



D-24057

T
663.62
VEL

Escuela Superior Politécnica del Litoral

Escuela de Tecnología de Alimentos



INFORME DE PRACTICAS PROFESIONALES

Previa la Obtención del Título de

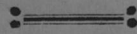
TECNOLOGO EN ALIMENTOS

Realizado en: EMPROCEN S. A.

AUTORA: Solange Johanna Velásquez Ochoa

Profesora-Guía Tecn. María Emilia Paz M.

1989



1990

Guayaquil

Ecuador



Portoviejo, a 18 de Octubre de 1989

Señor Ingeniero
EDUARDO POSLIGUA,
Coordinador de la Escuela de Tecnología
de Alimentos de la ESPOL.
Guayaquil.-

De mis consideraciones:

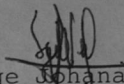
Yo, Solange Johanna Velásquez Ochoa, Egresada de la Escuela de TECNOLOGIA DE ALIMENTOS de la ESPOL, presento a usted el informe correspondiente a las prácticas profesionales, las que fueron realizadas en EMPROCEN S.A., en la que laboro como Jefe de Control de Calidad.

Esta Empresa tiene como actividad principal, la elaboración de bebidas gaseosas de The Coca Cola Company.

El período en el cual realicé mis prácticas tuvo como fecha de inicio el 3 de Abril de 1989, continuando hasta la presente fecha.

Sin otro particular suscribo de usted,

Atentamente,



Solange Johanna Velásquez O.

EMPROCEN

KILOMETRO 2 ½ VIA SANTA ANA - CASILLA 321 - TELEFONO 654 - 354



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLOGICAS

CERTIFICADO

Dr. Carlos Lara Zavala, Sub-Gerente de Embotelladora y Procesadora Central EMPROCEN S.A., CERTIFICA QUE:

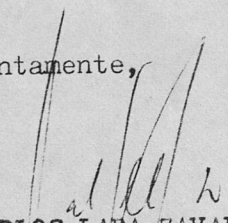
La señorita VELASQUEZ OCHOA SOLANGE, realizó las prácticas en nuestras instalaciones industriales de EMPROCEN S.A., en el Departamento de bacteriología, en el período comprendido del 3 de Abril al 3 de Octubre del año en curso.

Ca e indicar que la señorita VELASQUEZ OCHOA SOLANGE, desde el 16 de Agosto de 1989 hasta la presente fecha, forma parte de la empresa como jefe de control de calidad.

Lo que certifico en honor a la verdad.

La señorita VELASQUEZ OCHOA, puede hacer del presente certificado- el uso que estime conveniente.

Atentamente,


DR. CARLOS LARA ZAVALA

SUB-GERENTE

EMPROCEN SA.

Portoviejo, Octubre 19 de 1989 ✓



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

INDICE

	Pág.
1. RESUMEN	1
2. INTRODUCCION	3
3. DETALLE DE LA TECNOLOGIA DESARROLLADA	5
3.1. Breve Descripción del Proceso de El <u>a</u> boración	5
3.1.1. Tratamiento de Agua	6
3.1.2. Preparación de Jarabes	7
3.1.3. Lavado de Botellas	8
3.1.4. Embotellado y Producto Termi- nado	9
4. DIAGRAMAS DE FLUJO DEL PROCESO	11
4.1. Diagrama de Flujo para la elabora - ción de bebidas gaseosas	13
4.2. Análisis realizados y sus puntos de control	14

4.2.1. Análisis microbiológicos	14
4.2.2. Análisis químico	14
5. CONTROL DE CALIDAD	15
a. Esterilización de equipos	15
b. Toma de muestra en forma aséptica	18
c. Análisis microbiológicos	18
5.1. Análisis Realizados.- Microbiológicos	19
5.1.1. Preparación del Equipo para su esterilización	19
a. Esterilización por vapor húmedo.	19
b. Esterilización por flameo	23
c. Esterilización por agua hirviente.	23
5.1.2. Manera de tomar las muestras para análisis microbiológicos	24
a. Muestra de agua	24
b. Muestra de jarabe	26
c. Botellas lavadas	27
d. Producto terminado y producto de stock	28
5.1.3. Número de muestras a tomar y cantidad de muestras a usarse	29

a. Número de muestras a tomar	29
b. Cantidad de muestras a usar se en el análisis	30
5.1.4. Análisis microbiológico	30
a. Recuento total de microorga nismos aerobios	31
b. Recuento total de mohos y - levaduras.	35
c. Recuento de coliformes	37
5.2. Problemas que causan las levaduras y los hongos en el producto final	39
a. levaduras	39
b. hongos	39
5.3. Especificaciones y acciones correcti- vas para la presencia de microorganismos.	40
a. Agua cruda	41
b. Agua tratada después del filtro de carbón	42
c. Jarabe simple	43
d. Jarabe terminado	44
e. Producto terminado	45
5.4. Análisis realizados.- Químicos	45

5.4.1. Determinación de Grados Brix	45
5.4.2. Determinación del volumen de CO ₂	48
5.4.3. Determinación de la concentra <u>ci</u> ción de cáustico	49
6. ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA	51
7. ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA	54
8. TAMAÑO EN FUNCION DE LA PRODUCCION	56
9. COSTOS DE OPERACION DE LOS ANALISIS	57
10. TRABAJO REALIZADO	60
11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	63
BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	66
ANEXOS	67



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

1. RESUMEN

El presente trabajo comprende una recopilación de datos y conocimientos obtenidos en el transcurso del tiempo de prácticas efectuado en EMPROCEN S.A., en la cual me dediqué especialmente a la realización de los análisis microbiológicos, y en menor escala, realización de análisis físico-químicos. El inicio de las prácticas fue el 3 de Marzo de 1989, y continuó laborando en la Empresa hasta la presente fecha como Jefe de Control de Calidad hasta la presente fecha.

En las siguientes páginas, se encuentra una descripción del proceso de elaboración de bebidas gaseosas y del control de calidad, especialmente microbiológico, que se realiza desde la recepción de la materia prima hasta el producto final, además de los diferentes análisis que se realizan para aplicar las posibles acciones correctivas.

En otro capítulo, se mencionan los aspectos generales de la Empresa, en los que se incluyen: ubicación de la misma, tamaño físico, tamaño en función de producción, organigrama, etc.

La descripción de mi trabajo se encuentra detallada en el -

último capítulo, y finalmente, encontramos las conclusiones y recomendaciones a las que he llegado durante la ejecución de mi práctica.

2. INTRODUCCION

En la actualidad el consumo de bebidas gaseosas ha alcanzado un enorme mercado. En todas partes del mundo existe una gran demanda de estos productos, y por consiguiente, esta demanda creciente ha contribuido a la instalación de nuevas fábricas de bebidas gaseosas. Esta gran competencia entre las fábricas de estos productos ha ocasionado que los empresarios de las mismas se vean en la necesidad de elaborar bebidas gaseosas bajo un patrón de calidad bien establecido, el cual debe permanecer constante, garantizando de esta forma un producto de excelente calidad, que supere al resto del mercado en los productos de la competencia.

EMPROCEN S.A. se ha dedicado a mantener siempre en alto la calidad de los productos que ellos fabrican, lo que hace que los consumidores tengan predilección por las diferentes marcas, siendo ellas las principales en el consumo nacional. EMPROCEN S.A. produce Coca Cola, Fanta, Sprite, bajo licencia de las diferentes matrices mundiales.

Control de calidad en alimentos, tanto como en bebidas gaseosas, implica la realización de análisis tanto químicos como microbiológicos, físicos y organolépticos, en los di

ferentes pasos que se necesitan para elaborar el producto, como lo son: almacenamiento y transporte de materias primas, hasta el transporte y almacenamiento del producto terminado, obteniendo de esta forma un producto que satisfaga al consumidor.



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

3. DETALLE DE LA TECNOLOGIA DESARROLLADA

Para la elaboración de una bebida gaseosa es necesario - una serie de pasos previos; entre estos tenemos: Tratamiento del agua, elaboración del jarabe, preparación de la bebida, embotellado de la misma, y lavado previo de los envases.

Todos estos pasos, llevados en conjunto, traen como resultado la elaboración de una bebida gaseosa, y para que esta - tenga una buena calidad es necesaria la realización de diversos análisis en los procedimientos anteriormente anotados.

Las principales materias primas para la elaboración de la - bebida gaseosa, ya sea Coca Cola, Fanta o Sprite son: azúcar, agua y concentrados (base de la bebida); por tanto cada una tiene su elaboración por separado hasta formar parte de la cadena de producción.

A continuación se detallará en forma más específica dicha - cadena:

3.1. Breve Descripción del Proceso de Elaboración

En el proceso de elaboración de bebidas gaseosas po

demos distinguir cuatro etapas que son las siguientes:

- Tratamiento de agua
- Preparación del jarabe (simple y terminado)
- Lavado de botellas
- Embotellado y producto terminado

3.1.1. Tratamiento de Agua

La calidad del agua usada en las bebidas gaseosas es uno de los factores que afectan a la calidad de las mismas; por esta razón el agua a utilizarse (agua potable) debe seguir un proceso antes de su uso, el cual consta de los siguientes pasos:

- Tanque Reactor: El agua cruda (potable) se mezcla con tres productos químicos: cloro, hidróxido de calcio y sulfato de aluminio.

Estos tienen diferentes finalidades, así, el primero se encarga de destruir las bacterias, eliminar materiales por oxidación y ayudar en la coagulación; el segundo (hidróxido de calcio) disminuye la alcalinidad, y consecuentemente la dureza; y el tercero es un agente coagulante; es decir, que forma coágulos gelatinosos, siendo estos un medio filtrante, con lo que se realiza una filtración invertida (el medio filtrante cae a través del agua), reco-

giendo todas las partículas que se encuentran suspendi -
das en el agua que son muchas veces los compuestos res -
ponsables de sabores, colores y sabores extraños, los -
cuales por su peso se precipitan al fondo, quedando el -
agua aparentemente cristalina.

- Filtro de Arena: La mayor parte de los flóculos se precipi -
tan en el tanque reactor, pero algunos
nos suelen quedar suspendidos en el agua, los que son -
atrapados al pasar por un filtro de arena.

- Filtro de carbón Activado: El agua al pasar por este fil -
tro elimina todo el cloro, co -
mo compuestos causantes de olores y sabores, y su segun -
da función es eliminar del agua pequeñas cantidades de -
impurezas residuales indeseables.

- Filtro Pulidor: Retiene las partículas que no fueron re -
tenidas en el filtro de carbón. Después
de este paso, el agua puede ser utilizada para la elabo -
ración de bebidas gaseosas.

3.1.2. Preparación de Jarabes

a) Jarabe simple:

Dependiendo de la cantidad de jarabe ter-



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

minado que se desea elaborar, se prepara el jarabe simple, el mismo que es una mezcla de azúcar, carbón activado, polvo auda-filtro y agua; la mezcla anterior se la somete a cocción en un tanque de cocimiento con camisa de vapor a una temperatura de 80°C por espacio de 3 horas. Terminado este tiempo el jarabe es filtrado y luego enfriado de 80°C a 25°C (mediante un intercambiador de calor) y almacenado en un tanque.

b) Jarabe Terminado:

Es la adición del concentrado (la base de la bebida) a una cierta cantidad de jarabe simple, mas una cantidad de agua establecida hasta que los Brix del jarabe queden en el standard establecido.

3.1.3. Lavado de Botellas

El agua destinada al lavado de botellas debe ser blanda (0 ppm), por lo que el agua tratada se la hace circular por un ablandador el cual retiene los compuestos que vuelven al agua dura.

Las botellas antes de entrar al lavador deben ser preinspeccionadas por el Operador, el cual debe - eliminar cualquier suciedad suelta (cigarrillos, ca - ramelos, etc.) y eliminar las deñadas o las muy su - cias. Al entrar las botellas a la lavadora estas - son preenjuagadas con agua caliente para quitarle - la suciedad suelta (de menor tamaño) y para preca - lentarlas; seguidamente se sumerjen en una solu - ción cáustica caliente, ayudandose también con du - chas de la misma solución: esta solución se deposi - ta en dos tanques diferentes que se encuentran a - distinta concentración y temperatura, el primero - se encuentra al 2,5% y a 48°C, mientras que el se - gundo a 3,8% y 60°C.

Finalmente, las botellas son enjuagadas con agua - fresca y pura. Al salir de la botella de la lavado - ra se le realiza una inspección visual (realizada - por un obrero) antes de ser destinada al embotella - do.

3.1.4. Embotellado y Producto Terminado

El jarabe terminado es bombeado hacia la - bandeja del proporcionador, y el agua tratada es - bombeada hacia una segunda bandeja del proporciona -

dor; una llave ajustable permite regular el paso - del volumen de agua, mientras que el paso del jarabe se mantiene constante; de esta manera se regula los ^oBrix de la bebida a preparar; una vez preparada la bebida pasa al saturador, el cual se encarga de incorporar el CO₂ a la bebida; previamente la - bebida ha sido enfriada para facilitar la incorporación del CO₂; la bebida pasa seguidamente a la - llenadora, la cual la deposita en las botellas la vadas y limpias, e inmediatamente pasa al coronador y por medio de una banda transportadora llega a la encajonadora en donde es depositada en las cajas , las cuales son colocadas en su respectivo palet, - obteniendo así el producto terminado.



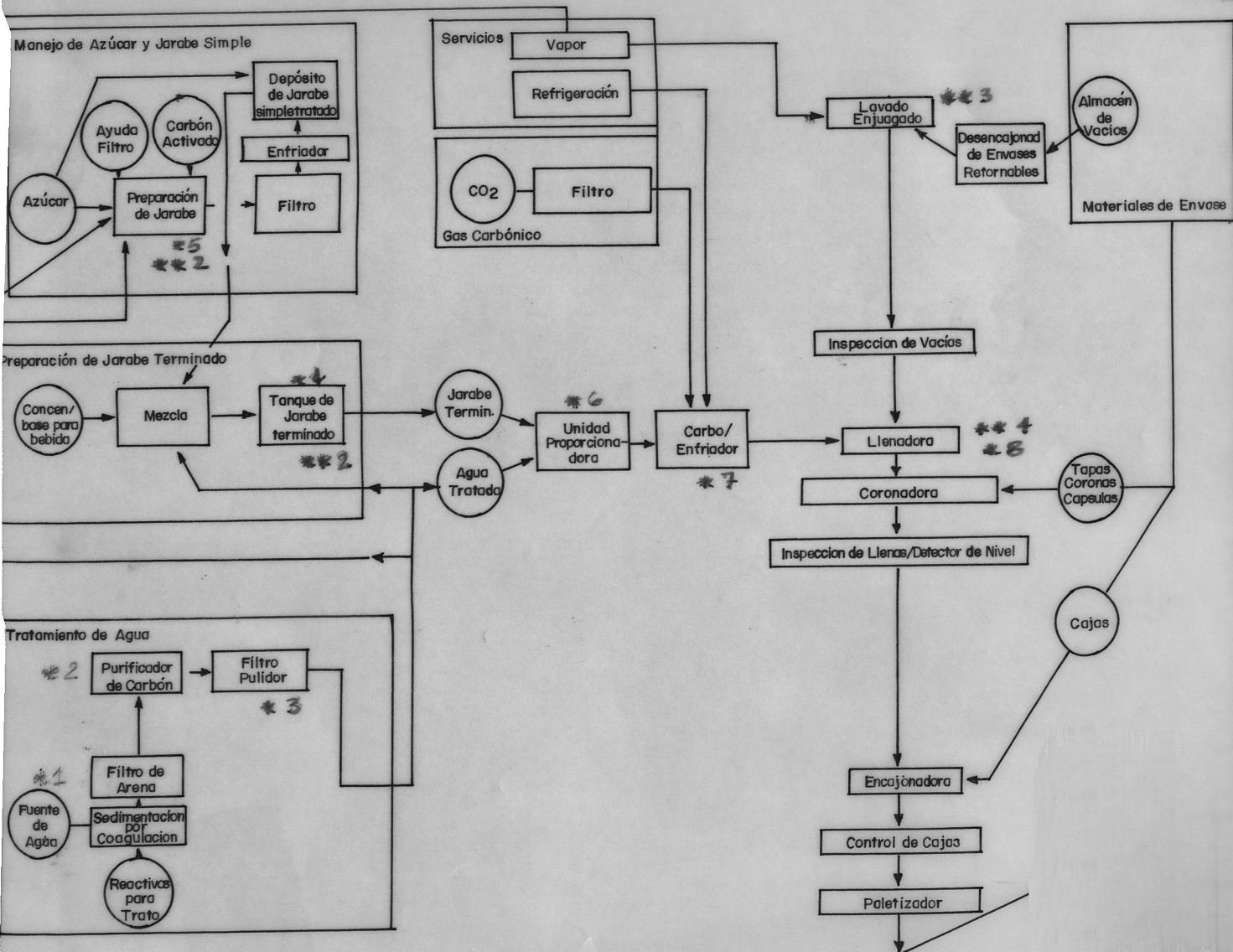
BIBLIOTECA DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

4. DIAGRAMAS DE FLUJO DEL PROCESO

A continuación se describen los diagramas de flujo con sus puntos de control.

4.1. Diagrama de Flujo para la Elaboración de Bebidas Gaseosas.

DIAGRAMAS DE FLUJOS



4.2. Análisis Realizados y sus puntos de Control

4.2.1. Análisis microbiológicos

* 1 Contaje Total

Contaje Coliformes

* 2 Contaje Total

Contaje Coliformes

* 3 Contaje Total

Contaje Coliformes

* 4 Contaje de Levaduras

* 5 Contaje de Levaduras

* 6 Contaje de Levaduras

* 7 Contaje de Levaduras

* 8 Contaje de Levaduras

4.2.2. Análisis Químicos

** 1 Determinación de °Brix

** 2 Determinación de °Brix

** 3 5% de cáustico

** 4 Determinación de °Brix

Determinación de volumen de gas (CO₂)

5. CONTROL DE CALIDAD

EMPROCEN S.A. (Embotelladora y Procesadora Central, Sociedad Anónima) trabaja de acuerdo a las normas y dirección técnica de ATLANTIC INDUSTRIES LIMITED (AIL) que es la representante de "The Coca Cola Company" en el Ecuador.

The Coca Cola Company, debido a que sus productos tienen un mercado mundial de alta competencia, necesitan mantener una calidad ideal en sus productos; por esta razón, ella tiene un representante en cada país que fabrica sus productos (en el caso del Ecuador es la AIL), dedicándose al control y asesoramiento para que se cumplan las normas de calidad previstas.

Esta dirección técnica no solo incluye los análisis de laboratorio, sino también un sistema de calidad integral, procesos de producción, mantenimiento, y hasta los sistemas administrativos.

AIL se dedica además a la elaboración de los diferentes concentrados para los distintos sabores de las bebidas gaseosas, que están bajo la marca The Coca Cola Company.

Para poder realizar el asesoramiento, AIL lleva controles -

mensuales de la calidad de toda la fábrica, tomando medidas correctivas y preventivas de acuerdo en cada caso.

Debido a que EMPROCEN continuamente se encuentra supervisada por AIL, llevan un sistema de Control de Calidad integral que comienza con las materias primas: agua, azúcar y concentrado. Donde se presta mayor atención al control del agua, ya que de esta depende en gran medida el sabor y la apariencia de la bebida.

Para llevar un Control de Calidad minucioso se realiza cada análisis de acuerdo a normas establecidas y a frecuencia determinada, anotándose en una hoja de reportes, la cual es luego analizada por el Jefe de Control de Calidad, el cual determina las fallas, si las hubiere, y las posibles soluciones.

Todo análisis que se realiza tiene su importancia, en menor o mayor grado.

Para realizar un análisis microbiológico es necesario efectuar pasos previos. Los pasos a seguir deben ir en el siguiente orden:

a. Esterilización del equipo.-

El equipo debe estar previamente esterilizado para poder ocuparlo, pues debe estar exento de contaminación, ya que si no ha sido esterilizado previamente se van a dar resultados erróneos en el análisis, debido a que crecerán no solamente los organismos existentes en la muestra, sino también los existentes en el material.

b. Toma de muestra en forma aséptica.-

Lo mismo puede ocurrir en este paso si no se realiza la toma de muestras en forma aséptica, ya que pueden introducirse organismos del medio ambiente o de lugares cercanos al punto de muestreo.

c. Análisis microbiológicos.-

No solamente es necesario e importante que el material sea esterilizado y que la muestra sea tomada asépticamente, sino también que al momento de realizar el cultivo los alrededores de ésta se mantengan limpios y sanitizados, y que se proceda a hacer el cultivo de una manera aséptica.

Muchas pueden ser las causas de una contaminación en las bebidas, por esto, es necesario realizar los análisis

lisis para determinar si existe la contaminación, y determinar el lugar de la misma, para tomar una medida correctiva que lo elimine.

Con relación a los análisis químicos que realicé, - estos deben efectuarse diariamente, y son los que - van a afectar principalmente al sabor del producto, pues un bajo o alto contenido de azúcar va a variar el sabor del producto final, además es necesario hacer determinaciones de grados Brix en el jarabe simple y en el jarabe terminado cuando se va a realizar cada preparación de bebida, ya que a partir del Brix del jarabe simple se prepare el jarabe terminado, y a partir del jarabe terminado se determina el Brix de la bebida.

5.1. Análisis Realizados.- Microbiológicos

5.1.1. Preparación del Equipo para su esterilización.

a. Esterilización por vapor húmedo

1. Técnica:

El equipo utilizado para la esterili

zación del material de vidrio es un - autoclave; el procedimiento para la - utilización del mismo es el siguien - te:

- chequear que haya el agua adecuada en el autoclave.
- chequear que todos los artículos - contenidos estén seguros en su lug- gar, y si tienen tapas, que éstas - estén ligeramente flojas.
- colocar y cerrar en forma segura el autoclave con la tapa del mismo. - Nunca suba la presión a menos que - todas las trabas estén debidamente- apretadas en la tapa del autoclave.
- chequear que la válvula de desahogo esté abierta.
- aplicar calor y expulsar todo el ai re, permitiendo la salida libre de vapor por la válvula de desahogo. Una emisión fuerte de vapor por la válvula indica que el agua está hir viendo. Permita el escape vigoroso - de vapor durante 2 o 3 min. para - asegurarse de que todo el aire ha si

do expulsado del autoclave. Cierre la válvula de desahogo.

- continúe calentando hasta alcanzar la presión requerida:



Temperatura	Presión	Tiempo
118°C	12 lb/in ²	15 min.
121°C	15 lb/in ²	10 min.

La presión requerida debe mantenerse durante el tiempo requerido. Una baja de presión puede causar una esterilización ineficiente y un aumento de presión o de temperatura modificará las propiedades de las membranas. (a pesar de que las membranas vienen esterilizadas pueden contaminarse, - por lo tanto deben ser esterilizadas en sus respectivos paquetes).

- apague la fuente de calor cuando haya terminado el tiempo requerido.
- Permita que la temperatura descienda a cero sin abrir la válvula de desahogo. Nunca abra el autoclave a menos que esté abierta la válvula de desahogo y que haya escapado toda la pre

sión. Cuando la presión sea cero, abra la tapa del autoclave y deje así durante unos pocos minutos para permitir que escape el vapor sobrante.

- remueva el material esterilizado, enfríelo, guárdelos en un lugar seco y libre de polvo hasta que se vayan a utilizar.

2. Material destinado a la esterilización por vapor húmedo:

- membranas y colchoncillos absorbentes: estos vienen estériles, pero si se llegan a contaminar pueden ser esterilizadas en su embalaje original, debido a que éste es autoclavable.
- esterilización del agua: se coloca agua destilada en frascos de vidrio de 1000 cc. de capacidad y se los tapa con torundas de algodón envueltos con gasa.
- frascos vacíos: se utilizan frascos de 250 cc. de boca ancha y tapón esmerilado; deben esterilizarse

con las tapas puestas, pero con papel kraft antes de ser depositadas en el interior del autoclave.

b. Esterilización por flameo

1. Técnica:

Se realiza sometiendo la parte del equipo que se va a esterilizar a una flama de quemador de Bunsen o de alcohol. Nunca se debe flamear el cuello de una botella coronada debido al peligro de explosión.

2. Material:

- pinzas y cucharas mostreadoras: su mergirlas en alcohol (etílico al 95% o metílico absoluto); sacar las pinzas y flamearlas, permitir que se enfríe durante 4 a 5 segundos y usar inmediatamente.

c. Esterilización por agua hirviente

Por este método se esteriliza solamente el embudo, su cubierta y su base

por espacio de un minuto, se realiza entre pruebas consecutivas.

5.1.2. Maneras de tomar las muestras para análisis Microbiológicos.

Para realizar un análisis microbiológico es importante el método a seguir para tomar la muestra, debido a que el método a seguir debe ser de manera tal, que impida la contaminación de la muestra por agentes externos, como son aire, paredes, etc.

La persona encargada de hacer la toma de muestra debe estar preparada en este aspecto, pues un mal manejo del método contribuirá a dar resultados erróneos del producto a analizarse.

A continuación se detallarán los métodos a seguir para la toma de muestras según el tipo de producto.

a. Muestras de agua:

La toma de muestras de agua se la realiza por medio de grifos que se encuentran ubicados en cada punto de muestreo, debe chequearse primero que el grifo se encuentre libre de cualquier suciedad visible.

1. Materiales:

- Frascos de vidrios de 250 cc.
- Algodón
- Pinza de crisol
- Encendedor

2. Reactivos:

- Alcohol etílico al 95%

3. Procedimientos:

- eliminar cualquier tipo de suciedad visible que exista en el lugar de muestreo.
- empapar una mota de algodón con alcohol y sujetarlo con una pinza.
- encender la mota de algodón (empapada en alcohol).
- flamear todo el interior y exterior del área que comprende el grifo de toma de muestra.
- abrir el grifo y purgar por lo menos un minuto, para remover cualquier posible agua estancada en la línea y así asegurar que se obtenga una muestra representativa, cerrar el grifo
- flamear nuevamente, como lo explicado -

en el opaso 4.

- abrir el grifo dejando correr nuevamenete el agua por lo menos un minuto, antes de tomar la muestra en el frasco - previamente esterilizado. Se deben tomar aproximadamente 200 cc. de muestra.

Observaciones:

Durante la purga y la toma de muestras el fuego debe permanecer lo más cercano posible a la boca del grifo.

Al momento de tomar la muestra se debe flamear el pico del frasco y la tapa , así también cuando ya ha sido tomada - la muestra; es decir, antes de cerrar el frasco.

Se debe rotular el frasco para evitar confusiones.

b. Muestras de Jarabe:

La toma de meuestras de jarabe se la realiza en los tanques de jarabe; se prefiere

ren los tanques que tienen grifos en el costado del tanque, pues estos no se encuentran cerca del suelo, y además se puede tomar una muestra más representativa.

Para la toma de muestra se procede igual que el método anterior.

c. Botellas lavadas:

Es importante determinar la existencia de colonias de bacterias en las botellas lavadas, ya que estos nos indicará la efectividad o no del lavado de las mismas. La toma de muestra debe realizarse a la salida de la lavadora, y no permitir que las botellas permanezcan en el medio ambiente.

1. Materiales:

- Tapajillas (tapas de las botellas a muestrearse).
- Beaker de 100 cc.
- Algodón

- Pinzas de crisol
- Pinza pequeña

2. Reactivos:

- Alcohol etílico al 95%

3. Procedimiento:

- Colocar un número de tapillas superior al número de botellas a muestrearse, colocarlas en un volumen de alcohol que permita cubrirlas.
- Empapar una mota de algodón en alcohol, colocarlo en la pinza y encenderlo.
- Flamear el pico de las botellas y cubrir la boca de éstas con el fuego.
- Colocar la tapilla con la ayuda de la pinza pequeña sobre la boca de la botella, retirando previamente del fuego.

d. Producto terminado y producto de sotck:

Son retirados de la línea después de ser

coronados) los productos terminados, y de bodega los productos de stock.

5.1.3. Número de Muestras a tomar y cantidad de Muestras a usarse.

a. Número de muestras a tomar:

<u>Muestra</u>	<u>Numero a tomar</u>	<u>Volúmen</u>
Agua cruda	1	200 cc.
Filtro de carbón	1	200 cc.
Filtro pulidor	1	200 cc.
Ablandador	1	200 cc.
Jarabe simple	2	200 cc.
Jarabe terminado Coca Cola	2 botellas	200 cc.
Jarabe terminado Fanta	2 botellas	200 cc.
Jarabe terminado Sprite	2	200 cc.
Producto terminado Coca Cola	2 botellas	
Producto terminado Fanta	2 botellas	
Producto terminado Sprite	2 botellas	
Producto stock Coca Cola	2 botellas	
Producto stock Fanta	2 botellas	
Producto stock Sprite	2 botellas	
Agua sala de jarabe	1	200 cc.
Agua sala de cocimiento	1	200 cc.

<u>Muestra</u>	<u>Número a tomar</u>	<u>Volumen</u>
Agua proporcionador	1	200 cc.
Agua saturada	1	200 cc.
Agua llenadora	1	200 cc.
Botellas lavadas	3 botellas	200 cc.

b. Cantidad de muestra a usarse en el análisis:

<u>Análisis</u>	<u>Cantidad</u>
* Cuenta total	
Muestras de agua	1 cc.
Botellas lavadas	20 cc. aprox.
* Cuenta de levaduras	
Jarabe simple	5 cc.
Jarabe terminado	5 cc.
Producto terminado	20 cc.
Muestras de agua	20 cc.
* Cuenta Coliformes	
Muestras de agua	100 cc.

5.1.4. Análisis Microbiológicos.

El método recomendado para la evaluación microbiológica está basado en la técnica de filtración por membrana. Una membrana filtrante es una

hoja delgada y porosa de celulosa inerte plástica, que contiene poros capilares de tamaño uniforme. Durante la filtración de la muestra, los microorganismos no pueden pasar a través de la membrana, quedando por lo tanto en la superficie. Con la temperatura adecuada y el medio nutriente correcto, se desarrollarán hasta formar colonias.

La técnica comprende:

- Filtración aséptica de una muestra a través de una membrana estéril, y en algunos casos, lavado de la membrana con 20 cc. de agua destilada y esterilizada.
- Transferencia de la membrana a un colchoncillo absorbente, estéril y previamente saturado con medio nutriente, en una caja petri esterilizada.
- Incubación de la caja petri a la temperatura y tiempos adecuados.
- Conteo de las colonias desarrolladas.

a. Recuento total de microorganismos aerobios.

Incluye tres tipos generales de microorganismos: bacterias, levaduras, mohos. En esta prueba se usa una membrana de poros pequeños (0,45 micras),

y un medio especial para propiciar el desarrollo de todo tipo de microorganismos. Sin embargo, y debido al poco tiempo de incubación, las colonias desarrolladas son principalmente bacterias que se desarrollan bajo condiciones aerobias.

1. Materiales:

- Pinza de acero inoxidable
- Quita Satto de 500 cc. y 1000 cc.
- Caja petri de vidrio de 60 a 65 mm. de diámetro y 15 mm. de altura.
- Cuchara muestreadora de acero inoxidable de 1 cc. y 20 cc.
- Filtro (tapa, embudo y base) pyrex millepore
- Membranas con poro de 0,45 y 47 mm. de diámetro.
- Colchoncillos absorbentes de 47 mm. de diámetro.
- Beacker de 1000 ml.

2. Equipos:

- Bomba de vacío
- Mechero de alcohol
- Incubadora
- Parrilla eléctrica



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

3. Reactivos:

- Agua estéril
- Algodón
- Alcohol
- Medio de cultivo: Agar para conteje total (líquido), el cual para efectos de rapidez se lo compra preparado en inyecciones de 6 cm. de capacidad.

4. Fundamento:

Se utilizan un medio de cultivo exento de sustancias inhibidoras y de indicadores, concebido principalmente para la determinación del número total de gérmenes en leche, productos alimenticios, agua y otros materiales; este medio permite el crecimiento de bacterias aerobias que se desarrollan generalmente en el medio ambiente o como resultado de una contaminación.

5. Técnica:

- Limpiar con alcohol las mesas o espacio que se va a usar para la siembra.
- Conectar la manguera de la bomba de vacío al Kitasato, y de ésta conectar otra manguera a

la fiola (kitasato) de 1000 ml., colocar esta última junto al mechero.

- Encender el mechero
- Proveerse de todos los materiales que se necesitan para la siembra.
- Colocar los colchoncillos esterilizados en cada caja petril estéril (no abrir demasiado la caja), con la ayuda de una ponza.
- Rotular las cajas
- Flamear la jeringa del medio de cultivo y depositar 2 cm. del medio en cada siembra.
- Esterilizar la base y el embudo en agua hirviente por espacio de un minuto.
- Retirar la base y el embudo y tapa, colocándola en la fiola de 1000 ml.
- Colocar la membrana de filtración en la base del embudo y taparlo.
- Depositar los 20 ml. de agua estéril, con la cuchara muestreadora previamente flameada, tapar.
- Girar levemente el embudo y conectar la bomba de vacío y desconectarla cuando todo el líquido haya sido filtrado.
- Retirar la membrana y colocarla en la caja petri.

- Dar tres golpes leves a la caja petri de modo que la membrana se adhiera al coñchoncillo.

- Incubar a 30°C por 24 horas.

* Para realizar el análisis a las botellas lavadas, se vierte aproximadamente 20 ml. de agua estéril, se agita la botella y se procede a la filtración- siguiendo la técnica anterior.

6. Resultados:

Expresar los resultados como cuenta total por 1 ml. para las muestras de agua y como cuenta por botella para las botellas lavadas.

b. Recuento total de mohos y levaduras:

En esta prueba el tamaño del poro es de 0,8 micras, lo que permite el paso de la mayoría de las bacterias, reteniendo en la superficie las levaduras y hongos. El medio usado es selectivo para bacterias y hongos. Las levaduras pueden contaminar el producto a través de las materias primas, del medio ambiente o como consecuencia de un deficiente proceso de sanitizado. Pueden echar a perder la bebida por fermentación.

1. Materiales y equipos:

Los materiales y equipos son los mismos utilizados en la prueba anterior, sólo cambian los siguientes materiales:

- cuchara muestreadora de 5 ml.
- membranas de 0,8

2. Reactivos:

- Medio de cultivo: Patata dextrosa (medio líquido) previamente preparado en jeringas de 6 ml.

3. Fundamento:

Para cultivo, asilamiento y determinación de gérmenes de levadura y mohos, a partir de alimentos y otros materiales. Este medio ha sido preparado para evitar el crecimiento sw bacterias, para esto el medio es acidificado con el ácido tartárico, el cual evita el crecimiento de colonias bagterianas, ya que reduce el pH del medio.

4. Técnica:

La técnica a seguir es la misma que la detalla en

un análisis anterior con las siguientes diferencias:

- Se agregan 20 cc. de agua esterilizada y 5 ml. de muestra para jarabe simple y jarabe terminado.
- Se agregan 20 cc. de muestra para todo producto terminado y producto de stock.
- Incubar a 30°C, contar al tercer día de incubación y repetir el conteo al quinto día.

5. Resultados:

Expresar los resultados para jarabe simple y terminado como número de colonias que se desarrollan por cada 20 cc. de muestra.

Expresar los resultados para producto terminado y de stock como número de colonias por cada 20 cc. de muestra.

c. Recuento de coliformes

En esta prueba el tamaño del poro es de 0.45 micras, permitiendo el paso de la mayoría de las bacterias, siendo los coliformes y bacterias gram negativas estas

estas son retenidas en las membrana y con la ayuda del medio nutriente selectivo para coliformes, estas crecen en el tiempo de 24 horas a una temperatura de 30°C, siendo fácilmente distinguibles por su color verde metálico brillante. Debe tenerse cuidado con este tipo de bacterias, pues éstas son patógenas y pueden causar una infección intestinal, causando daños al organismo humano.

6. Material:

El material es igual al usado en la técnica del Contaje Total con la supresión de las cucharas - muestreadoras.

7. Técnica:

El procedimiento a seguir es el mismo que el de Contaje Total, con la siguiente diferencia:

- el volumen de la muestra a utilizar es de 100 cc.

8. Resultado:

Expresar los resultados como número de colonias por cada 100 cc. de muestra

5.2. Problemas que causan las Levaduras y los Hongos en el producto final.

<u>FACTORES</u>	<u>DEFECTOS PRODUCIDO</u>	<u>ORIGEN</u>
- Levaduras	- Sedimento en el fondo - Ocasionalmente formación de grumos	- Azúcar contaminada - Deficiente sanitización
- Hongos	- Viables: flotan en la superficie. - No viables: Sedimento	- Botella mal cerrada. - Botella mal lavada

a. Levaduras.-

Aparecen frecuentemente con un matiz mas claro que el color de la bebida. Ocasionalmente formarán masas mas grandes en el fondo de las botellas. Otra indicación es la aparición de sabor u olor a fermentado o un contenido de CO₂ alto (excesivamente).

b. Hongos.

Uno de los mas comunes y serios problemas son los hongos, los cuales pueden ser viables (capaces de crecer) y no viables, siendo estos últimos

los mas comunes.

Los hongos no viables aparecen comúnmente como sedimentos, el cual se levanta del fondo de la botella cuando la bebida se agita circularmente en el examen visual.

Los hongos viables se encuentran flotando en la superficie de la bebida y podrán formar una capa sólida o película. Si se agita el líquido, el hongo vivo entrará en suspensión y visiblemente no podrá ser distinguido de uno muerto.

Normalmente el producto embotellado no tiene suficiente aire para ayudar al crecimiento de hongos vivos, Por esta razón, si hay presencia de hongos vivos debe sospecharse de una botella mal cerrada.

La presencia de hongos no viables indica un deficiente lavado de botellas.

5.5.3. Especificaciones y acciones correctivas para la presencia de microorganismos.

Cada análisis microbiológico que se realice tie

ne una especificación determinada; es decir, tiene un mínimo número de colonias que se pueden desarrollar para los diferentes tipos de muestras, y, en algunos casos, no debe existir ningún tipo de crecimiento por microorganismos. Por tanto, cuando existen anomalías, es decir, cuando el número de colonias contadas en un determinado análisis sobrepasa la especificación establecida, se deben tomar acciones correctivas que solucionarán el problema del crecimiento microbiano. Estas acciones correctivas deben ser tomadas lo más pronto posible, pues se corre el riesgo de obtener un producto contaminado.

A continuación se detallará la especificación para cada tipo de muestra y su respectiva solución.

a. Agua cruda:

- Para contaje total: Especificación: menos de 300 colonias por cada ml. de muestra.

- Para contaje de Coliformes: Especificación: 9 Colonias por cada 100 ml. de muestra.

* Acción correctiva.- Si la cuenta es mayor a la de las especificaciones, deben tomarse alguna de las siguientes acciones dependiendo del sistema de suministro de la planta embotelladora:

- Cisterna receptora en la Planta: Vaciar la cisterna, limpiarla y sanearla con cloro. Si la contaminación es frecuente, instalar un clorador a la entrada de la cisterna y ajustarlo para que a la salida de la misma siempre se tenga 2 ppm de cloro, o más si no se va a suavizar el agua.
- Agua municipal: Informar a las autoridades municipales y si no toman acción alguna construir un almacén receptor de agua y clorarla como se indicó anteriormente.

b. Agua tratada después del filtro de carbón

Para contaje Total Especificaciones: menos de 25 -
colonias por-
cada ml. de -
muestra.



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

Para contaje de Especificaciones: 0 colonias por cada
100 ml. de muestra

- * Acción correctiva.- Si la cuenta total es mayor de 50 colonias por botella, chequear primero el porcentaje de cáustico y la temperatura de la solución de inmersión. Si la operación de lavado de botellas es normal (3% cáustico y 65°C), hacer una cuenta total en 1 ml. de agua usada en el enjuague templado, y 1 ml. de agua usada en el final de la lavadora.

Si están contaminados los enjuagues finales de agua fresca, instalar un clorador a la entrada de los chorros de enjuague final y mantener una dosificación constante de 8-10 puntos de cloro.

c. Jarabe simple.

Para contaje de Especificación: Menos de 5 colonias
levaduras por cada 5 ml.

- * Acción correctiva.- Si hay más de 5 colonias, desarmar el nivel exterior y la válvula del tanque de jarabe simple, la bomba, las placas y los marcos de filtro prensa

cepillar y limpiar cada parte por separado. Sanear todas las partes sumergiéndolas durante una hora con agua con cloro a 50 ppm., enjuagar con agua tratada y volver a armar. Sanear con vapor antes de cada filtración.

d. Jarabe terminado

Para contaje de levaduras. Especificación: Menos de 5 colonias - por cada 5 ml.

- * Acción correctiva.- Si es mayor de 5 colonias, - desarmar las válvulas de los tanques de jarabe terminado y la bomba de transferencia de jarabe. Limpiar y sanear cada parte por separado, sumergirlas durante una hora en agua conteniendo 50 ppm. de cloro, pasar agua clorada a través de todas las líneas (a 50 pp. de el cloro) de jarabe terminado y en el salón de embotellado. Permítase que permanezca por 30 minutos antes de lavar con agua tratada. Chequear para ver si la contaminación ha sido eliminada.

Como medida preventiva, sanear los tanques de jarabe terminado con vapor cada vez que se vacíe uno de ellos.



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

é. Producto terminado.

Para contaje de levaduras Especificación: Menos de 10 colonias
por cada 20 ml.

* Acción correctiva.- Si es superior el contaje ,
desarmar todas las válvulas
llenadoras, cepillar y limpiar cada parte por-
separado, sumergir todas las partes separadamen-
te durante una hora en cloro a 50 ppm. Enjuagar
con agua tratada y volver a armar

5.4. Análisis Realizados.- Químicos.

Los análisis que se describen a continuación, no abarcan la totalidad de los análisis físicos y químicos que se realizan en el laboratorio. Solo estarán descritos aquellos que fueron realizados por mi persona.

5.4.1. Determinación de Grados Brix.

Fundamento:

Los Grados Brix determinan el porcentaje de sólidos disueltos (solubles) en una muestra.

El método mas fácil y mas rápido para medir los - grados Brix de una solución es con un densímetro , el cual consiste en un instrumento calibrado que - se hunde en el líquido hasta que desplaza su peso en el líquido. El que se usa para soluciones azucaradas es el Densímetro Brix.

El Brix de una solución varía de acuerdo a la - temperatura, siendo la tempearatura estandar 20°C, para evitar calentar o enfriar la solución azucarada, el densímetro a utilizarse tiene incluido un - termómetro y una tabla de corrección colocados en forma tal que la corrección se lee al lado de la - columna de mercurio del termómetro.

Materiales:

- Probeta de 250 cc.
- Hidrómetro Brix
- Mezcladora

Técnica:

- Llenar la probeta con la solución a muestrear, - vaciarla dos veces para eliminar todos los resultados de agua.

- Introducir el densímetro seco y limpio
- Tomar la lectura y realizar la corrección.
- El producto terminado debe ser mezclado por espacio de 5 minutos para eliminar el CO_2 y así evitar lecturas erróneas.

Ejemplo:

°Brix Jarabe Terminado:

Lectura observada	55,75
*Corrección por menisco	0,10
<hr/>	
Lectura corregida	55,85
Corrección por temperatura	- 0,23 (17°C)
<hr/>	
° Brix final	55,62

°Brix Productoterminado:

Lectura observada	10,39
Corrección por temperatura	- 0,23 (17°C)
<hr/>	
Brix final	10,16

* Este densímetro ha sido calibrado para tomar lectura correctamente en la parte baja del menisco, pero esto resulta difícil debido al color del ja

rabe, por lo que se ha de añadir 0,1 °Brix.

5.3.2. Determinación del volumen de CO₂

El método usual para medir el grado de carbonatación de cualquier líquido es determinar el número de volúmenes de gas que contiene; esto se realiza con la ayuda de manómetro, el cual determina la presión, y junto con la temperatura a la que se encuentra el líquido se puede determinar el volumen del gas existente.

Materiales:

- Manómetro (completo)
- Termómetro
- Toalla
- Tabla de carbonatación de la Coca Cola

Técnica:

- Colocar el cuerpo del aparato en la bebida (sin retirar la tapilla), apretar la tuerca de cierre
- Apreatar un poco la tuerca de empaque y cerrar la válvula de escape.
- Insertar el punzón del manómetro de modo que perfore la tapa de la corona.

- Abrir rápidamente la válvula de escape y cerrar la tan pronto como la lectura de la presión baje a cero.
- Envolver la botella en la toalla
- Agitar la botella y el manómetro vigorosamente, hasta que al sacudir mas ya no suba la lectura de la presión; apunte esta presión.
- Quitar el manómetro (completo) y la tapa de la botella. Medir la temperatura introduciendo el termómetro en el líquido y apuntarla.
- Leer en la tabla de carbonatación el volumen de gas correspondiente.

(anexo 3)

Ejemplo:

Presión	31 psi
Temperatura	51° F
Volumen de CO ₂	3,8

5.3.3. Determinación de la concentración de cáustico.

Fundamento:

El porcentaje de cáustico se determina generalmente con Acido Sulfurico 1,28 N, utilizando co

mo indicador fenolftaleína, la adición de cloruro de Bario al 10% producirá un precipitado blanco - el cual indica la presencia de Hidróxidos en la muestra (si no desaparece el color de la fenolftaleína).

El propósito de una prueba de cáustico es determinar el porcentaje de cáustico libre en la solución de lavado, usando la información obtenida por medio de esta prueba, se agrega este en cantidad suficiente a la solución, a fin de que después de las pérdidas normales durante un día de trabajo, la solución esté todavía arriba de la concentración mínima requerida para producir botellas saneadas.

Materiales:

- Beaker de 50 cc.
- Pipeta de 5 ml.
- Pipeta de 25 ml.
- Pipeta volumétrica de 5 cc.
- Bureta de 25 ml.



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

Reactivos:

- Cloruro de Bario al 10%
- Agua destilada

- Fenolftaleína
- Acido sulfúrico 1.28 N

Técnica:

- Agregar en el Beaker 5 ml. de solución de cloruro de Bario al 10%
- Adicionar con pipeta volumétrica la solución de la lavadora (5 ml.) y agitar.
- Añadir 25 ml. de agua destilada, agitar hasta conseguir una precipitación completa y añadir 2 o 3 gotas de fenolftaleína.
- Titular hasta el punto de viraje de la fenolftaleína con el ácido sulfúrico 1,28 N, el punto de viraje es alcanzado cuando la solución se queda incolora.
- Anotar el consumo de ácido.

Cálculos:

El volúmen de ácido consumido = % de hidróxido de sodio (cáustico) - en la solución.

Ejemplo:

Volumen consumido de ácido: 2,8 cc.
% de cáustico: 2,8%

6. ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA

EMPROCEN S.A., Embotelladora y Procesadora Central, Sociedad Anónima, es una empresa dedicada a la elaboración y embotellado de bebidas gaseosas; se encuentra ubicada en Manabí, Portoviejo, en el Km. 2½ de la vía a Santa Ana.

Su área de construcción comprende: Planta, Laboratorios, Bodegas y Areas Administrativas, cubriendo aproximadamente 5.000 m².

El producto está destinado solamente para la Provincia de Manabí. La distribución hacia los distintos cantones de su producto la efectúan por medio de los carros repartidores propios de la Compañía, los cuales reparten el producto en los lugares de distribución y éstos los distribuyen a su vez en los lugares de expendio, en donde el público los consume.

Para asegurar una mayor demanda del producto se realiza un sistema de comunicación al consumidor; este sistema se basa en anuncios televisivos, en pancartas, carteles, ofertas, concursos, apoyo a la realización de actos populares, etc. Gracias a este tipo de publicidad y al renombre de la marca, la demanda del mercado manabita respecto a los productos

elaborados por EMPROCEN S.A., ha tenido un aumento progresivo, el cual ha llevado al aumento de su producción, logrando esto con la instalación de una nueva línea que tendrá una triplicación de la producción actual, siendo la producción actual mensual de 10'000.000 de litros de bebida.

La empresa elabora tres tipos de bebidas gaseosas las cuales son de la firma "The Coca Cola Company", siendo los productos los siguientes:

COCA COLA, FANTA y SPRITE.

La bebida Coca cola se encuentra en el mercado manabita en cuatro tamaños diferentes: Litro, Familiar (24 oz), Mediana (10 Oz) y Pequeño (6,5 oz).

La bebida Fanta, junto con la Sprite se presentan en dos tamaños: Litro y Mediana.

7. ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA

Ver Anexo # 1

Existen cuatro áreas básicas: (Ventas, Producción, Contabilidad y Bodega).

El Departamento de Ventas se encarga de estar en contacto con los posibles compradores, realizar trámites y ventas ; se encuentra directamente comunicado con el Departamento de Bodega para el despacho de los productos.

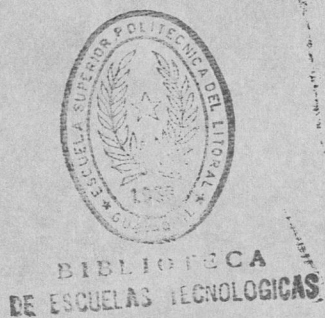
El Departamento de Contabilidad se encuentra unido al de Administración, llevando por consiguiente todo tipo de cuentas, costos, gastos, ingresos, etc, y determinando los factores por los cuales el precio del producto puede subir.

El Departamento de Producción tiene bajo su cargo el funcionamiento de la Planta, junto con Control de Calidad, así como el mantenimiento de la calidad del producto como de los equipos.

A pesar de que el Departamento de Control de Calidad está sujeto al de Producción, éste tiene la obligación de reportar directamente a Gerencia cualquier anomalía que suceda

en la Planta o en los Laboratorios y que pueda ser controlada o quiera ser pasada por alto el Jefe de Producción.

El Departamento de Bodega se encarga de la recepción y control de todas las materias primas como de los materiales de insumo, así como también del despacho del producto terminado.



8. TAMAÑO EN FUNCION DE PRODUCCION

EMPROCEN S.A. tiene actualmente una capacidad instalada para fabricar aproximadamente 10'000.000 de litros de bebida mensuales; es decir que cada hora produce 18.000 litros de bebida.

Esta capacidad no abastece al mercado manabita, que actualmente tiene una población de 1'300.000 habitantes aproximadamente, por lo que se está emprendiendo en la construcción de una nueva planta que triplicará la producción actual; es decir, pretende producir, aproximadamente, 54.000 litros de bebida por hora.

Hay ocasiones en que la producción disminuye debido a las limitaciones de la materia prima (azúcar), la cual no es de fácil obtención, produciendo por tanto una restricción en la producción. Para solucionar este problema se trata de comprar la mayor cantidad de azúcar que se pueda, cuando existe la facilidad en el mercado, manteniendo por supuesto un buen almacenamiento de ésta.

Generalmente existen dos turnos de producción, cada uno de 8 horas, pero cuando existe una abundancia de azúcar o de envases se amplía a un tercer turno.

9. COSTOS DE OPERACION DE LOS ANALISIS

A continuación en forma esquemática se elaborará el costo de los análisis que realicé en el Laboratorio Microbiológico de EMPROCEN S.A.:

CUADRO 1

Lista de precios de los equipos e instrumentos utilizados - en el Laboratorio y su respectivo valor depreciado a 10 años.

	VALOR (SUCRES)	VALOR DEPRECIADO
Vaso de precipitación 50 cc.	1.000	100
Cuchara muestreadora	2.000	200
Quita Satto 1000 cc.	11.000	1.100
Quita Satto 500 cc.	5.358	535,8
Caja Petri	1.800	180
Frasco 250 cc.	3.500	350
Bomba de Vacío	196.351	19.635,1
Calentador	120.270	12.027
Litro Millipore	6.000	600
Membrana de filtración	400	40

Colchoncillo	200	20
Incubadora	160.700	16.070
Medio de cultivo	600	60
Alcohol (50 cc.)	60	6

CUADRO 2

Número de veces que se realizan los análisis tomando como base un mes

Número de veces realizados

Contaje total	28
Contaje de levaduras	72
Contaje de coliformes	12



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

CUADRO 3

COSTO DEL ANALISIS

Para la realización de cualquier análisis microbiológico se utilizan todos los materiales e instrumentos anotados en el Cuadro 1, por tanto el costo de los análisis sin considerar los costos indirectos se lo obtiene dividiendo el total del valor depreciado a 10 años para 12; de esta manera se obtiene el costo del análisis en un mes.

Valor depreciado a 10 años	Costo del análisis
36.582,99	3.048,63

Una vez obtenido el costo total del análisis, debe dividirse para el número de veces realizado, de acuerdo a cada análisis:

	Costo individual
Contaje total	108,8
Contaje de levaduras	42,3
Contaje de coliformes	254,05

10. TRABAJO REALIZADO

En EMPROCEN S.A. estuve encargada, durante el tiempo de prácticas, de la realización de los análisis microbiológicos, dedicándome en mi tiempo libre, a efectuar también el análisis de los productos intermedios y terminados en el laboratorio químico.

Mi horario de trabajo de lunes a viernes es desde las 7:00 Horas a las 13:30 Horas, además de los días sábados en que la Empresa se dedica al mantenimiento. Mis prácticas fueron remuneradas.

A continuación detallaré en forma específica mis funciones:

- Mantener el Laboratorio de Microbiología en perfectas condiciones; esto significa constatar que pisos, paredes y techos se encuentren limpios, así como también los equipos y materiales del Laboratorio.
- Realizar las diferentes tomas de muestra para el análisis microbiológico. Para este efecto esterilizo todo el material a utilizarse durante la semana; es decir, 12 frascos de 250 ml., 32 cajas petri, 2000 cc. de agua destilada.

- En el Anexo # 2 se puede observar las diferentes formas de muestras que se tenían que realizar semanalmente, las cuales eran repartidas en tres días a la semana.
- Realizar los análisis microbiológicos de acuerdo a las reglas de la Compañía (semanalmente).
 - Presentar reportes al Jefe de Control de Calidad (Ver Anexo # 4).
 - Determinar posibles fallas en el manejo del producto.
 - Inspeccionar que se realice un perfecto aseo en la Planta y que se mantenga un buen orden. Cada ocasión en que se suscitaba una parada en la línea (es decir alguna falla en una máquina), me preocupaba de que los obreros dediquen ese tiempo a limpiar pisos, arreglar cartones, limpiar exteriormente las máquinas, limpiar al cantarillas, etc.
 - Realizar análisis de Grados Brix, volumen de CO_2 y porcentaje de Cáustico. La determinación de grados Brix y volumen de CO_2 los realizaba cada 20 minutos (en el producto terminado); el porcentaje de Cáustico 2 a 3 veces por turno, de acuerdo a la recarga diaria.
 - Cuando se realizaba preparación de jarabe, determinaba los Grados Brix, tanto del jarabe simple como del jarabe terminado.
 - Determinar la altura de llenado en el producto final.

- Determinar que funcione bien la coronadora de botellas realizando la determinación del coronado.



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Del Informe presentado se concluye:

- La Empresa en cuestión labora bajo la firma "The Coca Cola Company", teniendo por lo tanto una gran aceptación - en el mercado mundial como en el mercado manabita, gracias a su renombre mundial. Los productos que elabora - han tenido gran aceptación, por este motivo EMPROCEN S.A. se ha visto en la necesidad de aumentar su oferta con la implementación de una nueva planta de producción.
- A pesar de que su sistema administrativo es eficiente, - se presentan en ocasiones ciertos contratiempos que perjudican la producción de sus productos. Entre estos problemas tenemos el desabastecimiento de azúcar y el desabastecimiento de envases. Este problema podría ser solucionado con un Convenio con los diferentes Ingenios azucareros, para mantener de esta manera un stock que abastezca continuamente las necesidades de producción. En cuanto al desabastecimiento de envases, es necesaria la realización de cronogramas de trabajo, de acuerdo a la - facilidad de adquisición del mismo.
- EMPROCEN S.A. está supervisada por la AIL, la cual se en

carga de realizar un análisis mensual de la calidad de los productos terminados, por tanto el Control de Calidad Interno de la fábrica es muy escrupuloso, pues debe cumplir con las normas establecidas por AIL, para esto se realizan controles desde la materia prima hasta el producto terminado, siendo estos controles tanto físicos, químicos como microbiológicos.

- Es necesario resaltar que los análisis microbiológicos en una industria de bebidas gaseosas son necesarios e importantes, pues el producto final debe salir exento de levaduras y mohos que causen su descomposición. Al no realizar un análisis microbiológico, puede ser que un producto contaminado salga al mercado y el consumidor al adquirirlo se lleva una mala impresión del producto, y consecuentemente de la Empresa que lo fabrica. Hasta puede llegar a ocurrir una demanda por parte del consumidor.

Por tanto, cuando se detectan anomalías en el resultado de los análisis microbiológicos se debe determinar el por qué de la contaminación, buscar el problema y tomar las medidas correctivas para cada caso.

Una de las formas de evitar una contaminación es la realización de una buena limpieza y sanitizado, tanto de

equipos, tuberías, áreas de trabajo, aseo de personal , etc. Para la realización del sanitizado de equipos es importante que se utilice un buen agente sanitizador, - entre estos los más utilizados son: cloro, agua caliente y vapor, cada uno debe usarse según el material a sanitizar, siendo de suma importancia el control del tiempo de contacto del agente sanitizante, y cuando se trata del cloro, tener presente la concentración de la solución.

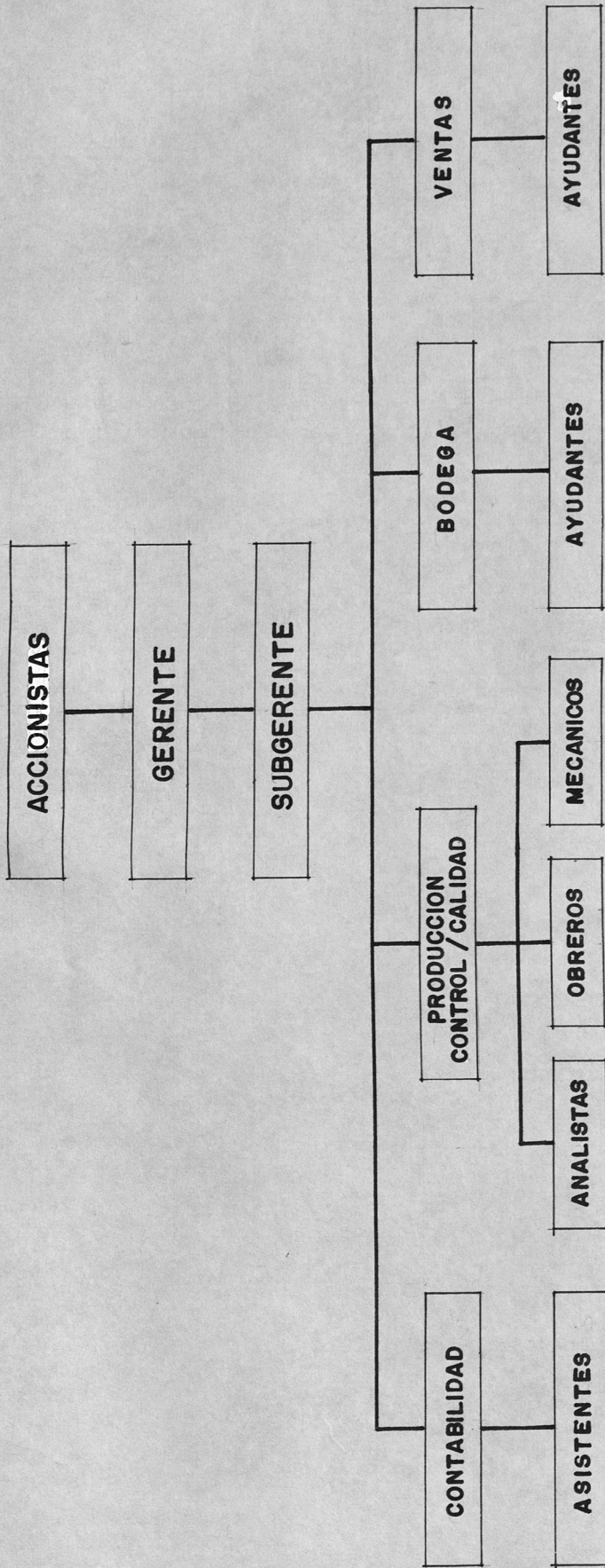
Uno de los problemas de contaminación que existe ac - tualmente es la carga microbiana que trae el azúcar; - una de las formas de solucionarlo es aumentando la temperatura de cocimiento del jarabe simple o aumentando - el tiempo, pero se debe analizar bien cual será el au - mento, pues una subida excesiva tanto de tiempo como de temperatura podría afectar las propiedades del jarabe.

Se debe evitar también la entrada de insectos roedores o la Planta, especialmente a la sala de jarabes y embotellado, pues estos pueden contaminar el producto. La solución es mantener un sistema de refrigeración en las salas mencionadas y el mantenimiento de las puertas cerradas.

- CHEFTEL Jean Clause y Cheftel J. Henry.- Introducción a la Bioquímica y Tecnología de Alimentos. Editorial Acribia, España, 1980.
- EARLEY J.- Ingeniería de los Alimentos.- Editorial Acribia, 1980.
- SCHMIDT Herman.- Ciencia y Tecnología de los Alimentos.- Editorial Universitaria.
- COCA COLA EXPORT CORPORATION- Manual Técnico, Lavado de Botellas.
- COCA COLA EXPORT CORPORATION- Manual Técnico. Análisis Microbiológicos.
- COCA COLA EXPORT CORPORATION. Manual Técnico. Tratamiento de Agua.
- DEPARTAMENTO DE SANIDAD.- Manual de Tratamiento de Aguas Estado de Nueva York.
- COCA COLA EXPORT CORPORATION. Manual Técnico. Elaboración de Jarabes.
- EARLEY J. Ingeniería de los Alimentos.- Editorial Acribia, 1980

ANEXOS

ORGANIGRAMA



ANEXO # 2

ANALISIS REALIZADOS Y SUS FRECUENCIAS Y LUGARES
DE MUESTREO

ANALISIS MICROBIOLÓGICOS

MUESTRAS DE AGUA

Puntos de Muestreo	Análisis	Frecuencia	# Muestra
- Agua cruda	C. aerobios totales	Semanal	1
	C. coliformes	Semanal	1
- Filtro de carbón	C. aerobios totales	Semanal	1
	C. coliformes	Semanal	1
- Filtro pulidor	C. aerobios totales	Semanal	1
	C. coliformes	Semanal	1
- Ablandador	C. aerobios totales	Semanal	1
	C. coliformes	Semanal	1
- Agua sola de jarabe	C, levaduras	Semanal	1
- Proporcionador	C. levaduras	Semanal	1
± Saturador	C. levaduras	Semanal	1
- Llenadora	C. levaduras	semanal	1
- Botellas lavadas	C. aerobios totales	Semanal	3 bot.

MUESTRAS DE JARABE

<u>Puntos de Muestreo</u>	<u>Análisis</u>	<u>Frecuencia</u>	<u># Muestra</u>
- Jarabe simple	C. levaduras	Semanal	2
- Jarabe terminado	C. levaduras	Semanal	2*

MUESTRAS DE PRODUCTO

<u>Puntos de Muestreo</u>	<u>Análisis</u>	<u>Frecuencia</u>	<u># Muestra</u>
- Producto terminado**	C. levaduras	Semanal	2'
- Producto de stock***	C. levaduras	Semanal	2'

* Se tomarán dos muestras por cada tipo de sabor (Coca Cola, Fanta y Sprite).

** El producto que se encuentra en la línea (recién embotellado).

*** El producto que se encuentra en Bodega, listo para salir al mercado.

ANALISIS QUIMICOS

<u>Puntos de Muestreo</u>	<u>Análisis</u>	<u>Frecuencia</u>	<u># Muestra</u>
- Jarabe simple	○ Brix	Cada preparación	1
- Jarabe terminado	○ Brix	Cada preparación	1
- Producto terminado	○ Brix	Cada 20 min.	1
	Volumen de CO ₂	Cada 20 min.	1
- Lavadora de botellas	% de cáustico	2 veces cada turno.	2

CONTROL DE ELABORACION DE JARABE DIARIO (SALA DE JARABES)

FECHA :
 TURNO :
 JARABE CONTROLADO POR :
 TANQUE No. :
 HORA DE PREPARACION :
 JARABE DE :
 HECHO POR :
 No. UNIDADES PREPARADAS :
 VOLUMEN FINAL JARABE SIMPLE :
 CANTIDAD DE AGUA ENJUAGUE (gal.) :
 BRUX DEL JARABE SIMPLE :
 TEMPERATURA DEL JARABE SIMPLE :
 BRUX JARABE TERMINADO :
 BRUX JARABE INVENTIDO :
 SABOR DEL JARABE TERMINADO :
 No. LOTE DEL CONCENTRADO (1) :
 No. LOTE DEL CONCENTRADO (2) :
 TIEMPO DE AGITACION DEL JARABE :
 TIEMPO DE REPOSO DEL JARABE :

EVALUACION DEL JARABE PREPARADO

CALIDAD DEL JARABE SIMPLE :
 CALIDAD DEL JARABE TERMINADO :
 TIPO DE AZUCAR UTILIZADO :
 SANITIZACION DEL TANQUE SI NO
 LIMPIEZA AREA DE CONCENTRADO SI NO
 LIMPIEZA AREA DE AZUCAR SI NO
 LIMPIEZA AREA DE COCIMIENTO SI NO
 LIMPIEZA AREA DE ELABORACION J. T. SI NO

OBSERVACIONES :

.....

.....
FIRMA RESPONSABLE

DEPARTAMENTO DE CONTROL DE CALIDAD

EMBOTELLADORA DE:

LINEA:

FECHA:

INFORME No.:

HORA	6 am	7 am	8 am	9 am	10 am	11 am	12 am	1 pm	2 pm	3 pm	4 pm	5 pm	6 pm	7 pm	8 pm	9 pm	10 pm	11 pm	12 pm	1 am	2 am	3 am	4 am	5 am	
PRODUCTO																									
MA + O.25																									
+ O.20																									
A + O.15																									
+ O.10																									
LA + O.05																									
NORMAL																									
LB - O.05																									
- O.10																									
B - O.15																									
- O.20																									
MB - O.25																									

A	R	o/o
N		
B		

CARBONATACION																										
+ O.30																										
+ O.20																										
+ O.10																										
NORMAL																										
- O.10																										
- O.20																										
- O.30																										

A		
N		
B		

VALVULAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
ALTURA DE LLENADO																									
+ 1/4"																									
+ 1/8"																									
NORMAL																									
- 1/8"																									
= 1/4"																									

A		
N		
B		

CIERRE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
APRETADO																									
NORMAL																									
FLOJO																									

A		
N		
F		

BOTELLAS	Tanque No.	1	2	3	4	5	6	R. Cáustico	o/o Rechazo	Cl. Enjuage	HORA	OBSERVACIONES:
o/o Cáustico												
Temperatura												
o/o Cáustico												
Temperatura												
o/o Cáustico												

74

