



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ

MANUEL FÉLIX LÓPEZ

CARRERA AGROINDUSTRIAS

**TESIS PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO
AGROINDUSTRIAL**

TEMA:

**TIPO Y CONCENTRACIONES DE ZUMOS COMO
SABORIZANTES Y AROMATIZANTES NATURALES EN LA
ACEPTABILIDAD DE UNA BEBIDA ALCOHÓLICA**

AUTORES:

**VICTOR ENRIQUE PINCAY CANTOS
MANUEL ALEJANDRO MACIAS PEÑARRIETA**

TUTOR:

ING. FERNANDO ZAMBRANO RUEDAS. Mg. P.A

CALCETA, JUNIO 2017

DERECHOS DE AUTORÍA

Víctor Enrique Pincay Cantos y Manuel Alejandro Macías Peñarrieta, declaran bajo juramento que el trabajo aquí escrito es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos los derechos de propiedad intelectual a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual y su reglamento.

.....
VICTOR E. PINCAY CANTOS

.....
MANUEL A. MACIAS PEÑARRIETA

CERTIFICACIÓN DE TUTOR

José Fernando Zambrano Ruedas certifica haber tutelado la tesis **TIPO Y CONCENTRACIONES DE ZUMOS COMO SABORIZANTES Y AROMATIZANTES NATURALES EN LA ACEPTABILIDAD DE UNA BEBIDA ALCOHÓLICA**, que ha sido desarrollada por Victor Enrique Pincay Cantos y Manuel Alejandro Macías Peñarrieta, previa a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

.....
ING. JOSÉ F. ZAMBRANO RUEDAS, MPA.

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos del tribunal correspondiente, declaran que han **APROBADO** la tesis **TIPO Y CONCENTRACIONES DE ZUMOS COMO SABORIZANTES Y AROMATIZANTES NATURALES EN LA ACEPTABILIDAD DE UNA BEBIDA ALCOHÓLICA**, que ha sido propuesta, desarrollada y sustentada por Víctor Enrique Pincay Cantos y Manuel Alejandro Macías Peñarrieta, previa la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

.....
ING. EDITH M. MOREIRA C. Mg

MIEMBRO

.....
ING. RICARDO R. MONTESDEOCA P. Mg

MIEMBRO

.....
ING. ELY F. SACÓN VERA. Mg

PRESIDENTE

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Feliz López que nos dio la oportunidad de una educación superior de calidad y en la cual he forjado mis conocimientos día a día;

Nuestro agradecimiento muy especial al Ing. Fernando Zambrano Ruedas, tutor de tesis, quien con su ayuda, comprensión, esfuerzo y tiempo ha hecho posible la realización del presente trabajo de titulación, también a la Ing. Rossana Loor Cusme, por su dedicación y paciencia como facilitadora del formato de la tesis.

De la misma manera el reconocimiento de gratitud a todos los maestros que con sus experiencias y conocimientos supieron inculcarnos y guiarnos a lo largo del periodo universitario y a todas las personas que de una u otra forma contribuyeron en el proceso y desarrollo de nuestra tesis.

LOS AUTORES

DEDICATORIA

A Dios, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada momento, por haberme brindado una familia unida, luchadora y comprensible, concederme la oportunidad de llegar hasta esta etapa de estudio e iluminar mi corazón de alegría y mi mente con inteligencia.

A mis padres, por ser el pilar fundamental de mi vida, ya que con esfuerzo, humildad me han sabido educar, haciendo de mí una persona con valores y principios, a mis hermano/as por todo el apoyo que me brindaron, para alcanzar uno de mis propósitos

A mis amigos demás compañeros quienes siempre se mantuvieron a mi lado compartiendo momentos de tristezas y alegrías, en fin a todos quienes hicieron posible cumplir esta meta y a pesar de no nombrarlos los estimo con todo el corazón.

LOS AUTORES

CONTENIDO GENERAL

CARÁTULA.....	i
DERECHO DE AUTORÍA.....	ii
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
DEDICATORIA.....	vi
CONTENIDO GENERAL.....	vii
CONTENIDO DE CUADROS Y FIGURAS	ix
RESUMEN	xi
PALABRAS CLAVES.....	xi
ABSTRACT	xii
KEY WORD	xii
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES.....	1
1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	1
1.2. JUSTIFICACIÓN	2
1.3. OBJETIVOS	4
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	4
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
1.4. HIPÓTESIS	4
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	5
2.1. INEN (INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN)	5
2.2. BEBIDAS ALCOHÓLICAS	5
2.3. CLASIFICACIÓN DE LICORES SEGÚN LA CANTIDAD DE GRAMOS DE AZUCAR SOBRE LITROS	5
2.4. CLASIFICACIÓN DE LICORES SEGÚN EL CONTENIDO DE SÓLIDOS SOLUBLES	6
2.5. BEBIDA ALCOHÓLICA, AGUARDIENTE DE CAÑA RECTIFICADO.....	6
2.5.1. GRADO ALCOHÓLICO GAY LUSSAC A 15°C.....	7
2.5.2. ACIDEZ TOTAL, COMO ÁCIDO ACÉTICO	7
2.5.3. ÉSTERES COMO ACETATO DE ETILO.....	7
2.5.4. ALDEHÍDOS COMO ETANAL	8
2.5.5. METANOL.....	8
2.5.6. FURFURAL	8
2.5.7. ALCOHOLES SUPERIORES	8
2.6. BEBIDAS ALCOHÓLICAS COCTELES O BEBIDA ALCOHÓLICAS MIXTAS Y APERITIVOS.....	9

2.6.1. REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS PARA BEBIDA ALCOHÓLICAS COCTEL O BEBIDAS ALCOHÓLICAS MIXTAS Y APERITIVOS	9
2.6.2. LICOR DE LIMÓN.....	10
2.7. FACTORES DE CALIDAD DE LAS BEBIDAS ALCOHÓLICAS	11
2.8. CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DE LAS FRUTAS.....	11
2.8.1. SUSTANCIAS RESPONSABLES DE LAS CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DE LAS FRUTAS	12
2.8.2. PRINCIPALES COMPUESTOS QUE DAN LAS CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS A LAS FRUTAS.....	13
2.9. LIMÓN SUTIL (<i>Citrus aurantifolia</i> Swingle).....	14
2.9.1. CARACTERÍSTICAS Y DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DEL LIMÓN	14
2.9.2. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS DEL LIMÓN SUTIL (<i>Citrus aurantifolia</i> Swingle)	14
2.10. MARACUYÁ (<i>Passiflora edulis</i>).....	15
2.10.1. MARACUYÁ EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA.....	15
2.10.2. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS DEL MARACUYÁ	16
2.11. BEBIDAS NATURALES DE FRUTAS SIN ADICIÓN ADITIVOS QUÍMICOS	17
2.12. EFECTO DE LAS ALTAS TEMPERATURAS EN LA INDUSTRIA DE LAS BEBIDAS A BASE DE FRUTAS.	17
2.13. EFECTO DE DISTINTAS CONCENTRACIONES DE SACAROSA, MIEL Y ÁCIDO ASCÓRBICO EN LA CALIDAD SENSORIAL Y MICROBIOLÓGICA DE UNA MEZCLA DE FRUTAS CORTADAS.....	18
2.14. EL PROCESO SENSORIAL DE UN PRODUCTO.....	18
2.14.1. SISTEMA OLFATORIO PRINCIPAL.....	19
2.14.2. LOS ESTÍMULOS DULCES.....	19
2.14.3. PODER EDULCORANTE	20
2.15. PARDEAMIENTO ENZIMÁTICO.....	20
2.16. ÁCIDO ASCÓRBICO.....	22
CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO.....	23
3.1. UBICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	23
3.2. FACTORES EN ESTUDIO	23
3.2.1. NIVELES	23
3.3. TRATAMIENTOS	24
3.4. DISEÑO EXPERIMENTAL.....	25
3.5. UNIDAD EXPERIMENTAL.....	25
3.5.1. FORMULACIÓN DE LA BEBIDA ALCOHÓLICA	25
3.5.2. VARIABLES.....	26
3.6. TÉCNICAS.....	27

3.6.1. TEST SENSORIAL (PRUEBA DE ORDENAMIENTO).....	27
3.6.2. GRADO DE ALCOHOL A 15°C INEN 340 (2014)	27
3.6.3. POTENCIOMETRO	27
3.6.4. BRIXÓMETRO.....	28
3.6.5. ACIDEZ	28
3.6.6. SENSORIAL (AROMA, SABOR, COLOR, FLUIDEZ)	28
3.6.3. MICROBIOLÓGICOS (RECuentos de Aerobios Mesófilos Totales, Mohos y Levaduras)	28
3.6.4. METODOS ESTADÍSTICOS	29
3.6.5. DIAGRAMA DE PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE LA BEBIDA ALCOHÓLICA ADICIONANDO ZUMO DE LIMÓN O MARACUYÁ A ESCALA DE LABORATORIO.....	30
3.6.6. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE LA BEBIDA ALCOHÓLICA ADICIONANDO ZUMO DE LIMÓN Y MARACUYÁ COMO SABORIZANTE Y AROMATIZANTE NATURALES.....	31
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	33
4.1. ACEPTIBILIDAD (PRUEBA DE ORDENAMIENTO).....	33
4.2. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE LA BEBIDA ALCOHÓLICA DURANTE EL ALMACENAMIENTO.....	34
4.3. CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DE LA BEBIDA ALCOHÓLICA DURANTE EL ALMACENAMIENTO	37
4.4. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS.....	38
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	40
5.1. CONCLUSIONES	40
5.2. RECOMENDACIONES	40
BIBLIOGRAFÍA	41

CONTENIDO DE CUADROS Y FIGURAS

Cuadro 2. 1. Clasificación de licores según el contenido de sólidos solubles	6
Cuadro 2. 2. Requisitos de aguardiente de caña rectificado	7
Cuadro 2. 3. Requisitos microbiológicos de bebida alcohólica coctel	9
Cuadro 2. 4. Propiedades físico-químicas de frutos de maracuyá por zona	16
Cuadro 2. 5. Composición química de la maracuyá	16
Cuadro 3.61. Detalle de los tratamientos.....	24
Cuadro 3.72. Esquema de ANOVA factorial A*B en DBCA	25
Cuadro 3.83. Características de la unidad experimental de la bebida alcohólica	25
Cuadro 3.94. Formulación de la bebida alcohólica	26
Cuadro 4.151. Resumen de prueba de hipótesis.....	33
Cuadro 4.162. Valores de los análisis organolépticos de bebida alcohólica (limón) durante un mes de almacenamiento	33
Cuadro 4.3. Promedios de las variables fisicoquímicas de los tratamientos durante el tiempo de almacenamiento día (1, 15, 30).....	35

Cuadro 4.4. Resultados de las variables fisicoquímicas pH de los tratamientos durante el tiempo de almacenamiento día (1, 15, 30).....	36
Cuadro 4.5. Resultados de las variables fisicoquímica acidez de los tratamientos durante el tiempo de almacenamiento día (1, 15, 30).....	36
Cuadro 4.6. Valores promedio de las características sensoriales de la bebida alcohólica durante el tiempo de almacenamiento día (1, 15,30).....	37
Cuadro 4.7. Valores de los análisis organolépticos de los tratamientos durante el tiempo de almacenamiento día (1, 15,30).....	38
Cuadro 4.8. Valores de los análisis de calidad microbiológica (aerobios mesófilos) durante el tiempo de almacenamiento día (1, 15,30).....	39

RESUMEN

La presente investigación se llevó a cabo para determinar la aceptabilidad de la bebida alcohólica con la adición de zumo de limón (*Citrus aurantifolia*) var. Sutil y maracuyá (*Passiflora edulis*) var. Flavicarpa como saborizantes y aromatizantes naturales mediante análisis sensoriales, analizar durante el almacenamiento la afectación de las características organolépticas, evaluar los cambios de las características fisicoquímicas y determinar si la utilización de los zumos conlleva algún crecimiento de microorganismos. Esta investigación tipo experimental se sujetó a un Diseño Bloques Completamente al Azar (DBCA) en arreglo bifactorial A*B donde se establecieron combinaciones entre tipos de zumos (a1, a2) y sus concentraciones en la bebida alcohólica (10%, 15%, 20%, 25%, 30%) teniendo un total de 10 tratamientos. Se evaluó la aceptabilidad de los tratamientos y posteriormente utilizando el factor aleatorio días de almacenamiento (1, 15, 30) se analizó los parámetros de calidad total: organoléptico (aroma, sabor, color, fluidez), físicas-químicas (Gay Lussac, acidez, pH, Brix) y microbiológicos (Recuento de microorganismos aerobios mesófilos, mohos, levaduras). Se determinó que los tratamientos más aceptables fueron T9, T1, T8, T2, T10 y T3. Los resultados demuestran cambios significativos en los atributos organolépticos (sabor, aroma y fluidez) y NS (no significativo) para el color recalcando que obtuvieron mejores resultados en los tratamientos con zumo de maracuyá T8, T9, T10. Cambios significativos en los atributos físicos químicos tanto para pH, acidez, °Brix y NS (no significativo) para grados de alcohol. Y los resultados microbiológicos se encuentran dentro del rango permitido para bebidas tipo coctel utilizando la norma NTE INEN 2802 (2015).

PALABRAS CLAVES

Saborizante, aromatizante, bebida alcohólica, sensorial, aceptabilidad, calidad

ABSTRACT

This research was conducted to determine the acceptability of the alcoholic beverage with the addition of lemon juice (*Citrus aurantifolia*) var. Subtle and passion fruit (*Passiflora edulis*) var. Flavicarpa as flavoring and flavouring natural through sensory analysis, analyze during storage the affectation of the organoleptic characteristics, assess the physicochemical characteristics changes and determine if the juices use entail some growth of microorganisms. This research experimental was attached to a design blocks completely at random (DBCA) in A bivariate array * B where settled combinations between types of juices (a1, a2) and their concentrations in the alcoholic beverage (10%, 15%, 20%, 25%, 30%) having a total of 10 treatments. The acceptability of treatments was evaluated and subsequently using the random factor days of storage (1, 15, 30) discussed the parameters of total quality: organoleptic (odor, taste, color, fluency), chemical-physics (Gay Lussac, acidity, pH, Brix) and microbiological (count of aerobic microorganisms Mesophiles, moulds, yeasts). It was determined that the most acceptable treatments were T9, T1, T8, T2, T10 and T3. The results shows significant changes in the organoleptic attributes (flavour, odor and smoothness) and NS (not significant) for color, stressing that they obtained better results in treatments with juice of passion fruit, T8, T9, T10. Significant changes in chemical physical attributes for pH, acidity, °brix and NS (not significant) for degrees of alcohol. And the microbiological results are within the range permitted for beverages type cocktail using the standard NTE INEN 2802 (2015).

KEY WORD

Degrees of alcohol, acidity, acceptability, quality

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

En los países latinos el crecimiento de las bebidas alcohólicas supera al de las bebidas no alcohólicas, teniendo una amplia variedad de aromas y sabores como característica principal, este crecimiento va más allá de los licores tradiciones como el vino y la cerveza, es decir son cada vez más comunes los productos que denoten un aroma y sabor regional, los cuales son considerados por los consumidores como productos de gama Premium (Arosemena, 2013).

Estas bebidas alcohólicas son elaboradas con una gran cantidad de aditivos químicos artificiales, que tienen como fin aromatizar, saborizar y conservar los productos por más tiempo, estas sustancias están regularizadas por el Codex alimentario que delimita las cantidades permitidas en la elaboración de estos productos. Pero al querer dar sabor y aroma más acentuado a los productos querer dar una vida útil más prolongada, estos aditivos son mal utilizados, sobrepasando las cantidades permitidas e incluso agregando aditivos de dudosa procedencia, causando cierto efecto sobre el organismo (alergias, enfermedades hepáticas, cardiovasculares, síndrome metabólico, diarreas, entre otros) afectando al consumidor final, el cual no está al corriente de los riesgos que causan (Mannise, 2012).

La mayoría de estos aditivos alimentarios: ciclamato, benzoatos, cantaxantinas, sacarinas, aspartame, acesulfame-k entre otros, son utilizados en la industria alcohólica los cuales deja una sensación de regusto (sabor amargo que perdura por varios minutos en la boca) y diversos estudios consideran a la mayoría de ellos como cancerígenos (Gamboa, 2006).

Por lo consiguiente los consumidores coinciden en demandar bebidas con sabores frescos y libres de aditivos químicos artificiales, las industrias hacen esfuerzos por desarrollar nuevos y mejores productos que garanticen la calidad que se les exige. En consecuencia, se emplean parámetros de calidad como la turbidez, transparencia, el aroma, sabor, la homogeneidad, entre otros (Ávila; Bullón, 2013).

Precisando a las frutas como principal alternativa para remplazar a estos aditivos, la gran diversidad de especies con sus distintas propiedades organolépticas hace de ellas productos de una gran aceptación, principalmente por su sabor y aroma, además constituyen un grupo de alimentos indispensable para el equilibrio de la dieta humana especialmente por su aporte de fibra y vitaminas. (Martínez *et al.*, 2003).

El aroma y sabor de las bebidas alcohólicas (cerveza, vino, tequila y mezcal, entre otras), son el resultado de numerosos compuestos volátiles y no-volátiles, cuya mezcla compleja define sus atributos sensoriales y la aceptabilidad por parte del consumidor (Vera *et al.*, 2009).

En la actualidad la nueva tendencia es el consumir alimentos naturales libres de aditivos químicos artificiales los cuales son dañinos para el consumidor final por lo que se plantea lo siguiente interrogación.

¿Es posible la utilización de zumo de limón (*Citrus aurantifolia*) var. Sutil y maracuyá (*Passiflora edulis*) var. Flavicarpa, como saborizantes y aromatizantes naturales en la aceptabilidad de una bebida alcohólica que disminuya el uso de aditivos artificiales?

1.2. JUSTIFICACIÓN

Se utilizaron los zumos de frutas naturales como es caso del limón y la maracuyá por muchos aspectos, ya que estas presentan las características y propiedades primordiales como lo son el pertenecer al género citrus por los consiguiente son frutas de sabor ácido, tiene compuestos volátiles y no volátiles muy definidos los cuales dan las características de aroma y sabor fuerte e imprégnante de estos dos zumos de frutas, estos compuestos al llegar a interactuar con los receptores sensoriales del consumidor producen las sensaciones sui generis de aroma y sabor también denominado como flavor.

No utilizando ningún tipo de tratamiento térmico, ya que los compuestos responsables del valor nutricional y sensorial de estos zumos son termosensibles por lo que podrían deteriorarse y al ser frutos de acidez baja y en el caso de la maracuyá (*Passiflora edulis*) var. Flavicarpa tener un porcentaje de sólidos solubles

totales se encuentra alrededor de 80 % son capaces de ser consumidos en estado fresco es decir sin ningún tipo de procesamiento,

De la misma forma el Aguardiente de caña rectificado, el cual además de ser consumible en su estado normal contiene componentes volátiles y no volátiles muy marcados que contribuye al aroma y sabor de la bebida alcohólica; también se utiliza sacarosa o azúcar común que además de ser otro medio de conservación, denota el sabor dulce a la bebida alcohólica. Aunque el sentido del gusto es el menos entendido del hombre al poner en conjunto todos estos componentes de la bebida alcohólica denotan la mayoría de modalidades básicas del gusto los cuales son: salado, ácido, dulce, amargo, lo cual desencadena una serie de reacciones químicas en el sector gustativo del consumidor

Además investigaciones han identificado más de 24 compuestos volátiles entre los cuales se encuentran mayoritariamente entre los tres estados de madurez de la maracuyá los ésteres alrededor de un 80% y C13 norisoprenoides. En su estado de madurez se ha detectado un total de 16 regiones activas olfativamente, entre los cuales hay diez áreas con aroma frutal, tres notas florales, dos notas verdes y una nota a moho. (Pilar *et al.*, 2007). Y el limón, fruto con el cual se elabora aceite esencial ocupando el segundo lugar luego de la naranja dulce a nivel mundial Tiene un elevado contenido de compuestos fenólicos totales y gran porcentaje de ácido cítrico en el zumo (Cerutti y Neumayer, 2004).

De esta manera se fomentara en las industrias alimenticias el uso de zumos de frutas como aditivos naturales y la creación y producción de la nueva bebida alcohólica donde se utilizará, explorara y explotara las materias primas (limón-maracuyá) existentes en la provincia, y sus transformaciones en nuevos productos donde se promueve nuevas fuentes de trabajo que coadyuven al desarrollo socioeconómico de la provincia y el país. SENPLADES (2012).

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

- Determinar la aceptabilidad de la bebida alcohólica con la adición de zumo de limón (*Citrus aurantifolia*) var. Sutil y maracuyá (*Passiflora edulis*) var. Flavicarpa como saborizantes y aromatizantes naturales.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Valorar la afectación de las características organolépticas en la bebida alcohólica durante almacenamiento
- Evaluar los cambios de las características físico químicas de la bebida alcohólica durante el almacenamiento
- Determinar la existencia de microorganismos en la bebida alcohólica durante el almacenamiento

1.4. HIPÓTESIS

Al menos uno de los zumos (limón o maracuyá) con sus diferentes concentraciones cumple con las características aromatizantes y saborizantes naturales en la bebida alcohólica.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. INEN (INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN)

El INEN se encuentra, por primera vez en la historia adoptando normas internacionales y participando en la elaboración de estas mediante convenios con las principales organizaciones de normalización en nivel mundial como ISO, COMPANT, CODEX, entre otras. Permitiendo a las industrias subir su nivel de calidad hasta el punto de igualar o superar la calidad de productos similares de origen internacional y abrir las fronteras de la exportación (MIP 2012).

2.2. BEBIDAS ALCOHÓLICAS

Según la NTE INEN 1334-2 (2014) Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 2. Etiquetado define como alimento a toda sustancia elaborada, semielaborada o en bruto, que se destina al consumo humano, incluidas las bebidas, la goma de mascar y cualesquiera otras sustancias que se utilicen en la elaboración, preparación o tratamiento de “alimentos”.

La misma norma citada en el párrafo anterior define como: Alimento procesado a toda materia alimenticia, natural o artificial, que ha sido sometida a las operaciones tecnológicas necesarias que la transforma, modifica y conserva para el consumo humano, puesto a la venta en envases rotulados bajo marca de fábrica determinada.

El término alimento procesado se aplica por extensión a bebidas alcohólicas, bebidas no alcohólicas, condimentos, especias que se elaboran o envasan bajo nombre genérico o específico y a los aditivos alimentarios; estas bebidas tienen sus diferentes clasificaciones.

2.3. CLASIFICACIÓN DE LICORES SEGÚN LA CANTIDAD DE GRAMOS DE AZUCAR SOBRE LITROS

Según NTE INEN 1837 (1991) define que los productos alcohólicos aptos para el consumo humano, provenientes de la fermentación, destilación, preparación o mezcla de los mismos, de origen vegetal, salvo las preparaciones farmacéuticas.

Licor seco es el producto que contiene menos de 10 g/l de azúcares. Licor semiseco es el producto cuyo contenido de azúcares está comprendido entre 10 y 50 g/l. Licor dulce, es el producto cuyo contenido de azúcares está comprendido entre 50 y 250 g/l. Licor crema o crema es el producto de consistencia, viscosa que contiene más de 250 g/l de azúcares. Licor escarchado, es el producto sobresaturado de azúcar.

2.4. CLASIFICACIÓN DE LICORES SEGÚN EL CONTENIDO DE SÓLIDOS SOLUBLES

En la norma cubana sobre las especificaciones de licores, se establecen los requisitos físico-químicos de calidad que deben cumplir estos: contenido de alcohol en volumen a 20°C, 10 a 45% y contenido de sólidos solubles de 1 a 51 °Brix. Como podemos observar en el Cuadro 2.1 nos muestra la relación con las concentraciones de azúcar (Martínez *et al.*, 2003).

Cuadro 2. 1. Clasificación de licores según el contenido de sólidos solubles

Clasificación	sólidos solubles (°Brix)	
	Mínimo	Máximo
licor seco	1	4,9
licor semiseco	5	15
licor fino	15,1	20
licor crema fino	20,1	30
licor crema fino	30,1	51

2.5. BEBIDA ALCOHÓLICA, AGUARDIENTE DE CAÑA RECTIFICADO.

Según la NTE INEN 0362 (1992). Es el producto obtenido mediante la fermentación alcohólica y destilación de jugos y otros derivados de la caña de azúcar, sometido a rectificación, de modo que conserve sus características organolépticas. También podrá denominarse Aguardiente o Aguardiente de caña. Debe cumplir con los siguientes requisitos que se encuentran indicados en el Cuadro 2.2.

- Debe ser transparente, incoloro o ambarino, con olor y sabor característicos del aguardiente de caña rectificado.

- No se permite la adición de edulcorantes artificiales, colorantes diferentes al caramelo de sacarosa, esencias naturales o artificiales que modifiquen sus características organolépticas, ni bonificadores artificiales.

Cuadro 2. 2. Requisitos de aguardiente de caña rectificado

REQUISITOS	UNIDAD	MÍNIMO	MÁXIMO	MÉTODO DE ENSAYO
Grado alcohólico a 15°C	°GL			INEN 340
a) a nivel de productor	+	85		
b) a nivel de consumidor	+	30	50	
Acidez total, como ácido acético	+	-	40	INEN 341
Esteres, como acetato de etilo	+	-	80	INEN 342
Aldehídos, como etanal	+	-	20	INEN 343
Furfural	+	-	1,5	INEN 344
Alcoholes superiores	+	-	150	INEN 345
Metanol	+	-	10	INEN 347
Congéneres	+	18	250	

+ mg/ 100 cm³de alcohol anhidrido

2.5.1. GRADO ALCOHÓLICO GAY LUSSAC A 15°C.

Según la NTE INEN 340 (2014) el título alcoholimétrico de una mezcla hidroalcohólica pura, indicado directamente por el alcoholímetro centesimal de Gay Lussac a una temperatura de referencia. Se puede expresar como símbolo de grados "GL"

2.5.2. ACIDEZ TOTAL, COMO ÁCIDO ACÉTICO

Según la NTE INEN 0341 (1978) para Bebidas alcohólicas. Determinación de la acidez. Esta norma tiene por objeto establecer el método para determinar la acidez en bebidas alcohólicas destiladas. En su alcance esta norma establece el método para determinar la acidez total, la acidez fija y la acidez volátil.

2.5.3. ÉSTERES COMO ACETATO DE ETILO

Según NTE INEN 0342 (1978) la cual trata sobre Bebidas alcohólicas. Determinación de ésteres. Tiene por objeto establecer el método para determinar el contenido de esterres en bebidas alcohólicas destiladas, para realizar lo dicho

hay que saponificar los esteres presentes en el destilado de la muestra utilizando hidróxido de sodio y titular el exceso de éste mediante solución de ácido clorhídrico.

2.5.4. ALDEHÍDOS COMO ETANAL

Según la NTE INEN 0343 (1978): Bebidas alcohólicas. Determinación de los aldehídos. Tiene por objeto establecer el método para determinar el contenido de aldehídos bebidas. Para esto se procede a determinar volumétricamente el contenido de aldehídos en bebidas alcohólicas.

2.5.5. METANOL

Según la NTE INEN 0347 (2015) describe el método para determinar el contenido de metanol por espectrofotometría ultravioleta/visible (UV/VIS) en bebidas alcohólicas destiladas.

2.5.6. FURFURAL

Según la NTE INEN 344 (1978). Esta norma tiene como objetivo establecer el contenido de Furfural en bebidas alcohólicas, esto se realiza mediante el uso de espectrofotómetro, el cual utiliza una curva de calibración previamente preparada.

2.5.7. ALCOHOLES SUPERIORES

La NTE INEN 345 (2014). Bebidas alcohólicas determinación de alcoholes superiores. Tiene como fundamento determinar contenido de alcoholes superiores mediante la espectrofotometría, esta se basa en la capacidad que tienen las moléculas de absorber o emitir selectivamente ondas electromagnéticas de una longitud de onda específica, o mejor dicho, en un rango limitado del espectro de radiación electromagnética.

El principio básico de la espectrofotometría es que las propiedades de absorción de energía de las moléculas pueden ser usadas para medir la concentración de éstas en solución. Se construirá la curva de absorbancia respecto a concentración.

2.6. BEBIDAS ALCOHÓLICAS COCTELES O BEBIDA ALCOHÓLICAS MIXTAS Y APERITIVOS

Según la norma NTE INEN 2802 (2015). Define a los cocteles y bebidas alcohólicas mixta como una bebida obtenida por la mezcla de una o más bebidas alcohólicas o alcohol etílico rectificado neutro o extra neutro de origen agrícola o destilados alcohólicos simples o sus mezclas, con otras bebidas, o productos de origen vegetal o animal o aditivos alimentarios permitidos. Puede ser gasificada. Se podrá utilizar la denominación “crema” para aquellos productos que contengan materias primas lácteas, sus derivados, sustitutos lácteos o más de 250 g/L de azúcares.

Y define a los aperitivos como una bebida alcohólica obtenida por mezcla de destilados, fermentados, infusiones, maceraciones, percolaciones o extracciones de sustancias vegetales amargas o aromáticas permitidas, a las que se les puede atribuir la propiedad de ser estimulantes del apetito, sus extractos o esencias naturales, con alcohol etílico rectificado neutro o extra neutro, alcohol vínico, licores, aguardientes, vino o vinos de frutas, a los que se puede adicionar aditivos permitidos y estos deben cumplir con ciertos requisitos.

2.6.1. REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS PARA BEBIDA ALCOHÓLICAS COCTEL O BEBIDAS ALCOHÓLICAS MIXTAS Y APERITIVOS

Según la norma NTE INEN 2802 (2015). Los cocteles o bebidas alcohólicas mixtas y los aperitivos con una fracción volumétrica menor al 15 % de alcohol deben cumplir con los requisitos indicados en el Cuadro 2.3.

Cuadro 2. 3. Requisitos microbiológicos de bebida alcohólica coctel

Requisitos	Unidad	Máximo	Método de ensayo
Mohos y levaduras	UFC/ml	10	NTE INEN 1529-10
Salmonela		Ausencia en 25 ml	NTE INEN 1529-15

^aCocteles o bebidas alcohólicas mixtas o aperitivos elaborados con vino o cerveza.
^bCocteles o bebidas alcohólicas mixtas o aperitivos que contengan huevo leche o chocolate.

2.6.2. LICOR DE LIMÓN

Según Reyes *et al.*, (2011) El licor de limón, conocido como limoncello, tradicionalmente se obtiene por la maceración alcohólica de la parte externa (flavedo) de la cáscara de limón para lograr un producto final con grado alcohólico que rara vez excede de 30 a 32% (v/v). Otros ingredientes principales de este licor son el agua y el azúcar, el contenido recomendado es de 20 a 28% (p/v) (3).

El proceso de producción tradicional del limoncello es simple, e incluye las siguientes etapas principales.

- Selección, lavado y pelado de los limones.
- Maceración de la cáscara de limón en alcohol etílico por un período de 2 a 7. En esta etapa ocurre la extracción del aceite esencial y otros constituyentes presentes en la cáscara.
- Dilución con sirope de azúcar para obtener un producto final con 25 a 32% de alcohol etílico y 20 a 28% de azúcar.
- Embotellado del licor.

Además del etanol y del agua, el limoncello contiene diversos compuestos volátiles y no volátiles, que son fundamentales para su caracterización sensorial. Los primeros son en su mayoría compuestos terpénicos, que constituyen propiamente el aceite esencial y los segundos son compuestos como flavonoides, cumarinas y psoralenos (Reyes *et al.*, 2011).

El autor citado en el párrafo anterior nos indica que de acuerdo a las extraordinarias propiedades aromáticas y gustativas, estos compuestos son importantes como marcadores, en estudios químico-taxonómicos del limón y para la evaluación de la calidad y autenticidad del jugo, del fruto y del aceite esencial.

Por ejemplo, las cumarinas y psoralenos son indicadores en la detección de adulteraciones de aceite esencial exprimido en frío por la adición de aceite destilado por vapor, el que carece de estos compuestos volátiles.

La evaluación de la propiedad organoléptica del limoncello está, aunque indirectamente, relacionada a la composición del aceite esencial de limón. El aroma del licor es actualmente una de las primeras percepciones de los consumidores. Por esta razón la caracterización de la fracción aromática de este licor, es de suma importancia para la apreciación de la calidad y autenticidad (Reyes *et al.*, 2011).

2.7. FACTORES DE CALIDAD DE LAS BEBIDAS ALCOHÓLICAS

Según Molina *et al.*, (2007) la calidad de una bebida alcohólica no solamente se basa en el cumplimiento de las especificaciones de las normas oficiales vigentes, debido a que también se deben considerar algunos factores subjetivos, entre ellos, el más importante es la aceptación del consumidor en función de las características sensoriales que percibe, las cuales están asociadas a la composición de los productos, ya que la interacción de los componentes volátiles entre sí y con los receptores sensoriales del consumidor, producen las sensaciones *sui generis* de aroma y sabor. El análisis de compuestos volátiles en bebidas alcohólicas es un problema analítico complejo, desde su aislamiento, caracterización e interpretación de su efecto sobre las características sensoriales finales.

Es curioso observar la influencia del color sobre el sabor, habiendo mucha gente que confunde el sabor de un vino tinto con el de un blanco si no lo ve antes, o que es incapaz de decir qué es lo que está comiendo si lo hace a ciegas (Sánchez, 2013).

2.8. CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DE LAS FRUTAS

Según Martínez *et al.*, (2003) Las sustancias que intervienen en la conformación del sabor y aroma de las frutas son muchas, estas sustancias son universalmente muy utilizadas en una amplia variedad de productos tales como bebidas, jarabes, productos de tocador, aromatizantes y otros productos de consumo.

Dichas sustancias son las que dan características organolépticas finales de la frutas, las cual también dependen del proceso de maduración. Durante este periodo, acontecen de ese en diversos mecanismos bioquímicos inducidos por

enzimas que afectan la textura, el aroma, el sabor y el color. Y en el proceso de maduración, se sintetizan los compuestos volátiles característicos de cada fruta.

En relación con la composición de aroma en frutas tropicales puede decirse que aunque hay mucha especies que crece en el trópico es desconocida y la composición química del aroma a de casi todas.

2.8.1. SUSTANCIAS RESPONSABLES DE LAS CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DE LAS FRUTAS

Los compuestos fenólicos o polifenoles constituyen un amplio grupo de sustancias químicas, considerados metabolitos secundarios de las plantas, con diferentes estructuras químicas y actividad. Englobando más de 8.000 compuestos distintos. Su forma más frecuente es la de polímeros o lignina insoluble, mientras que su presencia en los tejidos animales está relacionada con el consumo e ingestión de alimentos vegetales.

Dichos compuestos fenólicos están relacionados con la calidad sensorial de los alimentos de origen vegetal. Por otra parte la pigmentación de los alimentos vegetales está claramente reconocida, a través de las antocianinas, responsables de los colores rojo, azul, violeta, naranja y púrpura de la mayoría de las plantas y de sus productos.

Cuando los compuestos fenólicos se oxidan forman quinonas, catalizada por las enzimas polifenol oxidasas, produce un pardeamiento enzimático en los alimentos, este fenómeno es importante ya que asegura la calidad de frutas y verduras durante el procesado. Estos compuestos fenólicos, y en concreto los taninos condensados o proantocianidinas se asocian con la astringencia que presentan muchas de las frutas comestibles antes de la maduración (Martínez *et al.*, 2000).

2.9.1.1. FLAVONOIDES

Los flavonoides constituyen el grupo más importante dentro de esta clasificación, dividiéndose en varias subclases con más de 5000 compuestos, siendo los polifenoles más distribuidos en las plantas. Estas sustancias polifenólicas de

bajo peso molecular que comparten el esqueleto común de difenilpiranos: dos anillos benceno unidos a través de un anillo pirona o pirán heterocíclico.

Esta estructura básica presenta o permite una multitud de sustituciones y variaciones en el anillo pirona dando lugar a flavonoles, flavonas, flavanonas, flavanololes, isoflavonoides, catequinas, calconas, dihidrocalconas, antocianidinas, leucoantocianidinas o flavandiols y proantocianidinas o taninos condensados (taninos no hidrolizables). Dentro de todos estos grupos las flavonas (p.e. apigenina, luteolina y diosmetina), los flavonoles (p.e. quercitina, mirecitina y kampferol) y sus glicósidos son los compuestos más abundantes en vegetales (Martínez *et al.*, 2000)

Las antocianinas son compuestos fenólicos del grupo de los flavonoides y están presentes en la naturaleza en forma de pigmentos en flores, frutos, bayas y hojas con grandes variedades de estructuras químicas, concentraciones y siendo característica de cada material y atributo específico para la caracterización del mismo (Guerra; Ortega, 2006).

2.8.2. PRINCIPALES COMPUESTOS QUE DAN LAS CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS A LAS FRUTAS

Son varios los grupos de compuestos químicos que contribuyen de un modo importante a definir el flavor característico de las frutas. Los ácidos orgánicos habituales (cítrico, málico, tipo quinico y láctico) son los responsables del sabor ácido y de las propiedades amortiguadoras de la sed que tienen las bebidas no alcohólicas derivadas de frutas. Sin embargo, en las fracciones volátiles de las frutas solo hay dos ácidos, el fórmico y acético.

Este sabor ácido también está relacionado con la presencia de otros compuestos, en mayor o menor abundancia según la variedad, como los ácidos ascórbico, tartárico, fumárico, glucónico, malónico, salicílico, benzoico, shiquimico, fórmico y acético. Los carbonilos también contribuyen de modo significativo al aroma y flavor de la mayor parte de las frutas.

El sabor amargo de las frutas verdes se transforma a dulce a medida que va reduciendo así la concentración de ácidos y que el almidón se va transformando y azúcares simples. El sabor dulce y el cuerpo se deben a la presencia de

azúcares. Los azúcares de las frutas maduras se encuentran casi en su totalidad en forma de glúcidos simple como fructosa y glucosa (Martínez *et al.*, 2003).

Sin embargo, los responsables del valor sensorial y nutricional de estos productos, son termosensibles, y el uso de tratamientos inapropiados para la concentración puede provocar pérdidas considerables de vitaminas, el deterioro del color, del aroma y del sabor (Ávila y, Bullón, 2013).

2.9. LIMÓN SUTIL (*Citrus aurantifolia* Swingle)

2.9.1. CARACTERÍSTICAS Y DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DEL LIMÓN

Sistemática: Según Sánchez (2005) citado por Puente (2006)

Reino: Vegetal

Clase: Angiospermae

Subclase: Dicotiledónea

Orden: Rutae

Familia: Rutaceae

Género: Citrus

Subgénero: Eucitrus

Especie: *Citrus aurantifolia* Swingle

Nombres comunes: Limón criollo, lima mexicana, lima ácida, lima chica, lima boba, limón chiquito, limón corriente, limón agria.

2.9.2. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS DEL LIMÓN SUTIL (*Citrus aurantifolia* Swingle)

Según Puente (2006) en su estudio de tesis para la obtención de su título donde se realizó la caracterización de las propiedades físicas y químicas del jugo de limón sutil, por pedido del Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN determinó:

- El limón sutil es un fruto con un peso promedio de 33.48 gramos, porcentaje de jugo del 49.01%, de 19.65 % en promedio de cáscara en relación con el peso promedio correspondiente.

- El estado verde a pintón es el momento ideal de consumo del jugo de esta fruta, porque contiene todos sus nutrientes en el nivel máximo.
- En 100 g de fruto, se encontró un contenido de ácido cítrico de 5.77 g, fósforo 15.33 mg, potasio 134 mg, calcio 20 mg, vitamina C 55 mg, vitamina A 20.33 mg.
- El limón sutil se debe cosechar cuando ha llegado a su madurez fisiológica, con la cáscara completamente verde, brillante, piel lisa y de formas redondeadas. Si la fruta se cosecha antes de la maduración adecuada, tendrá un contenido deficiente de jugo.

2.10. MARACUYÁ (*Passiflora edulis*)

2.10.1. MARACUYÁ EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

Según Cruz *et al.*, (2010) Del maracuyá se aprovecha el jugo, que puede ser consumido directamente en fresco o procesado. La cáscara es utilizada para preparar raciones alimenticias de ganado. La semilla contiene un 20-25 % de aceite, que se puede usar en la fabricación de aceites, tintas y barnices.

Según Bruno *et al.*, (2012) el fruto se consume como fruta fresca o en jugo. Se utiliza para preparar refrescos, néctares, yogurts, mermeladas, licores, helados, pudines, enlatados y pasteles, entre otros usos en repostería. La mayor parte de la producción de la fruta de la pasión o maracuyá se dedica a la elaboración de jugo, aunque también está ganando popularidad como postre.

2.10.2. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS DEL MARACUYÁ

Cuadro 2. 4. Propiedades físico-químicas de frutos de maracuyá por zona

Parámetro	Zona		
	Alta	Media	Baja
Peso			
Fruto(g)	99.2a±35.1	99.7a±48.6	101.3a±35.9
%Jugo	41.5a±15.6	42.5a±10.7	42.2a±9.1
%Cascara	27.7b±11.6	33.7a±8.9	36.6a±12.3
%semilla	22.12a±5.7	21.2ab±6.5	18.2b±5.5
jugo(ml)	42.0a±14.4	42.6a±20.5	42.1a±15.3
Densidad	1.0a±0.2	0.9b±0.14	1.0ab±0.05
°Brix	15.9a±1.4	16.0a±2.0	15.2b±2.0
PH	3.0b±0.2	3.5a±0.5	2.9b±0.1
Acidez	2.0b±1.0	2.2b±3.4	3.4a±0.9

Variables con la misma letra no son estadísticamente diferentes

Fuente: (Cruz *et al.*, 2010).

Cuadro 2. 5. Composición química de la maracuyá.

ÁCIDEZ TITULABLE

$$\% \text{ Acidez} = \frac{V_{ml} \text{ NaO} * N * F * 100}{\text{Volument de la muestra}}$$

Ácido cítrico

$$\% \text{ Acidez} = \frac{13ml \text{ } 0.5M * 0.064 * 100}{10 \text{ ml}} = 4.16 \%$$

Ácido málico

$$\% \text{ Acidez} = \frac{13ml \text{ } 0.5M * 0.067 * 100}{10 \text{ ml}} = 4.35\%$$

Ácido ascórbico

$$\% \text{ Acidez} = \frac{13ml \text{ } 0.5M * 0.088 * 100}{10 \text{ ml}} = 1.53\%$$

Fuente (Gonzales *et al.*, 2013)

2.11. BEBIDAS NATURALES DE FRUTAS SIN ADICIÓN ADITIVOS QUÍMICOS

Además de las características de la fruta, los métodos que se emplean en su producción y comercialización; porque utilizar tratamientos inapropiados para producir los jugos puede provocar pérdidas de vitaminas deteriorar el color, el aroma y el sabor de los productos. (Avila; Bullón, 2013.)

El agua es el principal componente de los alimentos, ayudándoles a mantener su frescura, sabor, textura y color. Además de conocer el contenido de agua o humedad de un alimento, es imprescindible conocer si ésta está disponible para ciertas reacciones bioquímicas, enzimáticas y microbianas (Marín *et al.*, 2006).

2.12. EFECTO DE LAS ALTAS TEMPERATURAS EN LA INDUSTRIA DE LAS BEBIDAS A BASE DE FRUTAS.

Los tratamientos térmicos a los que se someten los jugos de fruta concentración y pasteurización operan entre los 75-90°C. Si bien su finalidad es retirar parte del agua y promover la esterilidad comercial, las temperaturas y los tiempos de procesamiento pueden degradar a las sustancias nutritivas. Modificación a consecuencia del daño térmico y la oxidación química que degrada a los componentes más sensibles (Avila; Bullón, 2013).

Como las concentraciones por evaporación presenta varias limitaciones principalmente asociadas con deterioro de los atributos sensoriales como el color, sabor, aroma, valor nutricional, vitaminas y otros fitoquímicos de los concentrados por efecto del calor. Existen evidencias de que en los primeros minutos de la evaporación la mayoría de los componentes aromáticos de la fruta cruda se pierden y el perfil aromático de ésta cambia irreversiblemente (Avila; Bullón, 2013).

2.13. EFECTO DE DISTINTAS CONCENTRACIONES DE SACAROSA, MIEL Y ÁCIDO ASCÓRBICO EN LA CALIDAD SENSORIAL Y MICROBIOLÓGICA DE UNA MEZCLA DE FRUTAS CORTADAS

En el caso de frutas mínimamente procesadas, la posibilidad de elección de conservantes, se reduce principalmente a azúcares, tales como glucosa, fructosa y sacarosa. También puede utilizarse un jugo de fruta concentrado como solución osmótica, obteniéndose un producto de origen totalmente frutícola (Salsamendi *et al.*, 2013).

2.14. EL PROCESO SENSORIAL DE UN PRODUCTO

Según Martínez *et al.*, (2002) nos dice que el proceso sensorial se inicia por la presencia de un estímulo como el agente químico o físico que produce la respuesta de los receptores sensoriales externos o internos. Las características físicas y químicas de los alimentos son estímulos que perciben los ojos, oídos, piel y músculos, nariz y boca, cuyos receptores inician los impulsos que viajan hasta el cerebro donde se interpretan convirtiéndolos en la verdadera sensación. La percepción o la correlación de las impresiones sensoriales determinan el que un alimento se acepte o se rechace

El análisis sensorial estudia y traduce los deseos y preferencias de los consumidores en propiedades tangibles y bien definidas de un producto dado, comparando y analizando las características de los productos que los consumidores aprecian o rechazan; este conocimiento

Como meta final el objetivo de esta ciencia es predecir el futuro comportamiento del producto en el mercado. Para ello es necesario llegar a una combinación de datos por diferentes métodos a la vez analíticos (cualitativos y cuantitativos) y hedónicos junto a la comprensión de las motivaciones humanas.

Entre los sentidos del hombre, el del gusto es el menos entendido, aunque se ha avanzado bastante en la dilucidación de su funcionamiento. Los estímulos interpretados por el cerebro como modalidades básicas del gusto salado, ácido

dulce, amargo y posiblemente umami desencadenan una serie de reacciones químicas en las células gustativas de los botones gustativos de la lengua

Para ser detectados los productos químicos portadores del sabor deben disolverse en los fluidos de la boca; esta sensación no solo es percibida, sino también en cualquier punto de la cavidad bucal

2.14.1. SISTEMA OLFATORIO PRINCIPAL

Según Fuentes *et al.*, (2011) el olfato es el sentido corporal que distingue diferentes sustancias dispersas en el aire. También se define como la capacidad para detectar odorantes, como es la función de las neuronas olfatorias receptoras. Cabe destacar la diferencia con la percepción olfatoria que es el proceso por el cual los estímulos olfatorios en su naturaleza y significado, son reconocidos e interpretados por el cerebro, gracias a lo cual podemos diferenciar, entre otros, el concepto de aroma de lo que se refiere a hedor.

Para evitar que el término "gusto" posea un doble significado, se ha incorporado el concepto de olfato retronasal como una de las modalidades cubiertas por el término "sabor". Para que este fenómeno suceda deben integrarse muchas modalidades, como el gusto, la visión, el tacto, la audición, la propiocepción, la deglución, la respiración, los sistemas cognitivos, la memoria, la emoción, el pensamiento abstracto y el lenguaje, entre otros.

La estimulación conjunta del gusto y olfato retronasal produce un aumento de la actividad en muchas de las regiones activadas por los estímulos independientes, así como actividad adicional en áreas contiguas alrededor de la áreas receptoras primarias, lo que conlleva a una actividad integradora más compleja de percepción del sabor que sólo por la simple adición de las vías gustatorias y olfativas, fenómeno conocido como "integración neocortical".

2.14.2. LOS ESTÍMULOS DULCES

Los estudios realizados en humanos y animales demuestran el carácter variable de la correlación entre las características químicas de las sustancias y a la modalidad gustativa asociada, especialmente en el caso de los compuestos

amargos y dulces. Muchos carbohidratos son dulces, pero no todos. Además, existe una multiplicidad de tipos de productos químicos que pueden provocar la misma sensación. El cloroformo y los edulcorantes artificiales como el aspartame o la sacarina suelen considerarse dulces, a pesar de que su estructura química no tenga nada en común con la del azúcar. (Martínez, *et al.*, 2002)

2.14.3. PODER EDULCORANTE

Según Martínez *et al.*, (2002) la intensidad y calidad del sabor dulce dependen de varios factores, entre los cuales está la estructura, la temperatura, el PH, la presencia de otras sustancias que pueden interferir con los receptores del sabor, el tiempo de preparación de las soluciones de los edulcorantes la concentración de los mismos. La presencia de ácidos, sales ya algunos polímeros así como la viscosidad del sistema, modifican la percepción del sabor dulce; el etanol intensifica la dulzura de la sacarosa y lo mismo hacen los ácidos con la fructosa, mientras que la carboximetilcelulosa y el almidón la reducen, posiblemente porque ocupan los sitios activos de los receptores.

El dulce de la fructosa tiene un impacto intenso e inmediato, que deja un sabor tardío dulce. El impacto de la sacarosa es menor, pero dura un poco más y puede enmascarar otros sabores, mientras que los edulcorantes de alta intensidad como el aspartame, no lo hacen tan bien, y dejan un sabor residual que permanece durante varios minutos en la boca.

Los edulcorantes artificiales son sustancias que no aportan energía y que se agregan a los alimentos para proporcionarles un sabor dulce, incrementando el placer por comer (Duran *et al.*, 2013).

2.15. PARDEAMIENTO ENZIMÁTICO

El pardeamiento enzimático es una reacción de oxidación en la que interviene como sustrato el oxígeno molecular, proceso degradativo que implica la pérdida tanto del valor nutricional como de las características organolépticas del alimento. La principal enzima implicada en este proceso es polifenol oxidasa (PPO). Uno de los principales objetivos de la industria alimentaria es la prevención o inhibición de este pardeamiento, lo que implica la eliminación del

medio de reacción de alguno de los componentes implicados en el proceso, la enzima o los sustratos (Soler *et al*, 2005). En los tejidos ha sido atribuido a la actividad de la polifenol oxidasa (PFO), una cobreproteína que actúa en los compuestos fenólicos, causando su oxidación y polimerización con el consecuente desarrollo de un color café (Quinde, *et al*, (2004) citado por García (2006).

El pardeamiento en estos alimentos tiene dos orígenes, la primera corresponde al enzimático, que implica inicialmente la oxidación enzimática de los derivados del anillo benceno y una oxidación ulterior no enzimática, seguida de ciertas transformaciones no oxidativas y de una polimerización final, en tanto que la segunda, correspondiente a la no enzimática, (Breverman, (1978) citado por Manayay y Ibarz, 2010).

La polifenol oxidasa (PPO por sus siglas en inglés) es una metaloenzima que actúa durante el procesamiento y la senescencia de frutas y vegetales, catalizando dos tipos de reacciones que usan oxígeno molecular como agente oxidante: la orto-hidroxilación de monofenoles para producir orto-difenoles y la posterior oxidación de orto-difenoles a ortoquinonas, estas especies producidas son altamente reactivas e inestables y pueden reaccionar con grupos amino y tiol de aminoácidos libres y proteínas mediante mecanismos no enzimáticos, o reaccionar covalentemente con otros compuestos fenólicos para formar diferentes pigmentos, ocasionando así el efecto conocido como pardeamiento enzimático, este fenómeno causa deterioro en las características organolépticas de los productos, disminuye su valor proteico y afecta las propiedades benéficas asociadas a los compuestos fenólicos, causando grandes pérdidas económicas en la industria de frutas y vegetales (Bravo *et al*, 2010).

Las polifenoloxidasas, también conocidas como tirosinasas, fenoloxidasas, monofenoloxidasas o cresolasas, catalizan la hidroxilación de monofenoles a ortodifenoles, posteriormente oxidados a ortoquinonas, las cuales se polimerizan dando lugar a pigmentos que presentan color marrón, rojo o negro, (Mcevilly *et al*, (1992) citado por Gasull y Becerra (2006).

2.16. ÁCIDO ASCÓRBICO

Serra y Cafaro (2007) argumenta que la Vitamina C o ácido L-ascórbico (AA), es una vitamina esencial y un importante agente antioxidante hidrosoluble, que se sintetiza químicamente a partir de la glucosa, mediante una serie de reacciones enzimáticas. En la industria de los alimentos, el ácido ascórbico es utilizado por dos razones: como suplemento vitamínico y como antioxidante proporcionando protección en la calidad nutricional y sensorial de los alimentos (Desai y Park (2004) citado por Pulido y Beristain (2010).

El ácido ascórbico es un componente altamente efectivo en la inhibición del pardeamiento enzimático, primariamente debido a su habilidad de reducir quinonas a componentes fenólicos antes de que ellos reaccionen para formar pigmentos. Su modo de acción antimicrobiano es atribuido a la reducción del pH intercelular microbiano por la ionización de la molécula de ácido no disociada o a la interrupción del transporte de sustratos por la alteración de la membrana celular (Salsamendi *et al.*, 2013).

CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

3.1. UBICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El desarrollo de esta investigación se la efectuó en las instalaciones de taller de Frutas y Vegetales, laboratorios de química, bromatología y microbiología de la Carrera de Agroindustria los cuales se encuentran ubicados en la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí ESPAM-MFL, sitio el Limón en la ciudad de Calceta – Manabí – Ecuador.

3.2. FACTORES EN ESTUDIO

Los factores que se manipularon para el estudio de la elaboración de la bebida alcohólica fueron:

Factor A: tipo de zumo

Factor B: concentraciones de zumos en la bebida alcohólica

Factor aleatorio: días de almacenamiento

3.2.1. NIVELES

Para el factor A

- a_1 = zumo de limón (*Citrus aurantifolia*) var. Sutil
- a_2 = zumo de maracuyá (*Passiflora edulis*) var. Flavicarpa

Para el factor B se utilizó diferentes concentraciones en % (10, 15, 20, 25, 30).

- b_1 = 10% concentración zumo en la bebida alcohólica
- b_2 = 15% concentración zumo en la bebida alcohólica
- b_3 = 20% concentración zumo en la bebida alcohólica
- b_4 = 25% concentración zumo en la bebida alcohólica
- b_5 = 30% concentración zumo en la bebida alcohólica

Para el factor aleatorio: se utilizaron los días de almacenamiento (1,15, 30)

- día 1

- día 15
- día 30

3.3. TRATAMIENTOS

Se llevaron a cabo una totalidad de 10 tratamientos sujeto a Diseño Bloques Completamente al Azar (DBCA) en arreglo bifactorial A*B.

Cuadro 3.1. Detalle de los tratamientos

FACTOR ALETORIO (BLOQUES)	FACTOR A (TIPO DE ZUMOS)	FACTOR B (CONCENTRACIONES DE ZUMO)	CÓDIGO	TRATAMIENTOS
Día 1	a1	b1	a1,b1	T1
		b2	a1,b2	T2
		b3	a1,b3	T3
		b4	a1,b4	T4
		b5	a1,b5	T5
	a2	b1	a2,b1	T6
		b2	a2,b2	T7
		b3	a2,b3	T8
		b4	a2,b4	T9
		b5	a2,b5	T10
Día 15	a1	b1	a1,b1	T1
		b2	a1,b2	T2
		b3	a1,b3	T3
		b4	a1,b4	T4
		b5	a1,b5	T5
	a2	b1	a2,b1	T6
		b2	a2,b2	T7
		b3	a2,b3	T8
		b4	a2,b4	T9
		b5	a2,b5	T10
Día 30	a1	b1	a1,b1	T1
		b2	a1,b2	T2
		b3	a1,b3	T3
		b4	a1,b4	T4
		b5	a1,b5	T5
	a2	b1	a2,b1	T6
		b2	a2,b2	T7
		b3	a2,b3	T8
		b4	a2,b4	T9
		b5	a2,b5	T10

3.4. DISEÑO EXPERIMENTAL

En relación con el principio único o múltiple de los diseños, esta investigación de tipo experimental se sujetó a un Diseño Bloques Completamente al Azar (DBCA) en arreglo bifactorial A*B

Cuadro 3.2. Esquema de ANOVA factorial A*B en DBCA

FUENTES DE VARIACIÓN	g.l
Total	29
Tratamientos	9
Bloques (Días)	2
Zumo (a)	1
Concentraciones (b)	4
Interacción (a*b)	4
Error	18

3.5. UNIDAD EXPERIMENTAL

De acuerdo a las características de la unidad experimental, las muestras de bebidas alcohólicas que se estudiaron, se tomaron en cuenta por cada tratamiento y sus réplicas la utilización de 1,5 L de bebida alcohólica final. Las características se detallan a continuación:

Cuadro 3.3. Características de la unidad experimental de la bebida alcohólica

Ingredientes	Volumen	Gramos
Cantidad de zumo	375	
Cantidad de agua	375	
Cantidad de aguardiente de caña rectificado	524	
Azúcar	225	278
Estabilizante (goma guar)	1	
TOTAL	1.5	

3.5.1. FORMULACIÓN DE LA BEBIDA ALCOHÓLICA

Se obtuvieron diferentes formulaciones para cada tratamiento basándose principalmente en las pruebas pilotos en la cual se realizó una mezcla de 1/3 de azúcar, 1/3 de agua y 1/3 de aguardiente. Como se puede observar en el Cuadro 3.4 los tratamientos tienen una constante de alcohol y grados de azúcar y su varianzas se encurtan entre porcentajes de zumo de fruta y agua.

Cuadro 3.4. Formulación de la bebida alcohólica

Tratamientos	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
Materias primas	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Zumo	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30
Agua	39,9	34,9	29,9	24,9	19,9	39,9	34,9	29,9	24,9	19,9
Aguardiente de caña rectificado	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Azúcar	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Estabilizante	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Fuente: los autores										

3.5.2. VARIABLES

INDEPENDIENTES

- Tipo de zumo
- Concentraciones de zumo

DEPENDIENTES

INDICADORES ORGANOLÉPTICOS

- Aroma
- Sabor
- Color
- Fluidez

INDICADORES FÍSICO-QUÍMICOS

- Grados alcohol (Gay Lussac)
- Acidez
- pH
- °Brix

INDICADORES MICROBIOLÓGICOS

- Recuento de microorganismos aerobios mesófilos
- Mohos
- Levaduras

3.6. TÉCNICAS

3.6.1. TEST SENSORIAL (PRUEBA DE ORDENAMIENTO)

Se efectuó un test sensorial (prueba de ordenamiento) como se detalla en el Anexo 1 el cual se utilizó para determinar la aceptabilidad de los tratamientos, esta es una prueba no paramétrica analizada por medio de Friedman para muestras relacionadas, la prueba determina según los jueces si las distribuciones de todos los tratamientos son las mismas o difieren, comprobando de esta manera la aceptabilidad de la bebida alcohólica hacia el consumidor.

Posteriormente realizado el análisis de aceptabilidad, se analizó la afectación de los parámetros de calidad total a todos los tratamientos, estos análisis fueron realizados durante el almacenamiento (día 1, día 15, día 30) estos se detallan a continuación.

3.6.2. GRADO DE ALCOHOL A 15°C INEN 340 (2014)

Para los efectos de esta norma se adoptan las definiciones contempladas en NTE INEN 338 y la que a continuación se detalla:

- **Contenido de alcohol etílico.** Es la relación entre el volumen del alcohol etílico (etanol) contenido en una mezcla hidroalcohólica, medido a temperatura de 20°C y el volumen total de la mezcla medido a la misma temperatura, expresado en porcentaje.

El método consistió en efectuar una destilación simple de la bebida alcohólica y determinar en el destilado el contenido de alcohol etílico a partir de la lectura dada por un alcoholímetro calibrado a 20 °C, realizar la corrección por temperatura mediante la tabla correspondiente y expresar en porcentaje.

3.6.3. POTENCIOMETRO

Se determina el pH directamente con la utilización del potenciómetro esto se lo realiza a las 18 muestras establecidas y se tomara lectura de cada valor, según lo establecido para muestras liquidas con contenido de alcohol que se encuentra en el manual de laboratorio de Bromatología de la ESPAM MFL.

3.6.4. BRIXÓMETRO

Se procedió a la medición de los grados brix o sólidos solubles que se encuentren en la mezcla para así poder determinar la cantidad de azúcar presente en la bebida alcohólica en cada tratamiento y poder categorizar a qué clase de bebida alcohólica pertenece según su contenido de sólidos solubles.

3.6.5. ACIDEZ

Se determina la acidez (ácido cítrico). Colocar 250 cm³ de agua destilada, recientemente hervida y neutralizada, en un matraz Erlenmeyer de 500 cm³ y añadir 25 cm³ de muestra y 5 gotas de la solución de fenolftaleína; proceder a titular, utilizando la bureta, con la solución 0,1 N de hidróxido de sodio.

3.6.6. SENSORIAL (AROMA, SABOR, COLOR, FLUIDEZ)

Este se realiza mediante encuesta de escala hedónica de 7 puntos a doce jueces semi-entrenados, esta prueba consiste en evaluar los atributos sensoriales (aroma, sabor, color, fluidez) de los tratamientos con los siguientes valores: 1 muy malo, 2 malo, 3 regular, 4 aceptable, 5 bueno, 6 muy bueno, 7 excelente. Estos análisis fueron realizados durante un mes de almacenamiento (día 1, día 15, día 30).

3.6.3. MICROBIOLÓGICOS (RECUENTOS DE AEROBIOS MESÓFILOS TOTALES, MOHOS Y LEVADURAS)

Se determinó la cantidad de microorganismos aerobios mesófilos por medio de NTE INEN 1529-5 (2006) y para mohos y levaduras la norma NTE INEN 1529-10: Control microbiológico de los alimentos. REP. Este método se basa en la certeza de que un microorganismo vital presente en una muestra de alimento, al ser inoculado en un medio nutritivo sólido se reproducirá formando una colonia individual visible. Para que el conteo de las colonias sea posible se hacen diluciones decimales de la suspensión inicial de la muestra y se inocula el medio nutritivo de cultivo. Se incubó el inóculo a 30°C por 72 horas y luego se cuenta el número de colonias formadas. El conteo sirve para calcular la cantidad de microorganismos por gramo o por centímetro cúbico de alimento.

Para la medición de Mohos y levaduras viables se utilizó NTE INEN 1529-10 (1998): Control Microbiológico de los Alimentos. Recuento en placa por siembra en profundidad. Este método se basa en el cultivo entre 22° C y 25° C de las unidades propagadoras de mohos y levaduras, utilizando la técnica de recuento en placa por siembra en profundidad y un medio que contenga extracto de levadura, glucosa y sales minerales.

3.6.4. METODOS ESTADÍSTICOS

Análisis estadístico basado en la siguiente prueba:

- a) Análisis de varianza (ANOVA): se la realizo para determinar la existencia de diferencia significativa estadística entre tratamientos. Para esto se realizaron principalmente los supuestos del anova
- b) Coeficiente de variación (CV): se analizaron la variabilidad de los datos obtenidos con respecto de las variables físicas (pH, acidez, Brix, Gay Lussac)
- c) Kruskal-Wallis: método no paramétrico para probar si un grupo de datos proviene de la misma población. Intuitivamente, es idéntico al ANOVA con los datos reemplazados por categorías. es utilizado para la evaluación de los datos del análisis sensorial de ordenamiento y de escala hedónica
- d) Prueba de Tukey: Permite determinar la magnitud de las diferencias entre tratamientos. Se analizó al 5% de probabilidad, de acuerdo a los grados de libertad (GL) del error.

Para establecer los análisis estadísticos se utilizó el programa IBM SPSS Statistic 21 versión libre.

3.6.5. DIAGRAMA DE PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE LA BEBIDA ALCOHÓLICA ADICIONANDO ZUMO DE LIMÓN O MARACUYÁ A ESCALA DE LABORATORIO

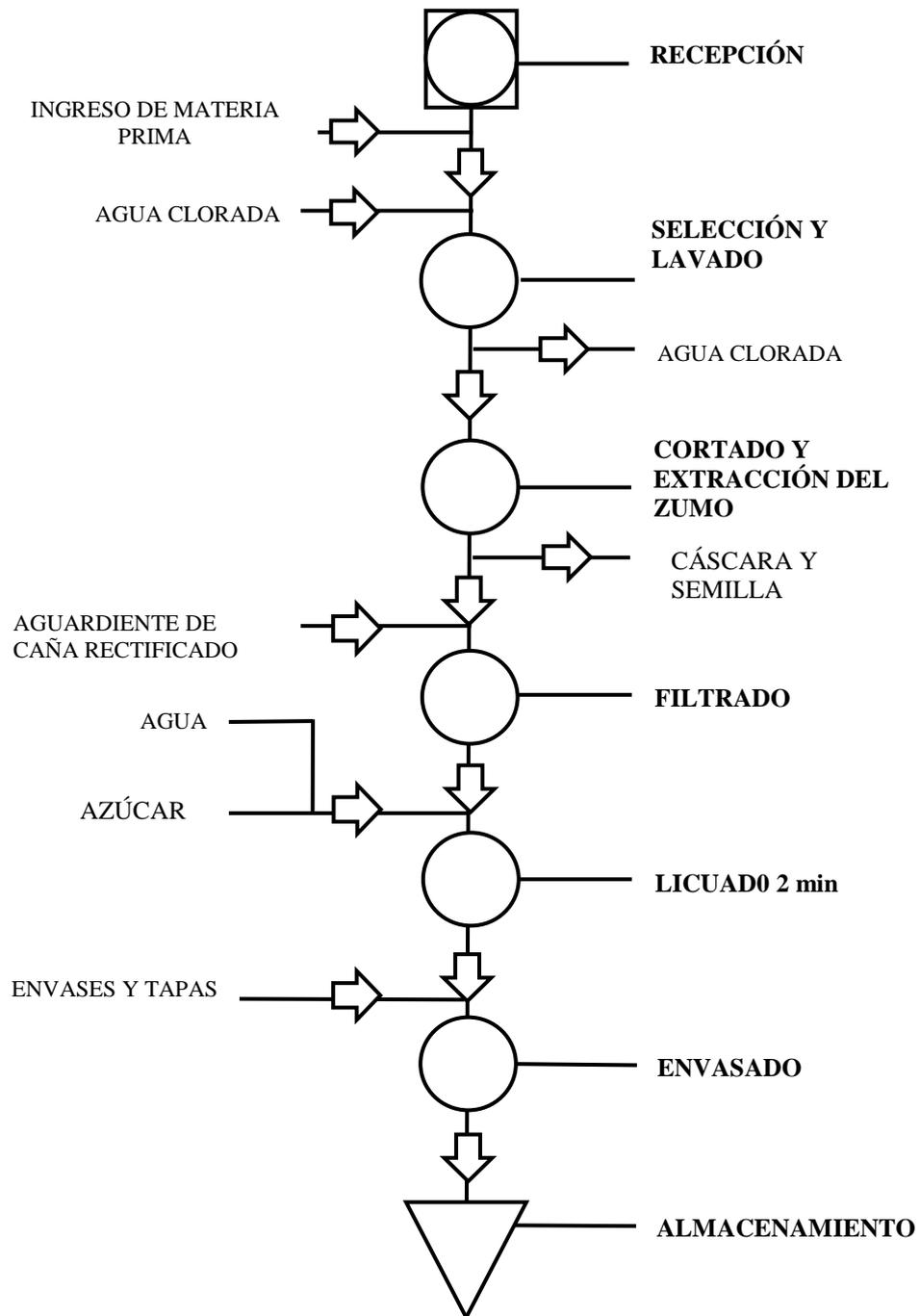


Figura 3.1. Diagrama de proceso para la elaboración de bebida alcohólica

3.6.6. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE LA BEBIDA ALCOHÓLICA ADICIONANDO ZUMO DE LIMÓN Y MARACUYÁ COMO SABORIZANTE Y AROMATIZANTE NATURALES.

- **RECEPCIÓN**

Se receipta la materia prima (limón o maracuyá) en gavetas, esta debe constar con las características deseadas, el limón (*Citrus aurantifolia*) var. Sutil debe hallarse en estado verde a pintón y la maracuyá (*Passiflora edulis*) var. Flavicarpa se debe hallar en estado pintón.

- **SELECCIÓN**

Se selecciona la materia prima revisando de manera ordenada una por una utilizando la visión y tacto, verificando que la materia prima que entre al proceso no conlleve ningún tipo de daño o defecto (magulladuras, proceso de putrefacción, esto de madurez), después se coloca la materia prima en una recipiente para su posterior lavado.

- **LAVADO**

Se realiza el lavado de la materia prima en una tina con abundante agua clorada al 2% por un tiempo de 30 min, en esta parte del proceso se debe restregar el epicarpio de la fruta, limón (*Citrus aurantifolia*) var. Sutil y maracuyá (*Passiflora edulis*) var. Flavicarpa de esta manera se elimina los microorganismos patógenos que se puedan encontrar en la corteza de la fruta por su manejo post-cosecha.

- **CORTADO Y EXTACCIÓN**

Se realiza el cortado de la fruta de manera transversal de la fruta para su posterior extracción, para el limón se utiliza un cuchillo de acero inoxidable y se extrae el zumo con un exprimidor y se lo coloca en un recipiente de acero, y en el caso de la maracuyá se despoja su pulpa con una cuchara y se licua ligeramente para de esta forma se separar el zumo el cual se encuentra ligado a la semilla.

- **FILTRADO**

Se realiza el primer filtrado del zumo por una tamiz de 100 micras para separar principalmente los residuos más grandes (semillas) del zumo , posteriormente se mide la cantidad de zumo obtenida, al obtener este dato

se procede a formular la bebida alcohólica para obtener la cantidad de alcohol necesaria para el tratamiento deseado.

- **LICUADO**

Se coloca en la licuadora el agua y el azúcar, se procede a encender la licuadora por un tiempo de 2 min. Posteriormente se coloca solución de agua y azúcar en un recipiente y se procede a mezclar con la solución zumo con el aguardiente obtenidas en el proceso anterior, se mezcla manualmente.

- **SEGUNDO FILTRADO**

Se procede a pasar la bebida obtenida por un tamiz de 180 micras de esta manera se separa cualquier impureza que pudiera quedar de los procesos anterior.

- **ENVASADO– SELLADO**

Se envasa la bebida alcohólica a temperatura ambiente 24°C en botellas de vidrio de ½ litro para su posterior almacenado.

- **ALMACENAMIENTO**

Se procede a llevar el producto a bodega para su conservación a temperatura 24°C.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. ACEPTIBILIDAD (PRUEBA DE ORDENAMIENTO)

Como se puede observar en el Cuadro 4.1. Se elaboró una prueba de ordenamiento de Friedman para muestras relacionadas, donde se plantea que las distribuciones de todos los tratamientos analizados son las mismas. La prueba muestra una significancia 0,000 siendo menor que la escogida de 0,05, por lo que se rechaza la hipótesis nula y acepta la alternativa. Los datos para la elaboración de este cuadro se detallan en el Anexo 2.

Cuadro 4.1. Resumen de prueba de hipótesis

	Hipótesis nula	Test	Sig.	Decisión
1	Las distribuciones de T1, T2, T3, T8, T9, T10, T4, T5, T6 y T7 son las mismas.	Coefficiente de concordancia de Friedman de muestras relacionadas	,000	Rechazar la hipótesis nula.
Se muestran las significancias asintóticas. El nivel de significancia es ,05.				

Una vez rechazada la hipótesis nula se procedió a establecer la categorización de los tratamientos mediante un cuadro de subconjuntos homogéneos como se puede observar en el Cuadro 4.2.

Cuadro 4.2. Valores de los análisis organolépticos de bebida alcohólica (limón) durante un mes de almacenamiento

		Subconjuntos homogéneos			
		Subconjunto			
		1	2	3	4
Muestra ¹	T9	3,368			
	T1	3,426			
	T8	3,520			
	T2	3,544			
	T10	3,544			
	T3	3,598			
	T7		7,966		
	T4		8,319	8,319	
	T6			8,338	
	T5				9,377
Sig. (prueba de 2 caras)		,956	,017	,621	.
Sig. ajustada (prueba de 2 caras)		,995	,084	,992	.
Los subconjuntos homogéneos se basan en significancias asintóticas. El nivel de significancia es ,05.					

Estadísticamente el Cuadro 4.2. nos indica que los tratamientos más aceptables son T9, T1, T8, T2, T10, T3 compartiendo la categoría (1), obtener los mejores puntajes por parte de los jueces, pero el mejor tratamiento sería T9 el

encontrarse en el primer puesto de los más aceptables; según las observaciones realizadas realizada por dichos jueces esta aceptabilidad se debe a que se puede percibir de manera equilibrada el sabor y el aroma de los zumos con el sabor y aroma del alcohol, cabe recalcar que aunque estadísticamente los tratamientos son iguales el mejor es el T9

De la misma manera se visualiza que los tratamientos T7 y T4 comparten categoría (2) en donde según los jueces encuestados observan que en el tratamiento T7 tiene una concentración baja de zumo de maracuyá por lo tanto no se puede percibir su sabor y aroma de manera adecuada, siendo por lo tanto más fuerte el sabor del aguardiente de caña, caso contrario T4 se encuentra en una concentración un poco alta de zumo de limón llegando al punto pasar el nivel de acidez aceptable, sin poder percibir el sabor alcohol.

Se puede observar que el tratamiento T6 que se encuentra en la categoría (3) donde los jueces observan que la concentración de maracuyá es muy baja percibiendo muy levemente el sabor y aroma. En la última categoría se puede observar a (T5) el cual según los jueces observaron que en este tratamiento la concentración de zumo es demasiado alta por lo tanto se encuentra en último lugar

4.2. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE LA BEBIDA ALCOHÓLICA DURANTE EL ALMACENAMIENTO.

Principalmente se realizó los supuestos del anova (normalidad y homogeneidad) para las variables fisicoquímicas) como se observa en el Anexo 3, dando positivo para ser analizado por anova las variables pH, acidez. Por otra parte fueron analizadas mediante Kruskal-Wallis las variables °Brix y grado de alcohol estos datos se pueden apreciar en el Anexo 4.

Como se puede observar en el Cuadro 4.3 se muestran los resultados de las variables físico-químicas de los tratamientos durante el tiempo de almacenamiento día 1, 15, 30. Donde la variable pH muestra cambios significativos para todos los tratamientos encontrándose en la categoría (a) al tratamiento T1, por motivo de tener menor concentración (10%) de zumo en la bebida alcohólica su desviación estándar también es menor.

Caso contrario para la variable Acidez donde se obtiene como mejor tratamiento a T6 encontrándose categoría (a) al tener e menor resultado y desviación estándar. Esto se debe a que T6 fue elaborado con la concentración más baja de zumo de maracuyá (10%) en la bebida alcohólica.

A excepción de la variable grado de alcohol donde no hubo cambios significativos (NS) en todos los tratamientos. Esto nos indica que no hubo fermentación de azúcares al pasar el tiempo de almacenamiento. Los datos para la elaboración de este cuadro se detallan en el Anexo 5

Cuadro 4.3. Promedio de las variables fisicoquímicas de los tratamientos durante el tiempo de almacenamiento día (1, 15, 30)

Tratamientos	Variable			
	pH	Acidez (% ácido cítrico)	°Brix	Grado de alcohol (%v/v)
	Día 1, 15, 30	Día 1, 15, 30	Día 1, 15, 30	Día 1, 15, 30
	*	*	*	NS
T ₁	2,86 ± 0,07 a	1,00 ± 0,06 cd	24,00 ± 0,50 b	17,33 ± 0,31
T ₂	2,95 ± 0,13 ab	1,12 ± 0,04 de	24,97 ± 0,47 a	17,27 ± 0,25
T ₃	3,05 ± 0,13 ab	1,15 ± 0,10 def	24,93 ± 0,15 ab	17,17 ± 0,15
T ₄	3,04 ± 0,12 ab	1,24 ± 0,08 ef	24,67 ± 0,06 ab	17,20 ± 0,20
T ₅	3,10 ± 0,10 ab	1,31 ± 0,05 f	24,67 ± 0,15 ab	17,20 ± 0,17
T ₆	3,13 ± 0,06 ab	0,74 ± 0,05 a	24,57 ± 0,06 ab	17,13 ± 0,11
T ₇	3,24 ± 0,12 bc	0,83 ± 0,05 ab	24,77 ± 0,25 ab	17,13 ± 0,12
T ₈	3,51 ± 0,11 cd	0,91 ± 0,04 bc	24,43 ± 0,06 ab	17,20 ± 0,27
T ₉	3,61 ± 0,17 d	1,00 ± 0,01 cd	24,57 ± 0,21 ab	17,33 ± 0,35
T ₁₀	3,54 ± 0,08 cd	1,04 ± 0,03 cd	24,00 ± 0,50 ab	17,27 ± 0,25
CV	8,40	17,24	1,37	1,19
Tukey	0,32	0,16	-	-
Kruskal-Wallis	-	-	18,59	3,04
P	0,00	0,00	0,029	0,963

Los datos corresponden al promedio de las variables fisicoquímicas ± desviación estándar.

a, b, c y d letras iguales en la misma columna no difieren estadísticamente (Tukey p<0,05).

a, b, c, d y e letras iguales en la misma columna no difieren estadísticamente según Kruskal-Wallis al 5% de probabilidades de error.

Los cambios ocurridos en el tratamiento aunque son poco significativos de debe a que son dos tipos de zumos que fueron extraídos de sus frutos cuando estos se encontraban en su estado de madurez de consumo; es aquel momento de desarrollo fisiológico del fruto cuando todas las características sensoriales propias de este, como el sabor, el color, el aroma, la textura y la consistencia son completas y aromáticas, Gallo (1993) citado por Pilar *et al.*, (2007)

Como se puede observar en el cuadro 4.4 y 4.5 su desviación estándar se debe que al pasar de los días el pH en todos los tratamientos fue subiendo

gradualmente al pasar de los días y la acidez fue bajando, la cantidad de sólidos solubles totales o °Brix fue reduciendo.

Cuadro 4. 4. Resultados de las variables fisicoquímica pH durante el tiempo de almacenamiento día (1, 15, 30)

Tratamientos	Bloques (Días)			Suma	Y ² _i
	1	15	30		
T1	2,8	2,86	2,93	8,59	2,86
T2	2,85	2,9	3,1	8,85	2,95
T3	2,91	3,1	3,15	9,16	3,05
T4	2,94	3,02	3,17	9,13	3,04
T5	3,01	3,08	3,2	9,29	3,10
T6	3,06	3,15	3,17	9,38	3,13
T7	3,1	3,3	3,32	9,72	3,24
T8	3,41	3,5	3,62	10,53	3,51
T9	3,44	3,61	3,78	10,83	3,61
T10	3,45	3,57	3,59	10,61	3,54
Suma	30,97	32,09	33,03		
Y²_i	3,097	3,209	3,303		

Cuadro 4. 5. Resultados de las variables fisicoquímica acidez durante el tiempo de almacenamiento día (1, 15, 30)

Tratamientos	Bloques (Días)			Suma	Y ² _i
	1	15	30		
T1	1,05	1	0,94	2,99	1,00
T2	1,12	1,08	1,16	3,36	1,12
T3	1,22	1,19	1,04	3,45	1,15
T4	1,31	1,27	1,15	3,73	1,24
T5	1,36	1,31	1,26	3,93	1,31
T6	0,8	0,72	0,7	2,22	0,74
T7	0,89	0,81	0,79	2,49	0,83
T8	0,95	0,92	0,87	2,74	0,91
T9	1,01	1	0,99	3	1,00
T10	1,07	1,03	1,01	3,11	1,04
Suma	10,78	10,33	9,91		
Y²_i	1,078	1,033	0,991		

Es decir que aunque el cambio es poco significativo el zumo sigue teniendo un comportamiento análogo en su índice de madurez. Como lo indica Pilar *et al.*, 2007. a través del proceso de maduración se observa un aumento del índice o relación de madurez (IM) de 2,08 a 4,34, desde el estado 0 hasta el 6 (de tierno a maduro); este comportamiento ascendente se compara con lo reportado por Gallo (1993) citado por Pilar *et al.*, (2007) para el maracuyá. En los frutos climatéricos el aumento del IM posiblemente ocurre cuando alcanzan la tasa respiratoria máxima y desdoblán rápidamente sus reservas (ácidos orgánicos)

como respuesta al incremento de su metabolismo y, en consecuencia, IM se incrementa

4.3. CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DE LA BEBIDA ALCOHÓLICA DURANTE EL ALMACENAMIENTO

Como podemos observar en el Cuadro 4.6. Tenemos los valores promedios de los atributos organolépticos que fueron analizados durante el tiempo de almacenamientos los días (1, 15,30). De la misma manera se muestra la significancia de cada atributo organoléptico.

Cuadro 4.6. Valores promedio de las características sensoriales de la bebida alcohólica durante el tiempo de almacenamiento día (1, 15,30)

Tratamientos	Atributos				Media
	Sabor	Aroma	Color	Fluidez	
	*	*	NS	*	
T ₁	5,87 ab	5,63 ab	6,00	5,90 abc	5,85
T ₂	5,90 ab	5,67 ab	6,00	6,03 abc	5,90
T ₃	6,00 ab	5,63 ab	5,83	5,97 abc	5,86
T ₄	5,33 b	5,23 ab	5,80	5,67 bc	5,51
T ₅	5,53 ab	5,17 b	5,57	5,47 c	5,43
T ₆	5,43 ab	5,30 ab	5,50	5,63 bc	5,47
T ₇	5,93 ab	5,43 ab	5,40	5,77 abc	5,63
T ₈	5,60 ab	6,07 ab	6,03	6,27 a	5,99
T ₉	6,33 a	6,00 ab	6,40	6,23 a	6,24
T ₁₀	6,00 ab	6,13 a	6,20	6,23 ab	6,14
Chi cuadrado	18,685	17,806	14,576	21,768	—
P	0,028	0,037	0,103	0,010	—

a, b, y c letras iguales en la misma columna no difieren estadísticamente según Kruskal-Wallis al 5% de probabilidades de error.

En el atributo de sabor tenemos a T9 como el mejor tratamiento encontrándose en la categoría (a). En el atributo aroma tenemos a T 10 como mejor tratamiento encontrándose en categoría (a). En el color no hubo cambios significativos en ninguno de los tratamientos al pasar de los días (NS). En la fluidez tenemos a T8 Y T9 como los mejores tratamientos compartiendo la categoría (a). Los datos para la elaboración de este cuadro se detallan en el Anexo 6.

Esta categorización se debe a que estos tratamientos tienen un equilibrio de sabores y aromas más equilibrados y que son perceptibles en el sistema organoléptico del consumidor, de la misma manera se aprecia en el análisis anterior que trata sobre la aceptabilidad. Como lo confirma Hernández (2001) y Osterloh *et al.* (1996) citado por Pilar *et al.*, (2007) afirman la importancia de la

relación entre sólidos soluble SST o y ácidos totales titulables ATT en el sabor del fruto y del jugo, teniendo en cuenta que cuando el fruto tiene un contenido alto de azúcares, el nivel de los ácidos debe ser suficientemente elevado para satisfacer el gusto del consumidor.

4.4. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS

En el Cuadro 4.7. aparecen los resultados obtenidos del análisis de mohos y levaduras para todos los tratamientos donde se utilizó la norma NTE INEN 1529-10 (1998) y la norma NTE INEN 2802 (2015). Que determina los requisitos de los cocteles o bebidas alcohólicas mixtas y los aperitivos con una fracción volumétrica menor al 15 % de alcohol.

Cuadro 4.7. Valores de los análisis organolépticos de los tratamientos durante el tiempo de almacenamiento día (1,15, 30)

Tratamientos	Mohos y levaduras (UFC/ ml)			Máximo permitido (UFC/ml)		Método de ensayo
	1	15	30	Min	Max	
T1 zumo 10%	< 1,0x10 ¹ /ml					
T2 zumo 15%	< 1,0x10 ¹ /ml					
T3 zumo 20%	< 1,0x10 ¹ /ml					
T4 zumo 25%	< 1,0x10 ¹ /ml					
T5 zumo 30%	< 1,0x10 ¹ /ml					
T6 zumo 10%	< 1,0x10 ¹ /ml			–	10	NTE INEN 1529-10
T7 zumo 15%	< 1,0x10 ¹ /ml					
T8 zumo 20%	< 1,0x10 ¹ /ml					
T9 zumo 25%	< 1,0x10 ¹ /ml					
T10 zumo 30%	< 1,0x10 ¹ /ml					

En el cuadro 4.8. Se muestra el crecimiento de aerobios mesófilos el cual se realizó con la NTE INEN 1529-5 (2006) Control microorganismos de los alimentos, determinación de la cantidad de aerobios mesòfilos. En donde el valor más alto al pasar de mes es el del tratamiento (T1) de 3,0x10³ estando dentro del rango como todos los tratamientos restantes.

Cuadro 4.8. Valores de los análisis de calidad microbiológica (aerobios mesófilos) de los tratamientos durante el tiempo de almacenamiento día (1, 15, 30)

Tratamientos	Aerobios mesòfilos (UFC/ ml)	Máximo permitido (UFC/ml)	Método de ensayo
--------------	------------------------------	---------------------------	------------------

Días	1	15	30	Min	Max	
T1 zumo 10%	$\leq 1,0 \times 10^1$	$1,0 \times 10^3$	$2,0 \times 10^3$			
T2 zumo 15%	$5,0 \times 10^2$	$1,5 \times 10^3$	$1,5 \times 10^3$			
T3 zumo 20%	$\leq 1,0 \times 10^1$	$5,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^3$			
T4 zumo 25%	$\leq 1,0 \times 10^1$	$1,0 \times 10^3$	$2,5 \times 10^3$			
T5 zumo 30%	$5,0 \times 10^2$	$1,5 \times 10^3$	$1,0 \times 10^3$			
T6 zumo 10%	$\leq 1,0 \times 10^1$	$1,5 \times 10^3$	$1,5 \times 10^3$	–	80	NTE INEN 1529-5
T7 zumo 15%	$\leq 1,0 \times 10^1$	$5,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^3$			
T8 zumo 20%	$1,5 \times 10^3$	$3,0 \times 10^3$	$3,0 \times 10^3$			
T9 zumo 25%	$1,0 \times 10^3$	$2,5 \times 10^3$	$2,5 \times 10^3$			
T10 zumo 30%	$\leq 1,0 \times 10^1$	$5,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^3$			

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- La bebida alcohólica tuvo una aceptabilidad por parte de los consumidores de un 60 % siendo los tratamientos más aceptables: T9, T1, T8, al compartir la categoría (a) en la prueba de ordenamiento realizada.
- No hubo afectación de las características organolépticas en ninguno de los tratamientos durante el periodo de almacenamiento.
- Las características físico-químicas se mantuvieron estables durante el mes de almacenamiento en todos los tratamientos.
- La existencia de microorganismo fue muy baja encontrándose dentro de los rangos tanto para mohos y levaduras como para aerobios mesófilos según la norma NTE INEN 1529-10 (1998), NTE INEN 2808 (2015) y NTE INEN 1529-5 (2006)

5.2. RECOMENDACIONES

- No utilizar los tratamientos T2, T3, T4, T5 ya que su concentración de zumo de limón no es aceptable para el consumidor final.
- No utilizar los tratamientos T6, T7 por motivo de que sus concentraciones son muy bajas y no son perceptibles en la bebida alcohólica.
- No utilizar ni pepa o cascara en la elaboración de la bebida porque su alto contenido de ácidos grasos presentes en ellos podría denotar un sabor rancio en la bebida alcohólica y no ser aceptable para el consumidor.
- Realizar los análisis de etanol, metanol, Furfural y alcoholes superiores en investigaciones futuras para verificar que aun después de haber agrados los zumos de las frutas en la bebida alcohólica esta sigue cumpliendo con los parámetros

BIBLIOGRAFÍA

1. Arosemena, C. 2013. Informe Anual de Bebidas Alcohólicas. (En línea). Consultado, 20 de ago. 2015. Formato PDF. Disponible en <http://www.industriaalimenticia.com/articles/86724-informe-anual-de-bebidas-2013>
2. Ávila, R; Bullón, J. 2013. La concentración de jugos de fruta: Aspectos básicos de los procesos sin y con membrana. Caracas. VE. Revista de la Facultad de Ingeniería Universidad Central de Venezuela. Vol. 28. p 65-75.
3. Bravo, K. y Muñoz, K. 2010. Desarrollo de un todo para la extracción de polifenol oxidasa de uchuva (*Physalis peruviana* L.) y aislamiento por sistemas bifásicos acuosos. CO. Revista Vitae. Vol. 18. p 124-132.
4. Bruno, S; Ochoa, G; Gioanetto, F; Equihua, M; Márquez, L Espinosa, M; Díaz, J. 2012. Usos alimentarios de la maracuyá. (En línea). Consultado, 26 de abr. 2015. Formato HTML. Disponible en www.funprover.org/agroentorno/agro_jun012/usosalimentariosdelmaracuyaya.pdf
5. Cerutti, M; Neumayer, F. 2004. Introducción a la obtención de aceite esencial de limón Rosario, AR. Revista Invenio. Vol. 7. p. 149-155
6. Cruz, J; Vargas O; Manuel; García, H. 2010 Estudio de las características sensoriales, fisicoquímicas y fisiológicas en fresco y durante el almacenamiento refrigerado de maracuyá amarillo (*Passiflora Edulis* Sims var. *Flavicarpa*. Degener), para tres cultivares de Veracruz México. Hermosillo, MX. Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha. Vol. 11. pp. 130-142
7. Durán, S; Cordón, K; Rodríguez, M. 2013. Edulcorantes no nutritivos, riesgos, apetito y ganancia de peso. Santiago. CL. Revista Chilena de Nutrición. Vol. 40. p 309-314
8. Fuentes, A; Frenso, M; Santander, H; Venezuela, S; Gutiérrez, M; Miralles, R. 2011. Sensopercepción olfatoria. Santiago. CL. Revista Médica de Chile. Vol. 3. p 362-267
9. Gamboa, D 2006. El estudio del jugo de maracuyá (*Passiflora Edulis*), en una bebida alcohólica. (En línea). Consultado, 26 de abr 2015. Formato

HTML. Disponible en
<http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/3366/1/P100%20Ref.3029.pdf>

10. García, C; Giraldo, G; Hurtado, H; Mendivil, C. 2006. Cinética enzimática de la polifenol oxidasa del banano gros michel en diferentes estados de maduración. CO. Revista Vitae. Vol. 13. p 0121-4004.
11. Gasull, E. y Becerra, D. 2006. Caracterización de Polifenoloxidasas Extraídas de Pera (cv. Packam's Triumph) y Manzana. (cv. Red Delicious). AR. Revista Industria Alimentaria. Vol. 17. p 70.
12. Guerra, M; Ortega, G. 2006. Separación, caracterización estructural y cuantificación de antocianinas mediante métodos químico- físicos. La Habana, CU. Revista científica ICIDCA. Vol. 40. p 35-44
13. INEN (Instituto Ecuatoriano De Normalización) 0341. 1978. Bebidas Alcohólicas. Determinación de la acidez (En línea). Consultado, 20 de agt. 2015. Formato PDF. Disponible en <https://law.resource.org/pub/ec/ibr/ec.nte.0341.1978.pdf>
14. INEN (Instituto Ecuatoriano De Normalización) 0342. 1978. Bebidas alcohólicas. Determinación de ésteres (En línea). Consultado, 20 de agt. 2015. Formato PDF. Disponible en <https://law.resource.org/pub/ec/ibr/ec.nte.0342.1978.pdf>
15. INEN (Instituto Ecuatoriano De Normalización) 0343. 1978. Bebidas alcohólicas. Determinación de los aldehídos (En línea). Consultado, 20 de agt. 2015. Formato PDF. Disponible en <https://law.resource.org/pub/ec/ibr/ec.nte.0343.1978.pdf>
16. INEN (Instituto Ecuatoriano De Normalización) 0344. 1978. Bebidas alcohólicas determinación de Furfural (En línea). Consultado, 20 de agt. 2015. Formato PDF. Disponible en http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/02/nte_inen_344.pdf
17. INEN (Instituto Ecuatoriano De Normalización) 0345. 2014. Bebidas alcohólicas determinación de Alcoholes Superiores (En línea). Consultado, 20 de agt. 2015. Formato PDF. Disponible en http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/02/nte_inen_345.pdf

18. INEN (Instituto Ecuatoriano De Normalización) 0347. 2015. Bebidas alcohólicas. Determinación de metanol (En línea). Consultado, 20 de ago. 2015. Formato PDF. Disponible en http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/2015/ACO/28042015/nte_ine_347_1.pdf
19. INEN (Instituto Ecuatoriano De Normalización) 0362. 1992. Bebidas alcohólicas. Aguardiente de caña rectificado. Requisitos. (En línea). Consultado, 20 de ago. 2015. Formato PDF. Disponible en <https://law.resource.org/pub/ec/ibr/ec.nte.0362.1992.pdf>
20. INEN (Instituto Ecuatoriano De Normalización) 340. 2014. Bebidas alcohólicas. Determinación del contenido de Alcohol etílico. Método alcoholimétrico (Gay- Lussac) (En línea). Consultado, 20 de ago. 2015. Formato PDF. Disponible en http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/07/nte_inen_340.pdf
21. INEN (Instituto Ecuatoriano De Normalización) 1334-2 2014. Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 1. Requisitos. (En línea). Consultado, 20 de ago. 2015. Formato PDF. Disponible en <https://law.resource.org/pub/ec/ibr/ec.nte.1334.1.2011.pdf>
22. INEN (Instituto Ecuatoriano De Normalización) 1837. 1991. Bebidas alcohólicas. Licores. Requisitos. (En línea). Consultado, 20 de ago. 2015. Formato PDF. Disponible en <https://law.resource.org/pub/ec/ibr/ec.nte.1837.1991.pdf>
23. INEN (Instituto Ecuatoriano De Normalización) 2802. 2015. Bebidas alcohólicas. Cocteles o bebidas alcohólicas mixtas y los aperitivos. Requisitos. (En línea). Consultado, 20 de ago. 2015. Formato PDF. Disponible en <http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/10/nte/nte-inen-2802.pdf>
24. INEN (Instituto Ecuatoriano De Normalización) 1529-10. 1998. Control Microbiológico de los Alimentos Mohos y levaduras. (En línea). Consultado, 20 de ago. 2015. Formato PDF. Disponible en <https://law.resource.org/pub/ec/ibr/ec.nte.1529.10.1998.pdf>
25. INEN (Instituto Ecuatoriano De Normalización) 1529-5. 2006. Control de microbiológico de los alimentos. Determinación de la cantidad de microorganismos aerobios mesófilos. (En línea). Consultado, 20 de ago. 2015. Formato PDF. Disponible en <https://law.resource.org/pub/ec/ibr/ec.nte.1529.5.2006.pdf>

26. Manayay, D; Ibarz, A. 2010. Modelamiento de la cinética de reacciones del pardeamiento no enzimático y el comportamiento reológico, en el proceso térmico de jugos y pulpas de fruta. PE. Revista Científica Agropecuaria. Vol. 1. p 156.
27. Mannise, R. 2012. Ecocosas. Difundiendo conocimiento tecnológico. (En línea). Consultado, 26 el abr. 2015. Disponible en <http://ecocosas.com/salud-natural/10-toxicos-industria-alimentaria/>
28. Marín, E; Lemus, R; Flores, V; Vega, A. 2006. La rehidratación de alimentos deshidratados. La Serena. CL. Revista Científica Chilena Nutrición. Vol. 33. p 527-538.
29. Martínez, I; Periago, M; Ros, G. 2000. Significado nutricional de los compuestos fenólicos de la dieta. Murcia. ES. Revista Científica Alan. Vol. 50. p 5-18.
30. Martínez, O; Román, M; Gutiérrez, E; Medina, G; Flórez, O. 2003. Caracterización sensorial de fibras de algunas frutas comunes en Colombia. Medellín. CO. Revista científica Vitae. Vol. 10 p 9-19.
31. Martínez, O; Román, María O. 2002. Teoría sensorial y molecular del sabor dulce. Medellín. CO. Revista científica Vitae. Vol. 9. p 15-26
32. MIP (Ministerio de Industrias y Productividad). 2012. (En línea). Consultado, 26 de abr. 2015. Formato HTML. Disponible en <http://www.industrias.gob.ec/inen-mas-de-40-anos-impulsando-produccion-de-bienes-y-servicios-de-calidad/>
33. Molina, J; Botello, J; Estrada, A.; Navarrete, J; Jiménez, H.; Cárdenas, M.; Rico, R. 2007. Compuestos volátiles en el mezcal. Distrito Federal. MX. Revista Mexicana de Ingeniería Química, Vol. 6. p. 41-50.
34. Pilar, I; Fischer, G; Corredor, G. 2007. Determinación de los estados de madurez del fruto de la gulupa (*Passiflora edulis* Sims). Bogotá, CO. Revista Agronomía Colombiana. Vol. 25. p. 83-95.
35. Puente, C. 2006. Determinación de las características físicas y químicas del limón sutil (*citrus aurantifolia* swingle). (En línea). Consultado, 26 el abr. 2015. Formato HTML. Disponible en

<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/352/2/03%20AGI%2006%20ARTICULO%20CIENTIFICO.pdf>

36. Pulido, A. y Beristain, C. 2010. Encapsulación de ácido ascórbico mediante secado por aspersión, utilizando quitosano como material de pared. MX. Revista Mexina de Ingeniería Química. Vol. 9. p 189-195.
37. Reyes, A; Pino, J; Moreira, V. 2011. Aspectos generales sobre la elaboración del licor de limón. La Habana. CU. Revista científica Redalyc. Vol. 45. P 13-19.
38. Salsamendi, M; Portela, G; Ponzio Nora. 2013. Efecto de distintas concentraciones de sacarosa, miel y ácido ascórbico en la calidad sensorial y microbiológica de una mezcla de frutas cortadas. Buenos Aires. AR. Revista Científica y Tecnológica. Vol. 19. p 35-44
39. Sánchez, J. 2013. La química del color en los alimentos. Buenos Aires. AR. Revista Científica Química Viva. Vol. 12. p 234-246
40. Serra, H; Cafaro, T. Ácido ascórbico: desde la química hasta su crucial función protectora en el ojo. La Plata. AR. Vol. 41. P 525-532
41. SENPLADES (Secretaria Nacional De Planificación y Desarrollo) 2012. 1ed. Quito, EC. p 5. (En línea). Consultado, 20 de jun. 2015. Formato PDF. Disponible en http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/01/matriz_productiva_WEBtodo.pdf
42. Soler, A; Abellán, C; Núñez, E; Serrano, M; Pérez, A; Fortea, M; López, J. 2005. Caracterización cinética de polifenol oxidasa de uva de mesa var. Dominga. Inhibición del pardeamiento. Revista Nutrición Hospitalaria. ES. Vol. 20. p 0212-1611.
43. Vera, A; Santiago, P; López, M. 2009. Compuestos volátiles aromáticos generados durante la elaboración de mezcal de Agave angustifolia Y Agave potatorum. Chapingo. MX. Revista Fitotecnia Mexicana. Vol. 32. p 273-279

ANEXO

ANEXO 1. FICHA DE EVALUACIÓN SENSORIAL PARA ACEPTABILIDAD

FICHA DE PRUEBA DE ORDENAMIENTO

Frente a usted se presentan diez muestras correspondientes a bebidas alcohólicas sabor a limón y maracuyá. De estas muestras Ud. debe evaluar la calidad general de la bebida alcohólica, ordenando las muestras de izquierda a derecha, es decir de las que más le agrada hasta la menos agradable escribiendo su código e la casilla correspondiente. Degustar cada una de las muestras prestando atención a los atributos que le faciliten su categorización, neutralice bebiendo agua después de cada muestra tomada. De manera cordial pedimos que su ordenamiento sea subjetivo, recordando siempre de que se trata de una bebida alcohólica coctel más no de un jugo.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Redactar de manera general la razón del ordenamiento de las muestras.

ANEXO 2. DATOS DE PRUEBA DE ORDENAMIENTO

Datos de prueba de ordenamiento de los tratamientos

JUECES	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
1	1	2	3	9	10	8	7	4	5	6
2	3	1	4	9	10	8	7	5	2	6
3	2	4	3	9	10	8	7	5	1	6
4	3	5	4	10	9	8	7	6	2	1
5	3	5	4	9	7	8	10	6	2	1
6	2	1	3	8	7	10	8	6	5	4
7	1	4	2	7	10	9	8	3	5	6
8	2	4	3	8	9	8	7	6	1	5
9	3	4	5	9	10	7	8	6	2	1
10	1	4	2	9	10	7	8	3	5	6
11	1	4	5	9	8	10	7	3	2	6
12	2	1	4	7	10	8	7	3	5	6
13	1	4	2	8	9	8	7	5	3	6
14	3	5	4	7	10	9	7	6	2	1
15	2	5	3	7	9	8	10	6	4	1
16	3	1	4	7	9	7	8	6	2	5
17	3	2	5	7	10	8	7	6	1	4
18	3	5	4	9	10	8	7	6	2	1
19	1	4	2	8	9	10	7	3	5	6
20	2	4	1	7	10	8	10	3	5	6
21	2	5	3	9	10	8	7	6	4	1
22	3	1	2	7	10	8	9	6	5	4
23	2	4	3	9	10	8	7	5	1	6
24	4	5	4	9	10	8	7	3	2	1

25	1	6	2	9	10	7	8	3	5	4
26	2	4	1	9	10	8	7	5	3	6
27	4	4	1	9	10	8	7	5	2	3
28	3	1	2	9	10	8	7	6	5	4
29	2	4	1	7	9	8	10	3	5	6
30	4	6	5	8	9	7	10	3	2	1
31	1	5	2	8	10	9	7	6	3	4
32	2	1	4	7	8	10	9	3	6	5
33	2	4	1	9	10	8	7	3	5	6
34	3	6	4	9	8	10	7	5	2	1
35	4	5	2	9	10	8	7	3	6	1
36	2	1	4	9	10	7	8	3	5	5
37	1	3	2	7	10	9	8	6	5	4
38	2	3	4	7	8	9	10	5	1	6
39	4	1	4	7	10	8	9	3	2	6
40	2	4	1	7	9	8	10	3	4	6
41	3	1	2	9	10	8	7	5	6	4
42	2	1	4	9	7	8	10	3	6	5
43	1	3	4	9	10	8	7	5	2	6
44	6	4	1	7	9	8	10	5	3	2
45	4	1	2	8	9	7	10	6	4	3
46	2	1	4	8	9	7	10	5	6	3
47	3	1	6	9	10	8	7	5	2	4
48	3	1	2	9	10	8	7	5	4	6
49	1	3	6	9	10	8	7	5	2	4
50	3	5	6	7	9	10	7	2	4	1
51	3	4	6	9	10	8	7	5	1	2
52	6	2	5	9	8	10	7	3	1	4
53	3	6	2	9	8	10	7	5	1	4
54	4	6	1	9	10	8	7	2	3	5
55	6	1	5	7	9	10	7	3	2	4
56	4	3	2	8	10	8	7	5	4	1
57	4	6	5	9	10	8	7	2	1	3
58	4	2	6	9	10	8	7	5	1	3
59	4	2	3	8	9	10	7	6	1	5
60	4	2	5	9	7	8	10	5	3	1
61	1	6	3	9	8	7	10	2	4	5
62	6	3	2	9	10	7	8	5	4	1
63	4	6	3	9	8	10	7	1	2	5
64	5	2	3	9	10	8	7	4	6	1
65	4	2	6	8	10	9	7	1	3	5
66	4	1	6	7	10	8	9	2	3	5
67	1	3	6	9	8	7	10	2	4	5
68	4	2	6	9	10	8	7	1	3	5
69	4	2	6	9	10	8	7	3	1	5
70	1	3	5	9	10	8	7	2	6	4

71	6	2	4	8	9	10	7	1	3	5
72	6	5	3	8	10	9	7	1	4	2
73	1	5	3	9	10	8	7	5	2	4
74	6	2	3	8	9	8	7	5	4	1
75	6	2	5	9	8	10	7	1	3	4
76	6	4	5	9	10	7	8	2	1	3
77	6	5	1	7	10	8	9	2	3	4
78	6	4	5	7	9	10	8	3	1	2
79	1	6	3	7	10	9	8	2	4	5
80	6	5	4	8	10	8	7	3	1	2
81	6	5	4	9	10	7	8	2	1	3
82	6	3	5	9	8	10	7	1	2	4
83	6	5	4	8	10	9	7	2	3	1
84	6	5	3	8	9	8	7	4	1	2
85	1	6	3	8	10	9	7	2	4	5
86	3	4	6	9	10	8	7	1	6	2
87	4	6	5	8	9	10	7	2	1	3
88	1	5	3	9	10	8	7	4	6	2
89	6	5	4	9	7	8	10	1	3	2
90	6	5	1	9	7	8	10	2	3	4
91	5	3	6	9	10	7	8	2	4	1
92	6	4	3	9	8	7	10	1	5	2
93	4	1	5	7	9	8	10	2	6	3
94	6	3	5	7	10	8	9	1	4	2
95	6	4	3	7	10	8	9	1	5	2
96	3	5	6	7	10	8	9	1	4	2
97	1	4	6	9	10	8	7	2	5	3
98	4	5	3	7	10	9	8	2	6	1
99	6	4	3	7	10	9	8	1	5	2
100	6	5	3	7	9	8	10	1	4	2
101	4	1	6	9	7	8	10	2	5	3
102	5	4	1	7	9	8	10	2	6	3
Suma	347	359	366	842	952	845	809	356	342	361

ANEXO 3. SUPUESTO DEL ANOVA PARA VARIABLES FÍSICOQUÍMICAS (NORMALIDAD Y HOMOGENIDAD)

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
pH	,149	30	,088	,946	30	,130
Acidez	,069	30	,200*	,977	30	,733
Brix	,187	30	,009	,878	30	,003
Grado_alcohol	,196	30	,005	,892	30	,005

*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Prueba de homogeneidad de varianzas

pH			
Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
,633	9	20	,756

Prueba de homogeneidad de varianzas

Acidez			
Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
1,825	9	20	,126

ANEXO 4. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS (ANOVA PARAMÉTRICO Y KRUSKAL WALLIS) PARA VARIABLES FÍSICOQUÍMICAS

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: pH

Origen	SC	gl	CM	F	Sig.
Factor_A	1,220	1	1,220	602,015	,000
Factor_B	,536	4	,134	66,116	,000
Factor_A *	,095	4	,024	11,715	,000
Factor_B	,213	2	,106	52,480	,000
Días	,036	18	,002		

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Acidez

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Factor_A	,507	1	,507	359,197	,000
Factor_B	,348	4	,087	61,670	,000
Factor_A *	,003	4	,001	,508	,731
Factor_B	,038	2	,019	13,411	,000
Días	,025	18	,001 ^b		

b. MS(Error)

Kruskal Wallis para Factor A

Resumen de prueba de hipótesis

	Hipótesis nula	Test	Sig.	Decisión
1	La distribución de % ácido láctico es la misma entre las categorías de Factor_A.	Prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes	,000	Rechazar la hipótesis nula.
2	La distribución de Brix es la misma entre las categorías de Factor_A.	Prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes	,240	Retener la hipótesis nula.
3	La distribución de % v/v es la misma entre las categorías de Factor_A.	Prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes	,639	Retener la hipótesis nula.

Se muestran las significancias asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Kruskall Wallis para Factor B

Resumen de prueba de hipótesis

	Hipótesis nula	Test	Sig.	Decisión
1	La distribución de % ácido láctico es la misma entre las categorías de Factor_B.	Prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes	,551	Retener la hipótesis nula.
2	La distribución de Brix es la misma entre las categorías de Factor_B.	Prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes	,011	Rechazar la hipótesis nula.
3	La distribución de % v/v es la misma entre las categorías de Factor_B.	Prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes	,976	Retener la hipótesis nula.

Se muestran las significancias asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Kruskall Wallis para bloques (días)

Resumen de prueba de hipótesis

	Hipótesis nula	Test	Sig.	Decisión
1	La distribución de % ácido láctico es la misma entre las categorías de Días.	Prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes	,591	Retener la hipótesis nula.
2	La distribución de Brix es la misma entre las categorías de Días.	Prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes	,141	Retener la hipótesis nula.
3	La distribución de % v/v es la misma entre las categorías de Días.	Prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes	,000	Rechazar la hipótesis nula.

Se muestran las significancias asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Kruskall Wallis para interacción

Resumen de prueba de hipótesis

	Hipótesis nula	Test	Sig.	Decisión
1	La distribución de % ácido láctico es la misma entre las categorías de Tratamientos.	Prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes	,002	Rechazar la hipótesis nula.
2	La distribución de Brix es la misma entre las categorías de Tratamientos.	Prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes	,029	Rechazar la hipótesis nula.
3	La distribución de % v/v es la misma entre las categorías de Tratamientos.	Prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes	,963	Retener la hipótesis nula.

Se muestran las significancias asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

ANEXO 5. CUADRO DE DATOS PROMEDIOS DE ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO

Datos de análisis físico-químicos (pH, acidez, °Brix, grados de alcohol) de los tratamientos durante el tiempo de almacenamiento día (1, 15, 30)

BLOQUE		FACTORES		CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS			
DÍAS	A VARIEDAD DE ZUMOS	B CONCENTRACIONES DE ZUMO	TRATAMIENTOS	PH	ACIDEZ	° BRIX	GRADOS DE ALCOHOL
1	a1	b1	T1	2,8	1,05	24,5	17
		b2	T2	2,85	1,12	24,8	17
		b3	T3	2,91	1,22	25,1	17
		b4	T4	2,94	1,31	24,7	17
		b5	T5	3,01	1,36	24,8	17
	a2	b1	T6	3,06	0,80	24,6	17
		b2	T7	3,1	0,89	24,7	17
		b3	T8	3,41	0,95	25	17
		b4	T9	3,44	1,01	24,5	17
		b5	T10	3,45	1,07	24,8	17
15	a1	b1	T1	2,86	1,00	24	17,4
		b2	T2	2,9	1,08	24,6	17,3
		b3	T3	3,1	1,19	24,9	17,2
		b4	T4	3,02	1,27	24,7	17,2
		b5	T5	3,08	1,31	24,7	17,3
	a2	b1	T6	3,15	0,72	24,6	17,2
		b2	T7	3,3	0,81	24,7	17,2
		b3	T8	3,5	0,92	24,8	17,5
		b4	T9	3,61	1,00	24,4	17,3
		b5	T10	3,57	1,03	24,5	17,3
30	a1	b1	T1	2,93	0,94	23,5	17,6
		b2	T2	3,1	1,16	25,5	17,5
		b3	T3	3,15	1,04	24,8	17,3
		b4	T4	3,17	1,15	24,6	17,4
		b5	T5	3,2	1,26	24,5	17,3
	a2	b1	T6	3,17	0,70	24,5	17,2
		b2	T7	3,32	0,79	24,7	17,2
		b3	T8	3,62	0,87	24,5	17,1
		b4	T9	3,78	0,99	24,4	17,7
		b5	T10	3,59	1,01	24,4	17,5

ANEXO 6. CUADRO DE DATOS PROMEDIOS DE ANÁLISIS ORGANOLEPTICO

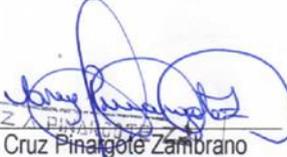
Datos de análisis organoléptico (sabor, aroma, color, fluidez) de los tratamientos durante el tiempo de almacenamiento día (1, 15, 30)

BLOQUE		FACTORES			CARACTERÍSTICAS ORGANOLEPTICAS			
DÍAS	A TIPO DE ZUMOS	B CONCENTRACIONES DE ZUMO	TRATAMIENTOS	SABOR	AROMA	COLOR	FLUIDEZ	
1	a1	b1	T1	5,9	5,5	5,6	5,6	
		b2	T2	5,4	5,2	5,6	5,9	
		b3	T3	6,1	5,4	5,3	5,8	
		b4	T4	5,5	5,2	6,7	5,9	
		b5	T5	5,4	5,3	5,8	5,2	
	a2	b1	T6	5,7	5,2	5,6	5,4	
		b2	T7	5,9	5,1	5	5,4	
		b3	T8	5	5,9	6	6,1	
		b4	T9	6,1	5,5	6,4	6,1	
		b5	T10	6	5,8	6	6,1	
15	a1	b1	T1	5,8	5,3	6,1	6,1	
		b2	T2	6	5,7	6,1	6	
		b3	T3	6,2	5,4	6	6	
		b4	T4	5,2	5,1	5,4	5,8	
		b5	T5	5,5	5,1	5,6	5,5	
	a2	b1	T6	5,3	5,3	5,5	5,7	
		b2	T7	6	5,7	5,6	5,9	
		b3	T8	5,7	5,9	6,1	6,5	
		b4	T9	6,4	6	6,5	6,3	
		b5	T10	5,9	6,1	6,1	6,2	
30	a1	b1	T1	5,9	6,1	6,3	6	
		b2	T2	6,3	6,1	6,3	6,2	
		b3	T3	5,7	6,1	6,2	6,1	
		b4	T4	5,3	5,4	5,3	5,3	
		b5	T5	5,7	5,1	5,3	5,7	
	a2	b1	T6	5,3	5,4	5,4	5,8	
		b2	T7	5,9	5,5	5,6	6	
		b3	T8	6,1	6,4	6	6,2	
		b4	T9	6,5	6,5	6,3	6,3	
		b5	T10	6,1	6,5	6,5	6,4	

ANEXO 7. RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS DÍA 1

   <p>ESPAMMFL ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LOPEZ</p>	
REPUBLICA DEL ECUADOR	
LABORATORIOS DEL AREA AGROINDUSTRIAL	
NOMBRE DE LOS EGRESADO:	Manuel Alejandro Macías Peñarrieta Víctor Enrique Pincay Cantos
DIRECCIÓN:	CALCETA
FECHA DE RECEPCION DE MUESTRAS:	20/01/2016
FECHA DE ELABORACIÓN DE LAS MUESTRAS:	20/01/2016
MUESTRAS ENVIADAS:	10

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA: BEBIDA ALCOHOLICA (LIMON Y MARACUYA)											
PARAMETROS	UNIDAD	RESULTADOS									
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
pH	---	2,8	2,85	2,91	2,94	3,01	3,06	3,1	3,41	3,44	3,45
ACIDEZ	%	1,05	1,12	1,22	1,31	1,36	0,8	0,89	0,95	1,01	1,07
° BRIX	%	24,5	24,8	25,1	24,7	24,8	24,6	24,7	25	24,5	24,8
GRADOS DE ALCOHOL	%	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17



 Lic. Cruz Pinalgote Zambrano
JEFE DE LAB. DE QUIMICA G.



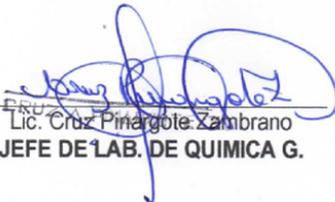
 Ing. Jorge Teca Delgado
ANALISTA

ANEXO 8. RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS DÍA 15

   <p> REPUBLICA DEL ECUADOR ESPAMMFL ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ </p>	
LABORATORIOS DEL AREA AGROINDUSTRIAL	
NOMBRE DE LOS EGRESADO:	Manuel Alejandro Macías Peñarrieta Víctor Enrique Pincay Cantos
DIRECCIÓN:	CALCETA
FECHA DE RECEPCION DE MUESTRAS:	04/02/2016
FECHA DE ELABORACIÓN DE LAS MUESTRAS:	20/01/2016
MUESTRAS ENVIADAS:	10

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA: BEBIDA ALCOHOLICA (LIMON Y MARACUYA)											
PARAMETROS	UNIDAD	RESULTADOS									
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
pH	---	2,86	2,90	3,10	3,02	3,08	3,15	3,30	3,50	3,61	3,57
ACIDEZ	%	1,0	1,1	1,2	1,3	1,3	0,7	0,8	0,9	1,0	1,0
° BRIX	%	24,0	24,6	24,9	24,7	24,7	24,6	24,7	24,8	24,4	24,5
GRADOS DE ALCOHOL	%	17,4	17,3	17,2	17,2	17,3	17,2	17,2	17,5	17,3	17,3

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE MANABÍ
 LABORATORIO DE QUÍMICA
 JEFA-
 ESPAM


 Lic. Cruz Pina Gole Zambrano
 JEFE DE LAB. DE QUIMICA G.

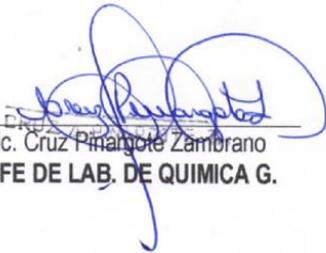

 Ing. Jorge Teça Delgado
 ANALISTA

ANEXO 9. RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS DÍA 30

 	
REPUBLICA DEL ECUADOR ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ	
LABORATORIOS DEL AREA AGROINDUSTRIAL	
NOMBRE DE LOS EGRESADO:	Manuel Alejandro Macías Peñarrieta Víctor Enrique Pincay Cantos
DIRECCIÓN:	CALCETA
FECHA DE RECEPCION DE MUESTRAS:	18/02/2016
FECHA DE ELABORACIÓN DE LAS MUESTRAS:	20/01/2016
MUESTRAS ENVIADAS:	10

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA: BEBIDA ALCOHOLICA (LIMON Y MARACUYA)											
PARAMETROS	UNIDAD	RESULTADOS									
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
pH	---	2,93	3,1	3,15	3,17	3,2	3,17	3,32	3,62	3,78	3,59
ACIDEZ	%	0,94	1,16	1,04	1,15	1,26	0,7	0,79	0,87	0,99	1,01
° BRIX	%	23,5	25,5	24,8	24,6	24,5	24,5	24,7	24,5	24,4	24,4
GRADOS DE ALCOHOL	%	17,6	17,5	17,3	17,4	17,3	17,2	17,2	17,1	17,7	17,5

ESCUELA POLITÉCNICA DE MANABÍ
LABORATORIO DE QUÍMICA
JEFE-
ESPAM


Lic. Cruz Pinarote Zambrano
JEFE DE LAB. DE QUÍMICA G.


Ing. Jorge Teca Delgado
ANALISTA

ANEXO 10. RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DÍA 1

REPÚBLICA DEL ECUADOR



ESPAMMFL
 ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA
 AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ
 Ley 2006 – 49 Suplemento R.O. 298 – 23 – 06 - 2006
 CALCETA – ECUADOR



REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO		Página 1 de 1	
CLIENTE:	Pincay Cantos Víctor Macías Peñarrieta Manuel	Nº de análisis:	20
DIRECCIÓN:	Taller de Frutas y vegetales		
TELEFONO:	0980235748	Fecha de recibido:	20/01/2016
NOMBRE DE LA MUESTRA:	"Bebida alcohólica de limón y maracuyá"	Fecha de análisis:	20/01/2016
CANTIDAD RECIBIDA:	10	Fecha de reporte:	25/01/2016
TIPO DE ENVASE:	Recipiente de vidrio de 500 ml de capacidad	Fecha de muestreo:	20/01/2016
OBSERVACIONES:	El laboratorio no se responsabiliza por la recolección y el traslado de la muestra	Método de muestreo:	NTE INEN 1529-2
OBJETIVO DEL MUESTREO:	Control de calidad	Responsable del muestreo:	Investigadores

MUESTRAS POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
T ₁	Recuento de <i>Aerobios mesófilos</i>	UFC/ml	$\leq 1,0 \times 10^1$	NTE INEN 1529-5
	Recuento de Mohos y Levaduras	UPC/g	$\leq 1,0 \times 10^1$	NTE INEN 1529-10
T ₂	Recuento de <i>Aerobios mesófilos</i>	UFC/ml	$5,0 \times 10^2$	NTE INEN 1529-5
	Recuento de Mohos y Levaduras	UPC/g	$\leq 1,0 \times 10^1$	NTE INEN 1529-10
T ₃	Recuento de <i>Aerobios mesófilos</i>	UFC/ml	$\leq 1,0 \times 10^1$	NTE INEN 1529-5
	Recuento de Mohos y Levaduras	UPC/g	$\leq 1,0 \times 10^2$	NTE INEN 1529-10
T ₄	Recuento de <i>Aerobios mesófilos</i>	UFC/ml	$\leq 1,0 \times 10^1$	NTE INEN 1529-5
	Recuento de Mohos y Levaduras	UPC/g	$\leq 1,0 \times 10^1$	NTE INEN 1529-10
T ₅	Recuento de <i>Aerobios mesófilos</i>	UFC/ml	$5,0 \times 10^2$	NTE INEN 1529-5
	Recuento de Mohos y Levaduras	UPC/g	$\leq 1,0 \times 10^1$	NTE INEN 1529-10
T ₆	Recuento de <i>Aerobios mesófilos</i>	UFC/ml	$\leq 1,0 \times 10^1$	NTE INEN 1529-5
	Recuento de Mohos y Levaduras	UPC/g	$\leq 1,0 \times 10^1$	NTE INEN 1529-10

Nota:

Resultados validos únicamente para las muestras analizadas y, no para otros productos de la misma procedencia.

Prohibida la reproducción total o parcial de este informe.

Ing. Mario López Vera.

COORDINADOR (E) LAB. DE MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL ÁREA AGROINDUSTRIAL

OFICINAS CENTRALES:10 de agosto No. 82 y Granda Centeno
Telef: 593 05 685156 Telefax: 593 05 685134
www.espam.edu.ec
rektorado@espam.edu.ec
CAMPUS POLITÉCNICO CALCETASitio El Limón
Telef: 593 05 686103

REPÚBLICA DEL ECUADOR


ESPAMMFL

 ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA
 AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ
 Ley 2006 – 49 Suplemento R.O. 298 – 23 – 06 - 2006
 CALCETA – ECUADOR


REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO		Página 2 de 2	
CLIENTE:	Pincay Cantos Víctor Macías Peñarrieta Manuel	Nº de análisis:	20
DIRECCIÓN:	Taller de Frutas y vegetales		
TELEFONO:	0980235748	Fecha de recibido:	20/01/2016
NOMBRE DE LA MUESTRA:	"Bebida alcohólica de limón y maracuyá"	Fecha de análisis:	20/01/2016
CANTIDAD RECIBIDA:	10	Fecha de reporte:	25/01/2016
TIPO DE ENVASE:	Recipiente de vidrio de 500 ml de capacidad	Fecha de muestreo:	20/01/2016
OBSERVACIONES:	El laboratorio no se responsabiliza por la recolección y el traslado de la muestra	Método de muestreo:	NTE INEN 1529-2
OBJETIVO DEL MUESTREO:	Control de calidad	Responsable del muestreo:	Investigadores

MUESTRAS POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
T ₇	Recuento de <i>Aerobios mesófilos</i>	UFC/ml	$\leq 1,0 \times 10^1$	NTE INEN 1529-5
	Recuento de Mohos y Levaduras	UPC/g	$\leq 1,0 \times 10^1$	NTE INEN 1529-10
T ₈	Recuento de <i>Aerobios mesófilos</i>	UFC/ml	$1,5 \times 10^3$	NTE INEN 1529-5
	Recuento de Mohos y Levaduras	UPC/g	$\leq 1,0 \times 10^1$	NTE INEN 1529-10
T ₉	Recuento de <i>Aerobios mesófilos</i>	UFC/ml	$1,0 \times 10^3$	NTE INEN 1529-5
	Recuento de Mohos y Levaduras	UPC/g	$\leq 1,0 \times 10^1$	NTE INEN 1529-10
T ₁₀	Recuento de <i>Aerobios mesófilos</i>	UFC/ml	$\leq 1,0 \times 10^1$	NTE INEN 1529-5
	Recuento de Mohos y Levaduras	UPC/g	$\leq 1,0 \times 10^1$	NTE INEN 1529-10

Nota:

Resultados validos únicamente para las muestras analizadas y, no para otros productos de la misma procedencia.
 Prohibida la reproducción total o parcial de este informe.

Ing. Mario López Vera.

COORDINADOR (E) LAB. DE MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL ÁREA AGROINDUSTRIAL

**OFICINAS CENTRALES:**
 10 de agosto No. 82 y Granda Centeno
 Telef: 593 05 685156 Telefax: 593 05 685134

www.espam.edu.ec
rectorado@espam.edu.ec
CAMPUS POLITÉCNICO CALCETA
 Sitio El Limón
 Telef: 593 05 686103

ANEXO 11. RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DÍA 15

REPÚBLICA DEL ECUADOR


ESPAMMFL

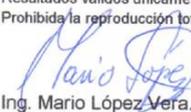
 ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA
 AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ
 Ley 2006 - 49 Suplemento R.O. 298 - 23 - 06 - 2006
 CALCETA - ECUADOR


REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO		Página 1 de 1	
CLIENTE:	Pincay Cantos Víctor Macías Peñarrieta Manuel	Nº de análisis:	20
DIRECCIÓN:	Taller de Frutas y vegetales		
TELEFONO:	0980235748		
NOMBRE DE LA MUESTRA:	"Bebida alcohólica de limón y maracuyá"	Fecha de recibido:	04/02/2016
CANTIDAD RECIBIDA:	10	Fecha de análisis:	04/02/2016
TIPO DE ENVASE:	Recipiente de vidrio de 500 ml de capacidad	Fecha de reporte:	08/02/2016
OBSERVACIONES:	El laboratorio no se responsabiliza por la recolección y el traslado de la muestra	Fecha de muestreo:	04/02/2016
OBJETIVO DEL MUESTREO:	Control de calidad	Método de muestreo:	NTE INEN 1529-2
		Responsable del muestreo:	Investigadores

MUESTRAS POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
T ₁	Recuento de <i>Aerobios mesófilos</i>	UFC/ml	1,0 x 10 ³	NTE INEN 1529-5
	Recuento de Mohos y Levaduras	UPC/g	≤1,0 x 10 ¹	NTE INEN 1529-10
T ₂	Recuento de <i>Aerobios mesófilos</i>	UFC/ml	1,5 x 10 ³	NTE INEN 1529-5
	Recuento de Mohos y Levaduras	UPC/g	≤1,0 x 10 ¹	NTE INEN 1529-10
T ₃	Recuento de <i>Aerobios mesófilos</i>	UFC/ml	5,0 x 10 ³	NTE INEN 1529-5
	Recuento de Mohos y Levaduras	UPC/g	≤1,0 x 10 ²	NTE INEN 1529-10
T ₄	Recuento de <i>Aerobios mesófilos</i>	UFC/ml	1,0 x 10 ³	NTE INEN 1529-5
	Recuento de Mohos y Levaduras	UPC/g	≤1,0 x 10 ¹	NTE INEN 1529-10
T ₅	Recuento de <i>Aerobios mesófilos</i>	UFC/ml	1,5 x 10 ³	NTE INEN 1529-5
	Recuento de Mohos y Levaduras	UPC/g	≤1,0 x 10 ¹	NTE INEN 1529-10
T ₆	Recuento de <i>Aerobios mesófilos</i>	UFC/ml	1,5 x 10 ³	NTE INEN 1529-5
	Recuento de Mohos y Levaduras	UPC/g	≤1,0 x 10 ¹	NTE INEN 1529-10

Nota:

Resultados validos únicamente para las muestras analizadas y, no para otros productos de la misma procedencia.
 Prohibida la reproducción total o parcial de este informe.


 Ing. Mario López Vefa.

COORDINADOR (E) LAB. DE MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL ÁREA AGROINDUSTRIAL

OFICINAS CENTRALES:
 10 de agosto No. 82 y Granda Centeno
 Telef: 593 05 685156 Telefax: 593 05 685134


www.espam.edu.ec
rectorado@espam.edu.ec
CAMPUS POLITÉCNICO CALCETA
 Sitio El Limón
 Telef: 593 05 686103

REPÚBLICA DEL ECUADOR


ESPAMMFL

 ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA
 AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ
 Ley 2006 – 49 Suplemento R.O. 298 – 23 – 06 - 2006
 CALCETA – ECUADOR


REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO		Página 2 de 2	
CLIENTE:	Pincay Cantos Víctor Macías Peñarrieta Manuel	Nº de análisis:	20
DIRECCIÓN:	Taller de Frutas y vegetales		
TELEFONO:	0980235748	Fecha de recibido:	04/02/2016
NOMBRE DE LA MUESTRA:	"Bebida alcohólica de limón y maracuyá"	Fecha de análisis:	04/02/2016
CANTIDAD RECIBIDA:	10	Fecha de reporte:	08/02/2016
TIPO DE ENVASE:	Recipiente de vidrio de 500 ml de capacidad	Fecha de muestreo:	04/02/2016
OBSERVACIONES:	El laboratorio no se responsabiliza por la recolección y el traslado de la muestra	Método de muestreo:	NTE INEN 1529-2
OBJETIVO DEL MUESTREO:	Control de calidad	Responsable del muestreo:	Investigadores

MUESTRAS POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
T ₇	Recuento de <i>Aerobios mesófilos</i>	UFC/ml	15 x 10 ²	NTE INEN 1529-5
	Recuento de Mohos y Levaduras	UPC/g	≤1,0 x 10 ¹	NTE INEN 1529-10
T ₈	Recuento de <i>Aerobios mesófilos</i>	UFC/ml	3,0 x 10 ³	NTE INEN 1529-5
	Recuento de Mohos y Levaduras	UPC/g	≤1,0 x 10 ¹	NTE INEN 1529-10
T ₉	Recuento de <i>Aerobios mesófilos</i>	UFC/ml	2,5 x 10 ³	NTE INEN 1529-5
	Recuento de Mohos y Levaduras	UPC/g	≤1,0 x 10 ¹	NTE INEN 1529-10
T ₁₀	Recuento de <i>Aerobios mesófilos</i>	UFC/ml	5,0 x 10 ²	NTE INEN 1529-5
	Recuento de Mohos y Levaduras	UPC/g	≤1,0 x 10 ¹	NTE INEN 1529-10

Nota:

Resultados validos únicamente para las muestras analizadas y, no para otros productos de la misma procedencia.
 Prohibida la reproducción total o parcial de este informe.

Ing. Mario López Vera.

COORDINADOR (E) LAB. DE MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL ÁREA AGROINDUSTRIAL

**OFICINAS CENTRALES:**
 10 de agosto No. 82 y Granda Centeno
 Telef: 593 05 685156 Telefax: 593 05 685134

www.espam.edu.ec
rectorado@espam.edu.ec
CAMPUS POLITÉCNICO CALCETA
 Sitio El Limón
 Telef: 593 05 686103

ANEXO 12. RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DÍA 30

REPÚBLICA DEL ECUADOR


ESPAMMFL

 ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA
 AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ
 Ley 2006 – 49 Suplemento R.O. 298 – 23 – 06 - 2006
 CALCETA – ECUADOR


REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO		Página 1 de 1	
CLIENTE:	Pincay Cantos Víctor Macías Peñarrieta Manuel	Nº de análisis:	20
DIRECCIÓN:	Taller de Frutas y vegetales		
TELEFONO:	0980235748	Fecha de recibido:	18/02/2016
NOMBRE DE LA MUESTRA:	"Bebida alcohólica de limón y maracuyá"	Fecha de análisis:	18/02/2016
CANTIDAD RECIBIDA:	10	Fecha de reporte:	22/02/2016
TIPO DE ENVASE:	Recipiente de vidrio de 500 ml de capacidad	Fecha de muestreo:	18/02/2016
OBSERVACIONES:	El laboratorio no se responsabiliza por la recolección y el traslado de la muestra	Método de muestreo:	NTE INEN 1529-2
OBJETIVO DEL MUESTREO:	Control de calidad	Responsable del muestreo:	Investigadores

MUESTRAS POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
T ₁	Recuento de <i>Aerobios mesófilos</i>	UFC/ml	2,0 x 10 ³	NTE INEN 1529-5
	Recuento de Mohos y Levaduras	UPC/g	≤1,0 x 10 ¹	NTE INEN 1529-10
T ₂	Recuento de <i>Aerobios mesófilos</i>	UFC/ml	1,5 x 10 ³	NTE INEN 1529-5
	Recuento de Mohos y Levaduras	UPC/g	≤1,0 x 10 ¹	NTE INEN 1529-10
T ₃	Recuento de <i>Aerobios mesófilos</i>	UFC/ml	1,0 x 10 ³	NTE INEN 1529-5
	Recuento de Mohos y Levaduras	UPC/g	≤1,0 x 10 ¹	NTE INEN 1529-10
T ₄	Recuento de <i>Aerobios mesófilos</i>	UFC/ml	2,5 x 10 ³	NTE INEN 1529-5
	Recuento de Mohos y Levaduras	UPC/g	≤1,0 x 10 ¹	NTE INEN 1529-10
T ₅	Recuento de <i>Aerobios mesófilos</i>	UFC/ml	1,0 x 10 ³	NTE INEN 1529-5
	Recuento de Mohos y Levaduras	UPC/g	≤1,0 x 10 ¹	NTE INEN 1529-10
T ₆	Recuento de <i>Aerobios mesófilos</i>	UFC/ml	1,5 x 10 ³	NTE INEN 1529-5
	Recuento de Mohos y Levaduras	UPC/g	≤1,0 x 10 ¹	NTE INEN 1529-10

Nota:

Resultados validos únicamente para las muestras analizadas y, no para otros productos de la misma procedencia.
 Prohibida la reproducción total o parcial de este informe.

Ing. Mario López Vera.

COORDINADOR (E) LAB. DE MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL ÁREA AGROINDUSTRIAL

OFICINAS CENTRALES:
 10 de agosto No. 82 y Granda Centeno
 Telef: 593 05 685156 Telefax: 593 05 685134

www.espam.edu.ec
rectorado@espam.edu.ec

CAMPUS POLITÉCNICO CALCETA
 Sitio El Limón
 Telef: 593 05 686103

REPÚBLICA DEL ECUADOR



ESPAMMFL

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA
AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ
Ley 2006 – 49 Suplemento R.O. 298 – 23 – 06 - 2006
CALCETA – ECUADOR



REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO		Página 2 de 2	
CLIENTE:	Pincay Cantos Víctor Macías Peñarrieta Manuel	Nº de análisis:	20
DIRECCIÓN:	Taller de Frutas y vegetales		
TELEFONO:	0980235748	Fecha de recibido:	18/02/2016
NOMBRE DE LA MUESTRA:	"Bebida alcohólica de limón y maracuyá"	Fecha de análisis:	18/02/2016
CANTIDAD RECIBIDA:	10	Fecha de reporte:	22/02/2016
TIPO DE ENVASE:	Recipiente de vidrio de 500 ml de capacidad	Fecha de muestreo:	18/02/2016
OBSERVACIONES:	El laboratorio no se responsabiliza por la recolección y el traslado de la muestra	Método de muestreo:	NTE INEN 1529-2
OBJETIVO DEL MUESTREO:	Control de calidad	Responsable del muestreo:	Investigadores

MUESTRAS POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
T ₇	Recuento de <i>Aerobios mesófilos</i>	UFC/ml	1,0 x 10 ³	NTE INEN 1529-5
	Recuento de Mohos y Levaduras	UPC/g	≤1,0 x 10 ⁴	NTE INEN 1529-10
T ₈	Recuento de <i>Aerobios mesófilos</i>	UFC/ml	3,0 x 10 ³	NTE INEN 1529-5
	Recuento de Mohos y Levaduras	UPC/g	≤1,0 x 10 ⁴	NTE INEN 1529-10
T ₉	Recuento de <i>Aerobios mesófilos</i>	UFC/ml	2,5 x 10 ³	NTE INEN 1529-5
	Recuento de Mohos y Levaduras	UPC/g	≤1,0 x 10 ⁴	NTE INEN 1529-10
T ₁₀	Recuento de <i>Aerobios mesófilos</i>	UFC/ml	1,0 x 10 ³	NTE INEN 1529-5
	Recuento de Mohos y Levaduras	UPC/g	≤1,0 x 10 ⁴	NTE INEN 1529-10

Nota:

Resultados validos únicamente para las muestras analizadas y, no para otros productos de la misma procedencia.
Prohibida la reproducción total o parcial de este informe.

Ing. Mario López Vera.

COORDINADOR (E) LAB. DE MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL ÁREA AGROINDUSTRIAL

**OFICINAS CENTRALES:**

10 de agosto No. 82 y Granda Centeno
Telef: 593 05 685156 Telefax: 593 05 685134

www.espam.edu.ec
rectorado@espam.edu.ec

CAMPUS POLITÉCNICO CALCETA
Sitio El Limón
Telef: 593 05 686103

**ANEXO 12. CERTIFICADO DE REGISTROS SANITARIO DEL
AGUARDIENTE DE CAÑA RECTIFICADO**

Nº 068170



**REPÚBLICA DEL ECUADOR
MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA**

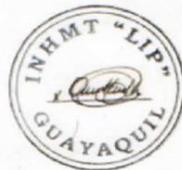
SISTEMA NACIONAL DE VIGILANCIA Y CONTROL
INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE Y MEDICINA TROPICAL
"LEOPOLDO IZQUIETA PÉREZ"

**CERTIFICADO DE REGISTRO SANITARIO
INSCRIPCIÓN DE ALIMENTOS NACIONALES**

El Instituto Nacional de Higiene y Medicina Tropical "Leopoldo Izquieta Pérez" certifica que el producto denominado: AGUARDIENTE DE CAÑA
Marca: "KAÑA"
Elaborado por: DESTILERIA BONANZA
Origen del Fabricante: KM. 1 ½ VIA A JUNIN (PIMPIGUASI); PORTOVIEJO, MANABI - ECUADOR.
Titular: DESTILERIA BONANZA
A solicitud de: DESTILERIA BONANZA
Tipo de Alimento: BEBIDAS ALCOHOLICAS
Envase: Botella de vidrio-Tapa de polipropileno de 750 ml
Forma de conservación: Ambiente fresco y seco
Fórmula de composición:

Agua desmineralizada.....	58,89
Aguardiente de caña al 90%.....	41,11

GRADO ALCOHOLICO: 37°GL



Período de Vida Útil: xxx
 Ha sido inscrito y registrado con el No. 6945-INHG-AN-09-11

Venta: LIBRE
Solicitud: IAN-11-3073
En Guayaquil: 30/09/2011
Vigente hasta: 30/09/2016

[Firma]
 DIRECTOR NACIONAL
 DEL INHMT "LIP"