

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a circular emblem. It features a central figure of a knight on horseback, holding a shield and a sword. Above the knight is a crown. The seal is surrounded by Latin text: "CAROLINA ACADEMIA COACTEMALENSIS INTER CAETERA SCIBIS CONSPICUA" at the top and "UNIVERSITAS" at the bottom.

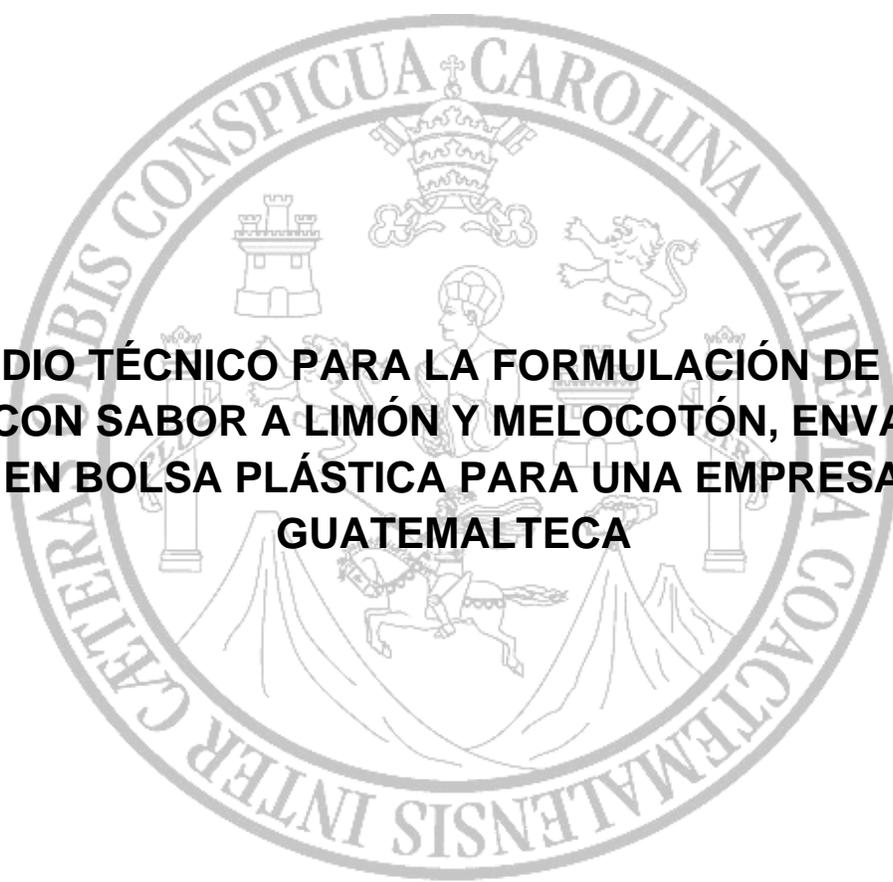
**ESTUDIO TÉCNICO PARA LA PRODUCCIÓN Y
FORMULACIÓN DE UN TÉ FRÍO CON SABOR A LIMÓN Y
MELOCOTÓN, ENVASADO EN BOLSA PLÁSTICA PARA
UNA EMPRESA GUATEMALTECA**

Walter Rolando Villatoro Hernández

Maestría en Administración Industrial y Empresas de Servicio

Guatemala, abril de 2012

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a circular emblem. It features a central figure of a woman, likely the Virgin Mary, seated on a throne and holding a child. Above her is a crown. To the left is a castle, and to the right is a lion. The text around the border reads "BIS CONSPICUA CAROLINA ACADEMIA COACTEMATENSIS INTER CAETERA".

**ESTUDIO TÉCNICO PARA LA FORMULACIÓN DE UN TÉ
FRÍO CON SABOR A LIMÓN Y MELOCOTÓN, ENVASADO
EN BOLSA PLÁSTICA PARA UNA EMPRESA
GUATEMALTECA**

Trabajo de Graduación presentado por
Walter Rolando Villatoro Hernández

Para optar al grado de Maestro en Artes

Maestría en Administración Industrial y Empresas de Servicio

Guatemala, abril de 2012

**JUNTA DIRECTIVA
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA**

ÓSCAR MANUEL CÓBAR PINTO, Ph.D	DECANO
LIC. PABLO ERNESTO OLIVA SOTO, M.A.	SECRETARIO
LICDA. LILIANA VIDES DE URIZAR	VOCAL I
DR. SERGIO ALEJANDRO MELGAR VALLADARES	VOCAL II
LIC. LUIS ANTONIO GALVEZ SANCHINELLI	VOCAL III
BR. FAUSTO RENE BEBER GARCIA	VOCAL IV
BR. CARLOS FRANCISCO PORRAS LOPEZ	VOCAL V

**CONSEJO ACADEMICO
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

ÓSCAR MANUEL CÓBAR PINTO, Ph.D.
LICDA. VIVIAN MATTA DE GARCIA MSc.
DR. ROBERTO FLORES ARZÚ
DR. JORGE ERWIN LÓPEZ GUTIÉRREZ
LIC. FÉLIX RICARDO VÉLIZ FUENTES, MSc.

INDICE

1. RESUMEN EJECUTIVO.....	01
2. INTRODUCCIÓN	01
3. DEFINICION DEL PROBLEMA.....	03
4. JUSTIFICACION.....	04
5. MARCO TEORICO.....	05
5.1 Estudio técnico.....	05
5.1.1 Capacidad instalada.....	05
5.1.2 Insumos críticos necesarios.....	05
5.1.2.1 Materias primas y material de empaque.....	06
5.1.2.2 Materiales industriales.....	06
5.1.2.3 Materiales auxiliares.....	06
5.1.2.4 Servicios.....	06
5.1.3 Tecnología.....	06
5.1.4 Rendimiento físicos esperados.....	07
5.1.5 Localización.....	07
5.1.5.1 Macrolocalización.....	08
5.1.5.2 Microlocalización.....	09
5.1.6 Obras físicas principales y sus características.....	10
5.2 Industria de las bebidas.....	11
5.3 Bebidas no alcohólicas.....	12
5.3.1 Aspecto Nutricional.....	12
5.3.2 Saborizantes.....	12
5.3.3 Colorantes.....	12
5.3.4 Aditivos alimentarios.....	13
5.3.5 Azúcar.....	13
5.4 Té.....	13
5.5 Generalidades sobre el agua.....	14
5.5.1 Agua potable.....	14
5.5.2 Filtración de agua.....	15
5.5.3 Pasteurización.....	15
5.6 Proceso de elaboración de bebidas a nivel industrial.....	16
5.6.1 Pesaje de materias primas.....	16
5.6.2 Recolección de agua filtrada.....	17
5.6.3 Mezclado.....	17
5.6.4 Filtrado de jarabe.....	17
5.6.5 Pasteurización.....	17
5.6.6 Envasado.....	17
5.7 Material de empaque.....	18
5.7.1 Empaque flexible coextruido.....	18
5.7.1.1 Aplicaciones.....	18

5.7.1.2 Características.....	18
5.7.1.3 Presentación.....	18
5.8 Envasadora automática para líquidos.....	19
5.8.1 Descripción.....	19
5.8.2 Características de equipo.....	20
5.9 Norma COGUANOR NGO 34 215 91.....	20
5.9.1 Objeto.....	20
5.9.2 Campo de aplicación.....	20
5.9.3 Normas COGUANOR a consultar.....	20
5.9.4 Definiciones.....	22
5.9.4.1 Refrescos no carbonatado listo para beber.....	22
5.9.4.2 Envase.....	22
5.9.4.3 Lote.....	23
5.9.5 Clasificación y designación.....	23
5.9.5.1 Clasificación.....	23
5.9.5.2 Designación.....	23
5.9.6 Especificaciones y características.....	24
5.9.6.1 Características generales.....	24
5.9.6.2 Características sensoriales: color, olor y sabor.....	24
5.9.6.3 Enriquecimiento con vitaminas.....	24
5.9.6.4 Requisitos físicos y químicos.....	24
5.9.6.5 Criterios microbiológicos.....	25
5.9.6.6 Límites máximos contaminantes.....	26
5.9.6.7 Volumen neto.....	27
5.9.7 Materias primas y materiales.....	27
5.9.7.1 Agua potable.....	27
5.9.7.2 Edulcorantes nutritivos.....	27
5.9.7.3 Jugos o concentrados de frutas.....	28
5.9.7.4 Aditivos alimentarios.....	28
5.9.8 Muestreo.....	30
5.9.8.1 Número de unidades de muestreo.....	30
5.9.8.2 Procedimiento operativo.....	30
5.9.8.3 Criterios de aceptación.....	31
5.9.8.4 Inspección y verificación.....	31
5.9.9 Métodos de prueba.....	31
5.9.9.1 Análisis microbiológicos.....	31
5.9.9.2 Análisis físicos y químicos.....	32
5.9.10 Envase y rótulo.....	33
5.9.10.1 Envase primario.....	33
5.9.10.2 Rótulo o etiqueta.....	33
5.9.11 Almacenamiento y transporte.....	34

6. OBJETIVOS.....	35
6.1 General.....	35
6.2 Específicos.....	35
7. DESARROLLO DEL TRABAJO.....	36
7.1 Recursos.....	36
7.1.1 Recursos Humanos.....	36
7.1.2 MATERIALES.....	36
7.3 Actividades para el desarrollo del trabajo.....	36
8. MÉTODOS Y TÉCNICAS EMPLEADOS	38
9. RESULTADOS.....	39
9.1 Capacidad instalada.....	39
9.1 Insumos críticos necesarios.....	40
9.3 Ubicación geográfica y de influencia.....	41
9.4 Obras físicas principales y sus características.....	42
9.5 Formulaciones.....	44
9.6 Costos.....	45
9.7 Procedimientos de producción.....	46
10. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	48
11. CONCLUSIONES.....	49
12. RECOMENDACIONES.....	50
13. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	51
14. ANEXOS.....	52

1. RESUMEN EJECUTIVO

Se presenta un estudio técnico para la producción y formulación de un té frío en dos sabores, limón y melocotón, misma que es una bebida ligera no carbonatada que puede ser consumida por cualquier persona y direccionada hacia un mercado popular inicialmente para municipios de Guatemala, Escuintla, Suchitepequez y Retahuleu, estimándose un precio en punto de venta (generalmente tiendas) accesible al consumidor final.

Surge como proyecto de ampliación de una planta que actualmente elabora productos envasados en bolsa plástica, específicamente rehidratantes y agua pura, con el fin de cubrir un mercado actualmente desatendido formulando para ello productos con características sensoriales y fisicoquímicas similares a los que se encuentran actualmente en el mercado a un bajo costo.

La formulación desarrollada permite que el producto sea empacado en material polietileno de baja densidad coextruido, con ello se garantiza una vida de anaquel mínima de tres meses, tomando como base para ello las normas COGUANOR así como los análisis fisicoquímicos, microbiológicos y sensoriales correspondientes. Posteriormente a ello se realizará la elaboración de pruebas en planta y documentación de los procedimientos para garantizar que el proceso se ha llegado a estandarizar, produciendo de esta forma productos de alta calidad que lleguen a satisfacer las necesidades de los clientes.

En el proceso productivo se utilizan llenadoras verticales automáticas para líquidos, se tendrán acabados sanitarios conforme a la norma HACCP y todas las superficies que tienen contacto con el producto son inoxidable aprobados por FDA, se tendrá un sello vertical al dorso y sello horizontal tipo sello corte.

En lo que corresponde a la ubicación de la planta esta se considera sumamente estratégico debido a que cuenta con suministro abundante de agua de muy buena calidad, vías de acceso en buenas condiciones para llevar el producto a los centros de distribución establecidos en Palín y Escuintla.

2. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el mercado guatemalteco ofrece una gran variedad de bebidas refrescantes, muchas de ellas son carbonatadas, aunque el consumo de refrescos sin gas cada vez es mayor. Estos últimos son un grupo intermedio entre los refrescos carbonatados y los jugos de fruta y se obtienen de la mezcla de agua con azúcares o edulcorantes, aromatizantes y acidulantes.

El proyecto es la ampliación de una planta que actualmente se dedica a la fabricación de bebidas en bolsa plástica (polietileno coextruido), se realizan los estudios correspondientes para las modificaciones en infraestructura, suministro de materias primas, pruebas de laboratorio y procedimientos en planta.

Se presenta el desarrollo de la formulación de una bebida no carbonatada específicamente un té frío en dos sabores limón y melocotón cuyo objetivo es satisfacer las necesidades de un mercado no atendido y que dicho producto pueda ser llevado a planta de producción a costos accesibles al mercado. Para tal efecto se pretende formular cumpliendo con los requisitos establecidos por el ministerio de Salud Pública y Asistencia Social a través del departamento o división de Control de Alimentos y la Comisión Guatemalteca de Normas COGUANOR.

Cumpliendo con las normativas para la elaboración de este producto se procederá a poner en marcha de producción estableciendo los procedimientos adecuados para envasar dicho producto en bolsa plástica y que pueda competir en el mercado guatemalteco en calidad y precio.

3. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Existen en el mercado guatemalteco gran cantidad bebidas no carbonatadas y carbonatadas, teniéndose precios que muchas veces no son accesibles a la población o bien que no son productos naturales que a mediano o largo plazo causan daño en la salud del consumidor. Como solución a ese problema se desarrollará un té frío en dos sabores, limón y melocotón que pueda ser empacado en bolsa plástica a precios accesibles a la población.

4. JUSTIFICACIÓN

En el mercado existen bebidas no carbonatadas como por ejemplo té frío de diferentes sabores empacados en Pet que para una gran parte de la población no son accesibles por costo, por lo que se formulará un producto con características fisicoquímicas, microbiológicas y organolépticas similares a los que se tienen en el mercado, envasado en bolsa plástica a un costo accesible para los consumidores que no tienen en este momento la capacidad económica para comprar otro tipo de bebidas similares actualmente en el mercado.

Actualmente en el mercado en bolsa plástica únicamente se encuentran envasados refrescos y bebidas rehidratantes dirigidas a un mercado popular, por lo que se pretenden proporcionar alternativas para aquellas personas que buscan productos refrescantes ya que la cantidad y variedad de bebidas no carbonatadas que se ofrecen en el mercado son escasas.

La Planta en estudio cuenta con las facilidades para desarrollar este nuevo producto, lo cual incrementaría la cantidad de productos que se ofrecen al mercado y podría generar mayores ingresos para la misma.

5. MARCO TEÓRICO

5.1 ESTUDIO TÉCNICO

Para algunos autores *“Esta etapa comprende aquellas actividades que definen las características de los activos fijos que son necesarios para llevar a cabo el proceso de producción de determinado bien o servicio. También en ella se incluye la definición de la materia prima y de los insumos necesarios para la elaborar el producto y poner en marcha y funcionamiento la operación”* (Baca, 2004, 143).

Mediante el Estudio Técnico se determina la mejor localización de las instrucciones, se debe detectar un sitio que ofrezca todas las características que permitan que el proceso de producción se desarrolle de manera eficiente. Así mismo, debe tener un acceso expedito y barato a todos los elementos que influyen en los procesos de fabricación y venta de los productos y/o servicios que contempla el proyecto de inversión, tales como vías de comunicación (terrestres, fluviales, aéreas), energía eléctrica, seguridad, instituciones de salud y educativas para los empleados, drenajes, etc.

5.1.1 CAPACIDAD INSTALADA

Cuando se habla de la capacidad instalada se estará tocando el tema del tamaño del proyecto, la tecnología y los equipos. En términos generales se puede decir que la tecnología y los equipos tienden a limitar el tamaño del proyecto al mínimo de producción necesario para ser aplicables.

Si los recursos financieros son insuficientes para atender las necesidades de inversión de la planta de tamaño mínimo es claro que la realización del proyecto es imposible. Si los recursos económicos propios y ajenos permiten escoger entre varios tamaños para producciones similares entre los cuales existe una gran diferencia de costos y de rendimiento económico, la prudencia aconsejará escoger aquel que se financie con mayor comodidad y seguridad, y que a la vez ofrezca, de ser posible, los menores costos y un alto rendimiento de capital. Cuando se haya hecho un estudio que determine el tamaño más apropiado para el proyecto, es necesario asegurarse que se cuenta con el personal suficiente y apropiado para cada uno de los puestos dentro de la empresa.

5.1.2 INSUMOS CRÍTICOS NECESARIOS

Una parte fundamental del proceso de producción es el conocimiento de las especificaciones que deben satisfacer los productos. Según la calidad de las materias primas será la calidad de los productos es decir, si estos cubren las especificaciones para las que fueron creados. En principio se debe definir el perfil de las materias primas, así como su influencia en el producto y en el proceso de producción. En esta etapa se evalúan

las características, requerimientos, disponibilidad, costos, ubicación, estacionalidad, cuidados que requieren para su almacenaje, entre otros aspectos. Desde este punto de vista, y de manera específica, los insumos del proceso productivo se clasifican en: materias primas, materiales industriales, materiales auxiliares y servicios.

5.1.2.1 MATERIAS PRIMAS Y MATERIAL DE EMPAQUE

Se incorporan al producto y son parte fundamental de éste. Por lo general son insumos agrícolas, pecuarios, forestales, marinos o minerales; por ejemplo, cuando se desea procesar frijoles para venderlos enlatados, la materia prima básica son los frijoles, que es un producto agrícola; cuando el producto que se desea fabricar es pan, la materia prima son el trigo, la levadura, el azúcar, diversas frutas, etc. En este caso se incluyen como materia prima productos de diversa clasificación.

5.1.2.2 MATERIALES INDUSTRIALES

Son productos que ya han sido procesados por otra empresa y que son necesarios en el producto, por ejemplo, metales, productos intermedios bienes semielaborados, entre otros.

5.1.2.3 MATERIALES AUXILIARES

Son necesarios para que las máquinas que intervienen en el proceso de fabricación funcionen de manera adecuada, tal como los productos químicos, envases, aditivos, aceites, grasas, combustibles, etc.; se considera que los materiales auxiliares forman parte de los productos finales, pero no son lo principal en el producto.

5.1.2.4 SERVICIOS

Por su parte, los servicios son necesarios para que la planta de producción funcione. Entre ellos destacan insumos como la electricidad, servicio de agua, vapor, aire acondicionado, combustible, etc. Por ejemplo, sin aire acondicionado no podría funcionar adecuadamente un centro de cómputo de una empresa que ofrece servicios de procesamiento de información por computadora; de igual manera, el aire acondicionado es necesario en una tienda comercial ubicada en un sitio muy caluroso, pues asegura que los productos no parezcan y brinda comodidad a los clientes.

5.1.3 TECNOLOGÍA

Cuando se utilizan equipo y maquinaria con tecnología de punta es importante que existan los repuestos y los servicios de mantenimiento y reparación cerca de la planta de producción; de lo contrario, una avería puede provocar la suspensión total o parcial de

proceso de producción con las siguientes pérdidas en inventarios, gastos fijos improductivos, entre otros aspectos que, al final, provocan pérdidas financieras.

Existen algunos factores que limitan el tamaño de la planta y/o de las instalaciones entre ellos se pueden mencionar:

- Costo de financiamiento muy elevado.
- Ausencia de personal capacitado para la operación de maquinaria y equipo modernos.
- Condiciones climáticas inadecuadas para la operación del equipo y maquinaria y/o de las instalaciones.
- Alto riesgo país, que se mide con base en elementos como seguridad pública, nivel de ingresos de la población, índice de desempleo, estabilidad del partido en el poder, índice de criminalidad, etc., así como otros factores que deterioran la estabilidad ambiental del lugar donde se encuentra la fábrica.

Dentro de este estudio del proyecto de inversión deben preverse los futuros crecimientos de la planta, los cuales están justificados por múltiples motivos.

5.1.4 RENDIMIENTOS FÍSICOS ESPERADOS

Aquí se establecerán los rendimientos físicos que se tendrán de los insumos y capacidad instalada de la planta, con esta información se podrán establecer mejoras que permitan tener un proceso eficaz y eficiente.

5.1.5 LOCALIZACIÓN

En este sentido, es importante determinar la ubicación más ventajosa de la planta de producción o de generación de servicios que se pretende en el proyecto de inversión. Se denomina “ventajosa” porque contribuye a satisfacer los requerimientos del mercado y de los insumos, situación que se refleja en un margen atractivo de utilidad tanto para los resultados de la inversión como para la operación del proyecto de inversión (Baca, 2004, 161).

Es estudio de la localización de la planta fabril se realiza en dos niveles: *Nivel Macro*, o zona donde se ubicará la planta, y el *Nivel Micro*, o el sitio específico. La ubicación de algunas plantas de producción se determina automáticamente de acuerdo con la demanda del mercado o de la ubicación de las materias primas; por ejemplo, una grande de camarones se debe establecer donde se encuentra el agua y las condiciones climáticas apropiadas para la reproducción de estos crustáceos, de tal manera que los demás factores que influyen en la localización de la planta de producción pasan a segundo plano. Por otra parte, también es necesario ubicar las instalaciones necesarias para llevar a cabo la comercialización de los productos o servicios, incluso el servicio posventa a los clientes.

5.1.5.1 MACROLOCALIZACIÓN

Es el área, zona, población o ciudad donde habrá de establecerse la planta y/o instalaciones, entendido en un ámbito general. A esta altura del desarrollo del proyecto es necesario elegir el área donde se establecerá la planta de producción o de prestación de servicios. Para tomar esta decisión se debe llevar a cabo, principalmente, una evaluación de los siguientes factores como mercado de consumo o fuentes de materias primas.

Con respecto al mercado de los consumidores y las fuentes de materias primas, el análisis consiste en decidir si la planta deberá establecerse cerca del área donde se encuentran los consumidores o donde se localizan las fuentes de las materias primas. Para determinar dichos costos se deben tomar en cuenta los siguientes conceptos:

- Transporte
- Mantenimiento óptimo de la materia prima
- Impuestos (en el caso de las importaciones)

Una vez que se han cuantificado los costos señalados, se elige la ubicación que genera menores costos; sin embargo, dentro de los costos totales de producción también influye otra serie de factores, es decir, los denominados factores secundarios, a saber:

- Disponibilidad de infraestructura
- Mano de Obra
- Marco jurídico del país y de la región donde se desea establecer la planta
- Aspectos sociales de aceptación o rechazo del proyecto
- Regulación ambiental

Existen diversos métodos que ayudan a analizar y seleccionar la mejor alternativa del área donde se debe establecerse la planta de producción entre los cuales se pueden señalar:

- Matriz de ponderación de puntos de aspectos cualitativos
- Método cuantitativo de Vogel.

Para la matriz de ponderación de puntos de aspectos cualitativos se sigue el siguiente proceso:

- Se hace una lista de los elementos que determinan la localización
- Se asigna un peso expresado en porcentaje o en decimales a cada elemento que influye en las características de cada alternativa. El peso está determinado por la importancia que tiene cada factor en ese proyecto específico. La suma de las ponderaciones de todos los elementos debe dar un total de 1.00 si es en decimales, y de 100% en el caso de que sea en porcentaje.

- Se asigna una escala de calificación a los elementos listados; por ejemplo, de 0 a 10 o de 0 a 5, pero sin perder de vista que la escala depende del analista que realiza el proceso de valuación
- Se proponen las diferentes alternativas de localización de la planta y/o instalaciones del proyecto de inversión
- Se califica cada elemento que influye en la selección de cada alternativa de ubicación del área de planta y/o de las instalaciones
- Se multiplica la calificación de cada elemento por la ponderación correspondiente de cada una de las alternativas de ubicación
- Se suman los puntos de cada alternativa, lo cual representa la calificación total.

Los criterios de selección en el uso de esta matriz consisten en elegir la alternativa con más puntos en el total de la calificación.

De acuerdo al método cuantitativo de Vogel, el costo de transporte, tanto de la materia prima como de los productos terminados, es fundamental para tomar la decisión sobre la mejor alternativa de ubicación de la planta y/o de las instalaciones que se contemplan en el proyecto de inversión. Por lo tanto, el método cuantitativo de Vogel establece una matriz de medición de costos de transporte tanto de la materia prima como de los productos terminados.

En este método es importante incluir como parte del costo de transporte los requerimientos especiales del equipo de transporte y almacenaje, tanto de la materia prima como de los productos terminados; por ejemplo, cuando los productos son perecederos o por su composición física o química requieren de un cuidado especial, porque de lo contrario el método de valuación sería incompleto.

5.1.5.2 MICROLOCALIZACIÓN

En este aspecto se requiere identificar de manera específica en qué terreno se ubicará la planta y/o las instalaciones que contempla el proyecto. Sin embargo, la microlocalización se realiza de manera simultánea con la determinación de las especificaciones de las instalaciones, maquinaria y tamaño de la planta de producción. La ubicación debe satisfacer las necesidades de maquinaria, instalaciones, dimensiones para alojar el equipo y a los trabajadores, entre otros factores. Es importante que la selección específica del sitio de ubicación cuente con:

- Tipo de construcción de obra civil que satisfaga las necesidades del proyecto
- Acceso al predio
- Disponibilidad de servicios (agua, energía eléctrica, gas, alcantarillado, etc.)
- Facilidad para desechar los desperdicios y residuos generados durante el proceso de producción

- Instalaciones especiales que requieran la maquinaria y el equipo
- Emisión de gases y de ruido.

Los aspectos secundarios que deben considerarse en el proceso de selección del lugar específico de la ubicación de la planta de producción son:

- Flujo de materias primas dentro de la planta, aspecto que influye en las dimensiones del espacio que se requiere para que el proceso de producción se desarrolle de una manera eficiente
- Posibles desarrollos futuros de obras o construcciones en los alrededores que puedan afectar la operación de la planta. Esta afectación puede traducirse en beneficios u obstáculos para las labores que se realizan en ella. Un ejemplo de esta situación es la reubicación de las centrales camioneras en los márgenes de las ciudades en varios estados del país.
- Regulaciones legales y/o ecológicas que limitan la operación de las plantas.

Los métodos existentes para seleccionar la microlocalización de la planta y/o de las instalaciones son los mismos que se utilizan para la macrolocalización; sin embargo, se deben considerar los factores que influyen en la microlocalización. En este caso, el método más utilizado es la Matriz de Ponderación de puntos de aspectos cualitativos, en la cual se utilizan los elementos que determinan la microlocalización de la planta.

5.1.6 OBRAS FÍSICAS PRINCIPALES Y SUS CARÁCTERÍSTICAS

Es necesario disponer de los elementos mínimos que permitan llevar a cabo de manera eficiente el ciclo de producción, entre los cuales se destacan los siguientes:

- Agua
- Energía eléctrica
- Eliminación de desechos
- Servicios de telecomunicaciones
- Disponibilidad de combustible
- Carreteras
- Vías y servicios ferroviarios (en caso de que se requieran)
- Líneas de transporte (autobuses, caminos, aeropuertos)
- Servicios que requerirán los trabajadores de la planta, por ejemplo, sanitarios, comerciales, educativos, iglesias, centro de diversión (cines, teatros, gimnasios), seguridad pública, etc.
- Sistemas de seguridad.

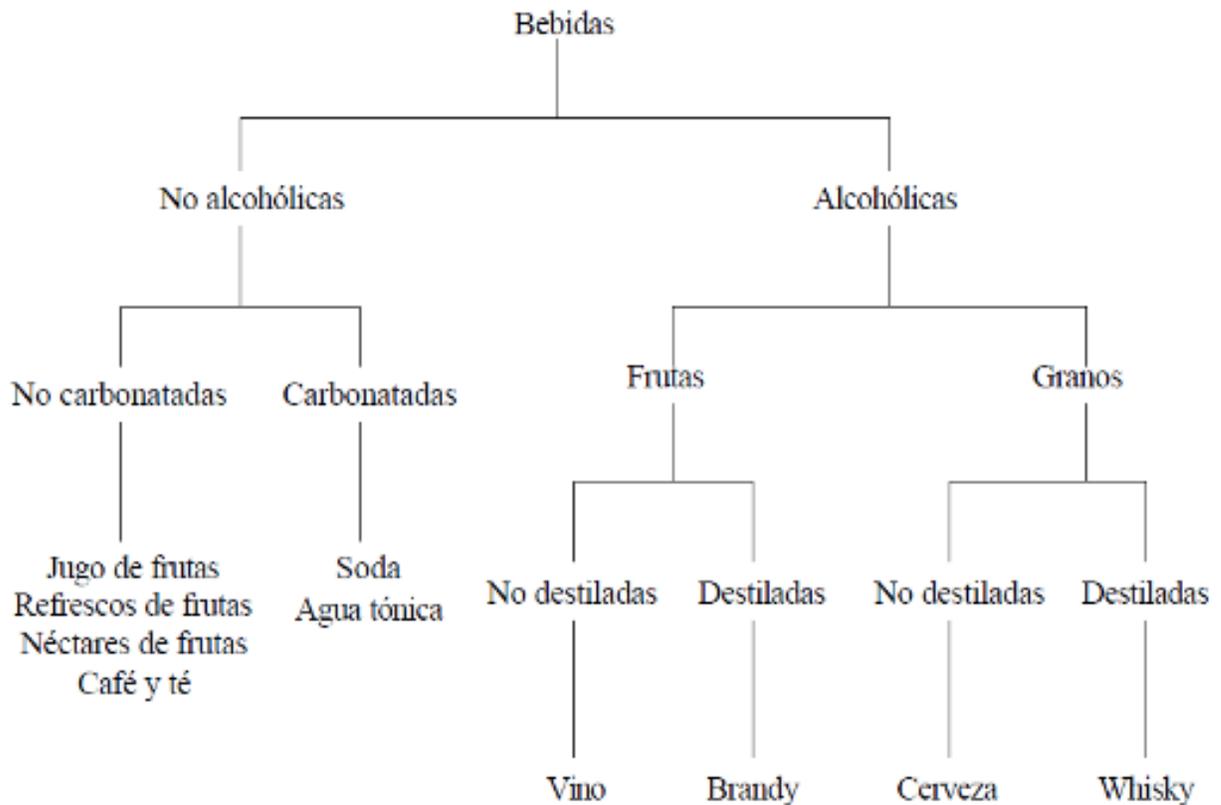
En este sentido, en primer lugar es necesario realizar una lista de los requerimientos mínimos para llevar a cabo el proceso de fabricación. También es preciso identificar si el

área en donde se desea establecer la planta dispone de los servicios que se requieren para efectuar exitosamente el proceso productivo. Un ejemplo es la producción de madera, que requiere de los árboles como materia prima y los ríos para transportarlos, sin importar que los trabajadores no tengan todos los servicios, la planta productiva debe instalarse cerca de donde se tiene el suministro de materia prima.

5.2 INDUSTRIA DE LAS BEBIDAS

“En el mercado para bebidas está dividido en alcohólicas y no alcohólicas (Figura 1) Las no alcohólicas se utilizan generalmente para calmar la sed mientras que las alcohólicas son más usadas en fiestas y reuniones sociales. En la mayoría de los países, el mercado para las bebidas alcohólicas y no alcohólicas es específico debido a cuestiones religiosas y culturales” (Salinas, 2002, 04)

Figura 1. Clasificación de bebidas



Fuente: Clasificación de bebidas FAO 1997

5.3 BEBIDAS NO ALCOHOLICAS

Grandes cantidades de bebidas son elaboradas a partir de la pulpa o jugos de frutas y muchos son consumidos como jugo puro de frutas, mientras que otros contienen azúcar, agua y algún preservante. La categoría de las no alcohólicas surgió debido a la demanda de los consumidores de alejarse del consumo de bebidas alcohólicas, sustituyéndolas por las de sabores naturales y saludables.

Los jugos de frutas pueden ser consumidos inmediatamente después de abrirlos o lentamente, una vez que han sido abiertos. Los primeros no necesitan ningún tipo de preservantes si son procesados y empacados adecuadamente. Sin embargo, los últimos deben contener una cierta cantidad de preservantes permitidos para prolongar la vida útil después de abiertos. El jugo de frutas es probablemente el tipo más simple y popular de la bebida no alcohólica. Cuando son puros y frescos deben conservarse en refrigeración de otro modo deben contener preservantes y edulcorantes permitidos (FAO, 1997).

Otra forma de presentación de las bebidas no alcohólicas es en polvo, la ventaja más significativa que presenta este tipo de producto es que se le pueden adicionar preservantes y sabores sintéticos.

5.3.1 ASPECTO NUTRICIONAL

La mayoría de las bebidas están compuestas principalmente por agua, lo cual ayuda a evitar la deshidratación. Las bebidas, usualmente, no se consumen por su valor nutricional, a pesar que algunas proveen cierta cantidad de minerales, vitaminas y azúcar. Hay ciertas bebidas que contienen sabores artificiales y colorantes, cuyo uso está regulado por requisitos legales y es esencial cumplir con estas normas para evitar daños al consumidor (FAO, 1997)

5.3.2 SABORIZANTES

Conocer la interacción entre ingredientes como los acidulantes y antioxidantes con los sabores es importante para desarrollar una bebida con sabor agradable. Al desarrollar una bebida se deben encontrar una proporción adecuada de saborizantes, preservantes y edulcorantes, otra consideración es que los aditivos agregados no deben precipitarse y afectar la apariencia de la bebida.

5.3.3 COLORANTES

Según la FDA (2001), "colorante es cualquier tinte, pigmento o sustancia que puede impartir color cuando es añadido a un alimento, droga, cosmético o al cuerpo humano}2. Los colorantes artificiales son agregados a las comidas para mejorar la apariencia y

generalmente no contribuyen a la dieta. Cabe mencionar que los cambios de temperatura y la exposición a la luz pueden contribuir a la pérdida del color. Todos los colorantes permitidos en alimentos se clasifican como certificados o exentos de certificación; los primeros incluyen los derivados del petróleo y los exentos de certificación son los que proceden pigmentos naturales.

5.3.4 ADITIVOS ALIMENTARIOS

Según la FDA (1998), “un aditivo es una sustancia añadida a un alimento. Legalmente, la palabra se refiere a cualquier sustancia cuyo uso puede razonablemente esperarse que directa o indirectamente al convertirse en un componente afecte las características de cualquier alimento. Esta definición incluye cualquier sustancia usada en la producción, tratamiento, empaquetado, transporte o almacenamiento de alimentos. Si una sustancia es añadida a un alimento con un propósito específico, es considerada un aditivo directo. Muchos son identificados en la etiqueta de ingredientes de los alimentos. Los aditivos indirectos de alimentos son aquellos que se convierten en parte del alimento mismo aunque en cantidades insignificantes, lo cual puede suceder durante la manipulación, empaque o almacenamiento”.

5.3.5 AZÚCAR

La sacarosa, cuya fórmula química es $C_{12}H_{22}O_{11}$, pertenece a los disacáridos. Es el azúcar normal de mesa, extraída de la remolacha azucarera o de la caña de azúcar. Es soluble en agua y ligeramente soluble en alcohol y éter. Cristaliza en agujas largas y delgadas. Por hidrólisis se convierte en glucosa fructuosa.

El azúcar debe ser disuelto y filtrado por gravedad o presión para eliminar las partículas extrañas. El método de gravedad consiste en pasar el jarabe por un filtro de tela o de papel y el método a presión consiste en bombas mecánicas que obliga al jarabe a pasar por una serie de filtros colocados paralelamente.

5.4 TÉ

El té es una infusión de las hojas y brotes de la planta de té. La palabra té es de etimología china (chino: 茶, pinyin: chá), que tiene varias pronunciaciones según el dialecto chino. De ellas, dos se exportaron a otros países: "cha" y "te". Algunas lenguas tomaron la forma "te", como el español o el inglés y otras tomaron la forma “cha”, como el árabe, portugués, el japonés, ruso.

Por un lado, la planta del té es un arbusto. Por otra parte, el té como bebida es la infusión preparada con las hojas secas molidas o brotes en agua caliente, que se usa como bebida, el té puede también contener otras hierbas, especias o frutas usadas como saborizantes.

Figura 2. Hojas de té verde



5.5 GENERALIDADES SOBRE EL AGUA

El agua pura es un líquido inodoro e insípido, con punto de congelación a 0°C y ebullición de 100°C a presión atmosférica de 760 mm de mercurio. El agua alcanza su densidad máxima a una temperatura de 4°C y se expande al congelarse. En el medio natural el agua dista mucho de ser pura y presenta propiedades específicas de temperatura, sabor, olor, color y turbidez.

5.5.1 AGUA POTABLE

En toda agua empleada para ingesta humana y no causa daño a la salud, cumple con las disposiciones de valores guías estéticos, organolépticos, físicos, químicos, biológicos y microbiológicos, para Guatemala se encuentra normado según la Comisión Guatemalteca de Normas.

Según la EPA (2001), los contaminantes se pueden dividir en los que causan efectos agudos, los cuales ocurren dentro de unas horas o días posteriores al momento en que la persona consume un contaminante y los efectos crónicos, que ocurren después que las personas consumen un contaminante a niveles sobre los estándares de seguridad. La

fabricación de alimentos debe hacerse con agua potable, la cual debe ofrecer toda una serie de características propias: inodora, incolora, insípida y ausente de impurezas.

5.5.2 FILTRACIÓN DE AGUA

La filtración es el proceso por el cual se separa la materia suspendida mediante el paso del agua a través de una capa porosa que retiene las partículas en suspensión. Referente a los filtros, éstos pueden clasificarse de acuerdo a la naturaleza de la fuerza que causa la filtración, en filtros de gravedad y filtros de presión o vacío.

Los filtros de gravedad son los más antiguos y sencillos. Incluyen los filtros de arena que están formados por tanques o cisternas que tienen en su parte inferior una rejilla o falso fondo sobre el que hay una capa de arena o grava de igual tamaño.

Los filtros de presión o vacío son los más usados en la industria. La fuerza impulsora, que es suplida por esta presión, es muchas veces mayor que la de gravedad, lo que permite altos rendimientos de filtración.

5.5.3 PASTEURIZACIÓN

El proceso de pasteurización recibe su nombre de Louis Pasteur, un químico / microbiólogo Francés, que descubrió que los organismos que causan la descomposición pueden ser desactivados en el vino aplicando calor a temperaturas por debajo de su punto de ebullición. En realidad, solo necesitó calentar el vino a 55 °C por unos pocos minutos para matar los microorganismos que causaban que el vino se arruinara. El proceso se aplicó posteriormente a la cerveza y la leche (y muchos otros productos) y sigue siendo una de las operaciones más importantes que se realizan en las instalaciones de procesamiento de alimentos, lácteos y bebidas.

Figura 3. Pasteurizador



La pasteurización continua tiene varias ventajas por encima del método de pasteurización por lotes (vat), siendo la más importante el ahorro de tiempo y energía. Para la mayoría de los procesamientos continuos, se utiliza un pasteurizador de tiempo breve a alta temperatura (high temperature short time / HTST). El tratamiento de calor se lleva a cabo utilizando ya bien un intercambiador de calor a placas (PHE) o un intercambiador de calor tubular. El intercambiador a placas consiste de una pila de placas de acero inoxidable corrugado prensadas dentro de un marco. Hay varios patrones de flujo que pueden ser utilizados. Se utilizan empaques para definir las fronteras de los canales y evitar fugas. El medio de calentamiento es normalmente vapor o agua caliente. Los intercambiadores de calor tubulares se utilizan cuando los fluidos contienen partículas que bloquearían los canales de un intercambiador de calor a placas.

5.6 PROCESO DE ELABORACIÓN DE BEBIDAS A NIVEL INDUSTRIAL

5.6.1 PESAJE DE MATERIAS PRIMAS

En esta etapa se pesan las cantidades de azúcar y preservantes para posteriormente hacer el mezclado. Se debe verificar que los pesos estén de acuerdo a la formulación de la bebida y que las cantidades sean exactas para evitar que se afecte el dulzor de la bebida.

5.6.2 RECOLECCIÓN DE AGUA FILTRADA

Para la elaboración de la bebida se utiliza como materia prima agua la cual debe ser previamente filtrada. La porosidad del filtro con que se debe de contar es de 11 micras. Este filtro no debe usarse con agua que tiene una alta carga microbiana. Para recolectar el agua filtrada esta pasa directamente al tanque en que posteriormente se le adicionaran los ingredientes sólidos.

5.6.3 MEZCLADO

El jarabe está compuesto por agua, azúcar, sabores y preservantes. El agua previamente filtrada es colocada en el tanque mezclador y posteriormente se adicionan los ingredientes sólidos mediante una bomba de traspaso que realiza una mezcla de los ingredientes sólidos.

Para la preparación del jarabe se cuenta con un tanque de acero inoxidable con capacidad de 500 litros el cual posee un sistema de agitación constante.

5.6.4 FILTRADO DE JARABE

En este paso se eliminan las partículas contaminantes presentes en el azúcar y en los preservantes. Asimismo, ocurre una clarificación del jarabe, la cual consiste en remover la suciedad insoluble hasta del tamaño de cuatro micrones y algunos microorganismos. Para realizar el filtrado se puede realizara utilizando una descremadora centrífuga. Para este filtrado se recomienda usar otro tipo de filtro como por ejemplo filtro de diatomeas.

5.6.5 PASTEURIZACIÓN

La pasteurización es el proceso de calentamiento de líquidos (generalmente alimentos) con el objeto de la reducción de los elementos patógenos, tales como bacterias, protozoos, mohos y levaduras, etc. que puedan existir. El proceso recibe el nombre en honor de su descubridor, el científico francés Louis Pasteur (1822-1895). La primera pasteurización se completó el 20 de abril de 1882 y se realizó por Pasteur y Claude Bernard. Uno de los objetivos del tratamiento es la esterilización parcial de los líquidos alimenticios, alterando lo menos posible la estructura física y los componentes químicos de éste. Tras la operación de pasteurización los productos tratados se sellan herméticamente con fines de seguridad. A diferencia de la esterilización, la pasteurización no destruye las esporas de los microorganismos ni tampoco elimina todas las células de microorganismos termofílicos.

5.6.6 ENVASADO

En esta etapa el producto es colocado en el envase con que se va a comercializar. El material a utilizar serán bolsas construidas con polietileno de baja densidad en una

proporción de 80% y polietileno línea de alta densidad en un 20%; el polietileno de baja densidad cumple la función de ser una barrera para la entrada de gases y el de baja densidad para facilitar el proceso de sellado.

5.7 MATERIAL DE EMPAQUE

5.7.1 EMPAQUE FLEXIBLE COESTRUIDO

Es la unión de varias capas termofundidas de diferentes resinas lo que permite obtener VENTAJAS en excelente barrera contra humedad, oxígeno, grasa, aromas, térmica, ambiental y a la luz a través de los pigmentos; mejor resistencia al impacto; mejor sellado; mejor fuerza de punzado y costo más favorable.

5.7.1.1 APLICACIONES

Empaque liviano: automático o manual para alimentos, agua potable, leche líquida, salsa, encurtidos, manteca, azúcar, granos, café, jabón, medicamentos, químicos, desinfectantes, etc.

Empaque pesado de gran esfuerzo: azúcar, harina de trigo o maíz, granos, leche en polvo, café, quesos, resinas, cemento, abono, arena, carnes de aves, alimentos para animales, etc.

Termoencogible: embalajes, protección para productos cárnicos

5.7.1.2 CARACTERÍSTICAS

- Mejor barrera al oxígeno (duración de leche por más de 45 días), grasa animal y vegetal, aromas, humedad, térmica, ambiental y a la luz a través de los pigmentos;
- Alta resistencia al impacto y punzado
- Alta resistencia al estiramiento transversal y longitudinal
- Diferentes colores en sus capas
- Sin adhesivo
- No hay sabor
- Mejor costo (reemplazo al saco multicapa de papel y laminados)
- Mayor número de capas

5.7.1.3 PRESENTACIÓN

- Sacos, bolsas o bobinas de distintos tamaños y espesores de acuerdo con las necesidades del usuario

- Con impresión hasta 8 colores

5.8 ENVASADORA AUTOMÁTICA PARA LÍQUIDOS

5.8.1 DESCRIPCIÓN

Construida totalmente en acero inoxidable, diseñada para formar, llenar y sellar automáticamente el producto en bolsas, a partir de una película de polietileno, suministrada en rollo la cual puede ser de impresión corrida o centrada, controlada por fotocelda. El llenado por caída libre es gobernado por una válvula dosificadora motorizada. Se usan principalmente en el empaque de productos como leche, jugos naturales y artificiales, aceites, agua y líquidos en general. En presentación de 200mL hasta 2000mL.

Figura 4. Máquina llenadora



5.8.2 CARACTERÍSTICAS DE EQUIPO

- Construida totalmente en acero inoxidable.
- Diseñada para formar, llenar y sellar automáticamente el producto en bolsas.
- La impresión del rollo puede ser corrida o centrada controlada por fotocelda.
- Llenado por caída libre gobernado por válvula micrométrica.
- Lámpara U.V. para el esterilizado de la película.
- Sistema automatizado controlado por PLC (Controlador Lógico Programable), que elimina árboles de levas, sensores y micros, haciendo un trabajo más preciso y eficiente.
- Sistemas totalmente configurables a las necesidades de los clientes.
- Variador de volumen de líquidos, largo de la bolsa de fácil operación.
- Sistema de codificación de fecha, precio, nombre del producto, lote, con impresora de tinta de secado instantáneo. (Opcional).
- Contador electrónico digital de alta velocidad para control de la producción.
- Doble velocidad de envase.
- Ideal para el empaque de productos como leche, agua, jugos naturales y artificiales, aceites, manteca, yogurt, líquidos y pastosos en general.

5.9 NORMA COGUANOR NGO 34215 91

5.9.1 OBJETO

La presente norma tiene por objeto establecer las características y especificaciones que deben cumplir los refrescos no carbonatados envasados, conservados mediante un tratamiento adecuado, listos para beber en el momento de su expedición o venta, producidos en el país o en el extranjero.

5.9.2 CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma no se aplica a refrescos no carbonatados listos para beber, de uso dietético.

5.9.3 NORMAS COGUANOR A CONSULTAR

Tabla I
Normas COGUANOR a Consultar

COGUANOR NGO 4 010 2a. Revision	Sistema Internacional de Unidades (SI)
COGUANOR NGO 29 001	Agua Potable. Especificaciones.

COGUANOR NGO 34 003 h9	Productos elaborados a partir de frutas y hortalizas. Determinación de los sólidos totales.
COGUANOR NGO 34 003 h10	Productos elaborados a partir de frutas y hortalizas. Determinación de los sólidos solubles.
COGUANOR NGO 34 003 h14	Productos elaborados a partir de frutas y hortalizas. Determinación de la acidez.
COGUANOR NGO 34 003 h17	Productos elaborados a partir de frutas y hortalizas. Determinación de ácido ascórbico.
COGUANOR NGO 34 003 h20	Productos elaborados a partir de frutas y hortalizas. Determinación del cobre.
COGUANOR NGO 34 003 h21	Productos elaborados a partir de frutas y hortalizas. Determinación del plomo.
COGUANOR NGO 34 003 h22	Productos elaborados a partir de frutas y hortalizas. Determinación del arsénico.
COGUANOR NGO 34 003 h23	Productos elaborados a partir de frutas y hortalizas. Determinación de mohos.
COGUANOR NGO 34 003 h26	Productos elaborados a partir de frutas y hortalizas. Determinación cualitativa y cuantitativa del ácido benzoico y benzoatos alcalinos.
COGUANOR NGO 34 003 h29	Productos elaborados a partir de frutas y hortalizas. Determinación cualitativa y cuantitativa del ácido sórbico y sorbatos alcalinos.
COGUANOR NGO 34 003 h33	Productos elaborados a partir de frutas y hortalizas. Determinación de Zinc.
COGUANOR NGO 34 003 h34	Productos elaborados a partir de frutas y hortalizas. Determinación de Mercurio.
COGUANOR NGO 34 033	Azúcar blanco sin refinar
COGUANOR NGO 34 034	Azúcar blanco refinado.
COGUANOR NGO 34 039 1a. Revisión	Etiquetado de productos alimenticios envasados para consumo humano.
COGUANOR NGO 34 097	Miel de abejas. Especificaciones
COGUANOR NGO 34 148	Aditivos alimentarios. Colorantes artificiales. Especificaciones
COGUANOR NGO 34 155 h2	Bebidas carbonatas. Análisis microbiológico. Determinación y recuento de microorganismos mesofílicos. (Recuento Total en Placa).
COGUANOR NGO 34 155 h3	Bebidas carbonatas. Análisis microbiológico. Detección y recuento de bacterias Coliformes y

	Escherichia Coli.
COGUANOR NGO 34 155 h4	Bebidas carbonatas. Análisis microbiológico. Recuento de mohos y levaduras.
COGUANOR NGO 34 192	Aditivos alimentarios permitidos para consumo humano.
COGUANOR NGO 34 192 h 1	Aditivos alimentarios. Saporíferos y acentuadores del sabor y el aroma permitidos para el consumo humano.
COGUANOR NGO 49 003	Envases metálicos para conservas alimenticias. Especificaciones
COGUANOR NGO 49 007	Envases plásticos para productos alimenticios. Especificaciones
COGUANOR NGO 49 010	Envases de cartón para productos alimenticios. Especificaciones
COGUANOR NGO 49 016	Productos envasados. Verificación del volumen neto y variaciones permitidas para el mismo.

Fuente: Ministerio de de Economía. Norma COGUANOR NGON34215 91, Guatemala

(1) Cuando el producto se envasa en bosa flexible de material plástico es conocido popularmente con otros nombres tales como “cuquito” o “Kukito”, “topogigio” o “Topoyio”, etc.

5.9.4 DEFINICIONES

5.9.4.1 REFRESCO NO CARBONATADO LISTO PARA BEBER

Es una bebida no alcohólica, que no contiene dióxido de carbono (anhídrido carbónico) disuelto, que se presenta listo para beber y que se obtiene por disolución de azúcar u otro edulcorante nutritivo en agua potable, con la adición de saporíferos naturales o artificiales y/o de jugos o concentrados de frutas, colorantes naturales o artificiales y acidificantes, con o sin la adición de sustancias conservadoras y otros aditivos alimentarios permitidos y que ha sido sometido a un proceso tecnológico adecuado.

Nota 1. Se le conoce también como bebida no carbonatada.

Nota 2. Cuando el producto se envasa en bolsa flexible de material plástico es conocido popularmente con otros nombres tales como: “cuquito” o “Kukito”, “topogigio” o “topoyio”, et.

5.9.4.2 ENVASE

Se conoce como envase primario a todo aquel recipiente que tiene contacto directo con el producto, con la misión específica de protegerlo de su deterioro, contaminación o adulteración y de facilitar su manipuleo. El envase secundario es todo recipiente que tiene contacto con uno o más envases primarios, con el objeto de protegerlos y facilitar su comercialización hasta llegar al consumidor final. El envase secundario usualmente es

usado para agrupar en una sola unidad de expendio, varios envases primarios. Y por último el envase terciario es todo recipiente utilizado para facilitar la manipulación y proteger el envase primario y/o el envase secundario, contra los daños físicos y agentes exteriores durante su almacenamiento y transporte; estos recipientes se utilizan durante la distribución del producto y normalmente no llegan al usuario final.

5.9.4.3 LOTE

Es una cantidad determinada de envases que se somete a inspección como conjunto unitario, cuyo contenido es de características similares o ha sido elaborado bajo condiciones de producción presumiblemente uniformes y que se identifican por tener un mismo código o clave de producción.

5.9.5 CLASIFICACIÓN Y DESIGNACIÓN

5.9.5.1 CLASIFICACIÓN

Las bebidas no carbonatadas listas para beber se clasificarán en cuanto a su composición en un solo grado de calidad y en cuanto a la naturaleza del proceso de conservación utilizado en la elaboración del producto y envasado del mismo, de la manera siguiente:

- **Tipo 1:** Elaborado mediante un proceso tecnológico de conservación y envasado, que produzca un producto final que no requiera de refrigeración durante su almacenamiento y permanencia en anaquel.
- **Tipo 2:** Elaborado mediante un proceso tecnológico de conservación y envasado, que produzca un producto final que sí requiera de refrigeración durante su almacenamiento y permanencia en anaquel.

5.9.5.2 DESIGNACIÓN

El producto se designará con una expresión que lo identifique claramente, que indique el sabor que corresponda, el proceso tecnológico de conservación utilizado y si necesita o no de refrigeración durante su almacenamiento y permanencia en anaquel; ejemplo: “Bebida no carbonatada con sabor artificial de limón. Pasteurizada. No necesita refrigeración” o “Refresco no carbonatado con sabor natural de pina. Conservado con sustancias químicas. Refrigérese a una temperatura menor a 8 °C. Adicionalmente podrá designarse con el nombre comercial registrado para el producto.

5.9.6 ESPECIFICACIONES Y CARACTERÍSTICAS

5.9.6.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

El Producto deberá ser elaborado con ingredientes que cumplan con las normas COGUANOR correspondientes y con los requisitos exigidos por el Departamento de Registro y Control de Alimentos del Ministerio de Salud Pública y asistencia Social de Guatemala, o en su defecto con las normas del Codex Alimentarius de la FAO/OMS.

La elaboración y envasado de los refrescos no carbonatados lisos para beber deberá llevarse a cabo bajo estrictas condiciones higiénico sanitarias y en cuanto a la operación para la conservación del producto se podrá usar cualquiera de las siguientes:

- Esterilización industrial, pasteurización, llenado aséptico o cualquier otra, con un envasado adecuado.
- Adición de sustancias conservadoras con un envasado adecuado, y
- Una combinación de cualquiera de las operaciones indicadas en el inciso (a) con la operación indicada en el inciso (b).

5.9.6.2 CARACTERÍSTICAS SENSORIALES: COLOR, OLOR Y SABOR

El producto deberá tener el color, olor y sabor característicos, dependiendo de la designación del refresco no carbonatado y no podrá tener color, olor o sabor extraños o anormales.

5.9.6.3 ENRIQUECIMIENTO CON VITAMINAS

Opcionalmente el producto podrá ser enriquecido con vitaminas, en cuyo caso deberá cumplir con las cantidades indicadas en la etiqueta para las vitaminas declaradas en la misma.

5.9.6.4 REQUISITOS FÍSICOS Y QUÍMICOS

Cuando el refresco no carbonatado listo para beber se ensaya de acuerdo a los métodos descritos en las normas COGUANOR indicadas en el capítulo 3, deberá cumplir con los requisitos especificados en el cuadro 1.

Tabla II
Requisitos Físicos y Químicos de los Refrescos No Carbonatados listos para beber

Características	Requisitos	
	Mínimo	Máximo
Sólidos totales, en porcentajes en masa (m/M),	11	-
Sólidos solubles por lectura refractométrica a 20 °C, sin corregir la acidez, en porcentaje en masa (grados Brix).	10	-
Acidez titulable, expresada como ácido cítrico anhidro, en porcentaje (m/v),	-	0.5
Ph	2.4	4.4

Fuente: Ministerio de de Economía. Norma COGUANOR NGON34215 91, Guatemala

5.9.6.5 CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS

- Los productos del tipo 1, no deberán tener microorganismos patógenos, ni sustancias producidas por microorganismos, en cantidades que puedan representar un riesgo para la salud; tampoco deberán tener microorganismos que puedan desarrollarse en condiciones normales de almacenamiento y deberán pasar los ensayos de estabilidad respectivos realizados según el método descrito en el numeral 9.1.1.
- Para los productos del tipo 1 que declaran en la etiqueta, dentro de los ingredientes, la utilización de jugos o concentrados de frutas, el criterio de contenido máximo de mohos por cada 100 campos, método Howard, será el mismo que el fijado para los refrescos no carbonatados del tipo 2 (véase el cuadro 2).
- Los productos del tipo 2, almacenados en condiciones apropiadas, véase el capítulo 11, no deberán contener microorganismos, mohos y levaduras en cantidades mayores a las indicadas en el cuadro 2 y no deberán tener microorganismo patógenos ni sustancias producidas por microorganismos en cantidades que puedan representar un riesgo para la salud.

Tabla III
Criterios Microbiológicos para Refrescos No Carbonatados listos para beber tipo 2

Microorganismos	n(1)	c(2)	m(3)	M(4)
Recuento de microorganismos aerobios (mesófilos) en placa, en unidades formadoras de colonias (UFC), por mililitro.	5	2	200	10,000
Recuento de mohos, en unidades formadoras de colonias (UFC), por mililitro.	5	2	10	100
Recuento de levaduras, en unidades formadoras de colonias (UFC), por mililitro.	5	2	100	500
Bacterias coniformes, en número más probable (NMP) por 100 ml. Contenido en mohos, en campos.	5	2	3	11
Método Howard (*)	6	2	10	20

Fuente: Ministerio de de Economía. Norma COGUANOR NGON34215 91, Guatemala

(*) Aplicable sólo a productos que declaran en la etiqueta, dentro de los ingredientes, la utilización de jugos o concentrados de frutas. El producto que contenga hifas de mohos en una cantidad mayor que la indicada, significa que la materia prima de origen natural era de calidad inadecuada o que los procedimientos de elaboración han sido antihigiénicos.

n(1) = Número de muestras que deben analizarse

c(2) = Número de muestras que se permite que tengan un recuento mayor que m, pero no mayor que M.

m(3) = Recuento Aceptable.

M(4) = Recuento máximo permitido.

5.9.6.6 LÍMITES MÁXIMOS CONTAMINANTES

Cuando el refresco no carbonatado listo para beber se ensaya de acuerdo a los métodos descritos en las normas COGUANOR indicadas en el capítulo 3, no deberá contener contaminantes en cantidades mayores a los límites indicados en el cuadro 3.

Tabla IV
Límites Máximos para Contaminantes

Metales Tóxicos	Límite Máximo, en mg/kg
Arsénico, como As	0.2
Plomo, como Pb	0.3
Cobre, como Cu	1.5
Hierro, como Fe	0.5
Zinc, como Zn	5.0
Estaño, como Sn	200
Mercurio, como Hg	0.05

Fuente: Ministerio de de Economía. Norma COGUANOR NGON34215 91, Guatemala

5.9.6.7 VOLUMEN NETO

El volumen neto del producto contenido en el envase deberá ser declarado en el rótulo del mismo. Si al aplicar la norma COGUANOR NGO 49 016, para verificar el volumen neto de los envases de un lote dado de producto, éste no cumpliera con dicha norma, el lote podrá ser rechazado en su totalidad.

5.9.7 MATERIAS PRIMAS Y MATERIALES

Como materias primas y aditivos alimentarios se pueden emplear los siguientes:

5.9.7.1 AGUA POTABLE

Que cumpla con lo especificado en la norma COGUANOR NGO 29 001.

5.9.7.2 EDULCORANTES NUTRITIVOS

Se podrán emplear los edulcorantes siguientes: Azúcar refinado, azúcar blanco sin refinar, jarabe de glucosa, dextrosa, azúcar invertido, miel o fructosa ya sea en forma aislada o mezclada.

Nota: No se permitirá el uso de edulcorantes que no sean nutritivos, tales como edulcorantes sintéticos o artificiales.

5.9.7.3 JUGOS O CONCENTRADOS DE FRUTAS

Se podrán usar los jugos o concentrados de frutas que cumplan con las normas COGUANOR correspondientes.

5.9.7.4 ADITIVOS ALIMENTARIOS

Los aditivos alimentarios deberán cumplir con las normas COGUANOR NGO 34 192 y NGO 34 192 h1.

Se podrán usar los saboríferos naturales y/o artificiales indicados en la norma COGUANOR NGO 34 192 h1, en cantidades suficientes para lograr el efecto deseado en el producto.

A los productos que se desarrollen se les podrá ser adicionado en la cantidad necesaria para obtener el efecto deseado, de los colorantes naturales, entre los que se tienen:

- Innato
- Alfa, beta, gamma caroteno
- Alfa, beta, gamma -8´ carotenal
- Beta - apo 8´carotenoide
- Cacao
- Cantaxantina
- Caramelo
- Carbón
- Clorofila
- Clorofila que contiene cobre
- Clorofila que contiene cobre
- Con sales de sodio y potasio
- Cochinilla
- Cúrcuma
- Esteres metílico y etílico del
- Ácido beta-apo 8´caratenoide
- Remolacha
- Riboflavina
- Xantofila

El producto podrá ser adicionado de los colorantes artificiales especificados en el cuadro 5 siguiente:

Tabla V
Colorantes Artificiales

Colorante (1)	Numeración del índice de color	Límites Máximos, en mg/L
Azul brillante FCF (FD & C azul No.1)	CI No. 42 090	100
Indigotina (FD) & C Azul No.2)	CI No. 73 015	200
Tartrazina (FD & C Amarillo No.5)	CI No. 19 140	200
Amarillo crepúsculo FCF (FD & C Amarillo No.6)	CI No. 15 985	200
Eritrosina (FD & C Rojo No.3)	CI No. 45 430	200
Amaranto (FD & Rojo No.2)	CI No. 16 185	200
Rojo Allura (FD & C Rojo No.40)	CI No. 16 035	200

Fuente: Ministerio de de Economía. Norma COGUANOR NGON34215 91, Guatemala

(1) La lista de colorantes artificiales permitidos puede ser modificada por las autoridades del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, en base a nuevos estudios toxicológicos. Los colorantes artificiales indicados no podrán emplearse en mezclas de más de 3 colorantes en el producto y la suma de las cantidades agregadas no podrá exceder de 200 mg/L, en el producto.

Se podrán agregar como acidificantes: ácido cítrico, ácido tartárico, ácido fosfórico, ácido láctico, ácido atípico, ácido málico y ácido fumárico, de acuerdo a buenas prácticas de manufactura.

En lo que respecta a sustancias conservadoras se podrá usar el ácido benzóico, el ácido sórbico o sus sales correspondientes de sodio o de potasio, en una dosis máxima de 1.0 f/L, de acuerdo a buenas prácticas de manufactura.

Entre otros aditivos se podrán utilizar también: Cafeína, no más de 200 mg/L; sales de quinina, no mas de 83 mg/L calculadas como sulfato de quinina y otros permitidos en las normas COGUANOR NGO 34 192 y NGO 34 192 h1.

5.9.8 MUESTREO

5.9.8.1 NÚMERO DE UNIDADES DE MUESTREO

El número de muestras que se deben tomar para efectuar los análisis, se indica en el cuadro 6.

Tabla VI
Número de Unidades de Muestreo

I Número de envases en el lote (N)	NÚMERO DE ENVASES A SELECCIONAR			V Número de aceptación (2)
	II Para ensayos de estabilidad (Productos del tipo 1)	III Para análisis microbiológicos (Productos del tipo 2)	IV Otros análisis (1)	
Hasta 500	5	5	8	1
501 a 1,300	6	5	15	2
1,301 a 3,200	8	5	24	3
Más de 3,200	10	5	30	4

Fuente: Ministerio de de Economía. Norma COGUANOR NGON34215 91, Guatemala

(1) Después de extraer de cada envase las alícuotas necesarias para el análisis de pH y evaluación sensorial en cada alícuota, se mezcla bien el contenido remanente de todos los envases formando así una muestra compuesta, de la cual se toman las alícuotas para las determinaciones de metales pesados, sólidos totales, sólidos solubles y acidez.

(2) Sólo aplicable a la evaluación sensorial del producto y al PH.

5.9.8.2 PROCEDIMIENTO OPERATIVO

La selección de las unidades de un lote se debe hacer al azar y de manera que se tengan unidades de todas las partes del lote; para realizar la selección se numeran las unidades 1, 2, 3,.....r, comenzando por cualquier unidad y en el orden que se desee y cada errésima

unidad constituirá la unidad de muestreo a seleccionar. El valor de (r.) resulta de dividir el tamaño del lote (N), entre el número de unidades de muestreo a seleccionar (n) aproximando al número entero superior. Para los productos del tipo 1 el número (n) resulta de sumar los valores de las columnas II y IV del cuadro 6; para productos del tipo 2 el número (n) resulta de sumar los valores de las columnas III y IV de la tabla VI.

5.9.8.3 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

Para la evaluación sensorial y la determinación del pH, el lote se considera aceptable si el número de unidades defectuosas es igual o inferior al número de captación correspondiente; véase última columna del cuadro 6. Para los ensayos microbiológicos, los criterios de aceptación aparecen en el numeral 6.5.1 y ene. Cuadro 2. En cuanto a los otros requisitos, un lote se considera aceptable si la muestra compuesta analizada satisface los requerimientos específicos en la presente norma.

5.9.8.4 INSPECCIÓN Y VERIFICACIÓN

La inspección y verificación de la cantidad de los refrescos no carbonatados listos para beber serán practicadas por un organismo legalmente competente para tal fin, el cual deberá contar con el personal técnico capacitado para llevar a cabo la toma de muestras destinadas a los análisis, la ejecución de los análisis correspondientes y demás requisitos que exige la presente norma. Las muestras podrán ser de producto envasado, del agua potable empleada en la elaboración y demás materias primas empleadas; las muestras del producto envasado se podrán tomar en la fábrica, en el comercio o en los lugares de consumo.

5.9.9 MÉTODOS DE PRUEBA

5.9.9.1 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS

Las características microbiológicas se determinan de acuerdo a las normas COGUANOR NGO 34 155 h2, h3 y h4 o, en su defecto, de acuerdo con métodos de entidades reconocidas internacionalmente.

Para los ensayos de estabilidad, los envases deben ser incubados a $28 \pm 2^{\circ}$ C por un período de 14 días y luego se examinan.

Si el producto no muestra signos de daño microbiológico, se considera que el mismo cumple con este ensayo.

Si el producto no cumple con el presente ensayo si uno o más de los envases sometidos a incubación muestran daño microbiológico, lo cual se detecta si se observa fermentación, formación de ligas, hinchazón del envase o rotura del mismo.

5.9.9.2 ANÁLISIS FÍSICOS Y QUÍMICOS

El cumplimiento del producto con los requisitos físicos y químicos especificados en esta norma, se determina mediante los métodos de análisis descritos en las normas COGUANOR NGO 34 003, con las salvedades siguientes:

- Para la preparación de la muestra compuesta se sigue el mismo procedimiento indicado para jugos de frutas, así como lo referente a las cantidades a tomar para el análisis.
- Para el cálculo de la acidez se aplica la siguiente fórmula:

$$Ac = \frac{0.06404 * V_1 * N}{V}$$

En la que:

Ac = Acidez, expresada en gramos de ácido cítrico anhidro por cada 100 mL de muestra.

V = Volumen de la muestra, en mililitros

V1= Volumen de la solución de hidróxido de sodio empleado en la titulación en mililitros.

N = Normalidad de la solución de hidróxido de sodio.

0.6404 = Miliequivalente del ácido cítrico anhidro.

La concentración de sacarosa en los refrescos no carbonatados listos para beber se determina midiendo el índice de refracción de la muestra compuesta, a 20° C, de acuerdo a la norma COGUANOR NGO 34 0003 h10, tomando en cuenta que los grados Brix corresponden al porcentaje en masa de sólidos solubles.

5.9.10 ENVASE Y RÓTULO

5.9.10.1 ENVASE PRIMARIO

Los envases primarios para los refrescos no carbonatados listos para beber y sus tapaderas, deberán ser de materiales de naturaleza tal que no reaccionen con el producto ni se disuelvan en él; sin embargo, en el caso de producirse reacción y disolución, éstas sólo podrán ser en grado tal que no alteren las características sensoriales ni produzcan sustancias tóxicas en concentraciones mayores a las permitidas en la presente norma.

5.9.10.2 RÓTULO O ETIQUETA

Para los efectos de esta norma, los rótulos o etiquetas serán de papel o de cualquier otro material que pueda ser adherido a los envases o bien de impresión permanente sobre los mismos.

Las inscripciones deberían ser fácilmente legibles en condiciones de visión normal, redactadas en español y adicionalmente en otro idioma si las necesidades del país así lo dispusieran, y hechas en forma tal que no desaparezcan bajo condiciones de uso normal.

El rotulo deberá cumplir con lo especificado en la norma COGUANOR NGO 34 039 y llevar como mínimo la información siguiente:

- La designación del producto;
- El nombre de los ingredientes en orden decreciente de concentración;
- Los aditivos, en la forma indicada en la norma COGUANOR NGO 34 192;
- El contenido neto expresado en el sistema Internacional de Unidades (SI);
- La expresión “Mejor si se consume antes de ... (mes y año)”;
- o bien deberá indicarse el mes y día, si el producto tiene una vida de anaquel igual o menor de 3 meses;
- La expresión “Guárdese en refrigeración, a una temperatura no mayor de 8° C”, en el caso de refrescos no carbonatados listos para beber del tipo 2; véase el numeral 4.1;
- La identificación del lote de fabricación, así como el año, mes y día de fabricación y envasado, los cuales podrán ponerse en clave en cualquier lugar apropiado del envase;
- El nombre o razón social del producto o de la entidad comercial bajo cuya marca se expende el producto, así como la dirección o el apartado postal;
- El país de Origen;
- El número de registro sanitario correspondiente; y

- Cualquier otro dato que fuese requerido por las leyes o reglamentos vigentes o que el futuro dicten autoridades competentes.

No podrá tener ninguna leyenda de significado ambiguo, ilustraciones o adornos que induzcan a engaño, ni descripciones de características del producto que no se puedan comprobar.

5.9.11 ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE

Las condiciones de almacenamiento y transporte deberán ser tales que conserven las características del producto al ser manipulado en condiciones apropiadas y cuando el producto es del tipo 2, deberá almacenarse y transportarse a una temperatura no mayor de 8° C.

6. OBJETIVOS

6.1 GENERAL

6.1.1 Desarrollar el estudio técnico para la formulación y producción de un té frío en sabores a limón y melocotón envasado en bolsa plástica para ser comercializado en un mercado popular.

6.2 ESPECÍFICOS

6.2.1 Determinar el proceso productivo idóneo para la producción de un té frío a bajo costo envasado en bolsa plástica.

6.2.2 Establecer los insumos y materiales necesarios para la producción a nivel industrial de bebidas con sabor a té.

6.2.3 Determinar la ubicación geográfica de la planta y su influencia en la población.

6.2.4 Determinar la vida de anaquel para té frío con sabores a limón y melocotón envasado en bolsa plástica.

7. DESARROLLO DEL TRABAJO

7.1 RECURSOS

7.1.1 RECURSOS HUMANOS

Para el desarrollo del proyecto se contó el apoyo del siguiente recursos humano:

Personal de laboratorio planta “Alimentos Victoria”

Personal de planta de producción “Alimentos Victoria”

7.1.2 MATERIALES

Para poder realizar las pruebas y puesta en marcha del proyecto fue necesario contar con los siguientes materiales:

- **Materias Primas:** Agua, azúcar, saborizantes, preservantes y todas aquellas materias primas necesarias para la fabricación de un té frío.
- **Muestras de referencia:** Muestras de productos que actualmente se tienen en el mercado utilizadas de referencia para el desarrollo del nuevo producto.
- **Reactivos de laboratorio:** Soluciones de hidróxido de sodio, medidores de cloro, etc.
- **Útiles de escritorio y oficina:** Necesario para la elaboración de informe y manuales.
- **Combustible:** Necesario para realizar visitas y pruebas en planta.

7.2 ACTIVIDADES PARA EL DESARROLLO DEL TRABAJO

- **Elección de tema:** Se establece el tema de investigación.
- **Desarrollo de Anteproyecto:** Se reúne toda la información necesaria para la elaboración del informe.
- **Revisión de Anteproyecto:** Primer revisión de anteproyecto por Licda. Ely Margarita Ocaña.
- **Revisión de Anteproyecto:** Primer revisión de anteproyecto por Asesor: Lic. Marco Tulio Galicia Villagrán Msc
- **Revisión de Anteproyecto:** Primer revisión de anteproyecto por Revisor: Ing. Jorge André Herrera Cardoza MA
- **Desarrollo de Estudio Técnico:** Se establece la viabilidad técnica de la ampliación de la planta de bebidas envasadas en bolsa plástica.
- **Formulación de producto:** A través del análisis de muestras de referencia y análisis sensorial se llega a establecer la formulación adecuada que pueda ser empacada en bolsa plástica y comercializada en un mercado popular en la costa sur de Guatemala.
- **Elaboración de pruebas de laboratorio:** A través de la metodología de análisis de laboratorio se realizan las evaluaciones necesarias para determinar las

características fisicoquímicas y microbiológicas para garantizar que el producto en mención cumpla con la normativa guatemalteca.

- **Elaboración de Informe Final:** Ya con la información obtenida en el desarrollo del estudio técnico y la formulación del producto se procede a la elaboración del informe final en donde se publica la información autorizada por Alimentos Victoria.
- **Revisión de Informe Final:** Primer revisión de informe final por Licda. Ely Margarita Ocaña.
- **Revisión de Informe Final:** Primer revisión de informe final por Asesor: Lic. Marco Tulio Galicia Villagrán Msc
- **Revisión de Informe Final:** Primer revisión de informe final por Revisor: Ing. Jorge André Herrera Cardoza MA
- **Entrega de Informe Final a Escuela de Postgrado.**
- **Evaluación de Informe Final:** Se realiza presentación y evaluación de Informe Final ante consejo académico de escuela de postgrado.
- **Impresión y Publicación de Informe Final:** Luego de la aprobación del informe final se procede a la impresión y publicación del mismo.

8. MÉTODOS Y TÉCNICAS EMPLEADAS

8.1 REVISIÓN DE NORMATIVA GUATEMALTECA

Se revisó la normativa guatemalteca para establecer la viabilidad del proyecto de producción de té frío con sabor a limón y melocotón.

8.2 DESARROLLO DE FORMULACIÓN

Previa revisión de la normativa guatemalteca se procede a la realización de pruebas de laboratorio para establecer la formulación idónea que permita envasar el producto en bolsa plástica, posteriormente se lleva el producto a producción en planta.

8.3 ANÁLISIS DE LABORATORIO

A través de análisis de laboratorio se establecen las propiedades fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales del producto en desarrollo y de las muestras de referencia.

8.4 ESTUDIOS DE VIDA DE ANAQUEL

Se establece la vida de anaquel de los productos desarrollados, con ello se garantiza que las características y propiedades del mismo no cambien en el tiempo.

8.4 ELABORACIÓN DE PROCEDIMIENTOS

Se desarrollan documentos con el objeto de estandarizar el proceso de producción de un producto para que este no tenga variación en el tiempo.

9. RESULTADOS

9.1 CAPACIDAD INSTALADA

En lo que respecta a la capacidad instalada para la llenadora que se convierte en este momento en el cuello de botella para el llenado se tiene lo siguiente:

DOSIS:

Desde 31 mL (1/32 de litro) hasta 1,000 mL (1 litro), aunque el volumen que se estará trabajando es de 400 mL.

VELOCIDAD: (RENDIMIENTO)

Se tiene una producción de 3000 unidades por hora, esto da como resultado 120 fardos de 25 unidades / hora.

Si se tienen variaciones en la dosificación se deberán de atender las siguientes variables:

Dosis: El rendimiento y la precisión están íntimamente ligados a la dosis a ser empacada, misma que disminuye en función al aumento en la dosis.

Dimensiones de la bolsa: El rendimiento de la máquina está íntimamente al ancho que tenga la bolsa a ser formada, de tal forma que entre menor ancho tenga, menor rendimiento se obtendrá, ya que el tubo de inyección disminuye el diámetro lo que a su vez disminuye el caudal.

Características físico-químicas del producto: Homogeneidad, consistencia del producto, humedad, temperatura, densidad, fluidez, contenido graso, mesh, granulometría, grado de nubosidad, tueste, espumosis, volumen, textura, composición de la fórmula y peso del producto son variables que pueden llegar a influir en el rendimiento del equipo, si las mismas no son estables y consistentes.

Nivel de Estática: El nivel de energía estática que tenga tanto el material de empaque como el producto podría afectar el rendimiento de la máquina.

Material de empaque: Consistencia en el espesor de la película, buena sellabilidad de la misma al someterla a la velocidad que se requiera, óptima calidad de resinas, tintas termosellables y proceso de impresión, que la generación de electricidad estática por parte del material no intervenga en el rendimiento y desempeño de la máquina, buena flexibilidad y resistencia al esfuerzo mecánico, Etc. Son variables que pueden afectar el rendimiento y precisión de cualquier equipo.

Aire comprimido: La calidad del aire comprimido que cumpla con ser: limpio, seco, presión y caudal especificado, instalación del abasto hacia el equipo neumático, puede llegar a influir en el rendimiento y precisión del equipo.

Corriente eléctrica: La estabilidad en el fluido eléctrico es importante para alcanzar un óptimo rendimiento y desempeño del dosificador.

Condiciones ambientales y de mantenimiento: Humedad, temperatura, asepsia, y un mantenimiento adecuado, Etc. Influyen en el rendimiento del equipo.

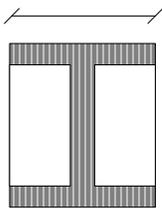
Operación: Si el operario ha sido bien capacitado y cuenta con las competencias necesarias.

9.2 INSUMOS CRÍTICOS NECESARIOS

MATERIAS PRIMAS Y MATERIAL DE EMPAQUE

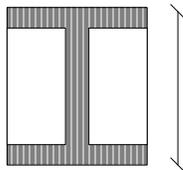
Las materias primas utilizadas para la fabricación de los productos desarrollados pueden ser adquiridos de forma local, dentro de las principales se tiene: azúcar, saborizantes naturales, colorantes, preservantes.

En cuanto al material de empaque se utiliza Polietileno coextruido



ANCHO DE LA BOLSA:

Hasta 6 ½" (191 mm), la máquina viene provista de un formador de bolsa adecuado a su producto. Si se desean otros anchos mayores al descrito, tenemos modelos de máquinas más grandes que proporcionan anchos hasta de 10½" (267 mm).



LONGITUD DE LA BOLSA:

Hasta 9 ½" (241 mm). Si se desean longitudes mayores al descrito tenemos modelos de envasadoras de mayor tamaño que pueden proporcionar longitudes de hasta de 15" (381 mm).

MATERIALES INDUSTRIALES

Por definición se tiene que son materiales o productos elaborados por otra empresa pero necesarios para el desarrollo del producto, acá por ejemplo tenemos bobinas de Polietileno coextruido con impresión (ver anexo XX), bolsa plástica de 5 micras y 32 pulgadas de largo.

MATERIALES AUXILIARES

Se tienen todos los lubricantes, aditivos y productos químicos tanto para el proceso de purificación de agua así como para el empaque del producto terminado.

SERVICIOS

Los servicios necesarios para que la planta de producción funcione son: agua potable, vapor, combustible, energía eléctrica.

9.3 UBICACIÓN GEOGRÁFICA Y DE INFLUENCIA

Se determinó que la mejor ubicación de la planta es el municipio de Amatitlan del departamento de Guatemala.

**Tabla VII
Geoposicionamiento**

COORDENADA	PLANTA	POZO
Latitud	N 14° 28' 58.4"	N 14° 29' 00.5"
Longitud	O 90° 36' 22.3"	O 90° 38' 26.4"
Altitud	1,256 msnm	1,258 msnm

El terreno de la planta se ubica en la Colonia Las Macadamias, tiene como colindancias, al Norte con la colonia Las Macadamias, al Sur terrenos privados con cultivo de café; al Este con la calle y terrenos privados utilizados para construcciones habitacionales; y al Oeste, Campamento San Pablo.

Figura 5. Ubicación geográfica de planta



Se determinó como Área de influencia Directa (AID) al municipio de Amatitlán, lugar en donde se está construyendo la ampliación de la planta y en donde se llevará a cabo el proceso productivo; como Área de Influencia Indirecta (AII) se determinaron algunos de los municipios de los departamentos de Guatemala, Escuintla, Santa Rosa, Suchitepequez y Retahuleu, en donde se pretende llevar a cabo la distribución de los productos.

El Área de Influencia Directa queda determinada por el área del municipio de Amatitlán, en el cual se encuentra ubicada la planta, se da la extracción y purificación, procesos relacionados con el agua y refrescos, y es uno de los sectores principales para la distribución de los productos que se tengan a la venta.

El Área de Influencia Indirecta queda determinada de acuerdo a los municipios en donde se proyecta vender los productos, los cuales son, de acuerdo al departamento al que pertenecen:

Tabla VIII
Municipios en los que será distribuido el Te Frío

DEPARTAMENTO	MUNICIPIOS
GUATEMALA:	Amatitlán, Villa Nueva, San Miguel Petapa, Villa Canales
ESCUINTLA:	Escuintla, La Democracia, La Gomera, Sipacate, San Vicente Pacaya, Palín, Santa Lucía Cotzumalguapa, Siquinalá, Tiquisate
SANTA ROSA:	Chiquimulilla, Taxisco
SUCHITEPÉQUEZ	Mazatenango
RETAHULEU	Retahuleu

Fuente: Resultados de estudio de mercado

9.4 OBRAS FÍSICAS PRINCIPALES Y SUS CARACTERÍSTICAS

Para el desarrollo del proyecto se debe de contar con los elementos mínimos que permitan llevar a cabo de manera eficiente el ciclo reproducción dentro de ellos se tienen:

- Agua
- Energía eléctrica
- Eliminación de desechos
- Servicios de telecomunicaciones
- Disponibilidad de combustible
- Carreteras
- Edificio (Ver Anexo 4, Ampliación de Planta), para tal efecto fue necesaria la ampliación de las instalaciones.

9.5 FORMULACIONES

Aquí se presentan los resultados de las formulaciones que cumplen con los requerimientos según la normativa y tiempo de vida de anaquel para envasar en bolsa plástica, las materias primas son de compra local.

Tabla IX
Formulación de Té Frío con sabor a Limón

DESCRIPCIÓN	%
Agua	93.1210%
Azúcar refinada	6.2000%
Edulcorantes	0.0190%
Acido citrico	0.3400%
Citrato de so dio	0.0300%
Preservantes	0.0520%
Extracto de Té	0.0800%
Concentrado de Té	0.0800%
Sabor Limon	0.0800%
TOTAL	100.0000%

Fuente: Resultados de Formulación

Tabla X
Formulación de Té Frío con sabor a Melocotón

DESCRIPCIÓN	%
Agua	93.1010%
Azúcar	6.2000%
Edulcorantes (Mezcla de Asesulfame y Aspartame)	0.0190%
Acido citrico	0.3400%
Citrato de sodio	0.0300%
Preservantes	0.0520%
Extracto de Te	0.0900%
Concentrado de Té	0.0900%
Sabor Melocotón	0.0800%
TOTAL	100.0000%

Fuente: Resultados de Formulación

9.6 COSTOS

Los costos están calculados según el historial que se tiene de los otros productos en planta, dentro de las características principales se tiene que un fardo corresponde a 25 unidades con, cada unidad en una presentación de 400 mL.

Tabla XI
Costeo de Té Frío con sabor a Limón

DESCRIPCION (COSTOS)	UNIDAD	FARDO
Costo Producto MP	Q0.20	Q5.05
Costo Empaque Primario	Q0.06	Q1.61
Empaque Secundario (Bolsa)	Q0.02	Q0.48
Costo Mano de Obra	Q0.05	Q1.20
Costo Gas Propano	Q0.03	Q0.74
Costo Energía Electrica	Q0.01	Q0.31
Costo de maquinaria	Q0.01	Q0.35
TOTAL	Q0.38	Q9.39

Fuente: Resultados de Formulación

Tabla XII
Costeo de Té Frío con sabor a Limón

DESCRIPCION (COSTOS)	UNIDAD	FARDO
Costo Producto MP	Q0.21	Q5.34
Costo Empaque Primario	Q0.06	Q1.61
Empaque Secundario (Bolsa)	Q0.02	Q0.48
Costo Mano de Obra	Q0.05	Q1.20
Costo Gas Propano	Q0.03	Q0.74
Costo Energía Electrica	Q0.01	Q0.31
Costo de maquinaria	Q0.01	Q0.35
TOTAL	Q0.39	Q9.68

Fuente: Resultados de Formulación

9.7 PROCEDIMIENTOS DE PRODUCCIÓN

Se realizan los necesarios para la formulación, análisis, producción y envasado de té frío en dos sabores limón y melocotón. Previa autorización de la planta Alimentos Victoria se realiza la publicación un procedimiento que se describe a continuación.

CONTROL DE PRODUCCIÓN	LOGO
PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TÉ FRÍO CON SABOR A LIMÓN Y MELOCOTON	Revisión: Código:

1. OBJETIVO

Elaborar de forma adecuada un té frío con sabor a limón y melocotón que cumpla con los parámetros de calidad establecidos.

2. ALCANCE

Aplica a las actividades de formulación, producción y envasado de té frío con sabor a limón y melocotón.

3. TRATAMIENTO DE AGUA

- 3.1 El agua inicia el tratamiento por medio de su paso por una torre de enfriamiento.
- 3.2 Para por un Tanque Pulmón donde se le dosifica Cloro, para luego enviarla a un sistema de filtros de arena y carbón activado para eliminar olores y sabores extraños.
- 3.3 Seguido de ello es enviada a proceso.

4. PROCEDIMIENTO PARA ELABORACIÓN DE BEBIDA TERMINADA

- 4.1 Medir el agua en el tanque de formulación.
- 4.2 Encender el agitador y adicionar Azúcar refinada.
- 4.3 Dejar mezclar por 10 minutos o hasta que se encuentre completa la dilución del azúcar.
- 4.4 Adicionar las otras materias primas y dejar agitando por 10 minutos más.
- 4.5 Determinar los sólidos solubles del producto.
- 4.6 De existir variación en los resultados del inciso anterior proceder a realizar las

correcciones correspondientes

4.7 Cuando el producto este ya filtrado incorporar los colorantes y saborizantes, luego enviar el producto al pasteurizador.

5. ENVASADO

3.1 El producto terminado pasa por medio de una maquina llenadora vertical que empaca el producto en varias presentaciones que van desde 100 mL hasta 1000 mL

3.2 Se forman fardos de 25 unidades cada uno.

3.3 El producto ya terminado es enviado a los centros de distribución en Palin y Escuintla.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
----------------	---------------	---------------

10. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Es importante conocer cuales son los resultados del estudio técnico y formulación de bebidas no carbonatadas específicamente un té frío con sabor a limón y melocotón, con ello se pueden emitir juicios sobre la viabilidad de dicho proyecto que al final busca generar rentabilidad para los inversionistas.

Para tal efecto se establece una formulación de bajo costo que sea accesible al consumidor, para ello se establecen varias formulaciones utilizando diferentes muestras de materias primas proporcionadas por proveedores que se pueden encontrar en el mercado nacional y en base a las Normas Guatemaltecas COGUANOR se llega a establecer una formula que puede competir perfectamente con productos que actualmente se encuentran comercializados en el mercado nacional con características fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales aceptadas por el consumidor.

Se llegan a establecer productos con una vida útil de 3 meses que pueden ser empacados en empaque plástico para ello se compraran bobinas polietileno coextruidas e impresas en cuatro colores, según se observa en el Anexo 1 y 2, utilizando una llenadota vertical se procederá a empacar dichos productos, estos serán comercializados en municipios de Guatemala, Escuintla, Santa Rosa, Suchitepequez y Retahuleu, teniéndose un mercado interesante por satisfacer.

Las instalaciones que actualmente se tienen quedan muy pequeñas por lo que se procede a una ampliación de las mismas, revisar en la parte de anexos, se construyen 72 metros cuadrados para el desarrollo del proyecto, dicha ampliación de la construcción cumple con los requisitos establecidos por el ministerio de salud.

Se adjunta procedimiento para elaboración de los productos, en donde se establece claramente cuales son los pasos a seguir, con ello se busca estandarizar la calidad de los productos en mención.

De igual forma se tramitaron los registros sanitarios para poder comercializar dichos productos así como el registro de marca correspondiente.

Los costos de producción están en un rango de Q9.50 a Q10.00, se estima un precio de venta de Q18.00, esto aplica para fardos conteniendo 25 unidades del producto en mención.

11. CONCLUSIONES

11.1 Se estableció que el proceso para la formulación y comercialización de un té frío en sabores a limón y melocotón es viable ubicando el costo de producto en un rango de 55 a 60% del precio de venta.

11.2 Los insumos y materiales a utilizar para la fabricación de té son de fácil acceso ya que tienen proveedores locales con capacidad de respuesta inmediata.

11.3 El municipio de Amatitlan es el área de influencia directa (AID), lugar se debe de ubicar la planta para llevar el proceso productivo.

11.4 Se estableció que la vida de anaquel de un té frío con sabor a limón y melocotón es de 3 meses.

12. RECOMENDACIONES

12.1 Realizar una evaluación constante de los nuevos productos en el mercado para el mejoramiento de los actuales.

12.2 Evaluar otros tipos de material de empaque para poder sacar nuevas presentaciones o mejoras a los que actualmente se tienen.

12.3 Los procedimientos de producción y limpieza se deben de realizar de forma adecuada según se indica en el manual para garantizar la vida útil del producto.

13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 13.1 Arellano C, R. (2000). *Marketing, Enfoque América Latina* (1ra. ed.). México: McGraw-Hill.
- 13.2 Baca Urbina, G. (2001). *Evaluación de Proyectos* (4ta. ed.). México: McGraw-Hill.
- 13.3 Censano, I u otros. (1993). *Nuevo manual de industrias alimentarias* (1ra. ed.). España: Editorial Mundi-prensa.
- 13.4 Codex Alimentarius. (2003, Rev 4 2003) *Código internacional de prácticas recomendado – Principios generales de higiene de los alimentos*. CAC/RCP.
- 13.5 Everest E., Adam. Jr., Ronald J. E. (1988). *Administración de la producción y las Operaciones*. México: Prentice Hall Internacional.
- 13.6 Gallardo Cervantes, J. (1998). *Formulación y evaluación de proyectos de Inversión*. México: Mc Graw Hill.
- 13.7 Guiltianan, P., y Paul, W. (1986). *Administración de mercado* (1ra. ed.). México: Mac Grill Hill.
- 13.8 GEA Process Engineering S.A. de CV. Equipo para sistemas de pasteurización. Obtenida el 15 de septiembre de 2010, de http://www.gea-niro.com.mx/lo-que-suministros/sis_procesamiento_liquidos/pasteurizacion.htm, septiembre 2010.
- 13.9 Indelsacr. Materiales Flexibles. Obtenida el 15 de septiembre de 2010, de <http://www.indelsacr.com/index.htm>.
- 13.10 Konz, S. (2001). *Diseño de Instalaciones Industriales*. México: Limusa.
- 13.11 Mattehews, L. M. (1984). *Estimación de costos de producción* (1ra. ed.). México: Mac Grill Hill.
- 13.12 Guatemala. Ministerio de de Economía (1991). *Norma COGUANOR NGON34215 91*. Guatemala: COGUANOR.
- 13.13 Morales Castro, J. (2009). *Proyectos de inversión, evaluación y formulación*, (1ra. ed.). México: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

13.14 Morales Santa María, O. M. (2000) *Optimización del método de limpieza en el lugar de la llenadora de una línea de embotellado de una planta industrial de bebidas carbonatadas*. Guatemala: USAC.

13.15 Reyes, H. (1997) *Evaluación Sensorial y la investigación y desarrollo de nuevos productos en la industria alimentaria*, México: Boletín RIEPSA.

13.16 Salinas Lobo, J. R. (2002) *Elaboración de una bebida saborizada con base en agua y sabores artificiales de frutas*, Honduras.

13.17 Sapag, N., Sapag C. R. (2003) *Preparación y evaluación de proyectos* (4ta. ed.). México: Mac Grill Hill.

13.18 Stoner, R., Edward F., Daniel G. (1996) *Administración* (6ta. ed.). México: Person.

13.19 Urbina, G. (2001) *Evaluación de Proyectos* (4ta. ed.) México: McGraw Hill.

13.20 Ureña, E. (1999) *Evaluación sensorial de los alimentos*. Perú: LA Universidad Nacional Agraria: La Molina.

13.21 Vance, G. (1999) *Curso de análisis sensorial avanzado: Análisis descriptivo*. Estados Unidos.

13.22 Yúfera. P. (1998) *Química de los Alimentos*. España: Ed Síntesis.

14. ANEXOS

Figura 6. Arte de etiqueta de Té Frío con sabor a Limón



Figura 7. Arte de etiqueta de Té Frío con sabor a Melocotón

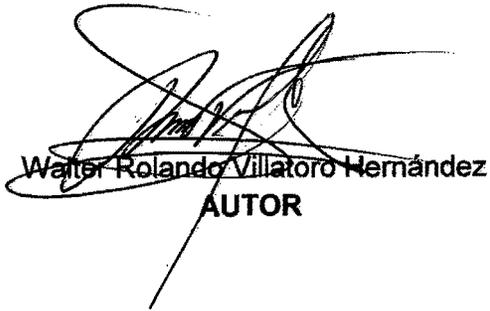


Figura 8. Avances de construcción en Planta Alimentos Victoria



Figura 9. Vistas de proyecto según planos de arquitectura





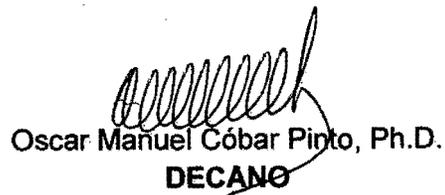
Walter Rolando Villatoro Hernández
AUTOR



Lic. Marco Tulio Galicia Villagrán Msc
ASESOR



Lic. MSc. Vivian Matta de García
DIRECTORA



Oscar Manuel Cobar Pinto, Ph.D.
DECANO