

**ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL**  
**Instituto de Tecnologías**

**Programa de Tecnología en**  
**Alimentos**

**Informe de Prácticas Profesionales**

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

**Realizada en: NESTLE S. A.**

**AUTOR:**

*Glenda Gisela Naranjo Morán*

**Año Lectivo**

**1998 - 1999**

**Guayaquil**

-

**Ecuador**



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLOGICAS

T1  
664.153  
NAR

**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**



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

**Realizada en: "NESTLÉ S.A."**



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

**Autor: Glenda Gisela Naranjo Morán**

**Profesor guía:**

**Tecnlg. María F. Rosales**

**Segunda revisión:**

**Tecnlg. Gina Solórzano**

**AÑO LECTIVO**

**1998 - 1999**

**GUAYAQUIL - ECUADOR**

Guayaquil, Diciembre 17 de 1998

Master

María Fernanda Morales R.

Coordinadora del Programa de Tecnología en Alimentos.

De mis consideraciones:

Yo, Glenda Naranjo Morán, estudiante del Programa de Tecnología en Alimentos me dirijo a usted para presentarle el siguiente informe de **PRACTICAS PROFESIONALES** como requisito previo a la graduación, solicitado por el Programa de Estudios.

Estas prácticas fueron realizadas en la empresa NESTLÉ S.A. (Km. 6.5 vía a la Costa), desde el 21 de Septiembre, hasta el 30 de Diciembre del presente año.

Además incluyo el certificado correspondiente, emitido por el Departamento de Relaciones Industriales de la empresa.

Por la atención que preste a la presente, le agradezco de antemano.

Atentamente,

  
.....  
Glenda Gisela Naranjo Morán



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLOGICAS

Nestlé Ecuador s. a.



Oficina Central  
Av. González Suárez 895  
Apartado: 17-03-4574  
Quito - Ecuador

Teléfono: 567-147  
Fax: 569-323

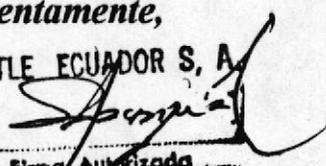
*Guayaquil, 29 de diciembre de 1998*

**CERTIFICADO**

*A solicitud del Programa de Tecnología en Alimentos (ESPOL) la señorita **Glenda Gisela Naranjo Morán** ha realizado sus Prácticas Profesionales desde el 21 de septiembre hasta el 30 de diciembre de 1998 en el departamento de Aseguramiento de la Calidad, cumpliendo las funciones de Coordinación del Medio Ambiente de la Planta Nestlé y actividades de Laboratorio.*

*Atentamente,*

WESTLE ECUADOR S. A.

  
Firma Autorizada  
**Carlos Sulavarría P.**

**Jefe de Relaciones Industriales**

## ***INDICE***

<b><i>RESUMEN</i></b>	<b>5</b>
<b><i>INTRODUCCION</i></b>	<b>6</b>
<b><i>DESCRIPCION DE LABORES</i></b>	<b>7</b>
<b><i>DESCRIPCION DE PROCESO</i></b>	<b>9</b>
<b><i>DIAGRAMA DE PROCESO</i></b>	<b>19</b>
<b><i>DIAGRAMA DE ELABORACION CHOCOLATE</i></b>	<b>21</b>
<b><i>DIAGRAMA DE NESQUIK Y RICACAO</i></b>	<b>22</b>
<b><i>ANALISIS DE LOS PUNTOS DE CONTROL</i></b>	<b>23</b>
<b><i>TECNICAS DE LABORATORIO</i></b>	<b>24</b>
<b><i>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</i></b>	<b>66</b>
<b><i>ANEXOS</i></b>	<b>67</b>
<b><i>BIBLIOGRAFIA</i></b>	<b>83</b>



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

## **RESUMEN**

*En el presente informe se describen las labores realizadas en el departamento de control de calidad, específicamente en el área de bromatología, en la empresa Nestlé (Fábrica Guayaquil), en la cual se elaboran toda la gama de chocolates y los productos de la línea Maggi. Además incluye una descripción detallada de los análisis que son usados para determinar la aceptabilidad o rechazo del producto terminado.*

*También encontraremos una breve descripción del proceso de elaboración y de los puntos de control durante el proceso, diagrama de flujo y una explicación exacta de todos los análisis realizados con sus respectivos cálculos.*

*Por último describo las labores realizadas en el laboratorio durante el período de prácticas.*

## INTRODUCCION

*Durante las prácticas realizadas en Nestlé S.A., Fábrica Guayaquil, realicé los análisis bromatológicos de la línea de chocolatería.*

*En el siguiente informe detallo todos los análisis que diaria, semanal o mensualmente se le realizaban a los diferentes productos y al cacao durante todo el proceso de transformación.*

*Incluyo además los diferentes rangos de aceptabilidad conocidos como QMS, dentro de la empresa, para dichos productos.*

*La empresa cuenta con un laboratorio muy bien provisto de los equipos necesarios para los análisis que los diferentes productos necesitan, para asegurar que el cliente siempre recibirá un producto de buena calidad.*

*Cabe recalcar que Nestlé Ecuador S.A. siempre está muy preocupada en que estos análisis sean siempre los más seguros ya que continuamente se encuentra capacitando a su personal en nuevas técnicas que presentan márgenes de error cada vez más pequeños.*

*Finalmente emito mis conclusiones sobre lo beneficioso de la realización de estas prácticas, además incluyo ciertos anexos con información de la empresa (Historia, 1 y Organigrama, 2) y presento los esquemas de algunos de equipos usados durante las mismas.*



## DESCRIPCION DE LAS LABORES REALIZADAS

*Al iniciar mis prácticas en la empresa en Jefe del departamento de aseguramiento de la calidad, me informó que mi horario de trabajo sería de 8 a.m. a 4:30 p.m., además se me informó que la empresa reconocería el almuerzo y eventualmente el transporte ya que la empresa cuenta con el expreso; en cuanto a remuneración se refiere nunca se me especificó si habría alguna.*

*Durante el transcurso de las prácticas, me fueron asignadas las siguientes responsabilidades dentro de la empresa:*

- \* En el laboratorio me encargué de los análisis del producto terminado, tanto del área de chocolatería, como del área de Maggi (culinarios) y de los análisis diarios de la manteca de cacao.*
- \* Análisis de mensuales, de las diferentes líneas de producción (Maggi y Chocolatería), Humedad, Grasa, Ceniza, Porcentaje de Lactosa y Sacarosa, Peso específico, Proteínas, Cloruros, Acidez, Índice de Peróxido, pH, Materia grasa por refractometría, Sedimentación y Viscosidad.*
- \* Análisis bromatológicos a los diferentes productos de la otras fábricas del grupo Nestlé que lo necesiten. Por ejemplo: Extracto de malta usado en fábrica Surindu (galletas) al cual se le determina el porcentaje de proteína; humedad, ceniza, proteína, porcentaje de lactosa y sacarosa a productos de pruebas de Ecuajugos; acidez, índice de peróxido y Rancimat (que es un análisis*

*que determina el tiempo que una mantequilla se ve afectada por rancidez oxidativa a condiciones normales) a mantequillas de fábrica Cayambe.*

- \* Análisis a todas las mantecas y aceites usados como materia prima en la elaboración de los diferentes productos.*
- \* Análisis de línea como pH, acidez, sedimentación y materia grasa del polvo soluble de cacao.*
- \* Preparación de reactivos para los diferentes análisis.*
- \* Reporte de los resultados obtenidos de los diferentes análisis para su control.*
- \* Elaboración de una curva de tendencia de comprobación de los componentes de los productos.*
- \* Monitoreo de los diferentes desperdicios que se producen en la fábrica, con la finalidad de implementar una reducción en la fuente de desperdicios, para una selección adecuada y eficiente de los residuos con el propósito de que el reciclaje sea más eficiente.*
- \* Elaboración de un reporte bimensual en el cual se expresa cuantitativamente la situación de la empresa en cuanto al desarrollo medioambiental se refiere.*

## **DESCRIPCION DEL PROCESO DE PRODUCCION DEL AREA DE CHOCOLATERIA**



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

### **1. RECEPCION DE LA MATERIA PRIMA**

*La materia prima llega a la fábrica en donde es pesada, se registra la llegada del lote.*

*Inmediatamente se le realizan los análisis necesarios para determinar su aceptabilidad, si los resultados son satisfactorios es aceptada, y tan pronto como se necesite ingresa a la limpiadora y se incorpora al proceso.*

### **2. LIMPIEZA**

*Los sacos de cacao son abiertos y el producto (cacao) se coloca en una tolva subterránea, de allí es transportado por un sistema de elevadores a la parte superior del equipo, donde se encuentra una zaranda, por medio de la cual se produce la separación de las partículas de mayor tamaño, las mismas que salen del proceso y son recogidas en un saco.*

*El cacao y las partículas que hallan pasado por la zaranda, son transportados lentamente a una cámara donde se le aplica un flujo de aire absorbente, cuya finalidad es retirar de la semilla de cacao los desperdicios que tengan menor peso como son las hojas, palos, etc.*

*La semilla de cacao pasa a la despiedradora cuya función, como su nombre lo indica, es retirar las piedras que se*

encuentren mezcladas con las semillas. La separación se realiza por un movimiento de agitación en un tambor.

Finalmente las semillas libres de desperdicio pasan a una esclusa y luego a un tubo el cual las transporta al pre-secador por medio de un flujo neumático. Este proceso es sumamente rápido ya que el tiempo transcurrido desde que la semilla entra a la limpiadora y pasa al pre-tostador transcurren 30 segundos.

En esta etapa se toma una muestra de la semilla para realizarle análisis como humedad rápida y por estufa, y porcentaje de materia grasa por refractometría.

### **3. PRE-TOSTADO**

La semilla, ya limpia, es almacenada en un silo hasta que halla un peso de 39 Kg., momento en el cual se emite una señal y se abre un tornillo que termine el ingreso de la semilla a la columna de calefacción. (Ver anexo 3).

La columna está formada por tres cámaras de calentamiento, las que trabajan con una presión de vapor de 8-9 Bar. La primera cámara, de arriba hacia abajo, tiene una temperatura de aproximadamente 110°C, la segunda de 115°C y finalmente en la tercera cámara las temperaturas se encuentran entre 125 y 130°C.

El vapor saturado ingresa principalmente por la tercera cámara y va de manera ascendente hasta la primera, aunque en cada etapa entra vapor proveniente del caldero.

Al término de la columna de calentamiento hay un tornillo que regula la salida de cacao pre-tostado, luego de lo cual

*pasa a un tornillo sinfín que lo transporta a la descascaradora, a través de un flujo neumático. Si el pre-tostado no es eficiente el operador lo saca por la salida de evacuación, con la finalidad de ingresarlo nuevamente en el sistema. El tiempo de pre-tostado es de aproximadamente 45 minutos. El secador trabaja al 100%, mientras que la velocidad de alimentación de cacao se encuentra al 70%.*

*En este momento se toma una muestra de la semilla para realizarle un análisis de humedad cuyo valor máximo debe ser del 3%.*

#### **4. DESCASCARADO**

*Una vez en la descascaradora, el cacao es almacenado en un silo de almacenamiento hasta que alcance un peso de 39 Kg., momento en el cual pasa a un silo de menor tamaño que termina en un tornillo de alimentación, el cual lleva el cacao al quebrantador de aspas, el cual golpea el cacao contra las paredes para reducirlo de tamaño.*

*El cacao se transporta por una banda y llega a un sistema de seis zarandas (Ver anexo 4). Las partículas que no logren atravesar la primera zaranda, pasan a un segundo quebrantador, luego del cual regresan al circuito. De la segunda a la sexta zaranda, se clasifica el cacao quebrantado de mayor a menor tamaño.*

*El cacao quebrantado o nibs, cae por gravedad a un canalón de producto, donde se junta con el nibs de la otras zarandas, para ser transportado hacia el tostador marca KRC por medio de esclusa. Las cáscaras se transportan fuera del equipo por medio de la misma corriente de aire que las separó del nibs. Todo el proceso dura aproximadamente 30 minutos.*

## 5. TOSTADO

A través de un flujo neumático se lleva al nibs al torrefactor marca KRC o tostador. El producto llega a un silo y cuando el peso es de 39 Kg. Le permite el paso a un tornillo de alimentación el cual lo conduce a una mampara donde se encuentra a temperatura ambiente ( $30^{\circ}\text{C}$ ) y que constituye el nivel siete.

Las mamparas son planchas de metal con agujeros pequeños por donde ingresa el aire calentado. En total el equipo cuenta con siete mamparas las que tienen diferentes temperaturas. Las mamparas seis y siete son de precalentamiento que se encuentran a  $40$  y  $30^{\circ}\text{C}$  respectivamente. Los pisos tres, cuatro y cinco son de calentamiento. En el piso tres, ingresa aire calentado por una batería a  $142^{\circ}\text{C}$ , lo que provoca una elevación en la temperatura del cacao a  $120^{\circ}\text{C}$ . En el piso cuatro, la temperatura es de  $70^{\circ}\text{C}$  y en el piso cinco de  $69^{\circ}\text{C}$ . Las mamparas uno y dos son de enfriamiento en las cuales ingresa aire del ambiente a la mampara uno, logrando enfriar el nibs a  $39^{\circ}\text{C}$ ; luego llega a la mampara 2 donde el nibs alcanza una temperatura de  $105^{\circ}\text{C}$  (ver anexo 5).

La salida se la realiza a través de una compuerta que lleva el nibs tostado a un tornillo sin fin que lo transporta hasta el molino Buhler. Esta etapa del proceso tarda de 1 hora a 1 hora con 30 minutos, dependiendo de la velocidad a la que se desee trabajar. El regulador de calentamiento debe encontrarse de  $160$  a  $165^{\circ}\text{C}$ . La presión de vapor es de  $10$  Bar y la humedad del nibs debe ser mayor a  $0.8\%$ . La capacidad estándar de la máquina es de  $950$  Kg./h. El motor que produce el aire de torrefacción debe utilizar  $20$  amperios de corriente al igual que el motor que impulsa el aire de enfriamiento.

## **6. PRIMERA MOLIENDA**

*El Buhler es un molino de martillo con dos ciclos por donde ingresa el nibs y sale como licor corriente de cacao grueso. La finura del licor no debe ser menor al 86%. Aquí se obtiene licor corriente, es decir con un pH debajo de 5.*

*Este producto, luego de las sucesivas moliendas se comercializa a escala nacional.*

*El motor requiere de 60 a 65 amperios. El nibs ingresa a 40°C al molino, y debido a la fricción aumenta la temperatura del licor a 80 a 100°C. El equipo utiliza agua helada para enfriar tanto el motor como al licor. Luego de la molienda, el licor cae en un pequeño tanque de almacenamiento; al llegar a la zona de nivel, se enciende la bomba y se abren las válvulas, pasando el licor por un filtro de seguridad hasta el tanque de almacenamiento mueve con capacidad de 10 mil Kg. A 70°C. Si se desea licor soluble se lo envía al solubilizador y luego el molino Netzch; y se quiere licor corriente se pasa directamente al molino Netzch.*

## **7. SOLUBILIZACION**

*La función del solubilizador es aumentar el pH del licor hasta un rango entre 6.7 a 7.1 el pH del licor corriente es aproximadamente 5, y mediante la adición de una solución de Carbonato de Potasio y vapor en relación 1 a 1 el pH se ve incrementado hasta convertirse en licor soluble. Además se obtiene una mejor calidad del polvo de cacao en apariencia, finura, sedimentación y sabor.*

*En un tanque con agitación se calienta agua hasta 80°C en el que se disuelve el carbonato de potasio (se usan aproximadamente 50 Kg. por turno). Luego, la solución es*

*impulsada por una bomba con una presión de salida de 12.5 Bar desde el tanque de preparación, hasta la unión donde se junta el carbonato de potasio con el vapor, mezcla que alcanza los 130°C y que tiene una relación de 1 a 1. Cuando la válvula de vapor se encuentra 100 % abierta, esta tiene una presión de 9 Bar. Luego se une con el licor corriente de cacao proveniente del tanque 9 a 70°C, en un tubo de reacción que tiene 2 Bar de presión y una temperatura de 120 a 125°C.*

*La mezcla de vapor, carbonato de potasio y licor corriente llega a través del tubo de reacción a un mezclador para tener una buena homogeneización. Este proceso se lo realiza a 130°C. Cada hora se realizan mediciones de pH y humedad, la que asciende al 2%.*

*Una vez homogeneizado, el licor soluble grueso pasa a un tanque de almacenamiento de 3 mil Kg. donde conserva una temperatura de 60°C y se mantiene en constante agitación. Luego pasa al molino Netzch. Se toman muestras todas las mañanas para comprobar la humedad y el pH.*

## **8. SEGUNDA MOLIENDA**

*El molino marca Netzch utiliza rulimanes para realizar la molienda. Esta formado por una doble camisa donde se encuentra el licor soluble a 60°C y por fuera circula agua fría a 20°C, con la finalidad de disminuir la temperatura del licor que se incrementa durante el proceso. Luego de la molienda y producto de la fricción de los rulimanes, el licor soluble sale a una temperatura de 90°C. Cuando se para el molino, se inyecta agua caliente para evitar que el licor se enfríe y se peque al tanque y a los rulimanes. El motor del equipo requiere de 45 a 48 amperios de corriente.*

*Cuando el licor soluble sale del equipo, es transportado por medio de tuberías al tanque de almacenamiento 10 donde se mantiene el licor soluble con agitación hasta ser enviado al molino marca Lehman.*

## **9. TERCERA MOLIENDA**

*El molino marca Lehman utiliza piedras en tres etapas para realizar la trituración, que se encuentran alineadas en forma vertical. Cuando llega desde el tanque 10 hasta el molino, una fotocélula detecta la presencia del licor soluble y emite una señal al equipo para que este se prepare.*

*El molino trabaja con agua fría a 20°C para refrescar la parte inferior de cada piedra. El licor pasa a cada de las piedras durante la molienda por gravedad.*

*Luego de la molienda, el licor soluble fino llega a un tanque pequeño donde se almacena hasta llegar a la zona de nivel la que automáticamente enciende la bomba. El licor sale por un tubo que pasa por un filtro de seguridad y de ahí es transportado a los tanques de almacenamiento.*

*El motor registra un amperaje de 60 a 70. El equipo trabaja basándose en una presión de aire de 6.5 a 7 Bar que es lo que hace mover las piedras. Si se encuentra bajo, las piedras se suben de su lugar y no muelen adecuadamente.*

*La presión a la que trabaja la piedra superior es de 4 Bar la del en medio de la última trabajan a 5 Bar cada una.*

*Aquí se obtiene una finura del 99.6 al 99.9%, requisito necesario para su exportación.*



## **10. ALMACENAMIENTO**

*Para almacenar el licor soluble fino existen en la fábrica 10 tanques y para el licor corriente fino existen 4 tanques; todos los tanques conservan el licor con una agitación constante y una temperatura de 45 a 50°C.*

*El licor corriente fino se comercializa envasándolo directamente desde los tanques de almacenamiento en fundas de polipropileno, las que van dentro de cajas de cartón de 25 Kg.*

*Diariamente se realizan análisis de finura, pH, viscosidad, materia grasa y humedad rápida al licor, con estos resultados se determina si el producto es para exportación o para consumo nacional.*

## **\* 11. HOMOGENIZACION**

*El GDO es un equipo que tiene la función de homogeneizar el licor antes de que este pase a las prensas. El licor llega a través de bombas desde los tanques de almacenamiento a 45 - 50°C. En el equipo se homogeneiza y se calienta hasta 100 - 105°C.*

## **12. PRENSADO**

*Las prensas se encargan de extraer la manteca de cacao para su comercialización, además de obtener una torta, la que luego de su pulverización va a ser comercializada.*

*El licor caliente llega a las prensas, donde ocupa toda su capacidad (12 cámaras), aquí se comprime y la manteca*

*sale por medio de mangueras a un tanque común. El tiempo de la estadia del licor en las prensas es determinado por el laboratorio, ya que se busca que la torta restante contenga un porcentaje de grasa del 10 - 12%*

*La manteca limpia sale por mangueras que se conectan a una canal que desemboca en la balanza que posee un tanque pequeño, donde se controla el peso. Por otro lado, la manteca sucia sale por un compartimento donde gotea a un tanque.*

*El licor que ingresa a la prensa contenía un porcentaje de grasa aproximado del 52% y se obtendrán 74 Kg. de manteca.*

### **13.CENTRIFUGACION, TEMPLADO Y ENVASADO DE LA MANTECA**

*La manteca limpia, se la envía a la centrífuga, donde se repararán las impurezas que pudieran existir. El tacómetro de la centrífuga debe de estar en la posición 5, y la manteca a 100°C. Luego que sale de la centrífuga sale a un tanque de manteca, pero antes atraviesa un filtro prensa, de donde sale totalmente limpia.*

*La manteca se temple a 28 - 30°C antes de envasarlas en fundas de polipropileno, las que van dentro de cajas de cartón de 5 y 25 Kg. El envasado se lo realiza en el equipo Busch 1011, máquina totalmente automática. El operador se encarga de colocar la caja con la funda encima de la balanza, automáticamente tara el peso y empieza la dosificación.*

*Se toman muestras diarias para degustación y para análisis de acidez e índice de peróxido.*

#### **14. PULVERIZACION DE LA TORTA**

*La torta entra a la pulverizadora a una temperatura de 70°C, primeramente la torta llega al quebrantador, que posee una sistema de mandíbulas con dos rodillos. Se deja enfriar hasta temperatura ambiente y luego ingresa al molino pulverizador.*

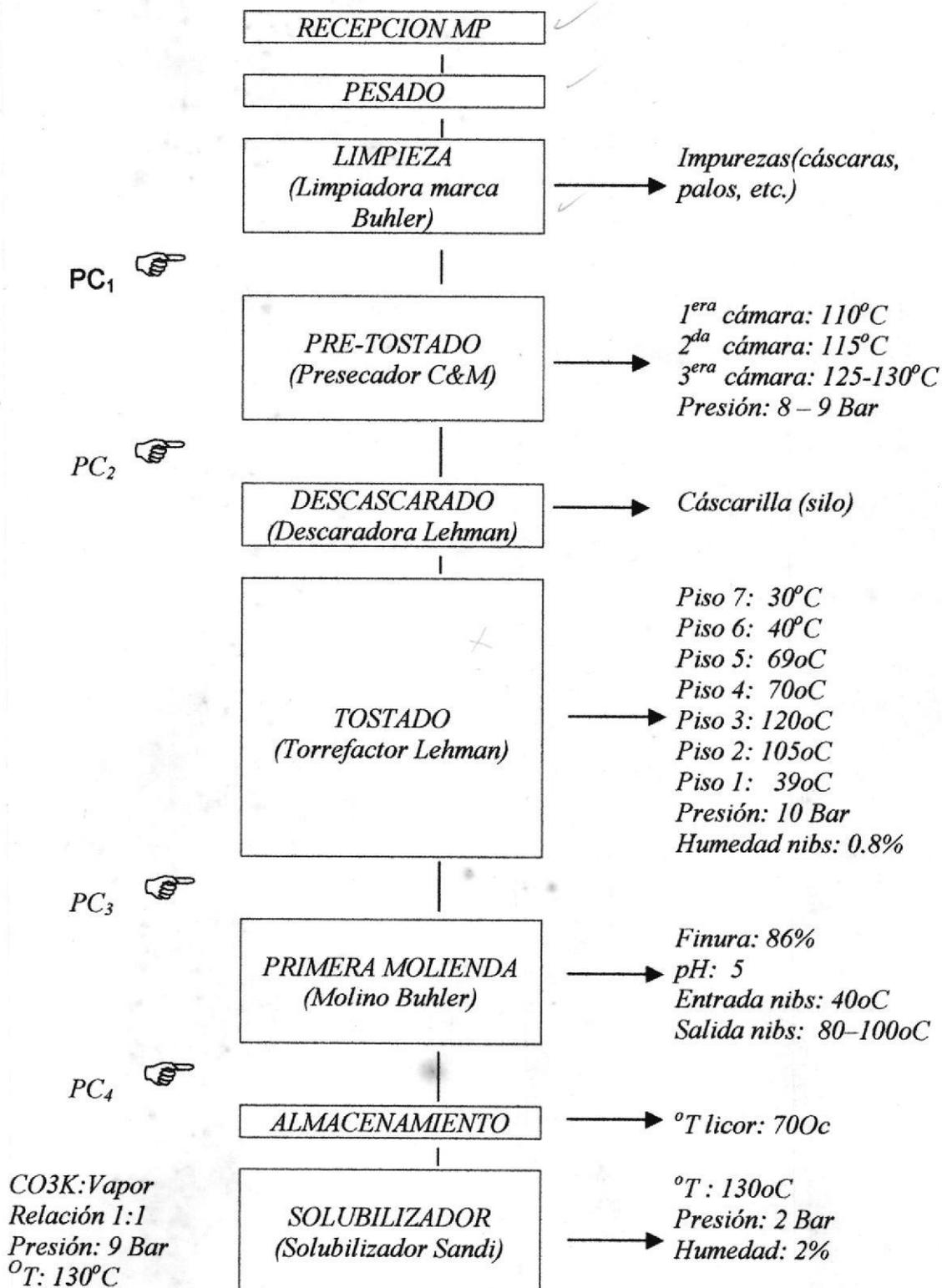
*La pulverización comienza con el paso de la torta por un electroimán con la finalidad de separar cualquier partícula metálica, caen los trozos de la torta al molino y allí se desintegran. El aire frío (5°C), transporta el polvo hasta la campana clasificadora y se encarga de separar las partículas finas de las gruesas para evitar que por acción del calor adquiera una textura pastosa.*

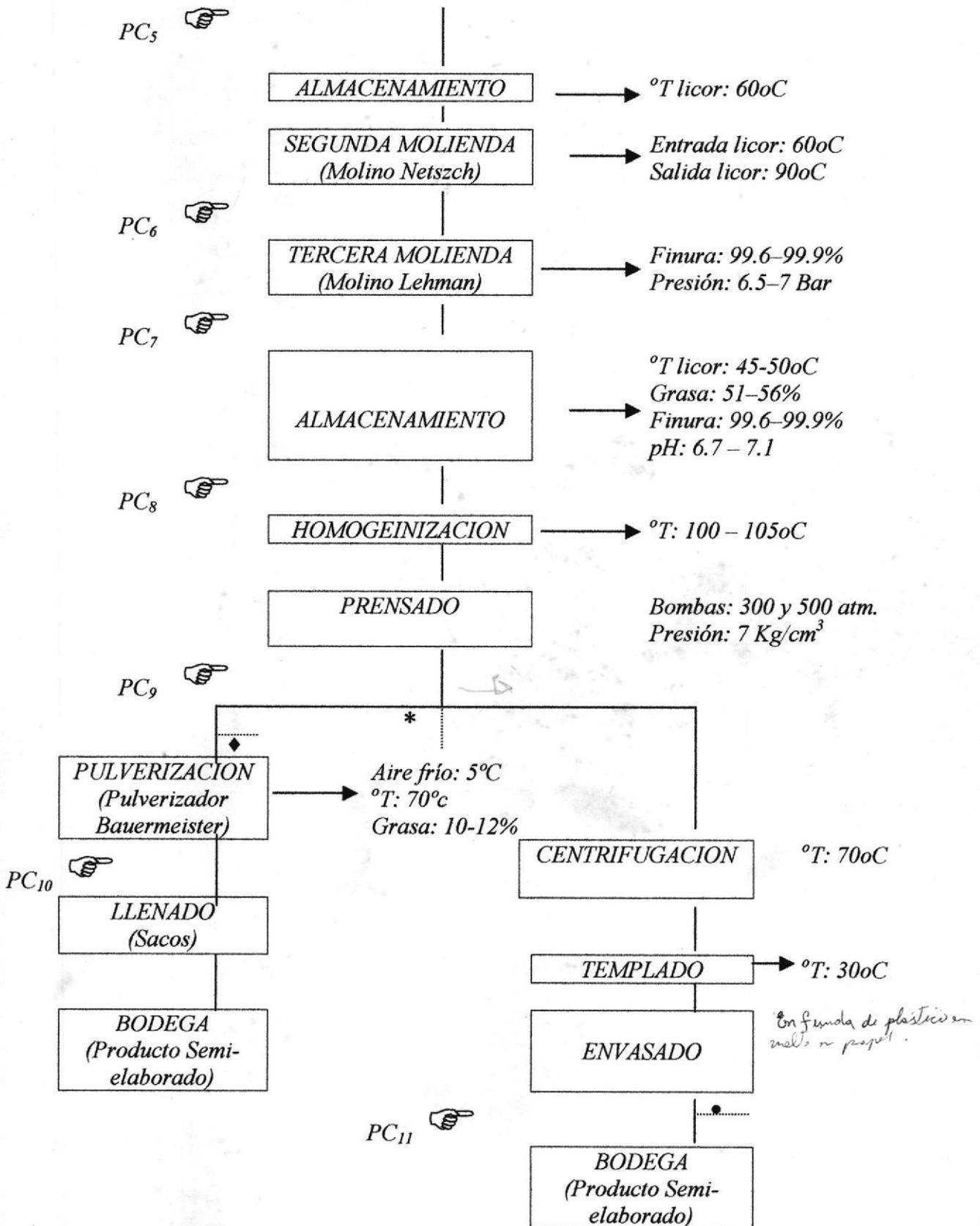
*En la campana clasificadora, las partículas junto con el aire frío realizan una trayectoria circular parecida al de una centrífuga, donde las partículas más pesadas caen y regresan al molino. Las partículas livianas pasan al filtro y se envasan; las muy finas quedan retenidas por el filtro.*

*Antes del envase, muestras del polvo son analizadas donde se le realizan determinaciones como sedimentación y porcentaje de materia grasa, de acuerdo a los resultados se define si será para exportación o para consumo interno.*

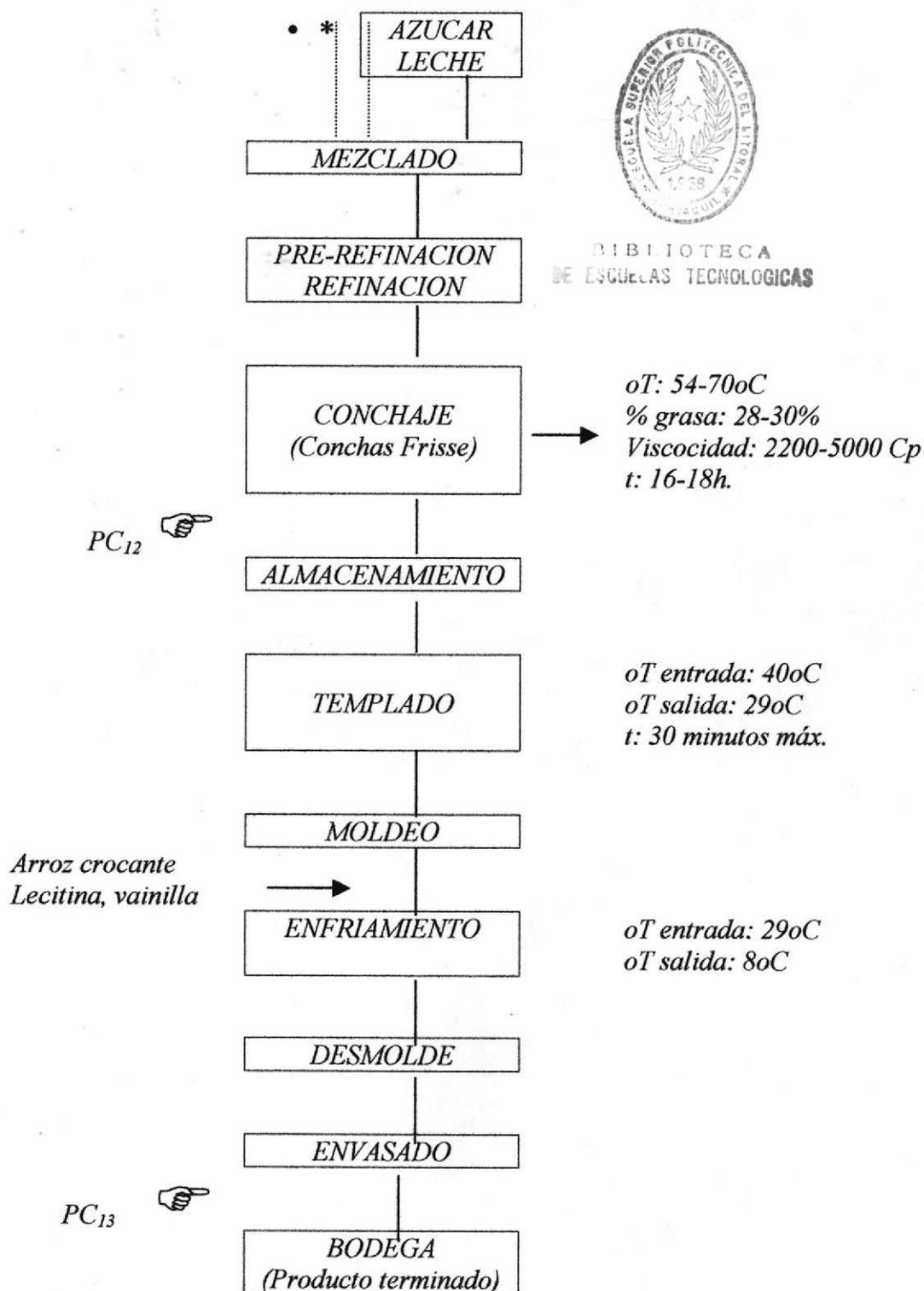


## DIAGRAMA DE FLUJO DE SEMIELABORADOS DE CACAO

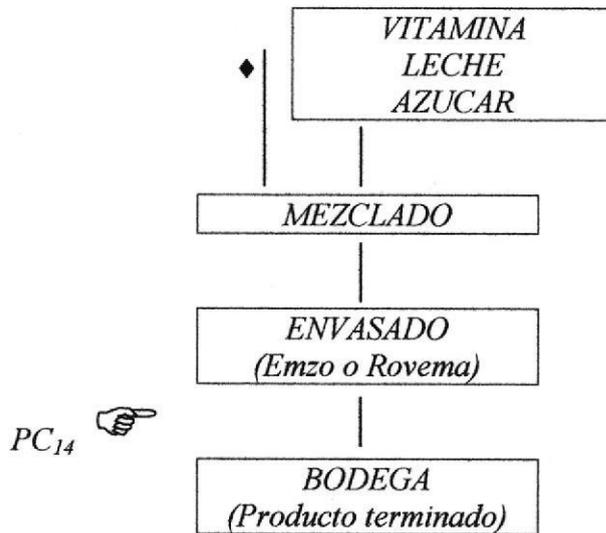




## DIAGRAMA DE ELABORACION DE CHOCOLATE



## ELABORACION DE RICACAO Y NESQUIK



**ANALISIS EN LOS DIFERENTES PUNTOS  
DE CONTROL**

<b><i>PUNTO DE CONTROL</i></b>	<b><i>ANALISIS FISICOQUIMICOS REALIZADOS</i></b>
<b><i>1</i></b>	<b><i>Humedad</i></b>
<b><i>2</i></b>	<b><i>Humedad</i></b>
<b><i>3</i></b>	<b><i>Humedad</i></b>
<b><i>4</i></b>	<b><i>Grasa, Finura (licor)</i></b>
<b><i>5</i></b>	<b><i>Humedad, pH (licor)</i></b>
<b><i>6</i></b>	<b><i>Finura (licor)</i></b>
<b><i>7</i></b>	<b><i>Finura (licor)</i></b>
<b><i>8</i></b>	<b><i>Humedad, Grasa, pH, Finura, viscosidad</i></b>
<b><i>9</i></b>	<b><i>Grasa</i></b>
<b><i>10</i></b>	<b><i>Humedad y Finura</i></b>
<b><i>11</i></b>	<b><i>Acidez e Indice de peróxido</i></b>
<b><i>12</i></b>	<b><i>Viscosidad y grasa</i></b>
<b><i>13</i></b>	<b><i>Humedad, Grasa, Ceniza, % lactosa y sacarosa</i></b>
<b><i>14</i></b>	<b><i>Humedad, Grasa, Ceniza, % sacarosa</i></b>

## **TECNICAS REALIZADAS EN EL LABORATORIO**

### **METODOS DE ANALISIS**

*Procedo a describir en forma detallada los análisis que se realizan al producto terminado, en la empresa Nestlé Ecuador, Fábrica Guayaquil:*

### **HUMEDAD**

#### ***Método de secado***

#### **Fundamento.-**

*Evaporación del agua contenida en la muestra por calentamiento en la estufa usando una temperatura de 105°C por un tiempo de 4 horas y su determinación se la calcula por pérdida de peso.*

#### **Materiales.-**

- Cápsulas de aluminio con tapa.
- Estufa con regulador de temperatura, ajustada a 105°C.
- Desecador.
- Balanza Analítica.

**Preparación de la muestra.-**

*Moler aproximadamente 100 gr. de muestra, transferir rápidamente la muestra molida homogeneizada en un recipiente cerrado, hasta el momento del análisis.*

**Procedimiento.-**

- 1. Regular la estufa a 105°C.*
- 2. Usando las cápsulas de aluminio con tapa, pesar aproximadamente 4.00 gr. de muestra dentro de cada cápsula tarada y distribuir el contenido por toda el área.*
- 3. Con las tapas removidas, colocar las cápsulas y las tapas en la estufa tan pronto como sea posible y secar la muestra por 4 horas.*
- 4. Transferir al desecador hasta que enfríe.*
- 5. Pesar y calcular porcentaje de humedad.*



*Ver parámetros para los diferentes productos de este análisis en el anexo 6.*



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

## CALCULOS

$$\% \text{ HUMEDAD} = \frac{P_2 - P_1}{PM} \times 100$$

*PM = Peso de la muestra en gramos.*

*P<sub>1</sub> = Peso de la cápsula, sin muestra*

*P<sub>2</sub> = Peso de la cápsula con muestra, después de la estufa.*

### PRODUCTO: MILO

*PM = 4.0067 gr.*

*P<sub>1</sub> = 81.9284 gr.*

*P<sub>2</sub> = 81.9740 gr.*

$$\% \text{ HUMEDAD} = \frac{81.9284 - 81.974}{4.0067} \times 100$$

*% HUMEDAD = 1.14%.*

## **DETERMINACION DE CENIZAS**

### **Fundamento.-**

*Las cenizas de un alimento son un término analítico equivalente al residuo inorgánico que queda después de quemar la materia orgánica. Las cenizas, normalmente no son las mismas sustancias inorgánicas presentes en el alimento original, debido a las pérdidas por volatilización o a las interacciones químicas entre los constituyentes.*

### **Materiales.-**

- *Crisol de porcelana de fondo plano.*
- *Mufla con regulador de temperatura, ajustada a 600°C.*
- *Desecador.*
- *Pinza para cápsulas.*
- *Balanza Analítica.*

### **Preparación de la muestra .-**

*Moler aproximadamente 100 gr. de muestra, transferir rápidamente la muestra molida homogeneizada en un recipiente cerrado, hasta el momento del análisis.*

### **Procedimiento.-**

1. *Pesar aproximadamente 2 gr. de muestra dentro del crisol de porcelana, previamente tarado.*

2. Colocar el crisol con la muestra en una hornilla caliente hasta quemar la muestra, para evitar pérdidas por proyección de material que podrían ocurrir si el crisol se introduce directamente a la mufla.
3. Introducir el crisol a la mufla precalentada a 600°C con temperatura controlada.
4. Quemar la muestra a esta temperatura por 2 horas, como mínimo.
5. Transferir el crisol correctamente al desecador, enfriar y pesar inmediatamente.
6. Reportar porcentaje de cenizas.



*Ver parámetros para los diferentes productos de este análisis en el anexo 6.*



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

## **CALCULOS**

$$\% \text{ CENIZA} = \frac{P_2 - P_1}{PM} \times 100$$

*PM = Peso de la muestra en gramos.*

*P<sub>1</sub> = Peso del crisol, sin muestra*

*P<sub>2</sub> = Peso de la crisol con muestra, después de la mufla.*

### **PRODUCTO: MILO**

*PM = 2.0037 gr.*

*P<sub>1</sub> = 19.3091 gr.*

*P<sub>2</sub> = 19.3466 gr.*

$$\% \text{ CENIZA} = \frac{19.3466 - 19.3091}{2.0037} \times 100$$

*% CENIZA = 1.87%.*

## ***DETERMINACION DE GRASA O EXTRACTO ETEREO***

### ***METODO SOHLET***

#### **Fundamento.-**

*Extracción de los ésteres de los ácidos grasos como glicerol, fosfolípidos, lecitina, ceras y ácidos grasos libres por un tiempo de 4 a 6 horas a temperatura de ebullición del solvente.*

#### **Materiales.-**

- *Balanza analítica.*
- *Aparato Extractor de grasa tipo Sohlet.*
- *Estufa con temperatura regulable.*
- *Papel Filtro MN-615.*
- *Desecador.*
- *Balón de extracción ( de fondo plano).*
- *Sifón.*



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

#### **Reactivo.-**

- *Eter de petróleo o Eter etílico anhidro.*

#### **Procedimiento.-**

1. *Pesar aproximadamente 5 gr. de muestra y colóquelos en el papel filtro.*

2. *Se pesa el balón de extracción.*
3. *Se coloca el papel con la muestra en el sifón, se acopla al balón (ya tarado), se agrega el solvente hasta la mitad de la capacidad o más del sifón, aproximadamente 200 ml. del solvente. Se acopla el condensador respectivo y se coloca el balón en el equipo de extracción.*
4. *Se regula la temperatura el baño maría, para que el solvente alcance su temperatura de ebullición. Manténgalo por 4 horas.*
5. *Desconecte el balón del condensador, recuperar el éter y evaporar lo que queda en el balón con grasa.*
6. *Seque el balón, colóquelo en la estufa por 60 minutos a 100°C, hasta evaporar el resto del solvente.*
7. *Retire el balón de la estufa, colóquelo en un desecador hasta que se enfríe, aproximadamente 45 minutos, y pesarlo.*



*Ver parámetros para los diferentes productos de este análisis en el anexo 6.*

## CALCULOS

$$\% \text{ GRASA} = \frac{P_2 - P_1}{PM} \times 100$$

*PM* = Peso de la muestra en gramos.

*P<sub>1</sub>* = Peso del balón, previamente tarado.

*P<sub>2</sub>* = Peso del balón, después de la extracción.

### PRODUCTO: CRUNCH

*PM* = 5.0037 gr.

*P<sub>1</sub>* = 96.7681 gr.

*P<sub>2</sub>* = 98.0460 gr.



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

$$\% \text{ GRASA} = \frac{98.0460 - 96.7681}{5.0037} \times 100$$

**% GRASA = 25.54%.**

## **GRANULOMETRIA POR MICROTAMIZADO**

### **Fundamento.-**

*Puesta en suspensión de la toma de ensayo en un líquido adecuado que en principio solo disuelva la materia grasa, tamizado y determinación gravimétrica de los rechazos. Interpretación de los resultados calculado sobre materia seca desgrasada.*

*Este análisis se lo realiza al cacao y sus derivados para determinar la distribución de la dimensión de las partículas y de los compuestos no grasos.*

### **Materiales.-**

- *Tamices con agujeros cuadrados de 75 micrómetros.*
- *Dos vasos de precipitación de 150 ml.*
- *Recipiente donde se recibe el filtrado.*
- *Papel toalla.*
- *Varilla de vidrio.*
- *Desecador de sílica gel.*
- *Balanza analítica.*
- *Estufa.*

### **Reactivos.-**

- *Eter de petróleo*

### Preparación de la muestra.-

*No se requiere de un tratamiento previo de la muestra para este análisis.*

### Procedimiento.-

- 1. Colocar el tamiz bien limpio en la estufa por dos horas para que se seque.*
- 2. Sacar el tamiz de la estufa y colocarlo en el desecador por 45 minutos o hasta que esté frío.*
- 3. Pesarse el tamiz en la balanza analítica rápidamente, evitando que el tamiz gane humedad.*
- 4. Pesar 5.0 gr. de la muestra bien homogeneizada en la balanza analítica.*
- 5. Disolver bien la muestra en aproximadamente 100 a 150 ml. De éter de petróleo.*
- 6. Pasar la muestra disuelta a través del tamiz. Lavar con éter de petróleo los residuos que pudieron haber quedado en el vaso donde se encontraba la muestra; al igual que las partículas que se quedaron en el tamiz.*
- 7. Secar el tamiz con papel toalla, tratando de quitar todos los residuos de la muestra de los bordes y de la parte de abajo del tamiz.*
- 8. Colocar el tamiz en la estufa por 20 minutos.*
- 9. Sacar el tamiz de la estufa y llevarlo al desecador y esperar 30 minutos.*
- 10. 10. Pesar rápidamente en la balanza analítica.*
- 11. 11. Realizar los cálculos y anotar resultados.*



*Ver parámetros para los diferentes productos de este análisis en el anexo 6.*

## CALCULOS



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

$$\% \text{ FINURA} = 100 - \% \text{ RETENIDO}$$

$$\% \text{ RETENIDO} = \frac{P_2 - P_1}{PM \times A} \times 100$$

*PM = Peso de la muestra en gramos.*

*P<sub>1</sub> = Peso del tamiz, previamente tarado.*

*P<sub>2</sub> = Peso del tamiz con muestra, después del proceso.*

*A = % de materia grasa desengrasada*

$$\% A = \frac{100 - \% \text{ de materia grasa}}{100}$$

### **PRODUCTO: LICOR DE CACAO**

*PM = 5.0540 gr.*

*P<sub>1</sub> = 97.5698 gr.*

$$P_2 = 97.9513 \text{ gr.}$$

$$A = 52.75 \text{ gr.}$$

$$\% A = \frac{100 - 52.75}{4.0067}$$

$$A = 0.4725.$$

$$\% \text{ RETENIDO} = \frac{97.9513 - 97.5698}{5.0540 \times 0.4725} \times 100$$

$$\% \text{ RETENIDO} = 15.98\%.$$

$$\% \text{ FINURA} = 100 - 15.98\%.$$

$$\% \text{ FINURA} = 84.02\%.$$

## ***GRANULOMETRIA POR SEDIMENTACION EN EL CONO DE IMHOFF***

### **Fundamento.-**

*Suspensión del cacao en polvo en agua caliente y medida del volumen del sedimento en un cono de Imhoff, después de exactamente 5 minutos. Método rápido para estimar el grosor de las partículas del cacao en polvo.*

### **Materiales.-**

- *Vaso de precipitación de 800 ml.*
- *Cono de sedimentación imhoff.*
- *Mezclador manual.*
- *Termómetro.*
- *Cronómetro.*



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

### **Reactivos.-**

- *Agua destilada caliente (82°C).*

### **Preparación de la muestra.-**

*No se requiere de un tratamiento previo de la muestra para este análisis.*

### **Procedimiento.-**

1. *Pesar 2.5 gr. de muestra en un trozo de papel de aluminio.*

2. Colocar en un vaso de precipitación 500 ml. de agua destilada a  $82^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ . Controlar la temperatura.
3. Verter la muestra en el beaker y mezclarlo por 30 segundos exactamente, con el agitador manual.
4. Leer y anotar el resultado.



*Ver parámetros para los diferentes productos de este análisis en el anexo 6.*

## **CALCULOS**

*La lectura corresponde a los mililitros de sedimento que queda, y así se reporta.*

## **DETERMINACION DE VISCOSIDAD**

### **Fundamento.-**

*El chocolate derretido es una suspensión de partículas de azúcar, cacao y/o leche. Debido a la presencia de partículas sólidas en el estado derretido del chocolate, este no se comporta como un líquido verdadero, pero muestra propiedades de un fluido no newtoniano. La adición de pequeñas cantidades de lípidos activos en la superficie, como la lecitina, produce una inmediata reducción de la viscosidad.*

*La viscosidad de un fluido se caracteriza por la resistencia al movimiento cuanto está sujeta a una fuerza física. Los viscosímetros rotacionales están basados en dos cilindros coaxiales, de los cuales uno rota mientras el otro se queda inmóvil. El esfuerzo cortante corresponde al torque que es medido en la rotación del cilindro.*

### **Materiales.-**

- Rotor.
- Stator
- Espátula
- Estufa
- Viscosímetro

### **Procedimiento.-**

1. Colocar la muestra en el stator hasta la primera raya de abajo hacia arriba. Agitar suavemente para eliminar cualquier burbuja de aire.

2. *Calentar el stator con la muestra y el rotor en la estufa a 37oC por 20 minutos.*
3. *Encender el termostato y calentar hasta 40oC.*
4. *Adaptar rápidamente el rotor y el stator al equipo.*
5. *Chequear si hay suficiente producto; la muestra debe de sobrepasar al rotor.*
6. *Prender el viscosímetro en 4 (velocidad baja).*
7. *Contar 5 minutos usando un cronómetro y anotar la lectura.*
8. *Subir la velocidad a 1 (velocidad alta). Cuando se estabilice registrar la información.*
9. *Esperar 10 segundos y anotar la segunda lectura a velocidad alta.*
10. *Bajar la velocidad a 4 y anotar el resultado cuando se estabilice.*
11. *Realizar los cálculos.*



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS



*Ver parámetros para los diferentes productos de este análisis en el anexo 6.*

## **CALCULOS**

$$\% \text{ VISCOSIDAD} = 9.3 \times 10^{-3} (\overline{Vx_1} - \overline{Vx_2})^2 \times 100$$

$x_1$  = Valor en °Haake en la velocidad 1.

$x_2$  = Valor en °Haake en la velocidad 4.

### **PRODUCTO: LICOR DE CACAO**

$$x_1 = 1610.$$

$$x_2 = 850.$$

$$\% \text{ VISCOSIDAD} = 9.3 \times 10^{-3} (\overline{V1610} - \overline{V850})^2 \times 100$$

$$\% \text{ VISCOSIDAD} = 1119.18 \text{ Cp.}$$

## ***DETERMINACION DE MATERIA GRASA POR REFRACTOMETRIA***

### **Fundamento.-**

*Extracción en un molino de bolas de la materia grasa, mediante un disolvente cuyo índice de refracción es muy diferente al de la manteca de cacao, y medida del índice de refracción a 20oC.*

### **Materiales.-**

- *Papel filtro*
- *Embudo pequeño*
- *Recipiente de acero inoxidable (propio del equipo)*
- *3 bolas de acero inoxidable de 1 cm. de diámetro*
- *Balanza analítica*
- *Molino de bolas*
- *Refractómetro Bausch & Lomb*

### **Reactivos.-**

- *1- Bromonaftaleno*

### **Preparación de la muestra.-**

*Moler la muestra muy finamente, en el caso de habas de cacao en general, mediante un molino de cuchillas, evitando*

la fusión de la materia grasa. Tome una muestra homogénea.

**Procedimiento.-**

1. Confeccionar un vasito de papel aluminio muy fino, para lo cual se puede utilizar un vaso de 3 cm. de diámetro aproximadamente.
2. Pesar 4.00 gr. en el vaso de papel aluminio y cerrarlo como una bolsita.
3. Colocar la muestra en un recipiente de acero inoxidable propio del molino de bolas.
4. Adicionar 5 ml. de 1- Bromonaftaleno y 3 esferas de acero de 1 cm. de diámetro.
5. Sellar el recipiente y colocarlo en el molino de bolas por exactamente 10 minutos.
6. Colocar a parte en un embudo pequeño papel filtro plegado y un recipiente de aluminio con la forma de un vasito para que reciba la grasa extraída.
7. Al cabo de los 10 minutos retirar el recipiente de acero. Filtrar el líquido, teniendo cuidado de que no caigan las esferas en el papel.
8. Esperar que se halla filtrado, y colocar 2 gotas de la grasa sobre el prisma de refractómetro, previamente limpio. La limpieza de la grasa se la recomienda hacer con un solvente (éter de petróleo).
9. Tomar la medición y realizar los cálculos.
10. Luego de tomar la medición se debe eliminar rápidamente los desperdicios del 1- Bromonaftaleno ya que es de alta toxicidad.



Ver parámetros para los diferentes productos de este análisis en el anexo 6.

### CALCULOS

$(1.6578 - \text{Indice de refracción}) 456.5$

$$\% \text{ MAT. GRASA} = \frac{\quad}{(\text{Indice de refracción} - 1.4647) \text{ PM}}$$

*PM = Peso de muestra.*

*1.6578 = Indice de refracción del Bromonaftaleno.*

*456.5 = ml. Usados de bromonaftaleno x peso específico de la manteca de cacao x 100.*

*1.4647 = Indice de refracción de la manteca de cacao.*

### PRODUCTO: POLVO DE CACAO

*INDICE DE REFRACCION = 1.6409.*

*PM = 4.0066.*



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

$$\% \text{ MAT. GRASA} = \frac{(1.6578 - 1.6409) 456.5}{(1.6409 - 1.4647) 4.0066}$$

*% MATERIA GRASA = 10.93%.*

## **DETERMINACIÓN DE LOS AZÚCARES POR MÉTODO DE POTTERAT - ESCHMANN**

### **Fundamento:**

*Extracción de los azúcares en un medio acuoso y clarificación de la solución por defecación según Carrez, reducción del cobre (II) a cobre (I) por los azúcares, si es necesario después una inversión, precipitado del óxido cuproso y finalmente determinación del cobre por complexometría.*

*La originalidad de este método reside en el empleo de la sal disódica dihidratada del ac. etilendinitrilotetracético como agente complexante en la solución alcalina de cobre. Esta solución es menos alcalina que la de Fehling y por consiguiente, se conserva mas facilmente. No es reducida por la sacarosa durante la reacción con los azúcares reductores directos.*

*Por otra parte, como todos los métodos basados en el poder reductor de los azúcares, el método de Potterat-Eschmann no es específico y por consiguiente no permite identificar los azúcares determinados.*

### **Materiales.-**

- vasos forma baja de 50 ml
- vasos forma baja de 250 ml
- vasos forma baja de 1000 ml
- matraces Erlenmeyer cuello estrecho 500 ml
- Frasco de filtración con tabuladura lateral para tubo de goma 1000 ml

- *Aparato de filtración de Witt cuello estrecho tubuladura lateral para tubo de goma, tapa intercambiable.*
- *Frasco de Woultt sin tabuladura en la parte inferior con 3 cuellos*
- *Perlas de vidrio ordinario*
- *Frascos cuentagotas para coloración*
- *Embudos ordinarios de vidrio*



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

**Reactivos:**

- ***Solución Carrez I:***  
*En un matraz aforado de 1000ml disuélvase 36g de ferrocianuro de Potasio en agua destilada y enrásese.*
- ***Solución Carrez II:***  
*En un matraz aforado de 1000 ml disuélvase 72 g de sulfato de zinc en agua destilada y enrásese.*
- ***Hidróxido de Sodio solución aproximado 0.1 N:***  
*En un matraz aforado de 1000ml disuélvase 4 gr de NaOH en agua destilada y enrásese.*
- ***Hidróxido de Sodio solución aproximada 1 N:***  
*Con cuidado disuélvase 40 gr de NaOH en agua destilada y dilúyase a 1000 ml en un matraz aforado.*
- ***Acido clorhídrico aprox 1 N:***  
*Con cuidado viértase en agua destilada 80 ml de HCl al 37% medidos con una probeta graduada. Dilúyase a 1000 ml en un matraz aforado.*
- ***Azul bromotimol Solución alcohólica:***  
*Disuélvase 0.5 gr de azul de bromotimol en 100 ml de alcohol al 95%.*

**- Solución alcalina de cobre:**

En un matraz aforado de 1000 ml disuélvase 280 gr de Carbonato de sodio en aproximadamente 500 ml de agua destilada tibia. Añádanse 38 g de EDTA. Mézclase bien sobre un agitador magnético hasta que esté completamente disuelto y enfríese. En un vaso disuélvase 25 gr de sulfato de cobre en aproximadamente 100 ml de agua destilada. Añádase esta solución al matraz aforado, lentamente y agitando hasta que el precipitado formado en el momento de añadir el sulfato de cobre se disuelva completamente. Enrásese con agua destilada. De ser posible déjese reposar unos días, luego fíltrese sobre un filtro plisado seco.

**- Acido nítrico aproximado 1 N:**

Con cuidado viértanse en agua destilada 70 ml de  $\text{HNO}_3$  medidos con una probeta graduada. Dilúyase a 1000 ml en un matraz aforado.

**- Amoniaco aproximado 1 N:**

En un matraz aforado dilúyase 75ml de amoniaco medidos con una probeta graduada a 1000 ml con agua destilada.

**- Solución EDTA 0,02M:**

En un vaso de 50 ml pésense al 0.1 mg mas próximo aproximadamente 7.4 gr de EDTA, transvátese cuantitativamente con agua destilada a un matraz aforado de 1000 ml. Disuélvase el EDTA completamente mediante un agitador magnético. Enrásese a 20°C con agua destilada. Consérvese la solución en un frasco de polietileno. Así la solución conserva una molaridad constante durante un tiempo casi ilimitado. Los frascos de vidrio pueden modificar la solución y requieren una verificación mas frecuente del factor de corrección.

**- Solución Patrón de cobre:**

Límpiese una lámina de cobre de 4.5 - 5 gr con piedra pómez finamente pulverizada, frotando con un tapón de corcho hasta que su superficie este bien brillante sin manchas de óxido. Tómese la lámina con pinzas y lávese con agua destilada, luego séquela con alcohol y con éter.

Pésese el cobre limpio al 0.1 mg mas próximo y transváese cuantitativamente a un matraz aforado de 1000 ml. Colóquelo en una vitrina bien ventilada y añádase aproximadamente 100 ml de  $HNO_3$  1+1 (preparado con precaución, diluyendo un volumen de  $HNO_3$  en un volumen igual de agua destilada, ambos medidos con un probeta graduada) Espérese hasta que todo el cobre esté completamente disuelto y añádase con cuidado 850 ml de agua destilada.

Enfriése y enrásese a 20°C con agua destilada.

**Determinación del factor de corrección (f) de la solución de EDTA 0,02 N:**

A 20°C tómese con una pipeta aforada 5 ml de la solución patrón de cobre e introdúzcase en un matraz Erlenmeyer de 500 ml. Añádase aproximadamente 150 ml de agua destilada y continúese según complexometría del cobre.

❖ **Cálculos:**

$$C = \frac{M \times T \times 5 \times 1000}{100 \times 1000}$$



$$f = \frac{C}{1.2708 \times V}$$

BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

*C = Cantidad de cobre contenida en 5 ml de la solución patrón en miligramos*

*m = masa de cobre puro en gr*

*T = Pureza del cobre en % (indica proveedor)*

*f = factor de solución de EDTA*

*1.2708 = masa de cobre correspondiente a 1 ml de EDTA*

*0.02 M en mg*

*V = Volúmen de EDTA 0.02 M utilizados para la valoración en mililitros.*

**- Indicador de murexida:**

*En un mortero tritúrese 1 gr de murexida y 100 gr de cloruro de sodio hasta obtener un polvo muy fino de color uniforme. Prepárese de nuevo aproximadamente cada 6 meses ya que su conservación es limitada.*

**Preparación de la muestra.-**

*Mediante un rallador a manivela, rállense finamente los productos tales como chocolates, coberturas etc. Remuévanse bien las mezclas en seco para homogenizarlas lo más posible antes de sacar la toma de ensayo.*

**Procedimiento.-**

- 1. Pésense aproximadamente 6 gr de muestra en un matraz Erlenmeyer de 250 ml con tapón esmerilado.*
- 2. Añádanse aproximadamente 0.1 g (una punta de espátula) de carbonato de calcio.*
- 3. Mediante una pipeta aforada añadir, 100 ml de agua destilada a 20°C.*
- 4. Colóquese el matraz sin tapón sobre un baño maría a 60-80°C durante aproximadamente 20 minutos. Para chocolates y coberturas, para evitar que el producto se*



BIBLIOTECA  
DE LAS FACULTADES  
TECNOLOGICAS

*pegue a las paredes, déjeselo calentar y luego agítese a menudo. Para terminar, sacúdase enérgicamente el matraz cerrado con el tapón esmerilado hasta que no se vean mas grumos de chocolate a simple vista. Si es necesario vuélvase a colocar el matraz sobre el baño maría hasta que el producto se desagregue completamente. Para otros productos agítese a menudo hasta que el producto se disuelva completamente. No es necesario dejar 20 minutos sobre el baño maría los productos muy solubles como por ejemplo cierto polvos para bebidas. Enfríese a 20°C el matraz Erlenmeyer y su contenido, luego séquese cuidadosamente el exterior si se ha condensado agua.*

**5. Defecación de la solución:**

*Mediante una pipeta aforada añádanse en este orden y agitando*

- 25 ml de solución de Carrez I
- 25 ml de solución de Carrez II
- 50 ml de NaOH 0.1 N

**6. Tápese el matraz y sacúdase enérgicamente. Filtrese sobre un filtro plisado seco, elimínese los primeros mililitros. El resto del filtrado constituye la solución defecada y debe ser clara.**

**7. Mediante una pipeta aforada introdúzcanse 10 ml de la solución defecada diluída en el matraz de Potterat-Eschmann.**

**8. Para realizar la Inversión de la Sacarosa mediante una pipeta aforada introdúzcanse 25 ml de la solución defecada en un matraz aforado cuyo volumen ( $V_0$ ) es de:**

- 200 ml para productos que contengan menos de 75% de azúcares (sacarosa y azúcares reductores directos)
- 250 ml para productos que contengan mas de 75% de azúcares.

**a) Mediante una pipeta automática añádanse 2 ml de HCl aproximadamente 1 N y 4-5 gotas de azul de bromotimol.**

- b) *Agítese y déjese el matraz aforado en un baño maría hirviente durante 30 minutos. Enfríese rápidamente.*
- c) *Añadir al matraz aproximadamente 100 ml de agua destilada.*
- d) *Neutralizar enseguida añadiendo gota a gotas NaOH aproximadamente 1 N hasta que la solución vire a azul. No debe añadirse en exceso.*
- e) *Enfríese y enrásese a 20°C con agua destilada. Así se obtiene la solución invertida.*
- f) *Mediante una pipeta aforada introdúzcanse 10 ml de solución invertida en el matraz de Potterat-Eschmann. Continúese la determinación.*
8. *Precipitación del óxido cuproso al matraz de Potterat-Eschmann que en todo caso debe contener 10 ml de solución de azúcares preparada, añádanse mediante una pipeta aforada 10 ml de solución alcalina de cobre. Para regularizar la ebullición añádase una perla de vidrio,*
9. *En cuanto las 2 soluciones, alcalina y azucarada estén juntas colóquese el matraz sobre el anillo de cuarzo. Hágase circular el agua en el refrigerante y conéctelo al matraz (Ver anexo 7).*
10. *Calentar el matraz directamente sobre el fuego y regúlese la llama para que empiece a hervir al cabo de aproximadamente 1 ½ min. En ningún caso deben pasar mas de 2 minutos hasta que comience la ebullición, es decir hasta que la perla de vidrio salte continuamente.*
11. *Mantener en ebullición regular durante exactamente 10 minutos. Utilícese un cronómetro para trabajar en las mejores condiciones.*
12. *Detener bruscamente la ebullición introduciendo por arriba del refrigerante 20- 25 ml de agua destilada.*
13. *Retirar inmediatamente de la llama y enjuáguese la extremidad del refrigerante en el matraz con unos mililitros de agua destilada.*
14. *Enfriar el matraz en un baño de agua corriente durante 2-3 minutos.*



15. Colocar el matraz sobre un frasco de filtración y filtrarse bajo vacío, primero despacio y luego deprisa.
16. Mediante un frasco lavador, lávese cuidadosamente el matraz y el precipitado con agua destilada fría. Lávese por lo menos 3 veces aproximadamente 50 ml cada vez. Elimínesse cuidadosamente el agua del precipitado.
17. Retírese el matraz del frasco de filtración y lávese la extremidad del tubo de Allihn con unos mililitros de agua destilada.
18. Déjese caer 6 gotas de ac. nítrico concentrado directamente sobre el precipitado de óxido cuproso.
19. Esperar 1-2 segundos para que se disuelva la mayor parte. Mediante una pipeta automática viértanse 5 ml de ac nítrico aproximado 1 N en el matraz, con el tubo de Allihn hacia arriba, anjuagando la pared.
20. Llevar rápidamente a ebullición sobre una llama y agítese el matraz de manera que el líquido hirviente pase por toda la pared interna.
21. Colóquese en un matraz Erlenmeyer de 500 ml en un aparato de filtración de Witt y fíjese el matraz a la tapa. Aspírese lentamente el líquido para permitir al ac. Nítrico disolver los últimos residuos de óxido cuproso. Mediante un frasco lávese el matraz a fondo con agua destilada fría. Utilícense por lo menos 3 veces aproximadamente 50 ml.
22. Compruébese que no queda residuos de óxido cuproso sin disolver sobre la placa filtrante. Si eso sucediera repítase la operación con 5 ml de ac. Nítrico hirviente aproximado 1 N.
23. Retírese el matraz y enjuáguese la extremidad del tubo de Allihn en el matraz Erlenmeyer con unos mililitros de agua destilada
24. *Complexometría del cobre, mediante una pipeta y agitando ligeramente el matraz neutralítese lentamente su contenido con amoníaco aproximadamente 1 N. En el punto neutro la solución se vuelve ligeramente turbia a*

- causa de un precipitado azul claro de hidróxido de cobre muy débil. Para poder observar bien la presencia de dicho precipitado, hacia el final de la neutralización debe esperarse unos segundos que el mismo se forme.*
- 25. Alcalinizar con aproximadamente 6 ml de amoníaco aproximado 1 N. La solución se vuelve clara y de color azul oscuro. En el caso de productos con poco contenido en azúcar, o si la solución está demasiado diluída, el color es azul muy claro y la aparición del precipitado no es muy visible.*
  - 26. Añadir aproximadamente 0.1 g (una punta de espátula) de indicador de murexida.*
  - 27. Colóquese el matraz Erlenmeyer sobre un agitador magnético y valórese con la solución de EDTA 0.02 M hasta que al añadir una gota mas no cambie el color violeta púrpura mas o menos oscuro, según las cantidades de indicador utilizadas y de cobre presente. Anótese la cantidad de mililitros consumidos:*

*V1 para la solución defecada  
V2 para la solución invertida*

### ***Cálculo, expresión e interpretación de resultados***

#### ***❖ Productos que contengan sólo sacarosa:***

*Calcúlese los mililitros de EDTA exactamente 0.02M multiplicando los mililitros de EDTA consumidos (V2) por el factor de corrección. Busquesé en la tabla de cálculo (Ver anexo 8), la cantidad de miligramos de sacarosa (mg S) correspondientes a los mililitros de solución de EDTA exactamente 0.02 M. Interpólese para obtener 2 decimales.*

Calcúlese el  $V_r$  sumando a los 200 ml de solución defecada el producto de la multiplicación de los miligramos de sacarosa (mg S), encontrados en la tabla de cálculo, por uno de los coeficientes de multiplicación (A) de la tabla 1. Este coeficiente depende de la capacidad del matraz aforado ( $V_o$ ) utilizado para la inversión.

**TABLA 1**

<i>Matraces utilizado para la inversión</i>	<i>coeficiente de multiplicación (A) de mg sacarosa para el cálculo del <math>V_r</math></i>
100ml	0.0492
200ml	0.0984
250ml	0.1230
300ml	0.1476

$$VR = 200 + (mg S \times A)$$

$$\% S = \frac{mg S \times VR \times V_o \times 100}{m \times 10 \times 25 \times 1000}$$

$mg S$  = miligramos de sacarosa encontrados en la tabla

$VR$  = Volúmen real (volúmen total de los reactivos añadidos debido a los azúcares disueltos) en ml

$V_o$  = Volúmen del matraz aforado utilizado para la inversión en ml

$m =$  toma de ensayo en gr

**Productos que contienen sacarosa y azúcares reductores directos:**

❖ **Azúcares reductores directos:**

Calcúlese los mililitros de EDTA exactamente 0.02 M multiplicando los ml de EDTA consumidos ( $V_1$ ) por el factor de corrección ( $f$ ). Búsqese en la tabla de cálculo en la columna correspondiente al azúcar reductor directo que debe servir para expresar el resultado, la cantidad de mg (mg SDR) que corresponde a los mililitros de EDTA exactamente 0.02 M. Interpólese para obtener 2 decimales. En el caso de productos con más de 10% de azúcares reductores directos y para los cuales se ha debido hacer por lo tanto una dilución de 25 a 100 ml, multiplíquese por 4, por uno de los divisores (B) de la tabla 2. Este divisor depende de la capacidad del matraz aforado ( $V_0$ ) utilizado para la inversión.

**TABLA 2**

<i>Matraces utilizados para la inversión (<math>V_0</math>)</i>	<i>Divisores (B) de los mg de azúcares reductores directos</i>
<i>100 ml</i>	<i>4</i>
<i>200 ml</i>	<i>8</i>
<i>250 ml</i>	<i>10</i>
<i>300 ml</i>	<i>12</i>

Búsquese en la tabla de cálculo la cantidad de mililitros de EDTA 0.02 M correspondientes a los mg del azúcar reductor directo después de dividir por B. Interpólese para obtener 2 decimales o extrapólese si los valores son menores que los primeros de la tabla. El volúmen obtenido corresponde al Cobre precipitado por los azúcares reductores presentes en la solución invertida. Réstese esta cantidad del número de mililitros de EDTA exactamente 0.02 M. Calculado a partir de V2. Búsquese en la tabla de cálculo la cantidad de mg de sacarosa correspondientes a los ml de EDTA así calculados. Interpólese para obtener 2 decimales.

### **Cálculo de volumen real**

Calcúlese Vr sumando a los 200 ml de reactivos añadidos a la toma de ensayo el producto de la multiplicación de los mg de sacarosa (mg S) por uno de los coeficientes de multiplicación (A) de la tabla 1 y sumando además el producto de la multiplicación de los miligramos del azúcar reductor directo (mg SRD) por 0.0123.

$$VR = 200 + (mgL \times A) + (mgSRD \times 0.0123)$$

#### **❖ Notas:**

La cantidad indicada de Carbonato de Ca (aprox 0.1 gr) basta para neutralizar la poca acidez posiblemente presente en el producto y susceptible de provocar una inversión de la sacarosa durante la disolución en caliente.

Mídase todos los volúmenes mediante pipetas aforadas para añadir en total exactamente 200 ml de reactivos. Para



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

*obtener una buena defecación, conviene añadir dichos reactivos lentamente y agitando.*

*Al precipitar el óxido de cobre es importante tener en cuenta los siguientes puntos:*

- Una llama demasiado fuerte o demasiado débil así como una ebullición irregular, pueden influir en el resultado. Si se calienta demasiado la pared del matraz por encima de la superficie del líquido, el óxido de Cu I rojo se transforma en su forma amarilla de granos mas finos que podrían atravesar la placa filtrante.*
- La presión atm por su influencia sobre la temperatura de ebullición del líquido, también puede afectar el resultado.*
- Un exceso de cobre es necesario con relación a la cantidad precipitable y los azúcares presentes. El color azul de la solución debe pues permanecer al final de la precipitación.*

*Por eso es útil hacer la determinación a doble con cada solución defecada y/o invertida y hacer otra mas si los volúmenes de EDTA consumidos por el cobre precipitado en las 2 primeras difieren de mas de 0.1 ml.*



*Ver parámetros para los diferentes productos de este análisis en el anexo 6.*

## CALCULOS

$$\% \text{ LACTOSA} = \frac{\text{mg. Lactosa} \times 1.053 \times \text{VR} \times 100}{\text{PM} \times 100 \times 1000}$$

$$\% \text{ SACAROSA} = \frac{\text{mg. Sacarosa} \times \text{VR} \times \text{Vo} \times 100}{\text{PM} \times 25 \times 10 \times 1000}$$

$$\text{VR} = 200 + (\text{mg. Sacarosa} \times 0.0984) + (\text{mg. Lactosa} \times 0.0123)$$

*PM* = *Peso de muestra.*

*VR* = *Volumen real.*

*1.053* = *Factor de transformación de lactosa anhidra en lactosa hidratada.*

### **PRODUCTO: DULCE DE LECHE**

*Consumo lactosa* = 35.356 ml de EDTA.

*Consumo sacarosa* = 34.166 ml de EDTA.

$$PM = 6.0010 \text{ gr.}$$

$$\text{Factor de EDTA} = 0.9661$$

$$\text{Consumo de Lactosa} \times \text{Factor de EDTA} = 34.157 \text{ ml EDTA}$$

$$\text{Consumo de Sacarosa} - \text{mg. Lactosa}/8 = 29.706 \text{ ml EDTA}$$

$$34.1 \text{ ml EDTA} \quad 35.66 \text{ mg de lactosa}$$

$$34.2 \text{ ml EDTA} \quad 35.76 \text{ mg de lactosa}$$

$$0.1 \text{ ml EDTA} \quad 0.1 \text{ mg de lactosa}$$

$$0.057 \text{ ml de EDTA} \quad X \quad = 0.0057$$

$$\text{mg de lactosa} = 35.717 \text{ mg de lactosa} / 8 = 4.446$$

$$29.7 \text{ ml EDTA} \quad 22.56 \text{ mg de lactosa}$$

$$29.8 \text{ ml EDTA} \quad 22.64 \text{ mg de lactosa}$$

$$\begin{array}{l} 0.1 \text{ ml EDTA} \qquad 0.08 \text{ mg de lactosa} \\ 0.006 \text{ ml de EDTA} \qquad X \qquad = 0.0048 \end{array}$$



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

$$\text{mg de lactosa} = 22.565 \text{ mg de sacarosa}$$

$$VR = 200 + (22.565 \times 0.0984) + (35.717 \times 0.0123)$$

$$VR = 202.66$$

$$\% \text{ LACTOSA} = \frac{35.717 \times 1.053 \times 202.66 \times 100}{6.0010 \times 100 \times 1000}$$

$$\% \text{ LACTOSA} = 12.7\%$$

$$\% \text{ SACAROSA} = \frac{22.565 \times 202.66 \times 200 \times 100}{6.0010 \times 25 \times 10 \times 1000}$$

$$\% \text{ SACAROSA} = 60.96\%$$

## ***Determinación del Nitrógeno Total, Método Kjendahl***

### **Fundamento.-**

*Mineralización del producto por el ácido sulfúrico en la presencia de óxido de Titanio como catalizador. Transformación del nitrógeno de los componentes orgánicos en nitrógeno amoniacal. Liberación del amoniaco por adición de sosa caústica, destilación del mismo recogiénola en una solución de ácido bórico y valoración inmediata con un medidor de pH. Se emplea el óxido de Titanio por su eficiencia y su contenido en nitrógeno total mas elevado, pero no se recomienda aplicarlo por su toxicidad y por los riegos cuanto a personal y al ambiente.*

### **Materiales.-**

- *Aparato de destilación (Ver anexo 9).*
- *Aparato de digestión (Ver anexo 10). Este aparato consta de un calentador infrarrojo y de un tubo de absorción de vapores.*
- *Balanza analítica, lectura 0.1 mg.*
- *Barquetas para pesar, de papel.*
- *Frasco cuentagotas, para el indicador.*
- *Matraces aforados de 100 y 1000 ml.*
- *Matraces de Kjendahl de 500 ml con boca provista de rosca.*
- *Perlas de vidrio.*
- *Probetas de vidrio graduadas de 25 y 100 ml.*
- *Vasos forma alta de 50, 250 y 1000 ml.*

**Reactivos.-**

- **Solución de sosa cáustica:**  
*Disolver 330 gr de NaOH en agua destilada y completar 1 litro.*
  
- **Solución de ácido bórico:**  
*Disolver 40 gr de ácido bórico en agua destilada hervida y completar 1 litro.*
  
- **Ácido Clorhídrico 0.1 N**
  
- **Indicador Anaranjado de Metilo**

**Preparación de la muestra.-**

*Mediante un rallador a manivela, rállense finamente los productos tales como chocolates, coberturas etc. Remuévanse bien las mezclas en seco para homogenizarlas lo más posible antes de sacar la toma de ensayo.*

**Procedimiento.-**

- 1. Introducir sucesivamente en un matraz de Kjendahl de 500 ml 3 perlas de vidrio, aproximadamente 10 gr de sulfato de Potasio, aproximadamente 0.3 gr de óxido de Ti y 0.5 gr de muestra pesada con una precisión de 0.1 gr.*
- 2. Añadir 20 ml de ácido sulfúrico. Mezclar el contenido del matraz.*
- 3. Colocar el matraz de Kjendahl sobre el aparato de digestión, de manera que su eje quede inclinado, aproximadamente 45°.*

4. *Abrir el grifo de agua A a fin de retener los vapores desprendidos por el ácido durante la destrucción de la materia orgánica. En estas condiciones, el aparato resulta lo suficientemente estanco para que no sea necesario colocarlo en la sorbona. Cuando se comienza la operación, calentar progresivamente y mantener la calefacción hasta que el líquido quede limpio, (agitar de vez en cuando el contenido del matraz).*
5. *Durante la destrucción de la materia orgánica, no debe sobrecalentarse el matraz y en particular las paredes del matraz no deben estar mojadas por el líquido.*
6. *Acabada la primera parte de la destrucción de la materia orgánica, desenroscar el matraz de Kjendahl y dejarlo enfriar cubierto de un vidrio reloj y al abrigo de los vapores de amoniaco, sobre un soporte.*
7. *Luego enjuagar con aproximadamente 25 ml de agua destilada.*
8. *Colocar de nuevo el matraz sobre el aparato de calefacción y proseguir la digestión durante 30 minutos.*
9. *Seguidamente retirar el matraz del aparato.*
10. *Dejar enfriar y añadir prudentemente a lo largo de las paredes aproximadamente 100 ml de agua destilada.*
11. *Dejar enfriar bien el contenido del matraz antes de la destilación, (esta se lleva a cabo en el aparato de destilación).*
12. *Abrir el grifo de agua de refrigeración.*
13. *Enroscar el matraz de Kjendahl en el aparato A sin olvidar de colocar la junta hermética.*
14. *Colocar un vaso de 250 ml C que contenga 50 ml de ácido bórico, sobre el soporte D de manera que penetren en la solución 3 a 5 mm de la extremidad inferior del refrigerante.*

15. *Añadir muy lentamente 80 ml de la solución de sosa caústica por el embudo B.*
16. *Enjuagar con aproximadamente 50 ml de agua destilada de manera que el tubo de inmersión quede sumergido en la solución. Cerrar la llave.*
17. *Encender el generador de vapor mediante el conmutador E.*
18. *Desde el momento en que los vapores se condensen en la bola F proseguir la destilación durante 10 minutos.*
19. *Colocar luego el vaso sobre el soporte G de manera que la extremidad inferior del refrigerante no toque la solución y continuar la destilación durante 30 segundos, en general se debe continuar con la destilación hasta que el volumen del recuperado sea de 150 ml. aproximadamente.*
20. *Enjuagar la extremidad inferior del refrigerante con agua destilada.*
21. *Interrumpir la corriente y sacar el vaso.*
22. *Añadir de dos a tres gotas del indicador anaranjado de metilo.*
23. *Valorar el destilado con ácido clorhídrico 0.1 N hasta una coloración rosado pálido cuyo pH es aproximadamente 4.6.*
24. *Retirar el matraz de Kjendahl del aparato de destilación y anjuagar el exterior y el interior del tubo de inmersión (apartir de B) con agua destilada.*



*Ver parámetros para los diferentes productos de este análisis en el anexo 6.*



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

## CALCULOS

$$\% \text{ PROTEINAS} = \frac{\text{Consumo } X \text{ } 0.14}{PM}$$

*PM = Peso de muestra.*

*0.14 = miliequivalente del Nitrógeno x 100 x Normalidad del ácido clorhídrico.*

*C = ml. Consumidos por la muestra – ml. Consumidos por el blanco.*

**PRODUCTO: SHAKE MILK (ECUAJUGOS)**

**CONSUMO BLANCO = 1.122.**

**CONSUMO MUESTRA = 4.162**

**PM = 0.7352.**

$$\% \text{ PROTEINA} = \frac{(4.162 - 1.122) \times 0.14 \times 6.38}{0.7352}$$

**% PROTEINA = 3.69%.**

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

*Después de tres meses de prácticas dentro de Nestlé S.A., fábrica Guayaquil, puedo concluir que:*

- \* La oportunidad que tanto la empresa como la universidad le brinda al estudiante es incalculable, ya que durante estos meses se reafirman los conocimientos académicos adquiridos durante todos los años de estudios.*
- \* La oportunidad de tener una experiencia laboral es muy significativa, ya que se aprende a tratar con el personal de planta, como con las personas con las cuales debes tratar todos los días como son: compañeros de trabajo, superiores, etc.*
- \* El conocimiento de nuevas técnicas y métodos y sobretodo el aprendizaje del manejo de nuevos equipos aumentan los conocimientos.*
- \* Particularmente fueron las prácticas muy provechosas, ya que al inicio de las mismas pude adquirir ciertos conocimientos sobre las normas ISO 14000 ya que al inicio me encargué de la implementación de dichas normas en la empresa.*
- \* Finalmente una recomendación para la empresa, sugiero que los rangos y parámetros de los diferentes análisis para cada uno de los productos se encuentren más al alcance de los practicantes ya que al realizar los análisis los resultados son comparados con los resultados anteriores, pero no se sabe con certeza si están dentro de los rangos aceptables.*

## **BIBLIOGRAFIA**

- \* *NESTLÉ. LABORATORY INSTRUCTION. 1976, Norma 00.537.*
- \* *NESTLÉ. LABORATORY INSTRUCTION. 1976, Norma 00.555.*
- \* *VALDIVIESO, Silvia. PRACTICAS PROFESIONES. 1996, Páginas: 55,56,58.*
- \* *NESTLÉ. MANUAL DE INDUCCION. 1994, Edición Cuarta, Quito – Ecuador, Páginas: 8, 12,13.*



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

# ***ANEXOS***



## **ANEXO 1**

BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

### **HISTORIA DE LA EMPRESA**

*En 1867, Henri Nestlé, químico nacido en Frankfurt – Alemania en 1814 y establecido en Vevey – Suiza, se interesa por la alimentación infantil. Para responder a una necesidad evidente desarrolla y fabrica una harina basada en leche de vaca y pan tostado, destinada a los bebés que no pueden ser alimentados por su madre; crea así un producto revolucionario que, de entrada, salva la vida a un recién nacido que rechazaba la leche de su madre. Este producto será conocido rápidamente en el mundo como “Farine Lactée Nestlé” (harina lacteada Nestlé).*

*Un año antes, una sociedad anónima Anglo - Swiss Condensed Milk Company, se había instalado en Cham – Suiza, a iniciativa de dos hermanos americanos, Charles y George Page. Estos tenían la intención de utilizar la leche producida en Suiza, abundante y de buena calidad, para fabricar leche condensada azucarada y exportarla a algunos países europeos.*

*La sociedad de Henri Nestlé y la Anglo - Swiss Condensed Milk Company crecen en paralelo y se convierten en competidoras, cuando los hermanos Page lanzan su propia harina lacteada y Henri Nestlé decide también lanzar su propia leche condensada.*

*A partir de este momento los dos rivales entablan una lucha encranizada. No cesan de desarrollarse gracias a la construcción y la compra de fábricas en el extranjero, así como la extensión de su gama de productos inicial.*

*Finalmente en 1905, las dos empresas deciden fusionarse, tomando el nombre de Nestlé & Anglo-Swiss Condensed Milk Company. La nueva sociedad tiene desde entonces dos sedes sociales, una en Vevey y la otra en Cham. Esta es todavía la situación actualmente, a pesar de que solo subsiste el nombre Nestlé y su marca distintiva: un nido en el que un pájaro alimenta a sus pequeños.*

#### **\* NESTLÉ EN ECUADOR**

*Los productos Nestlé ya se comercializaban en Ecuador a mediados de este siglo. En 1955 Nestlé decide intervenir directamente en la comercialización mediante la apertura de una oficina de importaciones en Guayaquil. En 1970, y ante la fuerte demanda generada, Nestlé decide entrar a producir localmente.*

*El perfil histórico de Nestlé se puede trazar mencionando los siguientes acontecimientos más importantes:*

*1955, Apertura de una oficina de importaciones en la ciudad de Guayaquil.*

*1970, Compra de Inadeca S.A.*

*1972, Compra de industria lechera Friedman Cia. Ltda. (Cayambe I), que incluye una participación en la receptoría de Ingueza.*



1973, *Se amplía la fábrica de Guayaquil y se inicia la fabricación de productos Maggi.*

1974, *Cambia la denominación social a Inedeca S.A.*

1975, *El domicilio principal se traslada de Quito a Guayaquil.*

1976, *Se inicia la producción de fórmulas infantiles en fábrica Cayambe, remplazando las importaciones.*

1978, *Se amplía fábrica Cayambe construyéndose una nueva unidad industrial (Cayambe II).*

1979, *Se firma un convenio entre el gobierno ecuatoriano y Nestlé (Suiza) para la instalación de Latinreco-Centro de Investigación y Desarrollo de Alimentos para América Latina, entidad que forma parte de los centros de investigación alimentaria de Nestlé Ecuador S.A.*

1980, *Con el fin de desarrollar la producción en lechera en el Oriente ecuatoriano se construye un centro de acopio en la zona de Baeza.*

1981, *Se suspende la producción de semielaborados de cacao debido a las dificultades de comercialización en los mercados internacionales por medida gubernamentales.*

1983, *Nestlé inaugura su Centro de Investigación y Desarrollo Latinreco en Cumbayá, cerca de Quito (hoy Nestlé R&D Center Quito).*

1984, *La denominación social "Inedeca S.A.", es cambiada a "Inedeca S.A.-Nestlé".*

1985, *Con el fin de aumentar la captación de leche fresca y desarrollar otras zonas ganaderas se instala un centro de acopio en Alluriquin y otro en Pedro Vicente Maldonado.*

1986, *Nestlé adquiere la fábrica Ecuajugos S.A. productora de jugos, leches con sabores y leche UHT envasada bajo un sistema aséptico Tetra Pack. Se reinicia la producción de semielaborados de cacao.*

1974, *Cambia la denominación social a Inedeca S.A.*

1975, *El domicilio principal se traslada de Quito a Guayaquil.*

1976, *Se inicia la producción de fórmulas infantiles en fábrica Cayambe, remplazando las importaciones.*

1978, *Se amplía fábrica Cayambe construyéndose una nueva unidad industrial (Cayambe II).*

1979, *Se firma un convenio entre el gobierno ecuatoriano y Nestlé (Suiza) para la instalación de Latinreco-Centro de Investigación y Desarrollo de Alimentos para América Latina, entidad que forma parte de los centros de investigación alimentaria de Nestlé Ecuador S.A.*

1980, *Con el fin de desarrollar la producción en lechera en el Oriente ecuatoriano se construye un centro de acopio en la zona de Baeza.*

1981, *Se suspende la producción de semielaborados de cacao debido a las dificultades de comercialización en los mercados internacionales por medida gubernamentales.*

1983, *Nestlé inaugura su Centro de Investigación y Desarrollo Latinreco en Cumbayá, cerca de Quito (hoy Nestlé R&D Center Quito).*

1984, *La denominación social "Inedeca S.A.", es cambiada a "Inedeca S.A.-Nestlé".*

1985, *Con el fin de aumentar la captación de leche fresca y desarrollar otras zonas ganaderas se instala un centro de acopio en Alluriquin y otro en Pedro Vicente Maldonado.*

1986, *Nestlé adquiere la fábrica Ecuajugos S.A. productora de jugos, leches con sabores y leche UHT envasada bajo un sistema aséptico Tetra Pack. Se reinicia la producción de semielaborados de cacao.*

1987, *Frente al crecimiento de la demanda de leches en polvo se amplía la capacidad de producción de Cayambe II.*

1988, *Se cambia la denominación social a Nestlé Ecuador S.A. Se abre un centro de acopio en Balzar en la provincia de Guayas.*

1989, *Con el fin de brindar al consumidor las garantías de una marca internacional se relanzan los productos Natura, Wendy, Yogu Yogu y la Lechera amparados bajo la marca Nestlé.*

1990, *Con el objeto de mejorar la calidad de los jugos de frutas se instala en Ecuajugos un equipo evaporador y recuperador de aromas Guilf.*

1991, *Se remodeló y se adecuó el edificio de Oficina Central de Servicio al consumidor. Se amplían las bodegas y oficina de ventas en Quito y se trasladan las de Guayaquil a locales más amplios y modernos debido al crecimiento de los negocios.*

1992, *Se abre un nuevo centro de acopio lechero en los Bancos, provincia de Pichincha. En Cayambe se compra un terreno aledaño a la fábrica y se construye una nueva bodega.*

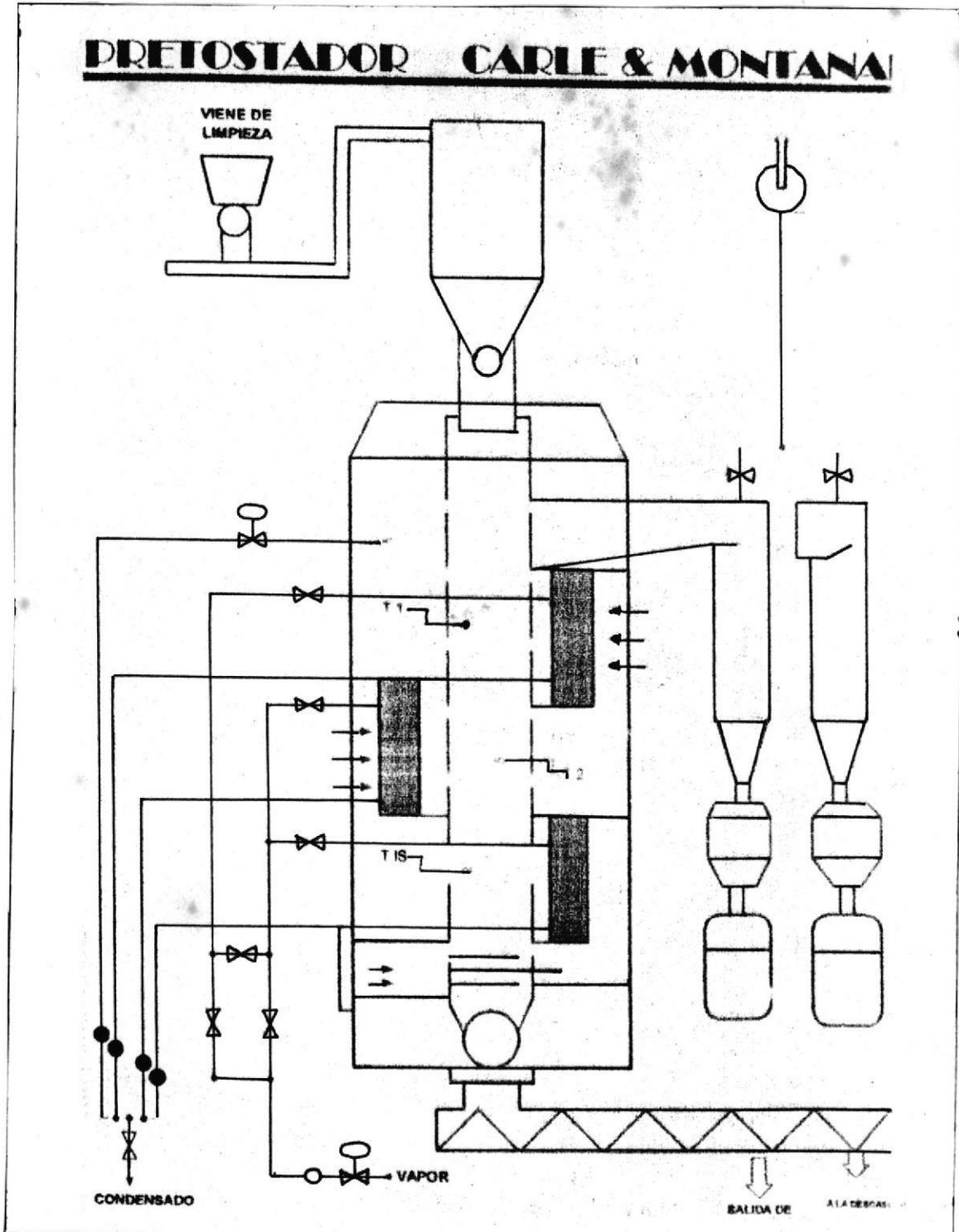
1993, *Para protección del medio ambiente se construye en Fábrica Guayaquil un aplanta de tratamiento de efluentes.*

1994, *Se compra el terreno de la calles Sucre en Cayambe, con lo cual se integra Cayambe I y Cayambe II en un solo cuerpo.*

1995, *Se construye una planta de tratamiento de efluentes para fábrica Ecuajugos.*



**ANEXO 3** BIBLIOTECA DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

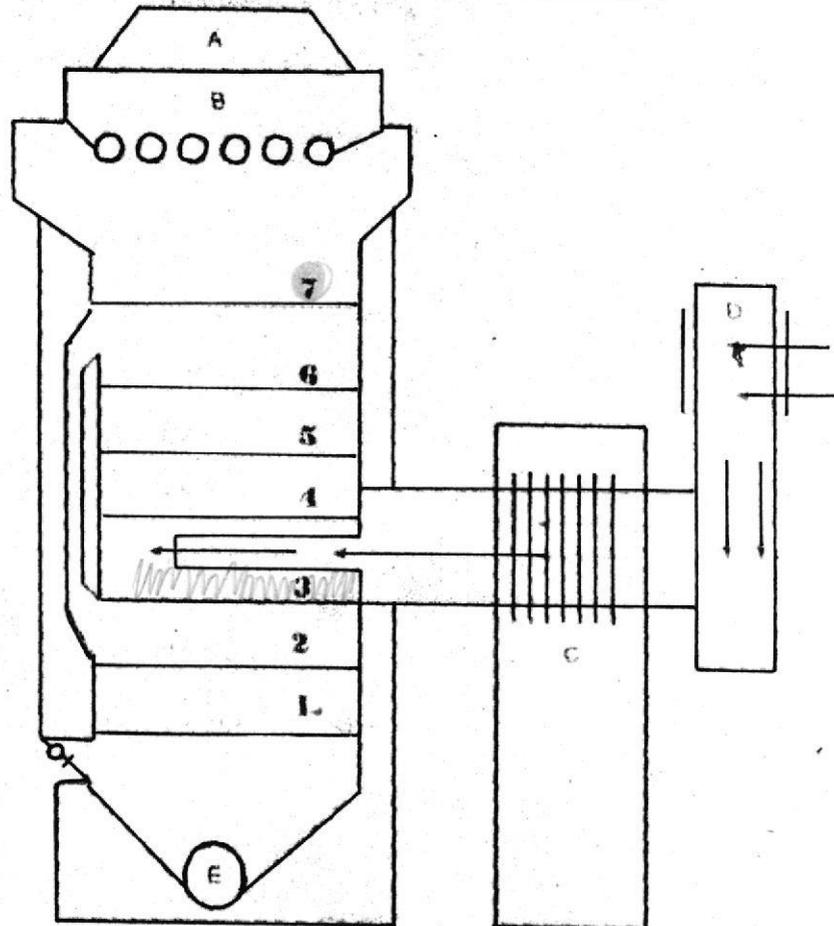






# ANEXO 5

## TORREFACTOR LEHMANN :KFC



**ISO: 6-7 PRECALENTAMIENTO**

**ISO: 3-5 CALENTAMIENTO**

**ISO: 1-2 ENFRIAMIENTO**

## ANEXO 6

### CONTROLES Y ANALISIS QUE SE REALIZAN A LOS DIFERENTES PRODUCTOS

<i>Producto</i>	<i>Objetivo</i>	<i>Lugar</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Tipo de análisis</i>	<i>Rango Max Min</i>
<i>Licor cacao corriente</i>	<i>Control de producto semielaborado</i>	<i>Tanque de Almacenamiento</i>	<i>Diario</i>	<i>Humedad</i> <i>Grasa</i> <i>PH</i> <i>Finura</i>	<i>1.5</i> <i>50.0</i> <i>5.0 6.0</i> <i>98</i>
<i>Licor cacao soluble</i>	<i>Control de producto semielaborado</i>	<i>Tanque de Almacenamiento</i>	<i>Diario</i>	<i>Humedad</i> <i>Grasa</i> <i>PH</i> <i>Finura</i>	<i>1.5</i> <i>50.0</i> <i>6.7 6.7</i> <i>99.5 99.8</i>
<i>Bombones platillo de Choco.</i>	<i>Control de producto terminado</i>	<i>Salida Empacadora</i>	<i>Primera Producción del mes</i>	<i>Humedad</i> <i>Grasa</i> <i>Lactosa</i> <i>Sacarosa</i> <i>Ceniza</i>	<i>0.68</i> <i>28.58</i> <i>8.83</i> <i>61.82</i> <i>1.19</i>
<i>Bombones Milo</i>	<i>Control de producto terminado</i>	<i>Salida Empacadora</i>	<i>Primera Producción del mes</i>	<i>Humedad</i> <i>Grasa</i> <i>Lactosa</i> <i>Sacarosa</i> <i>Ceniza</i>	<i>1.5</i> <i>27.6 29.6</i> <i>7.1 9.1</i> <i>34.5 36.5</i> <i>1.5 2.5</i>

<i>Bombones platillo Galak.</i>	<i>Control de producto terminado</i>	<i>Salida Empacadora</i>	<i>Primera Producción del mes</i>	<i>Humedad</i> <i>Grasa</i> <i>Lactosa</i> <i>Sacarosa</i> <i>Ceniza</i>	1.15 27.60 12.94 39.32 1.70
<i>Nesquik</i>	<i>Control de producto terminado</i>	<i>Salida Empacadora</i>	<i>Cada mes</i>	<i>Humedad</i> <i>Grasa</i> <i>Lactosa</i> <i>Sacarosa</i>	4.0 2.9 3.1 1.0 1.4 66.0 70.0
<i>Ricacao</i>	<i>Control de producto terminado</i>	<i>Salida Empacadora</i>	<i>Cada mes</i>	<i>Humedad</i> <i>Grasa</i> <i>Lactosa</i> <i>Sacarosa</i>	4.0 2.0 3.6 1.0 1.4 65.0 70.0
<i>Cobertura de choco. Blanco</i>	<i>Control de producto terminado</i>	<i>Salida Empacadora</i>	<i>Primera Producción del mes</i>	<i>Humedad</i> <i>Grasa</i> <i>Lactosa</i> <i>Sacarosa</i> <i>Ceniza</i>	12 32 34 12.7 14.7 39 42 2.2 2.7
<i>Crunch Nuclear</i>	<i>Control de producto terminado</i>	<i>Salida Empacadora</i>	<i>Primera Producción del mes</i>	<i>Humedad</i> <i>Grasa</i> <i>Lactosa</i> <i>Sacarosa</i> <i>Ceniza</i>	1.25 27.72 11.81 40.72 1.35
<i>Crunch</i>	<i>Control de producto terminado</i>	<i>Salida Empacadora</i>	<i>Primera Producción del mes</i>	<i>Humedad</i> <i>Grasa</i> <i>Lactosa</i> <i>Sacarosa</i> <i>Ceniza</i>	0.87 27.26 8.97 47.65 1.36

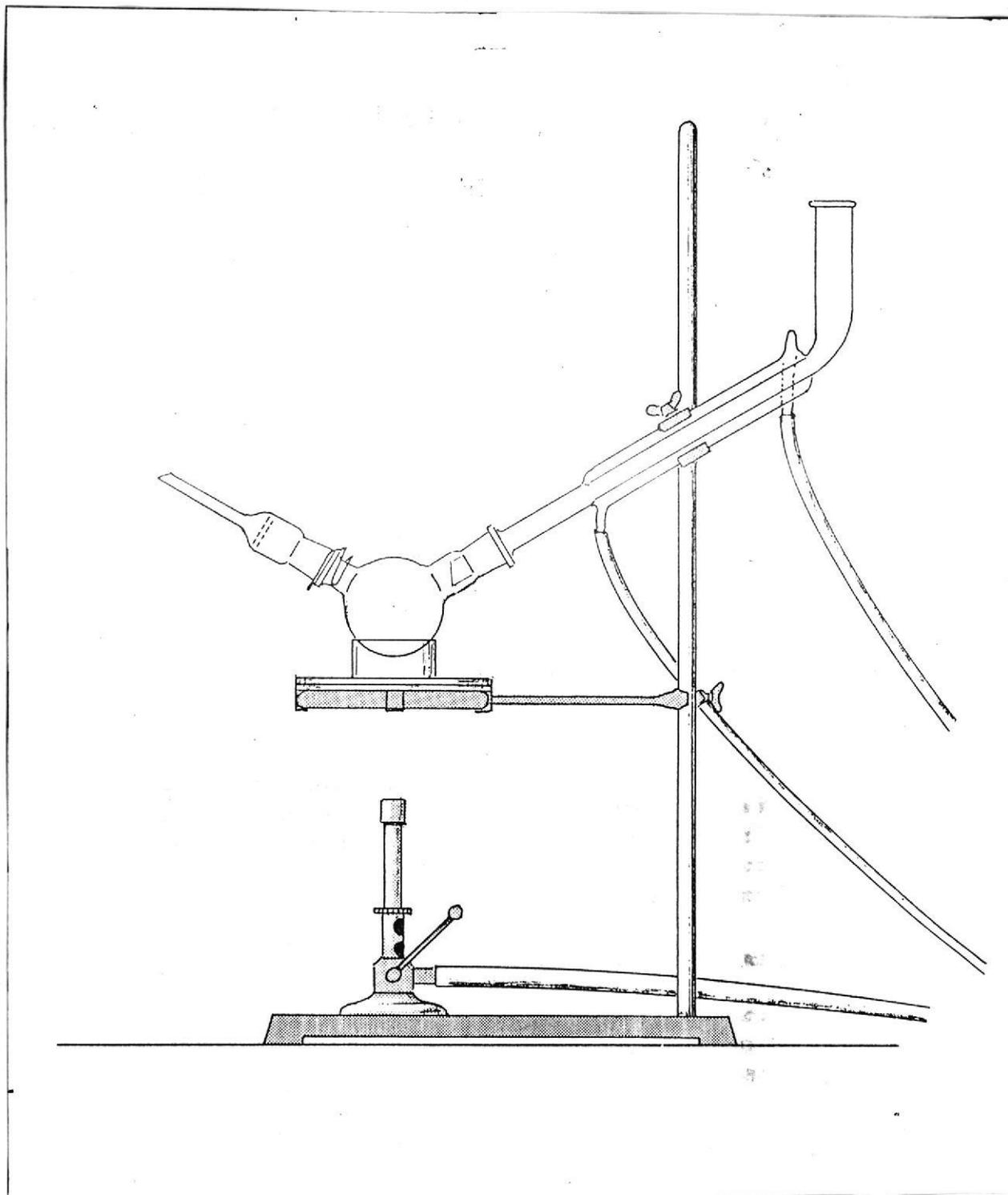


Manti Cero	Control de producto terminado	Salida Empaca dora	Primera Produc ción del mes	Humedad 1.5 Grasa 34.5 36.5 Lactosa 6.8 8.8 Sacarosa 32.8 34.8 Ceniza 2.3 3.0
Polvo de Cacao	Control de producto terminado	Salida Empaca dora	Primera Produc ción del mes	Humedad 6 Grasa 10 12 PH 6.7 7.1 Sedimen tación 0.8
Cobertu Ra de choco.	Control de producto terminado	Salida Empaca dora	Primera Produc ción del mes	Humedad 1.0 Grasa 29.5 31.5 Sacarosa 39.5 50.5 Ceniza 1.0 2.0
Cobertu Ra Familiar	Control de producto terminado	Salida Empaca dora	Primera Produc ción del mes	Humedad 1.0 Grasa 30.1 31.1 Sacarosa 52.5 54.5 Fimura 30 micro. Viscosi dad 4500 - 6500 cps.
Manteca de Cacao	Liberración	Salida Envasado ra	Diario	Indice de Peróxido O <sub>2</sub> /K > 4 meq. > 1.74 de ácido oleico



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLOGICAS

# ANEXO 7



## ANEXO 8

<i>EDTA</i> <i>0.02 M</i> <i>ml</i>	<i>C</i> <i>F</i> <i>SI</i> <i>mg</i>	<i>S</i> <i>mg</i>	<i>L</i> <i>Mg</i>	<i>M</i> <i>Mg</i>	<i>EDTA</i> <i>0.02 M</i> <i>ml</i>	<i>C</i> <i>F</i> <i>SI</i> <i>mg</i>	<i>S</i> <i>mg</i>	<i>L</i> <i>mg</i>	<i>M</i> <i>mg</i>
2.5	2.20	2.09	2.70	2.75	2	95	70	64	17
6	27	16	81	84	3	5.03	77	75	26
7	35	23	92	93	4	10	85	85	35
8	42	30	3.02	3.03	5	18	92	95	45
9	50	37	13	12	6	25	99	7.06	54
3.0	57	44	24	21	7	33	5.06	16	63
1	64	51	35	30	8	40	13	26	72
2	72	58	48	39	9	48	20	37	82
3	79	65	56	49	7.0	55	27	47	91
4	87	72	67	58	1	63	34	57	7.00
5	94	79	78	67	2	70	42	68	10
6	3.01	86	89	76	3	78	49	78	19
7	09	93	4.0	85	4	85	56	88	28
8	16	3.00	10	95	5	93	63	99	38
9	24	07	21	4.04	6	6.00	70	8.09	47
4.0	31	14	32	13	7	0.8	77	19	56
1	38	21	43	22	8	15	84	30	65
2	46	29	54	31	9	23	91	40	75
3	53	36	64	41	8.0	30	99	51	84
4	61	43	75	50	1	38	6.06	61	93
5	68	50	86	59	2	45	13	71	8.03
6	75	57	97	68	3	53	20	82	12
7	83	64	5.08	77	4	60	27	92	21
8	90	71	18	87	5	68	34	9.02	31
9	98	78	29	96	6	75	41	13	40
5.0	4.05	85	40	5.05	7	83	48	23	49
1	13	92	50	14	8	90	56	33	58
2	20	99	61	24	9	98	63	44	68
3	28	4.06	71	33	9.0	7.05	70	54	77
4	35	13	81	42	1	13	77	64	86
5	43	20	92	52	2	20	84	75	96
6	50	28	6.02	61	3	28	91	85	9.05
7	58	35	12	70	4	35	98	95	14
8	65	42	23	79	5	43	7.05	10.06	24
9	73	49	33	89	6	50	13	16	33
6.0	80	56	44	98	7	58	20	26	42
1	88	63	54	6.07	8	65	27	37	51

# Glenda Gisela Naranjo Morán

## Prácticas Profesionales

9	73	34	47	61	9	62	11.04	65	40
10.0	80	41	58	70	15.0	70	12	75	50
1	88	48	68	80	1	78	19	85	60
2	96	56	78	89	2	86	27	96	70
3	8.03	63	89	99	3	94	34	16.06	79
4	11	71	99	10.08	4	12.02	42	17	89
5	19	78	11.09	18	5	10	50	27	99
6	27	85	20	28	6	18	57	37	15.09
7	35	93	30	37	7	26	65	48	19
8	42	8.00	40	47	8	34	72	58	28
9	50	08	51	56	9	42	80	69	38
11.0	58	15	61	66	16.0	50	88	79	48
1	66	23	71	76	1	58	95	89	58
2	74	30	82	85	2	66	12.03	17.00	68
3	81	37	92	95	3	74	10	10	77
4	89	45	12.02	11.04	4	82	18	21	87
5	97	52	13	14	5	90	26	31	97
6	9.05	60	23	24	6	98	33	41	16.07
7	13	67	33	33	7	13.06	41	52	17
8	20	74	44	43	8	14	48	62	26
9	28	82	54	52	9	22	56	73	36
12.0	36	89	65	62	17.0	30	64	83	46
1	44	97	75	72	1	38	71	93	56
2	52	9.04	85	81	2	46	79	18.04	66
3	59	11	96	91	3	54	86	14	75
4	67	19	13.06	12.00	4	62	94	25	85
5	75	26	16	10	5	70	13.02	35	95
6	83	34	27	20	6	78	09	45	17.05
7	91	41	37	29	7	86	17	56	15
8	98	48	47	39	8	94	24	66	24
9	10.06	56	58	48	9	14.02	32	77	34
13.0	14	63	68	58	18.0	10	40	87	44
1	22	71	78	68	1	18	47	97	54
2	30	78	89	77	2	26	55	19.08	64
3	37	86	99	87	3	34	62	18	73
4	45	93	14.09	96	4	42	70	29	83
5	53	10.00	20	13.06	5	50	78	39	93
6	61	08	30	16	6	58	85	49	18.03
7	69	15	40	25	7	66	93	60	13
8	76	23	51	35	8	74	14.00	70	22
9	84	30	61	44	9	82	0.8	81	32
14.0	92	37	72	54	19.0	90	13	91	42
1	11.00	45	82	64	1	98	23	20.01	52
2	08	52	92	73	2	15	31	12	62
3	15	60	15.03	83	3	14	38	22	71
4	23	67	13	92	4	22	46	33	81
5	31	74	23	14.02	5	30	54	43	91
6	39	82	34	12	6	38	61	53	19.01
7	47	89	44	21	7	46	69	64	11
8	54	97	54	31	8	54	76	74	20



Glenda Gisela Naranjo Morán  
Prácticas Profesionales

BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

9	62	84	85	30	9	72	73	26.05	40
20.0	70	92	95	40	25.0	80	81	15	50
1	78	99	21.05	50	1	88	89	25	61
2	86	15.07	16	60	2	97	97	36	71
3	95	15	26	71	3	20.05	19.05	46	82
4	16.03	23	37	81	4	14	13	57	92
5	11	30	47	91	5	22	21	67	25.03
6	19	38	57	20.1	6	30	29	77	14
7	27	46	68	11	7	39	37	88	24
8	36	54	78	22	8	47	45	98	35
9	44	62	89	32	9	56	53	27.09	45
21.0	52	69	99	42	26.0	64	61	19	56
1	60	71	22.09	52	1	72	69	29	67
2	68	85	20	62	2	81	77	40	77
3	77	93	30	73	3	89	85	50	88
4	85	16.01	41	83	4	98	93	61	98
5	93	08	51	93	5	21.06	20.01	71	26.09
6	17.01	16	61	21.03	6	14	09	81	20
7	09	24	72	13	7	23	17	92	30
8	18	32	82	24	8	31	25	28.02	41
9	26	40	93	34	9	40	33	13	51
22.0	34	47	23.03	44	27.0	48	41	23	62
1	42	55	13	54	1	56	49	33	73
2	50	63	24	64	2	65	57	44	83
3	59	71	34	75	3	73	65	54	94
4	67	78	45	85	4	82	73	65	27.04
5	75	86	55	95	5	90	81	75	15
6	83	94	65	22.05	6	98	88	85	26
7	91	17.02	76	15	7	22.07	96	96	36
8	18.00	10	86	26	8	15	21.04	29.06	47
9	08	17	97	36	9	24	12	17	57
23.0	16	25	24.07	46	28.0	32	20	27	68
1	24	33	17	56	1	40	28	37	79
2	32	41	28	66	2	49	36	48	89
3	41	49	38	77	3	57	44	58	28.00
4	49	56	49	87	4	66	52	69	10
5	57	64	59	97	5	74	60	79	21
6	65	72	69	23.07	6	82	68	89	32
7	73	80	80	17	7	91	76	30.00	42
8	82	88	90	28	8	99	84	10	53
9	90	96	25.01	38	9	23.08	92	21	63
24.0	98	18.03	11	48	29.0	16	22.00	31	74
1	19.06	11	21	58	1	24	08	41	85
2	14	19	32	68	2	33	16	52	95
3	23	26	42	76	3	41	24	62	29.06
4	31	34	53	89	4	50	32	73	16
5	39	42	63	99	5	58	40	83	27
6	47	50	73	24.09	6	66	48	93	38
7	55	58	84	19	7	75	56	31.04	48
8	64	65	94	30	8	83	64	14	59

Glenda Gisela Naranjo Morán  
Prácticas Profesionales

9	92	72	25	69	1	59	16	47
30.0	24.00	80	35	80	2	68	25	58
1	09	89	46	91	3	78	34	70
2	18	97	56	30.02	4	87	42	81
3	27	23.06	67	13	5	96	51	93
4	36	14	77	24	6	29.05	60	36.05
5	45	23	88	36	7	14	69	16
6	54	31	98	47	8	24	77	28
7	63	40	32.09	58	9	33	86	39
8	72	48	19	69	36.0	42	95	51
9	81	57	30	80	1	21	28.04	63
31.0	90	66	40	91	2	60	12	71
1	99	74	51	31.02	3	70	21	86
2	25.08	83	61	13	4	79	30	97
3	17	91	72	24	5	88	39	37.09
4	26	24.00	82	35	6	97	47	21
5	35	08	93	47	7	30.06	56	32
6	44	17	33.03	58	8	16	65	44
7	53	25	14	69	9	25	74	55
8	62	34	24	80	37.0	34	82	67
9	71	42	35	91	1	43	91	79
32.0	80	51	45	32.02	2	52	29.00	90
1	89	60	56	13	3	62	09	38.02
2	98	68	66	24	4	71	17	13
3	26.07	77	77	85	5	80	26	25
4	16	85	87	46	6	89	35	37
5	25	94	98	58	7	98	43	48
6	34	25.02	34.08	69	8	31.08	52	60
7	43	11	19	80	9	17	61	71
8	52	19	29	91	38.0	26	70	83
9	61	28	40	33.02	1	35	78	95
33.0	70	37	50	13	2	44	87	39.06
1	79	45	61	24	3	54	96	18
2	88	54	71	35	4	63	30.05	29
3	97	62	82	46	5	72	13	41
4	27.06	71	92	57	6	81	22	53
5	15	79	35.03	69	7	90	31	64
6	24	88	13	80	8	32.00	40	76
7	33	96	24	91	9	09	48	87
8	42	26.05	34	34.02	39.0	18	57	99
9	51	13	45	13	1	27	66	40.11
34.0	60	22	55	24	2	36	75	22
1	69	31	66	35	3	46	83	34
2	78	39	76	46	4	55	92	40
3	87	48	87	57	5	64	31.01	57
4	96	56	97	68	6	73	10	69
5	28.05	65	36.04	79	7	82	18	80
6	14	73	18	91	8	92	27	92
7	23	82	29	35.02	9	33.00	36	41.03
8	32	90	39	13	40.0	10	45	15
9	41	99	50	24				
35.0	50	27.08	60	35				