



T  
663.62  
L00

**Escuela Superior Politécnica del Litoral**  
**INSTITUTO DE TECNOLOGIAS**

**PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN ALIMENTOS**

**INFORME DE PRACTICAS PROFESIONALES**

**PREVIA A LA OBTENCION DEL TITULO DE:**  
**TECNOLOGO EN ALIMENTOS**

**REALIZADO EN:**

**Embotelladora Industrial Quevedo S. A.**  
**(EMIQUESA)**

**A U T O R :**

**WALTER ALEJANDRO LOOR CORDOVA**

**MBA. MARIELA REYES**

**Profesora Guía**

**MSc. MARIA FERNANDA MORALES**

**Profesora de segunda revisión**

**AÑO LECTIVO**

**2004 - 2005**

**Guayaquil**

**Ecuador**

**ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL**

**INSTITUTO DE TECNOLOGIAS**

**PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN ALIMENTOS**

**INFORME DE PRACTICAS PROFESIONALES**

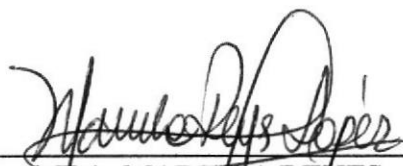
**PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE TECNOLOGO EN  
ALIMENTOS**

**REALIZADO EN:**

**EMBOTELLADORA INDUSTRIAL QUEVEDO S.A.  
(EMIQUESA)**

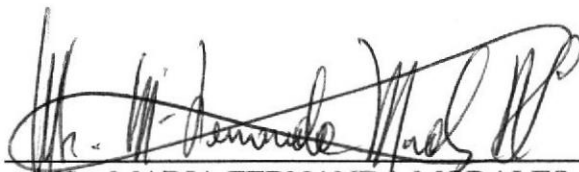
**AUTOR:**

**WALTER ALEJANDRO LOOR CORDOVA.**



**MBA. MARIELA REYES.**

**Profesora Guía.**



**MSc. MARIA FERNANDA MORALES.**

**Profesora de segunda revisión.**

**AÑO LECTIVO**

**2004 - 2005**

**GUAYAQUIL - ECUADOR**

04/01/05

MSc  
María Fernanda Morales.  
Coordinadora del Programa de Tecnología en Alimentos  
ESPOL  
En su despacho:

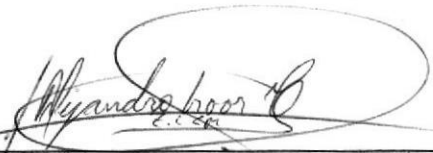
De mis consideraciones:

Por medio de la presente reciba un cordial saludo y a la vez permito presentarme:

Mi nombre es Alejandro Loor Córdova y como estudiante del Programa de Tecnología en Alimentos pongo a su disposición el siguiente informe de Prácticas Profesionales III, realizada en el área de laboratorio y producción de la **Embotelladora Industrial Quevedo S.A** ubicado en la misma ciudad antes mencionada (Quevedo) desde el 15 de enero hasta el 30 de abril del 2004.

Esperando que este informe cumpla con todas las normas requeridas y que cubra todas las expectativas me despido.

Atentamente,



ALEJANDRO LOOR CORDOVA

EMBOTELLADORA INDUSTRIAL QUEVEDO S.A.

**EMIQUESA**

Km. 4 ½ vía Buena Fe - Teléfonos: (593-5) 751940 - 752777 - 755348 - 755354

Fax: (593-5) 752779

QUEVEDO - LOS RÍOS - ECUADOR



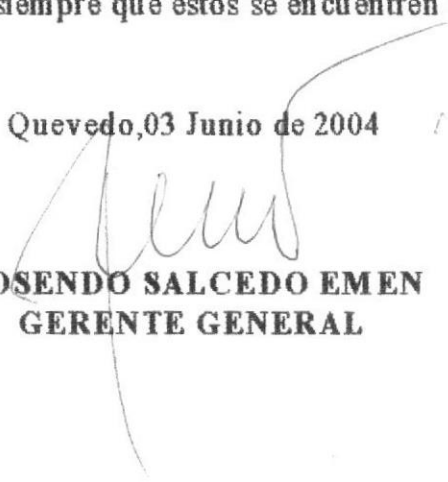
## CERTIFICADO

El suscrito señor **ROSENDO SALCEDO EMEN**, Gerente General de **EMBOTELLADORA INDUSTRIAL QUEVEDO S.A.**, en uso de sus atribuciones tiene a bien certificar que:

El señor **WALTER ALEJANDRO LOOR CORVOVA**, realizó en esta empresa, sus prácticas en el área de planta, cargo que lo desempeñó con Honestidad, Capacidad y deseos de superación, por lo que se hizo acreedor a la consideración de quienes lo conocemos.

Es todo cuanto puedo decir en honor a la verdad y el interesado puede hacer uso del presente documento como estimare conveniente para sus intereses personales, siempre que éstos se encuentren enmarcados en la Ley.

Quevedo, 03 Junio de 2004

  
**ROSENDO SALCEDO EMEN**  
**GERENTE GENERAL**

# EVALUACION DEL PRACTICANTE

NOMBRE DEL PRACTICANTE: Walter Alejandro Loor Cordova

DENOMINACION DEL CARGO: \_\_\_\_\_

FECHA: 22 junio 2004

**A. Asigne una calificación entre 1 al 10 en cada uno de los siguientes aspectos. Si alguno no es aplicable, por favor no lo califique.**

1.- Interés en el trabajo	10
2.- Conocimientos	9
3.- Organización	9
4.- Habilidad para aprender	10
5.- Creatividad	10
6.- Puntualidad	10
7.- Cumplimiento de las normas de seguridad	10
8.- Cantidad de trabajo (rendimiento)	10
9.- Relaciones con el personal	10
10.- Habilidad para comunicarse	10
11.- Responsabilidad	10
12.- Trabaja bajo presión	10

## B. MARQUE CON UNA CRUZ

1.- Durante el desarrollo de la práctica el estudiante acogió favorablemente críticas y sugerencias.

Siempre  A menudo Rara Vez \_\_\_\_\_ Nunca \_\_\_\_\_

2.- De los 90 días hábiles inasistió al trabajo?

0 - 10%  Más del 10% \_\_\_\_\_

3.- La jornada de trabajo semanal fue de:

5 días  6 días \_\_\_\_\_

4.- El promedio de horas trabajadas por día fue:

Menos de 6 horas \_\_\_\_\_ 6 - 8 horas

## C. COMENTARIOS ADICIONALES:

\_\_\_\_\_

D. LLENADA POR: Ing. Cecilia Cosol de Sosa

CARGO: Jefe de planta FIRMA Y SELLO: [Firma]

NOMBRE DE LA EMPRESA: EMIRUESA TEL: 052 352 777  
09438 9822



A todos los que contribuyeron con mi formación  
académica y personal: Docentes, personal administrativo,  
amigos.  
Muchísimas Gracias.

# Índice

	<u>Página</u>
Carátula	1
Carta de presentación	2
Certificado de Prácticas	3
Evaluación del Practicante	4
Agradecimiento	5
Índice	6
Resumen	7
Introducción	8
Detalle del puesto de trabajo	9
Objetivos planteados	9
Detalle general de las labores realizadas	10
Listado de análisis realizados	11
Aspectos generales de la empresa	12
Localización	12
Mercado al que se destina el producto	13
Organigrama de la empresa	14
Diagrama de Flujo: Área de tratamiento de agua	15
Diagrama de Flujo: Elaboración de Jarabe simple y terminado	16
Diagrama de Flujo :Embotellado de Bebidas Gaseosas	17
Diagrama de Flujo: Procesamiento de agua pura.	18
<b>Descripción detallada del proceso de producción.</b>	
Tratamiento de Agua.	19 – 21
Elaboración de Jarabe Simple y terminado.	22 – 23
Embotellado de Bebidas Gaseosas.	24 – 26
Elaboración de agua pura (Pure Water)	27 – 28
<b>Controles de Laboratorio en línea.</b>	
Determinación de alcalinidad P y M	29
Determinación de Dureza Total	30
Determinación de Cloro Libre Residual.	31
Determinación de pH.	32
Determinación de Sólidos Totales Disueltos.	33
Determinación de Hierro.	34
Conteo Medio de partículas.	35
Determinación de Grados Brix.	36
Determinación de CO <sub>2</sub>	37
Determinación de Grados Brix en Producto terminado.	38 – 39
Conclusiones y Recomendaciones	40 – 41
Bibliografía	42
Anexos	43

## RESUMEN

EMIQUESA es una industria que por algunos años se ha dedicado al procesamiento, embotellamiento y comercialización de bebidas gaseosas y agua de mesa las cuales por su accesibilidad en precios, diferentes marcas de productos y al alcance de sus áreas de venta, llegan a los hogares de muchas personas en el país.

En el siguiente documento se van a detallar cada uno de los pasos a seguir para la elaboración de las bebidas gaseosas y de las aguas de mesa las cuales deben pasar por diferentes procesos antes de llegar al consumidor final. Entre esta información tenemos: la descripción de mis labores realizadas durante el tiempo de mis prácticas en EMIQUESA, el desarrollo y descripción de los diagramas de flujo de las áreas de tratamiento de agua, preparación de jarabe simple y terminado, elaboración de bebidas gaseosas y el embotellamiento de agua de mesa. A más de los procesos también se hará una breve descripción de cada uno de los análisis que realiza el Departamento de Control de Calidad, los diferentes puntos de control en la línea de producción y se explicará su importancia para la elaboración del producto final.

En este informe también se da a conocer información adicional como una breve historia de la compañía, mercado al que se destina su producto, organigrama de la empresa, tablas de productos realizados y sus presentaciones y algunos anexos que ayudarán a comprender el proceso de elaboración de las bebidas gaseosas.

Al final del informe se presentan las conclusiones obtenidas por mi persona durante el tiempo de realización de las prácticas a más de ciertas recomendaciones que espero ayuden a mejorar el ambiente de trabajo y la productividad de la empresa.

# *Introducción*

EMIQUESA es una empresa pequeña que posee solo una línea de producción con capacidad de embotellar hasta 5000 litros de jarabe terminado en un día en jornadas de producción de hasta 14 horas para poder abastecer al mercado debido a la gran demanda de sus productos.

Las áreas en las cuales realicé mis prácticas fueron producción y control de calidad las cuales son etapas claves en la elaboración del producto porque permiten mantener controlados cada uno de los parámetros requeridos para poder comercializar el producto.

El área de producción es la encargada de elaborar la planificación de la fabricación mensual de productos, hacer cumplir esta planificación procesando las cantidades diarias exactas y luego entregar los lotes completos al departamento de ventas para que este se encargue de su comercialización. La planificación de la producción se hace tomando en cuenta la demanda del mercado y los niveles de inventario de bodega de producto terminado. Para cumplir con todos estos objetivos el área de producción tiene a su cargo a más de 20 personas entre operarios de las máquinas, supervisores, estibadores, montacarguistas, ayudantes, etc. A más de esto esta área debe estar en continua comunicación y contacto con el departamento de control de calidad para asegurar las características del producto.

El área de control de calidad es la encargada de dar el visto bueno para que el producto pueda pasar de una etapa a otra y es el encargado de liberar el producto final para que pueda ser comercializado. Para esto se vale de técnicas de muestreo en diferentes puntos de la línea de producción y de métodos analíticos que determinan si el producto cumple o no las condiciones necesarias para poder pasar a una siguiente etapa o al consumidor final.

## **DETALLE DEL TRABAJO REALIZADO**

### **DETALLES DEL PUESTO DE TRABAJO**

El cargo asignado por EMIQUESA era el de Supervisor de Producción y dentro de las labores asignadas como parte de las Prácticas Profesionales en el interior de la institución están el control y la inspección de botellas de vidrio y PET que entran a la producción, control e inspección del producto terminado, reportes de producción, y en algunas ocasiones estuve encargado de realizar análisis de control de calidad en los cuales tomaba las muestras, realizaba el análisis y reportaba los resultados.

El trabajo asignado comprendía un horario que va desde las 08H00 hasta las 18H00, desde los días lunes hasta los días viernes y en ocasiones especiales los sábados hasta completar un total de 90 días para cumplir así el tiempo requerido para las prácticas.

Cada unas de las actividades asignadas era supervisada por la Ing. Cecilia Cazar que es la Jefa de Producción o por la Sra. Rosa Aguilar que es la asistente técnica encargada del laboratorio de Control de Calidad, debiéndole reportar a cada una de ellas alguna variación en los valores predeterminados para cada una de las áreas de trabajo o alguna anomalía en el procedimiento de análisis o de producción.

### **OBJETIVOS PLANTEADOS:**

Ser capaz de aceptar y poner en práctica los consejos y experiencias que adquiriera durante la realización de las prácticas en EMIQUESA.

Poner en práctica los conocimientos y habilidades adquiridos durante mis estudios en el Programa de Tecnología en Alimentos y poner en práctica los consejos brindados por los docentes de la unidad.

Ser una herramienta útil para la resolución de problemas y labores asignadas por la empresa, demostrando mi capacidad y conocimientos con responsabilidad y entrega al trabajo.

#### **DETALLE GENERAL DE LAS LABORES REALIZADAS.**

- ♦ Recorrido por la planta y familiarización con el lugar de trabajo, procesos productivos y personal de planta.
- ♦ Análisis diario de agua y producto terminado en las diferentes áreas de producción y puntos de control.
- ♦ Llenar reportes de Control de Calidad
- ♦ Control en línea de producción la presencia de defectos como color, envases sucios, presencia de materiales extraños, mal cierre en el producto terminado.
- ♦ Control en línea del ingreso de envases de vidrio y plástico con defectos como: envases sucios, rotos, con materiales extraños, de diferente presentación, etc.
- ♦ Registrar, verificar, y pedir en bodega el listado y pesos de los ingredientes y aditivos necesarios en la formulación para la elaboración de Jarabes simple y terminado. (VER ANEXO 1).
- ♦ Conteo y verificación final del producto terminado y embotellado.
- ♦ Otras actividades: Preparación de jarabe simple y terminado, manejo de máquina llenadora.

## LISTADO DE ANALISIS REALIZADOS

- ♦ Análisis de cloro residual.
- ♦ Análisis de alcalinidad.
- ♦ Análisis de hierro.
- ♦ Análisis de STD.
- ♦ Análisis de duraza total.
- ♦ Determinación de °Brix.
- ♦ Determinación de pH.
- ♦ Determinación de volumen de CO<sub>2</sub>.



## **ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA.**

### **Breve historia de la empresa:**

La Embotelladora Industrial Quevedo S.A. (EMIQUESA) fue creada en Quevedo, provincia de Los Ríos el 5 de septiembre de 1986 por un grupo de personas encabezadas por su actual Gerente General y accionista el Sr. Rosendo Salcedo Emen quien donó su solar para empezar una pequeña empresa de bebidas gaseosas.

En primera instancia la empresa elaboró gaseosas de las marca Tropical, Manzana y Orange Crush , bebidas que son de gran prestigio nacional, pero para esto tuvo que alquilar derechos para la utilización de la formulación y la marca de este tipo de bebidas. En el año 1992 la empresa da campo abierto al desarrollo de productos y crea bebidas como la Full Cola( varios sabores) e importa concentrados para bebidas como la Guaraná, RC- Cola, etc.

En el año de 1997 la empresa incluye en sus actividades el embotellamiento de agua de mesa en diferentes presentaciones para lo cual tuvo que adecuar sus instalaciones, comprar equipos y alquilar la franquicia de Pure Water para poder comercializar el agua bajo esta marca.

### **Localización de la misma:**

Está ubicada en la ciudad de Quevedo provincia de Los Ríos en el Km. 4 ½ vía Santo Domingo de los Colorados. Está ubicada al pie de la carretera y es de fácil acceso por que hasta ahí llegan varias líneas de buses de transporte urbano.

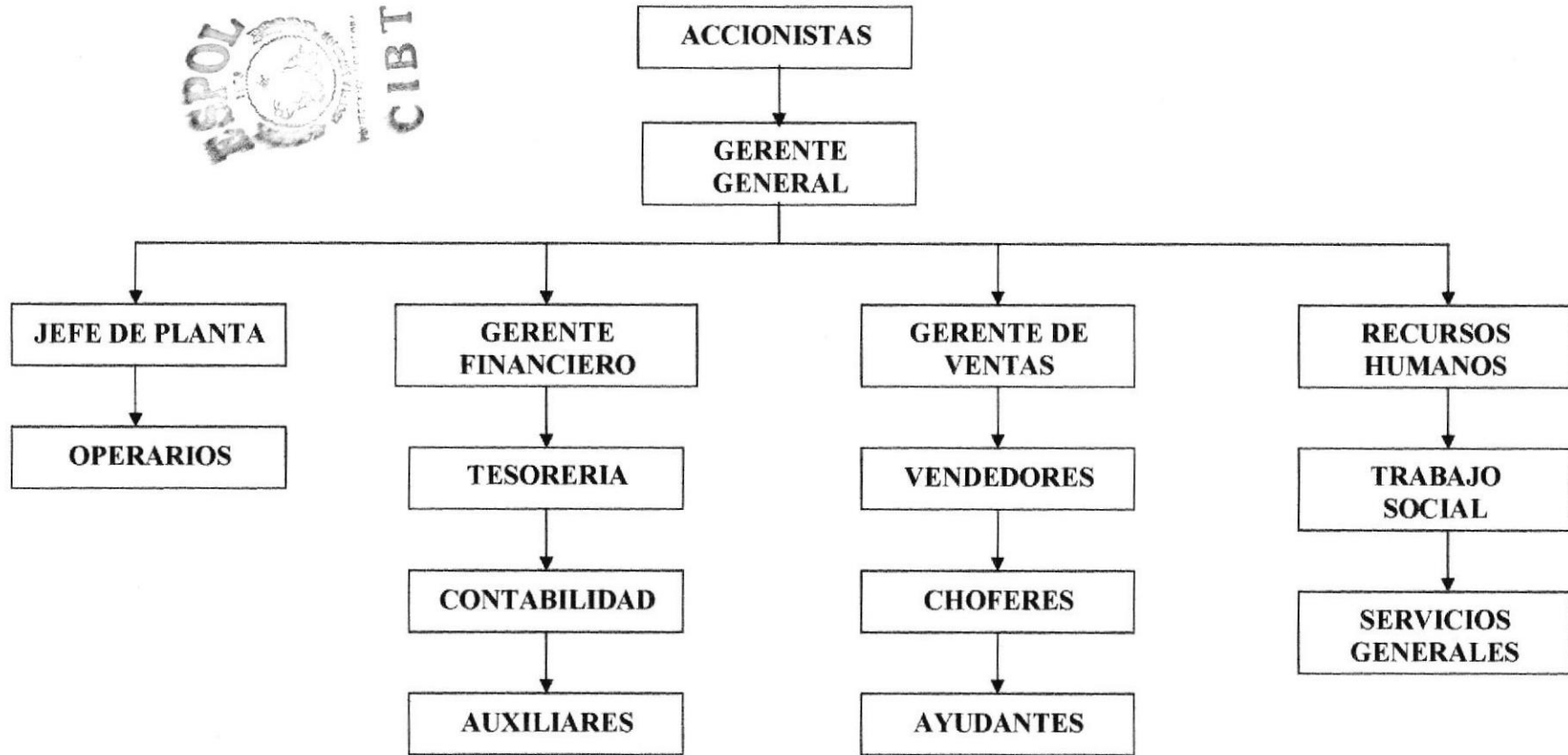
**Mercado al que se destina el producto:**

El mercado al que se destina el producto es: Esmeraldas, Santo Domingo de los Colorados, El Empalme, Buena Fe , Quevedo y pueblos aledaños.

La forma de distribución del producto es de forma directa a través de los carros distribuidores, a través de sus centros y almacenes de distribución y a través de detallistas como tiendas, restaurantes, bares, etc.

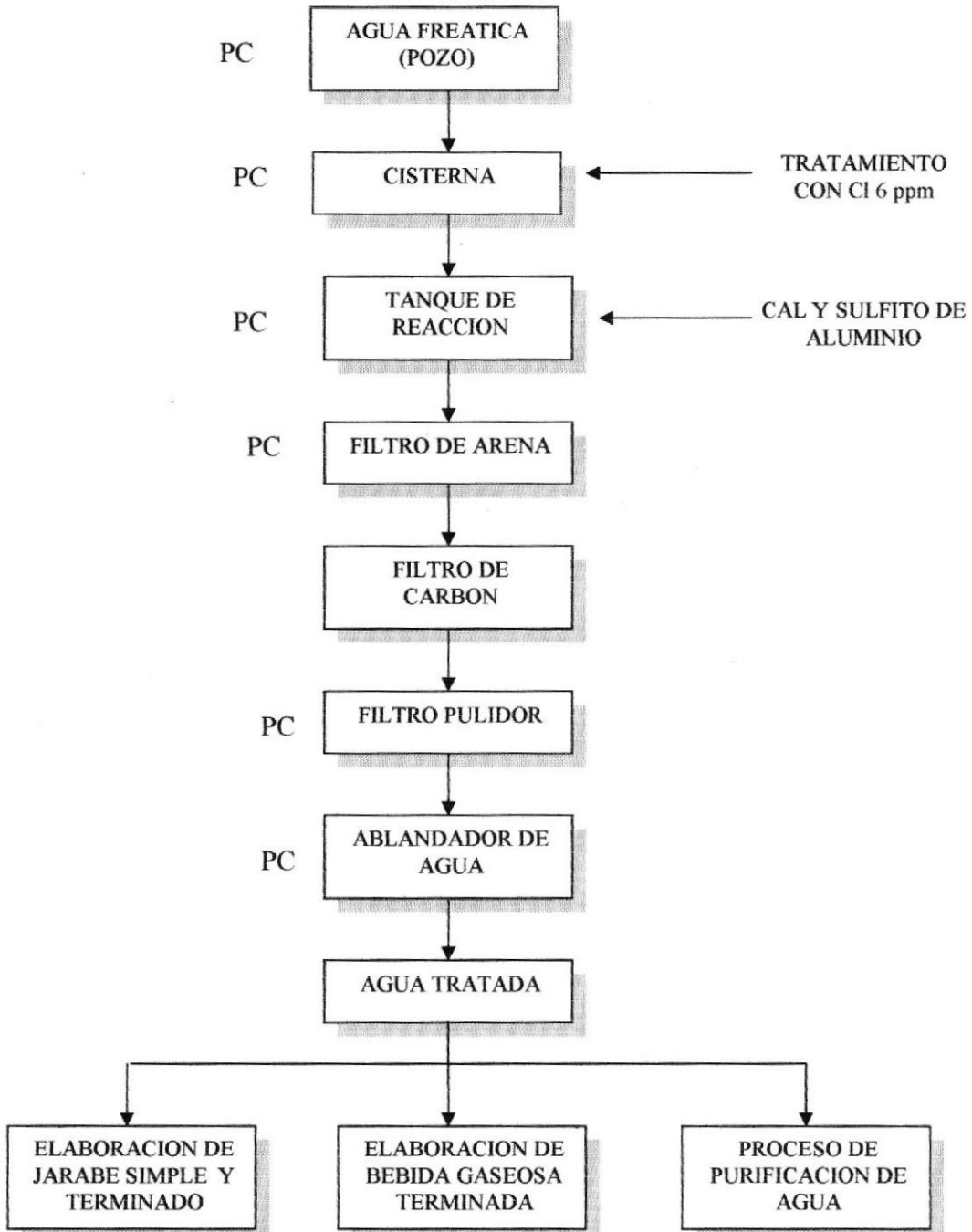
EMIQUESA tiene la capacidad de embotellar una cantidad de 5000 litros diarios de jarabe terminado en turnos de trabajo de hasta 14 horas en temporadas en que la demanda es buena por lo el tamaño de la producción varía según el comportamiento del mercado.

Organigrama de la empresa:

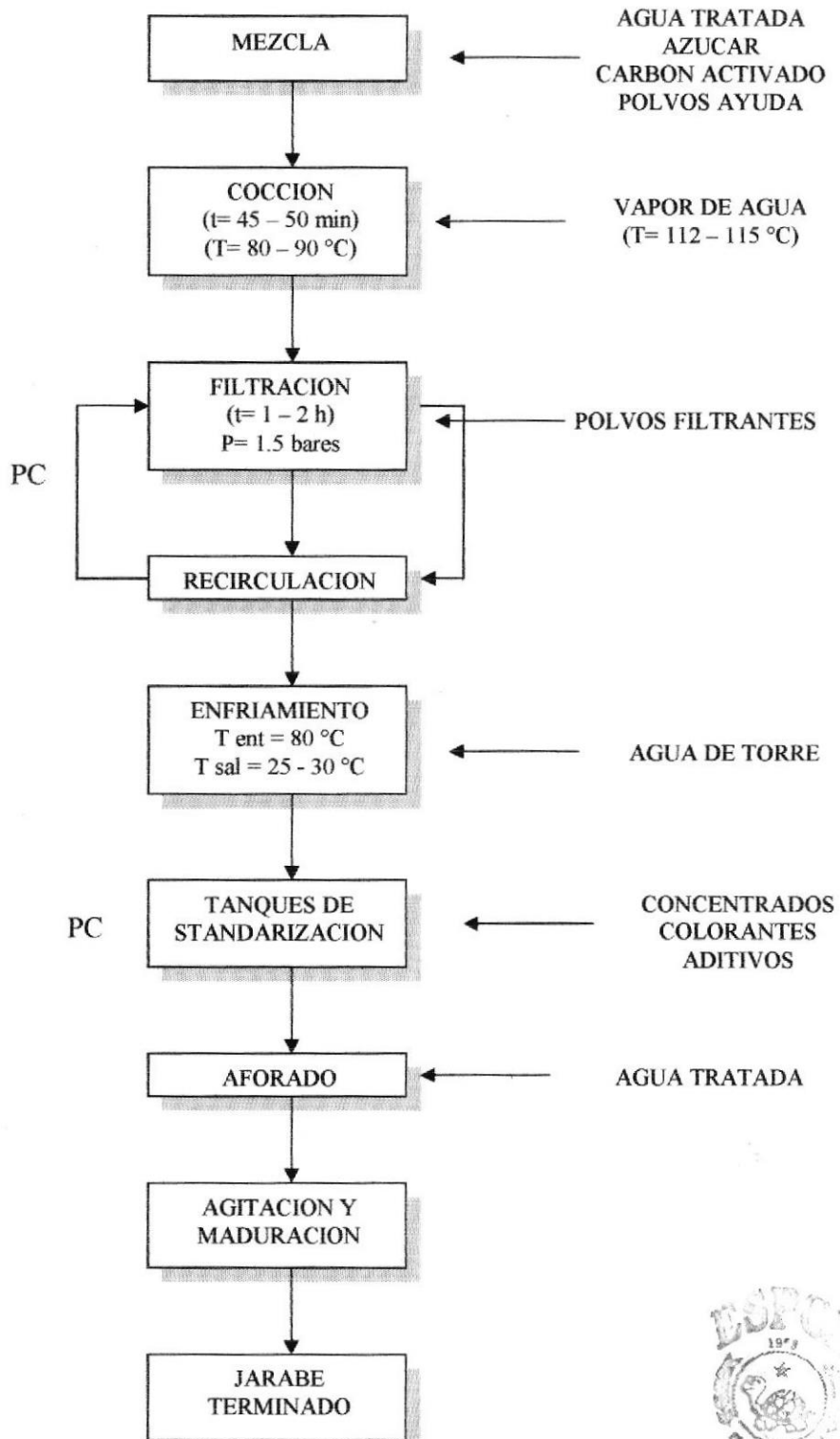


**DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE PRODUCCION:**

**AREA DE TRATAMIENTO DE AGUA**

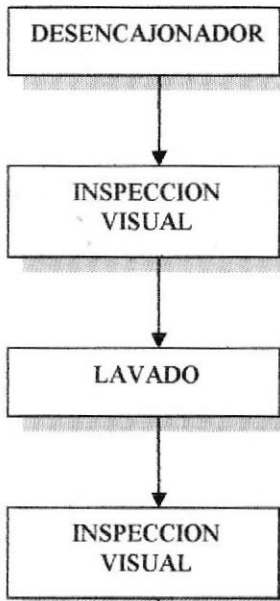


## ELABORACION DE JARABE SIMPLE Y TERMINADO

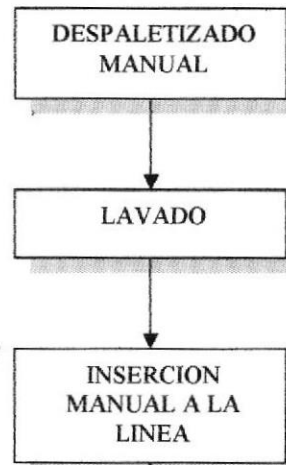


# EMBOTELLADO DE BEBIDAS GASEOSAS

## BOTELLAS DE VIDRIO



## BOTELLAS PET

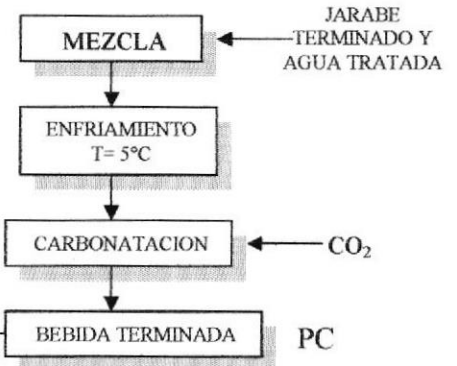


NaOH, Agua clorada y agua tratada

agua

## BEBIDAS

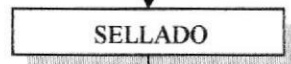
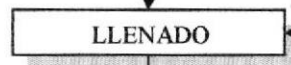
PC



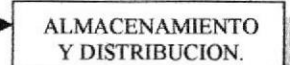
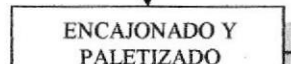
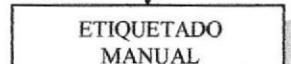
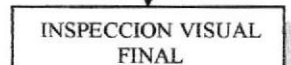
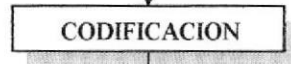
JARABE TERMINADO Y AGUA TRATADA

CO<sub>2</sub>

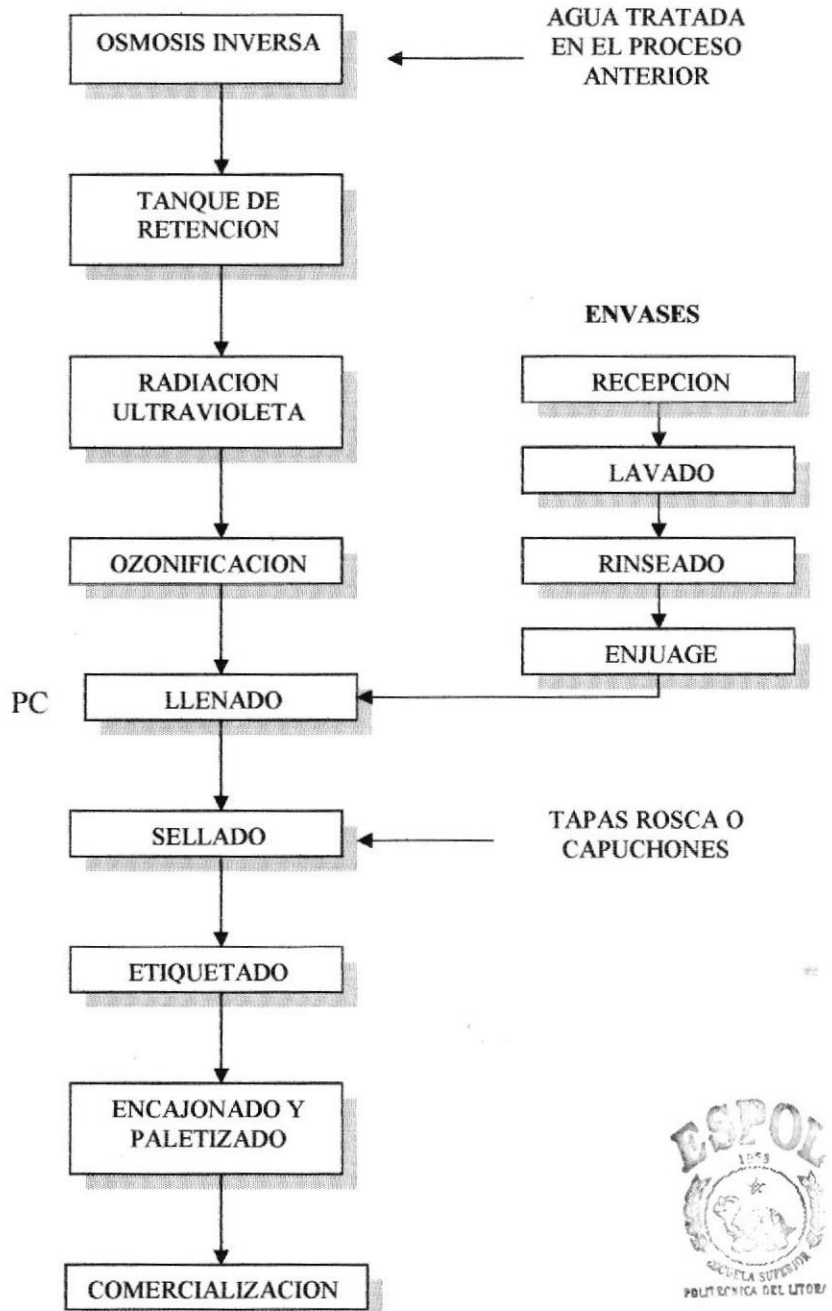
PC



TAPAS CORONA Y ROSCA



## PROCESAMIENTO DE AGUA PURA



## DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN

### TRATAMIENTO DE AGUA

#### OBTENCIÓN DE AGUA.

El agua utilizada en los procesos de elaboración de bebidas gaseosas y agua de mesa son aguas freáticas que se obtienen a partir de pozos con una profundidad aproximada de 20 metros. El agua es llevada con la ayuda de bombas hasta la cisterna de almacenamiento que tiene una capacidad de 40000 litros. Es aquí en donde el agua recibe su primer tratamiento con cloro en forma de hipoclorito de calcio granulado al 83.5 %, el agua debe estar entre 4 – 5 ppm.

#### TANQUE DE REACCIÓN.

El agua clorada de las cisternas es bombeada hasta el área de tratamiento de agua llegando al tanque de reacción o reactor que tiene una capacidad de 10500 litros. Es aquí donde se realiza la clarificación y purificación del agua a través de procesos químicos como la coagulación / floculación, sedimentación y desinfección utilizando una serie de compuestos químicos como los son el hidróxido de calcio y sulfito de aluminio. (VER ANEXO 2)

El hidróxido de calcio comúnmente conocido como cal tiene la función de precipitar los iones de calcio y magnesio que por naturaleza contiene el agua los cuales son perjudiciales para la elaboración de la bebidas gaseosas.

Esta cal precipita las sales solubles de calcio y magnesio, los cuales pueden removerse con facilidad mediante sedimentación o filtración. (VER ANEXO 2)

La solución de cal al 5 % es preparada en tanques adicionales en donde es inyectada al tanque de reacción a una velocidad de 80 ml / min).

El sulfito de aluminio se encarga de ayudar a la combinación de procesos como la coagulación / floculación, para desestabilizar las suspensiones estables en el agua y combinar estas partículas desestabilizadas, al añadir estas sustancias químicas al agua bajo condiciones controladas, se dispersan y producen partículas conocidas como floculo, los cuales son de naturaleza coloidal y tienen la propiedad de atrapar las

impurezas suspendidas en el agua formando partículas de mayor tamaño y densidad y así precipitarse en el tanque para ser drenado posteriormente por la parte inferior del mismo. (VER ANEXO 2)

La solución de sulfito de aluminio 8 % es preparada en tanques adicionales y luego inyectada al tanque de reacción a una velocidad de 1300 ml / min.

### **FILTROS DE ARENA:**

Luego por diferencia de fases el agua pasa al filtro de arena el cual está formado por varias capas de arena, grava y piedra caliza colocadas de manera que la arena más gruesa se ubica en la parte del fondo y la más fina en la parte superior del tanque.

El espesor y graduación de los lechos de grava y arena varían de acuerdo al fabricante así van de 8 a 20 pulgadas de arena.

Este filtro sirve a manera de cedazo para retener toda la materia suspendida tales como residuos de arena, residuos de tubería, limo y arcillas, y principalmente retienen partículas grandes de coloide que a causa de su menor densidad no se sedimenta en el fondo del tanque de reacción y son arrastradas hasta el filtro de arena. Luego de un determinado periodo de funcionamiento es necesario realizar un retrolavado de filtro que consiste en hacer circular agua a contracorrientes, es decir que se invierte el sentido del flujo de agua para remover el contenido de sólidos retenidos.

### **FILTROS DE CARBÓN:**

Una vez terminada la etapa de tratamiento en el filtro de arena el agua se dirige hacia los filtros de carbón los cuales tienen la función esencial de absorber el cloro adicionado anteriormente para la desinfección, ya que este podría influir negativamente en el producto terminado y también remueven olores y sabores extraños del agua. La estructura del filtro de carbón es similar a la del filtro de arena a diferencia de la capa de carbón y que posee un recubrimiento especial de acero inoxidable ya que es muy susceptible a la corrosión.

### **FILTRO PULIDOR:**

A continuación el siguiente paso es el filtro pulidor el cual posee una serie de mallas filtrantes las cuales tienen la función de retener partículas de hasta 0,5 micras de diámetro consiguiendo purificar aun mas el agua.

### **ABLANDADOR.**

El agua pulida llega al ablandador cuya función es la de eliminar la dureza del agua es decir retener los minerales que estén en su composición por intercambio iónico utilizando resinas plásticas, zeolita, sal, etc.

Las sales de calcio y magnesio que por naturaleza están en el agua son la causa de daños en las tuberías y equipos por la formación de incrustaciones minerales y corrosión son transformadas a sales de sodio y retenidas en el equipo.

Cada cierto tiempo el ablandador se satura y es indispensable regenerar y esto se realiza cargándolo o adicionando agua y sal hasta 20 ppm. Este proceso dura entre 40 – 50 minutos.

En esta etapa finaliza el tratamiento del agua y tenemos como producto final el agua lista para entrar a los procesos de elaboración de bebidas gaseosas y agua de mesa.  
(VER ANEXO 3)



## **ELABORACION DE JARABE SIMPLE Y TERMINADO**

### **JARABE SIMPLE**

El agua tratada es llevada hasta un tanque de cocimiento con capacidad para 6000 litros. Este tanque posee un doble recubrimiento con aislamiento térmico por el cual pasa vapor de agua que es el medio calefactor que permite la preparación del jarabe.

Una vez que se calienta el agua hasta los 85 -90 °C y cuyo nivel es controlado por un medidor de flujo a la entrada del tanque se adiciona el azúcar que llega a través de montacargas en sacos de 50 Kg cada uno. La cantidad de azúcar añadida depende del producto y cantidad de jarabe a producir. A continuación se agrega el polvo filtrante y el carbón activado

La función del polvo filtrante es de separar todas estas impureza del jarabe.

El proceso completo de cocción del jarabe dura entre 3 y 4 horas

### **FORMACION DE LA PRE-CAPA**

Primeramente la precapa no es otra cosa que un compuesto preparado a base de polvo filtrante, se prepara con el fin de retener las impurezas, el carbón activado y el polvo ayuda. Primero debe hacerse pasar una corriente de agua por el equipo para eliminar el aire y luego se utiliza dos tipos de polvo filtrante para la formación de la precapa , se añade en el tanque dosificador junto con el agua, polvo hiflo celite blanco y polvo estándar celite rosado. Los polvos deben agregarse poco a poco. Luego se comienza a recircular desde el tanque dosificador de manera que los polvos filtrantes se quedan retenidos en los filtros. Se forman cuatro capas verticales y una capa horizontal en el fondo del equipo.

Una vez formada la precapa el jarabe ya se puede empezar a recircular hasta que no hayan partículas suspendidas en el jarabe y este clarificado.

### **FILTRACION**

Se cierra la válvula de paso del tanque dosificador al filtro y se abre la válvula de paso del tanque de cocción al filtro y se deja recircular alrededor de 2 horas.

Este jarabe entra al filtro de un color negro debido al carbón activado que contienen saliendo de este filtro totalmente clarificado y cristalino. Antes de terminar la filtración y mandar el jarabe hacia los tanque de estandarización se debe realizar el análisis de apariencia al jarabe que esta recirculado.

Luego el jarabe del tanque de almacenamiento o pulmón es bombeado hacia un intercambiador de calor de placas el cual tienen la función de bajar la temperatura del jarabe desde 80 ° C hasta 25 — 30 ° C, el refrigerante utilizado es agua de torre.

### **PREPARACION DEL JARABE TERMINADO**

El jarabe enfriado pasa hasta los tanques de estandarización en los cuales se agrega el resto de ingredientes y aditivos según la bebida que se vaya a preparar.

Existen 6 tanques con sus respectivos medios de agitación, 4 tanques de 5000 litros y 2 de 1500 litros.

Las sustancias que se agregan en esta etapa son ácido cítrico, concentrado, benzoato de sodio, colorantes, etc.

Una vez que se produce la mezcla se obtiene el jarabe terminado y se lo deja madurar un tiempo determinado según la bebida antes de que entre a la producción. (VER ANEXO 4)

## EMBOTELLADO DE BEBIDAS GASEOSAS



### **BOTELLAS DE VIDRIO.**

Empieza con la recepción de la botellas sucias que llegan del mercado. Luego las jvas son colocadas manualmente en cintas transportadoras que la llevan hasta la desencajadora que separa las botellas de las jvas. Aquí se realiza la primera inspección visual en la cual se detecta y retira material extraño dentro de las botellas como sorbetes, plásticos, etc.

### **LAVADO DE BOTELLAS :**

Las botellas sucias entran a la lavadora y pasan por los tanques de preenjuague que tiene una concentración de hidróxido de sodio de 1.5 % luego pasan por los tanques principales de soda que tiene una concentración de 2,6 % permaneciendo a una temperatura 56 – 60 C por un periodo de 10 minutos, finalmente arriban a los tanques de enjuague en donde las dos primeras duchas son de agua recuperada y el ultimo enjuague de agua ablandada Clorinada 3ppm.

Una vez lavada las botellas son depositadas por el equipo en cadenas transportadoras que la llevan a una segunda inspección visual en la que se retiran las botellas que no hayan sido bien lavadas y posean restos de lodo, tierra, manchas, etc.

## **AREA DE PREPARACION DE LA BEBIDA**

### **MEZCLADO O MIXER:**

El agua tratada es bombeada desde el área de tratamiento de agua hacia el equipo que realiza la mezcla con el jarabe terminado llamado MIXER , el cual es el encargado de la preparación de la bebida. El agua tratada entra primeramente al desareador luego es pasada por un filtro pulidor para retener cualquier partícula extraña tales como arena, residuos de tubería que puedan afectar directamente a la calidad del producto.

Ya filtrada el agua esta se traslada al proporcionador donde se almacena ya que desde aquí el agua desciende a la olla de mezcla por gravedad lo cual es regulado manualmente con un micrófono según el formato a elaborar debido a que cada uno tiene una relación establecida por la compañía. Al mismo tiempo el jarabe terminado llega al proporcionador y cae a otra olla , una vez que se tienen la cantidad requerida de jarabe terminado y agua estos caen por gravedad a otra olla en donde se mezclan y se obtiene la bebida.

### **ENFRIAMIENTO Y CARBONATACION:**

Luego la mezcla ingresa al recirculador y después a la placa enfriadora bajando las temperaturas hasta unos 5 ° C. Finalmente el saturador o carbonatador se encarga de suministrar el CO<sub>2</sub> a una presión determinada de 48 psi. (VER ANEXO 4)

### **LLENADO:**

En esta etapa se unen los envases con la bebida. La botella es llenada por medio de la válvula de la máquina dosificadora a una presión de 50 psi. Este llenado se realiza a contra presión es decir se crea una presión en la botella similar a la presión del tanque de llenado lo cual evitara que la botella salga espumante o mermada. El equipo posee 50 válvulas lo que permite llenar 50 botellas de 2 litros hacia abajo y 25 botellas de 3 litros en un tiempo de 1 minuto.

Las válvulas que llenan las botellas están diseñadas para que la bebida se esparza por las paredes interiores y no directamente en el fondo de la botella para evitar la excesiva formación de espuma.

En esta fase del proceso las botellas cuentan con elevadores y cilindros que trabajan a presión de aire.

Para producir los diferentes tamaños de gaseosas lo que se hace es cambiar las tenazas y agujas de inyección, y se realizan ajustes de altura y velocidad de llenado de la máquina.

## **SELLADO:**

La botella es separada de la válvula y por medio de una cadena transportadora y una rueda estrella pasa a la máquina selladora la cual a través de pistones colocan las tapas en cada una de las botellas y la encapsulan presionando la tapa contra el pico de la botella en caso de ser tapa corona. En caso de ser tapa rosca los pistones presionan la tapa contra el pico de la botella y la hacen girar de derecha a izquierda.

Una vez selladas las botellas pasan a través de una impresora láser que imprime en la tapa de la botella la hora y fecha de producción. Luego pasan por una última inspección visual en la cual se elimina cualquier posible defecto en la gaseosa. De aquí la botella es arrastrada por una cinta transportadora hasta un canal en donde los operadores le colocan las etiquetas manualmente para después encajonarlas y colocarlas en los pallets para su distribución.

## **PROCESO PARA LA ELABORACION DE AGUA PURA (PURE WATER).**

El agua tratada que ha pasado por todas las etapas del área de tratamiento de agua ingresa al área de elaboración de Agua Pura en donde recibe los siguientes tratamientos:

### **OSMOSIS INVERSA:**

Después de que el agua ha pasado por el ablandador llega al equipo de osmosis inversa, este realiza el proceso de filtración mas pura, una filtración a nivel molecular que retiene el mayor porcentaje de sales disueltas, materia orgánica causante de color, sabor, turbiedad y bacterias. Está compuesta por una serie de membranas semipermeables con micro poros que permiten el paso del agua pero no de las sustancias disueltas en ella.

### **TANQUES DE RETENCIÓN :**

El agua que sale de la osmosis llega a unos tanques de almacenamiento, los cuales tienen una capacidad de 15000 litros. Existen 2 tanques y poseen un visor de nivel (14500 litros ) y un censor de nivel bajo (2500 litro ).

### **RADIACIÓN ULTRAVIOLETA:**

Luego se produce una desinfección mediante el paso por el equipo esterilizador con radiación ultravioleta con el que se consigue eliminar cualquier presencia de microorganismos.

### **OZONIFICACIÓN:**

El ozono se produce por una descarga eléctrica de alto voltaje sobre el oxígeno del aire  
 $\text{Oxígeno (O}_2\text{)} + \text{electricidad} = \text{Ozono (O}_3\text{)}$

El objetivo es disolver la mayor cantidad de gas ozono en el agua mediante un flujo contra corriente

El agua debe permanecer . en contacto mínimo de 4 minutos mediante circulación para mantener residuales entre 0,6- ppm y 0,7 ppm.,el control mecánico hace que el porcentaje sea preciso para obtener la calidad deseada.—

El ozono tiene una vida media de 20 minutos en el aire y además tiene la ventaja de no dejar efectos residuales como el cloro, finalmente la bebida pasa a la alativada

## **PREPARACION DE ENVASES**

### **RINSEADO.**

El envase plástico es trasladado manualmente hasta la máquina rinseadora en donde se produce el rinseado con agua clorada entre 1 y 3 ppm y después su respectivo enjuague. La máquina rinseadora tiene la capacidad de lavar 10 botellas por ciclo que dura entre 45 y 60 segundos.

### **LLENADO.**

Luego se produce el llenado del envase el cual se realiza por medio de 8 válvulas que inyectan el agua pura a través de las paredes del envase teniendo la capacidad de producir 960 botellas por hora.

### **SELLADO:**

Para cerrar las botellas un operador coloca manualmente las tapas en las botellas mientras otro con la ayuda de un encapsulador presiona las tapas y las hace girar hasta cerrarlas. Luego las botellas pasan por una inspección visual y finalmente son etiquetadas, encajonadas y alativadas para su distribución .

## CONTROLES DE LABORATORIO EN LINEA

### ANALISIS EN AREA DE TRATAMIENTO DE AGUA.

#### DETERMINACION DE LA ALCALINIDAD P Y M.

**Objetivo:** conocer la cantidad de hidróxidos y carbonatos presentes en el agua. Asegurar que las reacciones dentro del reactor se estén llevando adecuadamente. Es importante conocer la alcalinidad del agua ya que esta puede alterar las propiedades finales de la bebida gaseosa.

**Fundamento.-** Es una medida de la cantidad total de sustancias alcalinas (OH-) presentes en el agua y se expresan como partes por millón de  $\text{CaCO}_3$  equivalente. También se hace así porque puede desconocerse cuáles son los álcalis presentes, pero éstos son, al menos, equivalentes al  $\text{CaCO}_3$  que se reporte. En este método, la alcalinidad se determina por titulación de la muestra con una solución valorada de un ácido fuerte como el ácido sulfúrico 0.02 N, mediante dos puntos sucesivos de equivalencia, indicados por medio del cambio de color de dos indicadores ácido-base adecuados, previo a la neutralización del cloro presente en la muestra de agua por acción de una solución alcalina de tiosulfato de sodio 0.02N. La alcalinidad "P" o parcial cuantifica la presencia de hidróxidos y carbonatos y se expresa como ppm de carbonato de calcio; la alcalinidad "M" o total, permite la cuantificación de otra parte de carbonatos y todos los bicarbonatos expresándose como alcalinidad total. (VER ANEXO 5)

#### Procedimiento.-

1. Colocar en la bureta la solución de ácido sulfúrico 0.02N.
2. Medir en un beaker 50 ml de la muestra.
3. Agregar unas gotas de tiosulfato de sodio 0.02N a la muestra.
4. Agregar unas gotas del indicador fenolftaleína.
5. Titular con el ácido sulfúrico 0.02 N hasta cambio de color.
6. Tomar la lectura de consumo y anotamos el dato. (alcalinidad P)
7. Agregar unas gotas del indicador anaranjado de metilo.
8. Seguir titulando hasta cambio de color anaranjado a rojo ladrillo.

9. Anotar el consumo del ácido sulfúrico. (alcalinidad M).

**Parámetros.-** la alcalinidad M a la salida del filtro pulidor debe ser menor a 85 ppm.

**Ejemplo:**

$$\text{ppm de alcalinidad P, como CaCO}_3 = \frac{\text{ml de ácido consumido} \times 1000}{\text{ml de muestra}}$$

$$\text{ppm alcalinidad P} = \frac{4 \times 1000}{50} = 80$$

$$\text{ppm de alcalinidad M, como CaCO}_3 = \frac{\text{ml de ácido consumido} \times 1000}{\text{ml de muestra}}$$

$$\text{ppm alcalinidad M} = \frac{6 \times 1000}{50} = 120$$

#### **DETERMINACION DE LA DUREZA TOTAL .**

**Objetivo.-** evitar que la presencia de los carbonatos de sodio y magnesio cause incrustaciones en las tuberías que llevan el agua tratada hacia las líneas de embotellado.

**Fundamento.-** se basa en aprovechar la acción secuestrante de la solución del ácido etilen di amino tetra acético (EDTA) sobre los iones causantes de la dureza en el agua (calcio y magnesio). La desaparición de estas trazas se manifiesta con el viraje del indicador negro de eritrocromo de color violeta a azul, los resultados se expresan como ppm de carbonato de calcio. Para que todo esto se de, el medio debe ser ajustado a un Ph entre 9 y 10. (VER ANEXO 5)

**Procedimiento:**

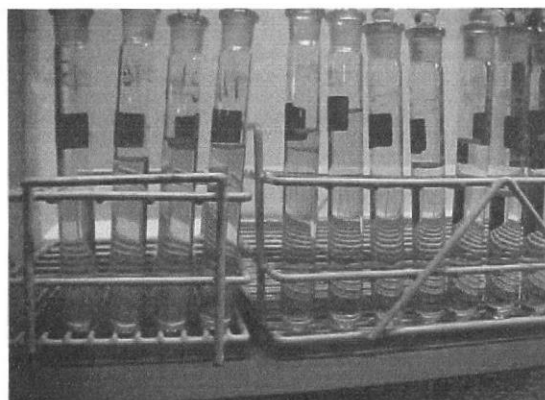
1. Medir 50 ml de la muestra.
2. Agregar unas gotas de tiosulfato de sodio.
3. Agregar unas gotas del indicador negro de eritocromo.
4. Tomar con una pipeta 10 ml de solución de EDTA y lo agregamos gota por gota hasta que se de el cambio de coloración de violeta a azul.
5. Anotar el consumo del EDTA.

**Parámetros.-** a la salida del filtro pulidor debe ser menor a 150 ppm.

**DETERMINACION DEL CLORO LIBRE RESIDUAL.**

**Objetivo.-** controlar la adecuada adición y reacción del cloro en el tanque reactor. Además intentar evitar la presencia de Cl en el agua tratada, ya que este puede ser causa de una decoloración y deterioro de sabor del producto terminado.

**Fundamento.-** se utiliza el método colorímetro de TAYLOR. La técnica se basa en la adición de 2 reactivos a la muestra : un álcali fuerte y luego un ácido fuerte. El primero optimiza el medio y lo hace adecuado para que al añadir el segundo reactivo DPD2 (n,n-dietil-p-difenilendiamina), el cual reacciona únicamente con el cloro residual, se da una reacción coloreada que mientras más intensa es mas cloro libre existe en la muestra. (VER ANEXO 5)



### Parámetros.-

Muestra	Requerimientos
Tanque reactor	4- 5 ppm
Filtro de arena	4 - 5 ppm
Filtro de carbón	0 ppm
Filtro pulidor	0 ppm

### DETERMINACION DE pH.

**Objetivo.-** monitorear la adecuada acción de las sustancias alcalinas añadidas al agua, y evitar que los valores obtenidos en el agua tratada sean mayores a lo establecido, ya que esto podrá neutralizar el sabor ácido de la bebida terminada.

**Fundamento.-** se determina la cantidad de iones  $H^+$  presentes en la muestra mediante el uso de un Ph metro el cual transforma la concentración de hidrogeniones presentes en la disolución en una señal eléctrica que, a su vez, se convierte en una visualización digital en la pantalla. El Ph metro tiene un electrodo de vidrio y además un termómetro que nos indica la temperatura de la solución.

En el filtro de carbón, el carbón activado reacciona con el ácido hipocloroso del agua (el primero se oxida el segundo se reduce) y se forma ácido clorhídrico y gas carbónico.



Esto se da gracias a que gránulos porosos de carbón activado adsorben el ácido hipocloroso y el HCl acidifica el agua.



### Procedimiento.-

1. Calibrar el Ph metro con una solución búfer Ph 5.
2. Lavar el electrodo del Ph metro.
3. Volver a calibrar con una solución búfer Ph 10.
4. Lavar el electrodo.
5. Tomar 50 ml de muestra y se introduce el electrodo.
6. Tomar la lectura del Ph de la muestra a través de la pantalla del Ph metro.

### Parámetros.-

Muestra	Requerimientos
Tanque reactor	9 – 10
Filtro de arena	9 – 10
Filtro de carbón	9 – 10
Filtro pulidor	< 9

### SÓLIDOS TOTALES DISUELTOS (STD)

**Objetivos.-** evitar la excesiva presencia de sólidos totales disueltos en el agua tratada, ya que esto puede ser la causa del deterioro en el sabor (por las sales disueltas) y en el color por el hierro.

**Fundamento.-** mediante este método conductimétrico se determina la cantidad de iones metálicos (electrolitos) presentes en la muestra de agua mediante el uso de un conductímetro. La técnica se basa en el hecho de que la conductividad eléctrica del agua aumenta o disminuye con la concentración del material disuelto ionizado.

El aparato tiene una célula de medida que contienen dos electrodos de platino; al ser depositada aquí la muestra, estos miden la resistencia del agua, lo que es inversamente proporcional a la conductividad y por ende la concentración de electrólitos. La señal es detectada como un impulso eléctrico, el mismo que es graficado en una pantalla digital mostrando un valor expresado en ppm. (VER ANEXO 5)

#### **Procedimiento.-**

1. Encender el aparato conductímetro.
2. Medir 50 ml de muestra.
3. Hacer un lavado del electrodo del aparato con parte de la muestra.
4. Introducir el electrodo en los 50 ml de muestra.
5. Esperar hasta que se ajuste la temperatura a 20°C.
6. Tomar la lectura de STD en mg/lt.



**Parámetros.-** los STD a la salida del agua del filtro pulidor debe ser < a 500 ppm.

#### **DETERMINACION DE HIERRO**

**Objetivo.-** evitar una excesiva cantidad de hierro en el agua tratada, ya que este reacciona con los colorantes del producto y por lo tanto afecta a su color y sabor. El hierro ejerce una acción oxidante sobre el colorante, lo que causa la descomposición de su molécula.

**Fundamento.-** se basa en la adición de un reactivo llamado reactivo de hierro TPTZ el cual es una mezcla principalmente formada por hidrosulfito de sodio a

la muestra de agua. Este reactivo tiene la capacidad de reaccionar con los iones férricos libres presentes en la muestra y forman un complejo coloreado amarillo, a mayor intensidad de color hay una mayor concentración de hierro en la muestra. Las ppm se las determina en un comparador MERCK del tipo de disco para cuantificar el hierro en la muestra.(VER ANEXO 5)

#### **Procedimiento.-**

1. Realizar un enjuague con la muestra al tubo de ensayo.
2. Agregar el reactivo TPTZ el cual viene en bolsitas listas para agregar.
3. Llevar el tubo a un comparador de disco en donde se compara el color de la muestra con colores patrones.
4. Elegir el color que se aproxime y tomar la lectura que indique el comparador.

**Parámetros.-** en la salida del agua del filtro pulidor el hierro debe encontrarse < a 0.1 ppm.

### **DETERMINACIONES EN SALA DE PREPARACIÓN DE JARABES**

#### **CONTEO MEDIO DE PARTICULAS.**

**Objetivo:** aprobar el paso del jarabe recirculado por el filtro prensa hacia el tanque de estandarización. El jarabe no debe pasar si se encuentran partículas de carbón, polvos, etc. suspendidos en el jarabe.

**Fundamento:** determinación de la presencia de partículas extrañas suspendidas en el jarabe a través de una inspección visual en fondo con luz blanca.

### **Procedimiento.-**

1. Tomar una muestra de 100 ml de jarabe en una fiola.
2. Llevar hasta una fuente de luz blanca.
3. Observar la presencia de partículas de carbón o materiales extraños.
4. En el momento que ya no hay partículas visibles se permite pasar el jarabe a la siguiente etapa.

### **DETERMINACIÓN DE GRADOS BRUX:**

**Objetivo:** obtener un jarabe simple óptimo para que al mezclar con agua y tener el jarabe terminado, este posea las características deseadas de dulzor.

**Fundamento:** se basa en determinar la cantidad de sólidos solubles presentes en la muestra expresados como grados Brix mediante el uso de un refractómetro manual o un sacarímetro. En el primer caso se basa su funcionamiento en el estudio de la refracción de la luz utilizando las propiedades ondulatorias de los rayos luminosos para estudiar ciertas características de muestras atravesadas por estos rayos, un fenómeno bastante fácilmente observable cuando la luz pasa de un medio a otro. La escala utilizada en las medidas son los grados Brix que miden la concentración en porcentaje de todos los sólidos disueltos en una disolución acuosa. Básicamente está ajustados para calcular los gramos de azúcar de caña en 100 ml de solución. El resultado es obtenido por incidencia de la luz del ambiente, en la cual los rayos que logran pasar por la muestra inciden sobre un multiplicador el cual muestra el dato en una escala graduada.

En el segundo caso se basa en determinar la densidad de la muestra a través de un densímetro o sacarímetro el cual consiste en un tubo cerrado por los dos extremos, en uno de los cuales tiene un lastre y en toda su longitud una escala graduada, teniendo en cuenta condiciones ideales de temperatura y estado del sacarímetro. La concentración de sólidos solubles se expresa en grados Brix, ya

que estos son una medida de la densidad de las sustancias, es decir, que un grado Brix es la densidad que tiene, a 20 °C, una solución de sacarosa al 1 %.

**Procedimiento:**

**a) Método del Refractómetro.**

- 1) Limpiar el refractómetro y se lo calibra con agua destilada.
- 2) Añadir una gota de la muestra en el lente del refractómetro.
- 3) Observar hacia la luz y se toma el dato que muestra el refractómetro.

**b) Método del Sacarímetro.**

- 1) Limpiar el sacarímetro y enjuagarlo con parte de la muestra.
- 2) Colocar 100 ml de muestra en una probeta.
- 3) Introducir el sacarímetro en la probeta y se lo deja caer.
- 4) Espera unos segundos hasta que se estabilice el sacarímetro y se realiza la lectura.

## **DETERMINACIONES EN AREA DE EMBOTELLADO**

### **DETERMINACIÓN DE CO<sub>2</sub>.**

**Objetivo:** evitar problemas con el sabor de la bebida debido a que un exceso de este produce un excesivo sabor picante en la bebida gaseosa.

**Fundamento:** para esta determinación se utiliza un manómetro de punción, el cual al darle a la bebida una agitación enérgica, se provoca el incremento en la presión interna de la botella debido al intento de salida del CO<sub>2</sub>. La máxima

presión interna alcanzada es leída por el manómetro junto con la temperatura de la bebida.

Los datos del manómetro y el termómetro son utilizados para conocer el volumen de CO<sub>2</sub> por medio de tablas que comparan la presión y la temperatura y me dan la cantidad de CO<sub>2</sub> que hay en la bebida. (VER ANEXO 6)

**Procedimiento:**

- 1) Tomar una de las botellas que ya han sido cerradas.
- 2) Colocarla en el manómetro de punción.
- 3) Presionar la aguja del manómetro hasta que perfora la tapa de la botella.
- 4) Agitar la botella y abrir la válvula para dejar escapar el gas inicial.
- 5) Cerrar la válvula y se vuelve a agitar la botella por unos 15 a 20 segundos.
- 6) Realiza la lectura de la presión en el manómetro y en el termómetro la temperatura.
- 7) Utilizando estos dos datos se van a tablas que marcan el volumen de CO<sub>2</sub> contenido en la bebida.

**DETERMINACION DE GRADOS BRIX EN PRODUCTO TERMINADO.**

**Objetivos:** tener indicios del sabor que tendrá la bebida gaseosa que llegará al consumidor final, algún cambio en los Brix de la bebida hace que exista una mayor o menor intensidad en el sabor de la bebida. (VER ANEXO 6)

**Fundamento:** se basa en determinar la cantidad de sólidos solubles presentes en la muestra expresados como grados Brix mediante el uso de un refractómetro manual o un sacarímetro. En el primer caso se basa su funcionamiento en el estudio de la refracción de la luz utilizando las propiedades ondulatorias de los rayos luminosos para estudiar ciertas características de muestras atravesadas por estos rayos, un fenómeno bastante fácilmente observable cuando la luz pasa de un medio a otro. La escala utilizada en las medidas son los grados Brix que miden la concentración en

porcentaje de todos los sólidos disueltos en una disolución acuosa. Básicamente está ajustados para calcular los gramos de azúcar de caña en 100 ml de solución. El resultado es obtenido por incidencia de la luz del ambiente, en la cual los rayos que logran pasar por la muestra inciden sobre un multiplicador el cual muestra el dato en una escala graduada.

En el segundo caso se basa en determinar la densidad de la muestra a través de un densímetro o sacarímetro el cual consiste en un tubo cerrado por los dos extremos, en uno de los cuales tiene un lastre y en toda su longitud una escala graduada, teniendo en cuenta condiciones ideales de temperatura y estado del sacarímetro. La concentración de sólidos solubles se expresa en grados Brix, ya que estos son una medida de la densidad de las sustancias, es decir, que un grado Brix es la densidad que tiene, a 20 °C, una solución de sacarosa al 1 %.

#### **c) Método del Refractómetro.**

- 1) Limpiar el refractómetro y se lo calibra con agua destilada.
- 2) Añadir una gota de la muestra en el lente del refractómetro.
- 3) Observar a la luz y se toma el dato que muestra el refractómetro.



#### **d) Método del Sacarímetro.**

- 1) Limpiar el sacarímetro y enjuagarlo con parte de la muestra.
- 2) Eliminar el gas de la bebida.
- 3) Colocar 100 ml de muestra en una probeta.
- 4) Introducir el sacarímetro en la probeta y se lo deja caer.
- 5) Esperar unos segundos hasta que se estabilice el sacarímetro y se realiza la lectura.



## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En estas prácticas se ponen a prueba muchas cosas entre las más importantes están los conocimientos teórico y prácticos obtenidos en las aulas de PROTAL, las experiencias y consejos transmitidos por los docentes de la unidad y la capacidad del estudiante para enfrentarse a situaciones reales y bajo presión en el campo laboral. Todo esto me lleva a concluir que la preparación adquirida durante todo el tiempo de estudio son de gran ayuda para el correcto desenvolvimiento de los estudiantes en el campo profesional.

En el desarrollo de las prácticas tuve la oportunidad de captar experiencias positivas y críticas constructivas que me ayudaron a mejorar mi formación como persona y profesional de manera que puedo concluir que los objetivos propuestos fueron cumplidos en su totalidad.

La elaboración de bebidas gaseosas y agua de mesa son procesos sencillos pero que al ser productos de consumo humano necesitan una serie de controles y cuidados que aseguren que el producto no va hacer daño a la salud del consumidor. Las condiciones que presentan este tipo de bebidas como el contenido de azúcar y Ph son muchas veces óptimas para el ataque de microorganismos por lo que debe utilizarse la ayuda de sustancias químicas como preservantes, acidulantes, etc.

Las etapas en la que mayores cuidados hay que tener es en el área de tratamiento de agua debido a que el agua que se libera aquí es utilizada en todos los procesos siguientes y la otra etapa es en la preparación de jarabes porque es en esta etapa en la que se deben obtener las condiciones deseadas para obtener una bebida de calidad y es aquí en donde se adicionan los químicos que van a estar presentes en la bebida. Es necesario recalcar que todas las sustancias utilizadas y añadidas a los productos son de grado alimentario pero igual debe controlarse su dosificación.

Todas las personas involucradas en la elaboración de la bebidas gaseosas están comprometidos con su trabajo y demuestran capacidad y responsabilidad al momento de realizar sus labores ya que en gran parte de ellos depende la elaboración de un producto conforme a las necesidades del consumidor.

Dentro de los mayores problemas que pude detectar al interior de la empresa en la que realice mis prácticas están el impacto ambiental que produce el excesivo consumo de agua que se da en este tipo de plantas procesadoras y la falta de control en la recepción y almacenamiento de botellas ya que existían muchas botellas fuera de especificaciones por lo que se debería tener mas cuidado en el manejo del agua y los insumos para producción.

A la empresa se recomienda crear métodos de conservación del agua y procedimientos para el control de los proveedores de botellas para el procesamiento de agua y bebidas gaseosas, para evitar problemas en el futuro.

Invertir en cursos de capacitación para las personas que laboran en la empresa pero con mayor prioridad a las personas que están en contacto directo con el producto o son responsables de labores importantes como las inspecciones visuales.

Brindar equipos de protección a los trabajadores y un ambiente de trabajo adecuado para mejorar el nivel de producción y satisfacción de los operarios.

Crear programas de mantenimiento preventivo y correctivo para los equipos para que estos trabajen en sus mejores condiciones.

Al Programa de Tecnología en Alimentos (PROTAL) se recomienda considerar y analizar el tiempo de realización de prácticas profesionales, debido a que muchas veces realizar 90 días de prácticas sin remuneración y a tiempo completo puede afectar demasiado en muchos aspectos como el factor económico, el tiempo, factores académicos, etc.

A los alumnos del PROTAL se les recomienda poner la mayor atención a las clases teóricas y prácticas dictadas por los profesores ya que estos van a servir de mucho al momento de salir al campo profesional.

## **BIBLIOGRAFIA**

PRÁCTICAS PROFESIONALES ESPOL. Manuel Cando. Ecuador Botling Company .Guayaquil – Ecuador. 1999.

Manual de técnicas de laboratorio de Control de Calidad. Ing. Marcelo Díaz. EMIQUESA 1998.

La Ciencia de los Alimentos. NORMAN N: POTTER. Editorial Harla. México D.F. México. 1992.

Laboratorio de Control de Calidad EMIQUESA. Entrevista personal con la TcIga. Rosa Aguilar. Asistente de laboratorio.

Departamento de Producción EMIQUESA. Entrevista personal con la Ing. Cecilia Casar. Jefe de Producción.

Instituto de Ciencias Químicas ESPOL. Entrevista personal con la Dra. Teresa Parra.

[www.monografias.com](http://www.monografias.com)

[www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)

**ANEXOS**

# ANEXO 1

## FORMULACION

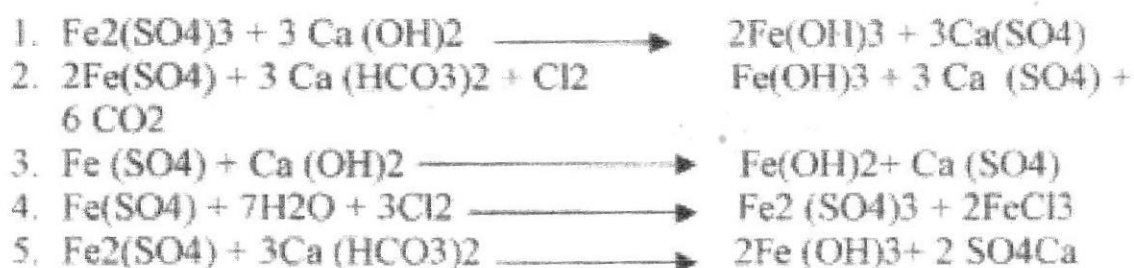
Para la preparación de 3000 litros de jarabe de Tropical.

- ✓ 1200 litros de agua.
- ✓ 43 quintales de azúcar
- ✓ 5 kg. de carbón activado.
- ✓ 5 kg. de benzoato de sodio.
- ✓ 25 kg. de ácido cítrico.
- ✓ 2 canecas de concentrado Tropical.
- ✓ 8 kg. de polvos ayuda para la filtración. (5 kg. polvo blanco y 3 kg. polvo rosado)

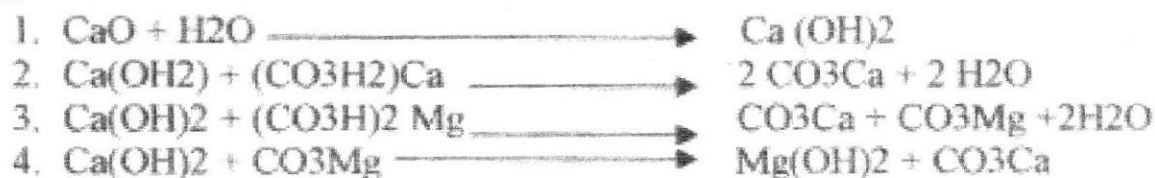
## ANEXO 2

### REACCIONES EN EL REACTOR.

#### Sulfato ferroso:



#### Cal:

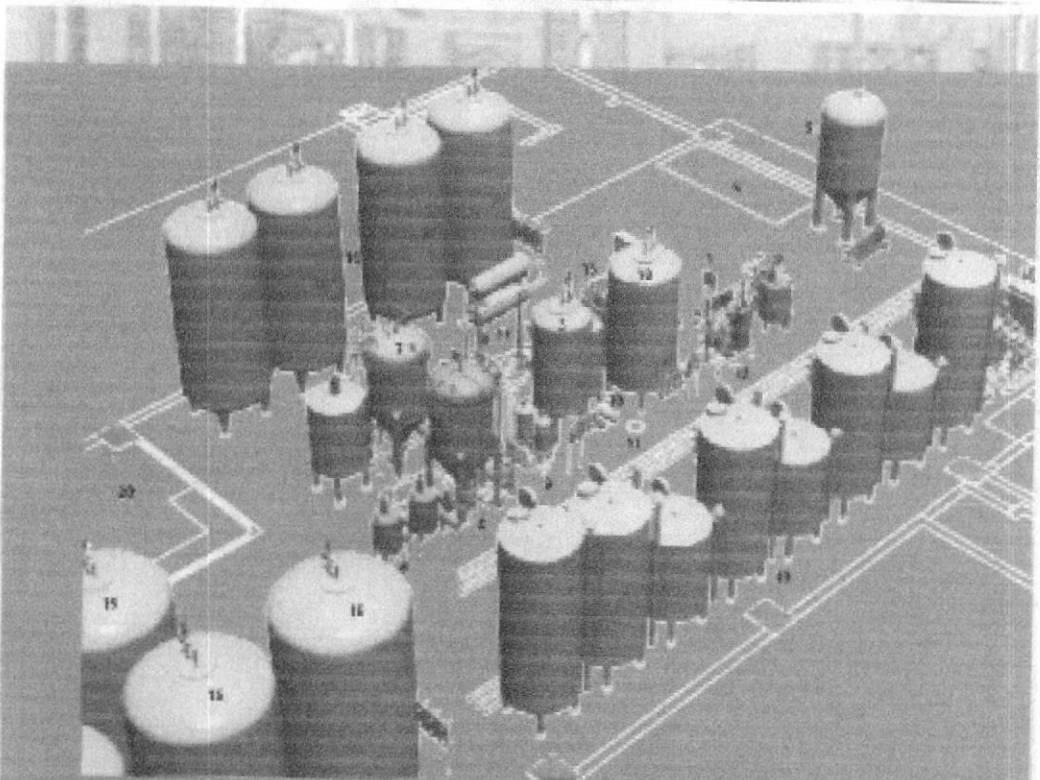


#### Cloro:



# ANEXO 3

## EQUIPOS DE FILTRACION DE AGUA



- |   |  |
|---|--|
| 1 Influent product pump                           | 11 Rawwater tank (1000 m <sup>3</sup> )                      |
| 2 Backflow device                                 | 12 CASSETTE 200 (400 m <sup>3</sup> )                        |
| 3 Influent product buffer tank 50 m <sup>3</sup>  | 13 Filter pressure 200 (400 m <sup>3</sup> )                 |
| 4 Control tank 750 m <sup>3</sup> per hour        | 14 Valve and Tap tank  |
| 5 Backflow device 400 m <sup>3</sup>              | 15 Right hand tank   |
| 6 Bag bag storage (4000)                          | 16 Buffer tank 200 m <sup>3</sup>                            |
| 7 PMP tank  | 17 Water distribution panel (10/100 m <sup>3</sup> per hour) |
| 8 Buffer 200 PMP storage                          | 18 CB panel  |
| 9 Bag 100 m <sup>3</sup>                          | 19 Filter unit (1000 m <sup>3</sup> per hour) / PMP CB       |
| 10 Filtered product buffer tank 10 m <sup>3</sup> | 20 Control room (100 m <sup>2</sup> )                        |

# ANEXO 4

## PRODUCTOS ELABORADOS

Tamaño	3 litros		2,5 litros		2 litros		1 litro		1/2 litro		250 ml		200 ml		granada	bidones	gal. 4,8 lt
Tipo Envase	PET	VID	PET	VID	PET	VID	PET	VID	PET	VID	PET	VID	PET	VID	PET	PET	PET
TROPICAL	✓		✓		✓		✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓		
MANZANA	✓		✓		✓		✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓		
CRUSH					✓		✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓		
FULL	✓		✓		✓				✓			✓		✓	✓		
RC	✓		✓		✓				✓	✓		✓		✓	✓		
AGUA PURA									✓							✓	✓

FULL = Varios sabores. (manzana, piña, champagne, uva, naranja)

✓ = Presentación en botellas y fundas plásticas.

### TABLA ESTANDAR DE GRADOS BRIX PARA EL JARABE TERMINADO Y LA BEBIDA

PRODUCTO	JARABE	BEBIDA
TROPICAL	54.5 +/- 0.2 °B	11.8 +/- 0.1 °B
MANZANA	55.6 +/- 0.2 °B	12.4 +/- 0.1 °B
CRUSH	55.9 +/- 0.1 °B	12.7 +/- 0.1 °B
FULL	54 +/- 0.1 °B	11.4 +/- 0.1 °B

### TABLA ESTANDAR PARA EL CONTENIDO DE CO<sub>2</sub> EN LA BEBIDA

PRODUCTO	CO <sub>2</sub>
TROPICAL	3.4 +/- 0.1
MANZANA	3.4 +/- 0.1
CRUSH	3.5 +/- 0.1
FULL	3.0 +/- 0.1

## ANEXO 5

### NORMAS INEN 1108

#### ESPECIFICACIONES DEL AGUA POTABLE

REQUISITOS	UNIDAD	Límite deseable	Límite máximo
Color	Unidades escala Pt-Co	5	30
Turbiedad	FTU turbiedad formazina	5	20
Olor	-----	ausencia	Ausencia
Sabor	-----	inobjetable	Inobjetable
pH	-----	7 - 8,5	6,5 - 9,5
Sólidos totales disueltos	Mg/l	500	1000
Manganeso	Mg/l	0,05	0,3
Hierro	Mg/l	0,2	0,8
Calcio	Mg/l	30	70
Magnesio	Mg/l	12	30
Sulfatos SO <sub>4</sub>	Mg/l.	50	200
Cloruros Cl	Mg/l	50	250
Dureza CaCO <sub>3</sub>	Mg/l	120	300
Cloro libre residual	Mg/l	0,5	0,3 - 1
Coliformes totales	NMP/100 cm <sup>3</sup>	ausencia	ausencia
Bacterias aerobias totales	Colonias/cm <sup>3</sup>	ausencia	30

#### ESPECIFICACIONES DEL AGUA TRATADA

REQUISITOS	UNIDAD	PARÁMETROS
Alcalinidad M	ppm	< 85
Dureza total	ppm	< 150
Cloro libre o residual	ppm	0
pH	----	< 10
Sólidos Totales disueltos	ppm	<500
Turbidez	NTU	<0,5
Hierro	ppm	<0,1
Cloruros	ppm	< 150

## ANEXO 6

### IMPUREZAS Y DEFECTOS QUE CAUSAN EN LAS BEBIDAS

Naturaleza de Impurezas	Tolerancia Máxima en ppm	Efecto típico en la bebida
<i>Turbidez</i>	5.0	<i>Sabor censurable y decoloración</i>
<i>Sabor y Olor</i>	<i>Ninguno</i>	<i>Sabor censurable</i>
<i>Algas y Protozoos</i>	<i>Ninguno</i>	<i>Sabor censurable sedimento, deterioro.</i>
<i>Mohos</i>	<i>Ninguno</i>	<i>Sabor censurable sedimento, deterioro.</i>
<i>Levadura</i>	<i>Ninguno</i>	<i>Sabor censurable sedimento, deterioro.</i>
<i>Hierro ó manganeso</i>	0,1	<i>Manchas, decoloración, sabor censurable.</i>
<i>Alcalinidad</i>	50	<i>Neutraliza el ácido de la bebida.</i>
<i>Sólidos Totales</i>	500	<i>Cloruros, sabor salado, sulfatos, sabor salobre.</i>