ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

INSTITUTO DE TECNOLOGÍAS

PROGRAMA DE ESPECIALIZACION TECNOLOGÍCA EN ALIMENTOS

INFORME DE PRÁCTICAS PROFESIONALES

Previo a la obtención del Título de Tecnólogo en Alimentos

Realizado en: NORTESI S.A.

Autor: Jaime A. Robayo U.

Dra. Gloria Bajaña J.	MBA. Mariela Reyes L.
Profesor Guía	Segunda Revisión

AÑO LECTIVO

2010 – 2011

Guayaquil - Ecuador

INDICE

RESUMEN

El presente informe expone los conocimientos y las vivencias adquiridas durante el desarrollo de las actividades laborales, llevadas a cabo, en la planta de la compañía NORTESI S.A., y cuya actividad principal es la producción de bolos de agua.

Los capítulos contenidos detallan el trabajo realizado con los aspectos generales de la empresa, el diagrama de flujo del proceso de producción y la descripción del mismo, los controles de línea y los análisis físicos – químicos respectivos realizados en un pequeño laboratorio con el que cuentan finalizando con las conclusiones, recomendaciones y la bibliografía de consulta.

Todo lo escrito está basado en fundamentos técnicos suficientes esperando sea de gran utilidad como guía de consulta y de fácil comprensión para el lector, sea este un profesional del área de alimentos o una persona en general.

INTRODUCCIÓN

Los helados y bolos son productos que se han incrementado en gran escala dentro del desarrollo industrial y sus inicios datan desde el año 1851. Desde esta época hasta la actualidad, casi todos los procesos de producción en esta línea se han automatizado y se han ido ingeniando novedosas formas de presentación para el mercado consumista.

Existe una amplia variedad de tipos de helados, entre los cuales tenemos los de crema, leche, agua, leche desnatada, con grasa no láctea, mantecado y tortas heladas, pero el desarrollo de este informe es de materia exclusiva a los bolos de agua que no es mas que aquel producto con ingredientes similares al de un helado, sin incorporación de aire, el cual es llenado en un empaque para que luego de ser expuesto a congelación se presente en estado sólido tomando la forma del empaque que lo contiene.

NORTESI S.A. elabora bolos de agua de diferentes sabores y por ende de diferentes colores para la satisfacción de todos sus clientes; de esta manera se logra captar el mercado y mantenerse dentro del mismo que actualmente es muy competitivo, debido al incremento de numerosas empresas que se están dedicando a esta línea de producción lo cual hace que se reduzca el tamaño del mercado, obligándonos a ser más eficientes en términos de producción, calidad y atención al cliente.

El departamento de planta de la empresa busca la satisfacción al cliente con un producto que cumpla con las exigencias de calidad previamente establecidas, manteniendo al personal bien capacitado con conciencia de trabajo para llevar a cabo de manera estricta los procedimientos de fabricación del producto.

1.- DETALLE DEL TRABAJO REALIZADO

El horario de trabajo es desde las 08h30 hasta las 17h00, comprendidas en 8 horas laborables y ½ hora de lunch, de lunes a viernes sin servicio de alimentación ni expreso.

En cuanto a las responsabilidades adquiridas, están:

Manejo integral de la planta, laboratorio y bodega de materiales e insumos utilizados en la planta, donde se planifica, implementa, controla, mantiene y mejora los procesos de producción, suministro y transformación de la materia prima y utilización de las fuentes de energía.
Control de calidad de las materias primas requeridas para la producción.
Almacenamiento adecuado de las materias primas y producto terminado.
Suministro necesario para la producción y control de inventarios.
Evaluación y control de las propiedades físicas y químicas de los productos fabricados.
Manejo adecuado de los desperdicios y determinación de rendimientos.
Control y manejo de documentación.
Supervisión y control del cumplimiento de las políticas y regulaciones definidas para el mantenimiento de los estándares de calidad en cada uno de los productos; dar soporte técnico y capacitación a todos los colaboradores en lo relacionado con la aplicación de Buenas Practicas de Manufactura y de Higiene, a objeto de evitar situaciones de riesgo.

Además existen otras responsabilidades ligadas al área de compras y suministros, siendo estas:

Definir las políticas y estrategias de negociación con todos los proveedores de bienes y servicios a nivel nacional con el objetivo de desarrollar economías de escalas que permitan optimizar los costos y generar beneficios para la empresa; cuya información se transmite a la gerencia.

Establecer los parámetros para construir relaciones profesionales de largo plazo, mediante la evaluación y calificación de proveedores procurando que se alineen a los estándares definidos por la empresa a nivel local.

2.- ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA

Breve historia de la empresa

NORTESI S.A. es una empresa de carácter privado la cual cuenta con una infraestructura organizacional bien definida, a través de las diferentes áreas departamentales que la conforman. Está empresa inicia sus operaciones a mediados del año 1997 y su actividad es la de producir y comercializar bolos, baja la marca comercial de "BOLOS TURURU"; con un amplio mercado de introducción para ese entonces; como toda empresa a inicio de sus operaciones, contó con una gran fuerza de marketing a través de impulsadoras y vendedores ambulantes y desde luego con un soporte de estudio de mercado para este tipo de producto.

En la actualidad, después de numerosos cambios de estrategias, cuenta con un número determinado de vendedores independientes a la empresa, así como también, de una cartera fija de clientes.

Localización de la empresa

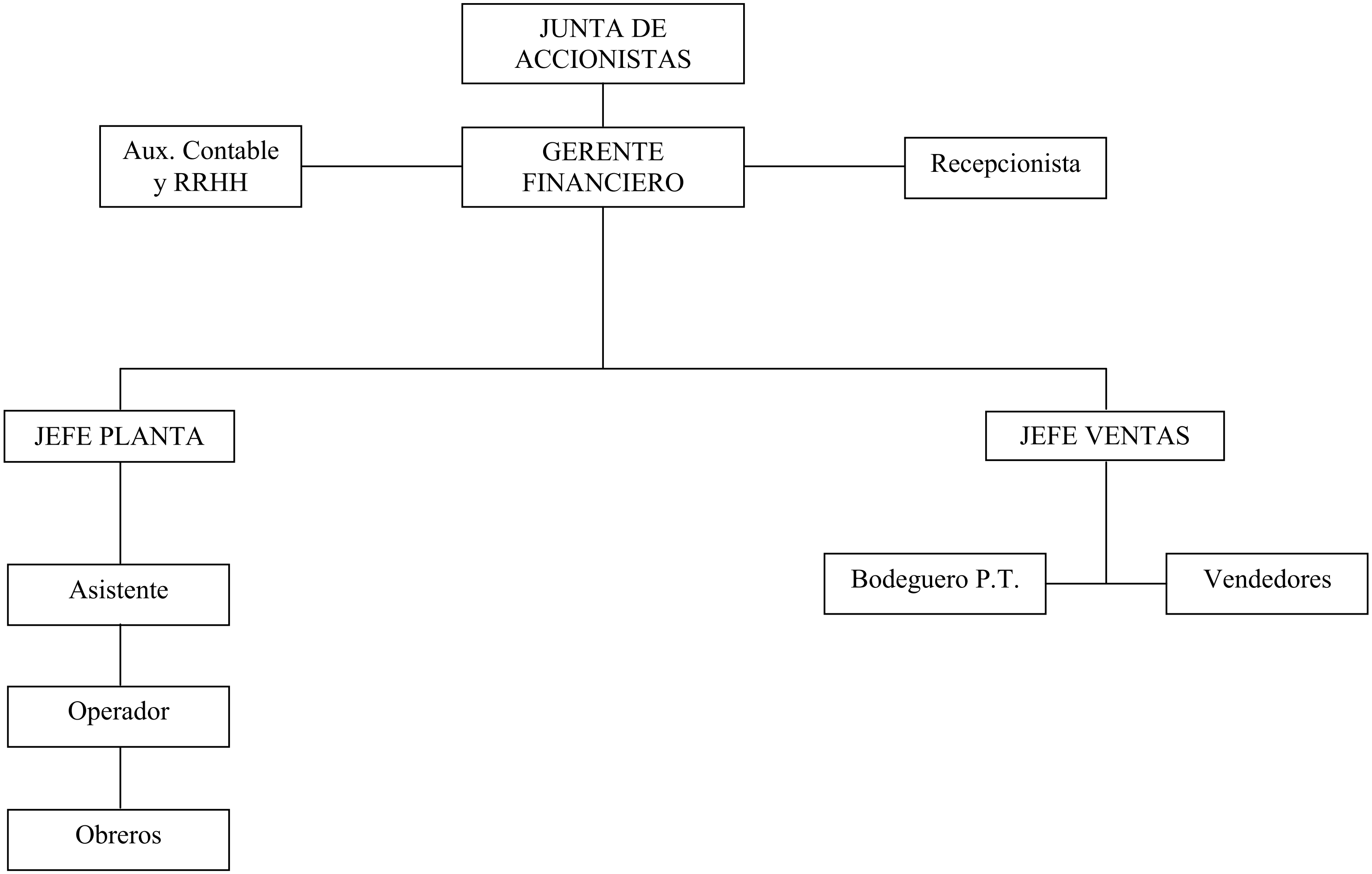
El centro de operaciones de esta empresa esta localizado al sur – este del centro de la ciudad de Guayaquil en las calles Noguchi y San Martín.

Mercado al que se destina el producto

La distribución de este producto esta dirigida hacia la periferia de la ciudad de Guayaquil y a los establecimientos educativos sean estos primarios ó secundarios. Además cuenta con puntos de venta en las ciudades de Babahoyo, Cuenca, Riobamba, Manabí e inclusive en Huaquillas, todos los cuales son atendidos periódicamente a través de sus pedidos correspondientes.

La distribución de toda la producción es a través de las unidades vehiculares que posee la empresa, las cuales están asignadas por sector para cada uno de los vendedores.

ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA



Tamaño de producción

La capacidad máxima de producción instalada es de 600L/Batch. Cantidad que se cumple en 2 horas de trabajo y esta representada en la siguiente descripción:

BATCH	capacidad	tiempo
1	600L	2h

<table>
<tr><th colspan="3">CAPACIDAD INSTALADA</th></tr>
<tr><td>Total Paquetes =</td><td>Gavetas +</td><td>Paquetes unitarios</td></tr>
<tr><td rowspan="2">857</td><td>Gavetas grandes
21 x 40 pq/gav</td><td rowspan="2">17</td></tr>
<tr><td>Gavetas pequeñas
28 x 30 pq/gav</td></tr>
</table>

Donde, un paquete (pq) lo forman 10 unidades de bolos y la unidad de bolo contiene 70cc.

A su vez, el rendimiento operacional esta dado por:

$$\frac{\text{Producción}}{\text{Capacidad Instalada}} \times 100 = \%\ \text{rendimiento}$$

Tal es el caso que:

Al final de un lote de producción con sabor a mango se obtuvo:

	GAVETAS
PEQUEÑAS	20
GRANDES	5

De modo que el total de paquetes producidos es:

	Gavetas	**paquetes/gavetas**	Paquetes
pequeñas	20	30	600
grandes	5	40	200
TOTAL			800

Dando un rendimiento del:

$$\frac{800}{857} \times 100 = 93.35\% \quad \checkmark$$

El rendimiento operacional esta siempre entre el 90 al 96%, y la diferencia representa perdidas por toma de muestras para análisis respectivos, arranque de maquina de envasado, degustación por parte del personal en línea, fallas en el envasado, paquetes que no alcanzaron a completar una gaveta o unidades de bolos que no alcanzaron a completar un paquete, etc.

Para competitividad dentro del mercado, los volúmenes de producción se realizan dentro de una amplia gama de sabores y colores que son:

Piña

Naranja

Mango

Fresa

Uva

Limón

Chicle

3.- DETALLE DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN

Recepción de materia prima

La preparación para los bolos de agua esta dada por los siguientes ingredientes:

Agua

Azúcar

Acidulante

Estabilizante

Preservante

Edulcorante

Esencia y

Colorante

Cada uno de estos ingredientes cumple con funciones especificas en el producto y el uso y cuantía en la mayor parte de ellos, mejor conocidos como “aditivos alimentarios”, están sujeto a normas de regulación y/ó a las características que deseemos obtener en el producto final; que desde luego nos va a diferenciar de la competencia y a identificarnos en el mercado, como tal.

La cantidad y las condiciones en que ingresa toda materia prima es verificada e inspeccionada para su aceptación, tomando como criterio de aceptación primero la integridad y la higiene del recipiente que lo contiene y segundo el certificado de análisis, en el cual los proveedores declaran la composición de sus productos, cuyos resultados deben estar ajustados a lo especificado en su ficha técnica y dentro de lo que la norma que lo regula lo permita; además cabe señalar, que con el certificado de análisis confrontamos al producto en recepción verificando el nombre del producto, código de producto, fecha de producción, fecha de expiración, número de lote, registro sanitario, concentración, entre otros.

Una vez aceptada la materia prima se asienta el ingreso en su respectivo Kardex (ver anexo #1: Tarjeta de inventario) y de esta manera llevamos un control de existencias de materias primas, cuantía de materia prima que es importante saber para poder programar y emitir una orden de producción (ver anexo #2: Hoja de programación de producción y anexo #3: Orden de producción); además, que constantemente representantes del área contable realizan las auditorias respectivas.

Por otro lado, es de señalar que por la naturaleza del producto al ser comestible, el control de inventarios se lo realiza siguiendo el sistema FIFO, es decir, primera entrada – primera salida. Y las condiciones de almacenamiento de las materias primas son llevadas a cabo en un lugar fresco, seco y limpio. A excepción de las esencias, las cuales son almacenadas a temperaturas de refrigeración.

Agua

Un punto importante en todo proceso establecido por una planta de alimentos, es lo referente a la calidad del agua a utilizarse; para cumplimiento de este objetivo, el agua es previamente tratada para eliminar microorganismos, especialmente patógenos entéricos y parásitos, y para separar partículas causantes de la turbidez y de olores y sabores extraños.

El tratamiento inicia con la cloración respectiva, hasta el limite máximo permisible de **1.5 p.p.m.,** cuya función es la de eliminar microorganismos, pero en cantidades excesivas y no controladas, pueden producir efectos adversos como intensificación de sabor y olor característico, así como también efectos potencialmente carcinogénicos; para cumplir con el propósito de la cloración y minimizar estos efectos adversos, es esencial su control por determinación analítica (ver Determinación de Cloro).

Posteriormente el agua pasa a través de un filtro de arena de 30 micras, este filtro nos ayudará a retener sólidos suspendidos; luego pasa al filtro de carbón activado granulado, donde se retienen otras impurezas, sirve de purificador; éste a su vez tiene la función de permitir que el agua salga inodora, incolora e insípida, además retiene el cloro que inicialmente utilizamos.

Por último es filtrada en un filtro pulidor que contiene elementos filtrantes de 10 y 5 micra, que nos ayudará a retener sólidos físicos y químicos mas finos, esto generalmente depende de la calidad de agua que se desee tener, mientras más pequeña son las micras retendrá sólidos aún mas pequeños; al finalizar este proceso, se toma muestra para su análisis y ésta debe contener 0% ppm de cloro.

El agua, así tratada, está lista para ser utilizada en el proceso de producción.

Pesado de ingredientes

Los ingredientes son correctamente pesados de acuerdo a la cantidad de batch a producirse, previa orden de producción emitida. Es importante señalar que para evitar cualquier contaminación en etapas posteriores del proceso y asegurar la inocuidad y aptitud alimentaria, se hace uso de recipientes claramente identificados y destinados para esta acción, los mismos que son previamente rotulados, con letra legible, indicando la siguiente información:

- Sabor de producción
- Cantidad de batch a producirse e
- ingrediente

Citando un ejemplo, esto es:

MANGO
½ BATCH
– CMC –

Preparación del jarabe

La preparación del jarabe para nuestro producto es sencilla y esta compuesta por azúcar refinada y un edulcorante, todos los cuales son disueltos en agua caliente para facilitar su completa disolución y dispersión homogénea de la partícula en su fase liquida. La liberación del jarabe está sujeta a los 16.6 grados brix que se deben alcanzar, de acuerdo a las especificaciones de calidad establecidas.

El azúcar tiene la función de atribuir el dulzor en el producto, pero de usar en cantidades excesivas enmascaran el sabor, desciende como es lógico el punto de congelación debido a la presencia de una mayor cantidad de solutos afectando así a las característica del producto como dificultad para su total congelación y consecuentemente será demasiado blando a temperatura ambiente. Sin embargo, de alcanzarse la congelación total del producto este se presentará pesado; esto quiere decir que se sentirá una sensación muy fría en la boca. (Ver anexo #4: Principales defectos tecnológicos en la fabricación de bolos de agua).

Como se menciono al inicio de este punto, nuestro jarabe esta formado por azúcar refinada y edulcorante. Los edulcorantes bien definidos son azúcares con un alto poder endulzante y la justificación de su uso está destinada a reducir costos por sustitución parcial del azúcar. Así mismo, es importante señalar que las cantidades de edulcorante a utilizar influyen en las características del producto final.

Preparación del estabilizante

Los estabilizantes son utilizados por sus propiedades hidrófilas, actúan ligando el agua, formando un gel; modificando así la viscosidad en la mezcla y dificultando la formación de grandes cristales de hielo al dejar menos agua disponible para la formación de los mismos, por lo tanto, confiere al producto una textura más suave, una consistencia adecuada y mayor resistencia a fundirse.

La cantidad de estabilizante a utilizar esta en función de su tipo y el limite máximo permisible es de 0.5%; en esta etapa del proceso el estabilizante utilizado es la carboxi metil celulosa, mejor conocido como CMC, que es un producto derivado de la celulosa con una alta capacidad de retención de agua.

El estabilizante utilizado se lo solubiliza por partes en una licuadora industrial con un volumen determinado de agua caliente de 60L. Al finalizar la preparación del estabilizante, este es filtrado para separar la presencia de algún grumo que pudiera existir y continuamos con la siguiente etapa del proceso, el mezclado.

Mezclado

La mezcla del estabilizante preparado al tanque de jarabe que se está calentando se la realiza vertiéndola suavemente hacia los lados del tanque, de tal manera que siga la dirección del movimiento de agitación constante para una mejor homogenización de la mezcla.

Esta operación de mezclado finaliza en un gran tanque donde se incorpora la cantidad de agua necesaria para completar la parada de producción, se adiciona el preservante y a continuación, debido a que los grados brix desciende hasta 9.4, por la dilución del jarabe simple, se procede a verificar dicho valor en la mezcla que progresivamente va alcanzando temperatura y tiempo de pasteurización de 90ºC por 20 seg.

Adición del preservante

La finalidad en el uso de un preservante es prolongar la vida útil del producto, pero en cantidades excesivas puede constituir un problema tanto en el sabor como en la salud del consumidor.

El preservante utilizado es la sal sódica del acido benzoico el cual posee una mejor solubilidad en agua y el límite máximo permisible es hasta 1000ppm. Este benzoato de sodio por sus propiedades antisépticas es considerado un agente bactericida y fungicida, es decir que elimina las bacterias, levaduras y mohos.

Pasteurización

La pasteurización es un tratamiento térmico, un método físico de conservación a corto plazo y se la realiza a temperaturas por debajo de 100ºC, cuya finalidad es la destrucción de microorganismos patógenos y su efectividad depende de la temperatura y tiempo de retención que se aplique.

En este tratamiento térmico, la temperatura y tiempo de retención es de 90ºC por 20seg y se la realiza en un tanque cuyo medio de transferencia de calor es por combustión de gas propano.

Luego de alcanzar la temperatura de pasteurización y habiendo cumplido con el tiempo de retención estimado en este proceso, se procede a abrir la válvula del tanque para dar salida a la mezcla pasteurizada y de esta manera continuamos de inmediato con la siguiente etapa del proceso, el enfriamiento.

Enfriamiento

El enfriamiento se fundamenta en hacer destruir por choque térmico a todos aquellos microorganismos que lograsen sobrevivir a la etapa de calentamiento, por lo que es aconsejable enfriar al producto en un tiempo lo mas corto posible.

A través de un intercambiador de calor tubular se lleva a cabo el enfriamiento. Este intercambiador de calor tubular opera en contracorriente lo cual permite una mayor eficiencia en la transferencia de calor.

Al final de esta etapa del proceso, el producto enfriado tiene su salida a otro tanque que es el de estandarización y la temperatura final del producto a la que ha descendido es de 30ºC.

Estandarización

La Estandarización es para llevar cumplimiento a lo descrito en la orden de producción, es decir que se procede a ejecutar la cuantía del batch de producción en términos de sabores, por ejemplo:

½ BATCH DE FRESA.

¼ BATCH DE MANGO

¼ BATCH DE UVA

Esta operación se la realiza en un tanque que posee un visor, agitador y 4 divisiones en su capacidad, lo cual permite programar en una sola parada de la mezcla hasta 4 sabores diferentes.

En esta etapa del proceso adicionamos la esencia, el colorante y el ácido cítrico a la mezcla enfriada. El colorante y el ácido cítrico son mezclados en un recipiente y disueltos con agua caliente, a su vez, estos ingredientes y por separado la esencia son adicionados a la mezcla enfriada y posteriormente se agita hasta alcanzar su completa homogenización.

La esencia y el colorante dan la variedad del producto final, y el acidulante es indispensable para realzar el sabor y reducir la dulzura del bolo. La cantidad de ácido que se utilice va a determinar el pH y acidez del producto final.

Los colores característicos del producto están determinados por la cantidad del colorante utilizado o, por la proporción en que se combinen los mismos dentro de la formula. (Ver anexo #2: Hoja de programación de producción).

Llenado y Sellado

En las instalaciones, el llenado es un sistema automatizado cuya operación consta de 2 partes:

1) Formación del empaque y
2) Llenado del mismo.

Para la formación del empaque, el rollo laminado del empaque flexible es puesto en maquina y por tensión empieza a rodar hasta un punto en que lo dobla y lo sella en los lados verticales y en el lado horizontal inferior; con esto logra dar la forma cilíndrica al empaque que en conjunto con la operación de llenado va dosificando el volumen declarado para la venta al publico que es de 70 ml.

La alimentación de producto viene de un mini – tanque el cual recircula constantemente al tanque de estandarización con la finalidad de evitar que se riegue, y su dosificación a la maquina es por gravedad.

A medida que el empaque toma la forma cilíndrica y alcanza el volumen deseado de producto, este es tensado para ser sellado en el lado horizontal superior y por un par de cuchillas puesta de manera vertical se produce el corte en el sello de esta posición. Al final de esta operación, una cuchilla horizontal ocasiona el golpe de corte con la subsecuente obtención de 3 unidades de bolos, los mismos que caen en una banda transportadora para ser recogidos y enfundados en número de 10 unidades por el personal puesto en esta área.

Es fundamental señalar que para liberar la máquina se debe verificar el volumen de contenido neto con que sale el producto que es de 70 ml; además se verifican sus características organolépticas en lo referente a color y sabor.

Embalado

Las unidades de bolos producidas son colocadas en número de 10 dentro de fundas de polietileno cuyas medidas son 7x12” las cuales son selladas y constituyen a lo que denominamos un paquete. A su vez, estos paquetes se colocan en gavetas para su posterior entrega a Bodega de Despacho quienes son los responsables por el almacenamiento y distribución del producto.

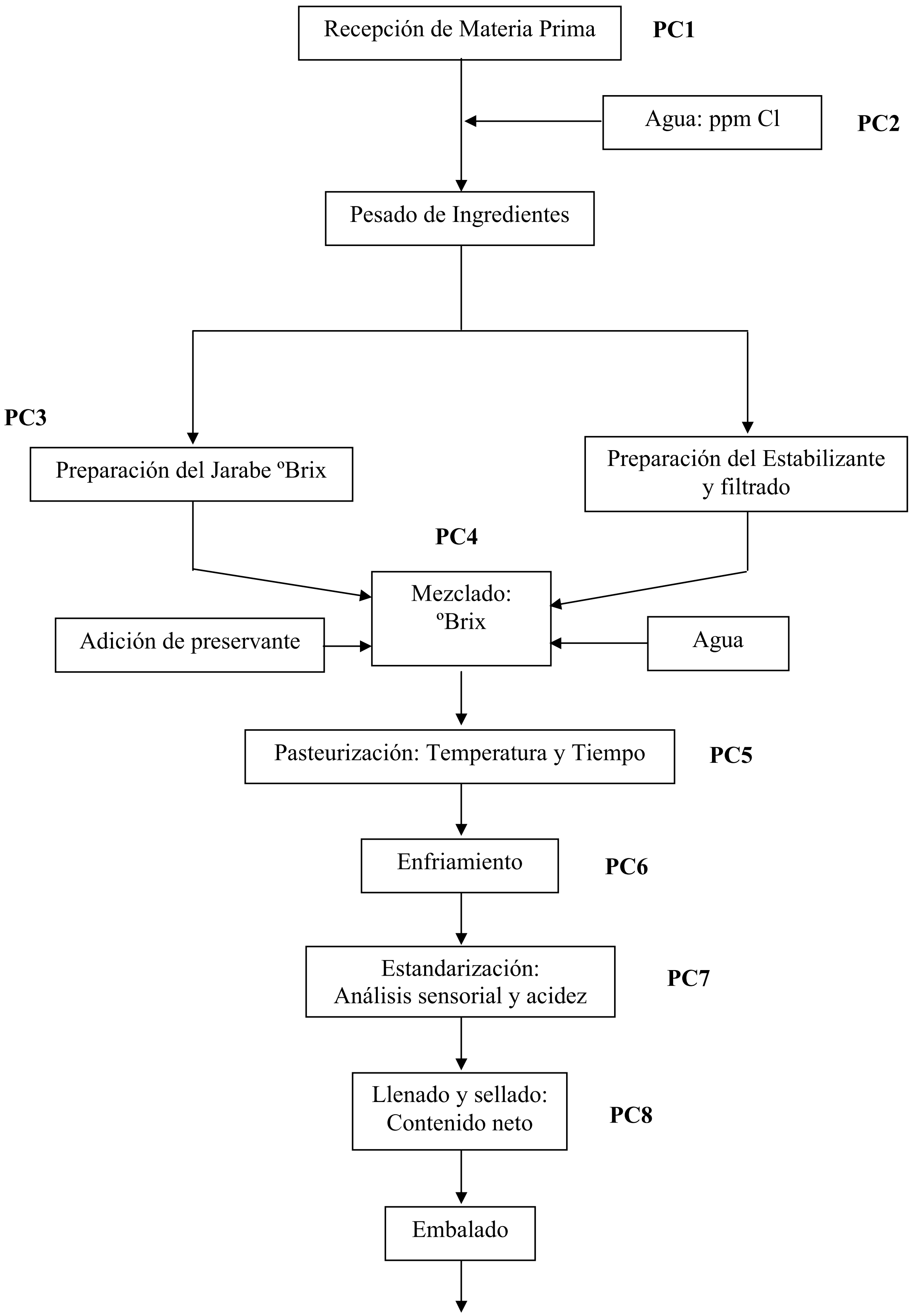
En esta operación de embalado, se trabaja con 2 tamaños de gavetas, las cuales están en función a su capacidad. Las primeras permiten colocar 40 paquetes en posición vertical y las segundas solo 30 paquetes en posición horizontal.

Al final, la producción total del día es asentada, para registro de producción, en un formato llamado “Producto Terminado” y su entrega a bodega de despacho se la formaliza a través de un documento fechado y firmado denominado “Producto terminado a bodega” con copia para el departamento de producción y el original a bodega de despacho.

El área destinada para el almacenamiento del producto terminado es dentro de un ambiente fresco, climatizado y mantenido entre 20 y 22ºC; que por las características del proceso, la alta rotación del producto y la aplicación correcta de las practicas de manufactura, higiene y almacén contribuyen a garantizar la estabilidad del producto en sus atributos sensoriales y microbiológicos hasta la inmediata entrega en los distintos punto de ventas donde es almacenado en congelación para su conservación y presentación final ante el consumidor.

4.- DIAGRAMA DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN

"BOLOS DE AGUA"



Almacenamiento y Distribución

PC=Punto de Control

Frecuencia de muestreo: cada batch.

5.- CONTROLES EN LINEA Y LABORATORIO

DETERMINACIONES VISUALES: ARTE Y LEYENDA.

Son mediciones comparativas visuales que se verifican para aceptar o rechazar todos los materiales de empaque e incluyen calidad de impresión, diseño, color, texto y código de barras, los mismos que deben ser analizados para asegurar la presentación final del producto para lo cual se deberán presentar de acuerdo a un patrón establecido.

PROCEDIMIENTO

Color: Se determina comparando la muestra con el patrón. La intensidad de los colores debe estar dentro de los rangos mínimos o máximos establecidos para cada empaque. De igual manera los colores del material deben coincidir con los colores del patrón dados al proveedor.

Diseño: Se determina comparando la muestra con el patrón. Consiste en verificar la presencia de todas las imágenes y que estas se ubiquen en la posición correcta.

Calidad de Impresión: Se determina comparando la muestra con el patrón. La impresión debe ser nítida, sin tonos fuera de registro y sin manchas.

Texto: Se determina comparando la muestra con el patrón. Incluyen la verificación del logotipo del producto, slogan, registro sanitario, contenido neto, fecha de expiración, sabor o información nutricional, ingredientes y cualquier otra información escrita.

Código de Barras: Se determina comparando la muestra con el patrón. Consiste en verificar que el número de código coincida con el asignado a cada material y que pueda ser leído con scanner. Además debe estar impreso nítidamente (no borroso o manchado).

EXPRESION DE RESULTADOS

OK: Calidad visual de acuerdo al patrón.

RECHAZADO: Cualquier error en la leyenda o defectos en el arte.

DETERMINACIÓN DEL GRAMAJE

FUNDAMENTO

Se fundamenta en que las características técnicas específicas del empaque laminado pueden ser interpretadas a través del valor nominal de la medida de peso por unidad de superficie.

MATERIALES Y EQUIPOS

Balanza analítica con sensibilidad de 0.01 g

Estilete

Regla graduada

PROCEDIMIENTO

Cortar un área determinada de cada muestra laminada.

Pesar cada una de las secciones cortadas y anotar sus pesos.

Realizar los cálculos.

CALCULOS

$$\text{Gramaje} = \frac{P}{A}$$

Donde,

P= peso en gramos de las secciones cortadas

A= área en metros cuadrados de las secciones cortadas

EXPRESION DE RESULTADOS: g/m^2.

DETERMINACIÓN DE MEDIDAS

FUNDAMENTO

Anuncian el comportamiento del rollo laminado, que se evidenciará durante la prueba de maquina, de acuerdo a las características de funcionalidad.

OBJETIVO

Verificar las medidas en dimensiones de longitud de las bobinas de empaque laminado para la liberación respectiva en recepción.

MATERIALES E INSTRUMENTOS

Tijera

Regla, cinta métrica o flexómetro

PROCEDIMIENTO

Tomar muestra de un lote de material de empaque.

Medir con regla las medidas requeridas: ancho de bobina y repetición de celda.

Reportar los valores en milímetros.

EXPRESION DE RESULTADOS

Se expresan como unidad de longitud en **mm**.

DETERMINACIÓN DE CLORO

FUNDAMENTO

La Orthotolidina, es un compuesto químico que reacciona con el cloro formando un compuesto de color amarillo que es la holoquinona del diclorhidrato de orthotolidina. El color amarillo de este compuesto, presenta una intensidad que es proporcional a la cantidad de cloro presente.

OBJETIVO

Verificar los p.p.m. de cloro en el agua de uso en planta.

MATERIALES Y REACTIVOS

Pipeta

Comparador

Indicador de Orthotolidina

PROCEDIMIENTO

Tomar con pipeta 10 ml. de muestra y traspasar al comparador. La muestra no debe tener una temperatura inferior a 68ºF. (20ºC).

Añadir 2 gotas de indicador de Orthotolidina.

Tapar el comparador y agitar para luego dejar reposar la muestra, y si adquiere el color amarillo es indicación de presencia de cloro en la muestra.

Comparar la muestra con la intensidad de color que le corresponda del comparador.

Reportar los ppm de Cloro al que esta identificado el color de la muestra.

Ejemplo:

Con base en un minuto se promedia el volumen de alimentación de agua que debe ser clorada hasta alcanzar 1.5ppm; conociendo que el hipoclorito de sodio (ClONa) tiene una concentración del 15% (p/v) y una densidad de 1.2g/ml y el volumen determinado de alimentación de agua es de 13 L/min. Calcular el caudal volumétrico del ClONa para satisfacer la demanda.

Balance de materia

AGUA + ClONa = SOLUCION

13L + C = S

Sabiendo que,

1.5ppm = 0.00015%

Balance de componentes:

13(0 %) + C(15%) = S(0.00015%)

entonces,

(15%) C = (0.00015%) S

donde, S = 13 + C

reemplazando

(15%) C = 0.00015%(13+C)

y resolviendo

C = 0.00013Kg de ClONa

Dado que el $ClONa$ se presenta en estado líquido, calculamos el volumen (V). Sabiendo que:

$$\text{Densidad} = \frac{\text{Masa}}{\text{Volumen}}$$

$$V = 0.00013Kg\ (L/1.2Kg)(1000ml/L) = 0.1083ml \text{ de } ClONa$$

Resultado

Un caudal de 13L/min de agua debe mezclarse con un caudal de 0.1083ml/min de $ClONa$ para obtener agua clorada con 1.5ppm de cloro. Este caudal de alimentación de $ClONa$ se consigue a través de un dosificador de carga por goteo, donde 1 ml equivale a 20 gotas y que para el caso es:

$$0.1083ml/min\ (20gotas/ml) = 2.166 \text{ gotas/min o } 13 \text{ gotas/6min de } ClONa$$

Comprobación

Aplicando la técnica de análisis para la determinación de cloro se obtiene el valor de 1.5 ppm.

DETERMINACIÓN DE GRADOS BRIX

FUNDAMENTO

Se basa en la medición de sólidos solubles (ºBrix) presentes en la muestra, haciendo uso de la refracción de la luz en un prisma refracto métrico.

OBJETIVO

Liberar la preparación del jarabe y la mezcla, y verificar los grados brix presentes en el producto final cumpliendo con los parámetros establecidos.

MATERIALES E INSTRUMENTOS

Termómetro
Varilla de goma
Muestra
Refractómetro
Papel toalla
Piceta con agua destilada

PROCEDIMIENTO

Calibrar el instrumento
Llevar la muestra a 20-22ºC
Colocar una gota de muestra en el prisma del refractómetro
Registrar el valor de la lectura como grados brix (ºBrix) de la muestra
Lavar y secar el prisma del refractómetro

EXPRESION DE RESULTADOS

1 ºBrix corresponde a 1g de azúcar en 100g de jarabe, mezcla o producto final.

Ejemplo

Preparar 100Kg de jarabe simple y comprobar dicho calculo.

Balance de materia:

AGUA + AZUCAR = JARABE SIMPLE

W + S = 100 Kg

Balance de componentes:

W(0 ºBrix) + S(100 ºBrix) = 100(16.6 ºBrix)

entonces,

100S = 16.6 (100)

y resolviendo,

S = 16.6 Kg de azúcar

W = 83.4 Kg de agua

Total = 100 Kg de jarabe simple

Comprobación

Aplicando la técnica para la determinación de los grados brix se registra una lectura de 16.6ºBrix correspondiente al jarabe simple preparado; admitiéndose como resultado una varianza de +/- 0.2 ºBrix.

ANALISIS SENSORIAL DEL PRODUCTO

FUNDAMENTO

Aplicación de los sentidos mediante la percepción en pruebas subjetivas para la evaluación de los atributos sensoriales como sabor, olor y textura, y mediante prueba objetiva haciendo uso de la guía pantone como patrón de referencia para evaluar el estándar de color.

OBJETIVO

Verificar que el producto en proceso y terminado no se haya alterado en sus características organolépticas.

EVALUACION SENSORIAL

Color:	homogéneo y característico al patrón de referencia indicado en la guía pantone, libre de materias extrañas y ausencia de turbidez.
Sabor:	característico
Olor:	característico
Textura:	liquido de baja viscosidad, pero congelado totalmente firme.

EXPRESION DE RESULTADOS

OK: Satisfactorio

RECHAZADO: Diferente al patrón de referencia o a lo característico.

DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE DE ACIDEZ

FUNDAMENTO

Es la cantidad en mililitros de una solución alcalina normal (hidróxido de sodio o potasio) necesarios para neutralizar los ácidos orgánicos presentes en una muestra; utilizando como indicador, fenolftaleína.

OBJETIVO

Liberar la bebida estandarizada al cuantificar la presencia del acido predominante.

MATERIALES

Matraz Erlenmeyer 125 ml

Probeta 50 ml

Bureta

REACTIVOS

Solución de Hidróxido de Sodio 0.5 N

Solución indicador de fenolftaleína al 1%

PROCEDIMIENTO

Tomar una muestra de la bebida del tanque de estandarización; enfriar a 20 ºC y llevar al laboratorio.

Medir 50 ml de muestra en una probeta.

Trasvasar la muestra a un matraz Erlenmeyer.

Adicionar 3 gotas de solución indicador de fenolftaleína al 1% y agitar.

Titular frente a la solución de Hidróxido de Sodio 0.5 N debidamente estandarizada hasta que el indicador vire a la primera tonalidad de color fucsia o rosa.

Anotar consumo de hidróxido de sodio.

Realizar los cálculos.

EXPRESION DE RESULTADOS

El porcentaje de acidez se expresa en función al ácido predominante de la muestra.

CALCULOS

Ácido predominante, cítrico.

$$\%\mathbf{Acidez} = \frac{C \times N \times meqq}{ml\ de\ Muestra} \times 100$$

Donde,

C= ml consumidos de NaOH durante la titulación.
N= Normalidad estandarizada (real) de la solución de NaOH.
meqq= Miliequivalente químico del ácido cítrico (0.06404).

Ejemplo:

Determinar el porcentaje de acidez en términos de acido cítrico de un lote de bebida con sabor a limón para la liberación respectiva, sabiendo que para neutralizar el acido orgánico presente en la muestra de 50 ml, se necesito de 7.4 ml de Na(OH) de concentración 0.501667589 N.

Aplicando,

$$\textbf{\%Acidez} = \frac{C \times N \times meqq}{\text{ml de Muestra}} \times 100$$

Donde,

C= ml consumidos de NaOH durante la titulación.

N= Normalidad estandarizada (real) de la solución de NaOH.

meqq= Miliequivalente químico del ácido cítrico (0.06404).

y sustituyendo,

$$\textbf{\%Acidez} = \frac{7{,}4 \text{ ml} \times 0.501667589 \text{ N} \times 0.06404 \text{ meqq}}{50 \text{ ml}} \times 100$$

se obtiene,

% Acidez = 0.48 % de acidez en acido cítrico.

Resultado

El porcentaje de acidez se encuentra dentro del límite establecido para este tipo de producto, 0.48% +/- 0.01, por tanto: proceder con la liberación de la bebida hacia la siguiente etapa del proceso, llenado y sellado.

DETERMINACION DEL CONTENIDO NETO

FUNDAMENTO

Medición del espacio que ocupa un fluido en las dimensiones de una probeta.

OBJETIVO

Liberar la maquina de envasado y validar la dosificación correcta de bebida, declarada como contenido neto, en cada unidad de producto terminado.

MATERIALES

Vaso de precipitación

Probeta

PROCEDIMIENTO

Tomar de manera aleatoria 3 unidades de bolo por cada boquilla de dosificación.

Vaciar el contenido de una unidad de bolo en el vaso de precipitación.

Trasvasar la muestra liquida a la probeta.

Leer, a la altura del menisco, el volumen que mide la escala graduada de la probeta.

Registrar el valor de la lectura en ml.

Repetir el procedimiento para todas las unidades que conforman la muestra de cada boquilla y calcular la media aritmética.

EXPRESION DE RESULTADOS

La medida de volumen debe expresar no menos de 70 ml ni mayor a 72 ml.

CALCULOS

El cálculo de la media aritmética $\bar{x}$ se da por la siguiente formula:

$$\bar{x} = \frac{X_1 + X_2 + \ldots + X_n}{n}$$

Donde: X_1 , X_2 , X_n , es el valor registrado en ml de cada muestra y **n**, el número de muestras sumadas.

Ejemplo:

Durante el normal desarrollo de la operación de "llenado y sellado" se realizó el monitoreo respectivo con la finalidad de comprobar el contenido neto declarado en el producto terminado; y aplicando la técnica para la determinación del contenido neto se registro los siguientes valores obtenidos:

# boquilla	Muestra 1 en ml	Muestra 2 en ml	Muestra 3 en ml
1	71	71	70
2	70	70	70
3	70	70	70

Calcular, a partir de los datos expuestos, la media aritmética e interpretar los resultados.

Aplicando formula e insertando valores, da:

Boquilla #1

$$\bar{x} = \frac{71 + 71 + 70}{3} = \mathbf{70{,}7\ ml}$$

Boquilla #2

$$\bar{x} = \frac{70 + 70 + 70}{3} = \mathbf{70\ ml}$$

Boquilla #3

$$\bar{x} = \frac{70 + 70 + 70}{3} = \mathbf{70\ ml}$$

Resultado:
De conformidad con los resultados obtenidos, estos indican;

Que, el volumen de llenado esta dentro de los límites de aceptación: 70 a 72 ml;

Que, se cumple con el consumidor al expenderse la unidad de bolo en la cantidad no menor a lo declarado en el contenido neto;

Que, el porcentaje de desperdicio, en la operación de llenado, esta dentro de lo permitido; y,

Que, bajo estas condiciones de operación, la media aritmética marca una tendencia en desperdicio, por llenado de liquido, de alrededor del 0.32%.

6.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1) Dentro del campo profesional el Tecnólogo en Alimentos tiene fuentes de trabajo para integrarse en las diferentes industrias, entre ellas las de bebidas, helados, etc. y en actividades complementarias que brinden un servicio para el sector de alimentos tanto en producción como en control de calidad e inclusive en ventas por la especialización técnica; y que gracias a la capacitación constante y al mejor entendimiento de los fundamentos de la tecnología en alimentos podremos afrontar en el campo industrial todo problema que se presente y darles soluciones inmediatas.

2) Por vivencia adquirida, el mejor desempeño para todo profesional gira alrededor de tres pilares importantes como son: la organización, el asesoramiento y la comunicación. La organización es para mantener control y orden de las actividades que se planifiquen y poderlas concretar, el asesoramiento que viene dado por terceros sean estos proveedores, gente de la competencia, materiales de consultas o por colegas de esta línea profesional y la comunicación que es fundamental en toda actividad que se realice para mantenerse al tanto de lo que esta ocurriendo, de tal manera que se va adquiriendo una actitud proactiva ante cualquier evento.

3) El tratamiento térmico será más prolongado o a mayor temperatura, en la medida que el alimento se encuentre más contaminado, su pH sea más alto, su viscosidad sea más elevada, o más nutritivo sea para los MO patógenos (presencia de azúcares, almidón o proteínas) o tenga menor actividad de agua, de las características del alimento o de la combinación con otros métodos de conservación. Para el caso de este bolo, dada las características del proceso, la condición de inocuidad alimentaria se la garantiza con la pasteurización y en combinación con la congelación, método físico de conservación, se controla a los microorganismos causantes del deterioro,

pero por no ser inmediata la congelación se hace uso de un agente químico como preservante.

4) Debido al uso de un preservante químico como ingrediente no se permite la denominación de bolo pasteurizado. Las implicaciones por costos que representan mantener la cadena de frio ha obligado a desaprovechar tal mención que es atractiva en el marketing y que influye en el acto de compra.

5) La bebida que se congela debe ocupar como máximo el 91.74% de la capacidad de llenado en el empaque; esto es debido al aumento del volumen que se presenta afectado por la expansión térmica del alimento. Esta consideración representa otro factor de importancia para el control del contenido neto.

6) Finalmente se debe mantener siempre el compromiso de aplicar las buenas prácticas de manufactura y de higiene, la actualización constante de las competencias laborales y el record de los análisis microbiológicos con el objetivo de validar y sustentar los programas de inocuidad y seguridad alimentaria.

BIBLIOGRAFÍA

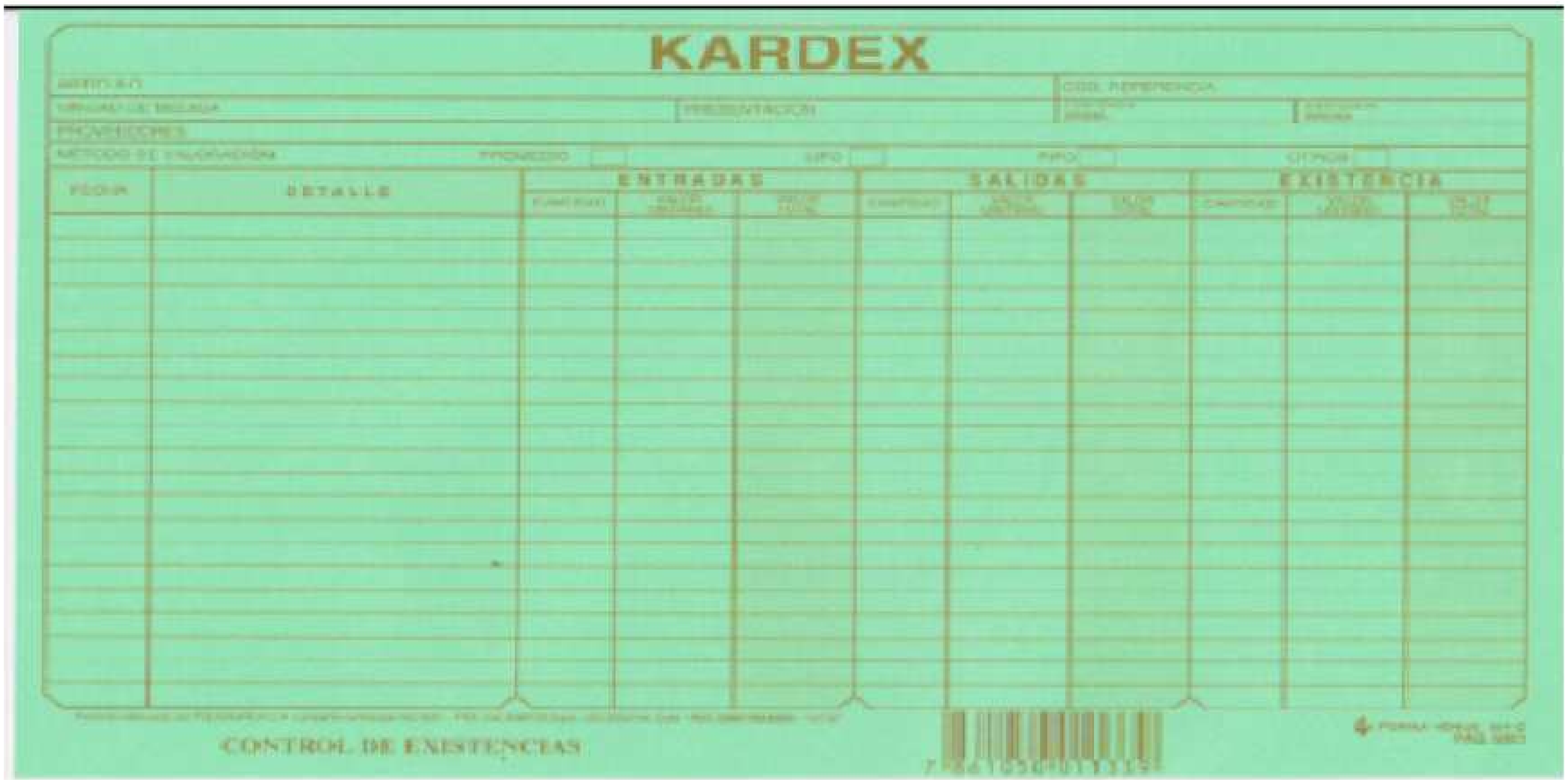
J. Clair Batty y Steven L. Folkman. Fundamentos de la Ingeniería de Alimentos. Compañía Editorial Continental S.A. Primera edición. México 1990.

A. Madrid e I. Cenzano. Helados: elaboración, análisis y control de calidad. A. Madrid Vicente Ediciones y Ediciones Mundi – Prensa. Primera edición. España 2003.

Gustavo Noboa B. Reglamento de buenas practicas de manufactura Nº3253. Registro Oficial 696. Ecuador 2002.

ANEXOS

ANEXO #1: TARJETA DE INVENTARIO



ANEXO #2

HOJA DE PROGRAMACIÓN DE PRODUCCION

semana del 12 al 16 de abril, 2004

										MATERIALES DE CONSUMO		
ITEM	unidad	naranjada	piña	uva	mango	limòn	fresa	chicle	naranja	REQUERIDO	STOCK	COMPRAR
agua	Kg	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
azùcar	Kg	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
montasweet	g	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
CMC	g	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
benzoato de sodio	g	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
acido citrico	g	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
naranja turbia	g	0,00								0,00		0,00
esencia piña	g		0,00							0,00		0,00
esencia uva	g			0,00						0,00		0,00
esencia mango	g				0,00					0,00		0,00
esencia limòn	g					0,00				0,00		0,00
esencia fresa	g						0,00			0,00		0,00
esencia chicle	g							0,00		0,00		0,00
esencia naranja	g								0,00	0,00		0,00
amarillo	g		0,00		0,00	0,00			0,00	0,00		0,00
azul	g			0,00		0,00		0,00		0,00		0,00
rojo	g			0,00	0,00		0,00			0,00		0,00
bobinas tururu (bolos)	Kg											
rollos tururu (jugo)	Kg											
fundas plasticas 7x12	unidades											
fundas plasticas 12x20	unidades											
	BATCH	0	0	0	0	0	0	0	0			

ANEXO #3

ORDEN DE PRODUCCION

Fecha:

SABOR	**BATCH**	**CANTIDAD PROGRAMADA**	**CANTIDAD PRODUCIDA**
NARANJADA	0	0	
PIÑA	0	0	
UVA	0	0	
MANGO	0	0	
LIMON	0	0	
FRESA	0	0	
CHICLE	0	0	
NARANJA	0	0	

Responsable

Aprobado por

ANEXO #4: PRINCIPALES DEFECTOS TECNOLÓGICOS EN LA FABRICACIÓN DE BOLOS.

DEFECTOS	CAUSAS
SABOR	
a) Cocido	- Sobrecalentamiento por temperaturas muy altas o tiempos muy largos de procesamiento. - Por uso de muchas materias primas concentradas.
b) Extraño	- Proceso defectuoso, restos de sanitizantes, exceso de edulcorantes ingredientes de mala calidad, almacenamiento inadecuado (absorción de olores en la bodega de almacenamiento), envases no aptos.
c) Metálico / Oxidado	- Contaminación con cobre o hierro por contacto del producto con equipos inadecuados.
d) Muy ácido	- Desarrollo de acidez por mala conservación. - Almacenamiento prolongado.
e) Falta o exceso de sabor	- Mala dosificación de los saborizantes y edulcorantes.

CUERPO DEL BOLO	
a) Quebradizo / Escamoso	- Sólidos totales muy bajos. - Insuficiente cantidad de estabilizante. - Insuficiente tiempo de mezclado.
b) Gomoso	- De difícil derretimiento causado por exceso de estabilizante o exceso de azúcar.
c) Pesado	- Sensación muy fría en la boca se debe a: • Excesivo estabilizante. • Elevado contenido de sólidos.
d) Débil	- Se derrite fácilmente, no tiene cuerpo, se debe a: • Bajos sólidos totales • Insuficiente estabilizante • Insuficiente congelación
COLOR	
a) Color no uniforme	- Color más oscuro en superficie y costados que están en contacto con el empaque. Esto se presenta cuando el producto está añejo (almacenamiento prolongado).
b) Exceso o falla de color c) Color opaco y terroso	- Por uso inadecuado de colorante. - Poca higiene en la elaboración. - Presencia de sales en el agua.

TEXTURA a) Áspero: Desagradable a los sentidos, desabrido b) Escamoso	- Se debe a que hay cristales de hielo muy grandes causado por: • Congelación insuficiente y lenta. • Temperaturas de almacenamiento muy fluctuantes. • Falta de estabilizante. • Insuficientes sólidos. - Bajo contenido de sólidos totales. - Baja cantidad de estabilizante. - Congelación a temperaturas muy altas.
DERRETIMIENTO a) Resistencia de derretimiento	- Exceso de estabilizante. - Alto contenido de sólidos.