

T
664.07
SIL

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

INSTITUTO DE TECNOLOGIA

PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN ALIMENTOS

INFORME DE PRACTICAS PROFESIONALES

**PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE TECNOLOGO
EN ALIMENTOS**

REALIZADAS:

SURINDU

AUTOR: MARÍA FERNANDA/SILVA SANCHEZ

Profesor Guía:



Tecnóloga Claudia Icaza

Segunda Revisión:



Dra. Gloria Bajaña

AÑO LECTIVO

1998

1999

GUAYAQUIL-ECUADOR



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

ENERO/18/1999

MSc

MARIA FERNANDA MORALES ROMOLEROUX

Coordinadora del Programa de Tecnología en Alimentos

De mis consideraciones:

Por medio de la presente me dirijo a Usted, para presentarle el Informe de Prácticas Profesionales, las mismas que realicé en el Departamento de Control de Calidad en la empresa Nestlé durante el período comprendido entre el 30 Septiembre hasta el 30 de Diciembre del presente año.

Esperando que este informe se encuentre a la altura de sus conocimientos.

Atentamente



Ma. Fernanda Silva S.
Ma. Fernanda Silva Sánchez

BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

Surindu s.a.

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

Teléfono: 567-147
Fax: 569-323



CERTIFICADO


Por medio de la presente, certifico que la señorita María Fernanda Silva Sánchez realizó las prácticas profesionales en la fábrica INDUSTRIAL SURINDU S.A. en el departamento de Aseguramiento de la Calidad en el área de Laboratorios "Nestlé", desde el 30 de septiembre hasta el 30 de diciembre, la cual demostró ser una persona responsable y cumplidora de todas las tareas a ella encomendada.

La señorita Silva Sánchez puede hacer uso de este certificado en la forma que más convenga a sus intereses.

Guayaquil, 30 de diciembre de 1998



**BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS**


Ing. Carol Terán
Aseguramiento de la Calidad

INDICE

| | |
|---|----|
| Resumen | 4 |
| Introducción | 5 |
| Labores Realizadas | 6 |
| Diagrama de flujo | 8 |
| Breve descripción del proceso de Semielaborados | 9 |
| Determinación de Humedad por la Termobalanza | 16 |
| Determinación de Materia Grasa por Refractometría | 18 |
| Determinación de Granulometría por Sedimentación en el Cono Imhoff | 20 |
| Determinación del pH | 22 |
| Puntos de Control de los Semielaborados | 24 |
| Diagrama de Flujo de la Harina de Arroz | 25 |
| Descripción del proceso para elaborar mayonesa a partir de la Harina de Arroz | 26 |
| Determinación de Humedad | 28 |
| Determinación de Cenizas | 30 |
| Determinación de Granulometría | 32 |
| Determinación de Grasa por el método Soxlet | 34 |
| Determinación de Proteína | 36 |
| Determinación de Acidez | 39 |
| Determinación de Sólidos Solubles | 41 |
| Puntos de Control | 42 |
| Conclusiones y Recomendaciones | 44 |
| Bibliografía | 46 |
| Anexos | 47 |



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS



RESUMEN

BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

En el presente informe, se detallan mis actividades realizadas dentro de la Fábrica Nestlé, las cuales están vinculadas al Control de Calidad, donde se menciona los análisis que se hacían y los parámetros que deben controlar, tanto en la elaboración de semielaborados de cacao, así como en la fabricación de la harina de arroz para elaborar mayonesa.

Además se explica brevemente el proceso de elaboración de los semielaborados y de la harina de arroz, se mencionan los puntos de control, parámetros y rangos respectivos; además de la frecuencia con que son monitoreados y sus objetivos respectivo; también se citan los diferentes análisis que se realizan tales como: granulometría, materia grasa en lo que respecta a los semielaborados; proteínas, granulometría, humedad, porcentaje grasa, cenizas (harina de arroz); pH y acidez (mayonesa).

Este informe contiene además conclusiones, recomendaciones, y anexos que facilitan el entendimiento del mismo.

INTRODUCCION

El Control de Calidad es básico en cualquier proceso de producción y especialmente en los de elaboración de productos alimenticios, razón por la cual, en una empresa, este Departamento, debe estar bien organizado, siendo necesario diseñar todo un plan que contenga: Control de Materias primas, Control de Linea, Control por Etapa, Control de Producto Final.

Todo esto implica un sistema de Control y registros de materias primas; un Manual de Limpieza, un Manual de Buenas Prácticas de Fabricación (BPF), los cuales constituyen la base de un sistema más complejo, como lo es HACCP.

Siendo el control de calidad, un conjunto de métodos y actividades de carácter operativo que se utilizan para satisfacer el cumplimiento de los requisitos de calidad establecidos en una norma.

El departamento de Control de Calidad constituye un pilar sólido, sobre el cual se asientan muchas responsabilidades, teniendo la autonomía necesaria y suficiente para liberar o bloquear la salida de un producto terminado. Si los resultados no son aprobados, se bloqueará el producto y se decidirá posteriormente si lo reprocesa; se destina a consumo animal o se destruye.

Todas estas consideraciones son aplicadas en la empresa para así mantener y garantizar la calidad. Además de ganar mercado debido a la confianza que tiene el consumidor, la que se obtiene gracias a los nuevos sistemas y aplicación de los mismos.



LABORES REALIZADAS

A efecto de iniciar mis prácticas profesionales, el Jefe de Control de Calidad me explicó brevemente, el trabajo que debía realizar en el laboratorio, indicándome el horario de labores, inclusive me manifestó que no era necesario realizar turnos rotativos.

Así mismo, me indicó que mis prácticas serían realizadas al margen de contrato alguno, sin recibir remuneración. Todo esto, como consecuencia de la situación económica bastante delicada por la que pasa la empresa.

Mi labor en el laboratorio fue transitoria ya que posteriormente pasé a realizar análisis de línea en planta con el objeto de cubrir un turno debido a que uno de los analistas no estaba laborando por razones ajenas.

Mientras estuve como analista de línea, aproximadamente tres semanas, laboré en las áreas de Galletería y Waffer. Mi labor se circunscribió al control de peso, espesor, tamaño (diámetros) de las diferentes galletas. A las últimamente nombradas, les controlaba y verificaba el porcentaje de crema que se le dosificaba. Además, realizaba el control de Humedad del producto, mediante el uso de la termobalanza, la que permite conocer los resultados en un intervalo de cinco minutos, tiempo

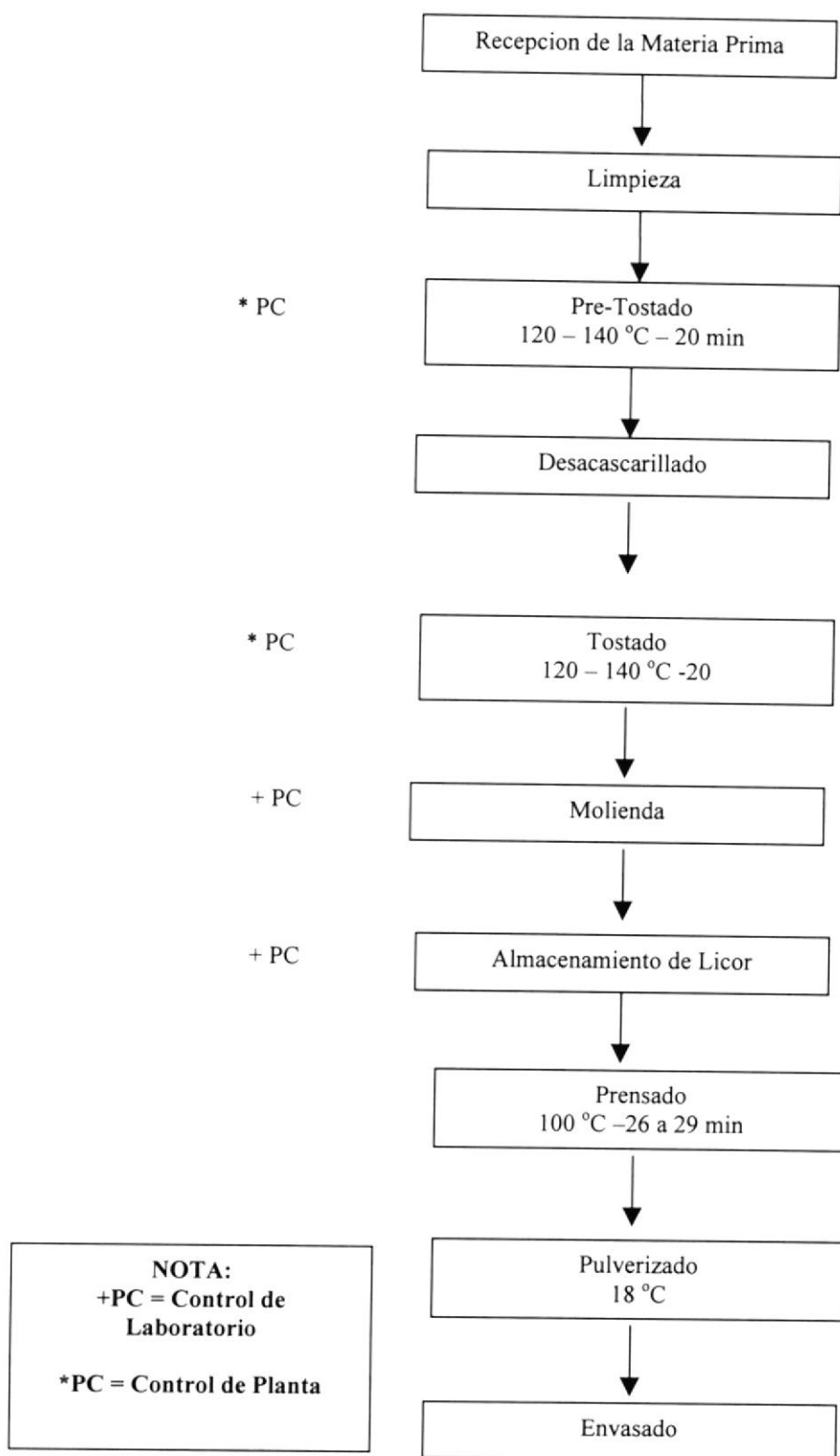
suficiente para efectuar las correcciones en la temperatura de los hornos, cuando esta estuviera fuera del rango.

Posteriormente volví al Departamento de Control de Calidad, donde realicé análisis a la harina de arroz, relativo a su humedad, ceniza, proteína y granulometría. A este último lo consideré como el análisis físico químico más importante ya que el diámetro de la partícula influiría, notablemente, en las características del nuevo producto que se debía lanzar al mercado.

Debido, a que en Surindu, recién están implementando el laboratorio no tenían los equipos necesarios para realizar algunos análisis, siendo necesario trasladarme constantemente a la otra planta (Nestlé Kilómetro 6.5 Vía la Costa) para poder realizar ciertos análisis como proteínas y grasa a las muestras de harina de arroz y al mismo tiempo colaboré con los análisis de semielaborados como sedimentación y materia grasa.



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

DIAGRAMA DE SEMIELABORADO DE CACAO

BREVE DESCRIPCION DEL PROCESO DE SEMI- ELABORADO DE CACAO

RECEPCION DE MATERIA PRIMA

El cacao llega a la bodega, el mismo que viene en sacos de 66 Kg en esta etapa se le realiza el Control de Calidad , ya que de acuerdo a los parámetros este es rechazado o aceptado. Los análisis que se realizan son : porcentaje de humedad, de impurezas, Grado de Fermentación y Materia grasa. La materia prima proviene de distintos sitios de distribución tal como: Manabí, Los Ríos, Quevedo entre otros.

LIMPIEZA

La limpieza y separación (o clasificación) del cacao son operaciones importantes que permiten eliminar los cuerpos extraños (tierras, piedrecitas, restos de embalaje, etc.) que podrían estropear la máquina y que durante el tostado, serían capaces de producir olores desagradables y aún provocar una composición irregular de la materia tostada.

Para el efecto los sacos son conducidos manualmente hasta la tolva alimentadora de la limpiadora de cacao en donde son vaciados, un vibroalimentador conduce el producto primeramente hasta un tamiz de 2,5 cm. de diámetro, el cual posee movimiento oscilatorio y de vibración permitiendo retener las impurezas de mayor tamaño como lo son: granzas, pelotas, etc. y las recolectan en un recipiente colocado a un costado de la maquina.

El cacao que ha pasado por este primer tamiz es conducido hacia uno de 5mm. en donde las partículas menores a este

tamaño son tamizadas y conducidas mediante una corriente de aire hacia un recolector.

El producto retenido en el segundo tamiz es conducido a través de un separador densimétrico con un ventilador que hace las veces de aspirador. Este aspira las impurezas del cacao, como son: piolas, granzas, polvo, cascara, basura, etc. Un imán retiene las partículas metálicas y una despiedradora, en donde el producto llega en caída libre encontrándose un flujo de aire en dirección contraria creando una especie de cojín, retiene el cacao y deja pasar las piedras, luego una corriente de aire lateral conduce los granos de cacao limpio hacia un silo por medio de un tubería que funciona con succión neumática.

En si estas máquinas consisten en una serie de operaciones, las mismas que mediante tamices de diferentes aberturas, cepillos, extractores de aire y separadores magnéticos , remueven todas las impurezas

TORREFACCION O PRETOSTADO

Este proceso de torrefacción o desecación se lo hace con el fin principal de facilitar el descascarado y se lo efectúa con la caída del cacao en contra corriente, en relación con el medio de calefacción y la máquina que se emplea es un pretostador dividido en tres zonas:

Zona de precalentamiento: El cacao cae y es envuelto por el aire caliente, de esta manera se incrementa gradualmente la temperatura y se evitan los daños que puedan ocurrir por acción de los cambios bruscos de la misma.

Zona de desecación: En esta etapa, la temperatura sube gradualmente desde 120 °C a 135 °C. y esta temperatura debe ser mantenida por lapso de 20 minutos. En esta zona se inyecta vapor directo.



Zona de enfriamiento: En esta etapa cacao se hincha, aflojándose la cáscara, lo que facilita el proceso de descascarado. Así mismo este cacao pretostado se almacena en un silo.

DESCASCARILLADO-QUEBRANTADO

Es preciso indicar que la parte más valiosa del cacao es el Nib (cacao sin cascarilla), y que la cáscara es virtualmente un material de desecho de muy escaso valor cuya separación es eminente.

El principio mecánico de separación depende de la diferencia en la densidad del Nibs y la cáscara. Las máquinas descascaradoras hacen uso de la operación mecánica de tamizado.

La operación de descascarillado se realiza de la siguiente manera: Manualmente se abren las compuertas de los silos de almacenamiento, el cacao cae por gravedad hacia la máquina descascaradora, la que tiene por finalidad reducir la cantidad de partículas finas, lo que se consigue por medio de unas varillas raspadores, produciendo un cizallamiento, posteriormente los granos pasan a través de las diferentes mallas de los tamices recolectores.

Luego por gravedad el cacao triturado según el tamaño llega a los respectivos canales y de allí a un sistema de cascadas, en cada salida, el aire producido por un ventilador, circula a través de cada producto, separando la cascarilla del cacao (Nibs), el cual una vez libre de cascarilla cae a un sinfín colector, donde es llevado por un transportador hasta una balanza de descarga de 5 kg. (Las descargas son controladas cada 2 horas) y de allí es llevado a un silo de almacenamiento.



TOSTADO

BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

El tostado se lo realiza a una temperatura de 120 °C y 140 °C. durante 20 minutos. El tostado del cacao descascarillado se lo lleva a cabo en un equipo conocido como Tornado, se realiza de la siguiente manera:

Esperar que el equipo esté en proceso continuo y se deja que la temperatura llega a 130 °C para cargar con la parada.

Una vez que el tornado esta cargado se procede a agregar la solución de Carbonato de Potasio, la misma que debe estar en ebullición. La cantidad agregada depende de la acidez del cacao. La función del carbonato de Potasio es la de aumentar la capacidad de dispersión del polvo que se obtenga luego y de los productos finales, evitando así elevados coeficientes de sedimentación, además guarda mucha influencia en el color y sabor del polvo final. El agua únicamente es el medio en donde se realiza la disolución del carbonato ya que luego por efecto de las altas temperaturas se evapora, y se procede a iniciar los ciclos de tostación que se realizan en tres etapas:

La primera se la efectúa por acción de calor fuerte indirecto, el cual consiste en que una vez que el cacao ha sido cargado se deja enfriar hasta aproximadamente 76 °C. Luego se calienta hasta alcanzar 115 °C. Esto se realiza aproximadamente en 40 minutos.

La segunda etapa se da en el cambio del ciclo de fuego indirecto a uno débil directo aquí se alcanza una temperatura de 130 °C. (llevado a cabo en aproximadamente 22 minutos). Una vez alcanzada esta temperatura se deja enfriar el mismo hasta aproximadamente 105 °C. Completándose así la tercera etapa.

El Nibs es descargado del tornado hasta un tambor o cedazo que se encuentra en la parte inferior, al mismo tiempo se da calefacción directa al tornado para evitar que éste se enfríe, de igual manera se arranca los removedores del cedazo para enfriar el Nibs hasta por lo menos 50 °C. Antes de llevar a cabo la molienda ya que por el mismo efecto de la fricción, en este proceso la temperatura aumenta y más aún si el Nibs ha entrado caliente, podrían producirse pérdidas de aroma y se puede quemar el licor y por tanto alterar su sabor.

Es más ventajoso Tostar el Nibs (cacao partido en pequeños trozos y sin cascarilla) que tostar un grano entero que posee cáscara y es de mayor tamaño.

- ☉ Menor consumo de energía
- ☉ Mejor desarrollo del sabor
- ☉ Mejor control de la temperatura crítica del tostado
- ☉ Mayor eficiencia y control en la eliminación de agua y del contage bacteriano.

MOLIENDA

Los molinos trituran el nibs tostado que viene del cedazo, pasa a través de un molino de bolas (Buhler), posteriormente se deposita en un tanque que alimenta a los molinos de rodillos, del que se obtiene un líquido grueso que es el licor de cacao. Este licor que sale de estos molinos se deposita en los tanques 6 y 9. De estos pasan a una última molienda, a través de un molino de bolas (Netzch), el cual vuelve fino el licor. A la salida el licor contiene una temperatura de 80-95 °C. Y la finura debe de estar entre 99.5 y 99.7 para licor soluble fino y 98 como mínimo para licor soluble grueso



ALMACENAMIENTO

BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

Después de producida la molienda se deposita el producto en diversos tanques, los cuales tienen control de nivel, que consiste en dos boyas. Al levantarse la primera se acciona la bomba de transvase y al levantarse la segunda se produce el cese de llenado de licor.

Aquí se mantiene el licor a una temperatura de 50-60 °C y continúa agitación. Cada tanque tiene una capacidad de 3000 kilogramos.

PRENSADO

Esta operación se emplea las prensas hidráulicas, máquinas potentes que someten al producto a presiones superiores a 1000 kg/cm²

CICLO DE PRENSADO:

La preparación del licor de cacao para el prensado tiene, a menudo, una importancia decisiva en la obtención de mejoras en el rendimiento que contribuyen al perfeccionamiento de la operación.

Durante la preparación del licor es necesario efectuar una mezcla muy acentuada, disolviendo los grumos y así obtener un producto homogéneo. Para la realización de esta operación se tiene en la actualidad el GDO (un homogeneizador) que es un acondicionador del licor, mezclador y es una balanza que pesa correctamente el producto a cargar a las prensas.

La operación de prensado se la realiza a 100°C durante 26-29 minutos, dependiendo del contenido graso del licor, concluido este tiempo se realiza la extracción de la manteca y la elaboración de la torta.

PULVERIZACION

La pulverización de la torta para obtener polvo soluble fino se realiza en la pulverización, ubicada en la cámara o zona de pulverización, que se mantiene a una temperatura de 18 °C y la temperatura del aire de circulación es de 5-10 °C.

Se vacían las fundas que contienen la torta en containers a la entrada de alimentación, la trituración se realiza a través de un molino que tritura la torta y la arroja con fuerza centrífuga contra unos tamices, todo esto con corrientes de aire frío, para evitar la precipitación de la manteca o grasa de la torta y se origine acumulación de esta y por ende mala calidad del polvo.

Despedazada la torta los tamices dejan pasar el polvo, luego por medio de una turbulencia de aire se separa el polvo mas fino del grueso que por gravedad cae y es recirculado para su posterior pulverización.

ENVASADO

Finalmente el polvo fino es receptado en fundas de papel y polietileno, envasado y almacenado.

DETERMINACION DE LA HUMEDAD POR TERMOBALANZA.

FUNDAMENTO

Medición del contenido de agua del licor de cacao mediante su eliminación en la termobalanza y determinación gravimétrica automática por pérdida de masa.

MATERIALES

- Termobalanza Mettler.
- Platos de aluminio
- Cuchara.

TECNICA

- Encender el equipo por lo menos una hora antes de realizar la primera prueba y verificar que se encuentre encendida para el análisis.
- Verificar que la burbuja que está en la parte posterior del equipo esté dentro del círculo, de lo contrario se ajustara con los tornillos niveladores que se encuentran en la base.
- Colocar el plato de aluminio y tarar su peso.
- Pesar 3 gramo de muestra y distribuirla uniforme por todo el plato sin dejar espacio vacíos ayudándose con una cuchara.
- Bajar la tapa de la balanza.

- Verificar las condiciones de operación:
- $T = 115\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- $t = 10\text{ min}$.
- Presionar START y esperar los 10 minutos hasta que la luz de este botón comience con la intermitencia.
- Anotar el resultado.

EJEMPLO:

Una vez que se coloca la muestra que en este caso es licor de cacao en el platillo de aluminio y se esperan los 10 min., se procede a apuntar el resultado que aparece en la pantalla es este caso los resultados de diferentes muestras fueron:

| MUESTRA | PARAMETRO |
|----------------|---------------|
| Licor de Cacao | Humedad: 1.2% |



BIBLIOTECA
ESCUELAS TECNOLÓGICAS

DETERMINACION DE LA MATERIA GRASA POR REFRACTOMETRIA

FUNDAMENTO

Extracción en un molino de bola de la materia grasa mediante un disolvente cuyo índice de refracción es muy diferente de la manteca de cacao y mide el índice de refracción a 20 °C. (Véase anexo I y II)

TECNICA

- Pese 4 gramos de muestra en un papel aluminio.
- Colóquelo en el recipiente triturador y ponga 2 bolas de acero.
- Con una pipeta aforada añádase 5 ml. de bromonaftaleno.
- Tápese el recipiente herméticamente y muélase durante 10 minutos.
- Saque la muestra y filtre la muestra.
- Recoja el filtrado en un vaso de papel aluminio.
- Coloque el filtrado sobre el prisma del refractómetro.
- Haga coincidir la línea que se observa con la línea del centro del refractómetro.
- Realice la lectura.

MATERIALES

- Papel filtro



- Vasos pequeños de aluminio.

CALCULOS

Contenido en grasa = $((n - n') * 5 * 0.913 * 100) / ((n' - 1.4647) * m)$

n = índice de refracción del 1-bromatonaftaleno a 20 °C.

n' = índice de refracción de la toma de ensayo

1.4647 = índice de refracción teórica de la manteca de cacao a 20 °C.

0.913 = peso específico teórico de la manteca de cacao a 20 °C.

5 = mililitros de 1-bromonaftaleno

1.1 m = masa de la toma de ensayo

EJEMPLO:

Al laboratorio ha llegado una muestra de licor de cacao, a la cual se realizó la determinación de materia grasa. Y el resultado fue:

$$\% \text{ MG} = (1.6576 - 1.5976) 456.5 / (1.5976 - 1.4647) 4.004 = 51.52\%$$

| MUESTRA | PARAMETRO |
|----------------|-----------------------|
| Licor de Cacao | Materia Grasa: 51.52% |



DETERMINACION DE GRANULOMETRIA POR SEDIMENTACION EN EL CONO IMHOFF

FUNDAMENTO

Suspensión del cacao en polvo en agua caliente y medida del volumen del sedimento en un cono Imhoff, después de exactamente 5 minutos.

TECNICA

- En un beaker de 1000 mililitro Caliente 500 mililitro de agua a una temperatura de 82 °C.
- Previamente pese 2,5 gramo de cacao en polvo.
- Viértalo en el agua a 82 °C. y remuévalo con un batidor durante 35 seg.
- Revuelva bien para evitar que no queden grumos. Y viértase a la suspensión en el cono de Imhoff colocado en posición vertical.
- Ponga en marcha el cronómetro durante 5 minutos.
- Terminado el tiempo haga la lectura en el cono.

MATERIALES

- Cono Imhoff.
- Beaker
- Batidora manual.
- Cronómetro

- Termómetro
- Papel Filtro
- Balanza

EJEMPLO

Al laboratorio llega una muestra de polvo de cacao para ser analizada, pasado los cinco minutos de haber colocado la muestra en el cono Imhoff, la lectura fue la siguiente:

| MUESTRA | PARAMETRO |
|----------------|--------------------------|
| Polvo de Cacao | Granulometría: 0.5 ml/ 1 |

DETERMINACION DEL pH

FUNDAMENTO

El pH, que significa potencial de hidrogeniones, es el logarítmico común del número de litros de disolución que contiene un equivalente gramo de iones de hidrógeno. El pH-metro mide la diferencia de potencial de iones de hidrógenos entre un electrodo patrón y uno de vidrio.

TECNICA

Pese 10 gramos de muestra (licor) y adicionele 90 ml de agua destilada.

Coloque un agitador magnético para homogeneizar la muestra.

Posteriormente introduzca el electrodo en la muestra, espere que se estabilice y realice la lectura.

Retire el electrodo y lávelo con agua destilada, luego colóquelo en un beaker pequeño con agua destilada.

MATERIALES

pH-metro

agua destilada



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

EJEMPLO

Una muestra de licor llega al laboratorio y se le realiza la determinación del pH y observamos que el pH es: 6,9

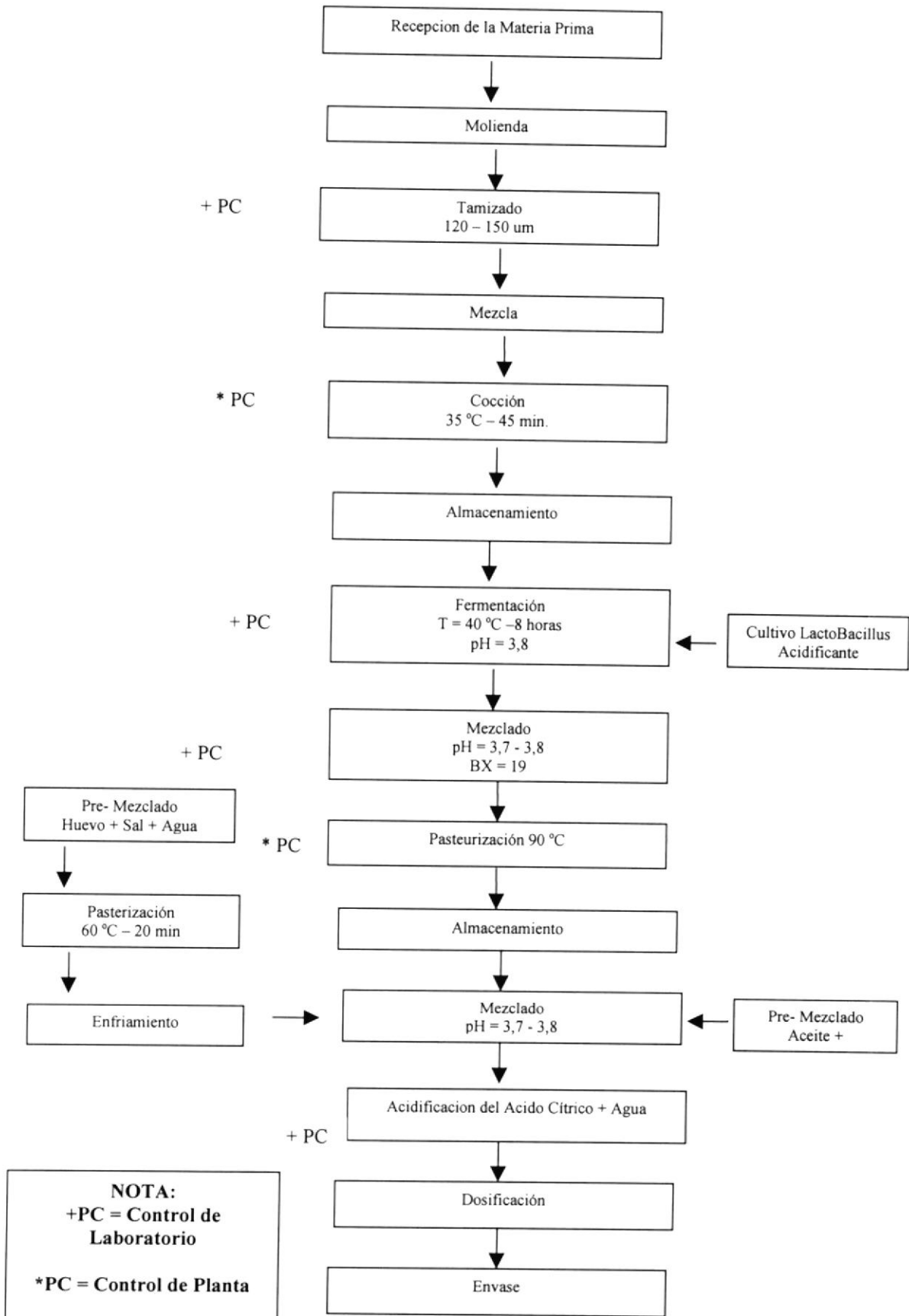
| MUESTRA | PARAMETRO |
|----------------|-----------|
| Licor de Cacao | PH: 6.9 |

PUNTOS DE CONTROL DE LOS SEMIELABORADOS

| PUNTO DE CONTROL | PARAMETRO | RANGO | FRECUENCIA | OBJETIVO |
|------------------|--|--|---|---|
| TOSTADO PCC | TEMPERATURA | 120-140 °C | Cada ciclo en que se llena el tostador | Eliminar la carga microbiana presente. |
| MOLIENDA | FINURA | 99.3-99.5% | Cada vez que se llena el tanque | Cumplir con los Standares |
| ALMACENAMIENTO | pH HUMEDAD VISCOSIDAD MATERIA GRASA | 6.9-7.1 >1.8 1000-2500cp 49-55% | cada vez que se llena el tanque cada vez que se llena el tanque una vez por turno | Cumplir con los parámetros de fabricación, llevando sistemas de monitoreo para el aseguramiento de la calidad |



DIAGRAMA DE HARINA DE ARROZ PARA ELABORAR MAYONESA



DESCRIPCION DEL PROCESO PARA LA ELABORACION DE LA BASE FERMENTADA Y DE LA MAYONESA A PARTIR DE LA HARINA DE ARROZ

En la bodega de materias primas se recibe el arroz, que llega en sacos de 50 Kilogramos. La capacidad de producción del molino es pequeña, entrando al proceso de 3 a 4 sacos. Este arroz es conducido al área de molienda donde se coloca manualmente en la alimentadora, la cual dispone de un tornillo sin fin que permite conducirlo hasta el molino. A través de una tubería y con la ayuda de la succionadora neumática es conducido a un pequeño silo para luego pasar a la etapa de tamizado. Utilizando una malla de 600-400-120 micras . Terminando este proceso, se toma una muestra para realizarle el control de: humedad, ceniza y granulometría. (Véase anexo III)

Una vez que la harina de arroz ha cumplido con los Estándares de granulometría (100-130 micras), se la envasa en fundas plásticas, que a su vez se la coloca en bidones. En esta situación la harina se encuentra lista para la etapa de mezclado.

La harina que está en los bidones se la vacía en un tanque, con suficiente capacidad para la 3 ó 4 sacos procesados, a la cual se le adiciona agua, encontrándose la mezcla lista para entrar a la etapa de cocción a una temperatura de 135 °C por 45 minutos, la cual se realiza utilizando un intercambiador de vapor directo.

Culminada esta etapa del proceso, la mezcla pasa a un tanque de almacenamiento, donde recibe: una premezcla de ácido cítrico al 0.14%, sal azúcar y agua; y otra premezcla de gelatina, agua, sorbato y ácido acético.

De inmediato se inicia el proceso de fermentación donde se adiciona el cultivo de *Lactobacillus*, con el fin de obtener la acidez requerida. Para esto se requiere de una Temperatura de 40 °C por un lapso de 8 horas. Luego de 4 horas de iniciado el proceso de fermentación es necesario controlar el pH cada hora el cual debe de estar entre 3.7-3.9. Este proceso requiere de agitación constante.

Seguidamente, se realiza la etapa de Pasterización a una temperatura de 90°C en un intercambiador por superficie raspada, para evitar que el producto se pegue en las paredes

Concluida la Pasterización, esta mezcla es almacenada en fundas de 45 Kilogramos para luego almacenarla en bidones. La mezcla está lista para elaborar la mayonesa, a la cual se le aplica el siguiente proceso:

Se realiza una premezcla de huevo, agua y sal a la cual se le hace una pasterización a 63 °C por 20 minutos, se espera que se enfríe y se lo almacena a una temperatura de 3 a 5°C.

Luego se mezclan los ingredientes: Base fermentada, la premezcla de huevos, el vinagre y una premezcla que consta de aceites y antioxidantes, observamos que se forma una emulsión, luego se adiciona ácido cítrico y agua, para posteriormente ser envasados en frío a una temperatura de 27 a 30 °C.



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

DETERMINACION DE HUMEDAD

FUNDAMENTO:

La determinación de humedad en una muestra se determina por la pérdida de peso que sufre por evaporación del agua libre después de haber sido calentada a altas temperaturas (102 105 °C) por un tiempo determinado.

TECNICA

- En una balanza analítica coloque la capsula vacía y anote el peso.
- Pese de 3 a 4 gramos de muestra.
- Anote el peso del crisol con la muestra.
- Posteriormente colóquela en la estufa a una temperatura de 102 °C durante 4 horas.
- Luego coloque en el desecador por un tiempo de media hora, vuelva a pesar el crisol.
- Realice los cálculos.

MATERIALES

- Balanza Analítica.
- Capsula
- Espátula.

FORMULA

Peso de la cápsula con la muestra+ Peso después del desecador / Peso de muestra* 100

EJEMPLO

Peso de la capsula = 87.7932

Peso de la capsula más muestra = 91.7347

Peso después de desecador = 91.3560

Peso de muestra = 91.7347 - 87.7932

$$91.7347 - 91.3560 / 3.9415 * 100 = 9.6\%$$

| MUESTRA | PARAMETRO |
|-----------------|---------------|
| Harina de arroz | Humedad: 9.6% |



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

DETERMINACION DE CENIZAS

FUNDAMENTO

Las cenizas en un alimento son el residuo inorgánico que queda después de quemar toda la materia orgánica a través de la incineración o calcinación de la muestra a una temperatura de 550-800 °C por cuatro horas.

TECNICA

- En un crisol de porcelana, pese 4 gramos de muestra.
- Introduzca el crisol a una temperatura de 550 °C por 4 horas hasta obtener una muestra libre de carbono.
- Transfiera el crisol al desecador, dejelo reposar durante media hora.
- Luego pese el crisol.
- Realice los cálculos.

MATERIALES

- Balanza Analítica.
- Crisol.
- Espátula.
- Desecador
- Mufla
- Pinzas

FORMULA

$$\text{Porcentaje de ceniza} = (\text{Peso 2} - \text{Peso 1}) / \text{Peso de muestra} \times 100$$

$$\text{Peso 2} = \text{Crisol} + \text{Ceniza}$$

$$\text{Peso 1} = \text{Crisol vacío}$$

EJEMPLO

Al laboratorio llegó una muestra de harina a la cual se analizó y los resultados fueron:

Peso de crisol vacío = 22.5030

Peso de crisol + ceniza = 22.5131

Peso de muestra = 3.0007

$$22.51131 - 22.5031 / 3.0007 \times 100 = 0.33\%$$

| MUESTRA | PARAMETRO |
|-----------------|----------------|
| Harina de arroz | Cenizas: 0.33% |



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

DETERMINACION DE GRANULOMETRIA

FUNDAMENTO

Este método se aplica para determinar el grosor de las partículas de un producto o de una materia prima, realizando un tamizado y la determinación gravimétrica de los rechazos.

TECNICA

- Pese los tamices de 75, 100 y 200 micras, además de la bandeja.
- Pese 25 gramos de muestra.
- Coloque los tamices en un aparato vibrador.
- Ponga la muestra sobre los tamices.
- Coloque el tiempo que desea que este en movimiento el vibrador (20 minutos).
- Cuando culmine el tiempo, pese cada uno de los tamices con sus rechazos respectivos.
- Posteriormente, reste el peso de tamiz menos el peso original del tamiz y obtenga el rechazo individual.
- Luego expréselo en términos de porcentaje.
- Finalmente saque el rechazo acumulado.
- Con esos datos vaya a la gráfica y grafique los puntos y verifique la ordenada en que ésta se interceptan con la recta d . Dicho valor determina el diámetro de la partícula (d').

- Luego forme un ángulo de 90 grados entre recta que graficó y la cruz que se encuentra en la parte inferior de la hoja; luego mida la distancia entre ellas. Grafique tres o cuatro puntos con la medida que obtuvo. Trace la recta y verifique el punto de intersección con la recta superior de la tabla. Dicho valor determina la distribución del tamaño de la partícula (n) .(Ver anexo IV)

MATERIALES

- Tamices de 75, 100 y 200 micras.
- Vibrador automático
- Muestra.

EJEMPLO

| Diámetro de los tamices | Peso en gramos de tamices | Peso Tamiz+Rechazo | Rechazo Individual | % Rechazo Individual | % Rechazo Acumulado |
|-------------------------|---------------------------|--------------------|--------------------|----------------------|---------------------|
| 200 | 437.3 | 473.4 | 0.1 | 0.406 | 0.406 |
| 100 | 465.5 | 481.6 | 16.1 | 65.44 | 65.846 |
| 75 | 465.8 | 472.5 | 6.7 | 27.23 | 93.07 |
| Bandeja | 475.5 | 477.2 | 1.7 | 6.91 | 99.98 |

Después de graficar los valores obtuvimos:

$d = 120$ micras

$n = 3.85$



DETERMINACION DE GRASA POR EL METODO SOXELT

FUNDAMENTOS

La grasa puede ser convencionalmente determinada por la extracción de la misma, a partir de la materia seca molida con éter de petróleo, seguida de la remoción del solvente en el que ha sido disuelto el contenido de grasa de la muestra. La grasa resultante toma el nombre de grasa bruta, que incluye los ácidos grasos con glicerol, fosfolípidos, lecitinas, ácidos grasos libres y otros pigmentos.

TECNICA

- Previamente pesar un balón con dos perlitas de cristal.
- Pese 5 gramos de muestra en un papel filtro, enrolle la muestra hágala un paquetito.
- Coloque el paquetito en un capuchón de celulosa.
- Posteriormente coloque el capuchón en el sifón
- Agregue el solvente (éter) a la mitad de la capacidad del balón (200ml)
- Acople el condensador respectivo y coloque el balón en el equipo de extracción.
- Regule la Temperatura del baño María para que el solvente alcance la temperatura de ebullición del solvente (70 °C)
- Desconecte el balón del condensador, recupere el meter
- Saque el balón y colóquelo en la estufa por 60 minutos a 100°C hasta evaporar el resto del solvente

- Retire el balón colóquelo en desecador durante 30 minutos
- Luego pese y haga los cálculos



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

MATERIALES Y EQUIPOS

Balanza Analítica

Aparato para grasa tipo Soxlet

Estufa

Papel Filtro

Desecador

Balón de Extracción de fondo plano

Sifón

REACTIVO

Eter de Petróleo

Eter de etilo anhidro

FORMULA

% de GRASA= PESO 2 - PESO 1/ PESO DE MUESTRA *100

EJEMPLO

%G = 103.3656 - 103.4094 / 5.1494 * 100

| |
|------------|
| %G = 0.85% |
|------------|

| MUESTRA | PARAMETRO |
|-----------------|--------------|
| Harina de arroz | Grasa: 0.85% |

DETERMINACION DE PROTEINAS

FUNDAMENTO

Destrucción del producto por Acido sulfúrico en presencia de óxido de titanio como catalizador. Transformación del nitrógeno orgánico en nitrógeno amoniacal y la posterior liberación del amoniaco por acción del Na(OH), recogiénolo en una solución de Acido Bórico y valorándolo mediante un medidor del pH (HCl 0.1 N)

TECNICA

- Pesar:
- 0.7 gramos de muestra.
- 10 gramos de Sulfato de Potasio.
- Óxido de Titanio.
- 20 ml H₂SO₄
- Luego se lo pone al digestor hasta que se torne una coloración amarilla (aproximadamente 4 horas)
- Después de este tiempo se agrega 100 ml de agua destilada en un balón Kjeldahl.
- Colocar 5 gotas de fenoftaleína.
- En un beaker poner 50 ml. de ácido bórico al 4%.
- Por la parte superior se coloca 120 ml de Hidróxido de Sodio al 33% mas 50 ml. de agua destilada al balón Kjeldahl



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

- Se pone a destilar hasta que se haya recuperado una cantidad de 100 ml.
- Luego se pone en el envase recuperado 5 gotas de anaranjado de metilo.
- Se valora con ácido clorhídrico con 0.1N (Normal)
- Se lee el consumo.
- Se realizan los cálculos.

MATERIALES

Balón para proteínas.

Digestor

Aparato para la destilación

REACTIVOS

Hidróxido de Sodio al 33%.

Se pesa 330 gr. de hidróxido de sodio se mezcla con una pequeña cantidad de agua destilada hasta que se disuelva total mente, luego en un matraz aforado lo enrasamos a 1000 ml.

Acido bórico al 4%.

Se pesa 40 gr. de ácido bórico se mezcla con una pequeña cantidad de agua destilada hasta que se disuelva total mente, luego en un matraz aforado lo enrasamos a 1000 ml.

Acido Clorhídrico 0.1 N

FORMULA

% de nitrógeno = consumo * 0.14 / peso de muestra. * 5.7

Factor: 5.7

EJEMPLO

En el laboratorio se analizó harina de arroz y los resultados fueron los siguientes:

$$\% \text{ de Nitrógeno} = 5.7 * 0.14 / 0.7064 = 0.87 * 5.7 = 7.29\%$$

| MUESTRA | PARAMETRO |
|-----------------|------------------|
| Harina de arroz | Proteínas: 7.29% |

DETERMINACION DE ACIDEZ

FUNDAMENTO

Es la determinación cuantitativa del ácido predominante en una muestra, neutralizándolo con una base Na(OH), usando como indicador fenoftaleína para obtener visualmente un punto de viraje.

TECNICA

- Pese 10 gramos de muestra
- Disuélvalos en 100 ml de agua destilada
- Colóquele 5 gotitas de feoftaleína
- Valórela con Na(OH) 0.1 N
- Lea el consumo y haga los cálculos

MATERIALES Y EQUIPOS

Fiola

Pipeta

Bureta

REACTIVOS

Na(OH) 0.1N

Fenofaleína

FORMULA

CONSUMO DE Na(OH) * N del Na(OH) * miliequivalente*
100/ peso de muestra

EJEMPLO

Al laboratorio llegó una muestra de mayonesa a la cual se le realizó la prueba de acidez y el resultado fue

$$8.5 * 0.1 * 0.06 * 100 / 10.03 = 0.51\%$$

Miliequivalente del ácido acético: 0.06

| MUESTRA | PARAMETRO |
|-----------------|---------------|
| Harina de arroz | Acidez: 0.51% |



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE SOLIDOS SOLUBLES

FUNDAMENTO

Es la determinación indirecta de azúcares por el refractómetro, al reflejarse la luz sobre la muestra en el prisma. Los azúcares en dilución (sólidos solubles) se expresan en equivalentes de sacarosa.

TECNICA

- Tomar la muestra con una cuchara y coloque una pequeña cantidad sobre el prisma
- Tapar el prisma del refractómetro
- Haga la lectura

MATERIALES

Refractómetro

Papel toalla

Agua destilada

EJEMPLO:

Una muestra de mayonesa llega al laboratorio donde se le determina los sólidos solubles, cuyo valor a reportar fue:

19 grados Brix



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

PUNTO DE CONTROL QUE SE REALIZAN EN EL PROCESO DE ELABORACION DE HARINA DE ARROZ PARA LA FABRICACION DE MAYONESA

| PUNTO DE CONTROL | PARAMETRO | RANGO | FRECUENCIA | OBJETIVO |
|-------------------------|------------------|----------------|---|---|
| TAMIZADO | HUMEDAD | MENOR QUE 12% | Cada vez que realiza una molienda | cumplir con las especificaciones |
| | GRANULOMETRIA | 100-130 micras | | |
| | CENIZAS | MAXIMO 0.7% | | |
| FERMENTACION | pH | 3.7-3.8 | Después de haber transcurrido las 4 primeras horas de | para cumplir con las especificaciones de los rango permitidos |

| | | | | |
|--------------------------|------------------|--------------------------|---|--|
| | | | fermentación, se lo toma pasando una hora | |
| MEZCLADO | SOLIDOS TOTALES | 19°Bx | Una vez por parada | Para cumplir con los parámetros de calidad |
| ADICION DE ACIDO CITRICO | PH ACIDEZ | 3.7-3.8 0.50-052% | Una vez por parada | Para cumplir con los parámetros de calidad |

BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Dentro del proceso de aprendizaje, la práctica es una de las formas más importante para adquirir conocimientos, pues ella permite poner en aplicación todos los criterios aprendidos, lo cual da como resultado habilidad y destreza, precisión y seguridad por esta razón, es muy importante hacer prácticas en las industrias para afianzarnos y adquirir nuevas experiencias.

En lo relativo a las personas que tienen que coadyuvar con el proceso, específicamente , los obreros, es necesario que a estos se les dé charlas de adiestramiento y actualización, a efecto de que se capaciten en sus labores

La etapa del tostado es fundamental en la elaboración de los semielaborados, ya que en esta etapa a más de contribuir con el desarrollo del aroma y sabor del cacao, ayudan reducir notablemente la carga microbiana, por lo tanto es necesario control del tiempo de la temperatura (120°C-20 minutos)

La construcción de los tostadores debe ser hecha de tal forma que el Nibs no sea contaminado con productos de la combustión que genera el calor, y el diseño debe permitir el escape de los ácidos volátiles y humedad por medio de extractores o ciclones.

La harina de arroz es una materia prima cuya aplicación es muy variada, ya que a más de ser utilizada como espesantes (dando viscosidad) a las salsas, es también usada en la elaboración de bizcochos, panes, alimentos extrusado para bebes y galletas tipos cracker,

alimentos extrusado para bebes y galletas tipos cracker, dándole a esta última una textura quebradiza. (Ver anexo V)

Se recomienda que la fábrica se descentralice un poco de las actividades de las otras fábricas Nestlé. Debería adecuar mejor el laboratorio con la adquisición de instrumentos, equipos y materiales y no se tenga que estar dependiendo de las otras fábricas (Fábrica Guayaquil y Fábrica Cayambe.

Al Programa de Tecnología en Alimento se le recomienda ampliar su Pensum Académico, incorporando a éste, materias como: Enzimología y Biotecnología, ya que hoy en día éstas tienen un aplicación valiosa en la industria de alimentos, sobretodo en la elaboración de nuevos productos.

BIBLIOGRAFIA

- ❖ Lucca, Prosper. MODOS MODERNOS DE FABRICACION DEL CHOCOLATE Y DEMAS PRODUCTOSA BASE DE CACAO. Tercera Edición. Editorial Sintés. Barcelona. 1962, pág. 54- 64

- ❖ Pearson, D. TECNICAS DEL LABORATORIO PARA EL ANALISIS DE ALIMENTOS. Editorial Acribia. Zaragoza-España, 1976

- ❖ Cakebread, Sidney. DULCES ELABORADOS CON AZUCAR Y CHOCOLATE. Editorial Acribia. Zaragoza-España. 1981

- ❖ L.I. Instructivo del Laboratorio de Nestlé

- ❖ Información recolectada en la Empresa.



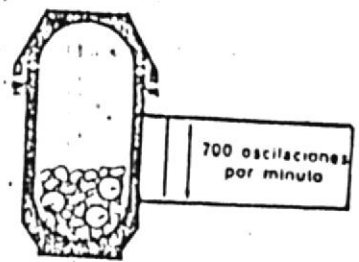
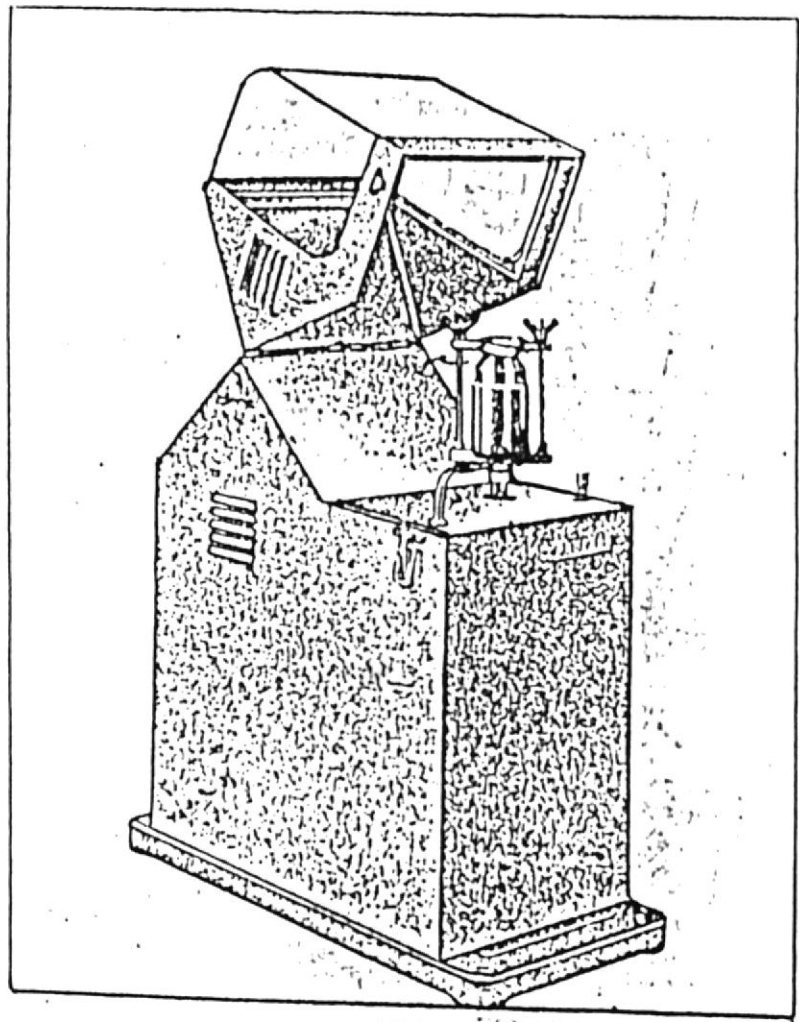
BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

ANEXO I

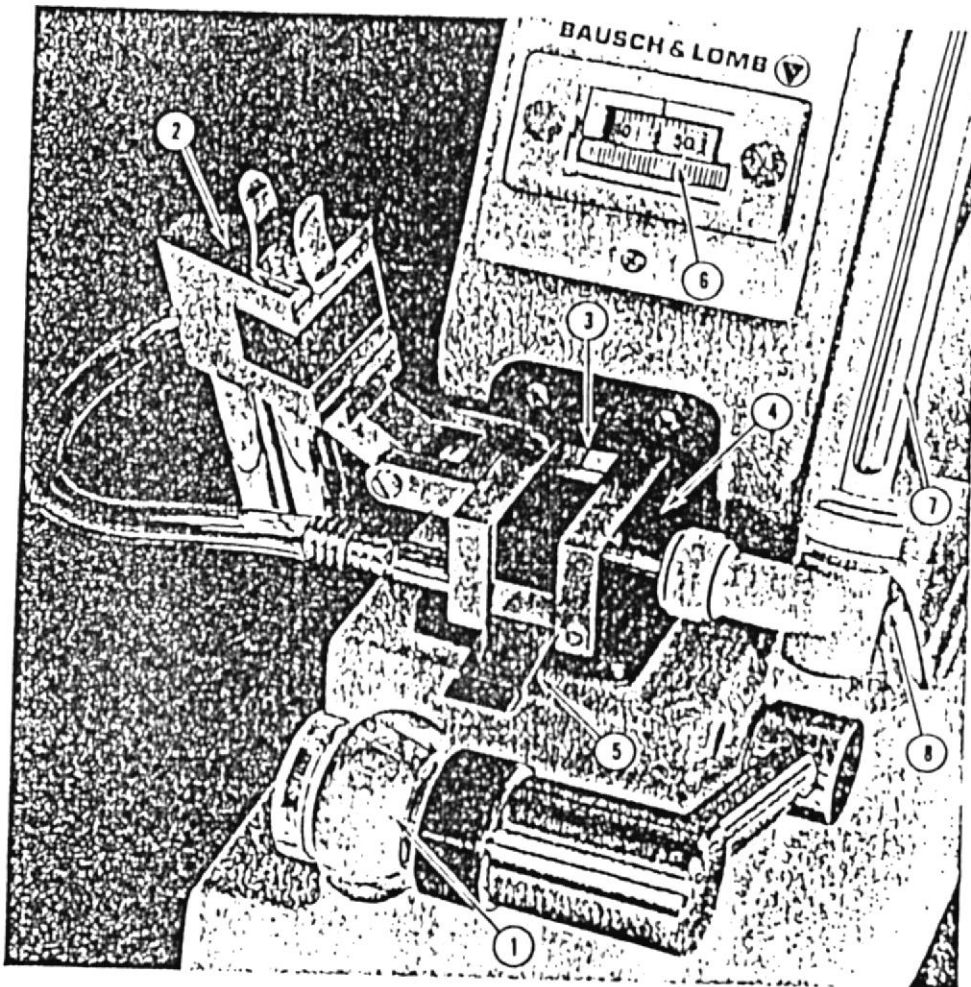
HOMOGENEIZADOR DANGOUMAU
Homogenizador de muestras



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS



ANEXO II



- | | |
|---------------------|-------------------------|
| 1. Prism Field Lamp | 5. Hinged Lightshield |
| 2. Upper Prism Case | 6. Compensator Dial |
| 3. Measuring Prism | 7. Thermometer Assembly |
| 4. Lower Prism Case | 8. Water Inlet Fitting |

- ABUE-3L PARTS DESCRIPTION



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

ANEXO III



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

D = 100 - R

zur Graphtischen Darstellung: von unten nach oben mit den entsprechenden Zahlen

n - Gleichmäßigkeitskoeffizient

D - Siebdurchgang (Gewichts-%)

d - Sieböffnung in Zoll
(Quadratloch)

Tyler - Siebreihe

U.S. Standard - Siebreihe

Der Schnittpunkt der RRS-Geraden mit der 36,79% - Koordinate liefert auf der Abszisse den Körnungskennwert d' , die Parallelverschiebung der RRS-Geraden durch A_{lim} auf dem Kennmaßstab n; näheres siehe Zeitschrift für Erzbau und Metallhüttenwesen Bd I 1948, Heft 4.

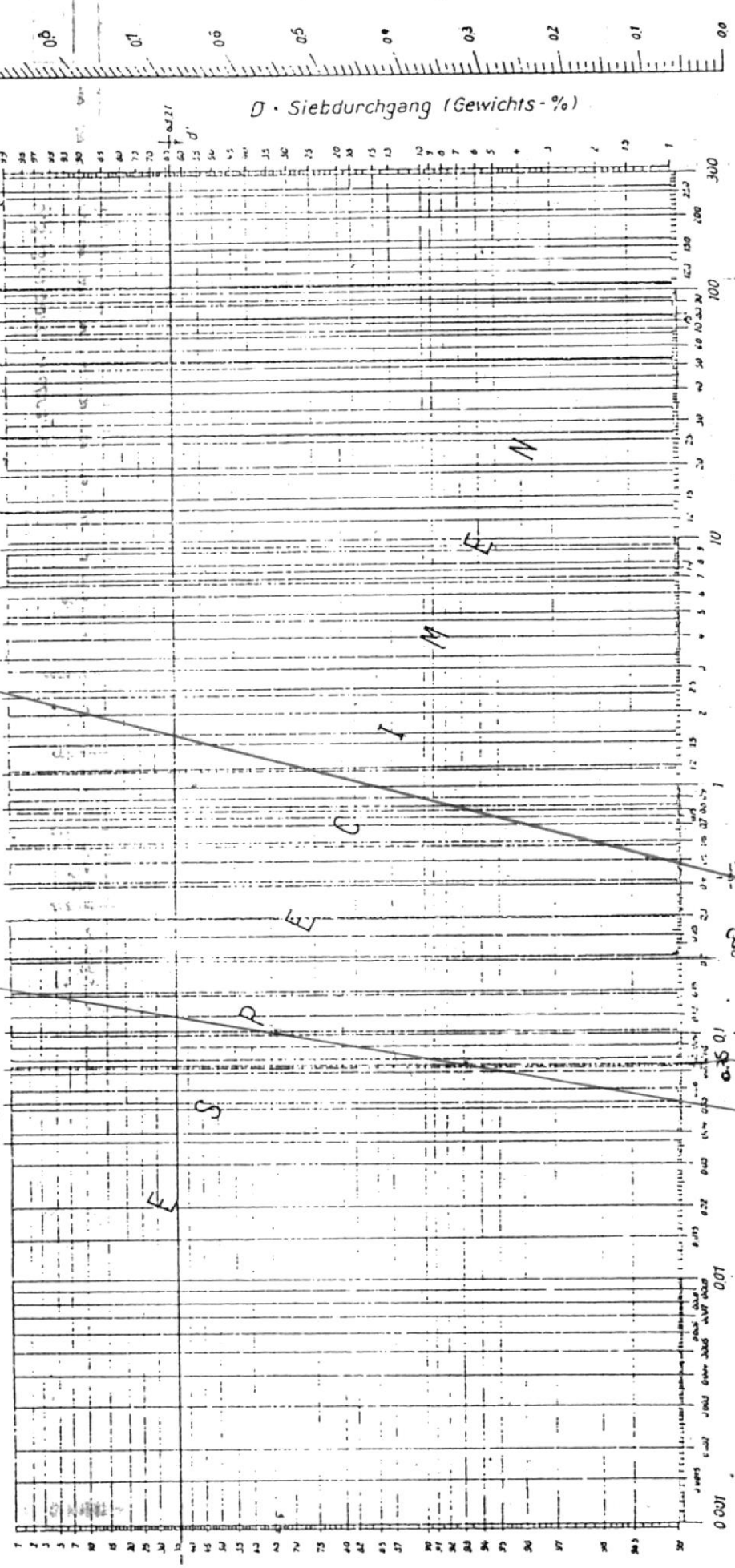
ial:

mäßigkeitkoeffizient n =

ichtungsfaktor

ößenkennwert d' = mm

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 | 450 | 500 | 550 | 600 | 650 | 700 | 750 | 800 | 850 | 900 | 950 | 1000 |
| 100 | 118 | 138 | 158 | 178 | 198 | 218 | 238 | 258 | 278 | 298 | 318 | 338 | 358 | 378 | 398 | 418 | 438 | 458 |



| | | | | | | | | | | | | |
|-------|------|-----|-----|-----|-----|---|----|----|----|----|-----|-----|
| 0.075 | 0.15 | 0.3 | 0.6 | 1.2 | 2.5 | 5 | 10 | 20 | 40 | 80 | 150 | 300 |
| 0.075 | 0.15 | 0.3 | 0.6 | 1.2 | 2.5 | 5 | 10 | 20 | 40 | 80 | 150 | 300 |

d - Körnung (Sieböffnung) in mm

Siebreihe DIN 1177 (neu)

ANEXO IV

PARAMETROS DE LA HARINA DE ARROZ

| PARAMETRO | RANGO |
|---------------|----------------|
| HUMEDAD | MAXIMO 13% |
| GRANULOMETRIA | 100-130 MICRAS |
| MATERIA GRASA | MAXIMO 1% |
| CENIZAS | MAXIMO 0.7% |
| PROTEINAS | MINIMO 6% |

DE LA BIBLIOTECA
DE LAS CLASAS TECNOLOGICAS





BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

ANEXO V

" Products

Rice Flour and Glutinous Rice Flour



Thai Wah's rice flour products are mixed rice flour or pure rice flour products having non-glutinous rice flour and glutinous rice flour as the main constituents. They are sometimes formulated with the mixture of a certain kind of starch or another material as may be required by buyers in Japan.

NON-GLUTINOUS RICE FLOUR

Non-glutinous rice flour, a fine and naturally white powder, is produced from selected quality white milled rice by

wet-milling process.

Non-glutinous rice flour has particular viscosity patterns during heating and cooling. It is used as an agent to control viscosity, separate dough pieces, control browning formation, facilitate panrelease, provide good texture and puffiness, and improve crispiness.

Basic demand for non-glutinous rice flour is found in the preparation of rice noodles, extrusion-cooked baby foods, unleavened bread, and various Japanese and Chinese snack products such as rice cake and rice crackers. It is also used as a thickening agent in sauces, gravies, as a binder/extender in meat products, as a dusting powder for refrigerated unbaked biscuits, and as an ingredient in breading mix, pancake and waffle mixes.

GLUTINOUS RICE FLOUR

Glutinous rice flour, a fine and naturally white powder, is produced from selected quality glutinous milled rice by wet-milling process.

Glutinous or waxy rice flour possesses an outstanding freeze-thaw stability (no syneresis). It also offers a desirable smooth and soft texture to the products applied.

Glutinous or waxy rice flour is often called by the recipes of the traditional Asian foods. The soft and crispy texture after baking benefits its use in many snack products such as extruded ready-to-eat cereal, extruded snack foods and the Japanese rice cracker "Arare" with the excellent freeze-thaw stability and low degree of retrogradation, it is used in various frozen baked goods, refrigerated doughs and some specialty breads. It also forms a thickening body/agent in sauces, gravies, puddings and baby foods.

Home II Commodity Products II Consumer Products
Property Development II Hotel and Resort Development

Copyright©1997. Thai Wah Group of Company. All rights reserved.



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS