

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK

FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES

Plan de Investigación de fin de carrera titulado:

**“DISEÑO DEL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA
HIDRATANTE A BASE DE SUERO DE LECHE REUTILIZADO Y
MARACUYA (*Passiflora edulis*) EN LA CIUDAD DE QUITO, 2014”**

Realizado por:

SOLANGE DAMARA VILÁÑEZ RIVERA

Director del proyecto:

ING. ANA RODRIGUEZ

Como requisito para la obtención del título de:

INGENIERA QUIMICA INDUSTRIAL

2013-2014



DECLARATORIA JURAMENTADA

Yo, Solange Damara Viláñez Rivera, con cedula de identidad 100428296-6, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado de calificación profesional, y que ha consultado referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondiente a este trabajo, a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.

A handwritten signature in dark ink, appearing to read 'Solange Viláñez', is written over a horizontal line.

SOLANGE DAMARA VILÁÑEZ RIVERA

C.I.:100428296-6

DECLARATORIA

El presente trabajo de investigación titulado:

**““DISEÑO DEL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA
HIDRATANTE A BASE DE SUERO DE LECHE REUTILIZADO Y
MARACUYA (*Passiflora edulis*) EN LA CIUDAD DE QUITO, 2014””**

Realizado por:

SOLANGE DAMARA VILÁÑEZ RIVERA

Como Requisito para la Obtención del Título de:

INGENIERA QUÍMICA INDUSTRIAL

Ha sido dirigido por la Profesora

ING. ANA RODRÍGUEZ

Quien considera que constituye un trabajo original de su autor



ING. ANA RODRÍGUEZ

DIRECTORA

DECLARATORIA PROFESORES TRIBUNALES

LOS PROFESORES INFORMANTES

Los Profesores Informantes:

ING. ANA RODRÍGUEZ

BIOQUI. MAGDALENA DÍAZ

MSC. SULY RODRÍGUEZ

Después de revisar el trabajo presentado, por la alumna **SOLANGE DAMARA
VILAÑEZ RIVERA**

La han calificado como apta para su defensa oral ante
el tribunal examinador



ING. ANA RODRÍGUEZ



Bq. F. MAGDALENA DÍAZ



MSC. SULY RODRIGUEZ

Quito, 10 de Septiembre del 2014

DEDICATORIA

Mami, no me equivoco si digo que es la mejor mamá del mundo, gracias por todo su esfuerzo, su apoyo y por la confianza que depositó en mí. Gracias porque siempre, aunque lejos, estuvo a mi lado ayudándome. Si logre conseguir este sueño es gracias a usted. Le quiero mucho.

A MAMA y PAPA GALO mis segundos padres, sin ustedes en mi vida no hubiese podido haber llegado tan lejos, nunca podre agradecerles por toda la ayuda y sacrificio que han hecho por mí, gracias por ayudarme a cumplir esta meta propuesta.

A mis hermosas hermanas que con sus palabras, me ayudaron a seguir adelante cuando las cosas se ponían difíciles.

En especial a ti SEÑOR gracias por hacer que consiga este sueño, rodearme de mucho amor y personas maravillosas, esta tesis es tuya.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por permitirme culminar esta meta propuesta. Gracias Señor por la familia y amigos que has puesto en mi vida.

A la Ing. Ana Rodríguez por el apoyo brindado durante la realización de esta investigación. Gracias *profe* por todos los conocimientos compartidos y por ayudarme a crecer como profesional.

A mi familia por todo el sacrificio que han hecho para ayudarme, no me alcanzara la vida para agradecerles, *mamita* gracias por ser un padre y madre al mismo tiempo, gracias *ñaña* por ser mi mejor amiga, por desvelarte junto a mi escuchando la misma canción hasta que termine, gracias *mama* por las tres llamadas al día para hacerme saber que me quiere y que siempre está pendiente de mí, gracias *papa* por todos los abrazos al llegar a casa, gracias *Fabri* por los consejos y ayuda.

A todos mis amigos en especial a Marce, Ale, Margarita, Iveth, Estefy, Cyntia es verdad lo que dicen, la vida nos hizo hermanas, gracias *amiguis*.

Tabla de contenido

CAPITULO I.....	13
INTRODUCCIÓN	13
1.1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	13
1.2. MARCO TEÓRICO.....	18
CAPÍTULO II	54
MÉTODO.....	54
2.1. NIVEL DE ESTUDIO	54
2.2. POBLACIÓN Y MUESTRA	54
2.4. SELECCIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION	55
CAPITULO III.....	94
3. ESCALAMIENTO INDUSTRIAL.....	94
3.1. SELECCIÓN DE EQUIPOS.....	94
3.2. UBICACIÓN DE LAS INSTALACIONES	99
3.3. REQUISITOS RELATIVOS A LA INFRAESTRUCTURA	101
3.4. MANEJO DE PRODUCCIÓN	111
CAPITULO IV	113
4. ESTUDIO DE MERCADO	113
4.1 DETERMINACIÓN DEL MERCADO META.....	113
4.2. LA MUESTRA	115
4.3. ELABORACIÓN DE LA ENCUESTA.....	117
4.4 DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA DEL MERCADO OBJETIVO.....	124
4.5 PROYECCIONES DE LA DEMANDA.....	125
4.6 COSTO DE INVERSIÓN	125
4.7. FINANCIAMIENTO	134
4.8 DETERMINACIÓN DEL PRECIO.....	138
4.9 ESTADO DE RESULTADOS PROYECTADO	139
4.10 MEDIDAS DE BONDAD FINANCIERA	139
CAPITULO V	141
5.1 CONCLUSIONES	141
5.2 RECOMENDACIONES	142
BIBLIOGRAFIA.....	143
ANEXOS.....	147

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 COMPOSICIÓN PORCENTUAL DEL SUERO DULCE Y EL SUERO ÁCIDO	27
Tabla 2 USOS DEL SUERO DE LECHE	33
Tabla 3 PRODUCCIÓN ANUAL DE MARACUYÁ EN EL ECUADOR	36
Tabla 4 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DEL MARACUYÁ	37
Tabla 5 VALOR NUTRITIVO DE 0.01 KG DE JUGO DE MARACUYÁ AMARILLO	39
<i>Tabla 6 CANTIDADES TOTALES DE NUTRIENTES EXTRAÍDOS POR EL MARACUYÁ</i>	<i>39</i>
Tabla 7 REQUISITOS FÍSICO-QUÍMICOS PARA LA BEBIDA HIDRATANTE PARA LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE	50
<i>Tabla 8 DIFERENCIA ENTRE COMPONENTES DE LAS BEBIDAS MÁS COMUNES EN EL MERCADO.....</i>	<i>52</i>
Tabla 9 CARACTERÍSTICAS DE LAS MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS PARA LA ELABORACIÓN DE LA BEBIDA HIDRATANTE	60
Tabla 10 RESULTADOS FÍSICO-QUÍMICOS DEL SUERO DE LECHE LÍQUIDO.....	63
Tabla 11 CONTENIDO DE MINERALES DEL SUERO DE LECHE	65
Tabla 12 CONCENTRACIÓN DE MINERALES SEGÚN LA NORMA NTC 3837	66
Tabla 13 VALORES DE LOS mEq/L PRESENTES EN LAS BEBIDAS.....	75
Tabla 14 PROPIEDADES FÍSICAS DE LA BEBIDA HIDRATANTE A BASE DE SUERO DE LECHE Y MARACUYA (<i>Passiflora edulis</i>).....	84
Tabla 15 RESULTADO MICROBIOLÓGICO BEBIDA HIDRATANTE DE SUERO DE LECHE REUTILIZADO Y MARACUYA	85
Tabla 16 CANTIDAD DE LOS COMPONENTES DE LA BEBIDA REFERIDOS A LA PORCIÓN REALIZADA (250 ML)	87
Tabla 17 RESULTADOS ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO	88
Tabla 18 PUNTAJES PRUEBA HEDÓNICA.....	89
Tabla 19 PROYECCION DE LA DEMANDA	125
Tabla 20 DETERMINACIÓN DEL COSTO DE MATERIALES	126
Tabla 21 DETERMINACIÓN DE LA MANO DE OBRA DIRECTA DIARIA	127
Tabla 22 DETERMINACIÓN DE LA MANO DE OBRA INDIRECTA DIARIA	127
Tabla 23 DETERMINACIÓN DE LA MANO DE OBRA DIRECTA	128
Tabla 24 DETERMINACIÓN DE LA MANO DE OBRA INDIRECTA.....	129
Tabla 25 CÁLCULO DE LA DEPRECIACIÓN DE ACTIVOS FIJOS DE FÁBRICA.....	130
Tabla 26 DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN	131
Tabla 27 INVERSIÓN FIJA	132
Tabla 28 INVERSIÓN VARIABLE	133
Tabla 29 RESUMEN DE LA INVERSIÓN.....	134
Tabla 30 FINANCIAMIENTO Y CÁLCULO DEL COSTO PROMEDIO PONDERADO DEL CAPITAL.....	134
Tabla 31 AMORTIZACIÓN GRADUAL	135
Tabla 32 ESTADO DE RESULTADOS PROYECTADO	139
Tabla 33 CÁLCULO DEL VALOR ACTUAL NETO.....	139
Tabla 34 CÁLCULO DE LA TASA INTERNA DE RETORNO	140
Tabla 35 CÁLCULO DEL PERÍODO DE RECUPERACIÓN	140

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 PROCESO DE ELABORACIÓN DEL QUESO	24
Figura 2 FRUTO DEL MARACUYA	34
Figura 3 PLANTA DE MARACUYA	38
Figura 4 FLOR DE MARACUYA.....	38
Figura 5 GRÁFICO DE LOS mEq/L DE SODIO DE LAS BEBIDAS SEGÚN EL CONTENIDO DE LACTOSUERO.....	76
Figura 6 GRÁFICO DE LOS mEq/L DE POTASIO DE LAS BEBIDAS SEGÚN EL CONTENIDO DE LACTOSUERO.....	77
Figura 7 GRÁFICO DE LOS mEq/L DE CALCIO DE LAS BEBIDAS SEGÚN EL CONTENIDO DE LACTOSUERO.....	78
Figura 8 GRÁFICO DE LOS mEq/L DE MAGNESIO DE LAS BEBIDAS SEGÚN EL CONTENIDO DE LACTOSUERO.....	79
Figura 9 DIAGRAMA DEL PROCESO DE ELABORACION DE LA BEBIDA HIDRATANTE.....	83
Figura 10 TABULACION DE LOS RESULTADOS DE OLOR	90
Figura 11 TABULACION DE LOS RESULTADOS DE COLOR.....	91
Figura 12 TABULACION DE LOS RESULTADOS DE SABOR	92
Figura 13 RESULTADOS DE ACEPTABILIDAD GENERAL DE LA BEBIDA	93
Figura 14 UBICACIÓN DE LA PLANTA.....	101

RESUMEN

La industria láctea genera un subproducto altamente contaminante denominado suero de leche, el cual se obtiene en el proceso de fabricación de queso, el mismo que posee además excelentes propiedades alimenticias provenientes de su contenido en lactosa, proteínas, vitaminas y sales minerales. Tomando en cuenta su gran contenido de nutrientes para el ser humano, es importante que las industrias recuperen el suero de leche, creando diversos procesos para así obtener productos del mismo. Eliminando de esta manera la contaminación que este subproducto genera al ambiente, revalorizándolo en la fabricación de un nuevo alimento.

Por las razones expuestas anteriormente, el siguiente trabajo propone aprovechar las propiedades nutricionales que ofrece el suero de leche elaborando una bebida hidratante, fortificada con la ayuda de los componentes presentes en la Maracuyá (*Passiflora edulis*); que se utilizó como saborizante. Para alcanzar el objetivo deseado fue necesario caracterizar las materias primas utilizadas, luego se llevó a cabo las pruebas experimentales de la elaboración de la bebida para determinar el nivel óptimo de suero de leche en la formulación a emplear en la bebida hidratante; se realizaron tres formulaciones, cada una con diferentes cantidades de suero de leche a fin de encontrar la formulación más adecuada que cuente con buenas características organolépticas y nutricionales. Posteriormente se realizó el análisis de la bebida terminada, el cual incluyó estudios de laboratorio tanto físico-químico como microbiológicos. Se obtuvo una bebida hidratante que cumple con los parámetros establecidos en la norma NTC 3837; norma bajo la cual se realizó esta investigación debido a que en Ecuador no existe una norma para bebidas hidratantes, y a su vez de agrado para los posibles consumidores.

Por último se realizó el escalamiento industrial para el desarrollo de la bebida hidratante en el cual se muestra un análisis de los costos de fabricación y su estudio de pre factibilidad.

Palabras Claves: Suero de Leche, Bebida Hidratante, Maracuyá

ABSTRACT

The dairy industry generates a highly polluting by product called whey, which is obtained in the process of making cheese, the same that also has excellent nutritional properties from its lactose content, protein, vitamins and mineral salts. Taking into account its large content of nutrients for humans, it is important that the industries recover the whey, creating various processes to obtain products of the same. Thus eliminating the pollution that this by product generated to the environment, reasserting it in the manufacture of a new food.

For the reasons stated above, the following work proposes take advantage of the nutritional properties that offers the whey being a hydrating drink, fortified with the help of the components present in the passionfruit (*Passiflora edulis*); that was used as a flavouring agent. To achieve the desired objective it was necessary to characterize the raw materials used, then it took to perform the experimental evidence of the preparation of the drink to determine the optimal level of whey in the formulation to be used in the hydrating drink; there were three formulations, each one with different amounts of whey in order to find the most appropriate formulation that has good nutritional and organoleptic characteristics. It was subsequently conducted the analysis of the finished drink, which included both laboratory studies of physical-chemical and microbiological analyses. We obtained a hydrating drink that complies with the parameters set out in rule NTC 3837TH ; rule under which this inquiry was conducted due to the fact that in Ecuador there is no standard for hydrating beverages, and in turn like to potential consumers.

Finally the escalation was conducted for the industrial development of the hydrating drink in which is shown an analysis of the costs of manufacture and their prefeasibility study

Keywords: Whey, Sports Drink, Passion Fruit

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.1. Planteamiento del Problema

La mayor parte de las actividades que el ser humano desempeña son generadoras de residuos. Esto provoca un gran inconveniente a la creciente población mundial, debido al grave daño ecológico y ambiental que se genera.

La industria láctea genera efluentes que forman parte de los contaminantes más severos que existen, tal es el caso del suero de leche, un subproducto de la manufactura de quesos, caseína, caseinatos y mantequilla, que representa del 80 al 90 por ciento del volumen del lácteo transformado por la industria lechera y que para su tratamiento biológico demanda una elevada cantidad de oxígeno. (Carrillo, 2006)

El presente estudio propone la reutilización de este efluente generado en la industria láctea, diseñando un proceso para la elaboración de una bebida hidratante saborizada con maracuyá. Generando de esta forma, un producto con un alto margen de innovación, inocuidad y calidad; evitando el problema ambiental que el suero de leche representa, al no tener una adecuada disposición final.

1.1.1.1. Diagnóstico del problema

Según información del Banco Central del Ecuador la producción mundial anual estimada de suero de leche es de aproximadamente 145 millones de toneladas, de las cuales 6 millones son de lactosa. El suero producido contiene aproximadamente 50 mil

DISEÑO DEL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A BASE DE SUERO DE LECHE REUTILIZADO Y MARACUYA (*Passiflora edulis*) EN LA CIUDAD DE QUITO, 2014
 toneladas de lactosa potencialmente transformable y 9 mil toneladas de proteína potencialmente

recuperable (Parra, 2009). El Ecuador es uno de los países con mayor incremento en la producción de leche de ganado vacuno en la última década (Pastor, 2007) con una producción diaria de 600000 litros de leche, de los cuales se produce de 4 a 5 miles de litros de suero de leche (AGSO, 2010). A pesar de los múltiples usos del suero y de la gran producción que se genera diariamente, este es descargado en el suelo, drenajes y cuerpos de agua, convirtiéndose en un serio problema para el ambiente.

Cuando un compuesto con una alta demanda bioquímica de oxígeno, como el suero de leche, se vierte a un sistema ecológico acuático como un río o un lago, los microorganismos que lo degradan necesitan una gran cantidad de oxígeno disuelto en el agua, y si la cantidad de este baja significativamente, se producen olores fétidos por putrefacción y se provoca la muerte por asfixia de la fauna de estos ecosistemas. (Fraguela, 1995)

Si el suero es descargado en suelos, puede filtrarse hasta las aguas freáticas (del suelo), convirtiéndose de esa manera en una amenaza para la salud de los animales y humanos. Además, cuando el suero de leche se descarga en las plantas de tratamiento de aguas residuales, los procesos biológicos que se llevan a cabo en el interior de dichas plantas se perturban significativamente. (Faria, 2003)

1.1.1.2. Pronóstico

El residuo líquido de la industria láctea (suero de leche), es una de las mayores reservas de proteínas alimentarias y minerales que quedan todavía fuera de los canales del consumo humano. Resulta paradójico que aún en la actualidad se siga desperdiciando

DISEÑO DEL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A BASE DE SUERO DE LECHE REUTILIZADO Y MARACUYA (*Passiflora edulis*) EN LA CIUDAD DE QUITO, 2014

una gran proporción de los litros totales que se generan día a día. Tradicionalmente, se consideraba al suero como un elemento no deseable, de escaso interés y de alto costo de eliminación.

Lastimosamente en Ecuador son muy pocos o escasos los proyectos para generar productos a base del suero de leche reutilizado, este en su caso es eliminado en corrientes de agua o utilizado como abono para animales.

Es importante darle una revalorización a este subproducto, utilizándolo como materia prima para la elaboración de un producto apto para el consumo humano, el mismo que contara con un alto valor agregado.

1.1.1.3. Control del pronóstico

La información obtenida en este estudio contribuirá con la mitigación de la contaminación generada por un subproducto de la industria láctea (suero de leche) planteando un uso alternativo del mismo, valorándolo mediante su aprovechamiento por su gran contenido nutricional, en combinación con las propiedades de la Maracuyá, obteniendo como resultado una bebida hidratante, que mediante análisis físico-químicos y microbiológicos, se determinará las características del producto como de su proceso.

1.1.2. Formulación del problema

¿Es posible diseñar un proceso para elaborar una bebida hidratante a base de suero de leche reutilizado y Maracuyá (*passiflora edulis*)?

1.1.3. Sistematización del problema

¿El reutilizar el suero de leche ayudará a solucionar la problemática ambiental que generan las industrias lácteas?

¿Qué tipo de nutrientes tiene el suero de leche y cuáles de estos pueden ser utilizados?

¿Qué tipo de bebida hidratante resulta de la combinación de suero de leche reutilizado y maracuyá?

¿Es factible la implementación de este proyecto a escala industrial?

1.1.4. Objetivo General

Diseñar un proceso para la elaboración de una bebida hidratante a base de suero de leche reutilizado y saborizado con maracuyá.

1.1.5. Objetivos Específicos

- Caracterizar el suero de leche para identificar a qué tipo de suero corresponde y determinar que componentes utilizables posee.
- Presentar una nueva alternativa industrial en cuanto al uso del suero de leche.
- Determinar una formulación adecuada para la elaboración del producto a escala de laboratorio.
- Caracterizar el producto final obtenido.
- Diseñar un proceso adecuado a escala industrial para la elaboración de la bebida hidratante.
- Realizar un estudio de pre-factibilidad para el proyecto propuesto.

1.1.6. Justificación

Las industrias relacionadas con el sector lácteo al igual que sus productos en el mercado son muy variadas, debido a esta diversidad, es difícil generalizar la contaminación que surge de estos, sin embargo, al hablar de una industria en específico, la de elaboración de quesos, podemos decir sin lugar a dudas, que el principal residuo generado es el suero de leche. La falta de vigilancia, de alternativas para reutilizar el subproducto y la carencia de inversiones, agrava aún más los daños al medio ambiente. (Mariel, 2013)

Debido a la problemática que representa el suero de leche para el ambiente y tomando en cuenta que sus componentes poseen un alto valor nutricional, el proponer una metodología que utilice un volumen considerable y que sea generado un producto que pueda ser de consumo humano implicaría: la disminución del impacto ambiental que genera, al ver al suero de leche como materia prima y no como residuo y la elaboración de un producto que aporte los componentes nutricionales del mismo, como son proteínas, minerales y vitaminas. (Mariel, 2013)

En la actualidad, en nuestro país las empresas productoras de queso no emplean el suero de leche para desarrollar subproductos del mismo. Una publicación realizado en el 2007 por parte del Diario Hoy, indica que el 30% de la producción de leche nacional en nuestro país es destinado a la elaboración de queso ya sea industrial o artesanal. Según datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos, en Ecuador se producen alrededor de 5'100.000 litros de leche diarios que abastecen la demanda local.

Debido a esto y contando con las características físicas, químicas e importantes nutrientes que posee el suero de leche, es atractivo proponer un producto a base de suero de leche que aproveche así los componentes del mismo para evitar su desecho y posterior impacto que afecta tanto al medio ambiente como a la sociedad.

La maracuyá será utilizada como saborizante, para que la bebida hidratante sea lo más natural posible y a su vez poder aprovechar los componentes que esta posee; la provisión de esta materia prima se garantiza debido a la alta producción con la que se cuenta en el país, la cual se da de manera semanal y su comercialización es rápida y segura.

1.2. MARCO TEÓRICO

1.2.1. ESTADO ACTUAL DEL CONOCIMIENTO SOBRE EL TEMA

Actualmente en el Ecuador existen pocos trabajos relacionados con el propósito de la investigación entre los cuales se puede determinar:

Loaiza Miguel. (2011) “*Aprovechamiento del suero de leche para la elaboración de una bebida funcional*”. Recuperado de repositorio digital de la UDLA.

Choez Guadalupe. (2010) “*Elaboración de una Bebida Hidratante a Base de Lactosuero y Enriquecida con Vitaminas*”. Recuperado de repositorio digital de la ESPOL.

Grijalva Jorge, Yáñez Darwin, Montalvo Andrés (2012) “*Alimentación con suero de quesería más balanceado en las fases de crecimiento y finalización, para mejorar los parámetros productivos en cerdos*”. Recuperado de repositorio digital de la UCE.

Yépez Lucía, Proaño Cristina. (2011) “*Estudio de la influencia del suero de leche fermentado en la elaboración de jabón líquido con ph ácido*”. Recuperado de repositorio digital de la UTN.

DISEÑO DEL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A BASE DE SUERO DE LECHE REUTILIZADO Y MARACUYA (*Passiflora edulis*) EN LA CIUDAD DE QUITO, 2014
Estos trabajos pueden servir como referencia de información para el proyecto planteado.

Es importante el desarrollo de la investigación para plantear un uso alternativo de este subproducto en el Ecuador.

Por otra parte existen varios estudios acerca de la reutilización del suero de leche a nivel internacional, los cuales explican las diferentes técnicas de procesamiento del suero de leche a escala industrial y de laboratorio. Estos trabajos previos sirven como bases para el análisis de posibilidades técnicas utilizadas en el transcurso de la investigación. Entre estos se encuentran los siguientes:

Recinos Aracely, Saz Oscar. (2006) “Caracterización del suero lácteo y diagnóstico de alternativas de sus usos potenciales en el Salvador”. Recuperado de repositorio digital de Universidad del Salvador.

Carrión Susana. (2010) “Producción de Etanol a partir de suero de leche”. Recuperado de repositorio digital de Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano.

Tratamiento y reutilización del suero de leche. Fuente: Adaptación del artículo: “Tratamiento y Reutilización del Suero de Leche”. Revista Conversus, No. 10. Abril 2002. IPN. México

1.2.2. ADOPCIÓN DE UNA PERSPECTIVA TEÓRICA

Una vez conocidos los diversos tratamientos aplicables para la reutilización del suero de leche procedente de la industria láctea, se procederá a la formulación de tres bebidas hidratantes con diferente cantidad de suero de leche en cada una de ellas. Tras previos análisis físico-químicos, microbiológicos y encuestas al mercado propuesto se

DISEÑO DEL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A BASE DE SUERO DE LECHE REUTILIZADO Y MARACUYA (*Passiflora edulis*) EN LA CIUDAD DE QUITO, 2014
determinara que bebida es la adecuada para el consumo humano y de esta manera desarrollar una solución práctica para resolver el problema planteado.

1.2.3. MARCO CONCEPTUAL

1.2.3.1. EL QUESO

El queso es un producto fresco o madurado, sólido o semisólido, obtenido de la leche, leche total o parcialmente desnatada, nata, suero de mantequilla o de una mezcla de algunos o de todos estos productos, por coagulación total o parcial. (Lee, 1998)

1.2.3.1.1. PROCESO DE ELABORACIÓN

1.2.3.1.1.1 Preparación de la leche

La leche es la materia prima más importante en la elaboración del queso. La leche se define como la secreción láctea magra, fresca y limpia, que se obtiene del ordeño de una o más vacas La leche debe contener no menos de un 3% de grasa de leche y no menos del 8.25% en sólidos no grasos. (Lee, 1998)

La preparación de la leche consiste, en algunos casos, en la eliminación parcial o total de la crema, en la aplicación de algún tratamiento térmico que permita la eliminación de las bacterias patógenas presentes en la misma y en la incorporación de algunos aditivos tales como el cloruro de calcio y los cultivos lácticos. (Lee, 1998)

El tratamiento térmico que se realiza se conoce como pasteurización y consiste en calentar cada partícula de leche a una temperatura de 65°C por 30 minutos y luego enfriar hasta 35- 36°C (Pasteurización lenta) o a 72°C por 15 segundos y luego enfriar

DISEÑO DEL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A BASE DE SUERO DE LECHE REUTILIZADO Y MARACUYA (*Passiflora edulis*) EN LA CIUDAD DE QUITO, 2014 hasta 20 °C (Pasteurización rápida). El proceso de pasteurización debe realizarse en equipo aprobado y que este en perfectas condiciones de funcionamiento, debidamente lavado y esterilizado con anterioridad. (Lee, 1998)

1.2.3.1.1.2. Adición de cultivos lácticos

Cuando se usa leche pasteurizada para elaborar quesos, se obtiene un producto microbiológicamente más seguro pero insípido, el cual es más susceptible a la contaminación después de la pasteurización. Para evitar estos problemas se usan cultivos lácticos, los cuales son mezclas de bacterias no patógenas que producen ácido láctico y compuestos saborizantes como el diacetil y ácidos volátiles, provenientes de la fermentación de la lactosa y del ácido cítrico presentes en la leche. Sin la presencia de las bacterias lácticas, no se llegan a desarrollar en parte los aromas y sabores típicos que se presentan en los quesos elaborados con leches crudas. (Lee, 1998)

1.2.3.1.1.3. Coagulación de la leche

La coagulación se produce básicamente por la acción de la renina, LAB o cuajo, fermento o enzima del tipo de las proteasas, presente en la secreción gástrica de los mamíferos. Actúa sobre la caseína de la leche (proteína soluble), transformándola, en presencia de sales de calcio, en paracaseína insoluble que precipita formando el coágulo.

Las bajas temperaturas inactivan al cuajo y las superiores a 45 °C lo destruyen. La temperatura ideal para la coagulación de la leche es entre 28 y 37 °C. (Lee, 1998)

1.2.3.1.1.4. Corte de cuajada y de suero

El tiempo necesario para que la cuajada se forme y posea las características adecuadas para su corte, depende de factores tales como el pH, la concentración de calcio, la concentración de enzima y la temperatura.

La división de la cuajada debe efectuarse lenta y cuidadosamente, sin precipitaciones ni brusquedades; se procederá a la fragmentación con suavidad. Los cortes tienen que ser netos y completos; la masa debe seccionarse, y no desgarrarse, y mucho menos deshacerse, pues los trozos de cuajada han de conservar la forma que el operador desee darle: cúbica, esférica, etc.

Luego del corte, es normal que se haga una agitación suave de la cuajada para disminuir el suero retenido y obtener con ello un queso más compacto y con humedad uniforme.

Una vez finalizada la agitación de la cuajada, se deja reposar por unos minutos para que se asiente (10-20 minutos). Pasado este tiempo se separa el suero. En algunos casos se utiliza agua caliente para ayudar al proceso de desuerado. (Lee, 1998)

1.2.3.1.1.5. Salado

Con el salado se procuran tres efectos distintos: activar el desuero, mejorar la fermentación y sazonar el queso.

El primero de ellos se explica por el poder absorbente que la sal tiene para la humedad, y el segundo por su acción inhibidora sobre el desarrollo de ciertos microbios o mohos.

La sal puede ser adicionada en el suero, en la cuajada, durante la maduración, o en la salmuera (Lee, 1998)

1.2.3.1.1.6. Moldeo y prensado

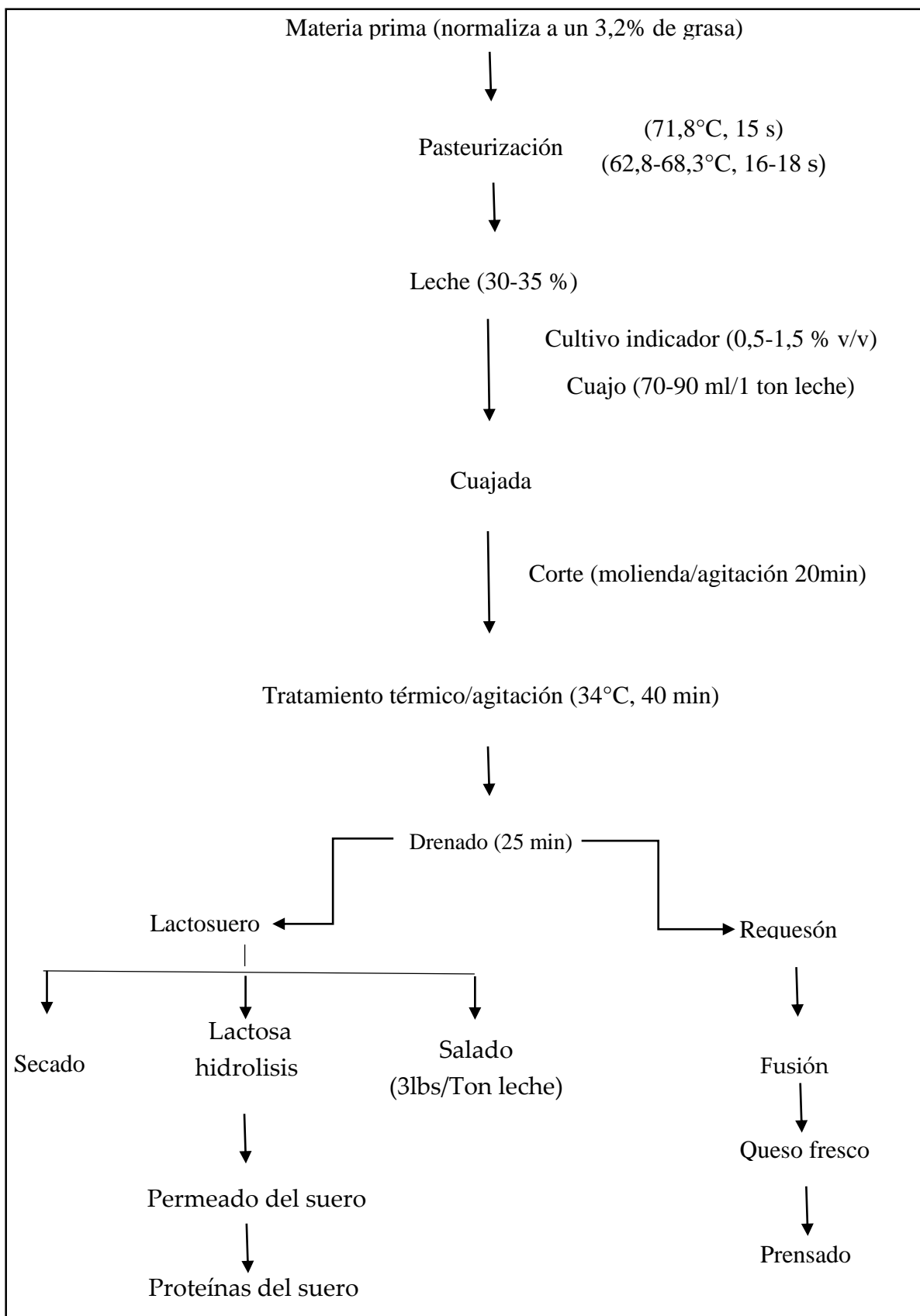
Después del salado, la cuajada se coloca en moldes de madera, plástico o acero inoxidable. Esta operación coadyuva al desuero, forma el queso y le da la consistencia necesaria. (Lee, 1998)

1.2.3.1.1.7. Almacenamiento

El queso una vez elaborado, puede ser almacenado por el tiempo necesario hasta que se vaya a vender. Es conveniente almacenarlo en refrigeración para lograr prolongar su vida útil. El tiempo de almacenamiento antes de ser consumido tiene mucha influencia en el producto final.

El proceso de la maduración del queso modifica su textura y contribuye al desarrollo de su aroma y sabor. El lugar de maduración de los quesos deberá ser ventilado, muy limpio y no muy iluminado (Lee, 1998)

Figura 1 PROCESO DE ELABORACIÓN DEL QUESO



Fuente: (Castro J. , 2013)

1.2.3.2. SUERO DE LECHE

1.2.3.2.1. INTRODUCCIÓN

En la industria quesera, el principal subproducto generado corresponde al suero de leche. El suero de leche, puede ser definido como el líquido remanente luego de la separación de la cuajada, al momento de hacer queso, o también al separar la caseína luego de la coagulación de ésta. El queso, además de proteínas, contiene entre un 20 a 30% de grasa dependiendo del tipo de queso elaborado, sin embargo, aún queda grasa remanente en el suero de leche. Por último, la concentración de lactosa que permanece en el suero de leche es igual o muy similar a la concentración de lactosa presente en la leche de partida para la elaboración del queso. Todo esto, nos lleva a pensar que el suero de leche en vez de ser considerado como un desperdicio, debe ser considerado como fuente rica en materias primas y cada uno de sus componentes debe ser aprovechado de alguna forma, ya sea para la elaboración de nuevos productos alimenticios como para su uso en áreas totalmente distintas, como por ejemplo, la producción energética. (Franchi, 2010)

1.2.3.2.2. OBTENCIÓN DEL SUERO DE LECHE

El suero de leche se obtiene en el proceso de elaboración del queso cuando a la leche líquida, previamente pasteurizada, se la añade el cuajo, fermento natural contenido en el estómago de los rumiantes que posee una enzima que hace coagular la leche. Se trata de un proceso que se realiza en tanques especiales a unos 30° C de temperatura y cuyo resultado es una masa semisólida rica en caseína y grasa que, tras su maduración y

DISEÑO DEL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A BASE DE SUERO DE LECHE REUTILIZADO Y MARACUYA (*Passiflora edulis*) EN LA CIUDAD DE QUITO, 2014

secado, se convertirá en queso. Pues bien, cuando esa masa semisólida se retira de las cubas, lo que queda en ellas es el suero de leche: un líquido de color amarillo verdoso y de sabor ácido pero agradable. Se trata, por tanto, de la parte que no se coagula por la adición del cuajo y que permanece en estado líquido. (DISCOVERY SALUD, 2003)

1.2.3.2.3. TIPOS DE SUERO DE LECHE Y SUS COMPONENTES

El suero de leche como se mencionó anteriormente, es el residuo líquido de la producción de queso y caseína y es uno de los más grandes reservorios de proteína alimenticia que actualmente no ha alcanzado su punto máximo de aprovechamiento. Este suero comprende entre un 80 a 90% del volumen total de leche procesada para la fabricación de queso o caseína y contiene cerca del 50% de los nutrientes originales de la leche: proteínas solubles, lactosa, vitaminas y minerales. Existen principalmente 2 tipos de suero: el suero “dulce” y el suero “ácido”. (Franchi, 2010)

El suero dulce, se genera al elaborar el queso mediante el uso de enzimas proteolíticas o “cuajo”, las cuales actúan sobre las caseínas de la leche y las “cortan” o “rompen”, haciendo que estas se desestabilicen y precipiten, todo esto bajo condiciones específicas de temperatura (15-50°C), ph levemente ácido (5,9-6,6) producto de la incorporación de cultivos lácteos y iones calcio. La principal enzima utilizada para realizar esto, es la quimosina o renina. Esta enzima es propia del aparato digestivo de los rumiantes, por eso, antiguamente esta enzima se obtenía a partir del estómago de estos animales. Actualmente esta enzima es producida a partir de síntesis bioquímica evitando usar el estómago de terneros como materia prima. (Franchi, 2010)

Por otro lado como se mencionó anteriormente, está el suero “ácido”. Este suero se genera mediante la precipitación ácida de la caseína. Esta precipitación se realiza

DISEÑO DEL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A BASE DE SUERO DE LECHE REUTILIZADO Y MARACUYA (*Passiflora edulis*) EN LA CIUDAD DE QUITO, 2014 disminuyendo el ph de la leche a un valor de 4,5 a 4,6. A este ph, se alcanza el punto

isoelectrico de la mayoría de las caseínas presentes; en este punto, la carga eléctrica neta de la proteína es igual a cero, lo cual produce que la micela de caseína se desestabilice y precipite, dejando en solución solamente las proteínas de tipo séricas. (Franchi, 2010)

De acuerdo a esto, a continuación en la tabla 1 se muestra la composición típica del suero de leche “dulce” y “ácido”. (Franchi, 2010)

Tabla 1 COMPOSICIÓN PORCENTUAL DEL SUERO DULCE Y EL SUERO ÁCIDO

CONSTITUYENTE	SUERO DULCE	SUERO ÁCIDO
Solidos totales	6,4	6,5
Agua	93,6	93,5
Grasa	0,05-0,37	0,04-0,27
Proteína	0,6-1	0,6-0,8
Lactosa	4,6-5,2	4,4-4,6
Minerales	0,5	0,8
Calcio	0,043	0,12
Fosforo	0,040	0,065
Sodio	0,05	0,05
Potasio	0,16	0,16
Cloro	0,11	0,11
Ácido láctico	0,05	0,4

Fuente: (Franchi, 2010)

Como se puede observar, los macro nutrientes permanecen casi en las mismas proporciones en ambos sueros. Las principales diferencias se observan al comparar las cantidades de calcio y ácido láctico, estando en mayor proporción en el suero ácido, lo cual indica en el caso del calcio, que el suero “dulce” posee menos calcio que el suero “ácido”. (Franchi, 2010)

Por otro lado, la mayor cantidad de ácido láctico en el suero “ácido” tiene que ver con la forma de acidificación de la leche para la precipitación de la caseína ya que una forma de alcanzar el pH 4,6 es agregando ácidos orgánicos como por ejemplo, ácido láctico. El aumento de ácido láctico también se ve favorecido por el aumento de los cultivos

lálteos presentes en la leche que a pH ácido, se ve incrementado su crecimiento y por ende una mayor producción de ácido láctico por parte de estos microorganismos. El suero de leche entonces, independiente del tipo que sea, posee valiosos componentes desde el punto de vista nutricional. (Franchi, 2010)

1.2.3.2.4. COMPOSICIÓN

1.2.3.2.4.1 *Minerales*

El suero de leche tiene un perfil de minerales en el que destaca sobre todo la presencia de potasio, en una proporción de 3 a 1 respecto al sodio, lo que favorece la eliminación de líquidos y toxinas. Cuenta también con una cantidad relevante de otros minerales como calcio ("En una proporción de un 50% más que en la leche", según Roser Amills), fósforo y magnesio, y de los oligoelementos zinc, hierro y cobre, formando todos ellos sales de gran biodisponibilidad para nuestro organismo.

La falta de calcio puede determinar raquitismo en el crecimiento u osteoporosis en edades más avanzadas, así como numerosos problemas nerviosos provocados por su carencia. El magnesio interviene en la correcta asimilación del calcio, inhibe el proceso de esclerosis en los vasos sanguíneos y participa en el funcionamiento del músculo cardíaco. El fósforo mejora la capacidad de concentración, la memoria y fortalece el sistema nervioso. El zinc, el hierro y el cobre actúan conjuntamente como potentes antioxidantes, protegiendo las membranas celulares, estimulando las defensas y mejorando el proceso digestivo.

1.2.3.2.4.2. Proteínas

Reciben este nombre el conjunto de sustancias nitrogenadas que no precipitan cuando el pH de la leche se lleva a 4.6, pH que corresponde al punto isoelectrico (pHi) de la caseína bruta. Por eso se las denomina también proteínas solubles. Se encuentran en el suero que se separa del coagulo obtenido por adición del cuajo. Representan aproximadamente el 20 % del total de las proteínas de la leche. Los diversos métodos de fraccionamientos permiten distinguir cuatro grandes fracciones. (Cabal, 2008)

1.2.3.2.4.2.1 Albúminas

Cuantitativamente es la fracción más importante, pues representa el 75 % de proteínas del suero lacteo y el 15 % del total de las proteínas de la leche. Comprende fundamentalmente tres constituyentes: α -latoalbúmina, β -lactoalbúmina y la seroalbúmina. (Cabal, 2008)

α -albúminas

Representa del 25 % de la fracción albúminas.

La proteína interviene en la biosíntesis de la lactosa, de la cual se sabe que está bajo el control de tres enzimas, uno de los cuales, la lactosa sintetasa, está constituida por dos subunidades proteicas A y B. La proteína B no es otra cosa que la α -latoalbúmina. (Cabal, 2008)

Mientras que los bovinos pertenecientes a la especie *Bos taurus* no presentan variantes genéticas de la α -latoalbúmina (Tipo A), ciertos bovinos de la especie *Bos indicus* presentan una variante (Tipo B). (Cabal, 2008)

β -albúminas

Representa aproximadamente el 60% de la fracción albúminas.

Insoluble en agua destilada y soluble en diluciones de sales, se desnaturaliza y precipita a menos de 73 °C (no resiste la pasteurización). Esta proteína no se encuentra en la leche humana, siendo abundante especialmente en rumiantes y es considerada la responsable de ciertas reacciones alérgicas en los infantes. (Cabal, 2008)

Seroalbúmina

Es una de las proteínas más importantes del plasma de la sangre, se encarga de transportar sustancias de naturaleza química muy diversa, como ácidos grasos, aminoácidos, esteroides, metales (como el calcio), y numerosos fármacos, facilitando la transferencia de muchas de ellas desde la circulación sanguínea a órganos como el hígado, el riñón, el intestino y el cerebro. (Cabal, 2008)

1.2.3.2.4.2.2. Globulinas

Representa el 10 al 12% de las proteínas solubles. Presentan una actividad inmunológica importante. Por esto se las llama a menudo inmunoglobulinas, las mismas que desempeñan un papel fundamental en la transmisión de inmunidad de la madre al recién nacido durante los primeros días de vida post-uterina. (Cabal, 2008)

1.2.3.2.4.2.3 Proteosas-peptonas

DISEÑO DEL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A BASE DE SUERO DE LECHE REUTILIZADO Y MARACUYA (*Passiflora edulis*) EN LA CIUDAD DE QUITO, 2014

Representa aproximadamente el 10% de las proteínas del suero lácteo. No precipitan fácilmente a temperaturas altas. Está compuesto por hexosas, hexosaminas, ácido siálico, glúcidos y fósforo. (Cabal, 2008)

1.2.3.2.4.2.4 Proteínas menores

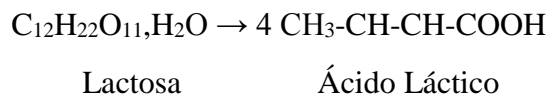
Agrupar un cierto número de proteínas que se encuentran en la leche en pequeñas cantidades y son difíciles de clasificar. Entre ellas destaca la transferina, lactolina y las proteínas de la membrana del glóbulo graso. En conjunto representan más o menos el 5 % de las proteínas del suero lácteo. La Lactotransferrina puede fijar reversiblemente el hierro. (Cabal, 2008)

1.2.3.2.4.2.5 Carbohidratos

La lactosa es el componente mayoritario de la materia seca de la leche. Otros azúcares están también presentes, pero en cantidades vestigiales. Se trata principalmente de políidos que contienen fucosa y glúcidos nitrogenados, como la N-acetil glucosamida. (Martínez, 2007)

La lactosa es un glúcido reductor que pertenece al grupo de los diholósidos. Está formada por la unión de una molécula de α o β -glucosa y otra de β - galactosa. (Martínez, 2007)

La hidrólisis enzimática también es posible. Algunas levaduras y numerosas bacterias poseen una lactasa que pueden provocarla. La evolución más frecuente, y a la vez más importante, es su transformación en ácido láctico, llevada a cabo, principalmente, por numerosas bacterias. (Martínez, 2007)



Esta reacción se acompaña, en general de la producción de sustancias secundarias en cantidades más o menos apreciables, según los gérmenes responsables de la degradación y las condiciones en las que actúan. (Martínez, 2007)

1.2.3.2.4.3. Vitaminas

El suero de leche contiene numerosas vitaminas del grupo B (tiamina, ácido pantoténico, riboflavina, piridoxina, ácido nicotínico, cobalamina) y ácido ascórbico. (Martínez, 2007)

1.2.3.2.5. USOS

A continuación, en la tabla 2 se muestran algunos ejemplos de utilización de este subproducto, en base a los distintos tratamientos previos que pueden realizarse para su utilización como materia prima.

DISEÑO DEL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A BASE DE SUERO DE LECHE REUTILIZADO Y MARACUYA (*Passiflora edulis*) EN LA CIUDAD DE QUITO, 2014

Tabla 2 USOS DEL SUERO DE LECHE

USO	SUERO	CONCENTRADO DE SUERO O POLVO					CONCENTRADO PROTEICO DE SUERO EN POLVO			LACTOSA	
		Natural	Endulzado	Desmineralizado	Desproteínizado	Deslactosado	Desmineralizado	Delactosado	Desmineralizado y Delactosado	Cruda	Prefinada
Alimento Animal	x	x		x	x	x					
Consumo Humano- Alimento Bebes				x			x	x	x		x
Alimento Dietético				x			x	x	x	x	x
Salchichas				x			x				
Sopas		x	x	x							
Panadería	x	x		x			x				
Aderezo- Ensaladas		x		x			x				
Quesos		x		x							
Bebidas	x				x				x		
Productos Farmacéuticos											x
Productos de levadura	x										
Productos Industriales										x	x

Fuente: (Velez, 2009)

Como se puede observar en la tabla 2, el suero de leche, dependiendo del proceso al cual se ha sometido previamente puede ser utilizado en diversas áreas. Pero cabe destacar su uso en el ámbito del consumo humano. Es muy importante evaluar qué tipo de procesamiento del suero es más factible para la planta generadora de suero, ya que algunos de estos procesos sólo son rentables si la planta en cuestión posee una gran

DISEÑO DEL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A BASE DE SUERO DE LECHE REUTILIZADO Y MARACUYA (*Passiflora edulis*) EN LA CIUDAD DE QUITO, 2014

producción de suero de leche debido a que las maquinarias en sí, están diseñadas para procesar una cierta cantidad de suero y si esta cantidad es insuficiente, los costos operacionales (dejando de lado el costo capital asociado a la compra del equipamiento), hacen imposible la rentabilidad del proyecto. Otro factor importante a evaluar, además de los gastos operacionales, es por supuesto el producto final a elaborar. No es lo mismo vender suero en polvo solo, que vender un producto elaborado, utilizando como materia prima suero en polvo.

1.2.3.3 MARACUYA

Figura 2 FRUTO DEL MARACUYA



Fuente: (LA HORA, 2013)

1.2.3.3.1. IMPORTANCIA

En Ecuador el consumo de maracuyá va creciendo considerablemente, según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos INEC la producción interna en el año 2012 fue de 10 475 Tm.

Poseemos zonas con condiciones edafoclimáticas propicias para su cultivo, y aún con cierta ventaja sobre el país de origen (Brasil) porque en ese lugar el cultivo entra en periodos de descanso cuando las temperaturas son bajas y las horas luz son inferiores a las once horas. (Torres, 2002)

1.2.3.3.2. USOS

El maracuyá se cultiva para aprovechar el jugo del fruto, el cual puede ser consumido directamente en refrescos, o ser industrializado para la elaboración de cremas alimenticias, dulces cristalizados, sorbetes, licores, confites, néctares, jaleas, refrescos y concentrados. La cáscara es utilizada para preparar raciones alimenticias de ganado bovino, pues es rica en aminoácidos, proteínas, carbohidratos y pectina. Este último elemento hace que se emplee en la industria de la confitería para darle consistencia a jaleas y gelatinas. (Torres, 2002)

La semilla contiene un 20-25 % de aceite, que según el Instituto de Tecnología y Alimentos de Brasil se puede usar en la fabricación de aceites, tintas y barnices. Este aceite puede ser refinado para otros fines como el alimenticio, ya que su calidad se asemeja al de la semilla de algodón en cuanto a valor alimenticio y a la digestibilidad; además contiene un 10% de proteína. Otro subproducto que se extrae es la maracuyina, un tranquilizante muy apreciado. (Torres, 2002)

DISEÑO DEL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A BASE DE SUERO DE LECHE REUTILIZADO Y MARACUYA (*Passiflora edulis*) EN LA CIUDAD DE QUITO, 2014

1.2.3.3.3. PRODUCCIÓN

Tabla 3 PRODUCCIÓN ANUAL DE MARACUYÁ EN EL ECUADOR

AMBITO	CONDICION	PLANTADA	EN EDAD PRODUCTIVA	COSECHADA	PRODUCCIÓN	VENTAS
TOTAL NACIONAL	SOLO	3.696,00	2.974,00	2.794,00	10.475,00	10.339,00
TOTAL NACIONAL	ASOCIADO	590,00	414,00	414,00	1.357,00	1.341,00
Región Sierra	SOLO	491,00	321,00	307,00	2.122,00	2.120,00
Región Sierra	ASOCIADO	275,00	207,00	207,00	543,00	543,00
Región Costa	SOLO	3.205,00	2.653,00	2.487,00	8.353,00	8.219,00
Región Costa	ASOCIADO	314,00	207,00	207,00	814,00	798,00
Región Oriental	SOLO					
AZUAY	SOLO	12,00	12,00	12,00	73,00	73,00
COTOPAXI	SOLO	11,00	11,00	11,00	13,00	13,00
COTOPAXI	ASOCIADO	61,00				
LOJA	SOLO	21,00	21,00	21,00	253,00	253,00
PICHINCHA	SOLO	89,00	13,00	13,00	49,00	48,00
PICHINCHA	ASOCIADO	206,00	203,00	203,00	507,00	507,00
SANTO DOMINGO DE LOS TSACHILAS	SOLO	358,00	265,00	251,00	1.734,00	1.734,00
SANTO DOMINGO DE LOS TSACHILAS	ASOCIADO	9,00	4,00	4,00	37,00	37,00
EL ORO	SOLO	14,00	6,00	6,00	115,00	115,00
EL ORO	ASOCIADO	30,00				
ESMERALDAS	SOLO	533,00	444,00	444,00	1.934,00	1.934,00
ESMERALDAS	ASOCIADO	119,00	119,00	119,00	506,00	506,00
GUAYAS	SOLO	176,00	100,00	88,00	650,00	647,00.0
GUAYAS	ASOCIADO	19,00	3,00	3,00	61,00	
LOS RIOS	SOLO	238,00	159,00	159,00	1.694,00	1.686,00

**DISEÑO DEL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A BASE DE SUERO
DE LECHE REUTILIZADO Y MARACUYA (*Passiflora edulis*) EN LA CIUDAD DE QUITO, 2014**

LOS RIOS	ASOCIADO	143,00	82,00	82,00	244,00	228,00
MANABI	SOLO	2.231,00	1.931,00	1.777,00	3.942,00	3.820,00
MANABI	ASOCIADO	3,00	2,00	2,00	2,00	2,00
SANTA ELENA	SOLO	13,00	13,00	13,00	16,00	16,00
ZAMORA CHINCHIPE	SOLO					

Datos de superficie en Hectáreas (Has) y datos de Producción y Ventas en Toneladas métricas (Tm)

Fuente: (INEC, 2010)

1.2.3.3.4. ORIGEN

Se considera que el centro de origen es Brasil, específicamente la región del Amazonas. Este país es considerado el origen de unas 150-200 especies de las 465 existentes de *Passiflora*. La especie *Passiflora edulis* (maracuyá morado), dio origen, a través de una mutación, a *Passiflora edulis* forma *flavicarpa* (maracuyá amarillo). (Torres, 2002)

1.2.3.3.5. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Nombre común: maracuyá amarillo, parchita, calala, maracujá, yellow passion-fruit. (Torres, 2002)

Tabla 4 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DEL MARACUYÁ

ORDEN	<i>Passiflorales</i>
FAMILIA	<i>Passifloraceae</i>
GENERO	<i>Passiflora</i>
ESPECIE	<i>Passiflora edulis</i> forma <i>flavicarpa</i>

Fuente: (Torres, 2002)

DISEÑO DEL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A BASE DE SUERO DE LECHE REUTILIZADO Y MARACUYA (*Passiflora edulis*) EN LA CIUDAD DE QUITO, 2014
Otras especies de importancia económica son:

Passiflora edulis: maracuyá morado.

P. alata: maracuyá grande, maracuyá dulce.

P. quadrangularis: granadilla grande

P. laurifolia: maracuyá naranja

P. caeruleo: ornamental

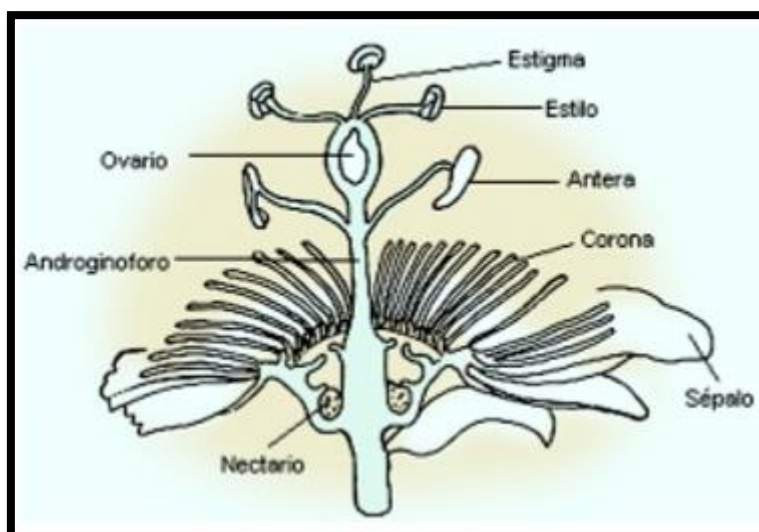
1.2.3.3.6. VALOR NUTRITIVO

Figura 3 PLANTA DE MARACUYA



Fuente: (LA HORA, 2013)

Figura 4 FLOR DE MARACUYA



Fuente: (Torres, 2002)

DISEÑO DEL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A BASE DE SUERO DE LECHE REUTILIZADO Y MARACUYA (*Passiflora edulis*) EN LA CIUDAD DE QUITO, 2014

Tabla 5 VALOR NUTRITIVO DE 0.01 KG DE JUGO DE MARACUYÁ AMARILLO

COMPONENTE	CANTIDAD
Valor energético	78 calorías
Humedad	85 %
Proteínas	0,8 %
Grasas	0,6 g
Hidratos de carbono	2,4 g
Fibra	0,2 g
Cenizas	trazas
Calcio	5 mg
Hierro	0,3 mg
Fosforo	18 mg
Vitamina A activa	684 mg
Tiamina	Trazas
Riboflavina	0,1 mg
Niacina	2,24 mg
Ácido ascórbico	20 mg

Fuente: (Torres, 2002)

En la tabla 6 se muestra la cantidad de nutrientes extraídos por una plantación de 370 días de edad y 1500 plantas por hectárea.

Nótese que el orden de nutrientes es de nitrógeno, potasio, calcio y fósforo, en cuanto a elementos mayores, y el Mn y Fe entre los menores. Además entre los mayores, el fósforo es el que presenta el mayor porcentaje de traslocación a los frutos. (Torres, 2002)

Tabla 6 CANTIDADES TOTALES DE NUTRIENTES EXTRAÍDOS POR EL MARACUYÁ

Elemento	Cantidades	
	Planta Entera	Frutos
Nitrógeno	205,50 kg	44,55 kg
Fósforo	17,40 kg	6,90 kg
Potasio	184,20 kg	73,80 kg
Calcio	151,65 kg	6,75 kg
Magnesio	14,40 kg	4,05 kg
Azufre	25,05 kg	4,05 kg
Boro	295,80 g	37,80 g
Cobre	198,75 g	64,05 g
Hierro	770,40 g	88,05 g
Manganeso	2810,25 g	180,15 g
Zinc	316,95 g	108,15 g

Fuente: (Torres, 2002)

1.2.3.3.8. CULTIVO DE MARACUYÁ EN ECUADOR

Las zonas tropicales y subtropicales del Ecuador presentan las mejores condiciones climáticas para el cultivo de maracuyá, fruto de la pasión, constituyéndose Ecuador en el principal productor de maracuyá en Sudamérica. Es un cultivo que ha logrado desarrollo y tecnificación se lo encuentra en zonas con gran potencial agroecológico para la producción de esta fruta. Las características climáticas y edáficas constituyen una ventaja comparativa que incide en la calidad de la fruta. (Castro J. , 2013)

En Ecuador los productores están comprometidos en la responsabilidad y la necesidad de preservar los recursos naturales: suelos, agua, vegetación y fauna silvestre, aún no intervenidos por el hombre. Sin embargo, para evitar la depredación de dichos recursos y detener la expansión inconveniente de las fronteras agrícolas, ha sido necesario propiciar técnicas alternativas de desarrollo del sector agropecuario con nuevos enfoques que incorporen la preservación ambiental y los cambios tecnológicos adecuados para mejorar la competitividad, generando cadenas productivas que reciclen, reutilicen y recuperen los subproductos generados en las actividades productivas. Lo anterior implica una producción intensiva de avanzada tecnología, que demanda conocimientos de las condiciones ecológicas/ambientales, la estructura de los suelos, la dinámica de los nutrientes de las plantas, los enemigos naturales de plagas y enfermedades y las formas adecuadas de manejo de estos y otros factores de la producción. (Castro J. , 2013)

1.2.3.3.9. REQUERIMIENTOS CLIMÁTICOS Y EDÁFICOS

DISEÑO DEL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A BASE DE SUERO DE LECHE REUTILIZADO Y MARACUYA (*Passiflora edulis*) EN LA CIUDAD DE QUITO, 2014

La temperatura óptima oscila entre los 23-25°C; aunque se adapta desde los 21 hasta los 32°C, y en algunos lugares se cultiva aún a 35°C, arriba de este límite se acelera el crecimiento, pero la producción disminuye a causa de la deshidratación de los estigmas, lo que imposibilita la fecundación de los ovarios. Con respecto a la altitud, comercialmente se cultiva desde el nivel del mar hasta los 1000 m, pero se recomienda que para tener los mejores resultados se cultive entre los 300 y 900 msnm, con una humedad relativa del 60%. (Castro J. , 2013)

Requiere de una precipitación de 800-1750 mm al año y una mínima mensual de 80 mm. Las lluvias intensas en los periodos de mayor floración dificultan la polinización y además aumentan la posibilidad de incidencia de enfermedades fungosas. Períodos secos provocan la caída de hojas, reducción del tamaño de frutos; si el período se prolonga se detiene la producción. (Castro J. , 2013)

El maracuyá es una planta fotoperiódica que requiere de un mínimo de 11 horas diarias de luz para poder florecer. Cuando se tienen días cortos con menos de esa cantidad de horas luz se produce una disminución en la producción de flores, si se cultiva en una zona con temperaturas altas cerca a los 32-35°C y con 11 horas de luz todo el año, la planta producirá en forma continua. (Castro J. , 2013)

Se considera al maracuyá como un cultivo hasta cierto punto rústico, por lo que se puede cultivar en suelos desde arenosos hasta arcillosos, siendo preferibles los de textura areno arcillosos que tengan una profundidad mínima de 60 cm, sueltos, con buen drenaje y de fertilidad media a alta, y pH de 5.5-7.0, aunque se puede llegar a cultivar hasta pH de 8.0. Debido a que las raíces son muy susceptibles al daño por encharcamientos se debe sembrar sobre camas o camellones altos en los terrenos planos. (Castro J. , 2013)

1.2.3.4. BEBIDAS HIDRATANTES

1.2.3.4.1. DEFINICIÓN

Debido a que no existe una norma ya establecida directamente para bebidas hidratantes dentro del Ecuador, la investigación se llevó a cabo bajo los parámetros establecidos dentro de la Norma Técnica Colombiana NTC 3837

La Norma NTC 3837 define a las bebidas hidratantes como aquellas bebidas destinadas fundamentalmente a calmar la sed y reemplazar el agua y los electrolitos perdidos durante el ejercicio físico para mantener el equilibrio metabólico y a suministrar fuentes de energía de fácil absorción y metabolismo rápido. Las bebidas hidratantes están destinadas a dar energía y reponer las pérdidas de agua y sales minerales tras esfuerzos físicos de más de una hora de duración, para mantener el equilibrio metabólico suministrando fuentes de energía y rápida absorción.

1.2.3.4.2. ORIGEN

A principios de los años sesenta un equipo de investigación de la Universidad de Florida encabezado por el Doctor Robert Cade comenzó a desarrollar una bebida que pudiera reponer rápidamente los líquidos del cuerpo y ayudar a evitar una fuerte deshidratación debida al calor y al esfuerzo físico. En 1965 los investigadores comenzaron a hacer pruebas con una formula especial en algunos miembros del equipo de fútbol americano de la Universidad de Florida. “Los Gators” que sufrían fuertes pérdidas de líquidos durante los entrenamientos y partidos. La bebida de prueba que bebieron los jugadores se llegó a conocer como “Gatorade” debido al nombre del equipo Gator y al creador de la bebida. Y es así como comienza la historia de las bebidas hidratantes en el mundo. A partir de ahí se han desarrollado varias

DISEÑO DEL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A BASE DE SUERO DE LECHE REUTILIZADO Y MARACUYA (*Passiflora edulis*) EN LA CIUDAD DE QUITO, 2014

investigaciones las cuales se fueron desarrollando y comercializando convirtiéndose en muchas de las bebidas deportivas que hoy conocemos. (Guzman, 2010)

1.2.3.4.3. CLASIFICACIÓN

Las bebidas deportivas tienen componentes comunes: agua, hidratos de carbono simples (glucosa, fructosa) o complejos (polímeros de glucosa) y electrolitos (sodio, potasio, cloro, fósforo, magnesio, calcio, etc.). Algunas marcas incluyen vitaminas y aditivos colorantes, aromatizantes y edulcorantes. La diferencia entre unas y otras estriba principalmente en el grado de concentración de sus componentes. (Ferraretto, 2009)

1.2.3.4.3.1. Bebida isotónica

Contiene azúcares y electrolitos a la misma presión osmótica que la sangre (330 miliosmoles/litro). Cuando dos soluciones tienen la misma presión osmótica se dice que son isosmóticas o isotónicas. Por esta razón, el líquido sale del estómago, pasa al intestino donde es absorbido y de ahí va al torrente sanguíneo sin dificultad, lo que favorece la rápida y óptima asimilación de sus constituyentes.

Si el ejercicio es intenso, el ambiente es caluroso o se suda mucho, tomar una bebida isotónica ayuda a reponer líquidos, electrolitos (sobre todo sodio y cloro) y energía (glucosa), perdidos durante el esfuerzo. Ayuda a retrasar la fatiga, evitar lesiones por calor (calambres, síncope), mejorar el rendimiento y acelerar la recuperación. En deportes de larga duración e intensidad media/alta se aconsejan las preparaciones que contengan polímeros de glucosa (maltodextrinas), no sólo glucosa o fructosa, por su aptitud para asegurar un suministro de energía suficiente sin riesgo de trastornos digestivos. Las bebidas isotónicas sirven también para acelerar la recuperación en caso

DISEÑO DEL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A BASE DE SUERO DE LECHE REUTILIZADO Y MARACUYA (*Passiflora edulis*) EN LA CIUDAD DE QUITO, 2014

de diarrea, ya que al ser su composición similar al suero oral que se vende en farmacias, y por su agradable sabor, suelen ser mejor toleradas. Y pueden convertirse en la mejor forma de beber líquidos para quienes son reticentes a beber agua sola, como niños y ancianos. (Ferraretto, 2009)

1.2.3.4.3.2. Bebidas hipertónicas

Contienen mayor concentración de solutos por unidad de volumen que la sangre. El organismo secreta agua para diluir el líquido demasiado concentrado hasta que éste llegue a ser isotónico. Por ello son apropiadas en esfuerzos prolongados realizados en tiempo frío, donde la pérdida de sudor es pequeña y no se necesita compensar tantos líquidos, pero si es preciso un aporte extra de carbohidratos. En otras situaciones, si la concentración de estas bebidas supera el 10%, se retrasa el vaciamiento gástrico y la absorción de agua, lo que puede provocar problemas gastrointestinales que afectarían al éxito deportivo (flatulencia, calambres, diarrea, etc.). (Ferraretto, 2009)

1.2.3.4.3.3. Bebidas hipotónicas

La concentración de partículas por unidad de volumen es inferior a la del plasma sanguíneo (menor presión osmótica). El agua es el mejor ejemplo. En general, tras ejercicios moderados que duran menos de una hora, a los que están acostumbradas muchas personas, no es necesario un aporte extra de electrolitos; es suficiente beber simplemente agua antes, durante y después del ejercicio para conseguir una adecuada hidratación. El agua, en combinación con una dieta equilibrada, ya proporciona al organismo los niveles necesarios de electrolitos. Las dos últimas bebidas; hipertónicas e hipotónicas, tienen ritmos de absorción más lentos, siendo esto una desventaja si se pretende una rápida reposición de líquidos o energética. (Ferraretto, 2009)

1.2.3.4.4. CARACTERÍSTICAS

La clave para una correcta hidratación reside en una bebida que cumpla una serie de puntos fundamentales, como (Ferraretto, 2009):

- Debe reponer el líquido perdido por sudoración en forma rápida y efectiva. Esta condición no es común, ya que muchas no están bien formuladas y permanecen durante más tiempo en el sistema digestivo.
- Debe proporcionar electrolitos
- Debe contener una cantidad óptima de carbohidratos
- Debe tener buen sabor. El sabor es un factor clave de la cantidad de líquido que un individuo va a ingerir durante la actividad física, la intensidad del sabor, la sensación dentro de la boca, y hasta el color y el envase donde está alojada puede determinar que la persona tome más o menos cantidad. Como el gusto es una cuestión personal, se recomienda que cada uno pruebe la bebida durante el ejercicio, debido a que, si bien en el reposo, ésta puede ser sabrosa, durante la actividad, sobre todo si se desarrolla a altas temperaturas, la misma puede tornarse demasiado dulce.

1.2.3.4.5. COMPONENTES

Mayoritariamente las bebidas hidratantes son una mezcla de agua, hidratos de carbono solubles y sales minerales.

1.2.3.4.5.1. Agua

Entre las funciones del agua durante el ejercicio, destaca el mantenimiento de la temperatura corporal mediante la producción de sudor, que al evaporarse, permite el

DISEÑO DEL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A BASE DE SUERO DE LECHE REUTILIZADO Y MARACUYA (*Passiflora edulis*) EN LA CIUDAD DE QUITO, 2014
enfriamiento del organismo. (Martínez, 2007) Su aporte de agua contrarresta

satisfactoriamente las pérdidas de la misma por el sudor, que podrían comprometer el rendimiento físico del deportista y su propia salud.

1.2.3.4.5.2. Electrolitos

Debido a que el líquido que se pierde del medio interno se elimina en forma de sudor, su composición es clave para determinar las cantidades de solutos que hay que reponer. Sin embargo, se debe tener en cuenta que el rango de electrolitos en el sudor es muy amplio y varía en función del grado de aclimatación. La tabla 10 señala los límites establecidos por el ministerio de salud para la adición de electrolitos en las bebidas hidratantes. La concentración del ión sodio en el sudor oscila entre 10 y 70 mEq/L, la del ión potasio entre 3 y 15 mEq/L, la del ión calcio entre 0,3 y 2 mEq/L y la del ión cloruro entre 5 y 60 mEq/L. Debido a que la aclimatación mejora la capacidad para reabsorber Na^+ , las personas adaptadas a las condiciones ambientales de la zona presentan concentraciones más bajas de Na^+ en el sudor (más del 50% de reducción). (Ferraretto, 2009)

1.2.3.4.5.3. Sodio

La reposición de los iones tiene una jerarquía basada en la situación clínica que puede producir la alteración de cada uno: la disminución de los niveles de sodio en sangre durante los esfuerzos físicos ha provocado situaciones de máxima gravedad e incluso el fallecimiento del deportista. La hiponatremia asociada a beber agua sola en ejercicios de larga duración ha sido causa de graves patologías (desorientación, confusión e incluso crisis epilépticas). Durante este tipo de esfuerzos, el consumo de grandes cantidades de agua pura puede ocasionar un desplazamiento de Na^+ del medio extracelular hacia el intestino, ocasionando una aceleración en la reducción del Na^+

DISEÑO DEL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A BASE DE SUERO DE LECHE REUTILIZADO Y MARACUYA (*Passiflora edulis*) EN LA CIUDAD DE QUITO, 2014

plasmático. De hecho se han producido muertes por encefalopatía hiponatrémica relacionadas con un elevado consumo de agua. El ión sodio es, por tanto, el único electrolito que añadido a las bebidas consumidas durante el ejercicio proporciona beneficios fisiológicos. (Ferraretto, 2009)

Una concentración de Na^+ de 20 a 50 mmol/L (460-1150 mg/L) estimula la llegada máxima de agua y carbohidratos al intestino delgado y ayuda a mantener el volumen de líquido extracelular.

Los objetivos de la inclusión de Na^+ en una solución de rehidratación oral son:

- Reemplazar el que se ha perdido por sudoración. El sodio es el electrolito que se pierde en mayor cantidad por el sudor, entre 10 y 70 mEq/L; por lo tanto el agregado de este electrolito es necesario ya que juega un papel fundamental junto con el cloro (Cl^-) en la distribución y mantenimiento del volumen de agua extracelular y además es necesario para prevenir la hiponatremia.
- Estimulación del mecanismo de la sed, incrementa el sabor de la bebida, estimulando la necesidad de ingerir líquido. Mejora el ritmo de absorción de agua y carbohidratos en el intestino delgado, lo que contribuye a rehidratar el cuerpo y a retrasar la fatiga muscular. Una vez que el agua es absorbida, el sodio también ayuda a mantenerla en el cuerpo, reteniendo un mayor nivel de fluidos y reduciendo la producción de orina. Se requiere sodio para el transporte de glucosa y, junto con el cloruro, maximizar la absorción de fluidos. Sodio y glucosa juntos favorecen su absorción mutua, y ayudan al transporte de agua al interior del organismo. (Suplementos, 2010)

1.2.3.4.5.4. *Potasio*

Las pérdidas del ión potasio son mucho menores (4-8 mmol/L), lo que, asociado a la hiperpotasemia observada en los esfuerzos físicos intensos, hace que su reposición no sea tan necesaria como la del ión sodio, al menos durante el tiempo que dura la ejecución del esfuerzo, aunque sí es conveniente que se incluya en las bebidas utilizadas para reponer las pérdidas una vez finalizada la actividad física, ya que el potasio favorece la retención de agua en el espacio intracelular, por lo que ayuda a alcanzar la rehidratación adecuada. (Ramírez, 2010)

La concentración de Potasio intracelular tiene efecto directo en las funciones musculares incluyendo la cardíaca así como en la transmisión del impulso electroquímico. Este ión resulta necesario en muchas reacciones metabólicas. La pérdida de Potasio ocasiona debilidad, trastornos del ciclo y repolarización cardíaca y en casos extremos lesiones cardiovasculares, musculares y renales irreversibles. (Ramírez, 2010)

La inclusión K^+ en una bebida (3 a 5 mEq/l) podría ser beneficiosa para reponer el perdido por sudor durante los largos entrenamientos o competencias. (Ramírez, 2010)

1.2.3.4.5.5. *Magnesio*

El magnesio es un mineral esencial ya que interviene en más de 300 reacciones enzimáticas. Participa en el metabolismo de los componentes de los alimentos, en la transformación de los nutrientes complejos en sus unidades elementales y en la síntesis de numerosos productos orgánicos. (Ramírez, 2010)

La pérdida de magnesio puede provocar debilidad muscular, disfunción neuromuscular y tétano. Se han descrito pérdidas importantes de magnesio durante la participación en

pruebas de larga duración. Aceptando la influencia de las pérdidas de este mineral a través de la orina y el sudor, la principal causa de su déficit en sangre parece ser el paso transitorio al espacio intracelular. Debido a los problemas que para la salud puede provocar el déficit de magnesio, se recomienda su control en los deportistas de resistencia. (Martínez, 2007)

Para los deportistas, el magnesio es un mineral comprometido porque desempeña, en equilibrio con el calcio, un rol importante en la función muscular, en la relajación y la contracción del músculo.

Un déficit de magnesio originaría una excitación nerviosa y muscular excesiva (calambre muscular, mialgias), latidos cardiacos irregulares, reducción de la presión sanguínea, debilidad, por tanto, hay una relación directa entre la concentración de magnesio y la contracción muscular. Los músculos y en particular el corazón, no funcionan correctamente si no contienen suficiente magnesio.

Además, este mineral es necesario para la transferencia y la liberación de energía. El esfuerzo genera una pérdida de magnesio, y la falta del mismo conduce a una reducción de las capacidades de resistencia y de adaptación al esfuerzo. Por todo ello, es fundamental valorar la disponibilidad de magnesio en la dieta del deportista. (Ramírez, 2010)

1.2.3.4.5.6. Calcio

Ión de gran importancia para la contracción muscular por su participación en el acoplamiento del complejo actina-miosina además de otras funciones como cofactor enzimático, coagulación, etc. (Ramírez, 2010)

DISEÑO DEL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A BASE DE SUERO DE LECHE REUTILIZADO Y MARACUYA (*Passiflora edulis*) EN LA CIUDAD DE QUITO, 2014
Experimenta pocas variaciones en su concentración plasmática producto del ejercicio.

Algunos autores reportan variaciones ligeras y no siempre significativas en relación al valor basal, aunque el ejercicio exhaustivo puede favorecer su excesiva eliminación por el sudor. (Ramírez, 2010)

1.2.3.4.5.7. *Cloruro*

Siendo el cloro el anión más abundante de los líquidos extracelulares, sería el responsable de la osmolaridad plasmática. Ahora bien, dado que las membranas celulares poseen una mayor permeabilidad para el cloro que para el sodio, su poder osmótico es menor y por ende su papel en el mantenimiento del volumen del compartimiento extracelular no es muy marcado.

El cloro desempeña un papel importante en la producción de la secreción gástrica, y en el mantenimiento de la neutralidad eléctrica a través de las membranas celulares. Es el responsable del pH intracelular. (Ramírez, 2010)

Tabla 7 REQUISITOS FISICO-QUIMICOS PARA LA BEBIDA HIDRATANTE PARA LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE

Requisito	Límite mínimo	Límite máximo
Concentración osmótica, mOsm/L	200	420
Fuentes energéticas (carbohidratos), expresados como glucosa, % p/v	-	6
Sodio, Na ⁺ , mEq/L	10	20
Cloruro, Cl ⁻ , mEq/L	10	12
Potasio, K ⁺ , mEq/L	2,5	5
Calcio, Ca ⁺⁺ , mEq/L	-	3
Magnesio, Mg ⁺⁺ , mEq/L	-	1,2

Fuente: (NTC, 3837)

1.2.3.4.5.8. *Hidratos de carbono*

Este combustible es fundamental para mantener la intensidad de ejercicio durante períodos prolongados, incorporar una cantidad adecuada (50-80 g/hr. de ejercicio) puede retrasar la fatiga. (Ramírez, 2010)

La función de los carbohidratos es la de aportar energía y mejorar el sabor, pero además intensifica, juntamente con el sodio, la absorción de agua en el intestino.

Los que más frecuentemente encontramos en las bebidas deportivas son:

- Monosacáridos: Glucosa y fructosa
- Disacáridos: sacarosa
- Polisacáridos: Maltodextrinas (contiene de 5 a 10 moléculas de glucosa)

Es conveniente que una bebida tenga la presencia de dos o más tipos diferentes de hidratos de carbono en las proporciones adecuadas (Ej. Glucosa y fructosa) ya que estos son transportados, a través del intestino, por vías diferentes, brindando una mayor absorción de agua y de los propios carbohidratos. La cantidad de estos sustratos es muy importante ya que afecta directamente la velocidad de salida de la bebida del estómago e intestino. Una concentración adecuada estaría entre el 5-8% (P/V) Para incorporar la cantidad de hidratos de carbono necesaria por hora de ejercicio cuando la concentración varía en el segmento mencionado debemos ingerir al menos un litro. Es muy común que la persona que realiza una actividad física en el calor y que lleva la bebida con la concentración adecuada, no beba lo suficiente, lo que trae aparejado, no solo una inadecuada ingestión de líquidos para hacer frente a una alta tasa de sudoración, sino una incorporación insuficiente de carbohidratos. (Ramírez, 2010)

DISEÑO DEL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A BASE DE SUERO DE LECHE REUTILIZADO Y MARACUYA (*Passiflora edulis*) EN LA CIUDAD DE QUITO, 2014

Tabla 8 DIFERENCIA ENTRE COMPONENTES DE LAS BEBIDAS MÁS COMUNES EN EL MERCADO

Componente	Gatorade 240 ml.	SQUASH 237 ml.	ÉXITO 100 ml.	POWERADE 240 ml.	ACTIVADE (Polvo) 100 ml.
Carbohidratos	14 g	14g	6g	18g	6g
Calorías	56	58	24	7	2
Sodio	110mg	108mg	45mg	15,61mg	42mg
Cloruro	100mg	101mg	40mg	36mg	41mg
Potasio	30mg	30mg	10mg	43mg	13mg
Acidulantes Conservantes Estabilizantes Anioxidantes	Ácido Cítrico NaCL Fosfato	Ácido Cítrico NaCL Fosfato	Acido Cítrico NaCL Cloruro de k Ácido Ascórbico Benzoato de sodio	NaCL Acidulante 330 Conserva 212 y 202 Estabiliza 322ii y 425i	Ácido Cítrico NaCL Fosfato
Saborizante	Frutas Naturales	Emulsionado de Frutas	Naturales Y Artificiales	Naturales	Naturales
Otros	Sacarosa y Citrato de sodio	Sacarosa Glucosa y fructuosa	Citrato de Sodio Glucosa Y Fructuosa		Sacarosa Citrato de sodio y Glucosa

Fuente: (Chóez, 2010)

1.2.3.4.6. FUNCIONAMIENTO

○ **Boca y garganta**

El contacto con las papilas gustativas envía un impulso al cerebro para demandar más líquido y preparar al cuerpo para asimilar mejor los nutrientes y líquidos. (Madrid, 2000)

○ **Cerebro**

Las bebidas ayudan a llevar glucosa al cerebro, con el fin de almacenar energía para la actividad cerebral. (Madrid, 2000)

○ **Pulmones y corazón**

Los fluidos y los nutrientes ayudan a mantener la presión sanguínea y el volumen de sangre, para corregir los efectos de la deshidratación. (Madrid, 2000)

- **Músculos**

Mantenerse hidratado ayuda a que la sangre siga fluyendo por los músculos, al sacar el calor del cuerpo y al permitir que los carbohidratos (de las bebidas) se asimilen y puedan actuar como combustibles. (Madrid, 2000)

- **Estómago e intestinos**

Al llegar los nutrientes al estómago al mismo tiempo que el líquido, la bebida hidratante entra a los intestinos y hace que aumente la velocidad con que se absorben los carbohidratos y electrolitos en el cuerpo. (Madrid, 2000)

1.2.4. HIPÓTESIS

El suero de leche puede ser utilizado como materia prima para la elaboración de una bebida hidratante saborizada con maracuyá, mediante la aplicación de una metodología, para formular un producto para el consumo humano con valor nutricional, evitando o minimizando de esta manera la contaminación ambiental que ocasiona su desecho.

1.2.5. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE VARIABLES

Variable dependiente: Condiciones del proceso para la elaboración del producto que depende de las propiedades del suero de leche, principal materia prima utilizada en el proceso de elaboración del producto.

Variable independiente: Componentes del suero de leche: minerales, lactosa, contenido de proteínas, grasa, ácido láctico y agua.

CAPÍTULO II

MÉTODO

2.1. NIVEL DE ESTUDIO

La metodología del proyecto a realizar se define bajo los siguientes parámetros.

Descriptivo, ya que se realizó una estandarización de un proceso para su aplicación a nivel industrial. De esta forma se busca la determinación de condiciones específicas para el mismo.

Correlacional, como consecuencia, de que se efectuaron comprobaciones basadas con distintas variables dentro del proceso, con lo cual se observó que resultado y formulación es la más adecuada.

Experimental, debido a que las dos anteriores metodologías se basan en experimentación.

2.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

Población

La industria lechera que proporciona el suero de leche para esta investigación, genera de 5000 a 6000 litros diarios de este subproducto, este será determinado como la población en la cual se dará el desarrollo del proyecto.

Muestra

La muestra es calculada de acuerdo a la norma INEN 4, la misma que es usada para el cálculo de muestreo en leche y productos lácteos, la producción del suero de leche se da

DISEÑO DEL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A BASE DE SUERO DE LECHE REUTILIZADO Y MARACUYA (*Passiflora edulis*) EN LA CIUDAD DE QUITO, 2014
en un solo lote por lo que la muestra es no menor a 200 cm³ cantidad que se utiliza para productos en el cual su fabricación es de un lote diario como lo indica la norma INEN 4.

2.4. SELECCIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION

2.4.1 Metodología

En la elaboración de este proyecto de investigación, se obtuvo información desde diferentes fuentes tales como libros, revistas especializadas, consultas en internet, análisis de documentos y bibliotecas:

- Biblioteca Universidad Internacional SEK (Campus Carcelén)
- Biblioteca Universidad Central del Ecuador
- Biblioteca Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Ibarra.

2.4.1.1 Localización

Los análisis bromatológicos y formulación de la bebida se realizaron en los laboratorios de Química, Microbiología y Procesos de la Universidad Internacional SEK ubicada en la ciudad de Quito, campus Carcelén. Se contó con laboratorios especializados para realizar las pruebas necesarias para la investigación, se contó con la ayuda del laboratorio *CENTROCESAL Cia. Ltda.* ubicado en la ciudad de Quito para la determinación de los minerales presentes en el suero de leche y en la bebida hidratante terminada, otro laboratorio utilizado fue el Laboratorio de Oferta de Servicios y Productos (OSP) ubicado en la universidad Central del Ecuador para determinar la composición final de carbohidratos dentro de la bebida hidratante, Se realizaron análisis de lactosa en los laboratorios de la empresa FLORALP S.A ubicada en la ciudad de Ibarra.

2.4.1.2 Material Biológico

El suero de leche utilizado en la formulación de la bebida fue suministrado por la empresa FLORALP S.A. ubicada en el Ejido de Caranqui Ibarra, Imbabura, Ecuador.

Como se mencionó anteriormente el suero de leche es un subproducto que se obtiene del proceso de elaboración de queso; y el utilizado en este trabajo fue obtenido por recolecta en la última etapa de elaboración del queso tipo Mozzarella, mediante la coagulación enzimática de la leche. El desuerado se realizó después de que la pasta tuviera el pH adecuado de 5,4.

2.4.1.3 Recolección y preparación de muestras

El suero de leche se recolectó en recipientes plásticos con una capacidad de 200 mL, fue transportado al laboratorio en condiciones de refrigeración, para darle un pretratamiento. Que consistió en un proceso de pasteurización, el cual se realizó sometiendo al producto a baño maría a temperatura de ebullición, por 30 min.

2.4.1.4 Análisis químico

Los análisis químicos se realizaron de acuerdo a la NORMA TÉCNICA ECUATORIANA INEN 2594 los análisis se efectuaron por duplicado.

Las determinaciones realizadas incluyeron: la determinación de humedad, cenizas, proteína total, acidez, pH, carbohidratos como azúcares reductores y minerales.

2.4.1.5. Elaboración de la Bebida Hidratante

La elaboración de la bebida hidratante se realizó bajo los parámetros y ensayos establecidos en la Norma Técnica Colombiana NTC 3837, debido a que Ecuador no cuenta con una norma especializada en bebidas hidratantes, por lo que se tomó a esta

DISEÑO DEL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A BASE DE SUERO DE LECHE REUTILIZADO Y MARACUYA (*Passiflora edulis*) EN LA CIUDAD DE QUITO, 2014
norma como objeto de estudio para la investigación, para que la bebida realizada cuente con estándares de calidad y con la composición adecuada dentro de su formulación.

Posterior a su formulación se realizaron pruebas físico químicas, microbiológicas y de aceptación de la bebida las cuales se encuentran detalladas en capítulos siguientes.

2.4.2. NORMAS TÉCNICAS UTILIZADAS EN EL DESARROLLO DEL PRODUCTO

Para la formulación de las bebidas hidratantes hay que tener en cuenta aspectos como el contenido de carbohidratos, electrolitos y aditivos. Estos se adicionan bajo la orientación de la Norma técnica Colombiana 3837, la cual establece los límites permitidos para cada uno de estos componentes.

Artículo 3º. Bebidas hidratantes y energéticas para deportistas. Para efectos de la presente Resolución se consideran como bebidas hidratantes y energéticas para deportistas, aquellas destinadas fundamentalmente a calmar la sed y reemplazar el agua y los electrolitos perdidos durante el ejercicio físico para mantener el equilibrio metabólico y a suministrar fuentes de energía de fácil absorción y metabolismo rápido.

Artículo 4º. De la venta libre y comercialización. Todas las bebidas hidratantes-energéticas para deportistas son de venta libre y pueden expendirse por las mismas vías de comercialización con que se regulan los alimentos

Artículo 6º. De los requisitos de las bebidas hidratantes energéticas para deportistas. Las bebidas hidratantes-energéticas para deportistas deben cumplir con los siguientes requisitos, los cuales se aplican al producto listo para consumo sea que se ofrezca al público directamente en esta forma o una vez diluida de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

DISEÑO DEL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A BASE DE SUERO DE LECHE REUTILIZADO Y MARACUYA (*Passiflora edulis*) EN LA CIUDAD DE QUITO, 2014

- **Concentración Osmótica.** La bebida hidratante-energética para deportistas, debe tener una concentración osmótica tal que permita su rápida absorción y su osmolaridad total debe estar comprendida entre 200 y 420 mOSm/L.
- **Concentración de Electrolitos.** Las bebidas hidratantes-energéticas para deportistas, deben contener los minerales: Sodio, Cloruro y Potasio. También pueden adicionarse opcionalmente Calcio y Magnesio, dentro de los límites que se establecen en la Tabla 7.
- Se permite la adición de estos electrolitos en forma de diversas sales solubles y absorbibles.
- **Fuentes energéticas de las bebidas.** En las bebidas hidratantes-energéticas para deportistas, solamente se permite como fuente energética uno de los siguientes carbohidratos o mezcla de ellos: Glucosa (Dextrosa). Sacarosa, Maltodextrina y Fructosa. El contenido total de carbohidratos debe estar entre 3% y 6% P/V expresado como glucosa (166 – 333 mOSmol / L).

Artículo 7°. En las bebidas hidratantes-energéticas para deportistas se permite la adición de las siguientes vitaminas: Tiamina (B1), Riboflavina (B2), Piridoxina (B6), Niacina y Vitamina C.

2.4.2.1. MATERIAS PRIMAS

Se ha tomado como referencia las siguientes normas como referencia para determinar los requisitos y calidad de las diferentes materias primas utilizadas en la elaboración de la bebida para de esta manera corroborar su calidad y óptimo consumo.

DISEÑO DEL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A BASE DE SUERO DE LECHE REUTILIZADO Y MARACUYA (*Passiflora edulis*) EN LA CIUDAD DE QUITO, 2014

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA INEN 2594: Esta norma establece los requisitos que debe cumplir el suero de leche líquido, destinado a posterior procesamiento como materia prima o como ingrediente.

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA INEN 2337: Esta norma establece los requisitos que deben cumplir los jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales.

2.4.2.2. ROTULADO

Por tratarse de un producto alimenticio es necesario referirse a la norma del rotulado, ya que es indispensable indicar en su etiqueta la composición del producto como la legislación lo exige.

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA INEN 1334-2: Esta norma establece los requisitos mínimos que debe cumplir el rotulado nutricional de los alimentos procesados, envasados y empaquetados.

2.4.2.3. COLORANTES

Se permite la adición de las sustancias colorantes orgánicas naturales indicadas en la NTE INEN 2074 y de las siguientes sustancias colorantes orgánicas artificiales: Amarillo No. 5 (Tartrazina), Amarillo No. 6 (Sunset yellow), Rojo No. 40 (Allura) en una cantidad máxima de 200mg/kg solo o mezclado con otros colorantes permitidos, Rojo No. 3 (Eritrosina) en una cantidad máxima de 10 mg/l, Azul No. 1 (Azul brillante), Azul No. 2 (Indigo) y Verde No. 3 (Fast green).

2.4.3. COMPONENTES DE LA BEBIDA HIDRATANTE

Para la elaboración de la bebida, es importante que las materias primas cumplan con los parámetros establecidos, la Tabla 9, muestra las características de cada una de las materias primas que se empleará para el desarrollo de la bebida hidratante.

Tabla 9 CARACTERISTICAS DE LAS MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS PARA LA ELABORACIÓN DE LA BEBIDA HIDRATANTE

Materia Prima	
Materia Prima	Características
Suero de Leche	Suero Acido
Agua	Tratada (desmineralizada)
Fructosa	Polvo blanco y cristalino. Endulzante
Benzoato de potasio	Polvo blanco. Conservante
Bicarbonato de Sodio	Polvo fino granular blanco. Neutralizante
Concentrado de Maracuyá	Líquido, color amarillo, olor y color maracuyá. Aditivo que aporta sabor

Elaborado por: Vilañez, 2014

2.4.4. PROCESO DE ELABORACION DE LA BEBIDA HIDRATANTE A BASE DE SUERO DE LECHE REUTILIZADO Y MARACUYA.

El proceso para la elaboración de la bebida puede cambiar dependiendo del tipo de suero que se reciba, sea este dulce o ácido. Su formulación debe ser la adecuada para obtener un producto final con buenas características físicas y organolépticas. Se debe controlar bien todos las partes de su producción ya que no es un producto que tenga ya un proceso definido.

2.4.4.1. Caracterización de la materia prima

SUERO DE LECHE

2.4.4.1.1. Caracterización del suero de leche

Es de mucha importancia determinar qué tipo de suero es el que será utilizado dentro de la formulación de la bebida, por lo que se realizó la caracterización de mismo basándose en los parámetros indicados en la Norma técnica Ecuatoriana 2594 ya que esta norma establece los requisitos que debe cumplir el suero de leche líquido, destinado a posterior procesamiento como materia prima o como ingrediente.

Las pruebas realizadas fueron los siguientes:

2.4.4.1.1.1 FISICO-QUIMICOS

2.4.4.1.1.1.1. Contenido de Grasa (Norma Técnica Ecuatoriana INEN 12)

METODO DE RÖSE – GOTTLIEB

Extraer con éter dietílico y éter de petróleo la grasa contenida en una solución etanólica amoniacal de leche; evaporar los solventes y pesar el residuo.

2.4.4.1.1.1.2. Determinación de la Acidez titulable (Norma Técnica Ecuatoriana INEN 13)

Acidez titulable de la leche: Es la acidez de la leche, expresada convencionalmente como contenido de ácido láctico, y determinada mediante procedimientos normalizados. (INEN 13, 2004)

Se titula la acidez con una solución estandarizada de hidróxido de sodio, usando fenolftaleína como indicador.

2.4.4.1.1.3. Determinación de sólidos totales y cenizas (Norma Técnica

Ecuatoriana INEN 14)

Se deseca, mediante evaporación, una cantidad determinada de leche y se pesa el residuo, que corresponde a los sólidos totales de la leche.

Se incineran a $530^{\circ} \pm 20^{\circ}\text{C}$ los sólidos totales de la leche, y se pesa el residuo que corresponde a las cenizas de la leche.

2.4.4.1.1.4. Determinación del Porcentaje del pH

Para determinar en la bebida la acidez o alcalinidad activa, medida por el valor del Ph, se empleó el método electro analítico conocido también como Potenciometría, en el cual se determina la concentración de una sustancia por la medida del potencial de un electrodo indicador sumergido en la disolución. Todos los líquidos con agua como constituyente, contienen iones libres de hidrógeno (H^{+}), con carga eléctrica positiva, e iones hidroxilos (OH^{-}), dotados de carga negativa

2.4.4.1.1.5. Determinación de Proteínas (Norma Técnica Ecuatoriana INEN 16)

Se determina el contenido de nitrógeno total mediante el método de Kjeldahl, y se multiplica el resultado por el factor 6,38 para expresarlo como proteína. (INEN 16, 2004)

Los resultados obtenidos se indican en la tabla 10.

Tabla 10 RESULTADOS FÍSICO-QUÍMICOS DEL SUERO DE LECHE LÍQUIDO

Requisitos	Suero de leche dulce		Suero de leche ácido		Muestra	Método de Ensayo
	Min	Max	Min	Max		
Lactosa % (m/m)	–	5,0	–	4,3	3,68	AOAC 984.15
Proteína Láctea % (m/m)	0,8	–	0,8	–	1,6	NTE INEN 16
Grasa Láctea % (m/m)	–	0,3	–	0,3	0,256	NTE INEN 12
Ceniza % (m/m)	–	0,7	–	0,7	0,683	NTE INEN 14
Sólidos Totales (g/l)	63,0	70	63,0	70	65,674	
Acidez titulable % (calculada como ácido láctico)	–	0,16	0,35	–	0,36	NTE INEN 13
pH	6,8	6,4	5,5	4,8	4,967	pHmetro
Densidad (g/cm ³)	1,019	1,024	1,019	1,024	1,024	Lactodensímetro

Elaborado por: Vilañez, 2014

2.4.4.1.1.1.6. Determinación de minerales en suero de leche por Espectroscopia por Absorción Atómica (EAA)

La Espectroscopia por Absorción Atómica (EAA) es la medición instrumental de la cantidad de radiación absorbida por átomos no excitados en el estado gaseoso. El espectro de absorción de un elemento en su forma atómica gaseosa consiste de líneas agudas, bien definidas, que surgen de las transiciones electrónicas de los electrones de valencia. Para metales, las energías de estas transiciones generalmente corresponden a longitudes de onda en las regiones UV y visible. Se debe seleccionar una longitud de onda para cada elemento donde el absorba fuertemente el elemento, y donde no interfieran otros elementos. Para el calcio, la longitud de onda usual es 422.7 nm, y para magnesio es de 285.2 nm. La espectroscopia de absorción atómica se ha usado para la determinación de más de 70 elementos. Las aplicaciones en la industria incluyen muestras clínicas y biológicas, materiales forenses, alimentos, bebidas, agua y efluentes,

DISEÑO DEL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A BASE DE SUERO DE LECHE REUTILIZADO Y MARACUYA (*Passiflora edulis*) EN LA CIUDAD DE QUITO, 2014
análisis de suelos, análisis de minerales, productos petrolíferos, farmacéuticos y cosméticos. (Faria, 2003)

Para la determinación de los mEq/L de cada uno de los minerales, se realizaron los análisis del suero de leche en el laboratorio Centro de soluciones analíticas integrales CENTROCESAL Cia. Ltda, como se muestra en el ANEXO A, obteniendo los resultados que se muestran en la Tabla 11.

Tras la caracterización se determinó que el suero empleado en la formulación de la bebida es ácido. Debido a las características que este presenta.

2.4.4.2 Formulación

Después de conocer el estado actual sobre el uso del suero de leche, en bebidas para el consumo humano se pudo observar que algunos autores han llevado a cabo una evaluación referente a la aceptación de estas bebidas con una formulación de agua y suero de leche. Mediante pruebas de promedio y mapas de preferencia, se observó que los consumidores encontraron favoritas aquellas bebidas con las formulaciones de 10% de suero y 90% de agua, otra con 30% de suero y 70% de agua, seguidas de la formulación de 20% de suero y 80% de agua. La aceptación de estas muestras fue influenciada por: un alto pH y altos porcentajes en términos de dulzura (Ferreira et al, 2011)

Por lo mencionado anteriormente se preparó a nivel de laboratorio 3 pruebas con diferente cantidad de suero de leche, estas fueron empleando:

- 10% de suero de leche/ 90% de agua
- 15% de suero de leche/ 85% de agua

DISEÑO DEL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A BASE DE SUERO DE LECHE REUTILIZADO Y MARACUYA (*Passiflora edulis*) EN LA CIUDAD DE QUITO, 2014

- 20% de suero de leche/ 70% de agua

Se realizaron las diferentes pruebas de formulación y la determinación de miliequivalentes/litro de cada mineral con el fin de concluir con el porcentaje de suero de leche que se empleará en la fórmula que mejor se ajuste con los requerimientos de la norma del Ministerio de Salud de Colombia, NTC 3837.

2.4.4.2.1. Cálculo del contenido de miliequivalentes/litro de cada mineral

Para realizar el cálculo de los mEq/L de cada uno de los minerales, se realizaron los análisis del suero de leche en el laboratorio *Centro de soluciones analíticas integrales CENTROCESAL Cia. Ltda*, ubicado en la ciudad de Quito como se muestra en el ANEXO A, obteniendo los resultados que se muestran en la Tabla 11.

Tabla 11 CONTENIDO DE MINERALES DEL SUERO DE LECHE

Parámetro Analizado	Método	Unidades	Resultado
Calcio (Ca)	AOAC 991.25	mg/L	776,75
Magnesio (Mg)	AOAC 991.25	mg/L	71,64
Sodio (Na)	AOAC 990.23	mg/L	607,81
Potasio (K)	AOAC 990.23	mg/L	1076,79

Fuente: *CENTROCESAL Cia. Ltda*

Elaborado por: Vilañez, 2014

Con estos resultados se procederá a realizar el cálculo de la concentración de los electrolitos en cada una de las fórmulas para determinar así, si el contenido de éstos, cumple con los requerimientos de la norma los cuales se muestran en la Tabla 12.

Tabla 12 CONCENTRACIÓN DE MINERALES SEGÚN LA NORMA NTC 3837

Requisito	Límite Mínimo	Límite Máximo
Sodio, Na ⁺ mEq/L	10	20
Cloruro, Cr mEq/L	10	12
Potasio, K ⁺ mEq/L	2,5	5
Calcio, Ca ⁺⁺ mEq/L	-	3
Magnesio, Mg ⁺⁺ mEq/L	-	1,2

Fuente: NTC, 3837

Elaborado por: Vilañez, 2014

Se realizó el cálculo de los mEq/L de sodio, potasio, calcio y magnesio para cada uno de los porcentajes de suero de leche; 10%, 15% y 20% que es lo que se ha empleado de suero en cada una de las fórmulas.

PESO MOLECULAR

MINERAL	PESO MOLECULAR
Calcio	40,1 g/mol
Magnesio	24,3 g/mol
Sodio	22,99 g/mol
Potasio	39,09 g/mol

Elaborado por: Vilañez, 2014

2.4.4.2.1.1 SUERO DE LECHE 10%

Cantidad de Minerales presentes (mg)	10% (mg)	Cantidad de minerales utilizados (g)
776,75 mg Ca	77,675 mg Ca	0,077675 g Ca
71,64 mg Mg	7,164 mg Mg	0,007164 g Mg
607,81 mg Na	60,781 mg Na	0,060781 g Na
1076,79 mg K	107,679 mg K	0,107679 g K

Elaborado por: Vilañez, 2014

2.4.4.2.1.1.1 CÁLCULO DE LOS mEq/L DE SODIO

Cálculo del contenido de Sodio presente en la formulación:

$$1 \text{ Eq/L} \rightarrow 22,99 \text{ g Na}$$

$$X \rightarrow 0,060781 \text{ g Na}$$

$$X = \frac{1 \text{ Eq} \times 0,060781 \text{ g Na}}{22,99 \text{ g Na}}$$

$$X = 0,00264380 \text{ Eq/L Na}$$

$$X = 2,6438 \text{ mEq/L Na}$$

Contenido de Sodio que está presente como Bicarbonato de Sodio dentro de la formulación:

$$84,007 \text{ g/mol NaHCO}_3 \rightarrow 22,99 \text{ g Na}$$

$$1 \text{ g NaHCO}_3 \rightarrow X$$

$$X = \frac{1 \text{ g NaHCO}_3 \times 22,99 \text{ g Na}}{84,007 \text{ g/mol NaHCO}_3}$$

$$X = 0,27366 \text{ g/mol Na}$$

$$1 \text{ Eq/L} \rightarrow 22,99 \text{ g Na}$$

$$X \rightarrow 0,27366 \text{ g Na}$$

$$X = \frac{1 \text{ Eq/L} \times 0,27366 \text{ g Na}}{22,99 \text{ g Na}}$$

DISEÑO DEL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A BASE DE SUERO DE LECHE REUTILIZADO Y MARACUYA (*Passiflora edulis*) EN LA CIUDAD DE QUITO, 2014

$$X = 0,01190 \text{ Eq/L Na}$$

$$X = 11,9 \text{ mEq/L Na}$$

Contenido de los mEq/L de Sodio presente en la formulación:

Formulación 10% Suero: 2,6438mEq/L + 11,9 mEq/L

Formulación 10% Suero= 14, 5438 mEq/L Na

2.4.4.2.1.1.2 CÁLCULO DE LOS mEq/L DE POTASIO

$$1 \text{ Eq/L} \rightarrow 39,09 \text{ g K}$$

$$X \rightarrow 0,107679 \text{ g K}$$

$$X = \frac{1 \text{ Eq} \times 0,107679 \text{ gK}}{39,09 \text{ gK}}$$

$$X = 0,0027546 \text{ Eq/L K}$$

$$X = 2,7546 \text{ mEq/L K}$$

Formulación 10% Suero= 2,7546 mEq/L K

2.4.4.2.1.1.3 CÁLCULO DE LOS mEq/L DE CALCIO

$$1 \text{ Eq/L} \rightarrow 40,1 \text{ g Ca}$$

$$X \rightarrow 0,077675 \text{ g Ca}$$

DISEÑO DEL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A BASE DE SUERO DE LECHE REUTILIZADO Y MARACUYA (*Passiflora edulis*) EN LA CIUDAD DE QUITO, 2014

$$X = \frac{1Eq \times 0,077675gCa}{40,1 gCa}$$

$$X = 0,001937 \quad Eq/L \text{ Ca}$$

$$X = 1,9370 \quad mEq/L \text{ Ca}$$

Formulación 10% Suero= 1,9370 mEq/L Ca

2.4.4.2.1.1.4 CÁLCULO DE LOS mEq/L DE MAGNESIO

$$1 \text{ Eq/L} \rightarrow 24,3 \quad g \text{ Mg}$$

$$X \rightarrow 0,007164 \quad g \text{ Mg}$$

$$X = \frac{1Eq \times 0,007164gMg}{24,3 gMg}$$

$$X = 0,0002948 \quad Eq/L \text{ Mg}$$

$$X = 0,2948 \quad mEq/L \text{ Mg}$$

Formulación 10% Suero= 0,2948 mEq/L Mg

2.4.4.2.1.2 SUERO DE LECHE 15%

Cantidad de Minerales presentes (mg)	15% (mg)	Cantidad de minerales utilizados (g)
776,75 mg Ca	116,5125 mg Ca	0,1165 g Ca
71,64 mg Mg	10,746mg Mg	0,0107 g Mg
607,81 mg Na	91,1715mg Na	0,0911 g Na
1076,79 mg K	161,5185 mg K	0,1615 g K

Elaborado por: Vilañez, 2014

2.4.4.2.1.2.1 CÁLCULO DE LOS mEq/L DE SODIO

Cálculo del contenido de Sodio presente en la formulación:

$$1 \text{ Eq/L} \rightarrow 22,99 \text{ g Na}$$

$$X \rightarrow 0,0911 \text{ g Na}$$

$$X = \frac{1 \text{ Eq} \times 0,0911 \text{ g Na}}{22,99 \text{ g Na}}$$

$$X = 0,003962 \text{ Eq/L Na}$$

$$X = 3,9625 \text{ mEq/L Na}$$

Contenido de Sodio que está presente como Bicarbonato de Sodio dentro de la formulación:

$$84,007 \text{ g/mol NaHCO}_3 \rightarrow 22,99 \text{ g Na}$$

$$1 \text{ g NaHCO}_3 \rightarrow X$$

$$X = \frac{1 \text{ g NaHCO}_3 \times 22,99 \text{ g Na}}{84,007 \text{ g/mol NaHCO}_3}$$

$$X = 0,2736 \text{ g Na}$$

$$1 \text{ Eq/L} \rightarrow 22,99 \text{ g Na}$$

$$X \rightarrow 0,2736 \text{ g Na}$$

$$X = \frac{1 \text{ Eq/L} \times 0,2736 \text{ g Na}}{22,99 \text{ g Na}}$$

DISEÑO DEL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A BASE DE SUERO DE LECHE REUTILIZADO Y MARACUYA (*Passiflora edulis*) EN LA CIUDAD DE QUITO, 2014

$$X = 0,0119 \text{ Eq/L Na}$$

$$X = 11,9 \text{ mEq/L Na}$$

Contenido de los mEq/L de Sodio presente en la formulación:

Formulación 10% Suero: 3,9625mEq/L + 11,9 mEq/L

Formulación 15% Suero= 15,8625 mEq/L Na

2.4.4.2.1.2.2 CÁLCULO DE LOS mEq/L DE POTASIO

$$1 \text{ Eq/L} \rightarrow 39,09 \text{ g K}$$

$$X \rightarrow 0,1615 \text{ g K}$$

$$X = \frac{1\text{Eq} \times 0,1615\text{gK}}{39,09\text{gK}}$$

$$X = 0,00413 \text{ Eq/L K}$$

$$X = 4,1314 \text{ mEq/L K}$$

Formulación 15% Suero= 4,1314 mEq/L K

2.4.4.2.1.2.3 CÁLCULO DE LOS mEq/L DE CALCIO

$$1 \text{ Eq/L} \rightarrow 40,1 \text{ g Ca}$$

$$X \rightarrow 0,1165 \text{ g Ca}$$

$$X = \frac{1\text{Eq} \times 0,1165\text{gCa}}{40,1 \text{ gCa}}$$

DISEÑO DEL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A BASE DE SUERO DE LECHE REUTILIZADO Y MARACUYA (*Passiflora edulis*) EN LA CIUDAD DE QUITO, 2014

$$X = 0,0029 \quad \text{Eq/L Ca}$$

$$X = 2,9052 \quad \text{mEq/L Ca}$$

Formulación 15% Suero= 2,9052 mEq/L Ca

2.4.4.2.1.2.4 CÁLCULO DE LOS mEq/L DE MAGNESIO

$$1 \text{ Eq/L} \rightarrow 24,3 \quad \text{g Mg}$$

$$X \rightarrow 0,0107 \quad \text{g Mg}$$

$$X = \frac{1 \text{ Eq} \times 0,0107 \text{ g Mg}}{24,3 \text{ g Mg}}$$

$$X = 0,00044 \quad \text{Eq/L Mg}$$

$$X = 0,4403 \quad \text{mEq/L Mg}$$

Formulación 15% Suero= 0,4403 mEq/L Mg

2.4.4.2.1.3 SUERO DE LECHE 20%

Cantidad de Minerales presentes (mg)	20% (mg)	Cantidad de minerales utilizados (g)
776,75 mg Ca	155,35 mg Ca	0,15535 g Ca
71,64 mg Mg	14,328 mg Mg	0,014328 g Mg
607,81 mg Na	121,562 mg Na	0,12156 g Na
1076,79 mg K	215,358 mg K	0,21535 g K

Elaborado por: Vilañez, 2014

2.4.4.2.1.3.1 CALCULO DE LOS mEq/L DE SODIO

Cálculo del contenido de Sodio presente en la formulación:

$$1 \text{ Eq/L} \rightarrow 22,99 \quad \text{g Na}$$

DISEÑO DEL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A BASE DE SUERO DE LECHE REUTILIZADO Y MARACUYA (*Passiflora edulis*) EN LA CIUDAD DE QUITO, 2014

$$X \rightarrow 0,12156 \text{ g Na}$$

$$X = \frac{1Eq \times 0,12156gNa}{22,99gNa}$$

$$X = 0,005287 \text{ Eq/L Na}$$

$$X = 5,28751 \text{ mEq/L Na}$$

Contenido de Sodio que está presente como Bicarbonato de Sodio dentro de la formulación:

$$84,007g/mol \text{ NaHCO}_3 \rightarrow 22,99 \text{ g Na}$$

$$1,584 \text{ gNaHCO}_3 \rightarrow X$$

$$X = \frac{1,584 \text{ gNaHCO}_3 \times 22,99gNa}{84,007 \text{ g/molNaHCO}_3}$$

$$X = 0,43348 \text{ g Na}$$

$$1 \text{ Eq/L} \rightarrow 22,99 \text{ g Na}$$

$$X \rightarrow 0,43348 \text{ g Na}$$

$$X = \frac{1Eq/L \times 0,43348gNa}{22,99gNa}$$

$$X = 0,01885 \text{ Eq/L Na}$$

$$X = 18,8551 \text{ mEq/L Na}$$

DISEÑO DEL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A BASE DE SUERO DE LECHE REUTILIZADO Y MARACUYA (*Passiflora edulis*) EN LA CIUDAD DE QUITO, 2014
 Contenido de los mEq/L de Sodio presente en la formulación:

Formulación 10% Suero: 5,28751mEq/L + 18,8551 mEq/L

Formulación 20% Suero= 24, 1426 mEq/L Na

2.4.4.2.1.3.2 CÁLCULO DE LOS mEq/L DE POTASIO

$$1 \text{ Eq/L} \rightarrow 39,09 \text{ g K}$$

$$X \rightarrow 0,21535 \text{ g K}$$

$$X = \frac{1\text{Eq} \times 0,21535\text{gK}}{39,09\text{gK}}$$

$$X = 0,005509 \text{ Eq/L K}$$

$$X = 5,5090 \text{ mEq/L K}$$

Formulación 20% Suero= 5,5090 mEq/L K

2.4.4.2.1.3.3 CÁLCULO DE LOS mEq/L DE CALCIO

$$1 \text{ Eq/L} \rightarrow 40,1 \text{ g Ca}$$

$$X \rightarrow 0,1553 \text{ g Ca}$$

$$X = \frac{1\text{Eq} \times 0,1553\text{gCa}}{40,1 \text{ gCa}}$$

$$X = 0,00387 \text{ Eq/L Ca}$$

DISEÑO DEL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A BASE DE SUERO DE LECHE REUTILIZADO Y MARACUYA (*Passiflora edulis*) EN LA CIUDAD DE QUITO, 2014

$$X = 3,8728 \text{ mEq/L Ca}$$

Formulación 20% Suero= 3,8728 mEq/L Ca

2.4.4.2.1.3.4 CÁLCULO DE LOS mEq/L DE MAGNESIO

$$1 \text{ Eq/L} \rightarrow 24,3 \text{ g Mg}$$

$$X \rightarrow 0,01432 \text{ g Mg}$$

$$X = \frac{1 \text{ Eq} \times 0,01432 \text{ g Mg}}{24,3 \text{ g Mg}}$$

$$X = 0,000589 \text{ Eq/L Mg}$$

$$X = 0,5893 \text{ mEq/L Mg}$$

Formulación 20% Suero= 0,5893 mEq/L Mg

En la Tabla 13, se muestra los valores obtenidos de los mEq/L para cada uno de los minerales en relación al porcentaje del contenido de suero de leche en la bebida.

Tabla 13 VALORES DE LOS mEq/L PRESENTES EN LAS BEBIDAS

PARAMETROS	BEBIDA		
	10% de suero de leche	15% de suero de leche	20% de suero de leche
Sodio Na ⁺	14,5438	15,8625	24,1426
Potasio K ⁺	2,7546	4,1314	5,5090
Calcio Ca ⁺⁺	1,9370	2,9052	3,8728
Magnesio Mg ⁺	0,2948	0,4403	0,5893

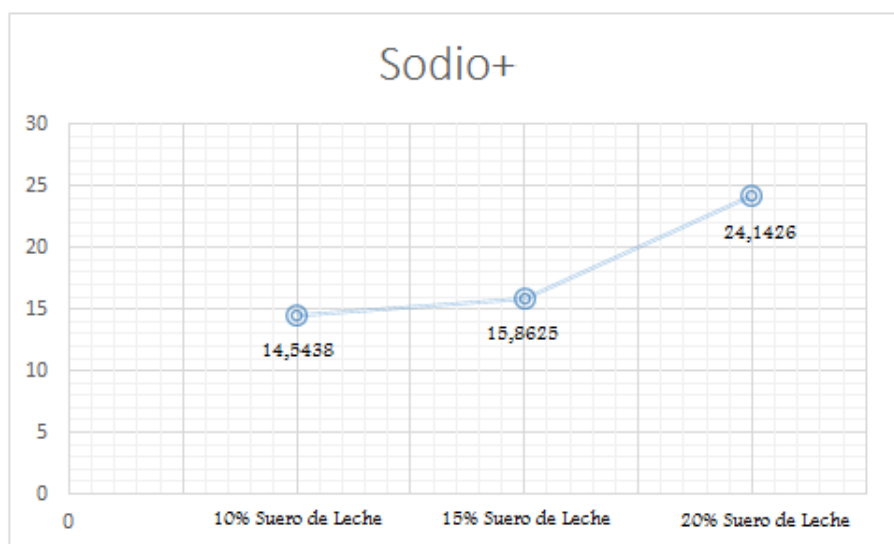
Elaborado por: Vilañez, 2014

DISEÑO DEL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A BASE DE SUERO DE LECHE REUTILIZADO Y MARACUYA (*Passiflora edulis*) EN LA CIUDAD DE QUITO, 2014

La tabla 13 indica que a mayor cantidad de suero dentro de la formulación, el número de minerales presentes dentro de la bebida aumenta.

De las 3 bebidas, la que contiene el 20% de suero, no cumple con las especificaciones en cuanto al contenido de mEq/L de sodio según la norma NTC 3837, ya que contiene 24,1426 mEq/L de sodio y el máximo valor de acuerdo a la norma es de 20 mEq/L. Los resultados se reflejan en la Figura 5.

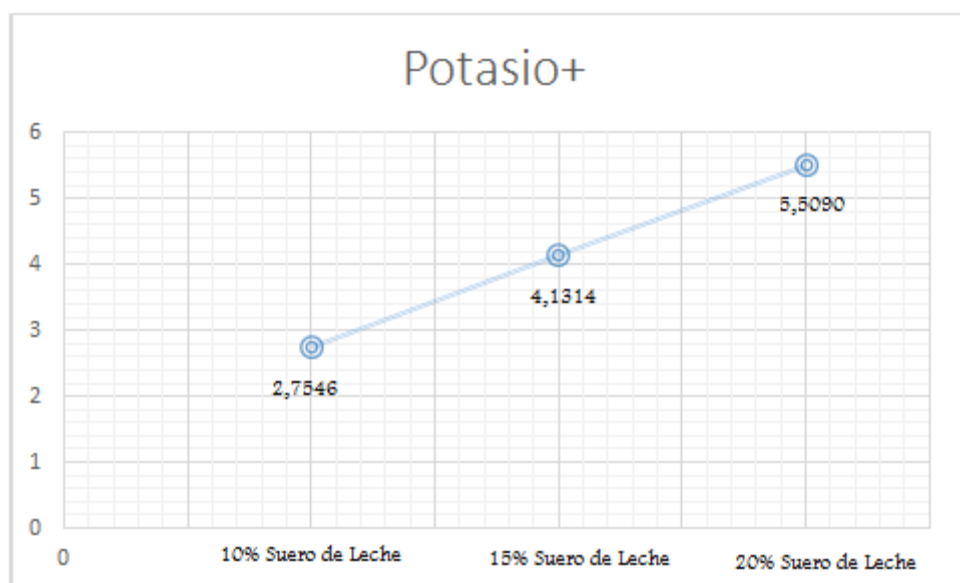
Figura 5 GRÁFICO DE LOS mEq/L DE SODIO DE LAS BEBIDAS SEGÚN EL CONTENIDO DE LACTOSUERO



Elaborado por: Vilañez, 2014

En cuanto al contenido de los mEq/L de potasio, la bebida elaborada con el 20% no cumple con especificaciones expuestas según la norma NTC 3837 ya que contiene 5,5090 mEq/l de potasio y el máximo valor de acuerdo a la norma es de 5 mEq/L. Los resultados están considerados en la figura 6.

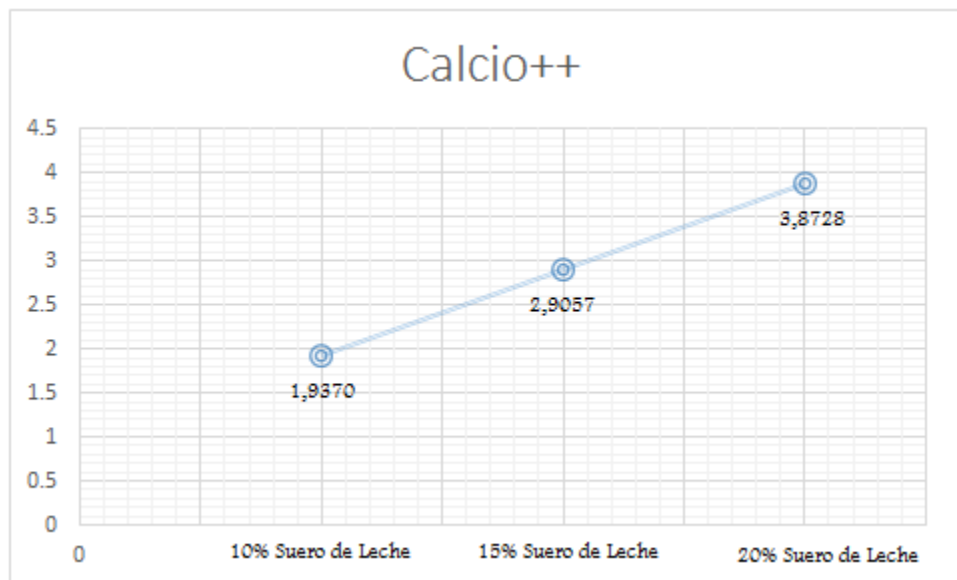
Figura 6 GRÁFICO DE LOS mEq/L DE POTASIO DE LAS BEBIDAS SEGÚN EL CONTENIDO DE LACTOSUERO



Elaborado por: Vilañez, 2014

Respecto al contenido de mEq/L de Calcio en las diferentes bebidas, la que presenta el 20% supera los parámetros establecidos dentro de la norma NTC 3837, ya que contiene 3,8728 mEq/L de calcio y el máximo valor de acuerdo a la norma es de 3 mEq/L como se puede apreciar en la Figura 7.

Figura 7 GRÁFICO DE LOS mEq/L DE CALCIO DE LAS BEBIDAS SEGÚN EL CONTENIDO DE LACTOSUERO

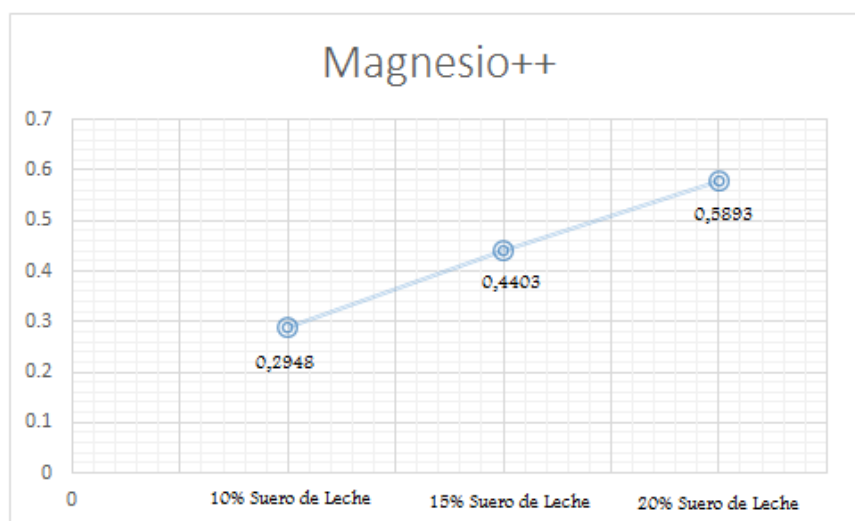


Elaborado por: Vilañez, 2014

Respecto al contenido de mEq/L de magnesio en las diferentes bebidas, se tienen los valores dentro de especificaciones en todas ellas como se puede apreciar en la Figura 8. Siendo el valor máximo permisible de 1,2 mEq/L según la norma NTC 3837.

Figura 8 GRÁFICO DE LOS mEq/L DE MAGNESIO DE LAS BEBIDAS SEGÚN EL

CONTENIDO DE LACTOSUERO



Elaborado por: Vilañez, 2014

No se formuló el contenido de cloruros, debido a que no se realizó un previo análisis de los cloruros presentes en el suero de leche utilizado como materia prima.

Se procede a trabajar con la formulación que presenta 10% de suero dentro de su composición debido a que se encuentra dentro de los estándares permitidos.

2.4.4.3. Recepción del Maracuyá

La materia prima fue adquirida en la cadena de supermercados SUPERMAXI, ya que este proveedor es confiable, asegura condiciones microbiológicas óptimas para el procesamiento y garantiza la calidad de las frutas.

2.4.4.4. Selección

En esta etapa se separaron las frutas sanas de las descompuestas y descartando aquellas que poseían daño físico aparente.

2.4.4.5. Clasificación

Se separó entre las frutas que pasaron la selección, aquellas que estaban listas para proceso, en razón de su grado de madurez.

2.4.4.6 Pesado

Se conoció con exactitud la cantidad de materia prima disponible para la elaboración del producto.

2.4.4.7 Lavado y desinfección

Esta etapa se llevó a cabo, con el propósito de disminuir al máximo la carga microbiana que naturalmente trae la fruta en su cáscara y evitar altos recuentos de microorganismos en el producto final.

2.4.4.8 Cercenado

Se realizó por medios físicos con el uso de cuchillos. Eliminando la cascara de la pulpa.

2.4.4.9 Preparación del concentrado

Se calentó la pulpa a 100°C por una hora hasta separar la semilla de la pulpa, luego se tamizo para separar las semillas del concentrado.

2.4.4.10 Recepción del Suero

El suero ácido es proveniente de una leche previamente pasteurizada, que ha sido empleada para la elaboración de queso fresco en el que se ha empleado cuajo para la separación de la cuajada.

2.4.4.11 Filtración

En esta etapa se empleó papel filtro para separar todas las impurezas sólidas que pueda contener el suero de leche.

2.4.4.12. Mezclado

Se procede a preparar la bebida, mezclando suero, agua desmineralizada, se le adiciona los azúcares, neutralizantes (bicarbonato de sodio), conservantes (Benzoato de sodio) y el concentrado de Maracuyá. La mezcla se la realiza a 40 °C.

Suero de leche: Se colocó 10% de suero de leche ácido previamente caracterizado para cumplir con los estándares requeridos dentro de la Norma NTC 3837

Agua Desmineralizada: El agua utilizada fue previamente desmineralizada para que su composición no afecte al producto final.

Benzoato de Sodio: Se colocó 1 g como conservante

DISEÑO DEL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A BASE DE SUERO DE LECHE REUTILIZADO Y MARACUYA (*Passiflora edulis*) EN LA CIUDAD DE QUITO, 2014

Azúcares: Se adiciono 5 g de fructosa para endulzar la bebida hidratante

Maracuyá: Se colocaron 5 g de concentrado de maracuyá para finalizar con la preparación de la bebida.

2.4.4.13 Neutralización

Se utilizó 1g de Bicarbonato de sodio para neutralizar la bebida. El pH debe ser neutro para que sea apto para el consumo humano y cumpla con los requisitos de la norma NTC 3837.

2.4.4.14 Pasteurización

La bebida es pasteurizada hasta 60 °C durante 30 minutos para eliminar gérmenes patógenos de gran peligro para la salud humana.

2.4.4.15. Enfriado

Luego de la pasteurización, la bebida es inmediatamente enfriada con agua a 6°C

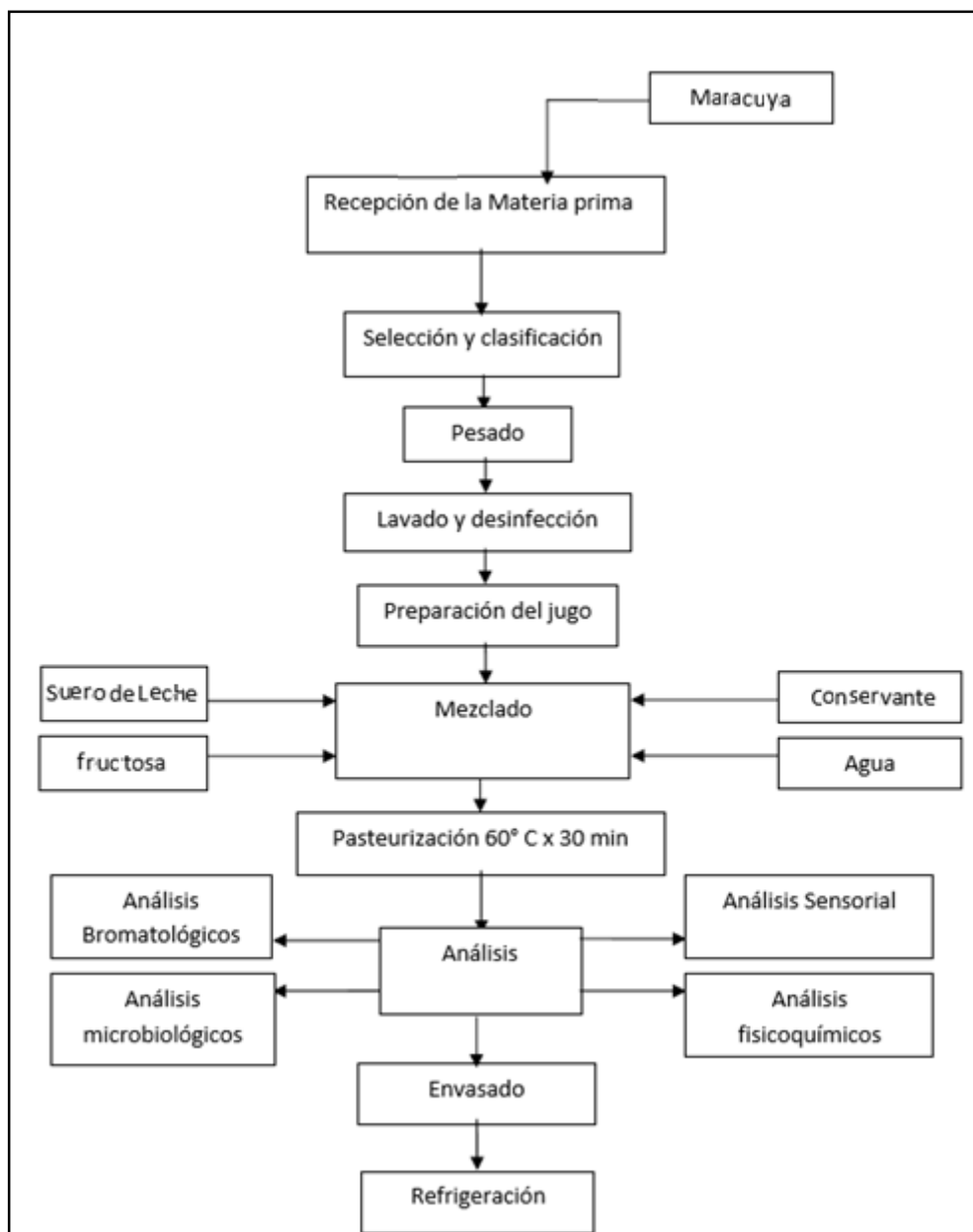
2.4.4.16. Envasado

La bebida es envasada en pomos pet de 250 ml. Se realizó su posterior etiquetado bajo la norma INEN 1334-2.

2.4.4.17. Almacenamiento

El producto luego de ser envasado, debe ser inmediatamente almacenado bajo condiciones normales de refrigeración (4 °C), manteniendo así las propiedades físico-químicas y garantizando el sabor de la bebida.

Figura 9 DIAGRAMA DEL PROCESO DE ELABORACION DE LA BEBIDA
HIDRATANTE



Elaborado por: Vilañez, 2014

2.4.5. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

2.4.5.1. Descripción del Producto

El producto consiste en una bebida hidratante a base de suero de leche, jugo concentrado de Maracuyá, conservante, estabilizante y azúcares. La elección del sabor se basó en un estudio realizado, en el cual se determinó que fruta tendrá mayor compatibilidad con el suero de leche y que sea del agrado de los consumidores. La bebida será envasada en botellas pet, y su contenido será de 250 ml. Tabla 14.

*Tabla 14 PROPIEDADES FÍSICAS DE LA BEBIDA HIDRATANTE A BASE DE SUERO DE LECHE Y MARACUYA (*Passiflora edulis*)*

PROPIEDADES FÍSICAS DE LA BEBIDA HIDRATANTE A BASE DE SUERO DE LECHE Y MARACUYA (<i>Passiflora edulis</i>)	
PRESENTACION	Botellas pet (250ml)
CONSISTENCIA	Líquida
OLOR	Dulce resultado del aroma del suero de leche
COLOR	Amarillo, debido a la presencia de maracuyá dentro de su formulación
SABOR	Ligeramente dulce, proveniente de la adición de azúcares y presencia de lactosa.

Elaborado por: Vilañez, 2014

2.4.5.2. Análisis

Estos análisis se han realizado para verificar la calidad del producto terminado y compararlos con los requisitos de norma NTC 3837

2.4.5.2.1 Microbiológicos

Los análisis realizados fueron elaborados por la técnica Placa por Vertido.

DISEÑO DEL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A BASE DE SUERO DE LECHE REUTILIZADO Y MARACUYA (*Passiflora edulis*) EN LA CIUDAD DE QUITO, 2014

Recuento de Mohos y levaduras. Se sembró 1mL de la muestra en una caja de Petri y se adicionó Agar SAB (Dextroza Agar Saboround). Se incubó a 25° C y se dejó a temperatura ambiente durante 7 días.

Recuento de mesófilos aerobios. Se sembró 1mL de la muestra en una caja de Petri y se adicionó Agar TSA (Trypticase Soya Agar). Se incubó a 35° C durante 48 horas. Se desarrolló otra siembra para corroborar resultados, en el cual se sembró 1mL de la muestra en una caja Petri y se adiciono agar nutritivo, Se incubo a 35°C durante 48 horas. Posterior a esto se realizó el recuento de colonias.

Recuento de Coliformes totales Se sembró 1mL de la muestra por duplicado en cajas de Petri y se adicionó Agar ENDO. Se incubó a 35° C por 24-48 horas. Se hizo el recuento de colonias.

Tabla 15 RESULTADO MICROBIOLÓGICO BEBIDA HIDRATANTE DE SUERO DE LECHE REUTILIZADO Y MARACUYA

PRUEBAS MICROBIOLOGICAS	LIMITE ESTABLECIDO	RESULTADO
Mesófilos aerobios ufc/ml	100	5
Coliformes totales/ml	<3	0
Coliformes fecales/ml	<3	0
Mohos y levaduras/ml	<10	0

Elaborado por: Vilañez, 2014

De acuerdo a los resultados descritos en la tabla 15, se puede apreciar que la bebida cumple con los parámetros microbiológicos establecidos por la norma NTC 3837 para las bebidas hidratantes, lo que indica que es un producto inocuo y seguro para el consumo.

2.4.5.2.2. Análisis Fisicoquímicos

2.4.5.2.2.1. Determinación de Sólidos Totales

Se deseca, mediante evaporación, una cantidad determinada de la bebida terminada y se pesa el residuo, que corresponde a los sólidos totales presentes.

Se incineran a $530^{\circ} \pm 20^{\circ}\text{C}$ los sólidos totales de la bebida, y se pesa el residuo que corresponden a las cenizas.

2.4.5.2.2.2. Medición pH

La medición del pH se realizó con un pH-metro electrónico, marca Hach HQ 40d, según se describe en la norma NTC 3837.

2.4.5.2.2.3. Determinación de la Acidez titulable

Se tomó una muestra de 1 ml de jugo preparado, y se diluyó con 10 ml de agua destilada. Se agregaron 3 gotas de fenolftaleína, como indicador de viraje. Esta muestra se tituló con una solución de NaOH 0.1 N, como lo describe la norma NTC 3837.

2.4.5.2.2.4. Determinación de Densidad

La determinación de densidad se realizó por picnometría, según se describe en el método AOAC (Official Methods of Analysis), 925.22.

2.4.5.2.2.5. Determinación de minerales por Espectroscopia de Absorción Atómica

Los minerales que se determinaron por este método fueron: Magnesio, Potasio, Sodio, Calcio; expresados en mg/L.

2.4.5.2.2.5. Proteínas

La determinación del contenido de proteína se realizó por método Kjeldahl. El resultado es expresado como porcentaje P/P en la tabla 16.

2.4.5.2.2.6. Composición Nutricional

Para determinar la composición nutricional de la bebida se realizó un análisis bromatológico, en el laboratorio de FLORALP S.A. ubicada en la ciudad de Ibarra en el cual se determinaron los porcentajes de carbohidrato y grasa en la bebida hidratante.

Tabla 16 CANTIDAD DE LOS COMPONENTES DE LA BEBIDA REFERIDOS A LA PORCIÓN REALIZADA (250 ML)

COMPONENTE		CONTENIDO
Carbohidratos (g)		113,11
Proteínas (g)		5,8634
Grasa (g)		0,3856
pH		6,5224
Densidad (g/cm ³)		1,6572
Acidez (%)		0,1836
Solidos Totales (g/l)		24
Minerales (mEq/L)	Calcio	2,34
	Magnesio	0,98
	Sodio	17,43
	Potasio	3,84

Tomado de: *CENTROCESAL Cia. Ltda*

Elaborado por: Vilañez, 2014

De acuerdo a la tabla 16, la bebida hidratante aporta gran cantidad de carbohidratos, lo que se traduce en un importante aporte calórico para quienes la consuman; por otro lado no es una fuente importante de grasa y proteína. Se puede determinar que los minerales presentes cumplen con los estándares permisibles dentro de la norma bajo la que se realizó la investigación, debido a que en la materia prima que fue utilizada su presencia es alta cumpliendo el objetivo que tienen las bebidas hidratantes, la renovación de sales minerales dentro del organismo. Su pH es neutro, resultado de la neutralización previamente realizada. La cantidad de sólidos aumenta de acuerdo a la cantidad de suero de leche que contenga la bebida, esto se debe a que el suero contiene sólidos y mientras

DISEÑO DEL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A BASE DE SUERO DE LECHE REUTILIZADO Y MARACUYA (*Passiflora edulis*) EN LA CIUDAD DE QUITO, 2014
mayor sea el porcentaje empleado en la bebida, mayor será la cantidad de sólidos y por ende la densidad de la bebida aumenta ya que se relaciona con la cantidad de sólidos que contenga la bebida. La bebida posee características aceptables para el consumo.

2.4.5.2.3. Análisis sensorial

Se realizó seguimiento a las características de sabor, color y olor. Para esto se aplicó una prueba de medición del grado de satisfacción con 15 jueces no entrenados, empleando una escala hedónica de 1 a 5, con el propósito de medir el grado de aceptación de la bebida hidratante a base de Suero de leche reutilizado y Maracuyá. (ANEXO C).

Tabla 17 RESULTADOS ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO

Atributo Evaluado	Me Gusta mucho	Me Gusta Moderadamente	No me Gusta ni Me disgusta	Me Disgusta Moderadamente	Me Disgusta mucho
Olor	9	5	0	1	0
Color	10	4	1	0	0
Sabor	10	4	1	0	0
Aceptabilidad general	11	3	0	1	0

Elaborado por: Vilañez, 2014

En el análisis de los datos, las categorías se convirtieron en puntajes numéricos del 1 al 5, donde 1 representó "me disgusta mucho" y 5 representó "me gusta mucho". Los puntajes numéricos para cada muestra, se tabularon y analizaron, para determinar si existían diferencias significativas en el promedio de los puntajes asignados a las muestras. Así, esta prueba aplicada a 15 jueces no entrenados arrojó los resultados mostrados en la tabla 18.

Tabla 18 PUNTAJES PRUEBA HEDÓNICA

Jueces	Olor	Color	Sabor	Aceptabilidad general
1	5	5	5	5
2	5	5	5	5
3	5	5	5	5
4	5	5	5	5
5	5	5	5	5
6	5	5	5	5
7	5	5	5	5
8	5	5	5	5
9	5	5	5	5
10	4	5	4	5
11	4	3	4	4
12	5	4	4	4
13	3	4	3	4
14	5	4	3	4
15	4	4	5	4

Elaborado por: Vilañez, 2014

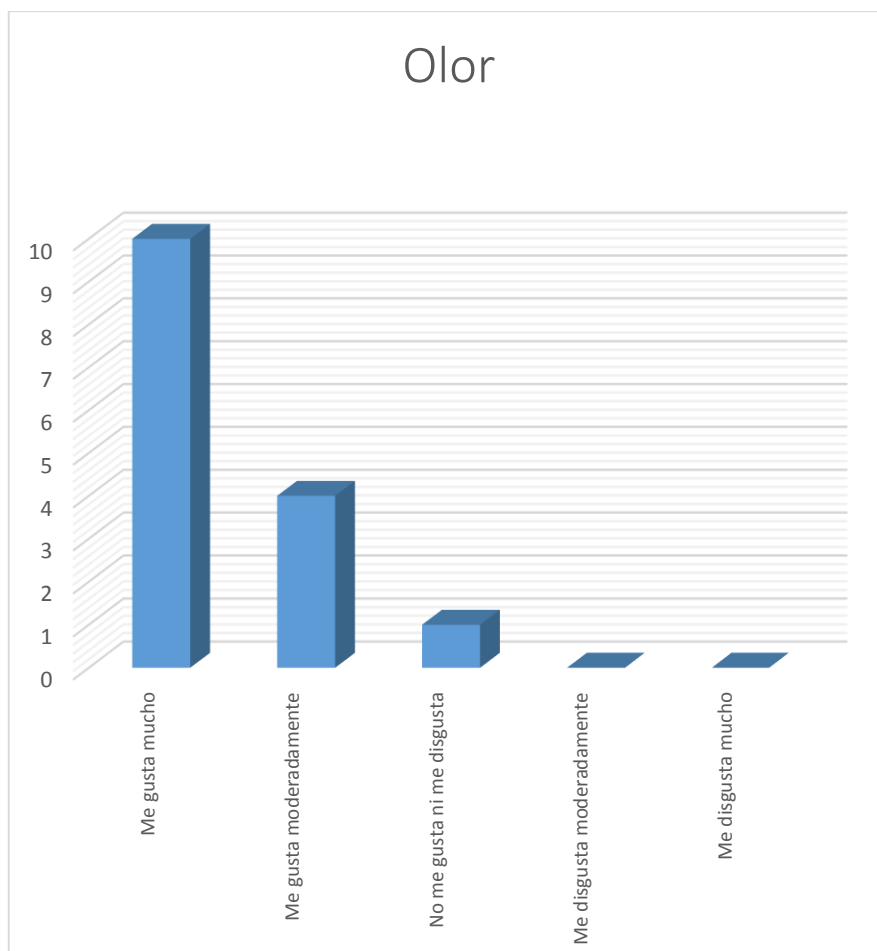
A continuación se muestran los resultados de las pruebas organolépticas de la bebida, se utilizó la siguiente escala para evaluar cada una de ellas.

ESCALA	
Me gusta mucho	5
Me gusta moderadamente	4
No me gusta ni me disgusta	3
Me disgusta moderadamente	2
Me disgusta mucho	1

Elaborado por: Vilañez, 2014

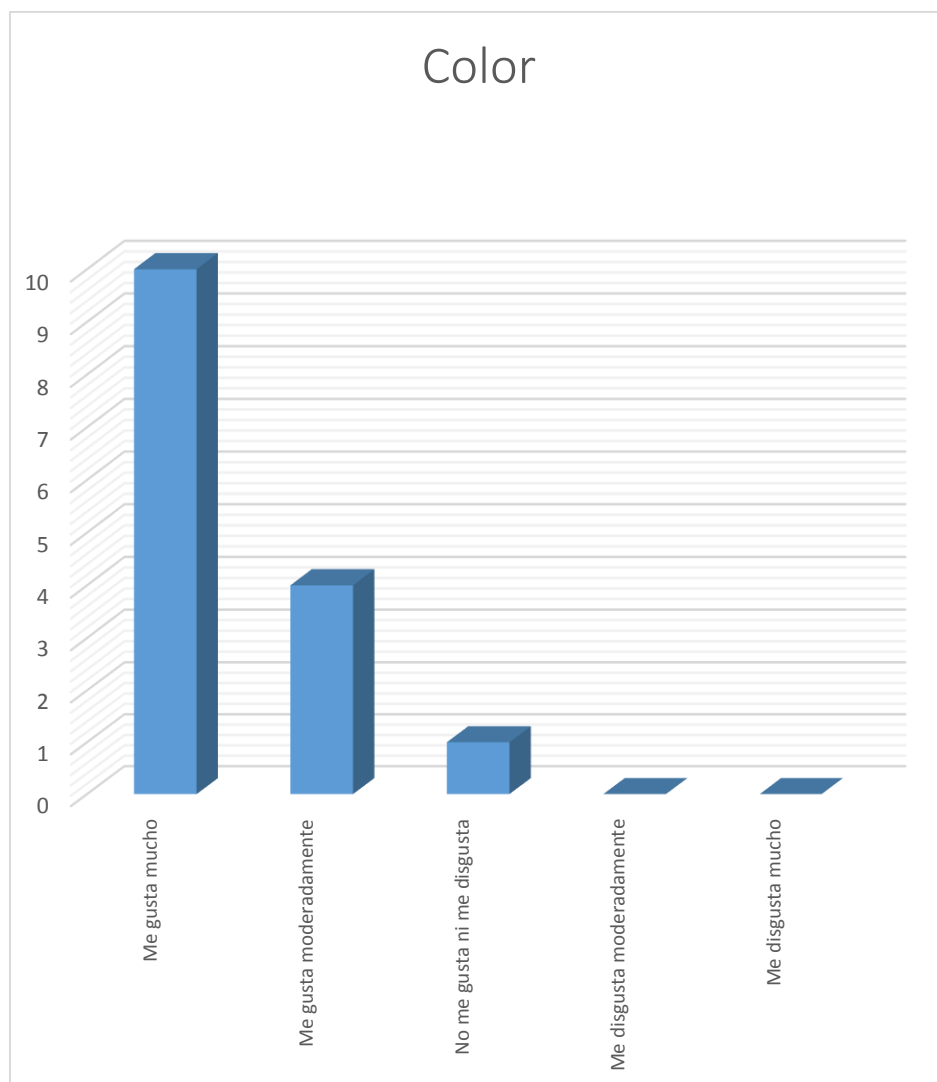
DISEÑO DEL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A BASE DE SUERO
DE LECHE REUTILIZADO Y MARACUYA (*Passiflora edulis*) EN LA CIUDAD DE QUITO, 2014

Figura 10 TABULACION DE LOS RESULTADOS DE OLOR



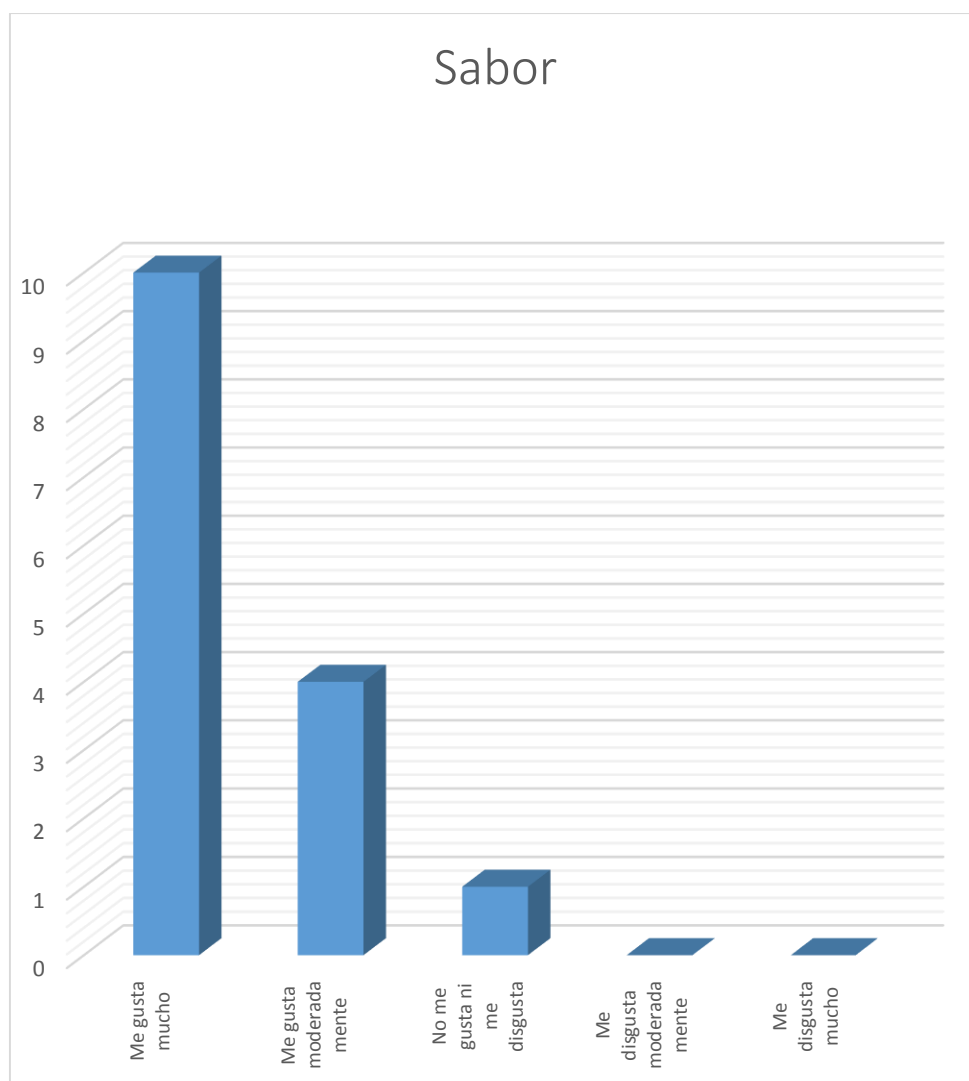
Elaborado por: Vilañez, 2014

Figura 11 TABULACION DE LOS RESULTADOS DE COLOR



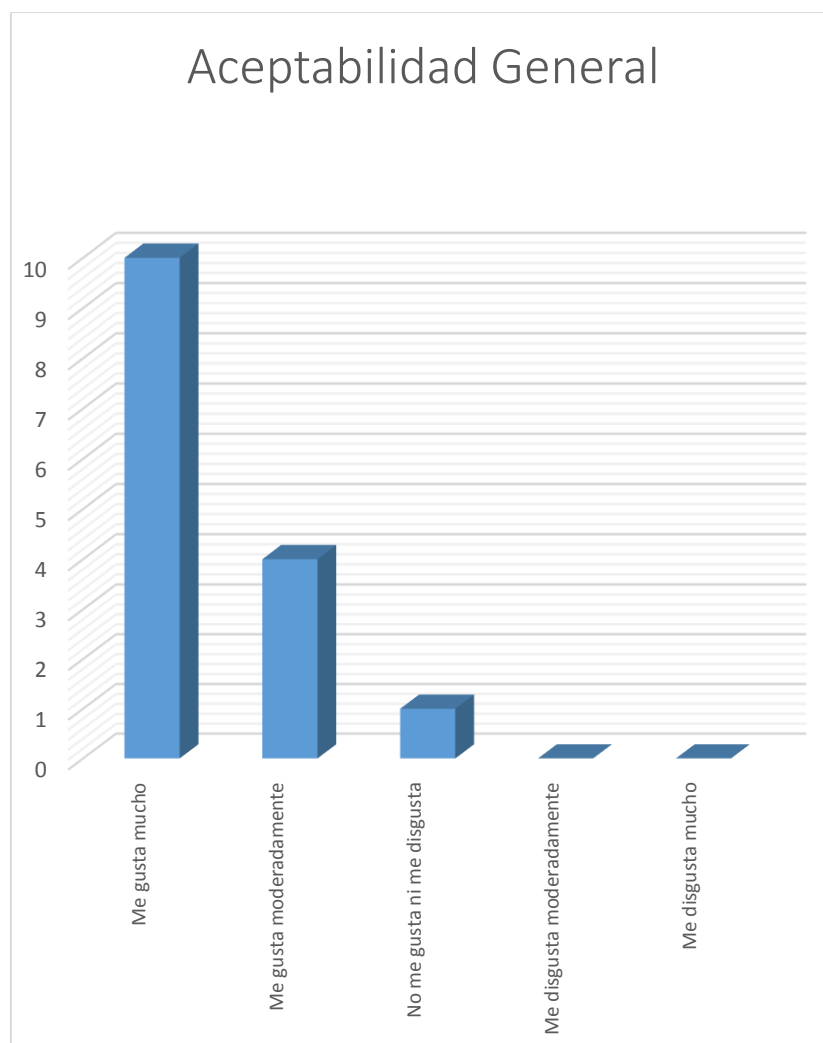
Elaborado por: Vilañez, 2014

Figura 12 TABULACION DE LOS RESULTADOS DE SABOR



Elaborado por: Vilañez, 2014

Figura 13 RESULTADOS DE ACEPTABILIDAD GENERAL DE LA BEBIDA



Elaborado por: Vilañez, 2014

El análisis indicó que existe un nivel de confianza en las respuestas arrojadas por los panelistas. Se evidencia una preferencia significativa de los panelistas hacia el producto

CAPITULO III

3. ESCALAMIENTO INDUSTRIAL

3.1. SELECCIÓN DE EQUIPOS

Para la elaboración de la bebida se ha utilizado equipos que cumplen con su objetivo en cada una de las etapas del proceso. Los mismos que deben tener las características de calidad y capacidad de procesamiento adecuado. La capacidad de los equipos se ha considerado en función de la cantidad de suero de leche que la empresa genera, con el fin de procesar todo el suero.

La disponibilidad de suero de leche diario es el 5000 L por lo que se ajustó la capacidad de la planta a 200000 unidades de 250 mL diarias y al mismo tiempo satisfacer la demanda obtenida en el estudio de mercado que se presenta más adelante.

Los equipos necesarios para la realización de la bebida son los siguientes:

3.1.1. Tanque de Mezcla

Este posee un agitador en la parte interna del tanque y una entrada de agua tratada en la parte superior del mismo.

El agitador cumple la función de hacer que el agua y los sólidos se disuelvan uniformemente.

El agua pasa por un contador, el cual mide el flujo y la cantidad de agua tratada que entra al tanque. Su capacidad es de 5000L.

Especificaciones de diseño del Tanque

DISEÑO DEL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A BASE DE SUERO DE LECHE REUTILIZADO Y MARACUYA (*Passiflora edulis*) EN LA CIUDAD DE QUITO, 2014
Capacidad: 5000L

Diámetro interno: 4,7ft

Material: Acero Inoxidable SA-240-TP304

Esfuerzo permisible: 112001b/plg²

Espesor tapas: 0,25plg

Área total del cilindro: 10,45 m²

Volumen total del material del tanque enchaquetado: 7375,5 pIg³

Especificaciones de diseño del Agitador

Agitador portátil lateral, Marca Polinox

Modelo: AGP-1

Motor eléctrico: Hidráulico o neumático acoplado a la flecha

Potencia: desde 0,25 hasta 7,5hp

3.1.2. Filtros

Estos son de 5mm, los que van a retener impurezas visibles como por ejemplo las impurezas del suero de leche.

Especificaciones de Diseño

Filtro de proceso Marca Ultrafilter

Modelo: P-SM-10/30-50

DISEÑO DEL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A BASE DE SUERO DE LECHE REUTILIZADO Y MARACUYA (*Passiflora edulis*) EN LA CIUDAD DE QUITO, 2014

Materiales: Acero inoxidable AISI 316. .

Capacidad: 240 L/min

Temperatura de operación: 200 °C.

Presión máxima de trabajo: 10 bar(150psig)

Caída de presión: 0,23psi por 40L/min

3.1.3. Balancín

La función de este es para que el pasteurizador no se quede sin producto y por cualquier inconveniente que se presente, el producto pueda ser recirculado en circuito cerrado. Su capacidad es de 300 litros.

3.1.4. Pasteurizador

Eliminar la mayor cantidad de carga bacteriana por intercambio de calor a temperaturas altas y frío.

Equipo compacto compuesto por:

- Tanque de balance de 100 litros en AISI 304.
- Bomba de alimentación centrífuga Hyginox SE.
- Intercambiador de calor de placas de 3 etapas en AISI 316L de 0,6 mm de espesor.
- Válvula modulante de 3 vías, para el agua caliente, con posicionador electroneumático.
- Cuadro de control en acero inoxidable AISI 304.

Especificaciones de Diseño

Caudal de trabajo: 1000 l/h

Temperatura de entrada producto: 4 °C

3.1.5. Tanque de almacenamiento

Una vez que la bebida ha sido pasteurizada pasa al tanque de almacenamiento en donde se le aplica los demás ingredientes que intervienen en su proceso de fabricación, cuenta con un agitador, el mismo que mantendrá el producto en agitación hasta que el producto haya pasado por completo por medio de tuberías a la envasadora.

Especificaciones de Diseño

Capacidad: 5000L

Diámetro interno: 6ft

Material: Acero Inoxidable SA-240-TP304

Esfuerzo permisible: 11 200lb/plg²

Espesor tapas: 0,26plg

Área total del cilindro: 11 m²

Volumen total del material del tanque enchaquetado: 4786,9plg³

3.1.6. Envasadora

Con la ayuda de pistones, llena los envases de bebida.

Especificaciones de Diseño

DISEÑO DEL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A BASE DE SUERO DE LECHE REUTILIZADO Y MARACUYA (*Passiflora edulis*) EN LA CIUDAD DE QUITO, 2014

Material: Acero Inoxidable AISI 304.

Generalidades: Bomba de impulsor abierto para el llenado, receptor de Acero Inoxidable AISI 304 para producto, acabado pulido tipo sanitario, fácil ajuste para diferente tipo de botellas, banda transportadora de 3,05 mts de largo.

Ancho: 1,00 mts

Largo: 3,05 mts

Alto: 1,60 mts

Consumo Eléctrico: 59,22 Kw/h.

Suministro Eléctrico: 110 Volts.

Producción: 24 - 60 BPM (Botellas por minuto)

3.1.7. Etiquetadora

Cumple la función de etiquetar cada una de las pomas pet previamente envasadas. La velocidad de ésta es de 30 m/min.

Especificaciones de Diseño

Modelo: ETTA-50

Voltaje eléctrico: 120V 60Hz Aterrizado

Consumo eléctrico: 8 amperes

Largo: 2,5 m

Fondo: 1 cm

Alto: 1,50 cm

Peso aproximado: 100 kg

3.1.8. Codificadora

Esta pone lote, hora, número de muestra, precio de venta al público y las respectivas fechas de elaboración y expiración.

3.1.9. Termo encogible

Este equipo es el encargado de agrupar las 24 unidades, formando paquetes de la misma cantidad que son luego cubiertos por una lámina termo encogible plástica. La velocidad es de formar 20 paquetes por minuto.

3.2. UBICACIÓN DE LAS INSTALACIONES

El problema de la ubicación de las instalaciones está presente tanto en las empresas nuevas como en las existentes, y su solución es crucial para el éxito eventual de una compañía. Un elemento importante al diseñar la cadena de suministro de una compañía es la ubicación de sus instalaciones.

Las decisiones de ubicación de las compañías de servicio y manufactura están guiadas por una variedad de criterios definidos por los imperativos competitivos. A continuación, se mencionan los criterios que influyen en la planeación de la ubicación de una planta de manufactura y un almacén.

- Proximidad con los clientes.
- Clima de negocios
- Costos totales.
- Infraestructura
- Proveedores

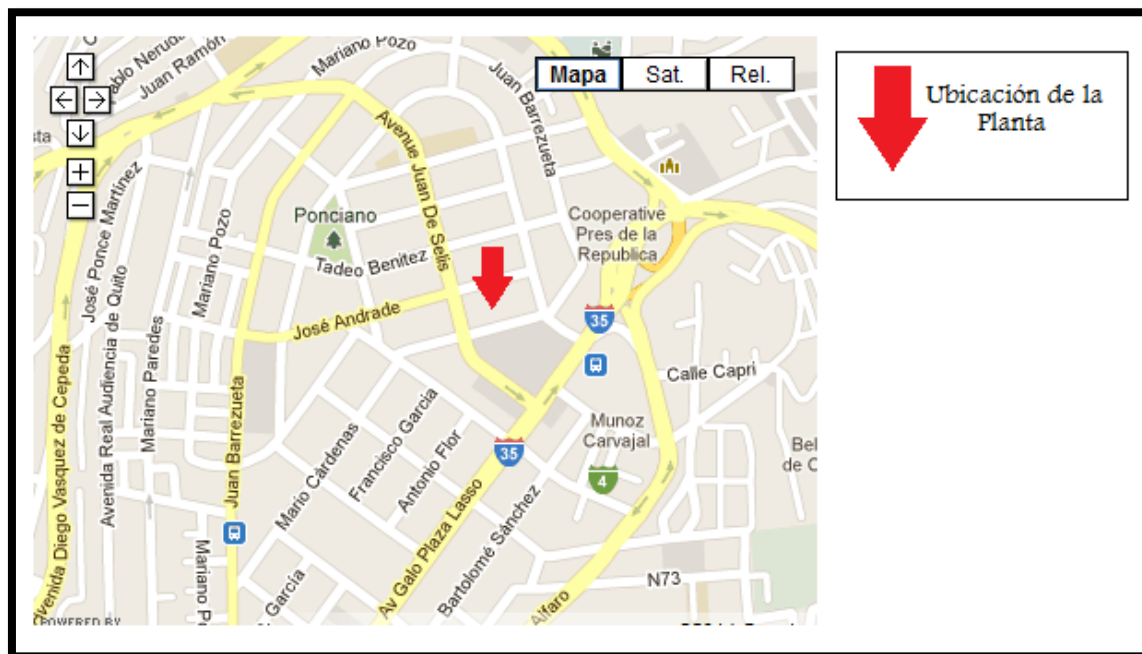
DISEÑO DEL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A BASE DE SUERO DE LECHE REUTILIZADO Y MARACUYA (*Passiflora edulis*) EN LA CIUDAD DE QUITO, 2014

- Zona libre de comercio
- Riesgo político
- Barreras gubernamentales
- Bloques comerciales
- Regulaciones Ambientales
- Comunidad Anfitriona
- Ventaja Competitiva

Tras realizar el previo análisis, se determinó que es lugar idóneo para la ubicación de la planta para desarrollar la bebida hidratante a base de suero de leche reutilizado y maracuyá; es el sector de Carcelén Industrial ubicado en la ciudad de Quito como se indica en la figura 14, debido a que cumple con las características que se buscan para que la empresa pueda desarrollarse con la mejor satisfacción posible, entre las principales características se encontró:

- El lugar, presenta pocos competidores y es apropiado para la venta de productos de compra habitual y de compra impulsiva, ya que se orienta a la comodidad/proximidad al consumidor.
- Zonas comerciales alejada del centro pero situadas en calles importantes.
- Posibilidades de acceso a las materias primas y compradores.
- Dotación de servicios e industrial de la zona.
- Mano de obra cualificada y posibilidades de subcontratación.
- Cercanía de los proveedores.
- Suministro de agua, luz y teléfono, así como de la infraestructura necesaria para implementar la empresa.

Figura 14 UBICACIÓN DE LA PLANTA



Elaborado por: Vilañez, 2014

3.3. REQUISITOS RELATIVOS A LA INFRAESTRUCTURA

3.3.1. Localización, diseño y construcción

- El mercado debe estar alejado de fuentes de contaminación que representen riesgo para la inocuidad de los alimentos, en particular de zonas propensas a inundaciones y zonas industriales.
- El mercado debe contar con infraestructura física, que impida el ingreso de animales y facilite el control de plagas, así como otros elementos del ambiente exterior como polvo y materias extrañas, con la finalidad de mantener las condiciones sanitarias.

DISEÑO DEL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A BASE DE SUERO DE LECHE REUTILIZADO Y MARACUYA (*Passiflora edulis*) EN LA CIUDAD DE QUITO, 2014

- La construcción debe ser sólida y disponer de espacio suficiente para la instalación, operación y mantenimiento de los equipos y puestos de comercialización, así como para el movimiento del personal, usuarios y el traslado de materiales y alimentos,
- El mercado debe brindar facilidades para la higiene personal.
- El diseño y la distribución del mercado debe permitir un mantenimiento, limpieza y desinfección de la infraestructura que minimice el riesgo de contaminaciones.
- El diseño y construcción de la edificación debe facilitar el control de plagas y evitar el refugio de las mismas.
- El mercado debe contar con una guardería para el cuidado de los hijos de los trabajadores/as de los mercados.
- El mercado debe contar con un sistema de drenaje para las aguas lluvias y las aguas residuales.

3.3.2. Área y estructuras internas

-El mercado debe ser distribuido y señalizado de manera que facilite el flujo de trabajo siguiendo de preferencia el principio de flujo hacia delante. La señalización debe realizarse de acuerdo a la NTE INEN 439.

-Las áreas internas del mercado deben estar divididas en zonas o giros según el nivel de higiene dependiendo de los riesgos de contaminación y de los alimentos.

-Los pisos, paredes y techos deben ser contruidos de materiales impermeables, no porosos que permitan la limpieza y mantenimiento.

DISEÑO DEL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A BASE DE SUERO DE LECHE REUTILIZADO Y MARACUYA (*Passiflora edulis*) EN LA CIUDAD DE QUITO, 2014

-Las paredes de los puestos de comercialización deben tener una superficie lisa de baldosa o pintura lavable hasta una altura mínima de 2 m.

- En las áreas donde se manipulan y preparan los alimentos, las uniones entre las paredes y los pisos, deben ser cóncavas (redondeadas) para facilitar su limpieza y desinfección.
- Las superficies y materiales, particularmente aquellos que están en contacto con los alimentos, deben ser de materiales que no contengan sustancias tóxicas y deben estar diseñados para el uso previsto, fáciles de mantener, limpiar y desinfectar.
- Los pisos deben ser de material antideslizante y liso, resistente a los golpes, libres de roturas y grietas.
- Los pisos deben tener una pendiente mínima de 2 % que permita el drenaje de efluentes líquidos provenientes de la limpieza.
- Los drenajes del piso deben tener la protección adecuada, ser conducidos por cañerías y estar diseñados de forma tal que se permita su limpieza y mantenimiento. Donde sea requerido deben tener instalados el sello hidráulico, trampas de grasa y sólidos, con fácil acceso para la limpieza.
- Los techos, falsos techos e instalaciones suspendidas deben estar contruidos de manera que eviten la acumulación de suciedad, condensación, formación de mohos, desprendimiento de partículas y además faciliten su limpieza y mantenimiento.
- Las ventanas y aberturas deben ser contruidas de manera que eviten la acumulación de polvo o suciedad y en caso de comunicación con el exterior estar provistas de malla contra insectos.

DISEÑO DEL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A BASE DE SUERO DE LECHE REUTILIZADO Y MARACUYA (*Passiflora edulis*) EN LA CIUDAD DE QUITO, 2014

- Las puertas deben tener una superficie lisa y no absorbente de fácil limpieza y cuando sea necesario desinfección.
- Debe repararse inmediatamente toda superficie estropeada o irregular, así como cualquier rotura o desperfecto, tales como grietas, golpes u otra irregularidad, que facilitan la acumulación de restos de alimentos y suciedades.
- Los pasillos no deben ser utilizados como áreas de almacenamiento.

3.3.3. Iluminación y ventilación

- La iluminación puede ser natural y/o artificial, debe ser adecuada para permitir la realización de las tareas para que no comprometa la higiene de los alimentos y no alterar la visión de los colores de los alimentos que se venden.
- El sistema eléctrico debe estar en buen estado y contar con un generador alternativo de energía eléctrica de encendido automático de acuerdo a los requerimientos energéticos del mercado.
- La ventilación puede ser natural o artificial, directa o indirecta para reducir al mínimo la contaminación de los alimentos transmitida por el aire.

3.3.4. Instalaciones sanitarias

- El mercado debe contar con instalaciones sanitarias como servicios higiénicos, duchas y vestidores dotados de facilidades higiénicas, en cantidad suficiente e independiente para hombres y mujeres y con accesibilidad para personas con discapacidad según la NTE INEN 2293.
- Las instalaciones sanitarias deben mantenerse permanentemente limpias, ventiladas y con una provisión suficiente de agua e insumos de higiene personal

(papel higiénico, jabón líquido, gel desinfectante, toallas desechables o secadores eléctricos).

3.3.5. *Requisitos relativos a los servicios*

3.3.5.1 Suministro de agua

- El mercado debe disponer de un sistema de abastecimiento continuo de agua potable, en caso de no contar con el abastecimiento continuo se debe disponer de instalaciones para el almacenamiento, distribución y asegurar la calidad del agua.
- El agua potable debe cumplir con lo establecido en la NTE INEN 1108, se debe realizar análisis de la calidad microbiológica y composición físico-química del agua al menos dos veces al año en laboratorios acreditados para verificar su cumplimiento.
- En caso de existir un sistema de abastecimiento de agua no potable debe ser independiente y estar identificado, el agua no potable se podrá utilizar para el sistema contra incendios, generación de vapor, refrigeración y otras aplicaciones similares que no contaminen los alimentos.

3.3.5.2 Desechos líquidos y drenaje

- ❖ El mercado debe tener un sistema de eliminación de desechos líquidos, que cuente con dispositivos de separación de grasa instalados individual o colectivamente, previo a la descarga de efluentes, de acuerdo a la normativa vigente.

- ❖ Los drenajes y sistemas de disposición de efluentes deben ser diseñados y contruidos para evitar la contaminación de los alimentos, del agua potable o de las fuentes de agua potable almacenadas en el mercado.

3.3.5.3 Desechos sólidos

- ε El mercado debe contar con un sistema de recolección diferenciada interna de desechos (orgánicos e inorgánicos), almacenamiento provisional en un área específica cubierta, con piso impermeable, con ventilación y señalización, accesible para su recolección y su posterior disposición final.
- ε Los desechos sólidos se deben retirar frecuentemente de los recipientes destinados para este fin ubicados en los puestos y demás áreas del mercado. Los desechos deben disponerse de manera que se elimine la generación de malos olores para que no sean fuente de contaminación o refugio de plagas.
- ε Los recipientes para desechos sólidos en los puestos deben estar en buen estado higiénico cubiertos con una tapa, y con una funda plástica en su interior que facilite el retiro de los residuos.

3.3.6 Requisitos relativos a los equipos y utensilios

- Los equipos y utensilios para manipulación de los alimentos deben estar en buen estado, ser de materiales que no contengan sustancias tóxicas, ni emanen olores, sabores, ni que reaccionen con los ingredientes o materiales con los que entren en contacto.
- No se debe utilizar materiales que no puedan limpiarse y desinfectarse.

DISEÑO DEL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A BASE DE SUERO DE LECHE REUTILIZADO Y MARACUYA (*Passiflora edulis*) EN LA CIUDAD DE QUITO, 2014

- Las tablas de cortar deben ser de madera, plástico u otro material, fácil de limpiar y desinfectar. Las tablas de cortar deben ser reemplazadas cuando se evidencie su deterioro.
- Las tablas de cortar de madera deben ser duras y no astillables, se recomienda el uso del pino, caoba, teca, roble, aliso, nogal.
- Las características de los equipos deben ofrecer facilidades de limpieza, desinfección e inspección y deben contar con dispositivos que impidan la contaminación del alimento por lubricantes, refrigerantes, sellantes u otras sustancias que se requieran para su funcionamiento.
- Los equipos deben lavarse y desinfectarse al final de la jornada, desmontando las partes removibles y utilizando agua potable en cantidad necesaria.
- Los utensilios deben lavarse con detergente y agua potable, no se permite el uso de baldes o recipientes con agua reutilizada sin renovar. Una vez limpios deben desinfectarse y almacenarse limpios, secos y protegidos.

3.3.7 Requisitos relativos a la adquisición, comercialización, transporte, recepción y almacenamiento de alimentos

3.3.7.1. Adquisición y comercialización

- ❖ La adquisición y comercialización de alimentos deben efectuarse en áreas limpias y protegidas, deben conservarse según el giro del producto sobre estantes, cajones, canastas, entre otros, que impidan su contaminación. No deben adquirirse nunca insumos e ingredientes colocados directamente sobre el suelo.

- ❖ Deben adquirirse y comercializarse alimentos cuyas propiedades organolépticas (olor, sabor, color y textura) correspondan a alimentos frescos.
- ❖ Deben adquirirse y comercializarse alimentos procesados que presenten una garantía o marca de fabricación con registro sanitario y excluirse los de origen informal, sin etiquetado, ni rotulado.
- ❖ Los alimentos procesados no deben superar su fecha de vencimiento y cumplir con los requisitos de etiquetado estipulados en la NTE INEN 1334-1, 1334-2 y 1334-3

3.3.8 Transporte, recepción y almacenamiento

- Los vehículos que transportan alimentos para proveer al mercado deben ser exclusivos para este fin, estar limpios, libres de contaminantes (sustancias o productos indeseables), contar con condiciones de refrigeración según el tipo de alimento, contar con espacio suficiente para asegurar la calidad e inocuidad de los alimentos. Los mismos no deben estar en contacto con el piso del vehículo, al ser transportados.
- El área del vehículo que transporta alimentos debe ser de material de fácil limpieza, que proteja al alimento de contaminaciones, alteraciones y efectos del cambio de temperaturas
- La recepción de alimentos deben efectuarse en áreas limpias y protegidas; las carnes, los despojos comestibles y el pescado se colocarán en bandejas, y los productos a granel en envases limpios.
- Los productos y alimentos procesados deben almacenarse en condiciones que impidan el deterioro, eviten la contaminación y reduzcan al mínimo su daño o alteración.

DISEÑO DEL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A BASE DE SUERO DE LECHE REUTILIZADO Y MARACUYA (*Passiflora edulis*) EN LA CIUDAD DE QUITO, 2014

- Los productos y alimentos procesados deben ser almacenados sobre tarimas o estanterías ubicadas a por lo menos 20 cm del piso y la pared, para permitir la circulación de aire y evitar que la humedad los deteriore y facilitar la limpieza. Los distintos tipos de alimentos deben ser almacenados por clase, especie u origen.
- Los alimentos de origen animal y vegetal deben almacenarse por separado para evitar la contaminación cruzada.

3.3.9 Requisitos de higiene del comerciante de alimentos

- El comerciante de alimentos debe contar con el certificado salud ocupacional
- El comerciante de alimentos debe usar vestimenta de protección acorde a la actividad que realice según el giro, la cual debe mantenerse limpia, y en buenas condiciones; los comerciantes de alimentos altamente perecederos (carne, lácteos, pescados y mariscos) deben utilizar vestimenta de color blanco o colores claros.
- El comerciante de alimentos debe lavarse las manos y desinfectarlas, antes y después de actividades laborales, luego de usar el baño, luego de manipular envases, desechos, basura y otras actividades que representen riesgo de contaminación.
- El comerciante de alimentos altamente perecederos debe mantener el cabello cubierto totalmente con malla, gorro u otro medio, debe usar mascarilla, uñas cortas y sin esmalte, sin joyas, libre de maquillaje, sin barba y bigotes al descubierto.

- El comerciante de alimentos no deben fumar, comer o masticar chicle, estornudar o toser sobre los alimentos.

3.3.10 Requisitos relativos a la limpieza y desinfección

3.3.10.1 Limpieza y desinfección de las instalaciones

- El mercado debe contar con un programa de limpieza y desinfección, que garantice que el mercado esté limpio en todas las áreas.
- Se debe verificar el cumplimiento del programa de limpieza y desinfección.
- Los programas de limpieza y desinfección, deben especificar lo siguiente: superficies, elementos del equipo y utensilios que han de limpiarse y desinfectarse; responsabilidad de tareas particulares; método y frecuencia de la limpieza y desinfección; y medidas de verificación de cumplimiento
- Los productos químicos de limpieza y desinfección deben estar registrados y autorizados, deben manipularse y utilizarse con cuidado de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- Se deben almacenar los productos químicos, separados de los alimentos, en contenedores claramente identificados, a fin de evitar el riesgo de contaminación de los alimentos.

3.3.11 Requisitos relativos a capacitación

- ε Todos los vendedores y manipuladores de alimentos de los mercados deben estar capacitados en Buenas Prácticas de Higiene BPH, Buenas Prácticas de Manufactura BPM, Buenas Prácticas de Almacenamiento BPA, gestión integral de desechos, mercado saludable y productivo con un enfoque de inocuidad de alimentos.

- ε Los administradores de los mercados, inspectores y demás personal que labore en el mercado, deben contar con los mismos cursos de capacitación de acuerdo a las funciones y responsabilidades de los mismos.
- ε Deben existir programas de entrenamiento específicos que incluyan normas, procedimientos y precauciones a tomar.

3.3.12 Requisitos relativos al control y aseguramiento de la inocuidad

- El mercado debe contar con un programa de control y aseguramiento de la inocuidad, el cual debe ser esencialmente preventivo y cubrir todas las etapas de manipulación y elaboración del alimento, desde la recepción hasta la comercialización.
- El mercado debe contar con un responsable o responsables de la supervisión del programa de control y aseguramiento de la inocuidad.
- Los responsables de la supervisión del programa deben realizar inspecciones frecuentes en todo el mercado, presentar un informe escrito y ponerlo a conocimiento de los involucrados.
- El programa de control y aseguramiento de la inocuidad debe incluir controles diarios de temperaturas en equipos, en alimentos y áreas de almacenamiento, los cuales deben ser registrados

3.4. MANEJO DE PRODUCCIÓN

Para satisfacer la demanda, la cual se determinó en el siguiente capítulo, se realizará una producción continua los 365 días del año, la planta no tiene paradas y para la producción se cuenta con tres turnos diarios, cuenta con 22 trabajadores entre mano de

obra directa e indirecta. Todos los procesos serán controlados bajo estrictas normas de calidad, seguridad y ambiente, a través del monitoreo continuo de especificaciones, manejo de riesgos industriales e impactos ambientales, generando así excelentes productos en un ambiente seguro.

3.4.1 TIPO DE SISTEMA PRODUCTIVO

Se utilizará una producción en línea, en la cual la disposición de los lugares de trabajo en la que las operaciones que van sucediéndose están localizadas en continuidad inmediata una de otra en la que el material circula continuamente y a una velocidad uniforme por una serie de operaciones balanceadas, que permite la ejecución total y simultánea; avanzando las botellas trabajadas a lo largo de un camino razonablemente directo hasta su terminación.

CAPITULO IV

4. ESTUDIO DE MERCADO

Como pequeños empresarios, es un reto el organizar, operar y controlar a una empresa que está apunto de surgir, sin embargo conforme marcha, se van planteando interrogantes como el equipo adecuado a usar, la localización, tramites o permisos necesarios, optimizar el diseño del producto, elaborar planes de ventas, publicidad adecuada, etc, por lo que para responder a esas y muchas otras cuestiones resulta de gran ayuda el estudio de mercado.

El estudio de mercado es un conjunto útil de técnicas para obtener información acerca del medio ambiente mediante el cual se encuentra la empresa así como pronosticar tendencias para que ésta pueda reaccionar con oportunidad. (Sanchez, 2003)

El tipo de mercado al que la bebida hidratante a base de suero de leche reutilizado y Maracuyá se enfoca, es el mercado de competencia monopolística, debido a que existen muchas empresas que venden bebidas hidratantes; pero, que no poseen la característica principal de este nuevo producto, el alto contenido mineral y nutricional como pudo ser indicado en capítulos anteriores, por lo que no le hace idéntico a las demás bebidas.

4.1 DETERMINACIÓN DEL MERCADO META

El mercado meta, es un segmento del mercado total el cual está constituido por un gran número o un número reducido de consumidores para los cuales el vendedor diseña una particular mezcla del marketing para llegar a ellos. (Stanton, 2000)

DISEÑO DEL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A BASE DE SUERO DE LECHE REUTILIZADO Y MARACUYA (*Passiflora edulis*) EN LA CIUDAD DE QUITO, 2014

Entre los habitantes de la ciudad de Quito, existen diferencias de edad, ingresos, gustos y preferencias. Por lo que se puede decir que el producto a desarrollarse no siempre va a tener la aceptación total de todos los habitantes de la ciudad, por lo que es de vital importancia recurrir a un segmento de mercado. (Stanton, 2000)

Para determinar el mercado objetivo hay que diseñar el perfil del posible consumidor que demandará el producto, para esto hay que dividir a la población en varios segmentos, y el más apto, es decir, el grupo que responda mejor a la oferta del producto será considerado el mercado meta del proyecto. (Stanton, 2000)

4.1.1 Segmentación de mercado

La segmentación de mercado debe entenderse como un proceso que consiste en dividir el mercado total de un bien o servicio en varios grupos más pequeños e internamente homogéneos. (Hill & Jones, 2005)

La segmentación del mercado es, “la manera en que una compañía decide agruparse a los clientes, con base en diferencias importantes de sus necesidades o preferencias, con el propósito de lograr una ventaja competitiva. (Hill & Jones, 2005)

4.1.1.1 Segmentación para la bebida hidratante a base de suero de leche reutilizado y maracuyá

VARIABLE GEOGRÁFICA

Unidad Geográfica: Pichincha – Quito. Sector norte, centro y sur

Tamaño de ciudad: 2'239.191 habitantes (INEC, Censo 2010)

Tipo de población: Zona urbana de Quito

Condiciones geográficas: Clima templado semihumedo.

VARIABLES DEMOGRÁFICAS

Edad: 15 a 40 años

Género: Masculino y Femenino

Nivel Socio-económico: Medio Alto, Medido Medio y Medio Bajo

Nivel de instrucción: Secundaria y Superior

Ocupación: Cualquiera

VARIABLES PSICOGRÁFICAS

Grupo de referencia: Atracción, mejora personal.

Clase social: Medio Alto, Medido Medio y Medio Bajo

Motivos de compra: Sentirse saludable, deshidratación

ESTILO DE VIDA: Adolescentes y jóvenes que desean verse y sentirse mejor interesados en tener un buen estado físico, preocupados por su figura y salud. Adultos preocupados por estar saludables, ponen vital atención en como estarán en su vejez.

4.2. LA MUESTRA

4.2.1 Cálculo de la muestra

En tamaño de la muestra n se calcula por medio de la siguiente fórmula

$$n = \frac{N \cdot Z^2 (pm)(qm)}{Z^2 (pm)(qm) + (N - 1)(E)^2}$$

Fuente: (Castro M. , 2010)

En donde:

N: Corresponde al tamaño de la población o demanda insatisfecha, que en este caso son la totalidad de los habitantes de la Ciudad de Quito Urbano correspondiente a las edades de entre 15 a 40 años de edad, es decir, 682.856 habitantes. Datos obtenidos del Censo realizado por el INEC en el año 2010.

Z: Representa el número de desviaciones estándar con respecto a la media para un nivel de confianza determinado. Para nuestro caso se seleccionará un nivel de confianza del 95%. De acuerdo a esto, el valor de Z es el $\pm 1,96$.

pm= proporción esperada y, qm= Proporción no esperada

Dado que no se tiene la proporción de la población o un estudio previo, se asumirá un valor de pm y qm de 0,5 respectivamente, con lo cual será posible obtener una muestra mayor y por lo tanto un trabajo más representativo.

E= Representa el error permisible que consideramos para el estudio, para este proyecto se considera aceptable hasta un 5%

4.2.2. Cálculo de la muestra para el proyecto

$$n = \frac{(682856)(1,96)^2(0,5)(0,5)}{(1,96)^2(0,5)(0,5) + (682856 - 1)(0,05)^2} \quad n = \frac{655814,9024}{0,9604 + 1708,1004}$$

$n = 384$ personas por encuestar

4.3. ELABORACIÓN DE LA ENCUESTA

La encuesta es una técnica de recogida de información que consiste en la formulación de una serie de preguntas que deben responderlas sobre la base de un cuestionario. La encuesta es la técnica cuantitativa más utilizada para la obtención de información primaria. La mayor parte de los estudios de mercado que se realizan actualmente utilizan la encuesta como técnica principal de investigación empleando otras técnicas para obtener información complementaria útil en el diseño metodológico y en el análisis de resultados de la encuesta. (Hill & Jones, 2005)

4.3.1 Aplicación de la encuesta

Las encuestas se aplicaron en diferentes partes de Quito, tomando en cuenta el rango de edades que se tomó como base para la segmentación del mercado objetivo.

4.3.2 Tabulación de las encuestas

La tabulación se realizó mediante una clasificación por secciones de la encuestas utilizando conteo manual.

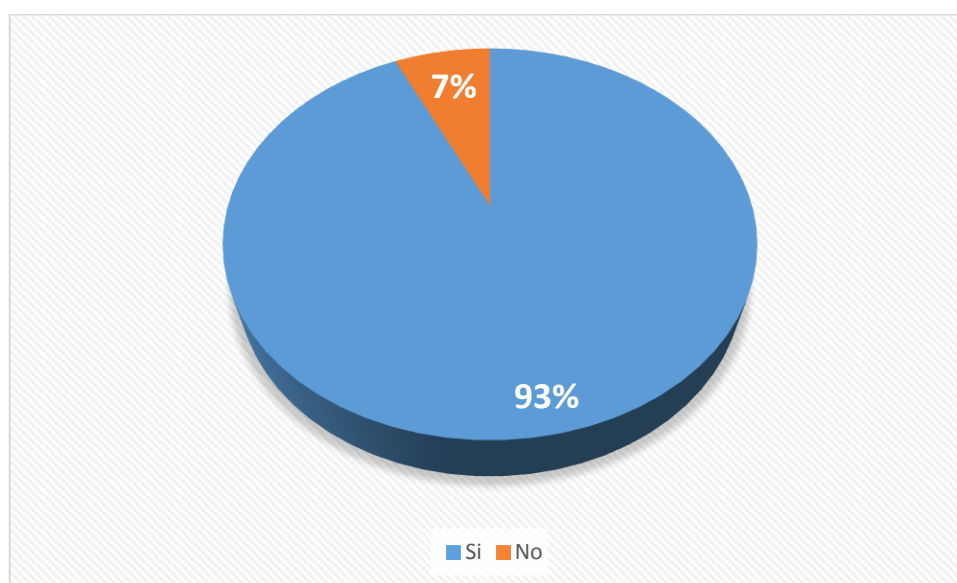
4.3.3 Análisis de Resultados

Las preguntas realizadas fueron las siguientes:

1.- ¿Ha consumido bebidas hidratantes?

PREGUNTA	RESPUESTA	%
Si	315	85%
No	69	15%
TOTAL	384	100%

Elaborado por: Vilañez, 2014



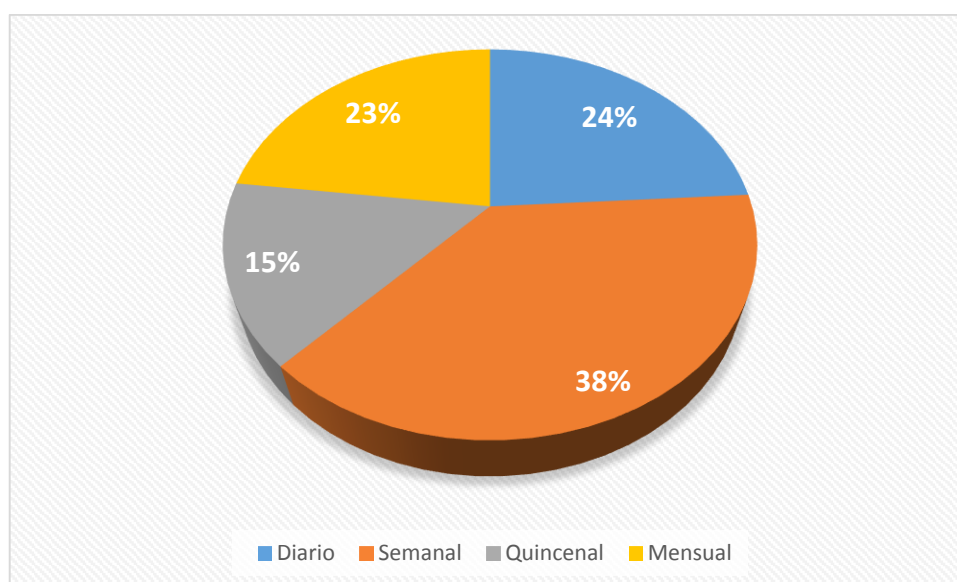
Elaborado por: Vilañez, 2014

En esta pregunta nos podemos dar cuenta que el 85% de los encuestados consumen bebidas hidratantes, mientras que el 15% no lo hace

2.- ¿Con que frecuencia consume bebidas hidratantes?

PREGUNTA	RESPUESTA	%
Diario	76	24%
Semanal	188	38%
Quincenal	47	15%
Mensual	73	23%
TOTAL	384	100%

Elaborado por: Vilañez, 2014



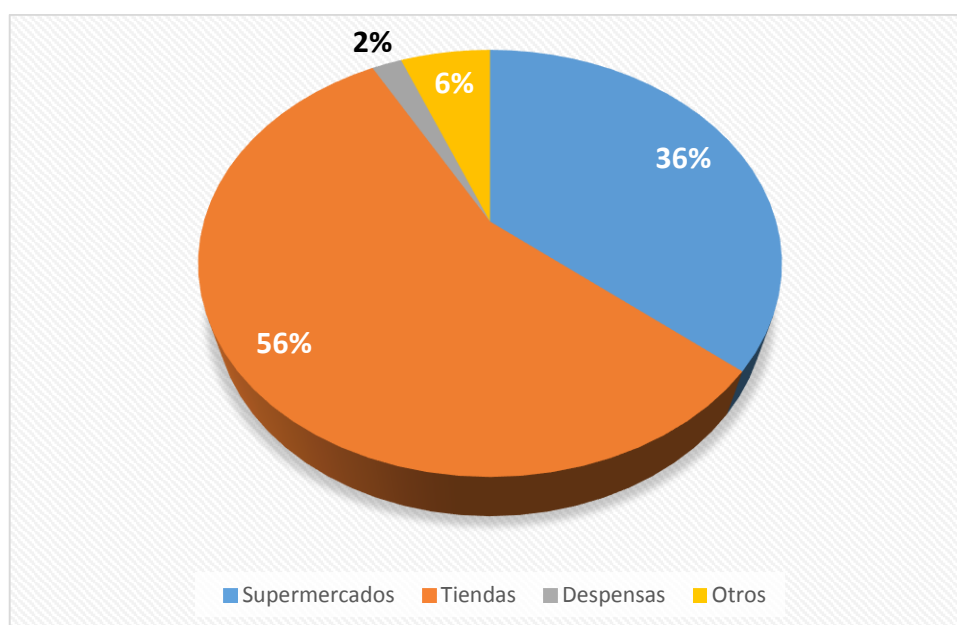
Elaborado por: Vilañez, 2014

El consumo de bebidas hidratantes en su mayoría es semanal pues tiene un 38%, luego la frecuencia de consumo es diario con un 24%. En tercer lugar ocupa el 23% donde las personas consumen estas aguas quincenalmente. Finalmente un 15% de los encuestados que lo consumen mensualmente.

3.- ¿En qué lugares adquiere este producto?

PREGUNTA	RESPUESTA	%
Supermercados	129	36%
Tiendas	202	56%
Despensas	8	2%
Otros	20	6%
TOTAL	384	100%

Elaborado por: Vilañez, 2014



Elaborado por: Vilañez, 2014

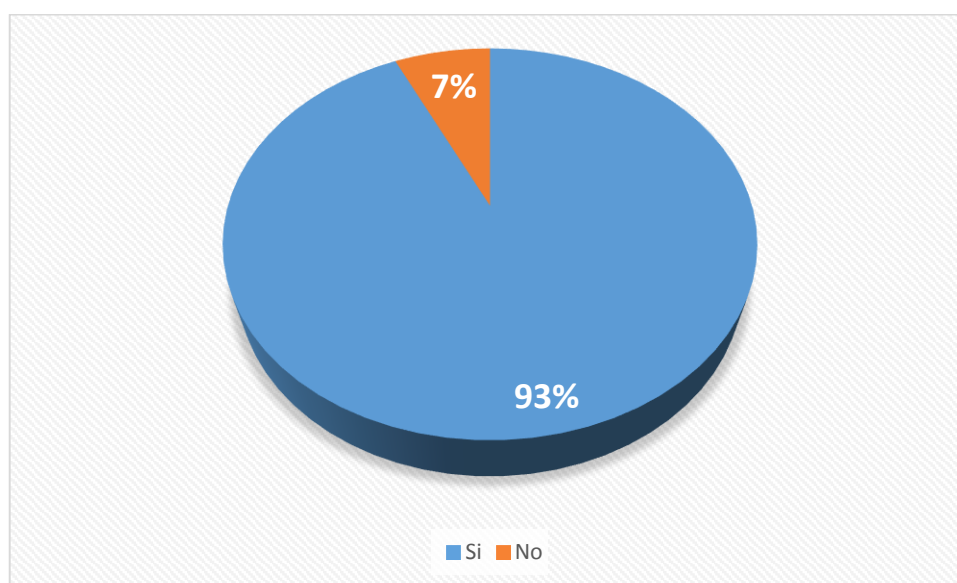
La adquisición de este producto es de preferencia en las tiendas con un 56%, debido a que su obtención sería más fácil y rápida. También los supermercados son lugares que las personas prefieren para la adquisición de este producto con un 33%, y en porcentajes más bajos están las despensas con un 2% y otros lugares para su obtención. Por medio de esta pregunta se pudo obtener nuevos sitios donde la gente desearía adquirir esta

DISEÑO DEL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A BASE DE SUERO DE LECHE REUTILIZADO Y MARACUYA (*Passiflora edulis*) EN LA CIUDAD DE QUITO, 2014
bebida, entre estos tenemos: farmacias, centros naturistas, mercado y directamente en su casa.

4.- ¿Conoce los beneficios que el suero de leche genera?

PREGUNTA	RESPUESTA	%
Si	315	82%
No	69	18%
TOTAL	384	100%

Elaborado por: Vilañez, 2014



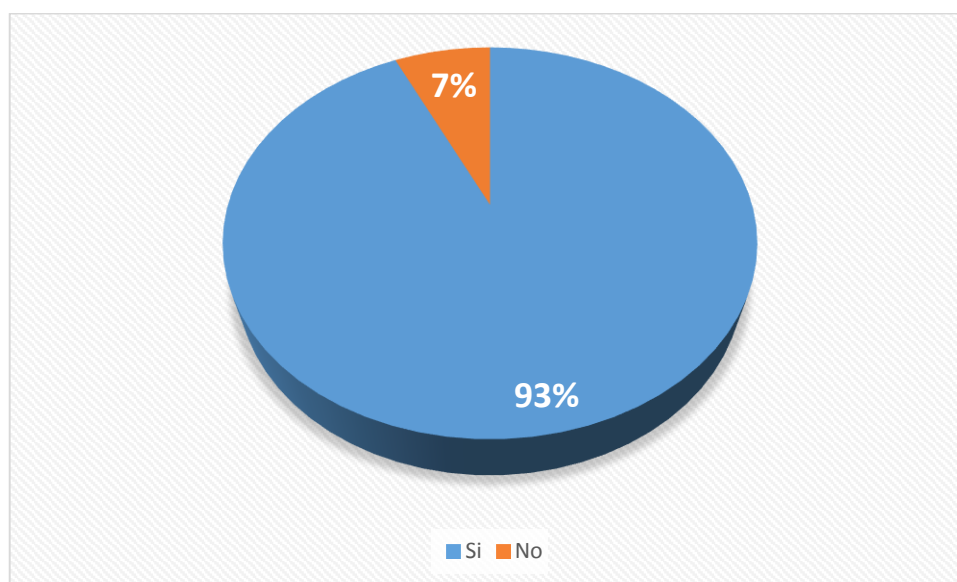
Elaborado por: Vilañez, 2014

El 82% de los encuestados no conoce los beneficios que el suero de leche presenta, por otro lado el 18% de los encuestados si lo conoce.

5.- ¿Estaría dispuesto a consumir la bebida hidratante a base de suero de leche reutilizado y Maracuyá conociendo previamente los beneficios generados?

PREGUNTA	RESPUESTA	%
Si	359	93%
No	25	7%
TOTAL	384	100%

Elaborado por: Vilañez, 2014



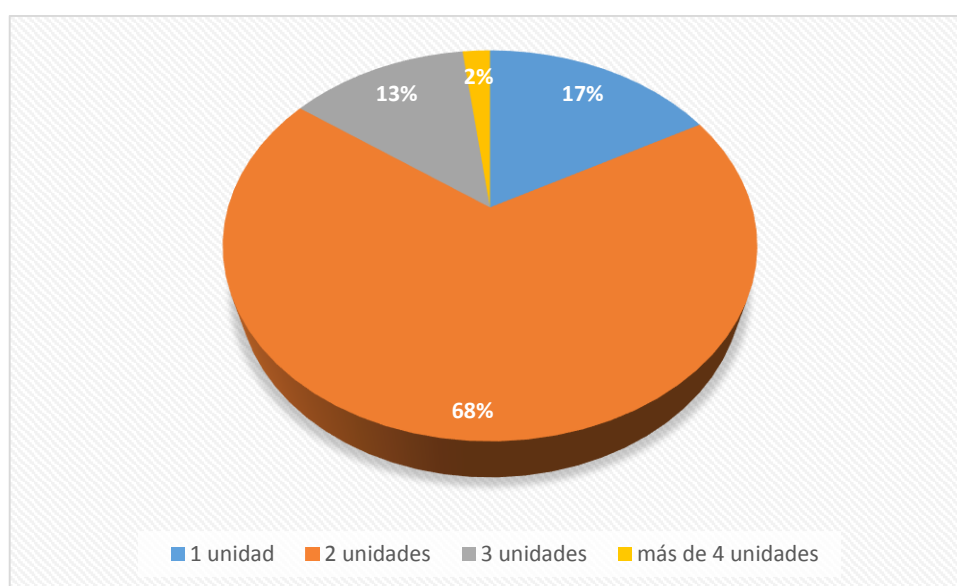
Elaborado por: Vilañez, 2014

El 93% de los encuestados estaría dispuesto a consumir una bebida hidratante a base de suero de leche reutilizado y Maracuyá, lo cual indica una muy alta aceptación del producto. Por otro lado, el 7% de las personas encuestadas no le agradaría consumir este producto.

6.- ¿Cuántas unidades estaría dispuesto a consumir del producto?

PREGUNTA	RESPUESTA	%
1 unidad	61	17%
2 unidades	269	68%
3 unidades	47	13%
Más de 4 unidades	7	2%
TOTAL	384	100%

Elaborado por: Vilañez, 2014



Elaborado por: Vilañez, 2014

Las personas consumirían el producto en su mayoría dos botellas en un 68% de los encuestados, son pocos los encuestados que consumirían una botella representando un 17%. Las personas que consumirían tres botellas tienen un porcentaje apenas del 13% y más de cuatro botellas que estarían dispuestos a consumir poseen un porcentaje mínimo del 2%.

4.4 DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA DEL MERCADO OBJETIVO

La demanda se define como las cantidades de un producto que los consumidores están dispuestos a comprar a los posibles precios de mercado. (Fischer, 2007)

La medida de la demanda para un producto será la cantidad de personas que lo compran o hacen uso del mismo. Ningún proyecto destinado a la generación de ingresos puede sostenerse a sí mismo si no consigue responder a las demandas del mercado. Esto significa que, cuando se elabora un producto o se presta un servicio y se lo coloca en el mercado, el producto debe cumplir con las características que los usuarios buscan, en términos de volumen, precio, calidad, entre otros factores. Si esto se consigue, el producto o servicio se vende y el dinero generado se emplea para continuar con las operaciones y para cubrir los costos de la inversión. (Hill & Jones, Administración estratégica: un enfoque integrado, 2005)

Para la determinación de la demanda del proyecto se sustenta en base al estudio de mercado y a las encuestas realizadas a las personas, tomando en cuenta los resultados de la aceptación que tiene la bebida a base de suero de leche reutilizado y Maracuyá (93% de aceptación), al igual que el número de botellas que estarían dispuestos a consumir del producto (2 botellas).

Las proyecciones de la demanda al igual que las proyecciones de la oferta se las realizó a 10 años para conocer cuál será la demanda y la cantidad que se podrá ofrecer al mercado.

4.5 PROYECCIONES DE LA DEMANDA

La demanda se calculó de acuerdo a los resultados de las encuestas, en donde se pudo concluir que el 93% está dispuesto a consumir este nuevo producto.

Según datos y estadísticas del INEC, la tasa de incremento anual de la población de Quito es del 2,7%, dato que se utilizará para las proyecciones de la demanda.

Tabla 19 PROYECCION DE LA DEMANDA

AÑOS	COSTO PROMEDIO POR PERSONA	POBLACIÓN DE QUITO URBANO (93% habitantes)	CONSUMO PROYECTADO
2010	2	635 056	1270112
2011	2	652 203	1304405
2012	2	669 812	1339624
2013	2	687 897	1375794
2014	2	706 470	1412940
2015	2	725 545	1451090
2016	2	745 135	1490269
2017	2	765 253	1530507
2018	2	785 915	1571830
2019	2	807 135	1614270
2020	2	828 927	1657855

Fuente: INEC, Censo 2010
Elaborado por: Vilañez, 2014

Como se mencionó anteriormente, el 93% de los encuestados está dispuesto a consumir la bebida con sabor a suero de leche reutilizado y maracuyá, esto quiere decir que 635 056 personas serán nuestros futuros consumidores. Y para el año 2020 se proyecta que la demanda aumentara hasta los 828 927 posibles consumidores. El mercado para el tipo de bebida elaborada en esta investigación va en aumento al pasar el tiempo y la población a la que va dirigida está dispuesta a consumirla.

4.6 COSTO DE INVERSIÓN

Una vez conocido el proceso de la bebida y definidos los equipos para llevar a cabo la elaboración de la bebida, se tiene el costo de inversión para una planta piloto de

DISEÑO DEL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A BASE DE SUERO DE LECHE REUTILIZADO Y MARACUYA (*Passiflora edulis*) EN LA CIUDAD DE QUITO, 2014

procesamiento de la bebida hidratante a base de suero de leche y maracuyá, para la obtención de los costos de maquinaria y materia prima se han realizado cotizaciones con proveedores locales, los cuales han permitido realizar un análisis que determine la inversión necesaria para poner en marcha el funcionamiento de la planta.

Tras el estudio de mercado y determinando que diariamente se cuenta con 5000 litros de suero de leche como materia prima, se estableció que la producción es de 200000 unidades de 250 ml por día.

Se considera que el personal de planta de la empresa trabaja durante 3 turnos al día cada uno de 8 horas, 6 días por semana, 30 días al mes, los 12 meses del año.

Tabla 20 DETERMINACIÓN DEL COSTO DE MATERIALES

DETERMINACIÓN DEL COSTO DE MATERIALES			
DETALLE	CANTIDAD POR UNIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO POR MATERIAL
SUERO	25 ml	0.00017	0.00425
MARACUYÁ	5 g	0.0012	0.006
BENZOATO DE SODIO	1 g	0.0034	0.0034
BICARBONATO DE SODIO	1 g	0.0015	0.0015
FRUCTOSA	5 g	0.00498	0.0249
BOTELLA 250 ml	1 U	0.07	0.07
ETIQUETAS	1 U	0.011	0.011
TAPA	1 U	0.05	0.05
COSTO TOTAL DE MATERIALES			0.12105

Elaborado por: Vilañez, 2014

Tabla 21 DETERMINACIÓN DE LA MANO DE OBRA DIRECTA DIARIA

DETERMINACIÓN DE LA MANO DE OBRA DIRECTA DIARIA			
CARGO	No. PERSONAS	COSTO DE LA REMUNERACIÓN MENSUAL	COSTO DE LA REMUNERACIÓN DIARIA
Jefe de Turno	3	2.119.65	70.66
Analista Control de Calidad	3	1.800.48	60.02
Personal de Microbiología	3	1.521.21	50.71
Operador	2	960.94	32.03
Operador de embasamiento	2	960.94	32.03
Operador de máquina termo encogible	2	987.56	32.92
Operador de etiquetadora	2	960.94	32.03
SUMAN:	17	9.311.72	310.40
COSTO MANO DE OBRA DIRECTA POR UNIDAD			0.004656

Elaborado por: Vilañez, 2014

Tabla 22 DETERMINACIÓN DE LA MANO DE OBRA INDIRECTA DIARIA

DETERMINACIÓN DE LA MANO DE OBRA INDIRECTA DIARIA			
CARGO	No. PERSONAS	COSTO DE LA REMUNERACIÓN MENSUAL	COSTO DE LA REMUNERACIÓN DIARIA
Departamento de investigación y desarrollo	3	2.079.75	69.33
Personal de Aseo	2	960.94	32.03
SUMAN:	5	3.040.69	101.36
COSTO DE LA MANO DE OBRA INDIRECTA POR UNIDAD			0.000352

Elaborado por: Vilañez, 2014

DISEÑO DEL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A BASE DE SUERO DE LECHE REUTILIZADO Y MARACUYA (*Passiflora edulis*) EN LA CIUDAD DE QUITO, 2014

Tabla 23 DETERMINACIÓN DE LA MANO DE OBRA DIRECTA

DETERMINACIÓN DE LA MANO DE OBRA DIRECTA									
CARGO	No. PERSONA S	SUELDO MENSUAL	APORTE PATRONAL IESS	13ER. SUELDO	14TO. SUELDO	FONDOS DE RESERVA	VACACIONE S	TOTAL MENSUAL POR TABAJADO R	TOTAL GLOBAL POR EL NÚMERO DE TRABAJADORE S
Jefe de Turno	3	510.00	61.97	42.50	28.33	42.50	21.25	706.55	2.119.65
Analista Control de Calidad	3	430.00	52.25	35.83	28.33	35.83	17.92	600.16	1.800.48
Personal de Microbiología	3	360.00	43.74	30.00	28.33	30.00	15.00	507.07	1.521.21
Operador	2	340.00	41.31	28.33	28.33	28.33	14.17	480.47	960.94
Operador de embasamiento	2	340.00	41.31	28.33	28.33	28.33	14.17	480.47	960.94
Operador de máquina termo encogible	2	350.00	42.53	29.17	28.33	29.17	14.58	493.78	987.56
Operador de etiquetadora	2	340.00	41.31	28.33	28.33	28.33	14.17	480.47	960.94
SUMAN:	17	2.670.00	324.42	222.49	198.31	222.49	111.26	3.748.97	9.311.72

Elaborado por: Vilañez, 2014

DISEÑO DEL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A BASE DE SUERO DE LECHE REUTILIZADO Y MARACUYA (*Passiflora edulis*) EN LA CIUDAD DE QUITO, 2014

Tabla 24 DETERMINACIÓN DE LA MANO DE OBRA INDIRECTA

DETERMINACIÓN DE LA MANO DE OBRA INDIRECTA									
CARGO	No. PERSONAS	SUELDO MENSUAL	APORTE PATRONAL IESS	13ER. SUELDO	14TO. SUELDO	FONDOS DE RESERVA	VACACIONES	TOTAL MENSUAL POR TABAJADOR	TOTAL GLOBAL POR EL NÚMERO DE TRABAJADORES
Departamento de investigación y desarrollo	3	500.00	60.75	41.67	28.33	41.67	20.83	693.25	2.079.75
Personal de Aseo	2	340.00	41.31	28.33	28.33	28.33	14.17	480.47	960.94
SUMAN:	5	840.00	102.06	70.00	56.66	70.00	35.00	1.173.72	3.040.69

Elaborado por: Vilañez, 2014

Tabla 25 CÁLCULO DE LA DEPRECIACIÓN DE ACTIVOS FIJOS DE FÁBRICA

CÁLCULO DE LA DEPRECIACIÓN DE ACTIVOS FIJOS DE FÁBRICA						
ACTIVO	No. ACT.	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	PORCENTAJE DE DEP. ANUAL	DEPRECIACIÓN ANUAL	DEPRECIACIÓN MENSUAL
Tanque de Mezcla	2	8.000.00	16.000.00	10%	1.600.00	133.33
Filtro	2	2.000.00	4.000.00	10%	400.00	33.33
Balancín	1	400.00	400.00	10%	40.00	3.33
Pasteurizador	1	16.000.00	16.000.00	10%	1.600.00	133.33
Tanque de Almacenamiento	2	8.000.00	16.000.00	10%	1.600.00	133.33
Envasadora	1	13.000.00	13.000.00	10%	1.300.00	108.33
Etiquetadora	1	8.500.00	8.500.00	10%	850.00	70.83
Codificadora	1	8.000.00	8.000.00	10%	800.00	66.67
Termoencogible	1	54.000.00	54.000.00	10%	5.400.00	450.00
TOTAL DEPRECIACIÓN ANUAL Y MENSUAL DE MAQUINARIA Y EQUIPO					13.590.00	1.132.48

Elaborado por: Vilañez, 2014

DISEÑO DEL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A BASE DE SUERO DE LECHE REUTILIZADO Y MARACUYA (*Passiflora edulis*) EN LA CIUDAD DE QUITO, 2014

Tabla 26 DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN

DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN		
DETALLE	MENSUAL	POR UNIDAD
MATERIALES INDIRECTOS	38.916.73	0.019459
Agua	6.666.67	0.003333
Combustible	10.833.33	0.005417
Materiales diversos	833.33	0.000417
Energía	5.416.67	0.002708
Repuestos	1.083.33	0.000542
Material de empaque	14.083.40	0.007042
MANO DE OBRA INDIRECTA	3.040.69	0.001520
Departamento de Investigación y Desarrollo	2.079.75	0.001040
Personal de Aseo	960.94	0.000480
OTROS COSTOS INDIRECTOS	6.083.34	0.003041
Mantenimiento de máquinas	1.916.67	0.000958
Seguros	4.166.67	0.002083
DEPRECIACIONES	1.132.48	0.000566
Depreciación de activos de fábrica	1.132.48	0.000566
SUMAN:	49.173.24	0.024586

Elaborado por: Vilañez, 2014

Tabla 27 INVERSIÓN FIJA

INVERSIÓN FIJA				
DETALLE	No. Und.	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	ACUMULADO POR TIPO
MAQUINARIA Y EQUIPO				135.900.00
Tanque de Mezcla	2	8.000.00	16.000.00	
Filtro	2	2.000.00	4.000.00	
Balancín	1	400.00	400.00	
Pasteurizador	1	16.000.00	16.000.00	
Tanque de Almacenamiento	2	8.000.00	16.000.00	
Envasadora	1	13.000.00	13.000.00	
Etiquetadora	1	8.500.00	8.500.00	
Codificadora	1	8.000.00	8.000.00	
Termoencogible	1	54.000.00	54.000.00	
MUEBLES Y ENSERES				3.056.00
Puesto de trabajo Ejecutivo	1	350.00	350.00	
Puesto de trabajo Secretarial	5	240.00	1.200.00	
Silla Gerencial	1	80.00	80.00	
Sillas	13	15.00	195.00	
Archivadores verticales	4	48.00	192.00	
Caja Fuerte	1	160.00	160.00	
Ficheros	8	38.00	304.00	

DISEÑO DEL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A BASE DE SUERO DE LECHE REUTILIZADO Y MARACUYA (*Passiflora edulis*) EN LA CIUDAD DE QUITO, 2014

Gabinetes	13	25.00	325.00	
Tandem	5	50.00	250.00	
EQUIPOS DE OFICINA				1.405.00
Teléfono	6	28.00	168.00	
Intercomunicador	3	46.00	138.00	
Fax	1	139.00	139.00	
Destruyectora de Documentos	2	480.00	960.00	
EQUIPOS DE CÓMPUTO				5.724.00
PC Torre	3	850.00	2.550.00	
Impresora	3	98.00	294.00	
Lap Top	4	720.00	2.880.00	
TOTAL INVERSIÓN FIJA				146.085.00

Elaborado por: Vilañez, 2014

Tabla 28 INVERSIÓN VARIABLE

INVERSIÓN VARIABLE	
DETALLE	MENSUAL
MATERIALES	242.100.00
MANO DE OBRA	9.311.72
COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN	48.040.76
GASTOS DE ADMINISTRACIÓN Y VENTAS	8.157.67
TOTAL CAPITAL DE TRABAJO	307.610.15

Elaborado por: Vilañez, 2014

Tabla 29 RESUMEN DE LA INVERSIÓN

RESUMEN DE LA INVERSIÓN		
DETALLE	VALOR	PORCENT.
INVERSIÓN FIJA	146.085.00	32%
INVERSIÓN VARIABLE	307.610.15	68%
TOTAL DE LA INVERSIÓN	453.695.15	100%

Elaborado por: Vilañez, 2014

4.7. FINANCIAMIENTO

El proyecto será financiado el 77,14% correspondiente al total de la inversión con la Corporación Financiera Nacional con un plazo de 10 años, con una tasa de interés del 10% anual para créditos con pagos semestrales. El 22,86% restante se desarrollará bajo inversión de la empresa.

Tabla 30 FINANCIAMIENTO Y CÁLCULO DEL COSTO PROMEDIO PONDERADO DEL CAPITAL

FINANCIAMIENTO Y CÁLCULO DEL COSTO PROMEDIO PONDERADO DEL CAPITAL				
DETALLE	PORCENT.	VALOR	COSTO DE LA FUENTE	C.P.P.C
INVERSIÓN PROPIA	22.86%	103.695.15	20.00%	4.57%
PRÉSTAMO BANCARIO	77.14%	350.000.00	10.00%	7.71%
SUMAN:	100.00%	453.695.15		12.29%
INFLACIÓN PROYECTADA				4.11%
COSTO DEL CAPITAL				16.40%

Elaborado por: Vilañez, 2014

AMORTIZACIÓN GRADUAL

VALOR DE PRÉSTAMO: \$350.000.00

TASA NOMINAL ANUAL: 10.00%

PLAZO EN MESES: 60

CUOTA MENSUAL: \$ 7.436.47

Tabla 31 AMORTIZACIÓN GRADUAL

No. PRD.	CAPITAL INSOLUTO	INTERÉS	AMORTIZACIÓN	SALDO CAPITAL
1	350.000.00	2.916.67	4.519.80	345.480.20
2	345.480.20	2.879.00	4.557.46	340.922.74
3	340.922.74	2.841.02	4.595.44	336.327.30
4	336.327.30	2.802.73	4.633.74	331.693.56
5	331.693.56	2.764.11	4.672.35	327.021.21
6	327.021.21	2.725.18	4.711.29	322.309.92
7	322.309.92	2.685.92	4.750.55	317.559.37
8	317.559.37	2.646.33	4.790.14	312.769.23
9	312.769.23	2.606.41	4.830.06	307.939.17
10	307.939.17	2.566.16	4.870.31	303.068.86
11	303.068.86	2.525.57	4.910.89	298.157.97
12	298.157.97	2.484.65	4.951.82	293.206.15
13	293.206.15	2.443.38	4.993.08	288.213.07
14	288.213.07	2.401.78	5.034.69	283.178.38

DISEÑO DEL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A BASE DE SUERO
DE LECHE REUTILIZADO Y MARACUYA (*Passiflora edulis*) EN LA CIUDAD DE QUITO, 2014

15	283.178.38	2.359.82	5.076.65	278.101.73
16	278.101.73	2.317.51	5.118.95	272.982.78
17	272.982.78	2.274.86	5.161.61	267.821.17
18	267.821.17	2.231.84	5.204.62	262.616.55
19	262.616.55	2.188.47	5.247.99	257.368.56
20	257.368.56	2.144.74	5.291.73	252.076.83
21	252.076.83	2.100.64	5.335.83	246.741.00
22	246.741.00	2.056.18	5.380.29	241.360.71
23	241.360.71	2.011.34	5.425.13	235.935.58
24	235.935.58	1.966.13	5.470.34	230.465.24
25	230.465.24	1.920.54	5.515.92	224.949.32
26	224.949.32	1.874.58	5.561.89	219.387.43
27	219.387.43	1.828.23	5.608.24	213.779.19
28	213.779.19	1.781.49	5.654.97	208.124.22
29	208.124.22	1.734.37	5.702.10	202.422.12
30	202.422.12	1.686.85	5.749.61	196.672.51
31	196.672.51	1.638.94	5.797.53	190.874.98
32	190.874.98	1.590.62	5.845.84	185.029.14
33	185.029.14	1.541.91	5.894.56	179.134.58
34	179.134.58	1.492.79	5.943.68	173.190.90
35	173.190.90	1.443.26	5.993.21	167.197.69
36	167.197.69	1.393.31	6.043.15	161.154.54
37	161.154.54	1.342.95	6.093.51	155.061.03
38	155.061.03	1.292.18	6.144.29	148.916.74
39	148.916.74	1.240.97	6.195.49	142.721.25

DISEÑO DEL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A BASE DE SUERO DE LECHE REUTILIZADO Y MARACUYA (*Passiflora edulis*) EN LA CIUDAD DE QUITO, 2014

40	142.721.25	1.189.34	6.247.12	136.474.13
41	136.474.13	1.137.28	6.299.18	130.174.95
42	130.174.95	1.084.79	6.351.67	123.823.28
43	123.823.28	1.031.86	6.404.60	117.418.68
44	117.418.68	978.49	6.457.98	110.960.70
45	110.960.70	924.67	6.511.79	104.448.91
46	104.448.91	870.41	6.566.06	97.882.85
47	97.882.85	815.69	6.620.78	91.262.07
48	91.262.07	760.52	6.675.95	84.586.12
49	84.586.12	704.88	6.731.58	77.854.54
50	77.854.54	648.79	6.787.68	71.066.86
51	71.066.86	592.22	6.844.24	64.222.62
52	64.222.62	535.19	6.901.28	57.321.34
53	57.321.34	477.68	6.958.79	50.362.55
54	50.362.55	419.69	7.016.78	43.345.77
55	43.345.77	361.21	7.075.25	36.270.52
56	36.270.52	302.25	7.134.21	29.136.31
57	29.136.31	242.80	7.193.66	21.942.65
58	21.942.65	182.86	7.253.61	14.689.04
59	14.689.04	122.41	7.314.06	7.374.98
60	7.374.98	61.46	7.375.01	(0.03)

Elaborado por: Vilañez, 2014

DISEÑO DEL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A BASE DE SUERO DE LECHE REUTILIZADO Y MARACUYA (*Passiflora edulis*) EN LA CIUDAD DE QUITO, 2014

INTERESES	AMORTIZACIÓN
PAGADOS	DEUDA
96.187.93	350.000.01

Elaborado por: Vilañez, 2014

4.8 DETERMINACIÓN DEL PRECIO

PRIMER AÑO

DETALLE	COSTO	PROC. UTL.	UTILIDAD	PRECIO
UNIDAD DE 250 ml	0.147596	30%	0.0442788	0.19

Elaborado por: Vilañez, 2014

SEGUNDO AÑO

DETALLE	COSTO	PROC. UTL.	UTILIDAD	PRECIO
UNIDAD DE 250 ml	0.153662	30%	0.0460986	0.20

Elaborado por: Vilañez, 2014

TERCER AÑO

DETALLE	COSTO	PROC. UTL.	UTILIDAD	PRECIO
UNIDAD DE 250 ml	0.159978	30%	0.0479934	0.21

Elaborado por: Vilañez, 2014

4.9 ESTADO DE RESULTADOS PROYECTADO

Tabla 32 ESTADO DE RESULTADOS PROYECTADO

CUENTAS	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
VENTAS	4.560.022.80	4.800.024.00	5.040.025.20
COSTO DE VENTAS	3.542.321.71	3.755.250.78	3.909.595.55
UTILIDAD EN VENTAS	1.017.701.09	1.044.773.22	1.130.429.65
GASTOS DE VENTAS	22.800.11	24.000.12	25.200.13
Marketing y ventas	22.800.11	24.000.12	25.200.13
UTILIDAD NETA EN VENTAS	994.900.97	1.020.773.10	1.105.229.53
GASTOS DE OPERACIÓN	60.000.00	72.000.00	8.400.00
GASTOS DEL PERSONAL	97.892.04	107.307.24	117.648.48
DEPRECIACIONES	2.335.02	2.335.02	2.335.02
GASTOS DE INTERESES	32.443.75	26.496.69	19.926.89
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	802.230.17	812.634.16	956.919.13
15% DE PARTICIPACIÓN LABORAL	120.334.53	121.895.12	143.537.87
BASE IMPONIBLE	681.895.64	690.739.04	813.381.26
IMPUESTO A LA RENTA (22%)	150.017.04	151.962.59	178.943.88
UTILIDAD DEL EJERCICIO	531.878.60	538.776.45	634.437.38

Elaborado por: Vilañez, 2014

4.10 MEDIDAS DE BONDAD FINANCIERA

Tabla 33 CÁLCULO DEL VALOR ACTUAL NETO

CÁLCULO DEL VALOR ACTUAL NETO	
VAN	
COSTO DE CAPITAL	16.40%
INVERSIÓN INICIAL	(453.695.15)
FLUJO AÑO 1	534.213.62
FLUJO AÑO 2	541.111.47
FLUJO AÑO 3	636.772.40
VAN=	808.482.02

Elaborado por: Vilañez, 2014

Tabla 34 CÁLCULO DE LA TASA INTERNA DE RETORNO

CÁLCULO DE LA TASA INTERNA DE RETORNO	
TIR	
COSTO DE CAPITAL	16.40%
INVERSIÓN INICIAL	(453.695.15)
FLUJO AÑO 1	534.213.62
FLUJO AÑO 2	541.111.47
FLUJO AÑO 3	636.772.40
TIR= 48%	

Elaborado por: Vilañez, 2014

Tabla 35 CÁLCULO DEL PERÍODO DE RECUPERACIÓN

CÁLCULO DEL PERÍODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN	
FLUJO AÑO 1	534.213.62
FLUJO AÑO 2	541.111.47
FLUJO AÑO 3	636.772.40
PRI= 8 MESES, 11 DÍAS	

Elaborado por: Vilañez, 2014

El valor actual neto es de \$ 808.482,02 dólares, se actualizo a una tasa del 16,40%. La tasa interna de retorno es un indicador de rentabilidad de un proyecto, el TIR del presente proyecto es de 48%, esta se calcula tomando en cuenta el flujo de caja de todos los años, la inversión inicial y el capital de trabajo. Un TIR positivo nos indica que el proyecto es rentable. Se determina que el periodo de recuperación de la inversión es de 8 meses con 11 días.

CAPITULO V

5.1 CONCLUSIONES

- Tras realizar la caracterización al suero de leche utilizado como materia prima, se determinó que es un suero ácido, bajo en proteínas pero con un alto contenido de minerales, los cuales fueron utilizados dentro de la formulación de la bebida.
- La bebida con el contenido de suero de leche del 10% es la que se ajusta correctamente con los requerimientos de la norma empleada en el estudio, además en base a resultados obtenidos de las pruebas organolépticas se tiene que la bebida con el porcentaje ya mencionado, agradó a los consumidores, es decir, que las características sensoriales de la bebida es agradable.
- Se obtuvo una bebida hidratante de carácter natural, debido a que no posee aditivos artificiales con la composición adecuada de minerales, la misma que puede ser usada cuando se produzca una pérdida de electrolitos generada por la actividad física. Se determinó que la bebida hidratante es una fuente importante de carbohidratos, esto se traduce en un gran aporte calórico para quienes la consuman. Los resultados microbiológicos se encuentran dentro de los parámetros de la norma utilizada, lo que describe que es un producto inocuo, apto para el consumo.
- Tras el estudio de pre factibilidad se observa que la demanda proyectada es favorable para el proyecto, debido a que tras las encuestas realizadas el 93% de nuestro mercado objetivo se encuentra dispuesto a consumir una bebida hidratante a base de suero de leche reutilizado y Maracuyá.
- Con este estudio se generó una nueva alternativa industrial, utilizando un desecho de la industria láctea como materia prima, el mismo que tras el

escalamiento industrial y análisis de pre factibilidad se determina que es rentable su reutilización y aprovechamiento.

5.2 RECOMENDACIONES

1. Se recomienda realizar un pre tratamiento al suero de leche a emplear, realizar una filtración para evitar el asentamiento de sólidos en la bebida y una pasteurización, para proporcionar inocuidad a la bebida, para de esta manera evitar problemas que afecten al tiempo de vida del producto.
2. Determinar los cloruros presentes en la materia prima utilizada. Y realizar una prueba de Osmolaridad de la bebida hidratante obtenida, para de esta manera determinar su Concentración Osmótica, para saber qué tan rápida es su absorción.
3. Continuar la investigación realizando un estudio de estabilidad para determinar el tiempo de vida del producto.
4. Es importante dar a conocer los beneficios que el suero de leche genera, ya que por su gran aporte de nutrientes ofrece importantes beneficios nutricionales, los mismos que pueden ser aprovechados por empresas que lo generan en gran cantidad, evitando así su desecho, el cual genera un alto impacto ambiental.
5. Realizar una caracterización de la materia prima para determinar que el valor de sus componentes sean los adecuados, para no afectar la composición del producto final.
6. Se recomienda la comercialización y puesta en el mercado del producto.

BIBLIOGRAFIA

- Alais, Charles. 1985 *Ciencia de la Leche*. Cuarta Edición. Barcelona: Reverté.
- Alvarez, M. 2002. *Estabilidad de antocianinas en jugos pasteurizados de mora (Rubus glaucus Benth)*. Laboratorio de Biomoléculas. Ingeniería de Alimentos- Universidad Simón Rodríguez. Estado Carabobo- Venezuela.
- Alvear. M. 2000. *Remington Farmacia*. Buenos Aires: Editorial medica Panamericana
- Arboledas. D. 2010. *Jerarquía estructural de las proteínas*. Lima: Libri Mundi.
- Banco Mundial. *Insuficiencia Nutricional en Ecuador*, Quito: Banco Mundial; 2007
- Berg. J. 2007. *Bioquímica*. Barcelona: Reverté
- Carrillo J. L. 2006. *Tratamiento y Reutilización Del Suero de Leche*. Mexico: Scorpio
- Cabal, C. (2008). *Estudio de factibilidad de creación de una empresa productora de una bebida hidratante*. Cali: Universidad ICESI.
- Castro, J. (19 de Agosto de 2013). Producción integrada de maracuyá. *La Hora*.
- Castro, P. (2010). *Estadística para la toma de decisiones*. Recuperado el 4 de Agosto de 2014, de <http://www.scribd.com/doc/33600411/TIPOS-DE-MUESTREO>
- Centelles, J y col. (2004). *Óxido nítrico: Un gas tóxico que actúa como regulador de la presión sanguínea*. Artículo del departamento de bioquímica y biología molecular. Universidad de Barcelona. Barcelona. Vol. 23 núm. 11 diciembre 2004.

DISEÑO DEL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A BASE DE SUERO DE LECHE REUTILIZADO Y MARACUYA (*Passiflora edulis*) EN LA CIUDAD DE QUITO, 2014

- Chulin, R. (10 de Octubre de 2009). *Bebidas hidratantes, mas allá de la sed*. Recuperado el 24 de Julio de 2014, de <http://www.saludymedicinas.com.mx/nota.asp?id=1918>
- *Esteroides*. Recuperado el 01 de abril de 2010. <http://www.taringa.net/posts/info/3279803/asteroides.html>.
- EUROPEAN COMMISSION HEALTH & CONSUMER PROTECTION. Report of the Scientific Committee on Food on composition and specification of food intended to meet the expenditure of intense muscular effort, especially for sportsmen. (2001)
- Ferraretto, L. (2009). Elección de la bebida adecuada para lograr una óptima hidratación. *Vida Training*(34).
- Franchi, O. (2010). *Scribd*. Recuperado el 29 de Junio de 2014, de <http://es.scribd.com/doc/47261459/Suero-de-leche-propiedades-y-usos>
- Fraguera, J. (1995). Tesis doctoral: *Papel de la vía Arginina: óxido nítrico y de los aminoácidos básicos lisina e histidina en un modelo de isquemia-reperfusion hepática*.
- Guzman, R. (8 de Marzo de 2010). *Bebidas Hidratantes*. Recuperado el 17 de Julio de 2014, de <http://www.galeon.com/hidratacion/productos 477855.html>
- Hidratación: agua y bebidas isotónicas. (2009). Artículo del foro: suplementos, culturismo y fitness. Recuperado el 19 de mayo de 2010 <http://www.latiendadelgimnasio.com/hidratacin-agua-y-bebidas-isotnicas-vt135.php>

DISEÑO DEL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A BASE DE SUERO DE LECHE REUTILIZADO Y MARACUYA (*Passiflora edulis*) EN LA CIUDAD DE QUITO, 2014

- Hill, C., & Jones, G. (2005). *Administración estratégica: un enfoque integrado*. México: Mc Graw Hill Interamericana.
- Jaramillo L, H y col. (2009) *Líquidos y electrolitos*. Universidad de Antioquia, Facultad de Medicina, Departamento de Fisiología y Bioquímica
- Lee, B. (1998). *Fundamentos de Biotecnología de los alimentos*. Zaragoza: ACRIBIA. S.A.
- LOZAR. (2009). *Tratamientos del agua*. Osmosis Inversa. Extraído de www.lozar.net, Recuperado el 24 de febrero de 2011. http://www.lozar.net/list/3/informacion/1/osmosis_inversa/6
- MINISTERIO DE SALUD. RESOLUCION COLOMBIANA NUMERO 002229 de 1994. Por la cual se dictan normas referentes a la composición, requisitos y comercialización de las Bebidas Hidratantes- Energéticas para Deportistas.
- Moreno M. (2002). *Estabilidad de antocianinas en jugos pasteurizados de mora (Rubus glaucus benth)*. Archivos Latinoamericanos de Nutrición. ISSN 0004-0622 versión impresa.
- Mankiw, G. (2004). *Principios de economía*. México: Mc Graw Hill.
- Martínez, F. (2007). *Hidratación y electrolitos durante el ironman*.
- Ramírez, L. (20 de Febrero de 2010). *Cambios hidroelectrolíticos derivados de ejercicios físicos en atletas de resistencia*. Recuperado el 28 de Junio de 2014, de <http://www.portalfitness.com/articulos/fisiologia/electrolitos.htm>

DISEÑO DEL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A BASE DE SUERO DE LECHE REUTILIZADO Y MARACUYA (*Passiflora edulis*) EN LA CIUDAD DE QUITO, 2014

- Rodrigo, J; Alonso, D; Fernández, A.P. (2004). *Nitric oxide: synthesis, neuroprotection and neurotoxicity*. Artículo de Departamento de Neuroanatomía y Biología Celular. Instituto Cajal (CSIC). Madrid
- Sanchez, A. (2003). *El plan de negocios del emprendedor*. México: Mc Graw Hill.
- Sánchez M. (2009) *¿Qué es mejor beber, agua destilada o agua del grifo?* Extraído de www.curiosidadesdelaciencia.com, Recuperado el 23 de febrero de 2011 <http://www.curiosidadesdelaciencia.com/ciencias-naturales/biologia/162-que-es-mejor-beber-agua-destilada-o-agua-del-grifo>
- Sánchez M, C (2007). *Exceso de Sodio, un mal a largo plazo*. Recuperado el 15 de octubre de 2010 <http://www.puntovital.cl/alimentacion/sana/nutricion/sodio.html>
- Stanton, W. (2000). *Fundamentos del Marketing*. México: Mc Graw Hill.
- Suplementos, c. y. (19 de Mayo de 2010). *Hidratación: Agua y bebidas isotónicas*. Recuperado el 13 de Junio de 2014, de <http://www.latiendadelgimnasio.com/hidratacin-agua-y-bebidas-isotnicas-vt135.php>
- Torres, M. (2002). *Cultivo de Maracuyá Amarillo*. San Salvador: Centro nacional de tecnología Agropecuaria y Forestal.

ANEXOS

DISEÑO DEL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A BASE DE SUERO DE LECHE REUTILIZADO Y MARACUYA (*Passiflora edulis*) EN LA CIUDAD DE QUITO, 2014

ANEXO A: ANALISIS MINERALES SUERO DE LECHE



CENTRO DE SOLUCIONES ANALITICAS INTEGRALES
CENTROCESAL Cía. Ltda.

AREA QUÍMICA

INFORME DE ENSAYO No.: 12370-01-26-05-14-Q

Empresa:	SOLANGE VILAÑEZ		
Nombre de representante:	SOLANGE VILAÑEZ		
Dirección:	San Antonio		
Teléfono:	999000710	FAX:	
Identificación de la muestra:	SUERO DE LECHE		
Descripción de la muestra:	Líquido lechoso		
Contenido declarado:	200ml		
No. de Lote o código:	ND		
Fecha de elaboración:	ND		
		Fecha de caducidad:	ND
Muestreo:	Realizado por el cliente	Fecha de toma de muestra:	ND
		Fecha de recepción:	28-May-14
		Fecha de ensayo:	02-Jun-14
		Fecha de reporte:	03-Jun-14

Resultados analíticos: Pag.: 1 de 1

Parámetro analizado	Método	Unidades	Resultado
Calcio (Ca)	AOAC 991.25	mg/L	776.75
Magnesio (Mg)	AOAC 991.25	mg/L	71.64
Sodio (Na)	AOAC 990.23	mg/L	607.81
Potasio (K)	AOAC 990.23	mg/L	1076.79


J. D. C. Catalina Carrillo
 Responsable de Análisis




Dr. Gerónimo Silva M.
 Director Técnico
CENTROCESAL Cía. Ltda.
 Director Técnico

Notas:
 ND: No declara
 NA: No aplica

Los resultados reportados son válidos solo para las muestras analizadas de este reporte.
 Las condiciones ambientales de temperatura y humedad no influyen en este análisis.
 Muestras recibidas en el Laboratorio, CENTROCESAL Cía. Ltda. se responsabiliza únicamente de los análisis.
 La declaración sobre la incertidumbre de medición, se puede solicitar al laboratorio y será informada cuando el cliente lo requiera o cuando afecte a los límites de una especificación.

Prof. POE 5.10.1 Rev. 04 Anexo 1

Este informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente, sin la autorización escrita del Laboratorio

Av. América N21-232 y Av. Mariana de Jesús
 Telfs: (003 2) 2230342
 Fax: Ext. 102 Celular: 099649072
 e-mail: info@centrocesal.com
www.centrocesal.com
 QUITO - ECUADOR

ANEXO B: NORMA TÉCNICA COLOMBIANA 3837

**NORMA TÉCNICA
COLOMBIANA**

**NTC
3837**

2009-12-16

**BEBIDAS NO ALCOHÓLICAS.
BEBIDAS HIDRATANTES PARA LA ACTIVIDAD
FÍSICA Y EL DEPORTE**



E: NON-ALCOHOLIC BEVERAGES. HYDRATING BEVERAGES
FOR PHYSICAL ACTIVITIES AND SPORTS.

CORRESPONDENCIA:

DESCRIPTORES: bebida; bebida hidratante; bebida no
alcohólica; ensayo para bebida
hidratante.

I.C.S.: 67.160.20

Editada por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC)
Apartado 14237 Bogotá, D.C. - Tel. (571) 6078888 - Fax (571) 2221435

Prohibida su reproducción

Segunda actualización
Editada 2009-12-24

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 3837 (Segunda actualización)

CONTENIDO

	Página
1. OBJETO	1
2. ALCANCE.....	1
3. REFERENCIAS NORMATIVAS	1
4. DEFINICIONES.....	3
5. REQUISITOS GENERALES.....	3
6. REQUISITOS ESPECÍFICOS.....	4
7. ENSAYOS.....	4
7.1 DETERMINACIÓN DE LA OSMOLARIDAD	4
7.2 DETERMINACIÓN DE SODIO	5
7.3 DETERMINACIÓN DE CLORURO	5
7.4 DETERMINACIÓN DE POTASIO.....	5
7.5 DETERMINACIÓN DE CALCIO	5
7.6 DETERMINACIÓN DE MAGNESIO	5
7.7 DETERMINACIÓN DE REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS.....	5
8. TOMA DE MUESTRAS Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO.....	6
8.1 TOMA DE MUESTRAS	6
8.2 ACEPTACIÓN Y RECHAZO	6

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 3837 (Segunda actualización)

	Página
9. EMBALAJE Y ROTULADO	6
9.1 EMBALAJE	6
9.2 ROTULADO	6
 TABLAS	
Tabla 1. Requisitos físico químicos de la bebida hidratante para la actividad física y el deporte	4
Tabla 2. Requisitos microbiológicos de la bebida hidratante lista para el consumo y de las mezclas en polvo de bebida hidratante para la actividad física y el deporte	4
 ANEXO	
ANEXO A (Informativo)	
BIBLIOGRAFÍA	8

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 3837 (Segunda actualización)

**BEBIDAS NO ALCOHÓLICAS.
BEBIDAS HIDRATANTES PARA LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE****1. OBJETO**

Esta norma establece los requisitos y los ensayos que deben cumplir las bebidas hidratantes para la actividad física y el deporte.

2. ALCANCE

Esta norma se aplica a las bebidas hidratantes para la actividad física y el deporte que se ofrecen listas para su consumo directo y a las mezclas en polvo destinadas a ser disueltas en agua según las indicaciones del fabricante y a los concentrados líquidos destinados a ser diluidos según las indicaciones del fabricante.

3. REFERENCIAS NORMATIVAS

Los siguientes documentos referenciados son indispensables para la aplicación de esta norma. Para referencias fechadas, se aplica únicamente la edición citada. Para referencias no fechadas, se aplica la última edición del documento referenciado (incluida cualquier corrección).

NTC 512-1, Industrias alimentarias. Rotulado o etiquetado. Parte 1. Norma general.

NTC 512-2:2006, Industrias alimentarias. Rotulado o etiquetado. Parte 2. Rotulado nutricional de alimentos envasados.

NTC 4772, Calidad del agua. Detección y recuento de *Escherichia coli* y de bacterias coliformes. Parte 1: Método de filtración por membrana.

NTC 4834, Microbiología de alimentos y alimentos para animales. Método horizontal para el recuento de *Clostridium* sulfito reductores e identificación de *Clostridium perfringens* - Técnicas de recuento de colonias.

NTC 5023, Materiales, compuestos y artículos plásticos para uso en contacto con alimentos y bebidas.

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 3837 (Segunda actualización)

4. DEFINICIONES

Para efectos de esta norma se tendrán en cuenta las siguientes definiciones:

4.1 Bebida hidratante para la actividad física y el deporte. Aquella destinada fundamentalmente a reponer agua y electrolitos perdidos durante la actividad física y el deporte, calmar la sed, mantener el equilibrio metabólico y suministrar fuentes de energía de fácil absorción y metabolismo rápido.

4.2 Bebida hidratante baja en calorías para la actividad física y el deporte. Aquella definida en el numeral 4.1 en el cual se ha efectuado la reducción calórica de acuerdo con lo establecido en la legislación nacional vigente para esta clase de productos.

5. REQUISITOS GENERALES

Las siguientes condiciones generales se aplicarán al producto listo para consumo, ya sea que se ofrezca al público en esta forma o una vez diluido de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

5.1 La bebida hidratante debe tener una concentración osmótica tal que permita su rápida absorción y su osmolaridad total debe estar en el rango establecido en la Tabla 1.

5.2 La bebida hidratante debe contener los minerales sodio, cloruro y potasio. También pueden adicionarse opcionalmente, calcio y magnesio, dentro de los límites que se establecen en la Tabla 1 y cualquier otro mineral aprobado en la legislación nacional vigente o permitido por la autoridad sanitaria competente, cuya función tecnológica aporte valor al producto, en forma de diversas sales solubles y absorbibles.

5.3 Sólo se permite como fuente energética uno de los siguientes carbohidratos o mezclas de ellos: glucosa (dextrosa), sacarosa, maltodextrina y fructosa. El contenido total de carbohidratos debe estar dentro del rango establecido en la Tabla 1. No puede utilizarse como única fuente energética la fructosa.

5.4 Se permite la adición de vitaminas como: Tiamina (B₁), riboflavina (B₂), piridoxina (B₆), niacina, vitamina B12, vitamina C y vitamina E. Los niveles de adición de estas vitaminas deben ser en cantidades tales que cumplan con los niveles mínimos establecidos en la legislación nacional vigente para ser declarados.

5.5 Las bebidas objeto de esta norma se les puede adicionar aditivos autorizados y en las cantidades contempladas por la legislación nacional vigente o permitido por la autoridad sanitaria competente o en su defecto los establecidos en el *Codex Alimentarius*.

5.6 Se permite el uso de edulcorantes de acuerdo con lo establecido por la legislación nacional vigente o permitido por la autoridad sanitaria competente.

5.7 Se debe tener en cuenta la legislación nacional vigente para la elaboración, preparación y manipulación del producto (véase el Anexo A (Informativo) Bibliografía numeral [1]).

5.8 Las bebidas objeto de esta norma no deben presentar color, sabor y olor extraños a las características de diseño del producto.

5.9 Las bebidas objeto de esta norma se les puede adicionar otros ingredientes autorizados y en las cantidades contempladas por la legislación nacional vigente o permitido

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 3837 (Segunda actualización)

GTC 150:2006, Prácticas de higiene para la captación, elaboración y distribución del agua de bebida envasada.

NTC-ISO 2859-1, Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 1: Planes de muestreo determinados por el nivel aceptable de calidad -NAC- para inspección lote a lote.

NTC-ISO 2859-2, Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 2: Planes de muestreo determinados para la calidad límite (CL) para la inspección de un lote aislado.

NTC-ISO 2859-3, Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 3: Procedimientos de muestreo intermitentes.

NTC-ISO 2859-4, Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 4: Procedimientos para evaluación de niveles de calidad establecidos.

NTC-ISO 3951-1:2006, Procedimientos de muestreo para inspección por variables. Parte 1: especificación para planes de muestreo simple clasificados por Nivel Aceptable de Calidad (NAC) para inspección lote a lote para una característica de calidad única y un solo NAC.

ISO 3951-1:2005, *Sampling Procedures for Inspection by Variables. Part 1: Specification for Single Sampling Plans Indexed by Acceptance Quality Limit (AQL) for Lot-by-lot Inspection for a Single Quality Characteristic and a Single AQL.*

ISO 3951-2:2006, *Sampling Procedures for Inspection by Variables. Part 2: General Specification for Single Sampling Plans Indexed by Acceptance Quality Limit (AQL) for Lot-by-Lot Inspection of Independent Quality Characteristics.*

ISO 3951-3:2007, *Sampling Procedures for Inspection by Variables. Part 3: Double Sampling Schemes Indexed by Acceptance Quality Limit (AQL) for Lot-by-Lot Inspection.*

ISO 3951-5:2006, *Sampling Procedures for Inspection by Variables. Part 5: Sequential Sampling Plans Indexed by Acceptance Quality Limit (AQL) for Inspection by Variables (Known Standard Deviation).*

ISO 9308-1, *Water Quality. Detection and Enumeration of Escherichia Coli and Coliforms Bacteria. Part 1: Membrane Filtration Method.*

AOAC 973.51, *Chloride in Water. Titration (for Low Concentration).*

AOAC 983.25, *Total Coliforms, Fecal Coliforms, and Escherichia Coli in Foods. Hydrophobic Grid Membrane Filter Method.*

AOAC 985.35, *Minerals in Infant Formula, Enteral Products, and Pet Foods. Atomic Absorption Spectrophotometric Method.*

AOAC 986.32, *Aerobic Plate Count in Foods – Hydrophobic Grid Membrane Filter Method.*

AOAC 995.21, *Yeast and Mold Counts in Foods. Hydrophobic Grid Membrane Filter Method Using YM-11 Agar.*

Standard Method 4 500 Cl B. *Chloride in Water. Titration (for Low Concentration).*

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 3837 (Segunda actualización)

por la autoridad sanitaria competente o en su defecto los establecidos en el *Codex Alimentarius*.

6. REQUISITOS ESPECÍFICOS

6.1 Las bebidas hidratantes para la actividad física y el deporte deben cumplir los requisitos físico químicos establecidos en la Tabla 1.

Tabla 1. Requisitos físico químicos para la bebida hidratante para la actividad física y el deporte

Requisito	Límite mínimo	Límite máximo
Concentración osmótica, mOsm/L	200	420
Fuentes energéticas (carbohidratos), expresados como glucosa, % p/v	-	6
Sodio, Na ⁺ , mEq/L	10	20
Cloruro, Cl ⁻ , mEq/L	10	12
Potasio, K ⁺ , mEq/L	2,5	5
Calcio, Ca ⁺⁺ , mEq/L	-	3
Magnesio, Mg ⁺⁺ , mEq/L	-	1,2

6.2 Las bebidas hidratantes listas para consumo y las mezclas en polvo de bebida hidratante para la actividad física y el deporte deben cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en el Tabla 2.

Tabla 2. Requisitos microbiológicos de la bebida hidratante para la actividad física y el deporte

Requisito	Filtración por membrana (UFC/100 ml)	Recuento en placa (UFC/ml)
Recuento de bacterias mesófilas aerobias en UFC	0 / 100 ml	--
Recuento de Coliformes totales en UFC	0 / 100 ml	--
Recuento de Mohos en UFC	25 / 100 ml	--
Recuento de Levaduras en UFC	50 / 100 ml	--
Recuento de Esporas <i>Clostridium</i> sulfito reductoras en UFC	--	0 / ml
NOTA Para el recuento en placa en UFC/ml se deberá sembrar sin realizar diluciones a la muestra.		

7. ENSAYOS**7.1 DETERMINACIÓN DE LA OSMOLARIDAD****7.1.1 Principio**

Cada osmole de soluto añadido a 1 kg de agua disminuye el punto de congelamiento aproximadamente 1,86 °C y disminuye la presión de vapor aproximadamente 0,3 mm de Hg

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 3837 (Segunda actualización)

Se efectuara de acuerdo con lo indicado en la norma AOAC 995.21.

7.7.2 Coliformes (UFC/ 100 ml por filtración por membrana)

Se efectuara de acuerdo con lo indicado en la norma AOAC 983.25 ó de acuerdo con la técnica de filtración por membrana indicado en la norma ISO 9308-1 o en la NTC 4772.

7.7.3 Bacterias aerobias mesófilas (UFC/100 ml por filtración por membrana)

Se efectuara de acuerdo con lo indicado en la norma AOAC 986.32.

7.7.4 *Clostridium* sulfito reductoras

Se efectuara de acuerdo con lo indicado en la NTC 4834.

8. TOMA DE MUESTRAS Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO**8.1 TOMA DE MUESTRAS**

Los planes de muestreo u otra toma de muestras diferentes a los especificados en esta norma, pueden acordarse entre las partes. Se pueden usar los planes de muestreo establecidos en la GTC 99 y en las normas de la serie NTC-ISO 2859 partes 1, 2, 3 o 4 o en la norma NTC-ISO 3951-1 o en la serie ISO 3951 Partes 2, 3 y 5.

8.2 ACEPTACIÓN Y RECHAZO

Si la muestra no cumple con uno o más de los requisitos indicados en esta norma se rechazará el lote. En caso de discrepancia, se repetirán los ensayos sobre la muestra reservada para tales efectos. Cualquier resultado no satisfactorio en este segundo caso, será motivo para rechazar el lote.

9. ENVASE Y ROTULADO**9.1 ENVASE**

Los envases utilizados deben ser de un material atóxico e inalterable, de manera que se evite la posterior contaminación del producto, pueden ser de vidrio, aluminio lacado o recubierto con polietileno (de manera que no esté en contacto directo con el producto), plásticos que cumplan con la NTC 5023 o de cualquier otro material apto para el contacto con alimentos.

Todo envase utilizado deberá estar provisto de un dispositivo de cierre, diseñado para evitar toda falsificación, de forma que una vez abierto sea evidenciable la apertura del envase.

9.2 ROTULADO

9.2.1 Además de lo establecido en la legislación nacional vigente, el rótulo o etiqueta debe cumplir con los requisitos establecidos en la NTC 512-1.

9.2.2 Además de lo establecido en la legislación nacional vigente, el rótulo o etiqueta debe cumplir con los requisitos establecidos en la NTC 512-2, con relación al rotulado nutricional de alimentos.

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 3837 (Segunda actualización)

Además de lo establecido en los numerales 9.2.1 y 9.2.2, se tendrá en cuenta lo siguiente en el rotulo:

- Concentración osmótica de la bebida:

De acuerdo con la concentración osmótica se incluye el tipo de bebida:

"Bebida isotónica", si la concentración osmótica está entre 200 mOsm/L- 340 mOsm/L.

"Bebida hipertónica", si la concentración osmótica es mayor de 340 mOsm/L.

- Concentración de electrolitos en mequ/L.

ANEXO C: ENCUESTAS ACEPTABILIDAD DE LA BEBIDA

NOMBRE:			
FECHA:			
INSTRUCCIONES: Indique que muestra de bebida es de su preferencia, siendo (3) la mayor puntuación y (1) la puntuación más baja. No se permiten empates. Muchas Gracias			
MUESTRAS	OLOR	COLOR	SABOR
SM10			
SM15			
SM20			

NOMBRE:			
FECHA:			
INSTRUCCIONES: Indique que muestra de bebida es de su preferencia, siendo (3) la mayor puntuación y (1) la puntuación más baja. No se permiten empates. Muchas Gracias			
MUESTRAS	OLOR	COLOR	SABOR
SM10			
SM15			
SM20			

NOMBRE:			
FECHA:			
INSTRUCCIONES: Indique que muestra de bebida es de su preferencia, siendo (3) la mayor puntuación y (1) la puntuación más baja. No se permiten empates. Muchas Gracias			
MUESTRAS	OLOR	COLOR	SABOR
SM10			
SM15			
SM20			

NOMBRE:			
FECHA:			
INSTRUCCIONES: Indique que muestra de bebida es de su preferencia, siendo (3) la mayor puntuación y (1) la puntuación más baja. No se permiten empates. Muchas Gracias			
MUESTRAS	OLOR	COLOR	SABOR
SM10			
SM15			
SM20			

NOMBRE:			
FECHA:			
INSTRUCCIONES: Indique que muestra de bebida es de su preferencia, siendo (3) la mayor puntuación y (1) la puntuación más baja. No se permiten empates. Muchas Gracias			

DISEÑO DEL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A BASE DE SUERO DE LECHE REUTILIZADO Y MARACUYA (*Passiflora edulis*) EN LA CIUDAD DE QUITO, 2014

MUESTRAS	OLOR	COLOR	SABOR
SM10			
SM15			
SM20			

NOMBRE:			
FECHA:			
INSTRUCCIONES: Indique que muestra de bebida es de su preferencia, siendo (3) la mayor puntuación y (1) la puntuación más baja. No se permiten empates. Muchas Gracias			
MUESTRA	SM10	SM15	SM20
PREFERENCIA			

NOMBRE:			
FECHA:			
INSTRUCCIONES: Indique que muestra de bebida es de su preferencia, siendo (3) la mayor puntuación y (1) la puntuación más baja. No se permiten empates. Muchas Gracias			
MUESTRA	SM10	SM15	SM20
PREFERENCIA			

NOMBRE:			
FECHA:			
INSTRUCCIONES: Indique que muestra de bebida es de su preferencia, siendo (3) la mayor puntuación y (1) la puntuación más baja. No se permiten empates. Muchas Gracias			
MUESTRA	SM10	SM15	SM20
PREFERENCIA			

NOMBRE:			
FECHA:			
INSTRUCCIONES: Indique que muestra de bebida es de su preferencia, siendo (3) la mayor puntuación y (1) la puntuación más baja. No se permiten empates. Muchas Gracias			
MUESTRA	SM10	SM15	SM20
PREFERENCIA			

NOMBRE:			
FECHA:			
INSTRUCCIONES: Indique que muestra de bebida es de su preferencia, siendo (3) la mayor puntuación y (1) la puntuación más baja. No se permiten empates. Muchas Gracias			
MUESTRA	SM10	SM15	SM20
PREFERENCIA			