

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

**Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la
Producción.**

“Identificación, caracterización e industrialización de una fruta no
tradicional de la zona # 5 del Ecuador”

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

Materia Integradora

Previo la obtención del Título de:

INGENIEROS DE ALIMENTOS

Presentado por:

Galo Guillermo Batallas Torres

Wendy Margarita Gaibor Varas

GUAYAQUIL – ECUADOR

Año: 2015

AGRADECIMIENTOS

Mil gracias a mi esposo, quien ha sido mi soporte durante el lapso de mi carrera y en el desarrollo de este trabajo. Así mismo agradezco a mi madre, quien aunque no esté compartiendo conmigo estos momentos, fue mi apoyo imprescindible durante mi vida.

Un agradecimiento especial a la Ing. Haydee por la paciencia y el apoyo durante la materia integradora.

Nada fuera posible sin la guía de Dios quien ha puesto personas extraordinarias en mi vida (familia y amigos), me regaló el privilegio de ser madre de mi hermosa hija Irina y mi principito Diego; que son el motor de mi vida.

Wendy Gaibor Varas

A Dios por darme la vida y todos los acontecimientos preciosos que ha puesto en mi vida, más aún el día de hoy que me regala la gracia de culminar el presente trabajo.

A mi esposa por ser mi compañera, mi amiga y por la bella historia que nos ha regalado Dios en estos 5 años de matrimonio.

A todas las personas: familiares, amigos y compañeros que de una u otra forma han sido un soporte para poder culminar la carrera.

Un agradecimiento muy especial a MSc. Haydee Torres y a MSc. Natasha Coello, por la paciencia y el continuo soporte durante el proceso de graduación.

Galo Batallas Torres

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido desarrollado en la presente propuesta de la materia integradora corresponde exclusivamente al equipo conformado por:

Galo Guillermo Batallas Torres

Wendy Margarita Gaibor Varas

MSc. Haydee Torres Camba

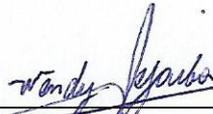
MSc. Priscila Castillo Soto

Y el patrimonio intelectual del mismo a la Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción (FIMCP) de la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”.

Estamos también de acuerdo que el vídeo de la presentación oral es de plena propiedad de la FIMCP



Galo Batallas T.



Wendy Gaibor V.



MSc. Haydee Torres C.



Msc. Priscila Castillo S.

DIRECTOR

PROFESOR PAR

RESUMEN

El presente trabajo recopila información referente a frutas no tradicionales cultivadas en la zona 5 del Ecuador, con el fin de presentar una alternativa al consumo como fruta fresca, fomentando un producto industrializado con reducida cantidad de azúcar y sin uso de preservantes.

Una vez obtenida la información de frutas potenciales, se utilizaron criterios de selección para definir la fruta no tradicional a emplear en este trabajo; Se consideraron tendencias del mercado (aumento de hábitos de consumo de productos bajos en calorías con el menor uso posible de aditivos alimentarios), normativas nacionales tanto para la materia prima como para el producto terminado y disponibilidad de la fruta como materia prima principal en la zona 5 del Ecuador. Dichos criterios permitieron definir la elaboración como producto final un néctar de fruta pasteurizado en botella de vidrio color ámbar, específicamente de Uvilla.

Se realizaron pruebas de formulación para definir el perfil del producto y garantizar el cumplimiento de normativas legales aplicables al mismo. Se obtuvo un rendimiento de 3 litros de producto terminado por cada Kg. de pulpa, lo cual permitiría la comercialización del mismo en \$ 0,60 cada botella de 300 ml; Así como también indicadores financieros de 25 % y USD 41 520.68; TIR (Tasa Interna de Retorno) y VAN (Valor actual Neto) se concluye que el proyecto es rentable debido a que se obtiene un mayor valor a las tasas de interés ofrecidas por bancos o instituciones financieras.

El proceso descrito en el presente trabajo puede ser replicado a distintas frutas, sin que implique variaciones significativas en las distintas etapas, sin embargo si existirán cambios en la formulación del mismo, manejando el concepto de bebidas saludables específicamente balanceando la cantidad de sacarosa total en la bebida considerando el aporte de la pulpa y la del azúcar añadida.

Palabras Clave: Uvilla, Industrialización de Frutas, Zona 5 del Ecuador, Frutas No Tradicionales, Jugo de Uvilla.

ABSTRACT

This work gathers information about non-traditional fruits grown in Ecuador's zone 5 to present an alternative to consumption as fresh fruit, fostering an industrialized product with reduced amount of sugar without the use of preservatives.

Once the information of potential fruit was collected, selection criteria were used to define the non- traditional fruit to be used in this work; the following were considered: market trends (increased consumption habits of low-calorie products with the least possible use of food additives), national standards for raw materials as well as for the finished product, and availability of fruit as main raw material were considered in Ecuador's zone 5. Such criteria allowed defining the final product as preparation and pasteurized fruit nectar in amber glass bottle, specifically from Uvilla.

Formulation tests were conducted to define the profile of the product and ensure accomplishment with legal regulations applicable to it. It yielded 3 liters of finished product per kg of pulp, which would allow the marketing at a cost of \$ 0.60 each 300 ml. bottle; As well as financial indicators of 25 % and USD 41 520.68; IRR (internal rate of return) and NPV (net present value) concluding that the project is profitable because of greater value to interest rates offered by banks or financial institutions is obtained.

The process described in this study can be transferred to different fruits, without implying significant changes at the different stages; nevertheless, there will be changes in the formulation of it, managing the concept of healthy drinks specifically balancing the total amount of sucrose in the drink considering the contribution of the pulp and the sugar added.

Keywords: *Uvilla, Fruits Industrialization, 5 Zone of Ecuador, Non Traditional Fruits; Uvilla´s Juice.*

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	I
ABSTRACT	II
INDICE GENERAL	III
ABREVIATURAS	VI
SIMBOLOGÍA	VII
INDICE DE FIGURAS	VIII
INDICE DE GRAFICOS	IX
INDICE DE TABLAS	X

CAPÍTULO 1 1

1. Generalidades.....	1
1.1 Justificación del Proyecto.....	1
1.2. Objetivos	4
1.2.1. Objetivo general	4
1.2.2. Objetivos específicos.....	4
1.3. Marco Teórico	4
1.3.1 Zona # 5 del Ecuador	4
1.3.2 Frutas No Tradicionales.....	5
1.3.3 Caracterización de frutas.....	6

CAPÍTULO 2..... 7

2. Selección de la fruta 7

2.1	Criterios de selección de la fruta para la industrialización.....	7
2.2	Materiales y Métodos	13
2.2.1	Definición del producto	14
2.2.2	Normas aplicables	15
2.2.3	Funcionalidad del producto.....	15
2.2.4	Caracterización de la fruta.....	15
2.3	Desarrollo del Producto.....	19
2.3.1	Pruebas Experimentales de Formulación	19
2.3.2	Análisis Sensorial	19
2.3.3	Definición de la Formula del Producto.....	21
2.3.4	Análisis Físico – Químico.....	24
2.3.5	Análisis Microbiológicos.....	25
2.4	Descripción del Proceso de Elaboración.....	26
2.5	Escalado del Proceso Industrial	33
2.6	Costos Estimados de Inversión por Equipos.....	34

CAPÍTULO 3..... 36

3. Resultados y análisis de resultados 36

3.1.	Caracterización de la fruta	36
3.2.	Pruebas de Formulación y Análisis Sensorial	37
3.3.	Análisis físico – químicos	40
3.4	Análisis Microbiológicos	42

CAPÍTULO 4	44
4. Conclusiones y Recomendaciones	44
4.1 Conclusiones.....	44
4.2 Recomendaciones	45
PROPIEDAD INTELECTUAL	47
BIBLIOGRAFÍA	48
ANEXO 1	52
ANEXO 2	52
ANEXO 3	53
ANEXO 4	54
ANEXO 5	57
ANEXO 6	57
ANEXO 7	58
ANEXO 8	61
ANEXO 9	63
ANEXO 10	64
ANEXO 11	65
ANEXO 12	66

ABREVIATURAS

INEN	Instituto Ecuatoriano de Normalización
FAO	Food and Agriculture Organization
USD	United States Dollars
INIAP	Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias
PRO ECUADOR	Instituto de Promoción de Exportaciones e Inversiones

SIMBOLOGÍA

µg	Microgramo
mg	Miligramo
g	Gramo
Kg	Kilogramo
ml	Mililitro
l	Litros
°C	Grados Celsius
%	Porcentaje
VDR	Valores Diarios Recomendados (en dieta basada en 2000 calorías)
Kcal	Kilocalorías
UP	Unidades de Pasteurización
USD	Dólares de los Estados Unidos

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Zonificación ecuatoriana.....	5
Figura 2: Frutas No Tradicionales.....	6
Figura 3: Grado de madurez según NTE INEN 2 485.....	18
Figura 4: Uvilla analizada – grado de madurez 5 y 6.....	18
Figura 5: Monitor PU.....	20
Figura 6: Calculadora de Etiquetado – ARCSA.....	23
Figura 7: Diagrama de flujo para Elaboración de Néctar de Uvilla.....	27
Figura 8: Lay – out Planta de elaboración de Néctar de Uvilla.....	34
Figura 9: Información Nutricional Néctar de Uvilla.....	41
Figura 10: Hoja de Evaluación Prueba Hedónica.....	52
Figura 11: Hoja de Respuestas de Prueba de Preferencia.....	52
Figura 12: Encuesta Hábitos de Consumo de Jugos de Frutas.....	53
Figura 13: Valores Críticos para F.....	56
Figura 14: Resultados de Análisis de Coliformes al Néctar de Uvilla.....	61
Figura 15: Resultados de Análisis de Recuento Estándar en Placa REP.....	61
Figura 16: Resultados de Análisis de Mohos y Levaduras al Néctar de Uvilla.....	62
Figura 17: Etiqueta “Néctar de Uvilla”.....	64
Figura 18: Resultados Protal – Análisis de Vitamina C en Néctar de Uvilla.....	65

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Participación de la industria de alimentos y bebidas dentro de la industria de manufacturas.....	1
Gráfico 2: Producción de las industrias dedicadas a las conservas y jugos de frutas (Dólares).....	2
Gráfico 3. Resumen Test de Preferencia.....	39
Gráfico 4: Grado de Aceptación de las Muestras.....	57

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Principales empresas productoras de jugos de frutas en Ecuador.....	3
Tabla 2: Criterio de Selección 1 – Contenido Nutricional.....	8
Tabla 3: Criterio de Selección 2 - Rendimiento de la cosecha de Pitahaya, Uvilla y Maracuyá.....	9
Tabla 4: Criterio de selección 3 - Disponibilidad de la cosecha de Pitahaya, Uvilla y Maracuyá.....	10
Tabla 5: Criterio de selección 4 - Productos que utilizan Pitahaya, Uvilla o Maracuyá como materia prima encontrados en el mercado.....	11
Tabla 6: Criterio de selección 5 – Normativas nacionales para frutas frescas disponibles.....	12
Tabla 7: Matriz de ponderación para selección de fruta no tradicional.....	13
Tabla 8: Nombres comunes de la Uvilla en el mundo.....	16
Tabla 9: Requerimientos agroclimáticos del cultivo de Physalis Peruviana.....	17
Tabla 10: Calibre de la uvilla NTE INEN 2 485:2009.....	18
Tabla 11: Formula básica de un Néctar de Frutas.....	22
Tabla 12: Prototipos de Néctar de Uvilla.....	22
Tabla 13: Evaluación de Materia Prima – Análisis físicos – químicos.....	24
Tabla 14: Evaluación de producto intermedio – Análisis físicos – químicos.....	25
Tabla 15: Evaluación de producto terminado – Análisis físicos – químicos.....	25
Tabla 16: Requisitos Microbiológicos del Néctar de Uvilla.....	26
Tabla 17: Equipos Propuestos para la Elaboración de Néctar de Uvilla.....	33
Tabla 18: Costos de Producción del Néctar de Uvilla.....	34
Tabla 19: Cálculo de TIR y VAN.....	35

Tabla 20: Punto de Equilibrio Anual, Mensual y Diario.....	35
Tabla 21: Resultados de la Evaluación de la Materia Prima.....	37
Tabla 22: Cuadro de Análisis de Varianza.....	38
Tabla 23: Estimación de Diferencia Significativa – F.....	38
Tabla 24: Análisis Físico – Químico al Producto Intermedio Néctar de Uvilla.....	40
Tabla 25: Análisis Físico – Químico al Producto Terminado Néctar de Uvilla.....	40
Tabla 26: Requisitos y Resultados Microbiológicos del Néctar de Uvilla.....	42
Tabla 27: Resultados test de estabilidad forzada.....	43
Tabla 28: Resumen de Repuestas Test de Aceptación.....	57
Tabla 29: Cálculo de Información Nutricional del Néctar de Uvilla.....	63

CAPÍTULO 1

1. Generalidades

1.1 Justificación del Proyecto.

Debido al proceso de globalización durante los últimos años la demanda mundial de alimentos se ha incrementado, especialmente en los países desarrollados, lo cual favorece a los países exportadores de alimentos procesados, que en su mayor parte son países vías de desarrollo.

En Ecuador, la agroindustria es uno de sectores más importantes para el desarrollo debido a que esta genera varios efectos macroeconómicos como la creación de puestos de trabajo, la contribución al sector industrial y el ingreso de divisas por exportaciones de productos procesados en base a bienes agrícolas tradicionales o no tradicionales (Uzcátegui, 2007). Adicionalmente, del desempeño de este sector depende el garantizar la soberanía alimentaria en el país, el cual es uno de los objetivos dentro del Plan Nacional del Buen Vivir (MIPRO, 2011).

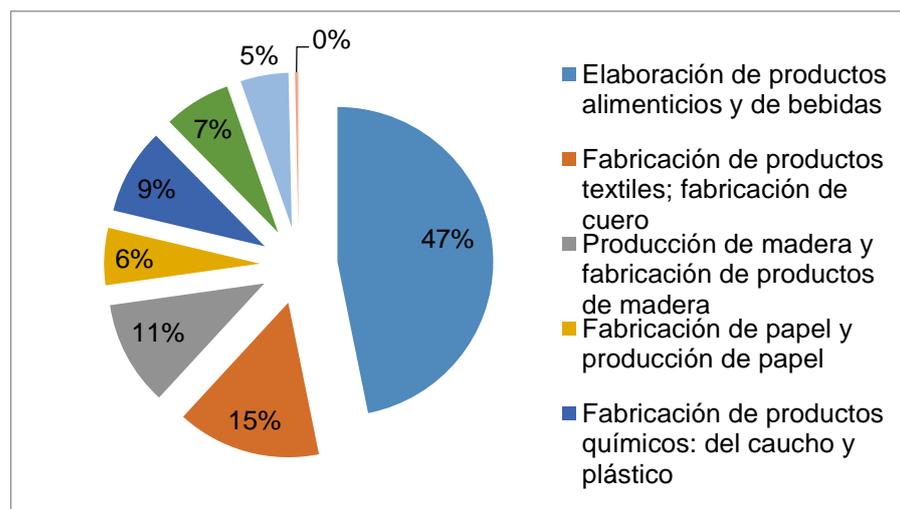


Gráfico 1: Participación de la industria de alimentos y bebidas dentro de la industria de manufacturas

Fuente: Banco Central del Ecuador- Cuentas Nacionales

Elaborado: Batallas Torres Galo - Gaibor Varas Wendy, 2015

La categoría de manufacturas, representa en promedio el 10% del PIB; Como se puede observar en el gráfico 1 la rama de elaboración de alimentos y bebidas tiene una participación importante con el 47% dentro del total de la industria manufacturera, seguida por los productos textiles y de cuero que ocupan un 15% y los productos de madera un 11%.

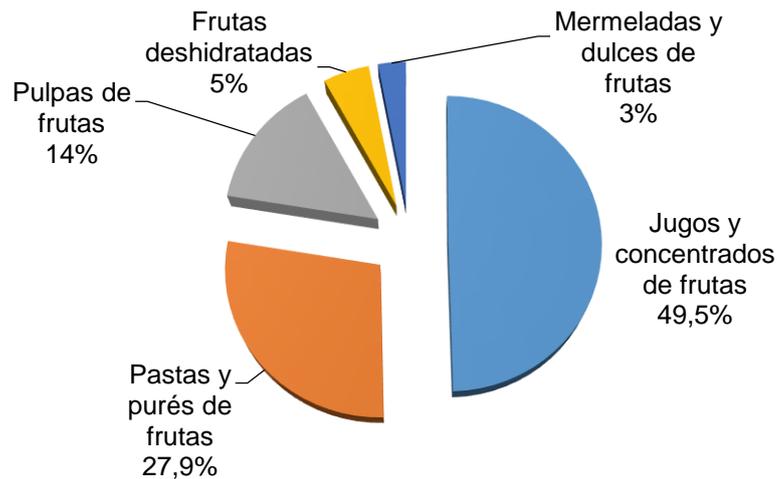


Gráfico 2: Producción de las industrias dedicadas a las conservas y jugos de frutas (Dólares)

Fuente: Banco Central del Ecuador

Elaborado: Batallas Torres Galo - Gaibor Varas Wendy, 2015

Como se puede observar en el gráfico 2, la oferta de jugos a nivel nacional e internacional ha ocupado una posición significativa en la economía del país 49,5 %; Inclusive la demanda para exportación es mayor al consumo local, así mismo cada día las exigencias de los consumidores son más fuertes sobretodo en temas de alimentación saludable, calidad y presentación del producto.

El presente trabajo seleccionará frutas no tradicionales de Ecuador, específicamente de la Zona 5, para valorarlas tanto física como nutricionalmente para luego seleccionar una de ellas priorizando el aporte nutricional, disponibilidad de la cosecha, normativas aplicables, diversidad de productos industrializados existentes en el mercado para posteriormente elegir el tipo de producto a realizar.

El sector de jugos y concentrado de frutas a partir de los años 60 empezó a desarrollarse en el Ecuador, con Industrias Conserveras del Guayas como la empresa pionera en este mercado.

En la actualidad, varias son las empresas que se dedican a la producción de bebidas de frutas en diversas presentaciones. En el mercado nacional, las principales se muestran en la tabla 1:

PRINCIPALES EMPRESAS PRODUCTORAS DE JUGOS DE FRUTAS EN ECUADOR		
Empresa	Ubicación	Marca
Ajegrup	Guayaquil	Pulp
Sumesa	Guayaquil	Frutal
Sumesa	Guayaquil	Sumesa
Reysahwal A.G.R.S.A	Sangolquí	Reynéctar
Resgasa	Guayaquil	All Natural
Quicornac S.A	Los Ríos	Sunny
Lácteos San Antonio	Cuenca	Nutri-Jugo
Northtop	Guayaquil	Deli
Nestlé - Ecuajugos	Cayambe	Natura
Lechera Andina S.A	Pichincha	Supermaxi
Lechera Andina S.A	Pichincha	Andina
Fadesa - Ecuavegetal	Babahoyo	Facundo

Tabla 1: Principales empresas productoras de jugos de frutas en Ecuador

Fuente: MIPRO

Elaborado: Batallas Torres Galo - Gaibor Varas Wendy, 2015

Sin embargo el foco del presente trabajo es plantear una alternativa de consumo de bebidas de frutas mucho más saludable, frente a las marcas mencionadas en la tabla 1, específicamente un Néctar de Fruta, cumpliendo parámetros y normativas legales aplicables, pero con la consideración de que la mayoría de consumidores hoy en día asocian reducir el contenido de azúcar en sus comidas con una alimentación más saludable, que con hacer dietas para adelgazar, mientras que los que quieren perder peso reducen el contenido de calorías y grasas (Grocery Eye, 2015).

1.1 Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Elaborar una bebida saludable pasteurizada envasada en botella de vidrio utilizando como materia prima principal una fruta no tradicional proveniente de la zona 5 del Ecuador, específicamente uvilla.

1.2.2. Objetivos específicos

Considerando los criterios de selección proporcionada por Corpei referente a futas tradicionales del Ecuador, así como también la de revistas relacionadas a productos saludables, seleccionar una fruta no tradicional de la zona 5 del Ecuador para la elaboración de un alimento saludable procesado.

Realizar la formulación del producto considerando resultados de pruebas sensoriales y parámetros para el cumplimiento de normas legales aplicables al producto.

Determinar el proceso de producción del producto mencionado, con una propuesta de equipos y materiales incluyendo un análisis de rentabilidad del proceso.

1.2 Marco Teórico

1.3.1. Zona # 5 del Ecuador

Conforme a los lineamientos del actual gobierno del país, se ha visto la necesidad de dividir el Ecuador en 9 zonas, que a su vez cuentan con respectivos distritos; Este esfuerzo es coordinado por la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, SENPLADES, e implementado en el territorio nacional por los diferentes ministerios y secretarías (Senplades, 2012).

El desarrollo del proyecto hace énfasis en Frutas No Tradicionales de la Zona # 5 comprendida por las provincias de: Santa Elena, Guayas (excepto los cantones de Guayaquil, Samborondón y Durán), Bolívar, Los Ríos y Galápagos.

La distribución por zonas puede ser apreciada en el siguiente dibujo:



Figura 1: Zonificación ecuatoriana

Fuente:(Senplades, 2012)

1.3.2. Frutas No Tradicionales

La gran diversidad de frutas no tradicionales del Ecuador brindan diversas propiedades entre las que destacan: excelentes sabores, aromas, colores, texturas, inclusive consideradas exóticas; Las distintas formas de prepararlas pueden acrecentar el desarrollo económico del país.

Conforme indica Corpei, las principales frutas no tradicionales cultivadas en Ecuador, se presentan en la figura 2:



Figura 2: Frutas No Tradicionales
(Corpei)

Elaborado: Batallas Torres Galo - Gaibor Varas Wendy, 2015

1.3.3. Caracterización de frutas

El concepto de caracterización de frutas consiste en determinar o identificar aquellos rasgos peculiares o propios de la fruta, que claramente la diferencian de las demás; Entre las principales variables a considerar en el campo de Alimentos tenemos:

Características Organolépticas (Color, Sabor, etc.);

Características Físicoquímicas (Ph, Humedad, nutrientes, etc.);

Características Funcionales (Rendimientos, etc.)

CAPÍTULO 2

2. SELECCIÓN DE LA FRUTA

2.1 Criterios de Selección de la Fruta para la Industrialización.

Según lo detallado en el capítulo anterior, el enfoque del presente trabajo está dirigido a frutas no tradicionales de la zona #5 del Ecuador, por lo que se escogieron 3 frutas no tradicionales: pitahaya amarilla (*Hylocereus triangularis*), maracuyá (*Passiflora edulis*) y la uvilla (*Physalis peruviana*).

Se consideran de mayor relevancia los siguientes criterios:

- Contenido Nutricional de la Fruta.
- Rendimiento de la Cosecha.
- Disponibilidad de la Cosecha.
- Presencia actual de Productos Industrializados en el Mercado.
- Disponibilidad de Normativas Legales aplicables

Criterio de selección 1: Contenido nutricional

Dentro del mismo se concentra en detallar los tres componentes de cada fruta que más se destaquen dentro su contenido nutricional, específicamente el aporte de Vitaminas y Minerales en una dieta basada en 2000 calorías. Esto con el fin de enfatizar el aporte nutricional hacía el consumidor.

Por ser el factor más relevante dentro de los criterios de selección se le asigna un valor del 30% del puntaje que se evaluará en la matriz de selección, la cual se podrá apreciar más adelante.

La calificación asignada va desde 5 (siendo el la calificación más alta) a 1 (siendo la calificación más baja); se asigna una calificación de 5 a la fruta que más aporte brinde el determinado componente y decreciendo la calificación conforme disminuye el aporte nutricional.

CONTENIDO NUTRICIONAL								
Pitahaya Hylocereus triangularis			Uvilla Physalis peruviana			Maracuyá Passiflora edulis		
Componente	%	Calif.	Componente	%	Calif.	Componente	%	Calif.
A. Ascórbico	41,66%	3	A. Ascórbico	71,66%	5	A. Ascórbico	50,00%	4
Fósforo	12,80%	3	Fósforo	44,24%	4	Fósforo	51,20%	5
Calcio	6,17%	3	Fibra	19,6%	5	Hierro	8,88%	4
		3			5			4
*Fuente: Ecofinsa			* Fuente: Ecofinsa			* Fuente: Corpei		

Tabla 2: Criterio de selección 1 – Contenido nutricional
Elaborado: Batallas Torres Galo - Gaibor Varas Wendy, 2015

La calificación que se muestra en la tabla 2 se realiza en base a la tabla nutricional de cada fruta; donde se menciona el aporte nutricional que brinda el consumo de 100g de parte comestible de cada una de ellas, considerando una ingesta diaria de 2000 Cal. En las tablas 3, 4 y 5 se muestra el porcentaje calculado de los principales componentes, de los cuales se escogieron los 3 mayores resultados para ser evaluados evaluarlos en la tabla 2.

Criterio de selección 2: Rendimiento de la cosecha

En este criterio se toma como referencia el rendimiento por hectárea promedio que se obtiene del cultivo de cada fruta evaluada. Dicha información es proporcionada por entrevistas realizadas a agricultores por diversos diarios del país.

La calificación asignada va desde 5 (siendo el la calificación más alta) a 1 (siendo la calificación más baja); se asignaron valores de acuerdo al rendimiento por hectárea reportado.

La ponderación asignada a este punto de evaluación es del 20%. Los resultados obtenidos se muestran en la tabla 3:

RENDIMIENTO DE COSECHA

Pitahaya		Uvilla		Maracuyá	
Rendimiento	Calif.	Rendimiento	Calif.	Rendimiento	Calif.
4000 Kg	2	14000 Kg	5	12000 Kg	4
Fuente: Diario El comercio http://www.elcomercio.com/actualidad/negocios/produccion-de-pitahaya-germina.html		Fuente: Revista Líderes http://www.revistalideres.ec/lideres/uvilla-exporta-toque-femenino.html		Fuente: Diario El Comercio http://www.elcomercio.com/actualidad/negocios/epoca-de-maracuya-comenzo.html	

Tabla 3: Criterio de selección 2 - Rendimiento de la cosecha de pitahaya, uvilla y maracuyá

Elaborado: Batallas Torres Galo - Gaibor Varas Wendy, 2015

Criterio de selección 3: Disponibilidad de la cosecha

El tercer punto considerado a ponderar es la disponibilidad de la cosecha. Las frutas escogidas no son estacionales o cosechadas en determinadas épocas, sin embargo se considera el tiempo de espera hasta obtener su primera cosecha.

La calificación asignada va desde 5 (siendo el la calificación más alta) a 1 (siendo la calificación más baja); se asigna una calificación de 5 a la fruta que presenten menor tiempo de espera para recolección de la primera cosecha.

La ponderación dentro de la matriz para este criterio es de un 20%.

DISPONIBILIDAD DE LA COSECHA					
Pitahaya		Uvilla		Maracuyá	
Tiempo aproximado	Calif.	Tiempo aproximado	Calif.	Tiempo aproximado	Calif.
5 meses	5	8 meses	4	12 meses	2

Tabla 4: Criterio de selección 3 - Disponibilidad de la cosecha de pitahaya, uvilla y maracuyá

Fuente: Pro Ecuador

Elaborado: Batallas Torres Galo - Gaibor Varas Wendy, 2015

Criterio de selección 4: Presencia actual de Productos Industrializados en el Mercado

Como parte de la investigación se pudo constatar productos en perchas de supermercados que utilizan como materia prima tanto la pitahaya como el maracuyá e inclusive la uvilla. Por este motivo se consideró evaluar la variedad de productos que existen, ya que a medida que este valor aumente existiría menos posibilidad innovar en el mercado.

De igual forma, las calificaciones se han de 5 a 1; siendo 5 la mejor calificación para la fruta que presenta menor números de productos en percha, sucesivamente se han asignado las puntuaciones de 4 puntos por hallarse 3 productos en percha y finalmente 1 al uso de maracuyá por la presencia de una gran una variedad de productos lo que reduce significativamente las posibilidades de innovar.

Esta parte de la evaluación tiene una ponderación del 20% dentro de la matriz, se asignan valores como se detalla en la tabla 5, de acuerdo a los productos encontrados en percha en supermercados:

PRODUCTOS QUE UTILIZAN ESTAS FRUTAS COMO MATERIA PRIMA DISPONIBLES EN EL MERCADO					
Pitahaya		Uvilla		Maracuyá	
Productos	Calif.	Productos	Calif.	Productos	Calif
Fruta fresca	4	Fruta fresca	5	Fruta fresca	1
Yogurt		Fruta fresca			
Suplemento alimenticio		Coctel frutas			
				Pulpa de fruta	
				Avena con fruta	
				Jugo frutas	
				Helado	
				Jugo Deshidratado	
				Chocolate con fruta	

Tabla 5: Criterio de selección 4 - Productos que utilizan pitahaya, uvilla o maracuyá como materia prima encontrados en el mercado
Elaborado: Batallas Torres Galo - Gaibor Varas Wendy, 2015

Criterio de selección 5: Normativas nacionales para frutas frescas disponibles.

Un criterio que tiene el 10% de la calificación, pero que no deja de ser importante son las normativas que serán la referencia / especificaciones a cumplir a nivel nacional, se trata de conocer la existencia de normas establecidas para evaluar las frutas como materia prima.

Para todos los casos se cuenta con normativas nacionales de referencia, con directrices más claras, como se muestra a continuación en la tabla 6:

NORMATIVAS DISPONIBLES					
Pitahaya		Uvilla		Maracuyá	
Norma de referencia	Calif.	Norma de referencia	Calif.	Norma de referencia	Calif.
NTE INEN 2003 : 2005	5	NTE INEN 2485 : 2009	5	NTE INEN 1971 : 2012	5

Tabla 6: Criterio de selección 5 – Normativas nacionales para frutas frescas disponibles

Elaborado: Batallas Torres Galo - Gaibor Varas Wendy, 2015

Finalmente todos los puntos anteriores son considerados dentro de esta evaluación, así como las respectivas ponderaciones y calificaciones asignadas, ayudan a definir como la fruta seleccionada a la Physalis peruviana o más conocida como uvilla o uva serrana; como se aprecia en la tabla 7 obtuvo la mayor calificación:

MATRIZ PARA LA SELECCION DE UN FRUTA NO TRADICIONAL							
Criterios de selección	Ponderación	Pitahaya Hylocereus triangularis		Uvilla Physalis peruviana		Maracuyá Passiflora edulis	
		Calificación	Total	Calificación	Total	Calificación	Total
Contenido Nutricional	0,30	3	0,9	5	1,4	4,3	1,3
Rendimiento de cosecha	0,20	2	0,4	5	1	4	0,8
Disponibilidad de la cosecha	0,20	5	1	4	0,8	2	0,4
Normativas disponibles	0,10	5	0,5	5	0,5	5	0,5
Productos en el mercado	0,20	4	0,8	5	1	1	0,2
TOTAL DE PONDERACION		0,72		0,94		0,64	

Tabla 7: Matriz de ponderación para selección de fruta no tradicional

Elaborado: Batallas Torres Galo - Gaibor Varas Wendy, 2015

2.1 Materiales y Métodos

2.2.1. Definición del producto

El siguiente factor a considerar es el contenido nutricional, el cual se destaca debido a que la uvilla es rica en vitamina C, purifica la sangre, elimina la albúmina de los riñones, reconstruye y fortifica el nervio óptico y es eficaz en el tratamiento de afecciones de la garganta (Corpei, 2009).

Una de las tendencias líderes es el regreso hacia la "nutrición con comida de verdad", donde se añade diferentes alimentos a la dieta diaria para lograr máximos beneficios a la salud; La elección de los alimentos por su valor nutritivo, se ha convertido en una mejor opción, en lugar de la ingesta de vitaminas en forma de medicamentos o suplementos.

Los consumidores prefieren obtener sus nutrientes de forma natural y disfrutar de sus beneficios para la salud, y ya no mediante el consumo de alimentos fortificados o suplementos vitamínicos y minerales. Aunque esta tendencia comenzó hace 20 años, es solo hasta ahora que se pone en práctica realmente (Ainia, 2015).

Otro punto importante a considerar es la disponibilidad de la materia prima y su ubicación. Ecuador debido a su diversidad climática en las diferentes regiones se caracteriza por el cultivo de diferentes frutas, desde tropicales hasta templadas.

La uvilla es una fruta conocida desde época de los incas y su origen se atribuye a los valles interandinos bajos de Ecuador y Perú (Ministerio de Agricultura, 2001).

En muchos sectores andinos este fruto crece de modo silvestre y antiguamente se la consideraba maleza, consecuencia de desconocimiento del valor nutritivo de la misma. La uvilla de origen ecuatoriano contiene una mayor cantidad de azúcar y su color es vivo e intenso, comparada con la uvilla procedente de Kenia y Sudáfrica (Muñoz, 2003). La temperatura estable de la región donde se cultiva, aporta una mayor producción de sus almidones, resultando un sabor menos ácido y más agradable al paladar.

A pesar de que la mayoría de cultivos se encuentra hacia la Sierra Norte (Pichincha / Imbabura), existen pequeños agricultores en la Provincia de Bolívar (la cual pertenece a la Zona 5 del país), los cuales la cultivan para su venta al por mayor en mercados internos de la provincia.

Un informe de la organización World Food Program de la ONU indica que al menos se deben consumir tres frutas diarias. Por lo que los consumidores durante los últimos años apuntan al consumir frutas en diferentes presentaciones, aún más si su presentación es más práctica o de consumo directo.

Actualmente no se encuentra variedad de productos a base de uvilla, su comercialización se lo realiza por unidades en empaques de material de plástico que proporcionan calidad y transparencia y permiten la inspección fácil de su contenido, además tiene otras ventajas como son la ligereza y flexibilidad buena inercia química y amplia gama de resistencia mecánica (Corpei ,2003).

Por todo lo antes expuesto se decide apuntar al desarrollo de un producto a base de uvilla, dirigiéndose hacia la línea de jugos y concentrados; Específicamente un Néctar, que además de ofrecer un contenido nutricional interesante, es una bebida de fácil consumo.

2.2.2. Normas aplicables

Para el proceso de elaboración de jugos, pulpas, concentrados, néctares y bebidas de frutas existe como referencia la normativa NTE INEN 2 337:2008, la misma nos da los lineamientos referentes a contenido, especificaciones técnicas y demás requisitos a cumplir.

De igual manera tomando como referencia la materia prima, uvilla, se cuenta con especificaciones que nos brinda la normativa nacional NTE INEN 2 485:2009 Frutas Frescas. Uvilla; dentro de la misma nos indica requisitos generales y consideraciones complementarias en la norma nacional NTE INEN 1 750 con respecto a muestreo.

En cuanto al rotulado del producto final se tomará como referencia el Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 022; Así como también la norma NTE INEN 1334-3:2011 para el Rotulado de Productos Alimenticios para Consumo Humano. Parte 1. Parte 2: Rotulado Nutricional; PARTE 3: Requisitos para Declaraciones Nutricionales y Declaraciones Saludables.

2.2.3. Funcionalidad del producto

Se propone la industrialización de un producto que sea de fácil consumo, pero que a su vez brinde beneficios nutricionales, considerando que hoy en día el consumidor cuenta ahora con una guía en función del aporte de Azúcar, Grasa y Sal, en las distintas escalas (alto, medio y bajo) gracias a un proceso llevado a cabo por el estado ecuatoriano dentro de la norma de rotulado llamado semaforización de alimentos.

La uvilla contiene nutrientes importantes como el potasio, magnesio, hierro, manganeso y diversos antioxidantes que pueden ayudar a reducir orígenes precancerosos en las células. (INIAP ,2015).

2.2.4. Caracterización de la fruta

La *Physalis peruviana* con diferentes nombre en países de América y Europa; generalmente esto sucede con algunas frutas que adoptan un nombre común diferente en cada lugar.

A continuación se muestra en la tabla 8, referencias de los nombres adoptados para uvilla en diferentes países:

PAÍS	NOMBRE COMÚN
Bolivia	Motojobobo embolsado
Colombia	Uchuva
Perú	Awaymanto, uva de monte, capulí, tomate silvestre
Venezuela	Topo topo, chuchuva, cereza de Judás
Ecuador	Uvilla
México	Cereza del Perú
Chile	Amor en bolsa, capulí
Hawai	Poha, cape gosseberry
España	Alquequenje
Alemania	Judaskirsche
Francia	Coqueret du perou
Brasil	Mapati, cucura, imbauba mansa, puruma
Estados Unidos	Cape gosseberry, ground / andean berry

Tabla 8: Nombres comunes de la Uvilla en el mundo

Fuente: Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), 2001

Elaborado: Batallas Torres Galo - Gaibor Varas Wendy, 2015

Es importante conocer también, los requerimientos agroclimáticos del cultivo; como se detalla a continuación en la tabla 9:

Altitud:	1300 a 3500 msnm. Óptimo de 2000 a 3000 msnm.
Temperatura:	11 y 17 °C. Susceptible a heladas.
Precipitación:	600 a 1500 mm.
Humedad:	50 y 80%. Importante suministro de agua constante.
Requerimientos edáficos:	Suelos de textura franco ó franco arenoso / arcilloso. pH entre 5.5 y 7.0.
Luminosidad:	Entre 1500 y 2000 horas/ luz / año.

Tabla 9: Requerimientos agroclimáticos del cultivo de *Physalis peruviana*

Elaborado: Batallas Torres Galo - Gaibor Varas Wendy, 2015

Se conoce que la uvilla crece de modo silvestre en diferentes zonas del país, inclusive en la costa; sin embargo la tabla 12 muestra requerimientos agroclimáticos para obtener frutos de mayor calidad en cuanto a peso, color y sólidos solubles presentes.

Una vez revisados los datos generales sobre el cultivo, a continuación se detallan datos tomados para la evaluación de la materia prima como son: diámetro de fruta, peso de la fruta, calibre de la fruta, grado de madurez de la fruta y requisitos generales a considerar al momento de la recepción de la materia prima.

Diámetro y peso de la fruta

Se realizan mediciones a 50 uvillas de una muestra de 1 Kg tomada a un lote de recepción de la misma obteniendo valores promedios de 18.5 mm y 3.7 g lo que nos sirve para catalogar la materia prima actual como Calibre Medio, conforme a la norma INEN 2 485:2009.

Calibre	Diámetro ecuatorial mm	Masa promedio	
		Con capuchón	Sin capuchón
Grande	>22	>3.0	>2.8
Mediana	18 – 22	3.0 – 2.0	2,8 – 1.8
Pequeña	<18	<2.0	<1.8

Tabla 10: Calibre de la uvilla NTE INEN 2 485:2009

Elaborado: Batallas Torres Galo - Gaibor Varas Wendy, 2015

Grado de madurez

La escala de color de la uvilla para determinar el grado de madurez se indica a continuación:

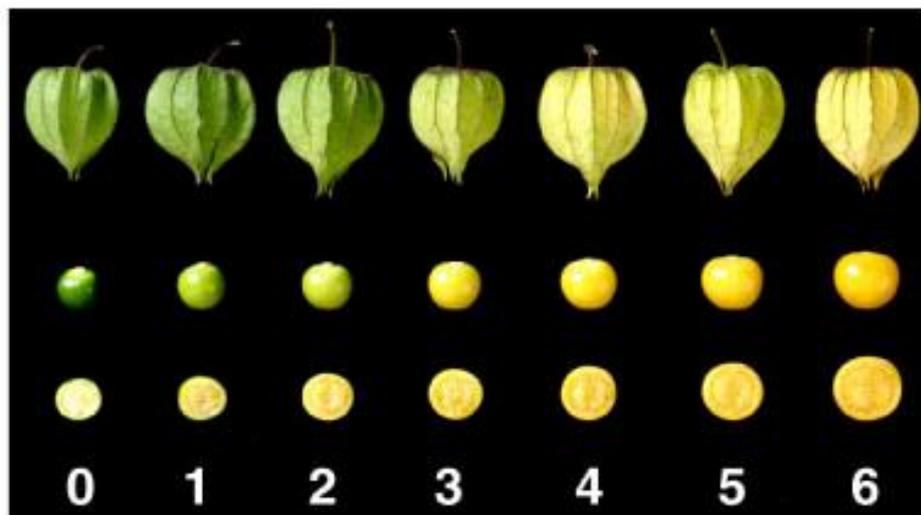


Figura 3: Grado de madurez según NTE INEN 2 485

Para el presente trabajo se utilizarán uvillas con grado de madurez 5 y 6 con promedio de 13 °Brix.



Figura 4: Uvilla analizada – grado de madurez 5 y 6

Adicionalmente deben considerarse los requisitos generales que indica la norma INEN de uvilla, tales como:

Frutas enteras, con o sin capuchón

Sanas y exentas de podredumbre o deterioro que hagan que no sean aptas para el consumo;

Limpias y exentas de cualquier materia extraña visible;

Exentas de plagas que afecten al aspecto general del producto;

Exentas de humedad externa anormal, salvo la condensación consiguiente a su remoción de una cámara frigorífica;

Exentas de cualquier olor y/o sabor extraños;

Ser de consistencia firme;

Tener un aspecto fresco;

Tener una piel suave y brillante.

Si el capuchón está presente, el pedúnculo no debe superar los 25 mm de longitud.

2.2 Desarrollo del Producto

Considerando lo analizado anteriormente, se procede a la elaboración de prototipos de bebidas de la uvilla acogiéndonos a la legislación local, específicamente a NTE INEN 2 337:2008 Jugos, Pulpas, Concentrados, Néctares, Bebidas de Frutas y Vegetales. Requisitos.

Dicha norma define el siguiente concepto:

Néctar de fruta.- Es el producto pulposo o no pulposo sin fermentar, pero susceptible de fermentación, obtenido de la mezcla del jugo de fruta o pulpa, concentrados o sin concentrar o la mezcla de éstos, provenientes de una o más frutas con agua e ingredientes endulzantes o no.

2.3.1. Pruebas Experimentales de Formulación

Se realizan varias pruebas conforme a los distintos tipos de bebidas que presenta la norma INEN 2 337:2008, obteniendo de esta manera 2 productos a testear: bebida de uvilla y néctar de uvilla; los mismos varían en la cantidad de sólidos solubles contenidos.

Para las pruebas de laboratorio realizadas se hace uso principalmente de los siguientes equipos:

- 1 Balanza Gramera.
 - 1 Plato Calentador/agitador
 - 1 Potenciómetro
 - 1 Refractómetro.
 - 2 Baños Termostáticos (Caliente/Frio)
- 1 Monitor PU Haffmans RPU-352.- Nos brinda la capacidad de verificar la temperatura interna del proceso térmico, así como también arroja el cálculo de la UP, que básicamente constituye la relación entre tiempo y temperatura del tratamiento térmico aplicado que a su vez relacionan 2 parámetros (D y Z), que son utilizados para caracterizar la resistencia frente al calor de una enzima, determinado microorganismo o componente de un alimento (Fellows, 2000).



Figura 5: Monitor PU

2.3.2. Análisis Sensorial

Se elaboró un diseño de experimentos con un modelo factorial de 2 variables, donde la variable dependiente fue el grado de aceptación de la bebida y la independiente la concentración de materia prima en el producto terminado.

Hipótesis Nula (H_0).- El porcentaje de pulpa en el Néctar de Uvilla no afectará la aceptación del mismo.

Hipótesis Alternativa (H_1).- El porcentaje de pulpa en el Néctar de Uvilla si afectará la aceptación del mismo.

Se realiza un test de aceptación con una escala hedónica de 7 puntos, adicionalmente se pide colocar los comentarios referentes a aceptación / rechazo del producto; Complementariamente se realiza un test de preferencia para definir la fórmula que será usada en adelante.

El detalle de los resultados de las degustaciones se encuentra en el Capítulo 3; Todas las muestras fueron evaluadas por panelistas considerados consumidores frecuentes de bebidas de frutas, la selección de los mismos se basó en un cuestionario previo en referencia a los hábitos de consumo de bebidas de frutas.

2.3.3. Definición de la Formula del Producto

Las pruebas sensoriales anteriormente mencionadas, nos ayudaron a definir la fórmula, con mayor grado de aceptación de consumidores de bebidas de frutas.

Para efectos del presente trabajo y conforme a la bibliografía consultada la formula básica de un Néctar de frutas es la siguiente:

FORMULA BÁSICA DE UN NÉCTAR DE FRUTAS	
Pulpa de Fruta	30 %
Azúcar	8,6 %
Agua	61,4 %
Total	100 %

Tabla 11: Formula básica de un néctar de frutas
Elaborado: Batallas Torres Galo - Gaibor Varas Wendy, 2015

Sin embargo alineados a las tendencias del mercado considerando el concepto de alimentos saludables bajos en aporte de calorías y considerando la ley actual de rotulado de alimentos se realizan las siguientes propuestas de Néctar de Uvilla, balanceando específicamente la cantidad de azúcar propia de la bebida y la cantidad de azúcar añadida, manteniendo en todas las variantes el mismo ° Brix.

PROTOTIPO	1	2	3	4
Pulpa de Fruta	30 %	38 %	47 %	56 %
Azúcar	3,40 %	2,36 %	1,19 %	0 %
Agua	66,60 %	62,25 %	57,90 %	45 %
Total	100 %	100 %	100 %	100 %

Tabla 12: Prototipos de Néctar de Uvilla
Elaborado: Batallas Torres Galo - Gaibor Varas Wendy, 2015

Los 4 prototipos contarían con la información presentada en la figura 15, referente al semáforo nutricional de alimentos, implementado en el país en 2014:

DATOS DEL PRODUCTO

Estado del Producto:

Densidad del Producto: g/ml

Contenido de grasa total menor que 3 gramos:

ANÁLISIS NUTRICIONAL-BROMATOLÓGICO (Reporte en base a 100g)

Si algún campo no tiene valor digite 0.

Detalle	Valor	Unidades
GRASA TOTAL	0.05	gramos
AZÚCARES	7.37	gramos
SAL(CLORURO DE SODIO)	0	gramos
SODIO	0	gramos

TOTALES(%)

Este es el Sistema Gráfico que debe tener su etiqueta.

Azúcares (%) :	7.4
Grasas (%) :	0.1
Sal(Sodio) (%) :	0.000

Figura 6: Calculadora de Etiquetado de Alimentos - ARCSA

Posterior a las pruebas se determina mediante un análisis estadístico como fórmula ganadora la muestra que contenía un 30 % de Pulpa de Uvilla, confirmando la hipótesis planteada “El porcentaje de pulpa en el Néctar de Uvilla si afectará la aceptación del mismo” el detalle de las pruebas realizadas podrá ser observado en el Capítulo 3.

2.3.4. Análisis Físico – Químico

Considerando la norma guía, el néctar puede ser turbio, claro o clarificado y debe tener características sensoriales propias de la fruta.

El Néctar debe estar exento de olores o sabores extraños.

Debe tener un PH menor a 4,5 (determinado según INEN)

El contenido mínimo de sólidos solubles (Grados Brix) según la normativa para el néctar de uvilla será de 25 %.

Para recepción de materia prima se considera calificar parámetro como grado de madurez, calibre, acidez, solidos solubles y requisitos generales, tal como se detalla en la tabla 13:

EVALUACIÓN DE MATERIA PRIMA (UVILLA)	
PARÁMETRO A EVALUAR	DETALLE
° de madurez	Estado óptimo de maduración; no se acepta por debajo de 4.
Calibre	Calibre Medio, según Inen sin embargo debido a la presentación del producto terminado pero no tiene mayor impacto en la calidad del producto final.
Acidez	Max:2,50
°Brix (sólidos solubles)	Min: 10°

Tabla 13: Evaluación de materia prima – Análisis físicos - químicos

Elaborado: Batallas Torres Galo - Gaibor Varas Wendy, 2015.

Para productos intermedios: se analizan los parámetros: ph y brix, para dar seguimiento al producto, como se muestra en la tabla 14:

EVALUACIÓN DE PRODUCTO INTERMEDIO (PULPA DE UVILLA)	
PARÁMETRO A EVALUAR	OBSERVACIONES
pH	3,4 – 3,9 (en caso desviación reformular – reprocesar).
°Brix (sólidos solubles)	13 ° - 14 ° (en caso desviación reformular – reprocesar).

Tabla 14: Evaluación de producto intermedio – Análisis físico – químicos

Elaborado: Batallas Torres Galo - Gaibor Varas Wendy, 2015

De igual manera se procede a analizar y liberar el producto terminado, según los siguientes datos:

EVALUACIÓN DE PRODUCTO FINAL (NECTAR DE UVILLA)	
PARÁMETRO A EVALUAR	OBSERVACIONES
pH	3,4 – 3,8
°Brix (sólidos solubles)	7,3 ° - 7,4 °

Tabla 15: Evaluación de Producto Terminado – Análisis Físico – Químicos

Elaborado: Batallas Torres Galo - Gaibor Varas Wendy, 2015

2.3.5. Análisis Microbiológicos

Conforme indica la legislación, el producto debe estar exento de bacterias patógenas, toxinas o cualquier otro microorganismo causante de descomposición del producto.

El producto debe estar exento de toda sustancia originada por microorganismo y que represente un riesgo para la salud.

Por lo expuesto se procede a analizar el producto final, tomando como límites los establecidos en la norma INEN 2 337:2008, reflejados en la tabla 22:

Análisis de:	Nivel de aceptación	Nivel de rechazo
Coliformes NMP/cm3	<3	--
Coliformes fecales NMP/cm3	<3	--
Recuento estándar en placa REP UFC/cm3	<10	10
Recuento de mohos y levaduras UP/cm3	<10	10

Tabla 16: Requisitos microbiológicos del néctar de uvilla
Fuente: NTE INEN 2 337:2008

2.3 Descripción del Proceso de Elaboración

Una vez que se definió la elaboración del Néctar de Uvilla se elabora el respectivo diagrama de flujo del proceso para cada lote, como se aprecia en la figura 16:

**DIAGRAMA DE FLUJO:
BATCH NÉCTAR DE UVILLA**

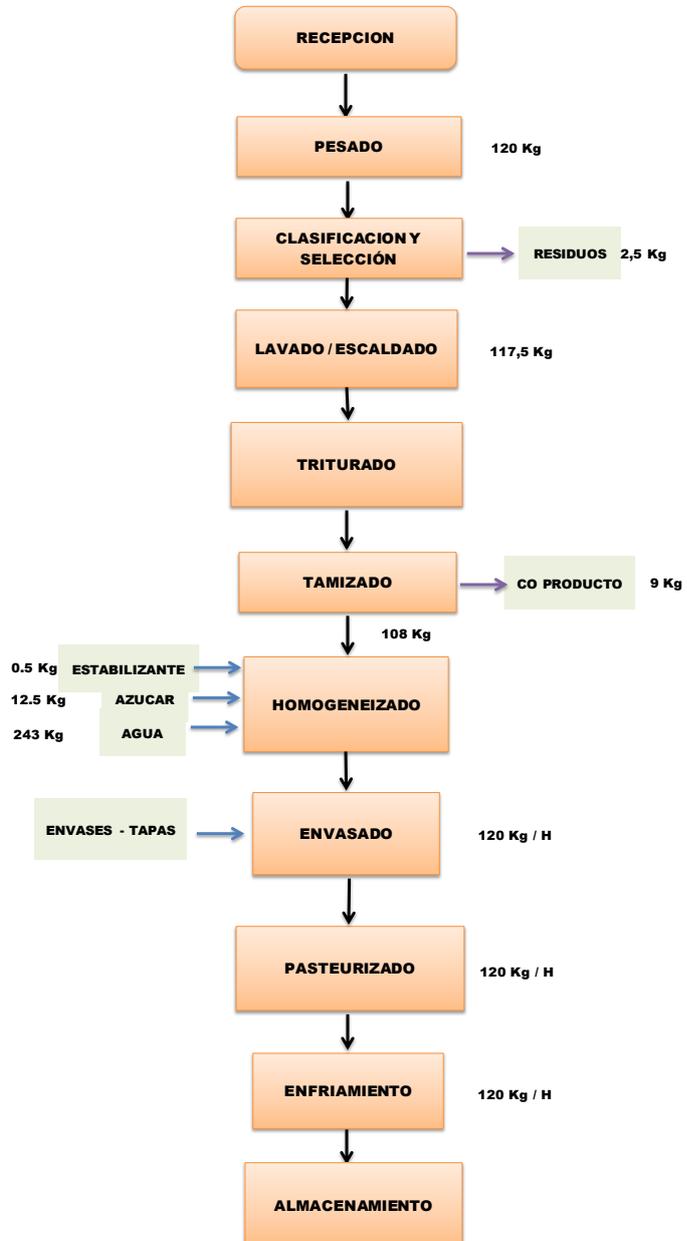


Figura 7: Diagrama de flujo para Elaboración de Néctar de Uvilla.

Elaborado: Batallas Torres Galo - Gaibor Varas Wendy, 2015

Conforme a la bibliografía guía, se definen los siguientes parámetros de proceso:

Recepción.-

Se realiza la recepción de la materia prima con o sin capuchón en transportes cerrados y que mantenga una temperatura promedio de 7°C, de tal manera que se mantengan frescas.

Se receptorá la materia prima en cajones de madera, cajones plásticos, mallas u otro empaque/envase que conserve adecuadamente el producto; los mismos deben ser de uso exclusivo para uvillas.

Dirigiendo la selección de materia prima a los cultivos dentro de la zona #5 del país, se escogen proveedores dentro de la provincia de Bolívar; la uvilla se expende fresca al granel dentro del mercado ecológico de Guaranda y los respectivos proveedores son de zonas aledañas, como la parroquia San Simón (Yacoto). Se considera la ubicación de la planta procesadora de néctar de uvilla en Guayaquil.

Al arribo se inspecciona las condiciones de la materia prima, las mismas se deben encontrar exentas de plagas y sin presencia de olores extraños.

Se procede a etiquetar el producto con la fecha de recepción y el nombre del respectivo proveedor.

De igual manera se receptan los demás ingredientes a utilizarse en este proceso, debidamente empacados y con las respectivas fechas de caducidad.

Pesado.-

Se procede al pesado de la materia prima y se distribuye para la producción respectiva.

Tomando en cuenta el proceso semi-industrial con los equipos propuestos, se considera necesario realizar lotes que tengan la capacidad de abastecer la velocidad nominal del envasado, (1200

botellas/hora) para lo cual se haría uso de: 242,7 Kg de Agua, 120.7 Kg de fruta, 12.4 Kg Azúcar y 0.5 Kg de Espesante (CMC).

Clasificación y selección.-

Se consideran los puntos detallados en análisis físico-químicos de la materia prima, detallados en 2.3.4 Las frutas que no cumplan con el grado de madurez requeridos, serán almacenadas nuevamente o devueltas al proveedor.

Dentro del proceso, de encontrarse fruta con piel en mal estado o poco consistente, se la separa de las que continuarán el proceso. En caso de encontrarse frutas con el capuchón, el mismo es removido.

Lavado y desinfección.-

Se coloca la materia prima en tinas plásticas o de acero inoxidable y se procede a realizar un lavado con agua únicamente y retirando residuos que puedan observarse a simple vista; luego se coloca la materia prima en una solución bactericida (Hipoclorito de Sodio al 1%) para su respectiva desinfección.

Se sumerge y remueve la fruta, este proceso toma alrededor de 8 minutos este proceso.

Escaldado.-

El proceso de escaldado ayuda a minimizar carga microbiana inicial que pueda persistir en la fruta en las etapas posteriores al lavado y desinfección, así como también inactivar enzimas que en combinación con el bajo PH de la bebida y la etapa posterior de pasteurización ayudarán a la conservación del producto final, debido a que no se cuenta con información específica acerca de las enzimas propias de la uvilla, se considera el tratamiento térmico necesario para la inactivación de la enzima polifenoloxidasas conforme a la biografía consultada es una de las más termoresistentes presentes en frutas y verduras, con las condiciones en mención se asegura la inactivación de cualquier otra variedad de enzima con menor termoresistencia que la polifenoloxidasas presente en la uvilla.

Las Uvillas son trasladadas al escaldado durante 2 min, a una temperatura 65°C y sumergirlas posteriormente en agua fría (> 10°C) hasta llegar a temperatura ambiente (25°C) nuevamente. Considerando el calibre de la fruta (< 20 mm) la superficie facilita de gran manera la transferencia de calor durante esta etapa, disminuyendo en gran manera el impacto sobre la pérdida de nutrientes, conforme a la bibliografía consultada se puede lograr una retención del ácido ascórbico entre 76 – 85 % (Fellows, 2000).

Triturado.-

Luego del respectivo escaldado, se procede a colocar las uvillas a la máquina trituradora para así obtener la pulpa de fruta, que en este caso incluye también las cáscaras y semillas que posee la misma.

Se procede a la verificación de parámetros como PH y grados brix del producto intermedio conforme a la tabla 14.

Tamizado.-

Se procede a tamizar o filtrar la mezcla para así obtener su pulpa libre de residuos propios de la fruta. Se separa del co-producto (bagazo de fruta), la cual se almacena por separado en refrigeración debidamente etiquetada, para un posterior uso alterno.

Homogenizado.-

Se procede a añadir una mezcla que contiene agua, azúcar y estabilizante CMC (Carboximetil celulosa) separado previamente en la etapa de pesado, a una temperatura de 40°C, para de esta manera lograr una mezcla homogénea.

El CMC posee buena afinidad al mezclarse en agua, estabilidad frente a tratamientos térmicos como la pasteurización y a medios ácidos, sin un aporte significativo de sabores o aromas al producto, en las concentraciones recomendadas por el fabricante (0,15 %). (Codan, 2015).

Una vez que la solución antes mencionada se encuentra homogénea se procede a la mezcla con la pulpa de uvilla obtenida en el paso anterior (Tamizado).

Envasado y sellado.-

Se recomienda el envasado en caliente; Una vez que este ha sido preparado en el tanque de mezcla y calentado a una temperatura de 85°C (Solinal, 2015) se lleva directamente a la etapa de llenado donde la bebida es colocada en envases de vidrio para posteriormente ser taponados, como se indicó previamente para efectos del presente proyecto se considera la adquisición de una llenadora semi-industrial con capacidad de 1200 botellas/hora.

Se estima que de esta forma la pérdida de aromas y posibilidades de re-contaminación del producto en reducida (Camacho, 2002), sin embargo será necesario garantizar envases resistentes a la pasteurización así como también con baja probabilidad de reaccionar con el Néctar, para el presente caso se hace uso de botellas de vidrio color ámbar, que brinda una buena conservación y presentación del producto.

Pasteurizado.-

La conservación gracias a la adición de sustancias químicas ha sido utilizada hasta hace pocos años, pero a medida que los consumidores toman más conciencia de la conveniencia de ingerir alimentos naturales, con el mínimo de sustancias conservantes (Camacho, 2002), aumenta más la necesidad de la aplicación de tratamientos térmicos controlados con la finalidad de reducir actividad enzimática y microbiológica con el menor impacto posible en el valor funcional, nutritivo y sensorial posible. La pasteurización se realiza a una temperatura de 65 °C durante 30 minutos principalmente con el fin de completar la inactivación de enzimas (pectinestereasa y poligalacturonasa) así a la vez destruir los microorganismos causantes de alteraciones (Fellows, 2000).

En el presente trabajo se considera el uso de un pasteurizador de túnel con una capacidad de 1200 botellas / hora.

Enfriamiento.-

Es de vital importancia detener el tratamiento térmico ya que generalmente post-pasteurizado el producto puede mantenerse a una temperatura en torno a 45 °C y puede demorar 24 horas inclusive en llegar a temperatura ambiente, por lo que aumenta considerablemente la pérdida de vitamina C (Cedeño, 2013), dentro de las especificaciones del pasteurizador indica el periodo tanto de pre-calentamiento para evitar cambios bruscos de temperatura, lo que puede generar quiebra de envases, así como también estima el periodo necesario para el enfriamiento del producto a la salida del equipo sea el óptimo.

Almacenamiento.-

Se recomienda el almacenamiento del mismo a temperatura ambiente (25°C) evitando la exposición a la luz para minimizar pérdidas principalmente de Vitamina C conforme indican estudios realizados (Cedeño, 2013).

Todas las piezas en contacto con los alimentos serán desmontables y de fácil limpieza, el sitio deberá estar lo suficientemente aireado, debe poseer pisos y paredes que faciliten la limpieza, así como también es obligatorio el uso de agua potable; deberá realizarse una limpieza diaria al concluir la jornada, verificando periódicamente la efectividad de la limpieza de equipos y utensilios.

2.4 Escalado del Proceso Industrial

El proceso de elaboración del néctar detallado en este trabajo, se realizó de forma artesanal pero conservando los lineamientos de BPM y cumpliendo con las especificaciones detalladas en ítems anteriores.

ETAPA	EQUIPO	CAPACIDAD
Recepción - almacenamiento	Cámara de refrigeración	4000 Kg Dimensión: 4x2,40x2,50 m
Pesado	Báscula	500 Kg
Clasificado – Selección – Limpieza	Mesas acero inoxidable	2,20 x 1,00 metros
Lavado / Desinfección	Tinas de acero inoxidable	500 Kg/h
Escaldado	Máquina de blanqueo	210 Kg
Triturado - Tamizado	Despulpador de frutas	150 Kg/h
Homogenizado	Mezclador	360 Kg/h
Envasado - Sellado	Maquina envasadora de botellas	360 Kg/h
Pasteurización – Enfriamiento	Pasteurizador de túnel	360 Kg/h

Tabla 17: Equipos Propuestos para la Elaboración de Néctar de Uvilla

Elaborado: Batallas Torres Galo - Gaibor Varas Wendy, 2015

En el siguiente gráfico se muestra el lay-out del proceso de elaboración de néctar de uvilla.

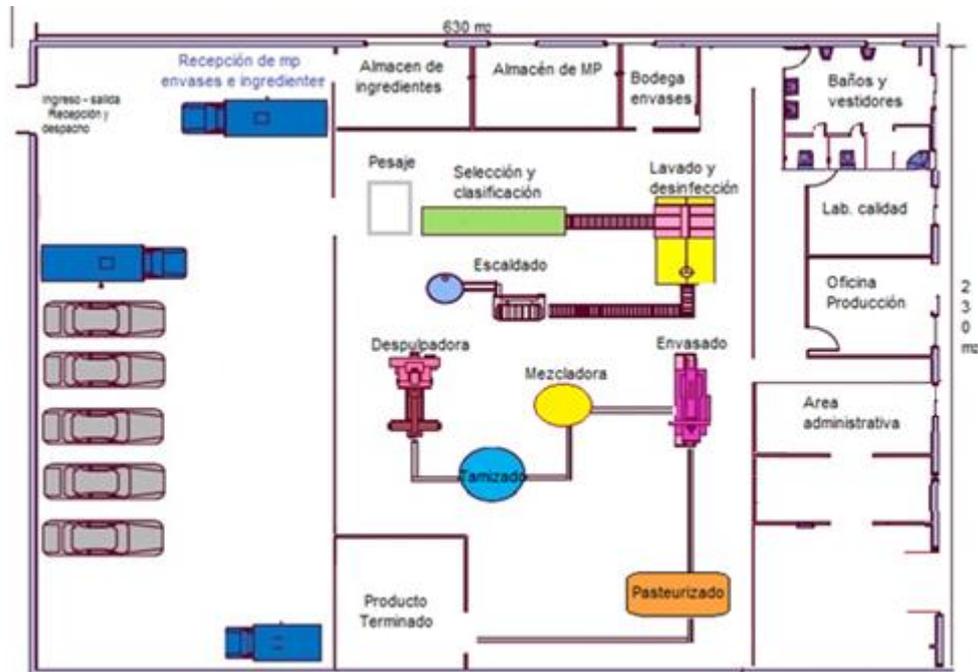


Figura 8: Lay – out Planta de Elaboración de Néctar de Uvilla
Elaborado: Batallas Torres Galo - Gaibor Varas Wendy, 2015

2.5 Costos Estimados de Inversión por Equipos

Tomando lo detallado en el punto anterior, a continuación se describen costos aproximados de inversión que deben tomarse en cuenta para la adquisición de equipos necesarios para el proceso de elaboración del néctar de uvilla. Para efectos una estimación de costos más clara se totalizan en la tabla 30 los costos unitarios de producción:

	USD
Costos Fijos / Unidad	0,16
Costos Variables / Unidad	0,298
Costos Producción / Unidad	0,458

Tabla 18: Costos de Producción del Néctar de Uvilla
Elaborado: Batallas Torres Galo - Gaibor Varas Wendy, 2015

Con lo que puede realizarse la venta al público de una botella de 300 ml en USD 0,60 obteniendo una utilidad de USD 0,142 por botella; El detalle del cálculo de los mismos se encuentra en el anexo 12.

De igual manera se determina TIR (Tasa Interna de Retorno) y VAN (Valor Actual Neto), estimando los ingresos con una venta del 75% de la producción anual, de

donde se obtiene un valor mayor a la tasa de interés ofrecida por bancos o instituciones financieras.

		AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Flujo Neto de Efectivo	-50810	-15346,00	-3059,92	18031,18	53464,24	101298,86
Tasa de Interés	10%					
		TIR	25%	VAN	\$ 41.520,68	

Tabla 19: Cálculo de TIR y VAN

Elaborado: Batallas Torres Galo - Gaibor Varas Wendy, 2015

Adicionalmente se determina el punto de equilibrio, es decir la cantidad óptima en unidades / dinero, donde los ingresos totales se igualan a los costos asociados con la venta del producto mostrado en la tabla 20, que en conjunto con los valores de TIR y VAN, nos permite concluir que el proyecto es rentable.

	ANUAL	MENSUAL	DIARIO
UNIDADES	1978560	164880	7328
USD	1187136	98928	4396,8

Tabla 20: Punto de Equilibrio Anual, Mensual y Diario.

Elaborado: Batallas Torres Galo - Gaibor Varas Wendy, 2015

CAPÍTULO 3

3. Resultados y análisis de resultados

3.1. Caracterización de la fruta

Se consideró que dentro de los requisitos para elaborar el néctar no aplica rechazar la materia prima por no cumplir con un grado de calibre específico, ya que de cumplir con el grado de madurez inmediatamente se considerara apta para proceso. El lote de recepción debe señalarse con la calificación asignada en todos los parámetros para que sean considerados al momento del procesamiento.

Un ítem de gran importancia al momento de caracterizar la fruta es la evaluación del grado de madurez, ya que a mayor grado del mismo, la fruta posee mejores características de acidez y porcentaje de sólidos solubles; lo que aportará mejores características al producto final. Estas características fueron evaluadas mediante análisis físico – químicos, donde se reflejaron mejores resultados en frutas que se han cosechado en grados de madurez de 5 a 6, ya que al ser una fruta no climatérica alcanza su mayor grado de maduración dentro de la planta.

Dentro de la evaluación de la materia prima obtenida para este trabajo, se obtuvieron los resultados detallado en la tabla 21:

EVALUACIÓN DE MATERIA PRIMA (UVILLA)		
PARÁMETRO A EALUAR	RESULTADO OBTENIDO	OBSERVACIONES
° de madurez	Grado 5 y 6	Estado óptimo de maduración; no se acepta por debajo de 5.
Calibre	<u>Diámetro prom (mm):</u> 18,5 <u>Peso prom (g):</u> 3,5 <u>Calibre:</u> Mediano – grande	De 1 Kg de muestra se toman 50 datos. Esto nos sirve de referencia pero no tiene mayor influencia en la calidad del producto final.
Acidez	< 2,5	Max:2,50
°Brix (sólidos solubles)	13,5 °	Min: 10°
Requisitos generales	Frutas enteras, piel sana, brillante y con color característico, sin plagas, sin olores extraños, consistencia firme de la fruta.	La materia prima fue almacenada en refrigeración a 5°C, durante 5 días antes de ser evaluada.

Tabla 21: Resultados de la evaluación de la materia prima

Elaborado: Batallas Torres Galo - Gaibor Varas Wendy, 2015

3.2. Pruebas de Formulación y Análisis Sensorial

Se realiza un test de aceptación con una escala hedónica de 7 puntos relacionada con el agrado / desagrado de las muestras. Siendo 7 el nivel máximo de aceptación y 1 el nivel mínimo de aceptación. Posteriormente se realizó la conversión a una escala numérica para efecto de análisis estadístico. En el anexo 1 se puede observar el formato donde se registraban las respuestas de los 30 panelistas.

Para el test de aceptación las muestras con 30%, 38%, 46% y 56% de pulpa fueron degustadas bajo los códigos 853, 270, 491 y 942; Mientras que para el test de preferencia para las muestras indicadas le corresponden los códigos 464, 730, 528 y 821 respectivamente.

En el anexo 5 se presenta el resumen de respuestas del test de aceptación, del que participaron un total de 30 panelistas, mientras que el anexo 6 se presenta el grado de aceptación de las muestras.

Para obtener conclusiones de la prueba se evalúan los resultados a través del método estadístico análisis de varianza, que se pueden observar en el anexo 7.

ANÁLISIS DE VARIANZA				
Fuente de Variación	gl	SC	CM	F
Muestras	3	228,967	76,322	102,893
Jueces	29	48,867	1,685	2,272
Error	87	64,533	0,742	
Total	119	342,367		

Tabla 22: Cuadro de análisis de varianza

Elaborado: Batallas Torres Galo - Gaibor Varas Wendy, 2015

Los valores calculados de la relación de variación (F) son comparados con los valores de la tabla de valores críticos para F. (Anexo 2) los cálculos para determinar diferencia significativa entre las muestras evaluadas se encuentran en el anexo 7.

A continuación en la tabla X se determina que si existe una diferencia significativa

DIFERENCIA SIGNIFICATIVA ENTRE MUESTRAS VARIANZA - F				
Nivel de Significancia (%)	Valor F Calculado	Comparativo	Tabla F	Diferencia Significativa
5	102,89	>	4,05	SI

Tabla 23: Estimación de diferencia significativa - F

Elaborado: Batallas Torres Galo - Gaibor Varas Wendy, 2015

El análisis realizado revela una incidencia directa en relación a la concentración de pulpa en la bebida y la aceptación del producto, principalmente al perder o disminuir el equilibrio entre los sabores dulce / ácido, que por los panelistas es relacionado a la frescura de la bebida.

Para la selección de la muestra ganadora se consideran los resultados del test de aceptación y adicionalmente, se realiza un test de preferencia entre las 4 muestras, el formato del mismo puede ser observado en el anexo 2, la fórmula que tuvo mayor grado de aceptación y preferencia fue la # 1, que contenía un 30 % de pulpa de fruta en la composición, seguida por la muestra # 2, que contenía un 38 % de pulpa de fruta, debido principalmente al equilibrio entre parámetros tales como: aroma, acidez, color y dulzor.

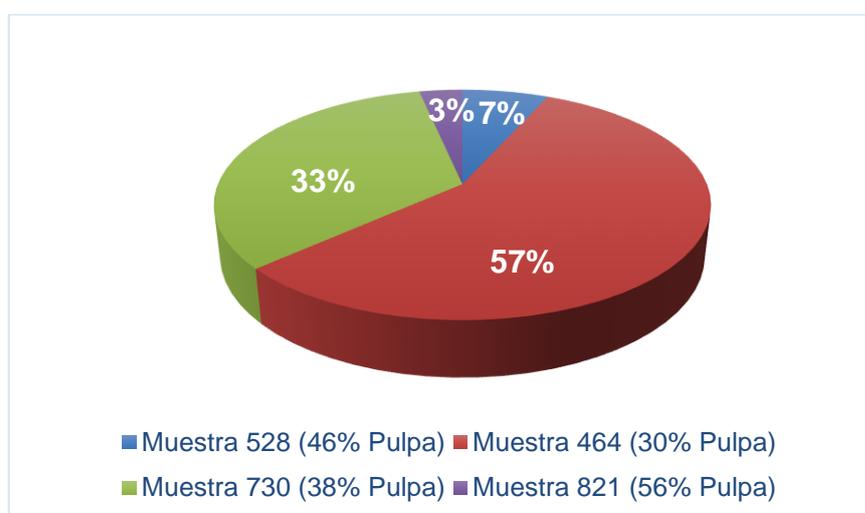


Gráfico 3. Resumen Test de Preferencia

Elaborado: Batallas Torres Galo - Gaibor Varas Wendy, 2015

En esta etapa considerando el input de la degustación se definen como características claves del producto y que deberán tener especial control durante el proceso de producción:

- Sabor de la Bebida (Relacionado a la concentración de Pulpa).
- Frescura de la bebida (Relacionado al pH).
- Color de la bebida (Relacionado a la concentración de Pulpa).

3.3. Análisis físico – químicos

Se realizan análisis de control al producto intermedio (pulpa de uvilla) para que dentro del proceso exista un control significativo, los resultados están reflejados en la tabla 29:

EVALUACIÓN DE PRODUCTO INTERMEDIO (PULPA DE UVILLA)		
PARÁMETRO	RESULTADO OBTENIDO	OBSERVACIONES
pH	3,5	3,4 – 3,9 (en caso desviación reformular – reprocesar).
°Brix (sólidos solubles)	13,5 °	13 ° - 14 ° (en caso desviación reformular – reprocesar).

Tabla 24: Análisis físico – químico al producto intermedio Néctar de Uvilla

Elaborado: Batallas Torres Galo - Gaibor Varas Wendy, 2015

De igual manera se procede a un control del producto terminado, obteniendo los resultados que se observan en la tabla 30:

EVALUACIÓN DE PRODUCTO FINAL (NECTAR DE UVILLA)		
PARÁMETRO	RESULTADO OBTENIDO	OBSERVACIONES
pH	3,5	3,4 – 3,8
°Brix (sólidos solubles)	7,4°	7,3 ° - 7,4 °

Tabla 25: Análisis físico – químico al producto terminado Néctar de Uvilla

Elaborado: Batallas Torres Galo - Gaibor Varas Wendy, 2015

Los 3 puntos más importantes a evaluar tanto para material prima, producto intermedio y producto terminado son pH, acidez y sólidos solubles; ya que influyen en gran manera en la conservación y características sensoriales del producto final.

Para el cálculo de la tabla nutricional del producto terminado se considera la composición nutricional de los ingredientes por separado: Pulpa de Uvilla (tabla 4) / azúcar (100 % sacarosa) / agua y la participación de los mismos en la receta del producto terminado, obteniéndose la siguiente información reflejada en la figura 19:

Información Nutricional		
Tamaño de porción:	300 ml.	
Porción por envase:	1	
Cantidad por Porción		
Energía (Calorías)	418 kJ	(100 kcal)
	%Valor Diario*	
Grasa Total	0 g	0%
Grasa Saturada	0 g	0%
Colesterol	0 mg	0%
Sodio	0 mg	0%
Carbohidratos Totales	25g	8%
Fibra Dietaria	0 g	18%
Azúcares	25g	
Proteína	0 g	
*Los porcentajes de los Valores Diarios están basados en una dieta recomendada de 8380 KJ (2000 kcal).		

Figura 8: Información Nutricional Néctar de Uvilla

Elaborado: Batallas Torres Galo - Gaibor Varas Wendy, 2015

El cálculo de la información nutricional puede ser observado más al detalle en el anexo 9.

3.4. Análisis Microbiológicos

Como se muestra en la tabla 31, existen resultados satisfactorios para el néctar de uvilla según lo establecido en la norma INEN; realmente no existió, crecimiento microbiano en ninguno de los análisis realizados.

La muestra analizada se elaboró bajo los parámetros de proceso indicados anteriormente; dentro del laboratorio la muestra fue almacenada en refrigeración (5 – 8°C) durante 1 semana previo a su análisis, el detalle de los análisis puede observarse en el anexo 8.

Análisis	Nivel de aceptación	Nivel de rechazo	Resultados
Coliformes Totales NMP/cm ³	<3	--	CUMPLE
Coliformes fecales NMP/cm ³	<3	--	CUMPLE
Recuento estándar en placa REP UFC/cm ³	<10	10	CUMPLE
Recuento de mohos y levaduras UP/cm ³	<10	10	CUMPLE

Tabla 26: Requisitos y resultados microbiológicos del néctar de uvilla

Fuente: NTE INEN 2 337:2008

Elaborado: Batallas Torres Galo - Gaibor Varas Wendy, 2015

CAPÍTULO 4

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

Considerando criterios como: contenido nutricional de la fruta, rendimiento de la cosecha, disponibilidad de la cosecha una vez sembrada, variedad de productos industrializados en el mercado y finalmente la disponibilidad de normativas legales aplicables; Dejado a la Uvilla (*Physalis Peruviana*) como la fruta más atractiva en los aspectos mencionados para la realización del proyecto.

Los 4 prototipos evaluados sensorialmente, estadísticamente presentan una diferencia significativa entre sí. El porcentaje de pulpa de uvilla incide directamente en el grado de aceptación néctar, como producto final se obtiene una preferencia marcada por la muestra con 30% de pulpa de Uvilla debido al equilibrio entre el dulzor / cuerpo / frescura de la bebida conforme a la información brindada por los panelistas.

Basado en indicadores de rentabilidad 25% TIR (Tasa Interna de Retorno) y USD 41 520.68 VAN (Valor Actual Neto) se concluye que el proyecto es rentable debido a que se obtiene un mayor valor a las tasas de interés ofrecidas por bancos o instituciones financieras.

El envase de vidrio ámbar y el tratamiento térmico aplicado, demostraron ser eficaces para conservar el producto terminado conforme a la legislación aplicable (Coliformes Totales / Mohos / Aerobios Mesófilos) sin necesidad de refrigerarlo; Conservando también parte de la Vitamina C en el producto final.

Dentro de la norma INEN 2 337:2008, no existen rangos específicos para la cantidad de sólidos solubles en el néctar de uvilla; Sin embargo se menciona dentro de la tabla 2 de la norma que para

otras frutas que no se encuentren en el listado y que posean alto contenido de pulpa o aroma fuerte, aplica un aporte del 25% de pulpa de fruta mínimo, la participación de la muestra que resultó seleccionada en las degustaciones fue de 30 % de pulpa en el Néctar un 5% más de lo que permite la norma. Se logró elaborar un producto con un sabor agradable conforme a los comentarios de los panelistas, de los que resaltan el equilibrio entre el dulzor, cuerpo y frescura de la bebida.

Se elabora la tabla de contenido nutricional de acuerdo a los cálculos presentados en el anexo 9 con los cálculos de los respectivos ingredientes; obteniendo finalmente un producto que aporta 99,88Kcal en 1 porción de 300ml, con un aporte del 8% de fibra basados en una dieta de 2000 Cal diarias.

4.1 Recomendaciones

Se recomienda realizar un estudio de penetración de calor a profundidad, para optimizar el proceso y reducir las pérdidas de nutrientes en el néctar de uvilla, durante el test realizado únicamente se retuvo 0,30 mg / 100 g de Néctar de Uvilla, llegando a un 0,5% de IDR conforme a la bibliografía consultada se puede retener inclusive hasta el 85% de la vitamina C presente en el alimento; la muestra analizada retuvo únicamente un 3% de la misma.

Se recomienda realizar un estudio de Análisis de peligros y puntos críticos de control para determinar los potenciales puntos de control y puntos críticos de control dentro del proceso, a fin de minimizar los riesgos de contaminación del producto.

Se recomienda evaluar alternativas de mejoras en el proceso, como: tratamiento térmico HTST, y así reducir la pérdida de nutrientes del alimento, manteniendo el concepto de alimento saludable.

Existen estudios realizados que recomiendan ciertas mejoras en las técnicas de siembra de las plantaciones de uvilla, se considera

necesaria la capacitación a los agricultores en estos temas, para obtener mejor calidad y rendimiento por hectárea de la uvilla.

La descripción de proceso citada, podría ser homologada con productos similares o en su defecto en caso de ejecutarse el proyecto, las líneas de producción pueden abarcar otras materias primas, tanto de frutas tradicionales como no tradicionales; Manteniendo el concepto de alimento saludable.

Conforme a la legislación local es necesario realizar un estudio de estabilidad en tiempo real ya que el documento de control sanitario vigente indica:

“No se aceptarán estudios de estabilidad acelerada en los siguientes casos:

- a) Alimentos cuya forma de conservación es a temperatura de refrigeración o congelación.
- b) Alimentos que contienen vitaminas e ingredientes termolábiles” (Arcsa, 2014).

4. PROPIEDAD INTELECTUAL

5.1. Description of Problem

This work gathers information about non-traditional fruits grown in Ecuador's zone 5 to present an alternative to consumption as fresh fruit, fostering an industrialized product with reduced amount of sugar without the use of preservatives, specifically Pasterurized Uvilla's Nectar packing on Glass Bottles.

5.2. Proof of Concept

Selection criteria were used to define the non- traditional fruit to be used in this work; the following were considered: market trends (increased consumption habits of low-calorie products with the least possible use of food additives), national standards for raw materials as well as for the finished product, and availability of fruit as main raw material were considered in Ecuador's zone 5.

5.3. Progress to Date

Formulation tests were conducted to define the profile of the product and ensure accomplishment with legal regulations applicable to it. It yielded 3 liters of finished product per kg of pulp, which would allow the marketing at a cost of \$ 0.60 each 300 ml. bottle

5.4. Individual Contributions

We conclude that the project is profitable because of greater value to interest rates offered by banks or financial institutions is obtained. It yielded 3 liters of finished product per kg of pulp, which would allow the marketing at a cost of \$ 0.60 each 300 ml. bottle; As well as financial indicators of 25 % and USD 41 520.68; IRR (internal rate of return) and NPV (net present value)).

5.5. Future Work

The process described in this study can be transferred to different fruits, without implying significant changes at the different stages; nevertheless, there will be changes in the formulation of it, managing the concept of healthy drinks specifically balancing the total amount of sucrose in the drink considering the contribution of the pulp and the sugar added.

BIBLIOGRAFÍA

PROECUADOR, (2012). Análisis Sectorial de Frutas No Tradicionales. ProEcuador

http://www.proecuador.gob.ec/wp-content/uploads/2013/11/PROEC_AS2012_FRUTAS.pdf

Semplades, (2012). Registro Oficial Distritos y Circuitos Ecuador

<http://www.planificacion.gob.ec/zonas-districtos-y-circuitos/>

CAMPOS QUIÑONEZ, LIDDA MERARI; VER GUIME, K. (1998). COMERCIALIZACION DE PRODUCTOS NO TRADICIONALES: FLORES TROPICALES. ESPOL. http://www.cib.espol.edu.ec/Digipath/D_Tesis_PDF/D-18781.pdf

Solís Maria, Layana Norma, (2012). Proyecto de Desarrollo Sustentable para la Producción de Frutas No Tradicionales para el Mercado Guayaquileño. Caso Mermelada de Cocona. Espol.

http://www.cib.espol.edu.ec/Digipath/D_Tesis_PDF/D-36891.pdf

(MIPRO, 2011). Boletín mensual de análisis sectorial de MIPYES. Elaboración de Conservas de Frutas. Noviembre 2011.

Banco Central del Ecuador, (2015). Evolución de la Balanza Comercial Enero – Febrero 2015. Dirección Nacional de Síntesis Macroeconómicas 2015.

Almeida y Flores, (2007) Determinación de los Costos de Calidad en la industria de los Jugos Envasados. Espol.

<http://core.ac.uk/download/pdf/12397399.pdf>

M. Aurelio (1995). Tratamiento de aguas residuales.

Hernández Muñoz Aurelio. Ediciones Omega. Madrid, España.

Ecofinsa, 2015 (The Ancient Fruit with a future – Obregón, Córdova & Associates) <http://www.ecofinsa.com/pitajaya/html>

Ecofinsa, 2015 Purdue University. Fruits of warm climates. Julia F. Morton Miami. FL. <http://www.ecofinsa.com/uvilla/html>

NTE INEN 2003 (2005) Frutas Frescas Pitajaya. Norma Técnica Ecuatoriana. <https://law.resource.org/pub/ec/ibr/ec.nte.2003.2005.pdf>

NTE INEN 2485: (2009) Frutas Frescas Uvilla. Norma Técnica Ecuatoriana. <https://law.resource.org/pub/ec/ibr/ec.nte.2485.2009.pdf>

NTE INEN 1971 (2012) Maracuyá. Requisitos. Norma Técnica Ecuatoriana. <https://law.resource.org/pub/ec/.../ec.nte.1971.1994>

Institute of Food Technologists' Wellness, (2012) Conferencia IFT. <http://www.clubdarwin.net>

Ministerio de Agricultura, (2001). Rendición de Cuentas 2012. <http://www.agricultura.gob.ec>

Muñoz, (2003). Análisis Económico y Financiero de la Comercialización y Producción de la Uvilla como una alternativa de producción. Muñoz, Leopoldo.

Corpei (2009). Perfiles de Productos, Perfil de Uvilla. Centro de Información e inteligencia comercial CICO.

NTE INEN 2 337:2008. Jugos, Pulpas, Concentrados, Néctares, Bebidas de Frutas y Vegetales. Requisitos. Norma Técnica Ecuatoriana. <https://law.resource.org/pub/ec/ibr/ec.nte.2337.2008.pdf>

NTE INEN 1 750. Hortalizas y Frutas Frescas. Muestreo. Norma Técnica Ecuatoriana.

<https://law.resource.org/pub/ec/ibr/ec.nte.1750.1994.pdf>

REGLAMENTO TÉCNICO ECUATORIANO RTE INEN 022. Rotulado de Productos Alimenticios, Procesados, Envasados y Empaquetados. Norma Técnica Ecuatoriana.

http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/11/rte_022.pdf

INIAP (2015). Características físicas y Nutricionales de las Frutas Importantes en la Investigación y Elaboración de pulpas, concentradas y postres.

Fellows, (2000). Tecnología del Procesado de los Alimentos. Principios y Prácticas. Editorial Acrbia.

Arcsa (2015) Calculadora de Etiquetado de Alimentos. ARCSA. www.arcsa.gob.ec/publico/calculadora_etiquetado/

Codan (2015) Ficha Tecnica CMC.

http://www.danisco.com/sanhui/about_CMC.html

Camacho, (2002). Transformación y Conservación de Frutas.

<http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/agronomia/2006228/index.html>

CEDEÑO SARES, L. A. (2013). Degradacion del Ácido Ascórbico en la Pasteurización de Bebidas tipo Néctar de Durazno - espol.

http://www.cib.espol.edu.ec/Digipath/D_Tesis_PDF/D-94854.pdf

Uzca ,Cecilia (2013) Aplicación de la Stevia Rebaudiana Bertoni en el Desarrollo y Diseño de Proceso de un Chocolate en Polvo para Grupos de Personas con Dietas de Bajas Calorías.
<https://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/5305>

Ispch, (2006). Guía para la realización y presentación de estudios de estabilidad.
<http://www.ispch.cl/sites/default/file/GUIA%20DE%20ESTABILIDAD.pdf>

ANEXO 1

HOJA DE RESPUESTAS PRUEBA HEDÓNICA

Nombre:

Fecha:

Usted ha recibido 4 muestras de una bebida de frutas, marque con una X, según la siguiente escala:

	<u>270</u>	<u>491</u>	<u>853</u>	<u>942</u>
Me gusta mucho				
Me gusta moderadamente				
Me gusta ligeramente				
Ni me gusta ni me disgusta				
Me disgusta ligeramente				
Me disgusta moderadamente				
Me disgusta mucho				

Comentarios.-

.....
.....

Figura 9: Hoja de evaluación de prueba Hedónica.

Elaborado: Batallas Torres Galo - Gaibor Varas Wendy, 2015

ANEXO 2

HOJA DE RESPUESTAS PRUEBA PREFERENCIA

Nombre:

Fecha:

Usted ha recibido 4 muestras de un Néctar de fruta, Pruebe primero la muestra 464, posteriormente la 528, luego la muestra 730 y finalmente la muestra 730; Indique ¿Cuál de las 4 prefiere?

<u>464</u>	<u>528</u>	<u>730</u>	<u>821</u>

Comentarios.-

.....
.....

Figura 10: Hoja de respuestas de prueba de preferencia.

Elaborado: Batallas Torres Galo - Gaibor Varas Wendy, 2015

ANEXO 3

ENCUESTA HÁBITOS DE CONSUMO DE JUGOS DE FRUTAS

ENCUESTA BREVE HÁBITOS DE CONSUMO DE BEBIDAS DE FRUTAS

NOMBRE:

EDAD:

FECHA:

Indique: ¿Con que frecuencia consume bebidas de frutas?:

Nunca	
Casi Nunca	
Más de 1 vez al Mes	
Más de 1 vez a la Semana	
Varias veces al Día	

Indique el grado de preferencia personal por Bebidas de Frutas:

Bajo	
Regular	
Alto	

Indique de ser posible sus 3 marcas favoritas de Bebidas de Frutas:

Indique (marcando con una x) si sufre a menudo alguna de las siguientes enfermedades:

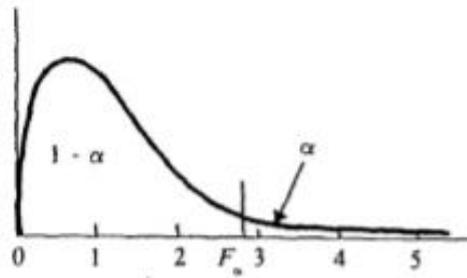
Alergia	
Gripe	
Bronquitis	
Otras (Respiratorias)	

Figura 11: Encuesta Hábitos de Consumo de Jugos de Fruta

Elaborado: Batallas Torres Galo - Gaibor Varas Wendy, 2015

ANEXO 4

TABLA DE VALORES CRÍTICOS PARA F



g.l. del deno- mina- dor	g.l. del numerador									
	1	2	3	4	5	6	8	12	24	∞
1	161.4	199.5	215.7	224.6	230.2	234.0	238.9	243.9	249.0	254.3
2	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.37	19.41	19.45	19.50
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.84	8.74	8.64	8.53
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.04	5.91	5.77	5.63
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.82	4.68	4.53	4.36
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.15	4.00	3.84	3.67
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.73	3.57	3.41	3.23
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.44	3.28	3.12	2.93
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.23	3.07	2.90	2.71
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.07	2.91	2.74	2.54
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	2.95	2.79	2.61	2.40
12	4.75	3.88	3.49	3.26	3.11	3.00	2.85	2.69	2.50	2.30
13	4.67	3.80	3.41	3.18	3.02	2.92	2.77	2.60	2.42	2.21
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.70	2.53	2.35	2.13
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.64	2.48	2.29	2.07
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.59	2.42	2.24	2.01
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.55	2.38	2.19	1.96
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.51	2.34	2.15	1.92
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.48	2.31	2.11	1.88
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.45	2.28	2.08	1.84
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.42	2.25	2.05	1.81
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.40	2.23	2.03	1.78
23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.38	2.20	2.00	1.76
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.36	2.18	1.98	1.73
25	4.24	3.38	2.99	2.76	2.60	2.49	2.34	2.16	1.96	1.71
26	4.22	3.37	2.98	2.74	2.59	2.47	2.32	2.15	1.95	1.69

Continúa

Continuación

Nivel 1%

g.l. del denominador	g.l. del numerador									
	1	2	3	4	5	6	8	12	24	α
27	4.21	3.35	2.96	2.73	2.57	2.46	2.30	2.13	1.93	1.67
28	4.20	3.34	2.95	2.71	2.56	2.44	2.29	2.12	1.91	1.65
29	4.18	3.33	2.93	2.70	2.54	2.43	2.28	2.10	1.90	1.64
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.27	2.09	1.89	1.62
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.18	2.00	1.79	1.51
60	4.00	3.15	2.76	2.52	2.37	2.25	2.10	1.92	1.70	1.39
120	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.17	2.02	1.83	1.61	1.25
∞	3.84	2.99	2.60	2.37	2.21	2.10	1.94	1.75	1.52	1.00
Nivel 5%										
1	4052	4999	5403	5625	5764	5859	5982	6106	6234	6366
2	98.50	99.00	99.17	99.25	99.30	99.33	99.37	99.42	99.46	99.50
3	34.12	30.82	29.46	28.71	28.24	27.91	27.49	27.05	26.60	26.12
4	21.20	18.00	16.69	15.98	15.52	15.21	14.80	14.37	13.93	13.46
5	16.26	13.27	12.06	11.39	10.97	10.67	10.29	9.89	9.47	9.02
6	13.74	10.92	9.78	9.15	8.75	8.47	8.10	7.72	7.31	6.88
7	12.25	9.55	8.45	7.85	7.46	7.19	6.84	6.47	6.07	5.65
8	11.26	8.65	7.59	7.01	6.63	6.37	6.03	5.67	5.28	4.86
9	10.56	8.02	6.99	6.42	6.06	5.80	5.47	5.11	4.73	4.31
10	10.04	7.56	6.55	5.99	5.64	5.39	5.06	4.71	4.33	3.91
11	9.65	7.20	6.22	5.67	5.32	5.07	4.74	4.40	4.02	3.60
12	9.33	6.93	5.95	5.41	5.06	4.82	4.50	4.16	3.78	3.36
13	9.07	6.70	5.74	5.20	4.86	4.62	4.30	3.96	3.59	3.16
14	8.86	6.51	5.56	5.03	4.69	4.46	4.14	3.80	3.43	3.00
15	8.68	6.36	5.42	4.89	4.56	4.32	4.00	3.67	3.29	2.87
16	8.53	6.23	5.29	4.77	4.44	4.20	3.89	3.55	3.18	2.75
17	8.40	6.11	5.18	4.67	4.34	4.10	3.79	3.45	3.08	2.65
18	8.28	6.01	5.09	4.58	4.25	4.01	3.71	3.37	3.00	2.57
19	8.18	5.93	5.01	4.50	4.17	3.94	3.63	3.30	2.92	2.49
20	8.10	5.85	4.94	4.43	4.10	3.87	3.56	3.23	2.86	2.42
21	8.02	5.78	4.87	4.37	4.04	3.81	3.51	3.17	2.80	2.36
22	7.94	5.72	4.82	4.31	3.99	3.76	3.45	3.12	2.75	2.31
23	7.88	5.66	4.76	4.26	3.94	3.71	3.41	3.07	2.70	2.26
24	7.82	5.61	4.72	4.22	3.90	3.67	3.36	3.03	2.66	2.21
25	7.77	5.57	4.68	4.18	3.86	3.63	3.32	2.99	2.62	2.17
26	7.72	5.53	4.46	4.14	3.82	3.59	3.29	2.96	2.58	2.13

Continúa

Nivel 5%

g.l. del deno- mina- dor	g.l. de numerador									
	1	2	3	4	5	8	12	24	∞	
27	7.68	5.49	4.60	4.11	3.78	3.56	3.26	2.93	2.55	2.10
28	7.64	5.45	4.57	4.07	3.75	3.53	3.23	2.90	2.52	2.06
29	7.60	5.42	4.54	4.04	3.73	3.50	3.20	2.87	2.49	2.03
30	7.56	5.39	4.51	4.02	3.70	3.47	3.17	2.84	2.47	2.01
40	7.31	5.18	4.31	3.83	3.51	3.29	2.99	2.66	2.29	1.80
60	7.08	4.98	4.13	3.65	3.34	3.12	2.82	2.50	2.12	1.60
120	6.85	4.79	3.95	3.48	3.17	2.96	2.66	2.34	1.95	1.38
∞	6.64	4.60	3.78	3.32	3.02	2.80	2.51	2.18	1.79	1.00

Fuente: M. Merrington y C.M. Thompson (1943). "Tables of 1 percentage points of the inverted beta (F) distribution." *Biometrika* 33, 73-99. Reimpreso con autorización de *Biometrika* Trustees.

Figura 12: Tabla de Valores Críticos para F.

Elaborado: Batallas Torres Galo - Gaibor Varas Wendy, 2015

ANEXO 5

RESULTADOS PRUEBA HEDÓNICA

	270 (38% Pulpa)	491 (46% Pulpa)	853 (30% Pulpa)	942 (56% Pulpa)
	# Elecciones	# Elecciones	# Elecciones	# Elecciones
Me gusta mucho (7)	5	-	13	-
Me gusta moderadamente (6)	3	1	13	-
Me gusta ligeramente (5)	16	2	3	1
Ni me gusta ni me disgusta (4)	5	8	1	3
Me disgusta ligeramente (3)	-	14	-	20
Me disgusta moderadamente (2)	-	2	-	4
Me disgusta mucho (1)	1	3	-	2
SUMATORIA DEL PUNTAJE	154	97	188	87
MEDIA	5,1	3,2	6,3	2,9

Tabla 28: Resumen de Repuestas Test de Aceptación.
Elaborado: Batallas Torres Galo - Gaibor Varas Wendy, 2015

ANEXO 6

Grado de Aceptación de las Muestras

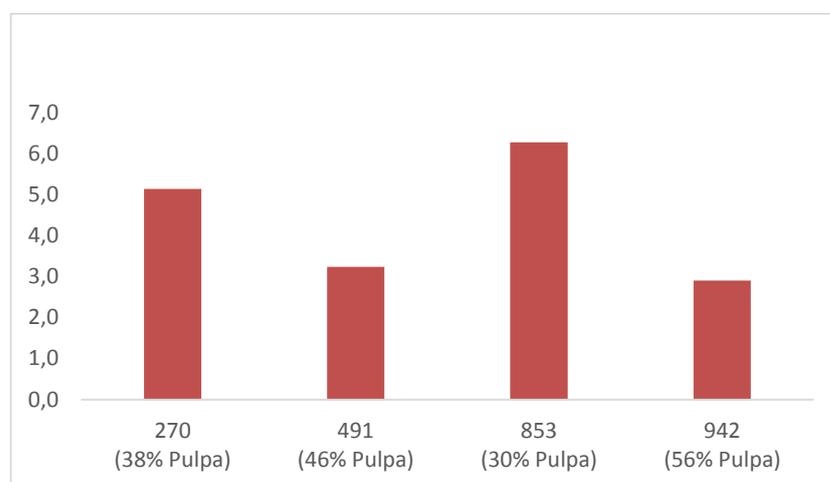


Gráfico 4: Grado de aceptación de las muestras
Elaborado: Batallas Torres Galo - Gaibor Varas Wendy, 2015

ANEXO 7
CALCULO ANÁLISIS DE VARIANZA

Factor de Corrección (FC): Se calcula cuadrando el gran total y dividiéndolo para el número de respuestas totales.

$$FC \approx \text{Factor de corrección} \approx \frac{TT^2}{(n)(m)}$$

TT : Total de las observaciones	526
n: número de jueces	30
m: Número de muestras	4

FC = 2305,633

Suma de cuadrados para muestras SCm: Se calcula sumando el cuadrado del total de las calificaciones de cada muestra, dividido por el número de juicios para cada muestra, menos FC.

$$SCm \approx \text{Suma de cuadrados para muestras} \approx$$

$$SCm \approx \frac{(T_{c1})^2 + (T_{c2})^2 + \dots + (T_{cm})^2}{n} - FC$$

SCm	Suma de Cuadrados de las muestras	228,97
-----	-----------------------------------	--------

Grado de libertad de las muestras glm: Se calcula restando uno del número de muestras.

$$glm \approx \text{Grados de libertad para muestras} \approx m - 1$$

glm = 3

Suma de cuadrados para jueces SCj: Se calcula sumando el cuadrado del total de las calificaciones de cada juez dividido para el número de muestras, menos FC.

$SC_j \approx$ Suma de cuadrados de jueces

$$SC_j \approx \frac{(T_{r1})^2 + (T_{r2})^2 + \dots + (T_{rm})^2}{m} - FC$$

SCj Suma del cuadrado de jueces 48,87

Grados de libertad para jueces glj: Se calcula restando uno del número de jueces.

$$glj \approx \text{Grados de libertad para jueces} \approx n - 1$$

glj: Grado de libertad de los jueces 29

Suma de cuadrados, total Sct: Se calcula sumando el cuadrado de cada calificación, menos FC.

$SC_t \approx$ Suma de cuadrados totales

$SC_t \approx$ Suma de cada observación al cuadrado - FC

$$SC_t \approx \{(X_{11})^2 + (X_{12})^2 + \dots + (X_{mn})^2\} - FC$$

Sct: Suma de cuadrado total 342,37

Grados de libertad total glt: Se calcula restando uno del número total de respuestas.

$$glt \approx \text{Grados de libertad totales} \approx [(n)(m)] - 1$$

Glt: Grado de libertad total 119

Suma de cuadrados del error SCe: Se calcula restando la suma de cuadrados de jueces y muestras de la suma de cuadrados total,

$$SCe \approx \text{Suma de cuadrados del error} \approx SCT - SCj - SCm$$

Sce: Suma de cuadrados del error 64,53

Grados de libertad del error gle: Se calcula restando los grados de libertad de jueces y muestras de los grados de libertad total.

$$gle \approx \text{Grados de libertad del error} \approx glt - glj - glm$$

gle: Grados de libertad del error 87

Cuadrados medios o varianza CM: Se calcula para muestras, jueces y error, dividiendo respectivamente la suma de cuadrados por sus grados de libertad correspondientes.

$$CM_x \approx \text{Cuadrados medios} \approx \frac{SC_x}{gl_x}$$

CM Cuadrados medios o varianza CM 76,32 muestras
1,69 jueces
0,74 error

Relación de variación para muestras Fm: Se calcula dividiendo el cuadrado medio de las muestras para el cuadrado medio del error.

$$Fm \approx \frac{CM \text{ muestras}}{CM \text{ error}}$$

Fm Relación de variación de muestras 102,893

Relación de variación para jueces Fj: Se calcula dividiendo el cuadrado medio de los jueces para el cuadrado medio del error.

$$Fj \approx \frac{CM \text{ jueces}}{CM \text{ error}}$$

Fj Relación de variación de jueces 2,272169

ANEXO 8

DETALLE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS

Para la determinación de coliformes totales se realizaron diluciones 1:10 y 1:100 en medio de dilución bactopectona, luego se coloca dentro de tubos con caldo bilis verde brillante; temperatura de incubación de 32°C durante 120 horas. Luego se procede a realizar el conteo, sin encontrar colonias, por lo que ya no se considera necesario realizar análisis de coliformes fecales.

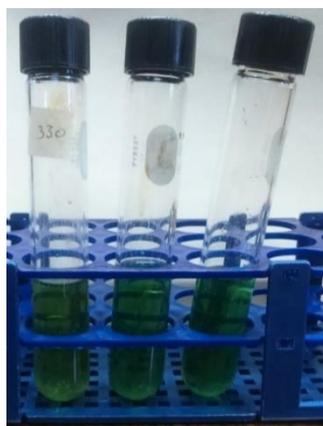


Figura 13: Resultados de análisis de coliformes al néctar de uvilla.

Para Recuento estándar en placa REP se utilizó como medio de dilución bactopectona al 0,1%, en agar plate count, temperatura de incubación de 32°C y con una duración de 120 horas. Luego se procede a realizar el conteo, sin encontrar colonias.



Figura 14: Resultados de análisis de Recuento estándar en placa REP

Para la determinación de mohos y levaduras se utilizó método de dilución directo 1:100, en agar extracto levaduras con cloranfenicol, a una temperatura de incubación de 25°C y una duración de 120 horas. Luego se procede a realizar el conteo, sin encontrar colonias.

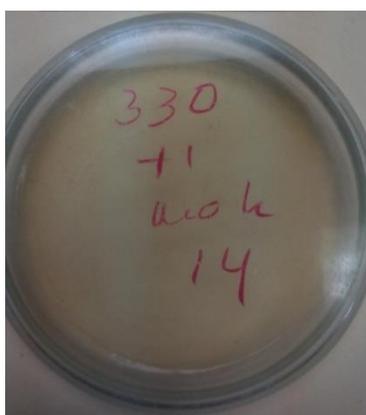


Figura 15: Resultados de análisis de mohos y levaduras al néctar de uvilla.

Como se puede apreciar el producto cumple con todos los requisitos definidos por la legislación local, lo cual indica que el tratamiento térmico realizado y la acidez del mismo constituyen barreras suficientes para garantizar la inocuidad del producto.

ANEXO 9
CALCULO DE INFORMACION NUTRICIONAL

	100 g. Uvilla	Aporte 30 g. de Uvilla	100 g. Azúcar	Aporte 3.4 g. de Azúcar	100 g. Agua	Aporte 66.6 g Agua	100 g Producto Final	Porcion 300 ml	Porcion 300 ml (sin decimales)	Aporte / Porción IDR 2000 Kcal
		30%		3,40%		66,60%				
Energia Total (Kcal)	65,64	19,692	400	13,6	0	0	33,292	99,88 Kcal	100 Kcal	
Carbohidratos	64	19,2	400	13,6	0	0	32,8	98,40 Kcal		
Grasas	1,44	0,432	0	0	0	0	0,432	1,30 Kcal		
Proteinas	0,2	0,06	0	0	0	0	0,06	0,18 Kcal		
Grasa total	0,16	0,048	0	0	0	0	0,048	0,14 g	0 g	0%
Grasa Saturada	0	0	0	0	0	0	0	0,00 g	0 g	0%
Colesterol	0	0	0	0	0	0	0	0,00 g	0 g	0%
Sodio	0	0	0	0	0	0	0	0,00 g	0 g	0%
Carbohidratos Totales	16	4,8	100	3,4	0	0	8,2	24,60 g	25 g	8%
Fibra Dietética	4,9	1,47	0	0	0	0	1,47	4,41 g	4 g	18%
Azúcares	16	4,8	100	3,4	0	0	8,2	24,60 g	25 g	
Proteína	0,05	0,015	0	0	0	0	0,015	0,05 g	0 g	

Tabla 29: Cálculo de Información Nutricional del Néctar de Uvilla.

Elaborado: Batallas Torres Galo - Gaibor Varas Wendy, 2015

ANEXO 10
ETIQUETA “NÉCTAR DE UVILLA”



Figura 14: Etiqueta “Néctar de Uvilla”
Elaborado: Batallas Torres Galo - Gaibor Varas Wendy, 2015

ANEXO 11
RESULTADOS LABORATORIO PROTAL
ANÁLISIS DE ACIDEZ EXPRESADO COMO ACIDO ASCORBICO AL
NÉCTAR DE UVILLA

Informe: 15-08/0006-M001

GCR-4.1-01-00-03

Datos del cliente

Nombre: BATALLAS TORRES GALO GUILLERMO	Teléfono: 042175488
Dirección: GUAYAS / GUAYAQUIL / SAUCES B MANZANA 505 VILLA 1	

Identificación de la muestra / etiqueta

Nombre: NECTAR DE UVILLA	Código muestra: 15-08/0006-M001
Marca comercial: "NECTAR DE UVILLA"	Lote: 290715
Referencia: Bebidas y Refrescos	Fecha elaboración: 29/07/2015
Envase: VIDRIO AMBAR TAPA CORONA	Fecha expiración: N/A
Conservación de la muestra: Refrigeración 0°C - 4 °C	Fecha recepción: 04/08/2015
Fecha análisis: 04/08/2015	Vida útil: N/A
Contenido neto declarado: 330 ml	
Contenido neto encontrado: 330 ml	
Presentaciones: 330 ml	
Condiciones climáticas del ensayo: Temperatura 22.5 °C ± 2.5 °C Y Humedad Relativa 55% ± 15%	

Análisis Físico - Químicos

Ensayos realizados	Unidad	Resultado	Requisitos	Métodos/Ref.
Vitamina C (Acido Ascorbico) Cuantitativo *	mg/ 100 g	0.30	---	QUATTROCCHIO Introducción a HPLC 1992 (API-5.8-04-01-09C); Food Analysis by HPLC. Segunda Edición, 1992 (API-5.8-04-01-05C)

Los resultados emitidos corresponden exclusivamente a la muestra proporcionada por el cliente.

Las opiniones / interpretaciones / etc. que se indican a continuación, están FUERA del alcance de acreditación del SAE.

*** Observaciones:**

Se realizaron los análisis bromatológicos solicitados por el cliente.

Los datos bromatológicos se encuentran registrados en el Cuaderno de HPLC N° 14, página 1412.

Los ensayos marcados con (*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE.

^ Representa el Exponente

° Subcontratado

En microbiología los valores expresados como < 1.8, < 2, < 3, y < 10 se estiman ausencia

Guayaquil, 14 de Agosto del 2015.

Dra. Gloria Bajaña de Pacheco
 Directora General y Gerente Técnico

Ing. María Teresa Amador
 Gerente de Calidad

Figura 15: Resultados Protal – Análisis de Vitamina C en Néctar de Uvilla

ANEXO 12

FLUJO DE CAJA

		AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Total de Ventas Año		\$ 1.181.952,00	\$ 1.217.410,56	\$ 1.278.281,09	\$ 1.380.543,58	\$ 1.518.597,93
Costos Fijos		\$ 414.720,00	\$ 414.720,00	\$ 414.720,00	\$ 414.720,00	\$ 414.720,00
Gastos Administrativos		\$ 411.163,30	\$ 411.163,30	\$ 411.163,30	\$ 411.163,30	\$ 411.163,30
Depreciación		\$ 3.556,70	\$ 3.556,70	\$ 3.556,70	\$ 3.556,70	\$ 3.556,70
Costos Variables		\$ 772.416,00	\$ 795.588,48	\$ 835.367,90	\$ 902.197,34	\$ 992.417,07
Insumos		\$ 502.070,40	\$ 517.132,51	\$ 542.989,14	\$ 586.428,27	\$ 645.071,10
Energéticos		\$ 270.345,60	\$ 278.455,97	\$ 292.378,77	\$ 315.769,07	\$ 347.345,97
Total Costos de Producción		\$ 1.187.136,00	\$ 1.210.308,48	\$ 1.250.087,90	\$ 1.316.917,34	\$ 1.407.137,07
Ingresos-Egresos		-\$ 5.184,00	\$ 7.102,08	\$ 28.193,18	\$ 63.626,24	\$ 111.460,86
Inversión	\$ 50.810,00					
Amortización de Deuda		\$ 10.162,00	\$ 10.162,00	\$ 10.162,00	\$ 10.162,00	\$ 10.162,00
Flujo Neto de Efectivo	-\$ 50.810,00	-\$ 15.346,00	-\$ 3.059,92	\$ 18.031,18	\$ 53.464,24	\$ 101.298,86
Tasa de Interés		10%				
TIR	25%					
VAN	\$ 41.520,68					

Tabla 30: Detalle de Flujo de Caja.

Elaborado: Batallas Torres Galo - Gaibor Varas Wendy, 2015