se ha indicado.



## DETERMINACION DE ACIDEZ

BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

La acidez determina la cantidad de ácidos orgánicos presentes en forma natural en un alimento, además es un índice del estado de conservación de un producto alimenticio. La valoración puede efectuarse con solución valorada de Hidróxido de Sodio, por titulación usando un indicador o potenciométricamente, para aquellos productos cuyas soluciones son fuertemente coloreadas, turbias o coloidales en las que es imposible observar el punto final de la titulación.

### Fundamento.-

Consiste en la neutralización de una cantidad no conocida de ácido presente en la muestra por medio de un álcali de normalidad conocida como es el Hidróxido de Sodio 0.1 N. Mediante la acción de un indicador como es la Fenolftaleína 2% alcanzamos el punto final de la titulación a un pH de 8.3, que es el punto de viraje del indicador, de incoloro a rosa pálido.

### Reactivos.-

- Solución de Fenolftaleína al 2% en alcohol etílico.
- Solución de Hidróxido de Sodio 0.1 N.

### Procedimiento.-

Colocar 10 mls. de la muestra en una fiola. Adicionar 3 gotas del indicador. Valorar frente a Hidróxido de Sodio 0.1 N hasta la aparición ligera de un color rosa pálido. Determinar el con-

sumo. Realizar cálculos.

#### Expresión de Resultados.-

- Jugos.- Acidez en ácido cítrico.

$$\text{Gr% ácido} = \frac{\text{Consumo NaOH} \times \text{Normalidad NaOH} \times 0.0064 \text{ meq ác.} \times 100}{\text{Gramos de Muestra}}$$

- Kepchut.- Acidez en ácido acético.

$$\text{Gr% ácido} = \frac{\text{Consumo NaOH} \times \text{Normalidad MaOH} \times 0.06 \text{ meq ác.} \times 100}{\text{Gramos de Muestra}}$$

- Leche.- Acidez en Soxhlet-Henkel.

Multiplíquese el consumo por diez. Exprésese la acidez en grados Soxhlet-Henkel ( $^{\circ}\text{SH}$ ), es decir en mililitros de Hidróxido de Sodio 0.25 N por 100 gramos de muestra.

Para transformar  $^{\circ}\text{SH}$  a porcentaje de ácido láctico se multiplica por 0.02258.

## DETERMINACION DE DENSIDAD

La densidad es el cociente de la masa de un cuerpo con su volumen. La densidad depende de la temperatura en forma directa y sus resultados son expresados en gr/ml.

### Fundamento.-

El método del lactodensímetro se basa en el uso de un aerómetro graduado adecuadamente que actúa bajo el principio de Arquímedes que dice: " Un cuerpo que flota en un líquido desplaza una cantidad del fluido igual a su peso ".

### Procedimiento.-

Homogenizar la muestra y llevarla a 20°C manteniendo inclinada la probeta para evitar la formación de espuma, verter la muestra hasta llenar completamente la misma.

Sumergir lentamente el lactodensímetro hasta que esté cerca de su posición de equilibrio e imprimirle un ligero movimiento de rotación para impedir que este se adhiera a las paredes de la probeta. Esperar que el lactodensímetro quede en completo reposo y realizar la lectura.

### Expresión de Resultados.-

Normalmente no hay que realizar ningún cálculo, ya que el aerómetro marca directamente la densidad. La precisión de la lectura depende del tipo de aerómetro utilizado.

Generalmente los lactodensímetros nos dan los últimos dos dígitos del valor de la densidad. Anteponiendo a este el valor de -1.0 obtendremos la cifra completa de la densidad.

**Notas.-**

- En el caso de la leche, debe llevarse la muestra a un baño maría y calentarla hasta 40°C, eliminando así las burbujas posiblemente presentes y enfriando a 20°C rápidamente.
- El tipo de aerómetro utilizado es diferente para los distintos tipos de productos por ejemplo la escala es diferente para jugos, leche, yogurth, etc.
- El aerómetro no debe tocar las paredes de la probeta.

## DETERMINACION DEL RATIO - RELACION BRIX-ACIDO

El ratio es una relación o razón aritmética entre los sólidos solubles y el ácido presente en la muestra, nos da la pauta sobre el grado de madurez de la fruta y es empleado como una de las consideraciones del sabor.

Este nos indica si el jugo es dulce, ácido o si se encuentra en condiciones intermedias.

### Cálculo y Expresión de Resultados.-

El ratio es determinado dividiendo los grados Brix para la acidez presente en la muestra, sus resultados son expresados en términos de porcentaje por peso de muestra.

$$\text{Ratio} = \frac{\text{Brix}}{\text{Acidez}}$$

### Rangos de Ratio.-

- Naranja: 8.1
- Toronja: 6.1
- Maracuyá: 2.6



### Ejemplo.-

Tenemos Maracuyá de 15°Brix y una acidez de 4.20, tomando la ecuación antes anotada entonces tenemos:



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

$$\text{Ratio} = \frac{15}{4.20}$$

$$\text{Ratio} = 3.57$$

Este resultado nos indica que la fruta se encuentra en estado óptimo de madurez y que cumple con el rango estipulado para maracuyá, obteniendo un producto final de excelente sabor, aroma, etc.

## DETERMINACION DE SOLIDOS SOLUBLES (REFRACTOMETRIA)

La determinación de los sólidos solubles presentes en una muestra, por el refractómetro, comunmente conocido como °Brix se usa generalmente en el control rápido de fábricas. Los azúcares en disolución, a menudo referidos como sólidos solubles se expresan en equivalencia de sacarosa.

### Fundamento.-

Refractometria es la desviación que experimenta un rayo de luz al atravesar una superficie (muestra) por medio de un prisma, en base a la cantidad de sólidos solubles presentes en la muestra el rayo de luz se refracta dandonos a conocer el valor de éste, sin corrección alguna por los sólidos insolubles.

### Procedimiento.-

Colocar una gota de la muestra sobre el lente del refractómetro y leer el valor de sólidos solubles contenidos en la muestra. La cantidad de sólidos solubles se expresa como grados Brix a 20°C.

## DETERMINACION DEL PH

El pH de una solución indica el potencial de hidrógeno, es decir el contenido de iones hidrógeno presentes en la muestra. El pH nos indica la acidez de una disolución, donde son ácidas las soluciones de pH entre 0 y 7, alcalinas entre 7 y 14 y neutras 7.

Existen diversos métodos para determinar el pH de una disolución, siendo el más exacto el uso del llamado potenciómetro o pH-metro.

### Fundamento.-

Determinación del grado de acidez o alcalinidad de la muestra mediante la detección de la concentración de iones hidrógeno presentes, utilizando un electrodo calibrado dentro del rango de pH de la muestra.

### Procedimiento.-

Calibrar el pH-metro con las soluciones buffer apropiadas.

En el caso de productos alimenticios como frutas y vegetales el rango va de 4 a 7. Enjuagar el electrodo y secarlo con papel-filtro, introducir el electrodo en la muestra y esperar unos minutos hasta que la lectura se estabilice. Tomar lectura de lo que marque el pH-metro.

### Expresión de Resultados.-

El resultado se reporta como potencial de hidrógeno o pH. No

se expresa en unidades determinadas.

**Notas.-**

- El electrodo debe estar limpio y bien calibrado, al igual que el pH-metro.
- La muestra debe encontrarse a 20 - 25°C, pues el pH-metro se encuentra calibrado a determinada temperatura.
- Es importante calibrar el aparato cada cierto tiempo, para ello se calibra primero en la solución de pH 7 y luego en la - solución de pH 4, considerando factores como temperatura, concentración de la muestra.

## DETERMINACION DE VISCOSIDAD

La viscosidad es la oposición al movimiento de un fluido como consecuencia de las fuerzas de rozamiento de éste, es decir es la resistencia que ofrece un cuerpo a fluir.

### Fundamento.-

Los líquidos que no poseen una alta viscosidad son medidos - de acuerdo al tiempo que demoran en fluir a través de un tubo de un volumen definido (Viscosímetro de Oswald).

Para fluidos de alta viscosidad se determina de acuerdo a la distancia que recorre la muestra en un tiempo determinado (Consistómetro de Bostwick).

### Procedimiento.-

Enfriar la muestra a 20°C, dependiendo del tipo de muestra - se usa un determinado instrumento, por ejemplo:

Jugos, Bebida de Yogurth

Viscosímetro de Oswald

Ketcup MAGGI

Consistómetro de Bostwick

#### \* Viscosímetro de Oswald.-

Usado para medir la viscosidad de jugos, yogurth.

Colocar la muestra en el recipiente y enrasar. Al permitir el flujo de la muestra activar el cronómetro. Determinar el tiem-

po que tarda el menisco del jugo en alcanzar la marca en el tubo.  
Anotar el tiempo transcurrido.

\* **Consistómetro de Bostwick.-**

Empleado para medir la viscosidad del Ketchup MAGGI.

Colocar la muestra en la cámara y enrasar. Al presionar la palanca para que se levante la lámina y libere la muestra, activar el cronómetro.

Determinar la distancia recorrida en 30 segundos según las marcas en centímetros presentes en el fondo del consistómetro.

**Expresión de resultados.-**

- **Jugos y Yogurth.-**

El resultado se reporta en segundos, tiempo requerido para dejar fluir la muestra a través del tubo.

- **Ketchup.-**

El resultado se expresa en centímetros (distancia recorrida por la muestra en 30 segundos).



## DETERMINACION DEL PORCENTAJE DE PULPA

BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLOGICAS

La pulpa en suspensión es el material centrifugable presente en los jugos de frutas. La cantidad es reportada como porcentaje por volumen y consiste en las partículas de cáscara, filamentos y pulpa en sí.

Este análisis puede ser usado como un indicador de las variables de proceso incluyendo la extracción del jugo, la presión del tamizado y la eficiencia de la centrifuga.

### Fundamento.-

Separación por centrifuga de las partículas más pequeñas presentes en un jugo o concentrado reconstituido, utilizando el principio de sedimentación, precipitando sólidos insolubles contenidos en el líquido.

### Procedimiento.-

Tomar la muestra del jugo o concentrado reconstituido al Brix del jugo natural, llenar los tubos cónicos de la centrifuga hasta los 50 mls., procurando que cada tubo tenga el mismo peso que el otro. Asegurarse que la craga esté balanceada antes de activar la centrifuga y manténgala cerrada durante su operación. Ajustar la velocidad a 3000 rpm y centrifugar el jugo durante 10 minutos una vez alcanzada la velocidad deseada.

### Cálculos y Expresión de resultados.-

Luego de centrifugar la superficie de la pulpa puede estar desigual. tomar la lectura de mililitros al extremo más bajo y el más alto, y promediar las lecturas para obtener la cantidad de pulpa en suspensión para cada tubo. El promedio de la cantidad obtenida multiplicada por dos es el porcentaje de pulpa de las muestras.

### Notas.-

- Se usa esta determinación para frutas con elevado contenido de pulpa como los cítricos, piña, etc.
- El porcentaje de pulpa de un jugo o concentrado determina la calidad de su extracción e incrementa o disminuye el valor del mismo en el mercado.

" ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA "

## **GENERALIDADES DE ECUAJUGOS S.A.**

### **1.- Localización.-**

La fábrica de ECUAJUGOS S.A. se encuentra localizada en el Km 16 de la vía que une Guayaquil con Daule.

El clima de esta región es cálido, semi-húmedo con una temperatura promedio de 28°C en la mayor parte del año.

### **2.- Crecimiento y Utilización de Instalaciones.-**

ECUAJUGOS S.A. fue creada por el año de 1981, contando con un área de 8223 m<sup>2</sup>.

A partir de este se ha incrementado el área debido a las - nuevas líneas de proceso que se han incluido.

ECUAJUGOS, empresa líder en el mercado cuenta al momento - con un área explotada de 17467 m<sup>2</sup>, demostrando un incremento del 112% en una década.

### **3.- Tamaño en Función de Producción.-**

La producción de ECUAJUGOS S.A. ha sido incrementada notablemente en los últimos años debido al trabajo conjunto realizado por la empresa y/o tambien debido a la inversión realizada en la compra de máquinas nuevas y de alta capacidad productiva; así tenemos:



- 1983      Se adquiere la primera máquina TBA de 1000 mls.  
               Se inicia producción de jugos en envases TBA marca Wendy.
- 1984      Se adquieren dos máquinas TBA de 250 mls., inicio de la producción de jugos en envases TBA marca Natura.  
               Se adquieren instalaciones para elaborar lácteos, y proceso UHT, llenado aséptico (STERITERM).
- 1986      Se inicia producción de bebida de yogurth Yogo-Yogo  
               En Octubre NESTLE adquiere ECUAJUGOS.
- 1988      Lanzamiento de Ketchup MAGGI, Lechera y Milo RTD.
- 1990      Instalación de evaporador GULF.
- 1993      Se cambia diseño gráfico del Milo RTD.

ECUAJUGOS para 1992 produce la cantidad record de 11358 Toneladas de producto terminado, subdividido en:

	Nacional	Exportado
Lácteos	43%	15%
Jugos	27%	6%
Salsas	4%	---
Concentrados	---	5%

Para el presente año, hasta el mes de Julio se ha producido 13466 Toneladas de producto terminado, distribuido en la siguiente forma:

	Nacional	Exportado
Lácteos	38%	25%
Jugos	24%	6%
Salsas	4%	---
Concentrados	---	5%

## SISTEMA DE DISTRIBUCION Y MERCADEO

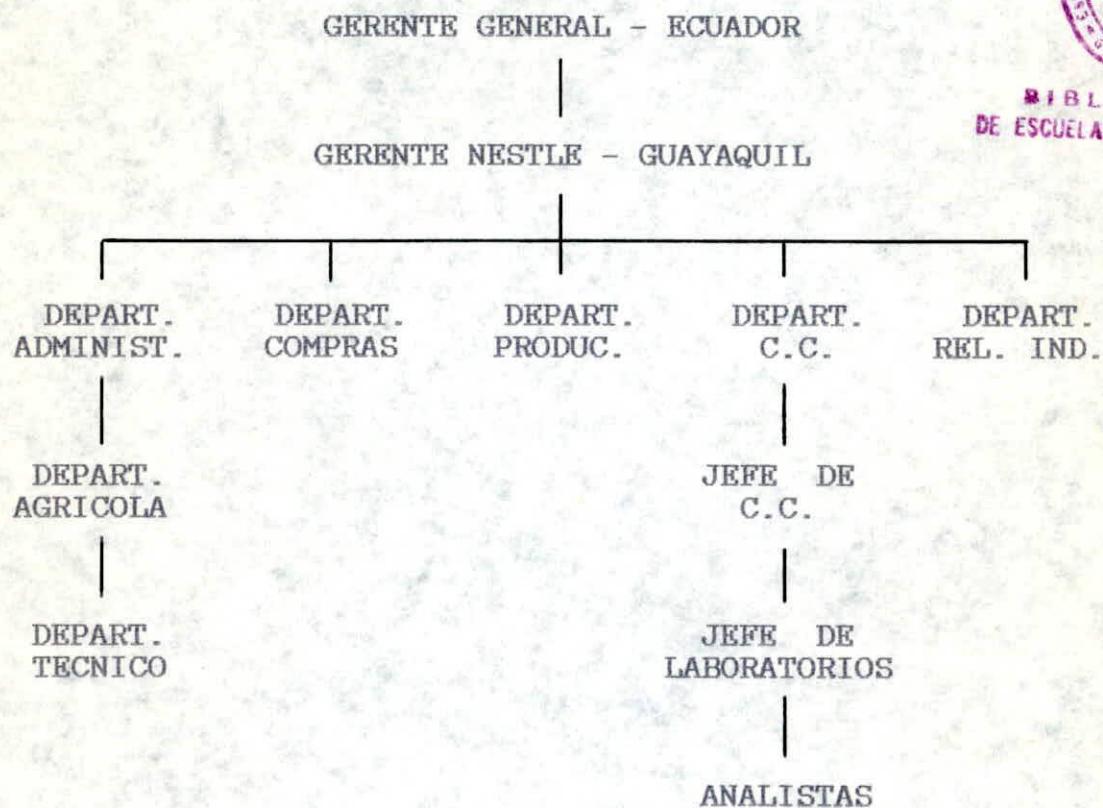
ECUAJUGOS al pertenecer al grupo NESTLE, es dirigido en el aspecto administrativo y operacional por las oficinas centrales de NESTLE en Quito.

Por lo tanto la central Quito, es la encargada de elaborar los programas de producción así como los de distribución de acuerdo al número de pedidos existentes.

La empresa cuenta con un estricto sistema de distribución de sus productos, aquellos que atraviezan un periodo de cuarentena para mayor seguridad de los mismos. Una vez aprobado por los analistas, los productos liberados y listos para la distribución son comercializados en todo el país.

## ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA

La empresa es dirigida por la gerencia NESTLE-Ecuador, cuyas oficinas están ubicadas en la ciudad de Quito, pero cuenta con una plana administrativa completa a nivel de Guayaquil, es decir con un gerente que controla Inedeca y ECUAJUGOS S.A.



### Nota.-

Depart. = Departamento

Administ. = Administrativo

Produc. = Producción

C.C. = Control de Calidad

Rel. Ind. = Relaciones Industriales

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Las Prácticas Profesionales realizadas en ECUAJUGOS S.A., han sido de gran utilidad para mi formación académico-práctica, puesto que de ella se ha obtenido nuevos conocimientos que pueden ser aplicados a la solución de problemas que se presenten durante mi desempeño como profesional.
- La empresa prepara al personal que ingresa, de manera intensiva y bajo presión con la finalidad de que aprenda a tomar decisiones rápidas y efectivas en el momento oportuno.
- De acuerdo a lo que hemos visto en este informe, el llamado analista de linea, ocupa un cargo de mucha responsabilidad y de arduo trabajo, que merece ser considerado y retribuido de una manera reciproca.
- El estudiante debe comprender la gran diferencia que existe entre lo enseñado en las aulas y la realidad en la industria, puesto que él realiza un trabajo en base a una exactitud de tipo científico y la industria persigue una eficiencia de tipo económica.
- La Tecnología en Alimentos es un campo muy extenso y poco explotado en nuestro medio, por lo tanto el profesional y el estudiante están encaminados a ampliar sus horizontes y desarrollar nuevas áreas de proceso.

## BIBLIOGRAFIA

- Speer, Edgar, LACTOLOGIA INDUSTRIAL, Editorial Acribia, Zaragoza, 1980.
  - NORMAS DE CONTROL DE ALIMENTOS, NESTEC S.A., Suiza.
  - Pearson, D., TECNICAS DE LABORATORIO PARA EL ANALISIS DE ALIMENTOS, Editorial Acribia, Zaragoza, 1980.
  - Hart-Fisher, ANALISIS MODERNO DE LOS ALIMENTOS, Editorial Acribia, Zaragoza, 1981.
  - Pinto, Manuel E., METODOS DE ANALISIS QUIMICOS DE LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS, Centro Regional de Capacitación Lechera de FAO, Chile, 1976.
- Redd, James, QUALITY CONTROL MANUAL FOR CITRUS PROCESSING PLANTS, Intercit Inc., Florida. USA, Vol. I, 1986.

" ANEXOS "

**ANEXO #1**

**ELECTESTER**

Este aparato fue diseñado para detectar en forma no destructiva unidades defectuosas de productos lácteos y sismilares envueltos en material Tetra.

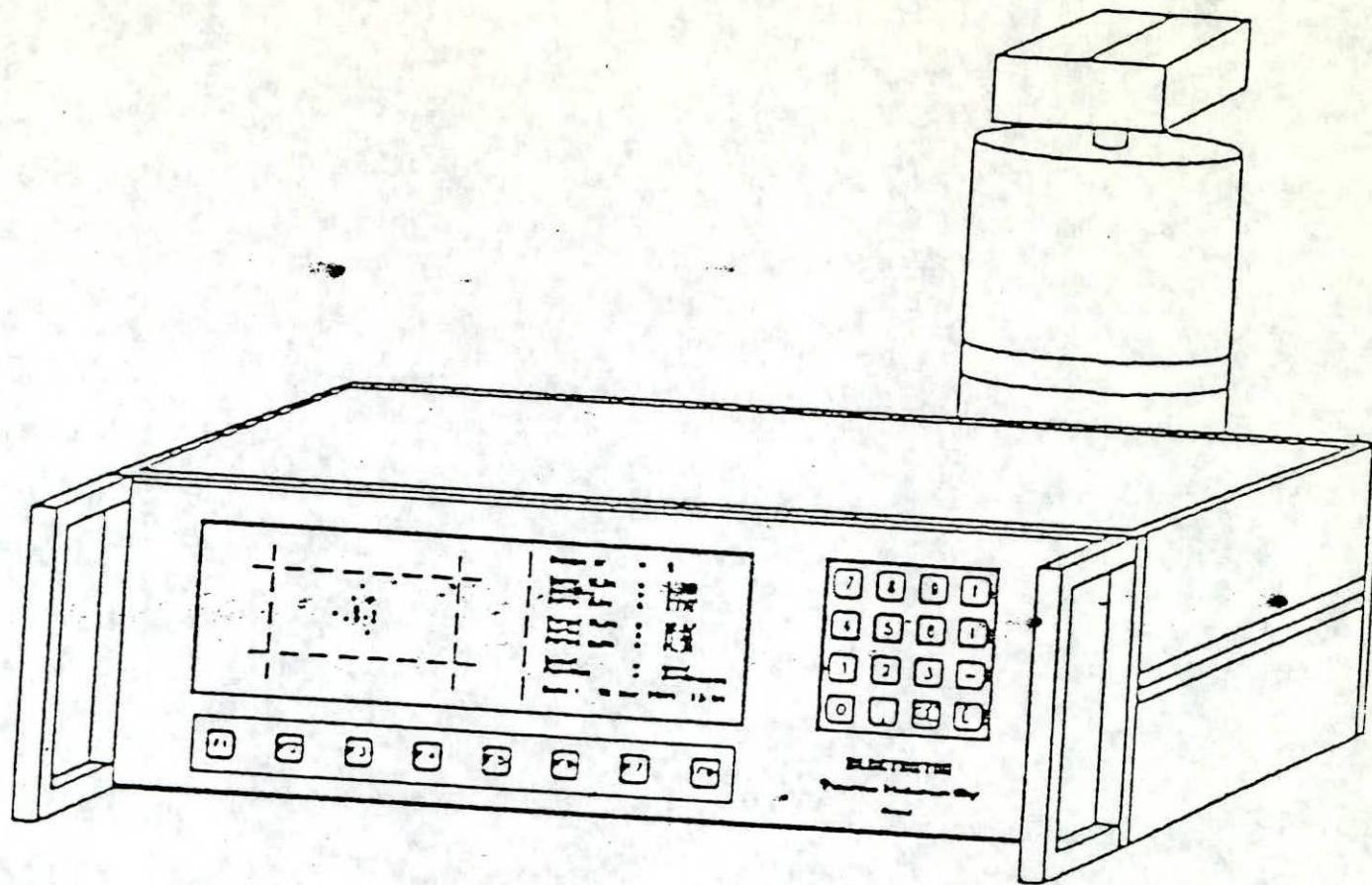
Este instrumento mide electrofisicamente los cambios físicos en el producto ocasionados por su deterioro.

Para su uso en primer lugar es necesario calibrar el equipo controlando envases no defectuosos, cuyas características de vibración y amplitud de onda queden registradas y servirán como referencia.

Al efectuar el control de las muestras su lectura de amplitud de ondas se compara con la de referencia y cualquier variación por mínima que fuere, el sensor la detecta como unidad defectuosa.

Es de mucha importancia que los envases se encuentren completamente llenos, no dejando espacio de cabeza, ya que esta falla nos dará resultados falsos.

E L E C T E S T E R



## **ANEXO #2**

### **PROCEDIMIENTO DE FABRICACION DE CONCENTRADO DE MARACUYA**

#### **1.- Recepción.-**

Una vez que el camión llega a la fábrica y antes de proceder a su pesaje, se debe efectuar la calificación de la fruta por parte del laboratorio, que se la realiza en forma visual y tomando como referencia tamaño, color, madurez, firmeza, limpieza.

#### **2.- Pesaje.-**

Cuando el camión con la fruta haya sido liberado este ingresa a la fábrica para proceder a su pesaje, se emitirá entonces un vale de llegada con los datos del camión, además del peso neto de la fruta recepcionada.

#### **3.- Descarga y Muestreo.-**

Se descarga la fruta en canastas metálicas, y durante el descargue el encargado del patio procederá a realizar un muestreo, las cuales serán entregadas al laboratorio junto con el vale de llegada con el fin de calificar la calidad de la fruta que ingresa al proceso.

#### **4.- Selección y Lavado.-**

Luego las canastas son llevadas hasta la línea donde la fruta es vaciada en una banda transportadora, luego pasan a unas duchas de agua potable y a unos rodillos transportadores donde se -

procede a seleccionar la fruta, retirando fruta dañada y materiales extraños. La fruta ya seleccionada ingresa a la lavadora donde se efectúa su limpieza por medio de cepillos giratorios y aspiración con agua potable.

#### **5.- Extracción.-**

La fruta ascenderá por medio de un elevador hasta un sinfin que alimenta la tolva del Passypress, la fruta cae y se comprime separándose la pulpa (jugo, semillas) y la cáscara que por medio de un sinfin irán a una tolva.

La pulpa es bombeada hasta un finisher de malla 0.2 a 0.4 mm. en donde la semilla se separa, la cual irá a la tolva por medio del sinfin de desecho.

#### **6.- Centrifugación.-**

Este jugo luego pasará a través de una centrífuga Alfa-Laval con capacidad de 1800 lts/h y con un tiempo de descarga entre 5 y 7 minutos. Se debe efectuar el análisis del contenido de pulpa antes y después de la centrifugación para dejarlo en el porcentaje de pulpa deseado que es de 15 a 30 (% v/v).

#### **7.- Evaporación.-**

Una vez centrifugado el jugo se acumulará en dos tanques pulmones de 500 lts. de capacidad cada uno, para luego ser bombeado al evaporador Gulf.

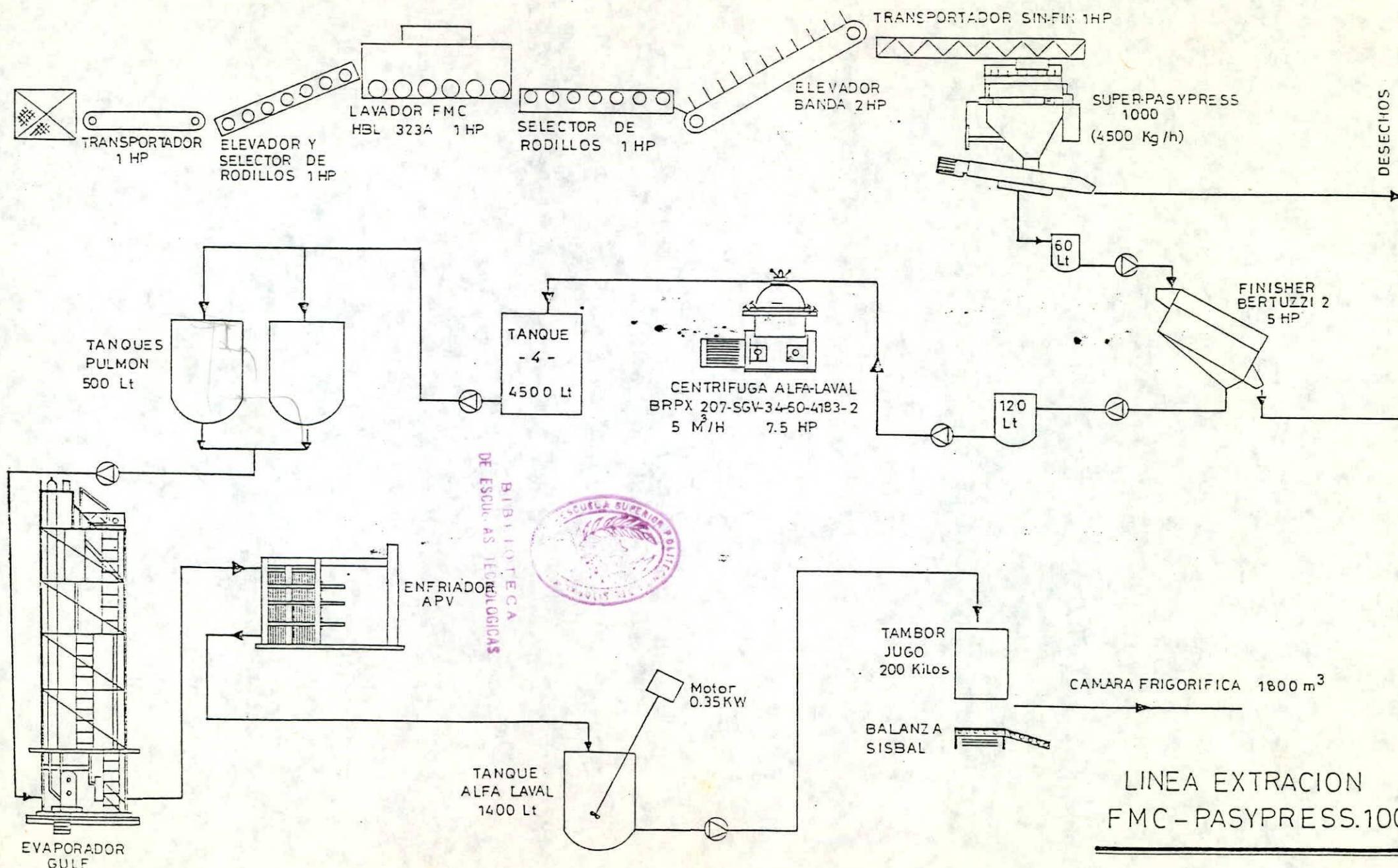
Jugo de Entrada	Brix	12 - 14
Primera Etapa	°F/Brix	160-170/15-18
Segunda Etapa	°F/Brix	135-140/26-28
Tercera Etapa	°F/Brix	90-100/40-42
Cuarta Etapa	°F/Brix	86-90 /52-55
Flash Cooler	°F/Brix	50-60 /52-55

#### 8.- Envasado.-

Se realiza a una temperatura no mayor a 7°C y en dos fundas de polietileno cerradas individualmente dentro de tambores metálicos recubiertos con pintura epóxica.

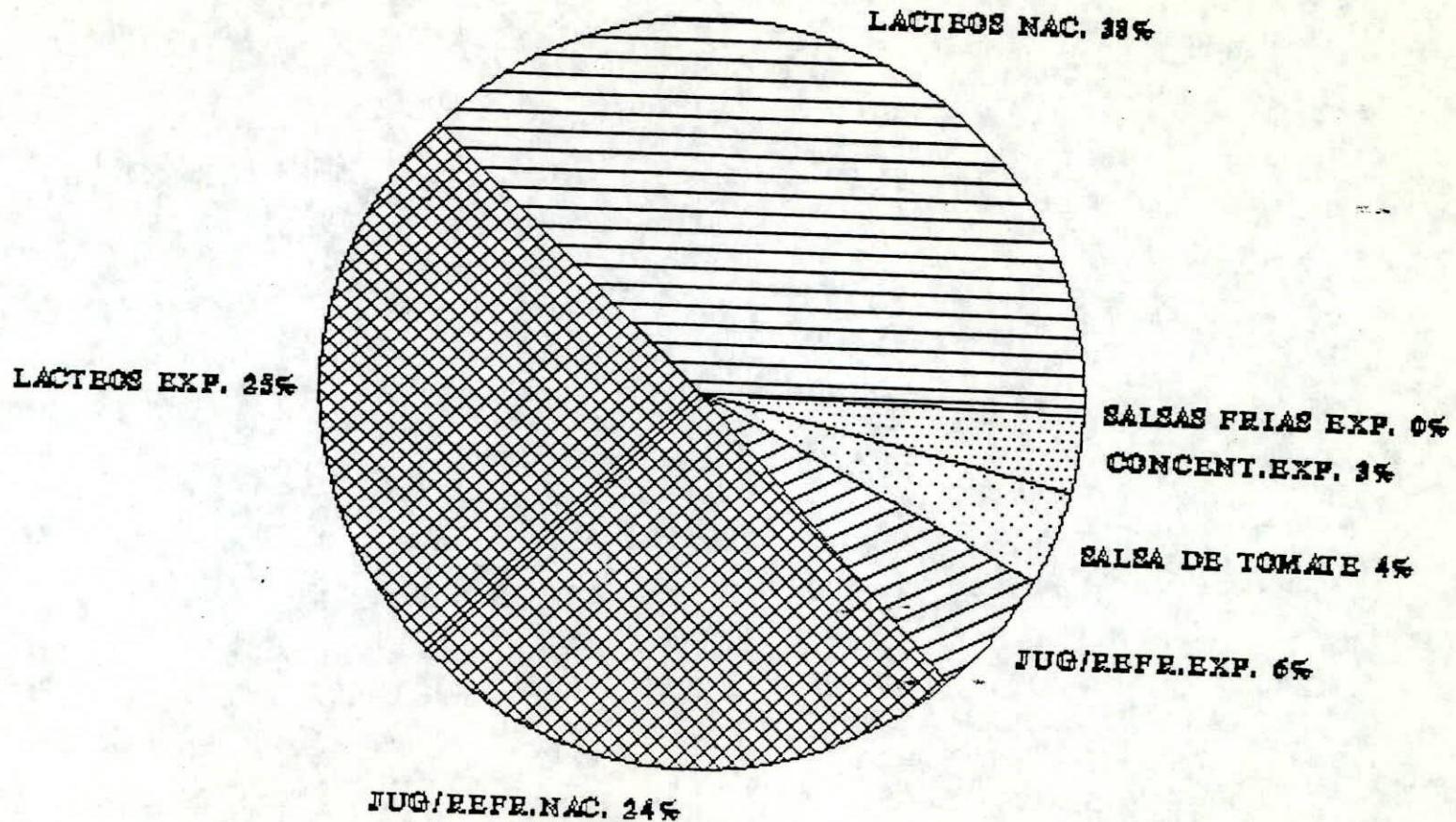
Peso Neto: 230 Kg./tambor.

# MARACUYA



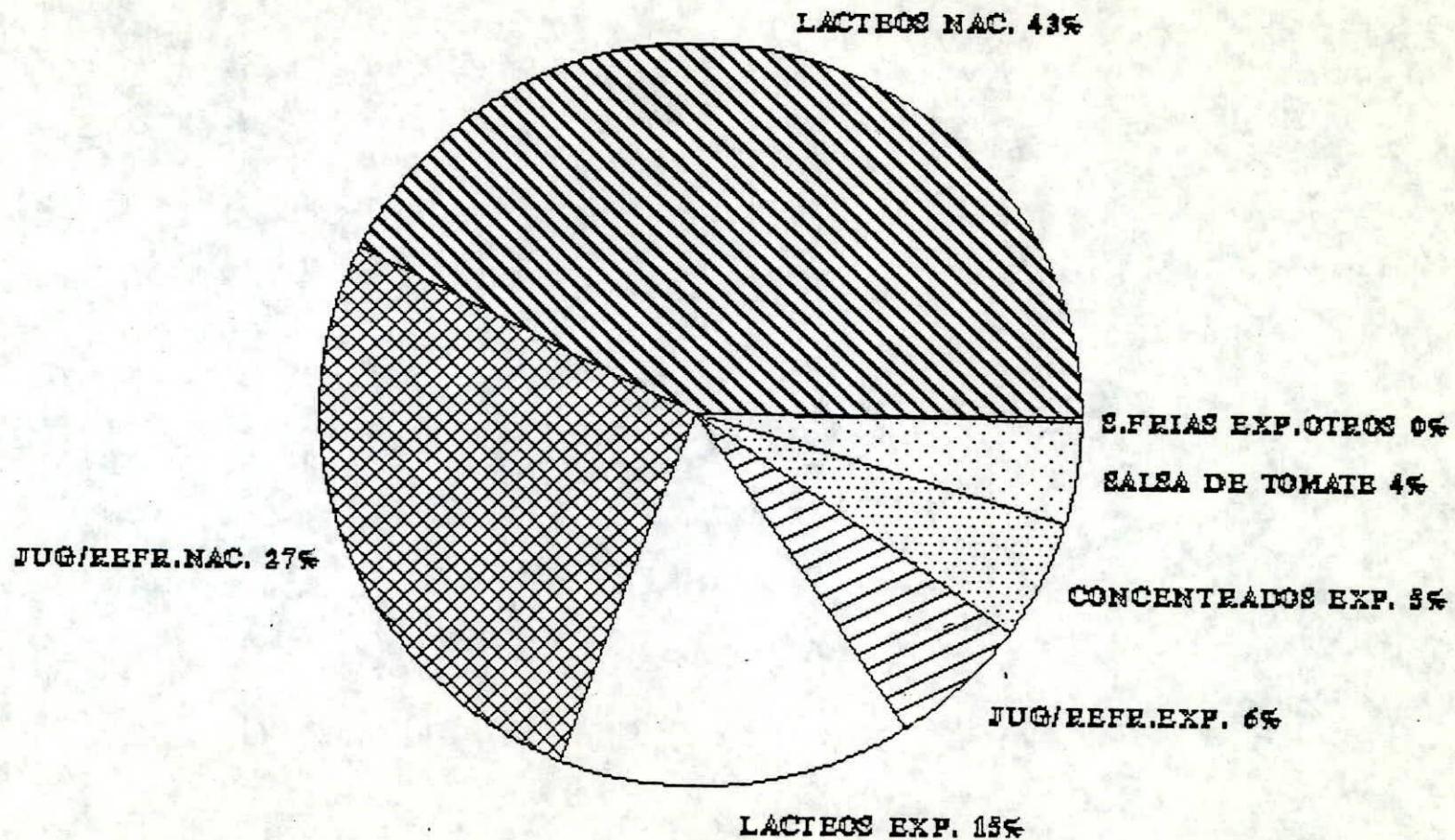
# PRODUCCION TOTAL ECUAJUGOS

P.O 1993 13.466 t TOTAL



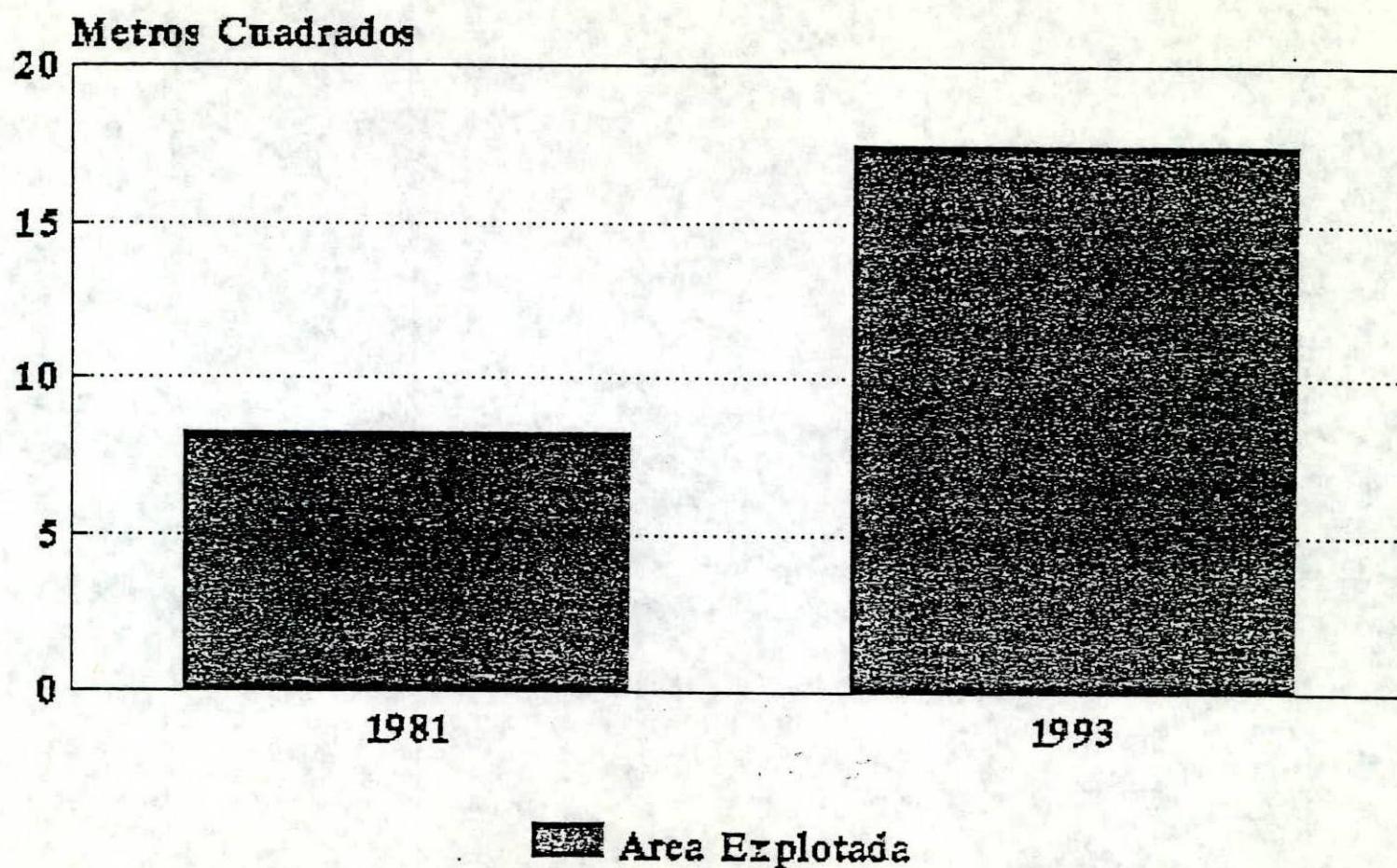
# PRODUCCION TOTAL ECUAJUGOS

1992 11.358 t TOTAL



ANEXO  
4

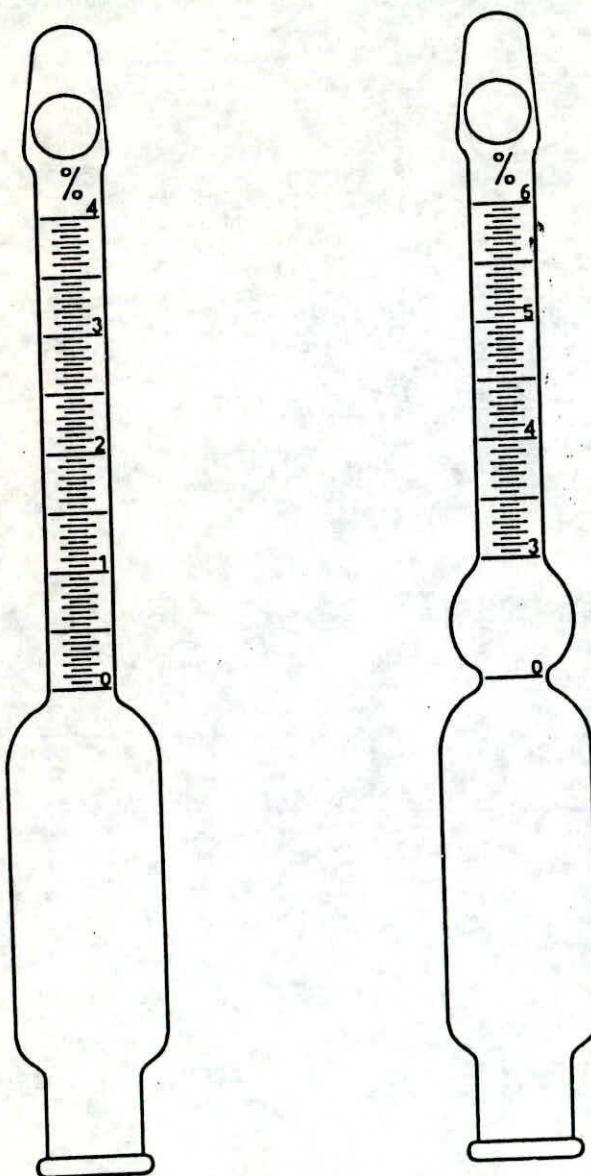
# CRECIMIENTO DE INSTALACIONES ECUAJUGOS



ANEXO 6

Leche fresca  
Materia grasa -  
Gerber

TIPOS DE BUTIROMETRO

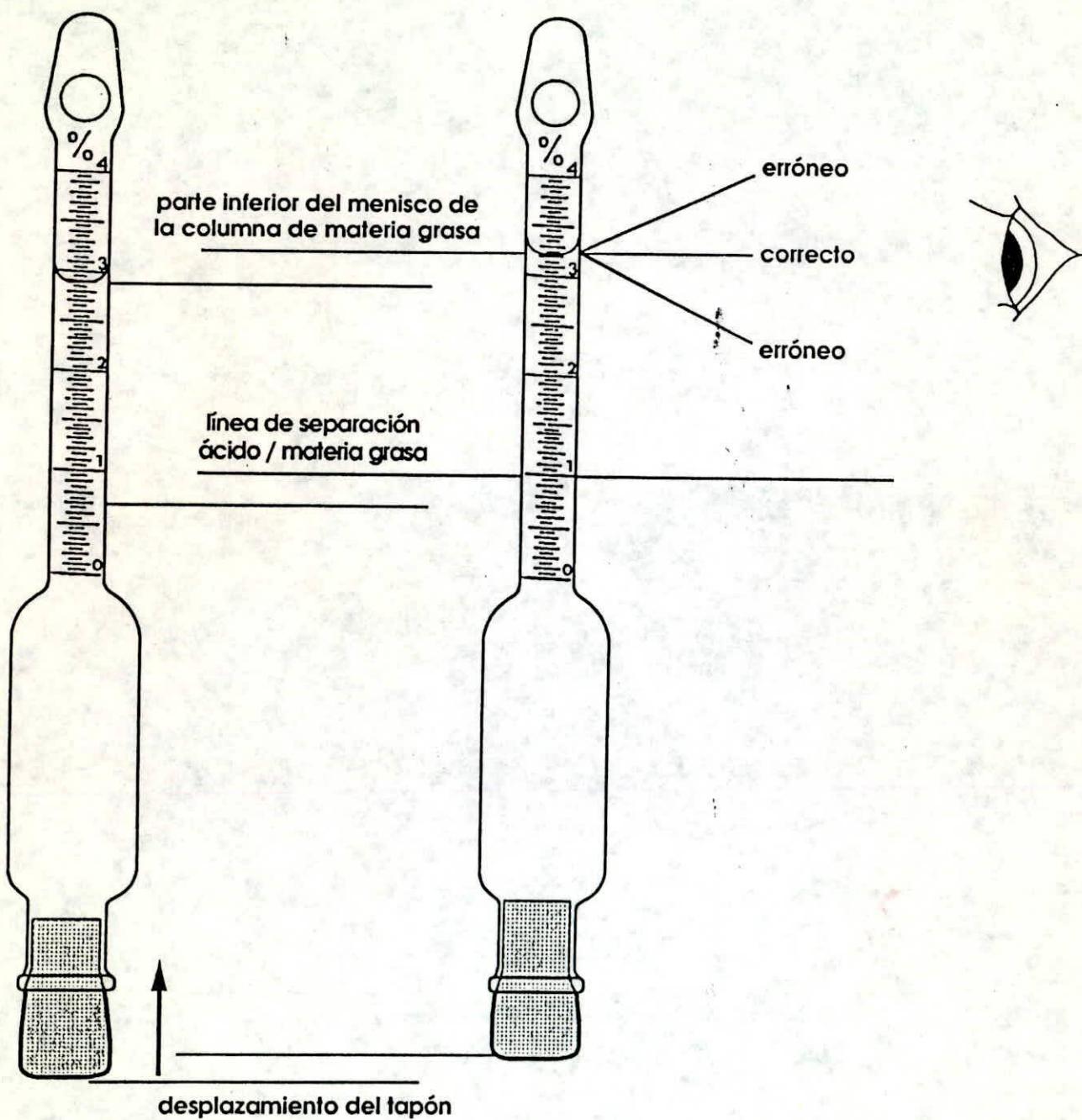


Leche fresca  
Materia grasa -  
Gerber

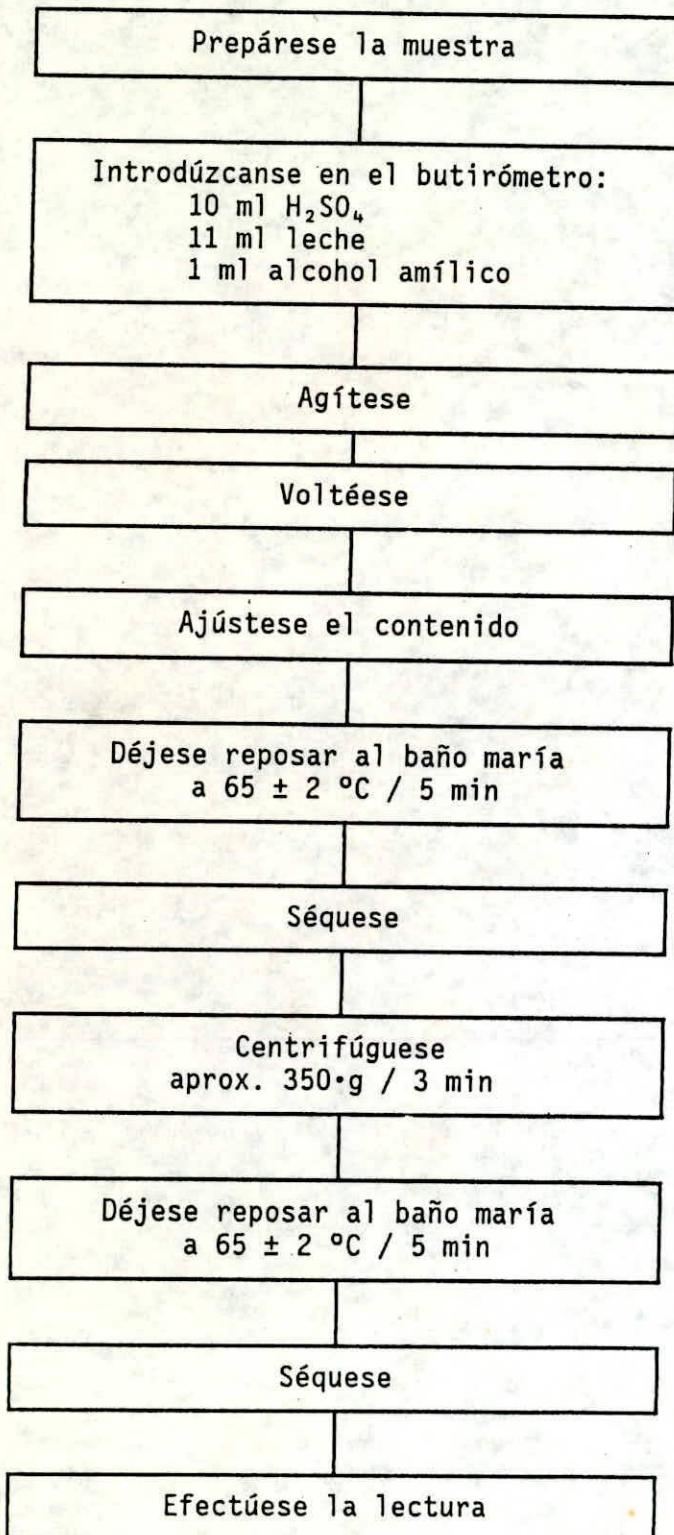
LECTURA EN LA ESCALA DEL BUTIROMETRO

antes de la lectura

lectura



Leche fresca  
Materia grasa -  
Gerber

DIAGRAMA DE FLUJOEtapasPuntos críticos:

- Introducción de la leche en el butirómetro
- Disolución completa de las proteínas
- Paño
- Lentes de protección



- Lectura al nivel del ojo
- Lentes de protección!