

T
637.146
TDR

**ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL
LITORAL**

INSTITUTO DE TECNOLOGIAS

PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN ALIMENTOS

INFORME DE PRACTICAS PROFESIONALES

Previo a la obtención del título de:

TECNOLOGA EN ALIMENTOS



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

Realizadas en:

INDUSTRIAS LACTEAS TONI S.A.

Autor:

SUSANA PRISCILA TORRES SALAS

Prof. guía 1era. revisión:

Tecnóloga en Alimentos Ana María Acosta

Prof. guía 2da. revisión:

Tecnóloga en Alimentos Mariela Reyes

Año Lectivo

1.994 - 1.995

Guayaquil - Ecuador

77
637.146
77033
Guayaquil, Julio 22 de 1.994

Dra.
Gloria Bajaña

Coordinadora del Programa de
Tecnología en Alimentos

Ciudad.

De mis consideraciones:

El presente trabajo que pongo a su disposición, contiene mi Informe de Prácticas Profesionales que realizara en Industrias Lácteas Toni S.A., como miembro del Departamento de Control de Calidad en el área de Producción por espacio de tres meses laborables.

De esta manera doy cumplimiento a lo establecido en el formato correspondiente y espero que este informe merezca su favorable aprobación.

De usted, muy atentamente

Priscila Torres
SUSANA PRISCILA TORRES SALAS

Don Alfonso Llorente

INDUSTRIAS LACTEAS TONI S. A.

Guayaquil, JU 10 de 1.993

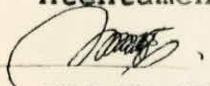
Srta. Ing. Qca.
GLORIA BAJAÑA
COORDINADORA DEL PROGRAMA DE TECNOLOGIA
EN ALIMENTOS DE LA ESPOL
Ciudad.

De mis consideraciones:

Por medio de la presente certifico que la Srta. Susana Torres Salas egda. de la Escuela de Tecnología de Alimentos de la Espol del Litoral, está realizando sus prácticas profesionales en nuestra planta Industrias Lácteas Toni S.A. iniciando las desde el 14 de Junio hasta el 14 de Septiembre, desempeñando actividades en el laboratorio como en la planta.

Por la atención a la presente quedo de Ud.

Atentamente,


ING. MA. AUXILIADORA VALDIVIESO E.
JEFE DEPART. CONTROL DE CALIDAD



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

INDICE

Nº. PAGINAS

| | |
|--|----|
| CARTA DE PRESENTACION | I |
| CERTIFICADO | II |
| INDICE | 1 |
| RESUMEN | 3 |
| INTRODUCCION | 5 |
| DETALLE DEL TRABAJO REALIZADO | |
| Control de parámetros físicos ("Toma de temperatura de banco de frío") | |
| Método | 6 |
| Frecuencia | 6 |
| Revisión de limpieza de líneas | |
| Método | 7 |
| Frecuencia | 8 |
| Supervisión de calibración de equipos y maquinarias | |
| Método | 8 |
| Frecuencia | 8 |
| Control de parámetros físicos ("Pesos") | |
| Método | 9 |
| Frecuencia | 9 |
| Tomas de muestras para análisis microbiológicos | |
| Método | 10 |
| Frecuencia | 11 |
| Control de rendimientos en proceso de envasado-máquinas | 11 |
| DIAGRAMAS DE FLUJO | 13 |
| PUNTOS DE CONTROL | 15 |
| BREVE DETALLE DEL PROCESO Y PARAMETROS DE OPERACION | |
| Transporte | 17 |
| Filtración, Calentamiento y Descremado | 17 |
| Mezclado | 18 |
| Pasteurización | 18 |
| Homogeneización | 18 |
| Pasteurización Alta | 19 |
| Enfriamiento | 19 |
| Inoculación | 20 |
| Maduración | 20 |
| Filtración | 20 |
| Enfriamiento | 21 |
| Batido | 21 |
| Llenado | 21 |

INDICE

Nº. DE PAGINAS

DESCRIPCION POR AREAS DE PROCESO

| | |
|-------------------------|----|
| Maquinarias y Equipos | |
| Filtro Depurador | 22 |
| Pasteurizador | 22 |
| Descremadora | 22 |
| Mezcladores Bacht | 23 |
| Balancín | 23 |
| Pasteurizador | 24 |
| Heat Holding | 25 |
| Tanques de Maduración | 26 |
| Filtro Depurador | 26 |
| Intercambiador de calor | 26 |
| Tanques de Batido | 26 |

ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA

| | |
|------------------------------|----|
| Breve Historia de la empresa | 28 |
| Localización | 28 |
| Aspecto Formal | 29 |
| Mercado | 29 |
| Tamaño de la Producción | 30 |

ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

RESUMEN

El presente informe de Prácticas Profesionales realizadas en la planta principal de las Industrias Lácteas TONI S.A., conlleva gran parte informativa del proceso de elaboración del yogur y una serie detallada de las maquinarias y equipos utilizados en el proceso anteriormente mencionado, con la finalidad de obtener una mejor comprensión acerca de la transformación de la leche en yogur.

Este trabajo esquematiza el proceso mediante diagramas de flujo, y se explica en forma clara y detallada cada parte del proceso, y mis diferentes actividades desarrolladas en el área de producción como miembro del departamento de control de calidad para asegurar la calidad microbiológica del producto y para ayudar a obtener una eficiente productividad diaria en la empresa.

La información aquí expuesta proviene de una amplia gama de textos técnicos adquiridos mediante la empresa, y de mi propia experiencia al trabajar en esta empresa.



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

INTRODUCCION

Toni es una industria láctea, sin embargo produce también jugos y gelatinas. Su tecnología se basa en un sistema de pasteurización y homogeneización y, según el producto se lo enfria o se lo envasa en caliente para que junto con sus componentes obtenga las condiciones óptimas para su preservación.

Entre todos los productos escogí el yogur Toni para la elaboración de mi informe, por ser un producto de una elaboración más compleja; su proceso exige una tecnología más complicada, con más parámetros de control; en el que la pasteurización y homogeneización constituyen únicamente el primer paso de su producción.

El fin principal de este informe es de mostrar al estudiante la importancia que tiene el Control de Calidad en el área de Producción, ya que de dicho control depende la calidad sanitaria y nutritiva del yogur.



DETALLE DEL TRABAJO REALIZADO

Durante los tres meses de práctica mi horario era de 8h00 a 17h00.

Mis Prácticas Profesionales no fueron remuneradas; sin embargo fui constantemente evaluada por la jefa de Control de Calidad Ing. María Auxiliadora Valdivieso y por el Gerente de planta Ing. Eduard Mc. Intosh, de los cuales recibí una propuesta de trabajo como supervisora de Control de Calidad en el área de Producción.

Las labores realizadas en la planta fueron las siguientes:

- * Control de parámetros físicos ("Toma de temperatura de banco de frío").
- * Revisión de limpieza de líneas.
- * Supervisión de calibración de equipos y maquinarias.
- * Control de parámetros físicos ("Pesos").
- * Tomas de muestras para análisis microbiológico.
- * Control de rendimientos por productos en proceso de envasado-máquina.

A continuación se explicará su fin y establecerá su frecuencia.

1.- CONTROL DE PARAMETROS FISICOS ("Toma de temperatura de banco de frío")

El frío es el fundamento de la conservación del yogur, ya que inhibe a las bacterias acidolácticas manteniendo el porcentaje de acidez y el pH deseados; por tanto cualquier falla en los sistemas de enfriamiento debe ser detectado a tiempo para una rápida reparación, el no tomar esta medida preventiva puede causar pérdidas de toda una producción.

a) Método

Se toma la temperatura leyendo directamente un termómetro localizado a la salida del agua, del banco de frío que va hacia las placas de enfriamiento.

b) Frecuencia

Este control se realiza cada dos horas.

2.- REVISION DE LIMPIEZA DE LINEAS

La limpieza de los equipos se la realiza automáticamente con el sistema CIP (Clean In Place), el cual consiste en cinco pasos:

- * Purgar restos de producto con agua fría.
- * Recircular Hidróxido de Sodio al 3,5% para disolver cualquier resto de materia orgánica.
- * Enjuagar con agua fría para eliminar la soda.
- * Recircular ácido Clorhídrico al 1%; el ácido neutraliza los excesos alcalinos que quedan y previenen la formación de depósitos alcalinos, además sanitiza porque penetra en las membranas celulares de los microorganismos coagulando sus proteínas impidiendo la posterior absorción de nutrientes a través de la misma.
- * Eliminar residuos de ácidos con agua hasta obtener un pH de 7; entonces el producto puede empezar a entrar en la línea.

A pesar de que la automatización del sistema CIP es controlada desde el panel de Control Central de la planta, siempre es conveniente su supervisión, por que pueden ocurrir fallas debido a cortes de energía eléctrica, o descuidos del operador.

a) Método

Consiste en supervisar que la limpieza en sitio sea realizada de manera que no queden restos ni de soda ni de ácido que puedan alterar la composición química del producto.

Normalmente se utilizan 4 tirillas indicadoras de pH:

- 1*- Para verificar que recircula la soda.
- 2*- Para asegurar que sea enjuagada correctamente la soda.
- 3*- Para comprobar si está pasando el ácido a través del sistema.
- 4*- Para determinar si el enjuague final es eficiente y el pH ha llegado a 7.

b) Frecuencia

Cada vez que sea necesario, por lo general de 4 a 5 veces en el día dependiendo de la variedad de productos que se elaboren en el día, debido a que las líneas se utilizan tanto para jugos, como para yogures y gelatinas.

3.- SUPERVISION DE CALIBRACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS

a) Método

Verificar que los operadores de cada máquina llenadora efectúen correctamente las siguientes funciones:

1.- Conectar correctamente las tuberías que unen los tanques de batido con las máquinas de llenado.

2.- Expulsar de las líneas el agua residual de la limpieza y purgar las líneas con producto; para evitar que se mezcle el producto con el agua.

3.- Determinar si el flujo de producto hacia las máquinas de llenado es el suficiente para que el envasado sea continuo, ya que si no se ha sacado el aire de las bombas el flujo es lento, y la máquina llenadora puede llegar a quedarse sin producto para envasar, lo que traería como consecuencia el retraso de la producción.

4.- Calibrar las máquinas para obtener un envasado continuo, esto es:

- * Que las partes móviles de la máquina calcen (estrellas, tornillos sin fin, etc.)
- * Que el tapado de las tarritas sea el adecuado, y que el sellado de las pomadas sea confiable.
- * Que la velocidad de la máquina sea la conveniente, la que depende del material y forma de la pomada (estabilidad de su base).

b) Frecuencia

De 4 a 5 veces al día, cada vez que se cambia de variedad de producto.

4.- CONTROL DE PARAMETROS FISICOS ("Pesos")

a) Método

Se toman 10 muestras de las primeras 50 unidades que salen de la línea; sean estas pomitas o tarritas, y en el laboratorio de Control de Calidad se determina el peso neto, que debe ser de 200 gr., y se lo realiza de la siguiente manera:

- 1.- Se encera la balanza electrónica.
- 2.- Se pesa la poma y tapa.
- 3.- Se tara la balanza.
- 4.- Se verifica si el peso de las 10 muestras está dentro del parámetro de 200 ± 1 gr.

Si es así, se da la orden de que se continúe con el envasado.

Si está fuera de los límites de tolerancia se avisa al operador para que abra o cierre las válvulas de calibración del peso en la máquina y se continúe pesando hasta obtener el peso adecuado.

El peso es un parámetro fácil de analizar, simple y elemental, sin embargo es sumamente importante mantenerlo bajo control puesto que del mismo dependen los rendimientos de la producción.

b) Frecuencia

Este control se realiza cuando empieza el envasado de cada uno de los productos; luego de calibrado se hace comprobar si el peso neto se mantiene estable o no.

Se llena un formato con 20 pesos de los cuales se obtiene el peso neto promedio para entregar una copia al departamento de producción para que calculen los rendimientos del proceso. (Ver Anexos).



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

5.- TOMA DE MUESTRAS PARA ANALISIS MICROBIOLOGICOS

a) Método

Se necesitan dos tipos de muestra para este efecto:

I.- El primer producto que sale de la línea una vez purgada toda el agua de la limpieza para verificar que los equipos especialmente de la línea de envasado han sido eficazmente sanitizados por el sistema CIP y no hayan contaminado el producto.

La toma de esta muestra se la realiza en una caja petri directamente de la boquillas de la máquinas llenadora con ayuda de un mechero de alcohol, y con las manos previamente desinfectadas.

II.- El producto ya envasado, sirve para verificar si el producto tiene buena calidad microbiológica y para determinar si los envases están o no contaminados.

Se espera que aproximadamente se envasen mil unidades, y entonces se toman dos muestras al azar.

A ambas muestras se les realiza análisis microbiológicos de medio vertido con los siguientes medios:

Agar para aerobios totales (PLATE COUNT).-

Para determinar la flora bacteriana que puede crecer en el yogur durante el almacenamiento; ver si está o no contaminado.

Agar para Coliformes (AGAR ROJO BILIS VIOLETA).-

Para verificar que la higiene y sanitización del personal y de las máquinas fue eficaz.

Agar libre de azúcar (SUGAR FREE).-

En este medio crecen los microorganismos proteolíticos que producen la putrefacción; sirve para determinar la estabilidad microbiológica del yogur.

Agar para levaduras (ESTRUCTO DE MALTA).-

Para comprobar si existió durante el proceso contaminación, lo cual puede ocasionar un aumento del pH del yogur con su posterior reducción del tiempo de vida útil.

b) Frecuencia

Este control se lo realiza para cada producto.

6.- CONTROL DE RENDIMIENTO POR PRODUCTOS EN PROCESO DE ENVASADO - MAQUINA

En este control se registran los siguientes parámetros:

- 1) Hora inicial de envasado.
- 2) Hora final de envasado.
- 3) Presentación del producto: Tarrinas de 200 gr.; pomos de 1 litro, de 2 litros, etc.
- 4) Velocidad efectiva: Velocidad a la que está calibrada la máquina.

Pt

- 5) Velocidad obtenida =
$$\frac{\text{Tiempo en minutos que toma el envasamiento}}{\text{Pt}}$$

- 6) Pt = Número de unidades del producto terminado.

- 7) Porcentaje del rendimiento de velocidad de llenado:

$$= \frac{\text{Velocidad obtenida}}{\text{Velocidad efectiva}} * 100$$

8) Peso promedio = Obtenido de la tabla de control de pesos.

9) Peso total por Pt = Se multiplica el peso promedio en Kg. por el Pt real.

10) Porcentaje de rendimiento real del producto =

$$= \frac{\text{Peso total} * \text{Pt (en Kg.)}}{\text{Kg. de producto procesado}} * 100$$

11) Número de hombre: es el número de obreros que trabajaron en el envasado.

Hombre Hora = Número de hombres * Número de horas empleadas en el envasado

Kg. - Hora = Kilogramos de productos envasados en cada hora.

$$= \frac{\text{Peso total por Pt}}{\text{Número de horas}}$$

Kg. - Hombre: Son los kilogramos envasados por hora, divididos para el número de hombres que participaron en el envasado.

Con este control se lleva a cabo una evaluación del rendimiento operacional de las máquinas llenadoras, y el rendimiento de la mano de obra.

En observaciones se registra si se paró el envasado, tiempo y el motivo de la interrupción; el cual puede ser un daño en las máquinas, falta de materiales, etc.

De esta manera se previenen posteriores retrasos, tomando las precauciones pertinentes.

PUNTOS DE CONTROL

El Departamento de Control de Calidad toma muestras para análisis Bromatológicos y Microbiológicos de distintas etapas del proceso.

(1)CC.-

Se realizan los siguientes análisis:

°Brix: Medición del porcentaje de sólidos solubles.

Temperatura: Comprobar si se transportó en óptimas condiciones la leche; esta debe estar de 5 a 10°C.

Densidad: Sirve para determinar el precio a pagar, porque se paga por kilogramo de leche recibida; es también importante para la formulación del yogur.

Grasa: Necesaria para la formulación del producto.

pH (Potencial de Hidrógeno) y Acidez: Para verificar el buen estado (frescura) de la leche.

Mastitis: Para saber si la leche proviene de una vaca enferma y está contaminada de tal manera que pueda interferir en la obtención del yogur.

Alcohol: Para predecir el comportamiento de las proteínas de la leche frente al calor.

Crioscopia: Para determinar el porcentaje de agua adicionada.

(2)CC.-

Se efectúan análisis de:

Grasa: Para saber si la descremación fue eficiente.

(3)CC.-

En este punto es importante determinar:

Acidez, pH y Temperatura: Para indicar el fin de la maduración y dar paso al enfriamiento.

(4)CC.-

En el producto terminado se realizarán análisis de:

Temperatura.

°Brix.

Densidad.

Grasa.

pH.

Acidez.

Viscosidad.

Microbiología.

Todos los análisis de (4)CC son para verificar si el proceso fue óptimo y se obtuvo la calidad de yogur standard deseada.

BREVE DETALLE DEL PROCESO Y PARAMETROS DE OPERACION

TRANSPORTE

Inmediatamente después de ordeñada la leche es enfriada en la planta enfriadora, situada en la misma hacienda "El Tambo"; su transporte hasta la planta procesadora (Toni) debe ser refrigerada a una temperatura que fluctúa entre los 4°C a 10°C, lo cual se lo realiza en tanqueros de acero inoxidable con doble camisa de 20.000 litros de capacidad.

Una vez recibida la leche en la planta se la descarga mediante bomba a los tanques de recepción de 4.000 litros de capacidad; los cuales poseen agitadores de aspas que giran a 40 r.p.m.

Una vez descargados los primeros 4.000 litros, se toma la muestra aproximadamente de dos litros de leche, para análisis de control de calidad (I)CC.

FILTRACION, CALENTAMIENTO Y DESCREMADO

Verificado el buen estado de la leche se la hace pasar por un filtro depurador, para separar la leche de las partículas de suciedad, las mismas que albergan muchos gérmenes; con lo que se consigue también una reducción del contenido microbiano.

Se calienta la leche a 60°C en un intercambiador de calor, para acentuar la eficacia de la descremadora al fluidizar la leche facilitando así la separación de los glóbulos de grasa; proceso que se realiza en una descremadora centrifuga, cuyos platos cónicos invertidos giran a 5.000 r.p.m.

Aunque el yogur se lo puede obtener a partir de la leche entera, esta industria prefiere descremarla hasta que su contenido graso sea de 1,7% con el propósito de utilizar la crema para la elaboración de otros producto como el Queso Crema, el Queso Parmesano y la Mantequilla.



MEZCLADO

BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

La leche pasa a los tanques mezcladores de 2.000 litros de capacidad, los cuales mediante sus agitadores de turbina que giran a una velocidad de 1.750 r.p.m., permiten una mezcla íntima de la leche con el saborizante, el azúcar y el estabilizante.

El saborizante se lo añade para darle el sabor de una fruta determinada, este puede ser de banano, frutilla, piña, cereza, mora o durazno; y el azúcar para atenuar la acidez del yogur, el mismo efecto se consigue añadiendo edulcorante de alto poder (Aspartame) en caso del Yogur Light.

* El estabilizante evita la separación del suero por un período mayor a dos meses; el yogur batido sin estabilizante puede pasar como máximo hasta 8 días sin que se observe separación de suero; es decir que el estabilizante ayuda a mantener al yogur sin separación de fases por largo tiempo. Esto es muy útil por que el yogur Toni tiene un tiempo de vida útil de 51 días.

PASTEURIZACION

La leche pasa a un intercambiador de calor de placas con un calentamiento moderado (90°C por 15 segundos), capaz de evitar alteraciones; al dificultar el desarrollo de los microorganismos que los producen, y además destruir los germenes patógenos que contaminan la leche (como son el de la Difteria y el de la Tuberculosis).

HOMOGENIZACION

La leche que sale del pasteurizador a 90°C se lo homogeniza a una presión de 150 Atmósferas, durante 15 segundos en un homogenizador de tres pistones; con lo que se consigue reducir el tamaño de los glóbulos de grasa y dispersar muy finamente estas partículas emulsionadas en la leche. El glóbulo de grasa de la leche homogeneizada tiene un diámetro aproximado de 2 micras.

La leche que es una emulsión grasa en agua; adquiere así mayor estabilidad por un tiempo más prolongado, por que se ha reducido el tamaño de la partícula dispersa hasta el punto de neutralizarse reciprocamente la fuerza ascensional y la masa de los mismos; evitando así que se forme una capa de grasa en la superficie de la leche. La leche homogeneizada es mas blanca, más opaca y más viscosa que la no homogeneizada con el mismo contenido de grasa.

PASTEURIZACION ALTA *HEAT HOLDING*

80% x 10 min.

La leche pasa a un intercambiador de calor (por aspersión "Heat Holding" donde se mantiene a 90°C por 10 minutos; este tratamiento tiene por objeto que las proteínas séricas floculen, para conseguir que se coagulen cuando lo haga la caseína bajo los efectos de una acidificación suficiente. Las proteínas séricas floculadas reducen la sinérasis del gel formado por la coagulación e impiden así el desuero.

Otra ventaja de este tratamiento al que suele llamárselo "pasteurización alta", es su mayor efecto germicida, de tal manera que las bacterias acidolácticas no son inhibidas en su desarrollo por la presencia de cepas extrañas.

Es importante destacar la necesidad de este tratamiento puesto que la pasteurización alta rápida (90°C por 15 segundos) efectuada anteriormente no basta para lograr la debida consistencia del yogur, por que no se ha logrado flocular las proteínas séricas, y sin haber sufrido esta alteración, estas tienen un comportamiento diferente al de la caseína frente al ácido láctico.

ENFRIAMIENTO

42°C

Después se hace pasar la leche por un intercambiador de placas; por un lado de las placas pasa agua fría y por el otro la leche, con este equipo se consigue reducir su temperatura a 40°C y se la mantiene a esta temperatura en los tanques de maduración a fin de crear el medio óptimo para el desarrollo de las bacterias provenientes del cultivo intermedio elaborado en el laboratorio de Control de Calidad.

INOCULACION

El cultivo intermedio está compuesto de *Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus bulgaricus* en una relación 1:2, ambas bacterias son productoras de ácido láctico a partir de la lactosa presente en la leche.

* Los tanques de maduración poseen un agitador que gira a 40 r.p.m. por 8 minutos, que tienen por objeto distribuir las bacterias en toda la masa de leche.

MADURACION

Pasadas las 2 horas y 30 minutos, a partir de que se apagó el agitador, se toman muestras de los tanques de maduración cada 10 minutos para que el Departamento de Control de Calidad determine si el yogur está en su punto óptimo, es decir si tiene un pH de 4,6 y una acidez de 0,8% expresada en porcentaje de ácido láctico, momento en el que se han coagulado las proteínas de la leche y este adquiere la consistencia propia del yogur.

Una vez alcanzados los parámetros de acidez y pH requeridos se finaliza la maduración cortando el yogur, prendiendo nuevamente el agitador y se abre la válvula de agua fría para que circule a través de la doble camisa del tanque de maduración, y reducir la temperatura del yogur, hasta aproximadamente 25°C, creando un ambiente menos favorable para que los fermentos produzcan ácido láctico.

FILTRACION

Inmediatamente se abren las llaves de paso y mediante una bomba positiva se hace pasar el yogur por un filtro de mallas de acero inoxidable, en el que se retienen:

- * Coágulos de caseína demasiado grandes.
- * Coágulos de estabilizante mal disuelto.
- * Impurezas del azúcar.

La filtración tiene como fin obtener un yogur totalmente homogéneo.

ENFRIAMIENTO

10-12°C

Posteriormente circula a través de un intercambiador de placas que enfria el yogur a 8°C, con esta temperatura se consigue la inhibición casi total de la producción de ácido láctico por parte de los fermentos inoculados, logrando mantener su condición de acidez y pH durante el envasado.

BATIDO

El yogur a 8°C. pasa a los tanques de batido que tienen una capacidad de 5.000 litros y poseen doble camisa por la cual circula agua fría; además posee un agitador de paletas que gira a 40 r.p.m. y se bate el yogur por 20 minutos; obteniéndose como resultado de esta operación un yogur batido, que en oposición al yogur clásico, este producto no es pastoso, sino espeso y cremoso; este tipo de yogur es menos sensible a la vibración y puede conservarse más tiempo sin extraérsele el suero; tiempo que también es prolongado por la acción del estabilizante.

LLENADO

Pasados los 20 minutos de batido se abren las llaves de paso y mediante una bomba negativa se hace llegar el yogur hasta la máquina llenadora.

DESCRIPCION POR AREA DE PROCESO

I) MAQUINARIAS Y EQUIPOS

Filtro depurador.-

El filtro consta de una caldera provista de una tapa que cierra herméticamente, en su interior se encuentran las mallas filtrantes tupidas, de acero inoxidable. La leche atraviesa el filtro de arriba hacia abajo, impulsada a presión. Tiene la finalidad de separar la leche de las partículas de suciedad, las mismas que albergan muchos gérmenes con lo que se consigue también una reducción de contenido microbiano. Esto se lo realiza a la leche cruda recién recibida.

Pasteurizador.-

Al comienzo de la elaboración del yogur, se lo utiliza únicamente para precalentar la leche fresca a 60°C, con el objeto de que sea más fácil la descremación.

Más adelante habrá una descripción detallada de el pasteurizador y su funcionamiento.

Descremadora.-

Es una centrifuga hermética, cuya velocidad es de 5.000 r.p.m.; se la utiliza para separar la leche entera en crema y leche semi-descremada (en el caso del yogur), lo cual ocurre de la siguiente manera:

En el interior de la centrífuga, existen discos cónicos invertidos que giran a alta velocidad; bajo el impulso de la fuerza centrífuga, la leche semi-descremada se sedimenta, separándose de la crema por diferencia de densidades, entonces sale por una de las boquillas de descarga la leche semi-descremada con el 1,7% de grasa y por la otra boquilla llega a un retenedor plástico, la crema, para luego ser almacenada hasta su posterior utilización en la producción de quesos.

Mezcladores Bacht.-

Son depósitos estacionarios que poseen doble camisa, la temperatura de los tanques puede variar de 0°C a 100°C, sin embargo se lo utiliza a temperatura ambiente o a 60°C para una mejor y más rápida mezcla (dependiendo del producto que se esté elaborando).

El calentamiento se lo obtiene haciendo circular vapor a través de sus dobles camisas, en tal operación se demora hasta llegar a la temperatura deseada, por lo que se la debe realizar antes de ser llenado el Bacht.

En su parte superior casi en la mitad del tanque nace una tubería delgada, que termina en un cabezal con agujeros por donde sale el ácido y la soda cáustica durante la limpieza. En su parte superior lateral se observan dos tuberías, una que da paso al agua (para la limpieza y elaboración de productos) y otra que viene del cono.

Ambas mezcladoras trabajan conjuntamente con un cono que sirve para mezclar los productos secos. Este aspira los ingredientes pasándolos a través de un filtro y los lleva a los Bacht. Estos trabajan por separado y su capacidad máxima es de 2.300 litros; cada uno en su interior posee un agotado móvil de turbina, el cual consiste en un disco con aspas, sujetas a un eje rotatorio montado, el cual gira a 1.700 r.p.m. (mezclando eficazmente).

Balancín.-

Es un pequeño tanque conectado a dos tuberías. La primera por la que entra la corriente de alimentación proveniente de los Bacht; y la segunda tubería, la que dirige el líquido al pasteurizador.

La tubería de la corriente de alimentación posee una válvula cuya apertura está regulada por el contenido de leche en el balancín, que es controlado mediante un flotador de boyas, es decir, que al incrementarse el volumen del líquido, la boyas se eleva cerrándose proporcionalmente la válvula de ingreso al mismo tiempo.

La boyas tiene un límite de elevación máxima (capacidad del balancín 100 litros.), que al ser alcanzado se cierra completamente la válvula de la corriente de alimentación, previniéndose el derramamiento del líquido.

De igual modo mantiene el flujo del líquido al pasteurizado constante; cuando baja el nivel del líquido, en el balancín ocurre lo inverso; va bajando el flotador y se va abriendo la válvula de la tubería de alimentación.

Pasteurizador.-

Es un intercambiador de calor de placas, funciona con agua caliente, por lo tanto no alcanza temperaturas mayores de 100°C. Por lo que la leche es previamente calentada a 60°C durante el mezclado.

Si esta entrara fría al intercambio de calor no sería suficiente para alcanzar los 90°C requeridos para la pasteurización.

Este equipo consta de una serie de placas onduladas dispuestas verticalmente, que se las puede diferenciar en cuatro etapas de izquierda a derecha:

- I) Precalefacción (Placas de calentamiento a altas temperaturas).
- II) Calefacción (Placas de calentamiento a altas temperaturas).
- III) Retención (Placas de calentamiento moderado).
- IV) Enfriamiento (Placas de enfriamiento).

El enfriamiento se lo realiza con agua a temperatura ambiente, por lo que la leche sale aproximadamente a 40°C.

NOTA.- Después de la etapa de retención en el pasteurizador, la leche pasa directamente al homogenizador; saliendo de este último al Heat Holding, para luego regresar a enfriarse en la etapa de enfriamiento del pasteurizador, de la que sale hacia el tanque de maduración.

Las placas del pasteurizador son de acero inoxidable y están colocadas una al lado de otra, encajadas perfectamente dentro de un marco formando canales. Las placas tienen superficies irregulares, esto produce turbulencia en la leche al pasar a través de ellas, facilitando así el intercambio de calor. Las placas se encuentran separadas entre ellas por 0,55 cm.

El espacio de dos placas contiguas es recorrido por la leche (mezclada con los otros ingredientes), mientras que el medio de intercambio de calor (agua fría o caliente) circula contra corriente por los espacios paralelos inmediatos.

En este equipo la pasteurización es continua, tiene una capacidad de 2.000 lts/hr.

La leche que es precalentada en el pasteurizador a 90°C, pasa al homogeneizador impulsada por una bomba. Los tres pistones situados en el aparato, someten a la leche a una presión de 150 atm. La leche experimenta entonces una fuerte aceleración al pasar a presión por una hendidura muy estrecha, fragmentándose los glóbulos de grasa, adquiriendo un diámetro aproximado de 2 micras. En este momento el tamaño de cada uno de los glóbulos se ha reducido hasta el punto de neutralizarse recíprocamente la fuerza ascensional y la masa de los mismos.

Con la homogeneización se evitan las aglomeraciones de los glóbulos de grasa en la superficie de la leche, por que estabiliza la emulsión (disminuyendo el tamaño de las partículas dispersas).

Heat Holding.-

Es un tanque de 500 litros de capacidad, posee doble camisa por la cual circula vapor, además presenta un canal tubular provisto también de doble camisa, este último nace en la parte inferior central del tanque y va hasta la parte inferior central del mismo, terminando en un dispersor giratorio. Este equipo se lo utiliza con la leche a ser utilizada para la elaboración del yogur; y su funcionamiento es el siguiente:

La leche es impulsada por una bomba, ingresando entonces de abajo hacia arriba por el canal tubular al final del cual la leche es depositada en el interior del tanque mediante un dispersor giratorio.

El volumen de leche dispersado es igual al volumen de leche desalojado por la tubería de descarga que se encuentra en la parte inferior lateral del equipo, la leche que sale, ya ha cumplido con el tratamiento térmico deseado (en este caso se ha determinado 90°C por 10 minutos).

En conclusión, el Heat Holding es un sistema térmico continuo, cuyas velocidades de carga y descarga son iguales y se las regula de acuerdo al tiempo de exposición requerido a una temperatura constante previamente determinada.



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

Tanques de maduración.-

Son tanques de 2.200 litros de capacidad, poseen doble camisa por donde circula agua caliente con el fin de mantenerlo a 40°C, que es la temperatura óptima para el desarrollo de las bacterias acidolácticas (*Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*), que transforman la leche en yogur. Además presenta un agitador de palas que gira a 20 r.p.m., el cual asegura la uniforme distribución del cultivo inoculado y una fermentación igual para toda la masa de leche.

Filtro Depurador.-

Su estructura es igual a la del filtro depurador descrito anteriormente; la diferencia consiste en su finalidad, este se lo utiliza para separar del yogur cualquier coágulo de estabilizante mal disuelto o impurezas del azúcar.

Intercambiador de calor.-

Su estructura es muy similar a la del pasteurizador de placas; sin embargo, aquí no se distinguen varias etapas, sólo existe la etapa de enfriamiento, en la cual los medios que intercambian calor son aire comprimido y el yogur. Su capacidad de trabajo es de 2.000 litros por hora.

Esta instalación baja la temperatura del yogur filtrado hasta cuatro grados centígrados, para inhibir la producción de ácido por parte de las bacterias acidolácticas.

Tanques de batido.-

Son tanques de 2.500 litros de capacidad, tienen doble camisa por la cual circula agua fría. En estos tanques se mantiene al yogur entre 7 a 8°C agitándolo constantemente con agitadores de pala que giran a 40 r.p.m.

Este equipo está directamente conectado a la envasadora; el tiempo mínimo que debe permanecer el él es de 20 minutos; este tanque se va descargando conforme se vaya envasando el yogur, una vez que hayan pasado los 20 minutos.

Este equipo proporciona lo que se conoce como Yogur Batido que es una oposición al yoghurt clásico, este producto no es pastoso sino espeso y cremoso y de un sabor más agradable. Este tipo de yogur es menos sensible a las vibraciones y puede conservarse durante más días sin extraerle el suero. Además esta instalación es útil para conservar el yogur a bajas temperaturas hasta el momento del envasado.

ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA

Industrias Lácteas Toni S.A. es una empresa encargada de la producción de lácteos, jugos y gelatinas, bajo la licencia y asistencia técnica de la Toni Milchverband de Winterthur, Suiza.

La Presidencia está a cargo de su accionista mayoritario el Sr. Roberto Isaías y la Gerencia General es desempeñada por el Sr. Francisco Alarcón.

BREVE HISTORIA DE LA EMPRESA

Hace 14 años en el Ecuador se fundó una empresa que constituye aún la única extensión en Latinoamérica de la Toni Milchverband de Winterthur, Suiza; una de las industrias lácteas más grandes y prestigiosas de Europa, en consecuencia la firma Toni del Ecuador posee el respaldo tecnológico posee el respaldo tecnológico y el control técnico de la fábrica madre en Suiza.

En sus inicios, la empresa sólo producía gelatinas y productos lácteos como yogur, mantequilla y Somex, pero poco después lanzó al mercado jugo de naranja, queso crema, queso parmesano y manjar; actualmente concluyó con el desarrollo de una línea de jugos, innovadora como son el Tampico y el Orlando Sun, que han tenido gran aceptación por parte de los consumidores.

LOCALIZACION

Industrias Lácteas Toni S.A., se encuentra ubicada en el kilómetro 7,5 vía a Daule y ocupa un área aproximada de 22.000 m².

ASPECTO FORMAL

La empresa consta de cinco secciones:

- 1*- Oficinas administrativas
- 2*- Bodegas de materiales y envases.
- 3*- Planta Principal de producción.
- 4*- Planta para producción de queso.

En el transcurso de la práctica estuve asignada como asistente del supervisor de turno en el área de producción de la planta principal. Dicha planta está dividida en:

- a) Un departamento de mantenimiento y ensamblaje de equipos.
- b) Una cámara de refrigeración.
- c) Una cámara de congelación.
- d) Una bodega de materias primas e insumos.
- e) Oficinas de producción.
- f) Oficinas de Control de Calidad.
- g) Un Laboratorio de Bromatología.
- h) Un Laboratorio de Microbiología.
- i) Área de Producción (Dónde están situadas las respectivas maquinarias y equipos).

MERCADO

El grupo empresarial al que pertenece Toni tiene su propia empresa de distribución y ventas GEYOMA, la cual posee la siguiente organización:

Un Gerente General de Ventas en Quito, el cual tiene cinco Asistentes Gerenciales en cada zona de distribución de los productos que son:

- * Guayas,
- * Pichincha,
- * Manabí,
- * Los Ríos y
- * Azuay

El asistente Gerencial de cada zona tiene un equipo de vendedores, dirige y mantiene las ventas en un área de acción establecida.

La Gerencia de Ventas en Guayas tiene sede en Guayaquil, la cual cubre los cantones más representativos de la provincia como:

- Salinas,
- Durán,
- Balzar, etc.

Abasteciendo a estos en su totalidad, tanto en tiendas de barrio, como en panaderías y supermercados, etc.

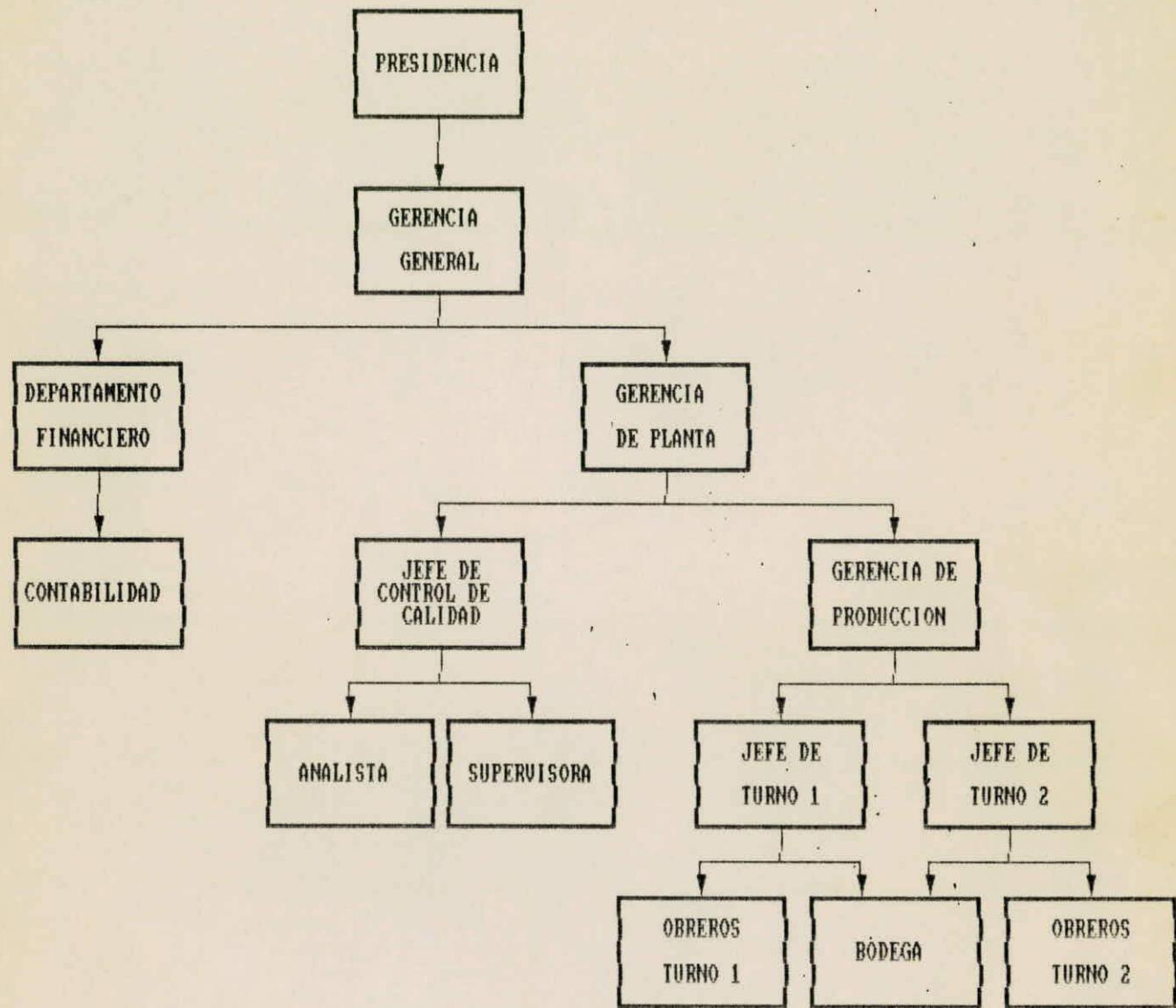
El yogur Toni y el Yogur bebible tienen un precio de 1.000 Sucres los 200 c.c.; el Yogur Light 1.300 Sucres los 200 gramos; por lo cual podemos concluir que este producto va dirigido hacia el consumidor clase media y alta.

TAMAÑO DE LA PRODUCCION

Se elabora una determinada cantidad de yogur por mes de acuerdo a los reportes de ventas, mientras hice mis prácticas, se procesaban 40.000 litros a la semana; distribuidos de la siguiente manera:

- 16.000 litros de yogur bebible.
- 4.000 litros de yogur Light.
- 20.000 litros de yogur Toni, los cuales se dividían en:
 - 18.000 litros de yogur de sabores y
 - 2.000 litros de yogur natural.

ORGANIGRAMA FUNCIONAL DE LA EMPRESA.



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Me he dado cuenta que en mis prácticas profesionales en Industrias Lácteas Toni S.A., he podido aplicar los conocimientos adquiridos en PROTAL, y tuve la oportunidad de relacionarme con personas de diferentes niveles culturales.

Las labores realizadas ampliaron mis conocimientos en el área de Control de Calidad y su aplicación en el área de Producción para obtener la estandarización y optimización de la elaboración del yogur.

La limpieza que se realiza en la planta es minuciosa y los controles son los adecuados, lo que permite que en una misma línea después de trabajar con lácteos se trabaje con jugos y gelatinas, sin embargo, para evitar cualquier riesgo que afecte la calidad microbiológica del producto, sería prudente tener por separado una línea para lácteos y otra para jugos y gelatinas.

Recomendaría también la compra de nuevas maquinarias y equipos para aumentar la capacidad de producción de la planta, puesto que la demanda de los productos año a año aumenta y aunque se trabaje de manera continua e ininterrumpidamente no se logra satisfacer la demanda como es el caso del Tampico Citrus Punch.

El fundamento de la conservación del yogur es mantener la cadena de frío, tratando de que la temperatura no exceda los 10°C.

La empresa debería separar los extractores de calor de la planta ya que a veces durante los procesos de producción el calor se vuelve sofocante, lo que disminuye el rendimiento tanto de los obreros como de los técnicos.

Debería tomarse más atención y cuidado con el mantenimiento y funcionamiento de los compresores para mantener la cadena de frío requerida para conservar en buen estado el yogur.

La empresa debería reparar los extractores de calor de la planta ya que a veces durante los procesos de producción el calor se vuelve sofocante, lo que disminuye el rendimiento tanto de los obreros como de los técnicos.

Debería planificarse mejor la producción y presionar más a la empresa productora de envases, puesto que a veces se retrasa la producción por falta del material de empaque, aumentando los costos de producción.

Para aumentar y ampliar el mercado se debería sacar una línea de yogur a base de pulpa de frutas naturales; y con esto concluyo mis recomendaciones hacia Industrias Lácteas Toni S.A., que a mi parecer posee recursos tanto humanos como tecnológicos para desarrollarse en el país y llegar al mercado extranjero con muy buenas perspectivas.

BIBLIOGRAFIA

E. SPREER

Lactología Industrial
Editorial Acribia
Zaragoza, 1975.

J. G. BRENNAN

Las operaciones de la ingeniería
de los alimentos
Editorial Acribia
Zaragoza, 1980.

ROGER VEISSEYRE

Lactología Técnica
Editorial Acribia
Zaragoza, 1980.

WARNER, JAMES

Principios de la
Tecnología de lácteos.
AGT Editor
México, 1980



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

ANEXOS

ANEXOS

4.2.3.2. Desnatadoras centrífugas

Estos aparatos desnatán y purifican al mismo tiempo. Se diferencian en lo esencial por la forma en que circula la leche y en que se separan las impurezas. Por la forma de circular la leche se distinguen las siguientes clases:

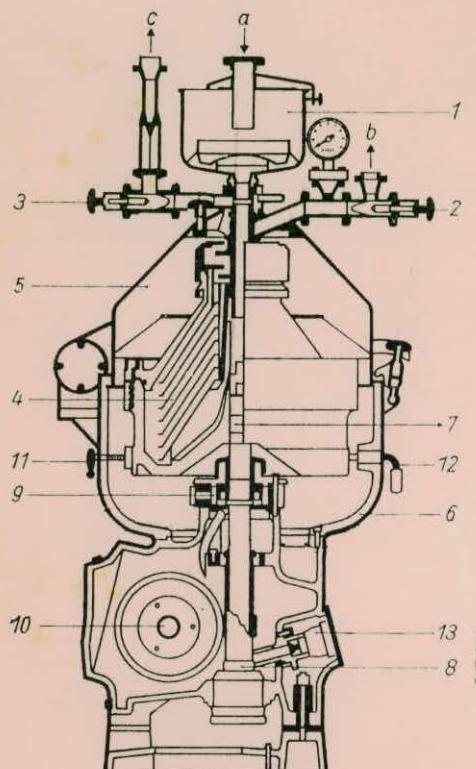


FIG. 44. — Corte longitudinal de una desnatadora centrífuga, tipo MZA 10; rendimiento: 10.000 litros/hora.

a) Entrada de la leche entera. b) Salida de la leche desnatada. c) Salida de la nata. (1) Recipiente de carga. (2) Tornillo de la leche magra, con manómetro. (3) Tornillo de la nata, con cuantímetro. (4) Tambor. (5) Cúpula. (6) Armazón. (7) Huso del tambor. (8) Cojinete inferior. (9) Cojinete de collar. (10) Rueda helicoidal. (11) Freno. (12) Tornillo de fijación. (13) Tacómetro.

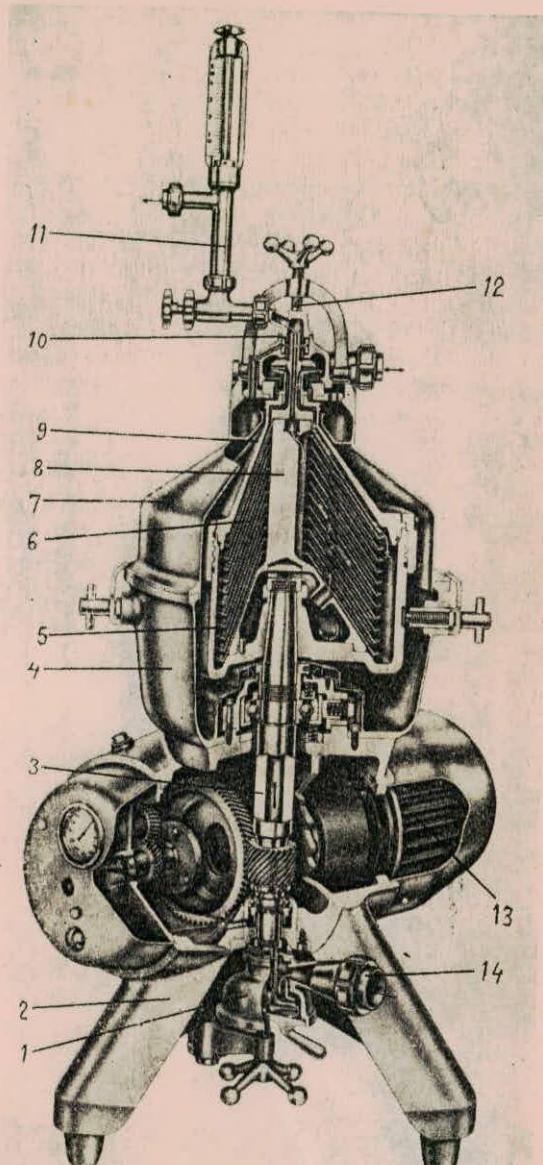


FIG. 45. — Desnatadora centrífuga totalmente hermética, tipo 3181 M.

(1) Alojamiento de la bomba. (2) Parte inferior del armazón. (3) Arbol del tambor. (4) Parte superior del armazón. (5) Cuerpo del tambor. (6) Juego de discos polarizadores. (7) Cubierta del armazón. (8) Distribuidor. (9) Tapa del tambor. (10) Codo de la salida de la leche. (11) Cuantímetro de la nata. (12) Codo de la salida de la nata. (13) Motor acoplado. (14) Entrada de la leche

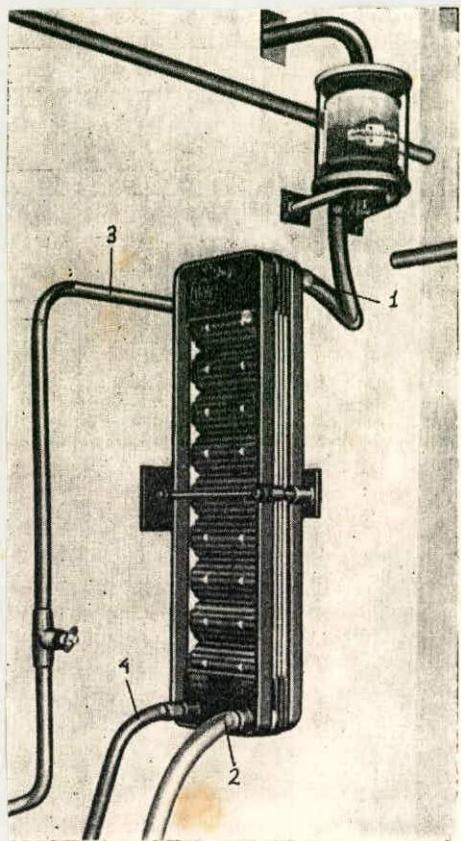


FIG. 18. — Refrigerador de placas PA 400/901.

(1) Entrada de la leche. (2) Salida de la leche. (3) Entrada del agua fría. (4) Salida del agua fría.



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

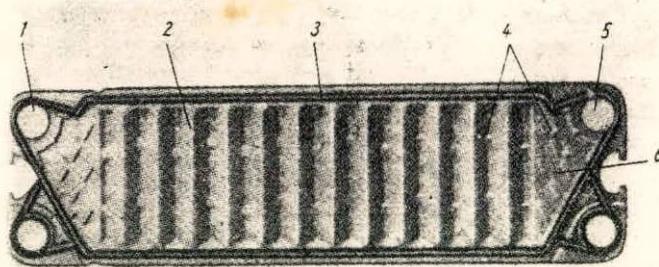


FIG. 64. — Placa de admisión.

Orificio de salida. (2) Nervaduras. (3) Junta de goma. (4) Elevaciones para conservar la distancia entre las placas. (5) Orificio de entrada. (6) Elevaciones alargadas para la distribución del líquido.



FIG. 65. — Turbulencia entre dos placas.

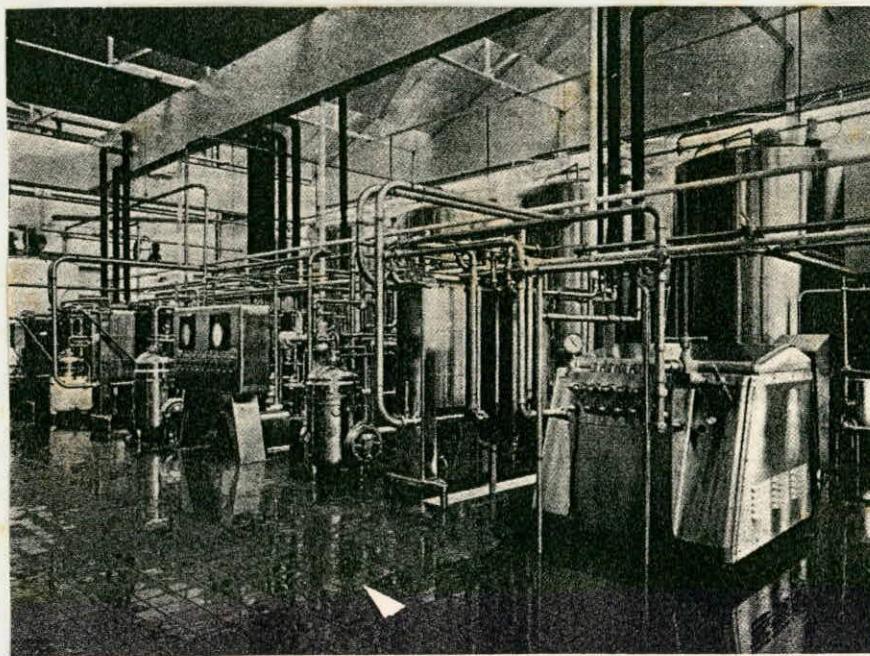


Foto Ellebé-Rouen

Una moderna instalación de pasteurización.



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

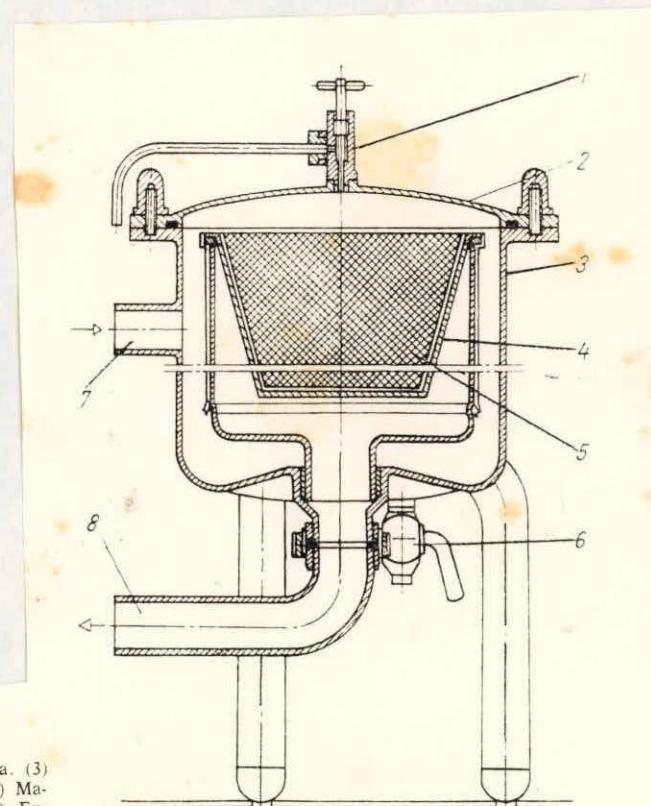


FIG. 39. — Filtro de leche.

(1) Válvula de salida del aire. (2) Tapa. (3) Recipiente del filtro. (4) Porta-filtro. (5) Malla de nilón. (6) Llave de desagüe. (7) Entrada de la leche. (8) Salida de la leche.

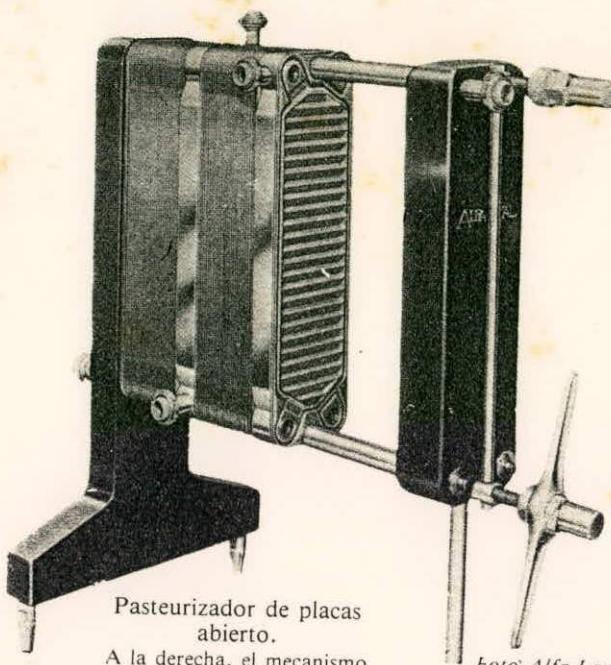
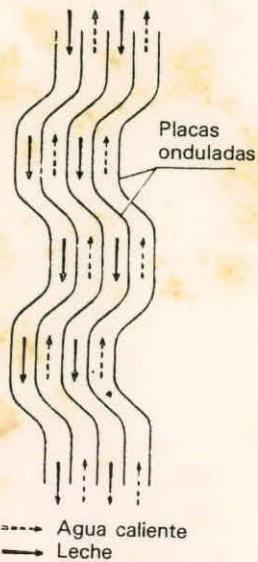


Figura VIII.4: Fundamento de un pasteurizador de placas.

Foto' Alfa-Laval

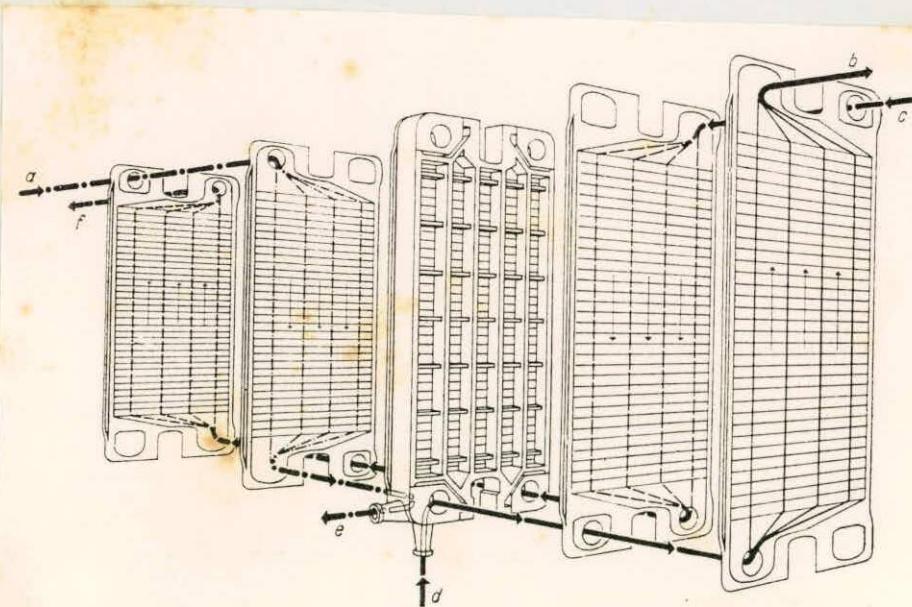


FIG. 69. — Intercambio calorífico en el pasterizador de placas.

INDUSTRIAS LACTEAS TONI S.A.

Control de Calidad en Productos TONI S.A.

Análisis de Peso - Volumen

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| FECHA: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PRODUCTO: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| No. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO PROM. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| FECHA: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PRODUCTO: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| No. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



BIBLIOTECA
DE ESTUDIOS TECNOLÓGICOS