



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA PARA EL DESARROLLO AGROINDUSTRIAL**



CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

TESIS DE GRADO

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

TEMA

**“OBTENCIÓN DE UNA BEBIDA FERMENTADA DE NARANJA (*Citrus
sinensis*) APLICANDO LA ENZIMA PEPTINASA (PEC-600) COMO
CLARIFICANTE”**

AUTORA

HAYDEÉ ESTEFANIA REMACHE CASTILLO

DIRECTOR DE TESIS

ING. MSc. JOSÉ VILLARROEL BASTIDAS

QUEVEDO - LOS RÍOS - ECUADOR

2015



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

Facultad de Ciencias de la Ingeniería

Escuela de Ingeniería para el Desarrollo Agroindustrial

Teléfonos: (593-06) 2750320-2752430-2753302

Fax: (593-06) 2753300-2753303

e-mail: info@uteq.edu.ec

Página web: www.uteq.edu.ec

Quevedo-Los Ríos-Ecuador

Km. 1.5 vía a Quito

CASILLAS

Guayaquil: 10672

Quevedo: 73

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **Haydeé Estefania Remache Castillo**, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

HAYDEÉ ESTEFANIA REMACHE CASTILLO



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

Facultad de Ciencias de la Ingeniería

Escuela de Ingeniería para el Desarrollo Agroindustrial

Teléfonos: (593-05) 2753320-2752430-2753302

Fax: (593-05) 2753300-2753303

e-mail: info@uteq.edu.ec

Página web: www.uteq.edu.ec

Quevedo-Los Ríos-Ecuador

Km. 1.5 vía a Guilo

CASILLAS

Guayaquil: 10672

Quevedo: 73

CERTIFICADO

El suscrito, Ing. MSc. José Villarroel Bastidas, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que la Egresada **HAYDEÉ ESTEFANIA REMACHE CASTILLO**, realizó la tesis de grado previo a la obtención de título de Ingeniero Agroindustrial, titulada **"OBTENCIÓN DE UNA BEBIDA FERMENTADA DE NARANJA (*Citrus sinensis*) APLICANDO LA ENZIMA PEPTINASA (PEC-600) COMO CLARIFICANTE"**, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.


Ing. MSc. José Villarroel Bastidas
DIRECTOR DE TESIS



UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO

Facultad de Ciencias de la Ingeniería

Escuela de Ingeniería para el Desarrollo Agroindustrial

Teléfonos: (593-05) 2750320-2752430-2753302

Fax: (593-05) 2753300-2753303

e-mail: info@uteq.edu.ec

Página web: www.uteq.edu.ec

Quevedo-Los Rios-Ecuador

Km. 1.5 vía a Quito

CASILLAS

Guayaquil: 10672

Quevedo: 73

CERTIFICACIÓN

Yo, Geól.MSc. Clemencia Coello León con CC N°. 120172312-7, docente de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifico que he revisado la tesis de grado de la Egresada **HAYDEÉ ESTEFANIA REMACHE CASTILLO** con CC N°. 0923155584 previo a la obtención de título de Ingeniero Agroindustrial, titulada **"OBTENCIÓN DE UNA BEBIDA FERMENTADA DE NARANJA (*Citrus sinensis*) APLICANDO LA ENZIMA PEPTINASA (PEC-600) COMO CLARIFICANTE"**, habiendo cumplido con la redacción y corrección ortográfica que se ha indicado.

Geól.MSc. Clemencia Coello León

MSC.DOCENCIA Y CURRICULUM



Universidad Técnica Estatal de Quevedo

Facultad de Ciencias de La Ingeniería.

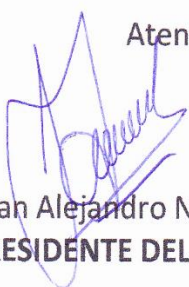
Quevedo 30 de marzo del 2015.

CERTIFICACION.

**PROF. DR. JUAN ALEJANDRO NEIRA MOSQUERA, DOCENTE INVESTIGADOR
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA CERTIFICA:**

Luego de revisado el trabajo de Tesis de grado "OBTENCIÓN DE UNA BEBIDA FERMENTADA DE NARANJA (*Citrus sinensis*) APLICANDO LA ENZIMA PEPTINASA (PEC-600) COMO CLARIFICANTE." Previo a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial de la autoría de la Señorita: Haydeé Estefanía Remache Castillo, informo que dicho trabajo de investigación cumple con los criterios mínimos de investigación exigidos, por lo que en calidad de PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE TESIS considero que el trabajo puede ser presentado para la sustentación respectiva.

Atentamente.



Juan Alejandro Neira Mosquera. Ph.D
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE TESIS.



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

Facultad de Ciencias de la Ingeniería

Escuela de Ingeniería para el Desarrollo Agroindustrial

Teléfonos: (593-05) 2750320-2752430-2753302

Fax: (593-05) 2753300-2753303

e-mail: info@uteq.edu.ec

Página web: www.uteq.edu.ec

Quevedo-Los Ríos-Ecuador

Km. 1.5 vía a Quito

CABILLAS

Guayaquil: 10672

Quevedo: 73

CERTIFICACION

Yo, Ing. MSc. Flor Marina Fon Fay Vásquez, docente de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifico que he revisado la tesis de grado de la Egresada **HAYDEÉ ESTEFANIA REMACHE CASTILLO** con CC N^o, 0923155584 previo a la obtención de título de Ingeniero Agroindustrial, titulada **“OBTENCIÓN DE UNA BEBIDA FERMENTADA DE NARANJA (*Citrus sinensis*) APLICANDO LA ENZIMA PEPTINASA (PEC-600) COMO CLARIFICANTE”**, habiendo cumplido con la redacción y corrección que se ha indicado.

Ing. MSc. Flor Marina Fon Fay Vásquez



UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO

Facultad de Ciencias de la Ingeniería

Escuela de Ingeniería para el Desarrollo Agroindustrial

Teléfonos: (593-05) 2750320-2752430-2753302

Fax: (593-05) 2753300-2753303

e-mail: info@uteq.edu.ec

Página web: www.uteq.edu.ec

Quevedo-Los Ríos-Ecuador
Km.1.5 vía a Quito

CASILLAS
Guayaquil: 10672
Quevedo: 73

CERTIFICACIÓN

Yo, Dra. Sungey Sánchez Llaguno, docente de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifico que he revisado la tesis de grado de la Egresada **HAYDEE ESTEFANIA REMACHE CASTILLO** con CC N^o, 0923155584 previo a la obtención de título de Ingeniero Agroindustrial, titulada **“OBTENCIÓN DE UNA BEBIDA FERMENTADA DE NARANJA (*Citrus sinensis*) APLICANDO LA ENZIMA PEPTINASA (PEC-600) COMO CLARIFICANTE”**, habiendo cumplido con la redacción y corrección que se ha indicado.

Dra. Sungey Sánchez Llaguno



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA PARA EL DESARROLLO AGROINDUSTRIAL
CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

Tesis de grado presenta al Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería Previo a la Obtención del Título de:

INGENIERO AGROINDUSTRIAL

Título de tesis:

"OBTENCIÓN DE UNA BEBIDA FERMENTADA DE NARANJA (*Citrus sinensis*) APLICANDO LA ENZIMA PEPTINASA (PEC-600) COMO CLARIFICANTE".

Aprobado:

Ph.D. Ing. Juan Neira Mosquera
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE TESIS

Ph.D. Ing. Sungey Sánchez Llaguno
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. MSc. Flor Marina Fon Fay Vásquez
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

QUEVEDO – LOS RÍOS – ECUADOR
2015

AGRADECIMIENTO

Ante todo a Dios por bendecirme a lo largo de mi formación profesional y darme todas las fuerzas para conseguir este mérito alcanzado.

A la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Facultad de Ciencias de la Ingeniería y a mis estimados docentes de la Escuela de Agroindustrias que a lo largo de mi carrera profesional me han transmitido sus conocimientos y consejos.

A mi director de tesis, Ing MSc. José Villarroel por haberme guiado con sus conocimientos y sugerencias, los cuales han sido un aporte invaluable en el desarrollo de este trabajo investigativo.

A mi docente de Investigación PhD. Ing. Juan Neira Mosquera, por su perspectiva crítica en el desarrollo de dicha investigación.

De la misma manera agradezco por su valiosa colaboración al Ing Angel Fernández, por estar dispuestos a ayudarme en cada inquietud que tuve mediante el desarrollo de este presente estudio.

A mi madre, hermana y a mis familiares quienes en toda mi vida me han apoyado tanto moral como económicamente, los que depositan en mi toda su confianza y no dudaron en mi inteligencia y capacidad para salir adelante.

Por ultimo agradezco a todas las personas que han formado parte de mi formación por su ánimo, y consejos brindados. Les quedo gratificadamente agradecida.

Haydeé Rémache Castillo

DEDICATORIA

Dedico este trabajo investigativo a Dios por darme fortaleza para continuar en los momentos difíciles en mi vida.

A mi madre quien es el pilar fundamental en mi vida que además de ser mí amiga y compañera es la que siempre ha estado de manera incondicional junto a mí dándome todo su apoyo, fortaleza y amor para seguir adelante. Y a mi hermana la cual me ayudo en gran parte a superarme y comparte momentos de felicidad y diversas emociones que siempre me ha ocasionado. A mis tías, y primos que se encuentran en el exterior quienes a lo largo de mi vida han velado por mí y han sido mi apoyo en todo instante.

También dedico esta tesis a mi novio, amigo inseparable que siempre ha estado dándome fuerzas y apoyándome en momentos buenos y malos.

Con mucho amor y cariño les dedico este trabajo investigativo que ha sido resultado de mis esfuerzos.

Cuanto más alto estemos situados, más humildes debemos ser

Marco Tulio Cicerón

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO

	Pág.
PORTADA.....	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHO	ii
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS	iii
CERTIFICACIÓN DEL DOCENCIA Y CURRÍCULUM	iv
CERTIFICACIONES DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL.....	v
TRIBUNAL DE TESIS.....	viii
AGRADECIMIENTO	ix
DEDICATORIA	x
RESUMEN.....	xvi
ABSTRACT	xviii

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
CAPITULO I	20
1.PRELIMINARES DE LA INVESTIGACIÓN	21
1.1.INTRODUCCIÓN	21
1.2.PROBLEMATIZACIÓN	23
1.3.JUSTIFICACIÓN.....	25
1.4.OBJETIVOS.....	26
1.4.1.Objetivo General	26
1.4.2. Objetivos Específicos.....	26
1.5.HIPÓTESIS.....	27
1.5.1.Hipótesis Nula.....	27
1.5.2.Hipótesis Alternativa	27
CAPITULO II	28
2. MARCO TEÓRICO	29
2.1. NARANJA	29
2.1.1. Naranja Nacional (<i>Citrus sinensis</i>)	29

2.1.2. Naranja Tangelo (<i>Citrus reticulada</i> x <i>Citrus paradisiaca</i>)	30
2.3. Vino de frutas.....	30
2.4. Levadura.....	31
2.5. Fermentación alcohólica	32
2.6. Clarificación	33
2.7. Enzimas pectolíticas	33
2.8. Funcionamiento de las peptinasas	34
2.9. Descripción de la enzima peptolítica (PEC-600)	35
2.10. pH (Potencial de Hidrógeno)	35
2.11. Acidez Titulable.....	36
2.12. Grados Brix.....	36
2.13. Grados Alcohólicos	37
CAPITULO III.....	38
3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	39
3.1. MATERIALES Y EQUIPOS.....	39
3.1.1. Materiales de Laboratorio.....	40
3.1.2. Fuentes investigativas para la elaboración de la parte teórica del estudio.....	42
3.2. MÉTODOS.....	42
3.2.1. Metodología	42
3.3. DISEÑO ESTADÍSTICO DE LA INVESTIGACIÓN.....	44
3.4. DISEÑO EXPERIMENTAL.....	47
3.4.1. Características del experimento para la clarificación de una bebida fermentada de naranja: Nacional (<i>Citrus sinensis</i>) y Tangelo (<i>Citrus reticulada</i> x <i>Citrus paradisiaca</i>).....	47
3.5. MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO	47
3.6. BALANCE DE MATERIALES DE LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA FERMENTADA DE NARANJA (<i>Citrus sinensis</i>)	50
3.6.1. Determinación del rendimiento de una bebida fermentada de naranja (<i>Citrus sinensis</i>).....	52
CAPITULO IV.....	53
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	54
4.1. RESULTADOS.....	54
4.1.1. Resultados con respecto a los Análisis de pH, °Brix, Acidez y Grados Alcohólicos.	54

4.1.2. Resultados en referencia a los Factores de Estudio para los Análisis Físicos – Químicos de una bebida fermentada de naranja.	58
4.2. DISCUSIÓN.....	64
4.2.1. Discusión de Resultados de la bebida fermentada de naranja (<i>Citrus sinensis</i>) aplicando la enzima peptinasa (PEC-600) como clarificante en relación a los Análisis Físicos-Químicos.	64
CAPITULO V.....	67
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	68
5.1. CONCLUSIONES	68
5.2. RECOMENDACIONES	71
CAPITULO VI.....	73
6. BIBLIOGRAFÍA.....	74
6.1. Literatura Citada	74
CAPITULO VII	78
7. ANEXOS.....	79

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro N° 1: Factores de estudio para la obtención de una bebida fermentada de naranja: Nacional (<i>Citrus sinensis</i>) y Tangelo (<i>Citrus reticulada</i> x <i>Citrus paradisiaca</i>).	45
Cuadro N° 2: Combinación de los tratamientos propuestos para la obtención de la bebida fermentada de naranja: Nacional (<i>Citrus sinensis</i>) y Tangelo (<i>Citrus reticulada</i> x <i>Citrus paradisiaca</i>).	46
CUADRO N°3: Análisis de varianza en referencia al pH de una bebida fermentada de naranja.	54
CUADRO N°4: Análisis de varianza en referencia a la acidez de una bebida fermentada de naranja.	54
CUADRO N°5: Análisis de varianza en referencia a los sólidos solubles (°Brix) de una bebida fermentada de naranja.....	56
CUADRO N°6: Análisis de varianza en referencia a los Grados Alcohólicos de una bebida fermentada de naranja.	57
CUADRO N°7: Prueba de rango de Tukey para Análisis Físicos-Químicos según los Factores A*B*C (Variedades de naranjas* Concentraciones de peptinasa* Tipos de levaduras).....	61
CUADRO N°8: Prueba de rango de Tukey para Análisis Físicos-Químicos según Factor A (variedades de naranja).....	87

CUADRO N°9: Prueba de rango de Tukey para Análisis Físicos-Químicos según Factor B (concentraciones de peptinasa).	87
CUADRO N°10: Prueba de rango de Tukey para Análisis Físicos-Químicos según Factor C (tipos de levaduras).	88

ÍNDICE DE GRÁFICAS

	Pág.
GRÁFICA N°1: Gráficas de Cajas y Bigotes para Análisis Físicos-Químicos según Factor A (variedades de naranja).	58
GRÁFICA N°2: Gráficas de Cajas y Bigotes para Análisis Físicos-Químicos según Factor B (concentraciones de peptinasa).	59
GRÁFICA N°3: Gráficas de Cajas y Bigotes para Análisis Físicos-Químicos según Factor C (tipos de levaduras).	60

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO N° 1: DIAGRAMA DE BLOQUES PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA FERMENTADA DE NARANJA (<i>Citrus sinensis</i>) APLICANDO LA ENZIMA PEPTINASA (PEC-600) COMO CLARIFICANTE.	79
ANEXO N° 2: CUADRO N°11: VALORES DE LOS ANÁLISIS DE LA BEBIDA FERMENTADA DE NARANJA (<i>Citrus sinensis</i>) APLICANDO LA ENZIMA PEPTINASA (PEC-600) COMO CLARIFICANTE.	80
ANEXO N° 3: CUADRO N°12: PRESUPUESTO DE LA INVESTIGACIÓN (DOLARES USD).	81
ANEXO N° 4: FOTOS DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA FERMENTADA DE NARANJA (<i>Citrus sinensis</i>).	82
ANEXO N° 5: FOTOS DE LOS ANÁLISIS REALIZADOS A LA BEBIDA FERMENTADA DE NARANJA (<i>Citrus sinensis</i>).	85
ANEXO N° 6: RESULTADOS CON RESPECTO AL FACTOR A (VARIEDADES DE NARANJA), FACTOR B (CONCENTRACIONES DE PEPTINASA) Y FACTOR C (TIPOS DE LEVADURAS).	87
ANEXO N° 7: CERTIFICACIÓN DEL LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA	89
ANEXO N° 8: INFORME DE GRADOS ALCOHÓLICOS LABORATORIO LASA S.A.	90
ANEXO N° 9: NORMA INEN 340	98
ANEXO N°10: NORMA INEN 374	111

ANEXO N° 11: INFORMACIÓN DE LA ENZIMA PEPTINASA (PEC-600).....	115
---	------------

RESUMEN

En este trabajo investigativo se realizó la obtención de una bebida fermentada de naranja (*Citrus sinensis*) aplicando la enzima peptinasa (PEC-600) como clarificante.

El principal problema abordado en este estudio fue la turbidez la misma que podría generar el rechazo del consumidor. En este sentido el objetivo general de esta investigación fue establecer y determinar cuál de las variedades de naranja Nacional o Tangelo, tipos de levaduras seca o de vino y las concentraciones de la enzima peptinasa (PEC-600) al 0.2% y 0.4 % provoca un mejor efecto en la etapa de clarificación, dando como resultado un producto limpio de turbidez.

La materia prima se obtuvo de dos fincas en el Cantón Valencia Provincia de Los Ríos (Naranja Nacional) y en la Parroquia de Moraspungo Provincia de Cotopaxi (Naranja Tangelo). Para la elaboración del producto se utilizó naranjas seleccionadas libre de cualquier impureza, se procedió al lavado y desinfección del fruto para luego realizar la extracción del jugo el que se acondicionó de manera adecuada. Durante quince días se efectuó la fermentación en la cual después de haber transcurrido este lapso de tiempo se adicionó la enzima peptolítica a 45°C. Posteriormente para su maduración se dejó en reposo por dos meses en un lugar en condiciones de almacenamiento a temperatura ambiente.

El diseño experimental que se utilizó fue un arreglo Factorial de Bloques Completamente al Azar A*B*C con la aplicación de un análisis de varianza por cada variable de estudio, se determinaron 8 tratamientos con 3 repeticiones dando un total de 24 unidades experimentales.

Se realizó análisis químicos como: pH, acidez total, grados Brix y grados alcohólicos. Como mejor tratamiento se estableció **alboro** (Naranja Nacional* concentraciones de peptinasa del 0.2%* levadura seca) obteniendo una bebida fermentada dulce, que presentó valores de pH 3,45, acidez 0,39% y sólidos solubles de 6,67% con un contenido de grados alcohólicos de 13,2%, tratamiento que se escogió en base a las concentraciones de peptinasa. Los resultados muestran que el uso de la enzima peptolítica actúa de manera favorable para la clarificación en el proceso de obtención de la bebida fermentada de naranja.

Palabras claves: turbidez, levadura, peptinasa, clarificación.

ABSTRACT

In this research work was the obtaining of a fermented beverage of Orange (*Citrus sinensis*) using the enzyme peptinasa (PEC-600) as clearer.

In the fermented beverage of Orange, the main problem is turbidity attribute that produces consumer rejection. In this sense the general objective of this research was to establish and determine which of the varieties of National orange or Tangelo, dry or wine yeast types and concentrations of the enzyme peptinasa (PEC-600) at 0.2% and 0.4% causes a better effect at the stage of clarification, resulting in a clean turbidity product.

The raw material was obtained from two farms in the Cantón Valencia province of Los Ríos (National orange) and in the parish of Moraspungo province of Cotopaxi (Tangelo orange). Free of any impurities selected oranges was used for the manufacture of the product, was washing and disinfection of the fruit then make the extraction of the juice which are fitted out appropriately. During fifteen days the fermentation in which was made peptolítica to 45°C enzyme was added after this period of time. Subsequently to it maturation it left at rest for two months in a place in storage at room temperature conditions.

The experimental design used was an arrangement block Factorial completely randomized to the A*B*C with the application of analysis of variance for each study variable, determined 8 treatments with 3 replicates giving a total of 24 experimental units.

Chemical analysis was performed as: pH, total acidity, Brix degrees and alcoholic. As best treatment was establish **aoboc0** (National Orange*concentrations of 0.2% peptinasa*dry yeast) obtaining a fermented drink sweet, who presented the best

values of pH 3.45, acidity 0.39% and soluble solids of 6.67% with a 13.2% alcoholic content, treatment that was chosen based on the concentrations of peptinasa. The results show that the use of the peptolítica enzyme acts favorably for clarification on the process of obtaining of the fermented beverage of orange.

Key words: yeast, turbidity, clarification, peptinasa.

CAPITULO I

1. PRELIMINARES DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. INTRODUCCIÓN

Las bebidas fermentadas de frutas son aquellas que se obtienen de la fermentación de los azúcares contenidos en el mosto, los cuales se transforman en alcohol por medio de las levaduras.

La bebida fermentada de naranja elaborada de manera artesanal presenta un gran problema la presencia de turbidez, dando un mal aspecto en el producto final consecuencia de una mala clarificación, motivo por el cual se requiere realizar ensayos y establecer métodos para la estabilidad de sedimentos en la etapa de clarificado.

La clarificación es una etapa importante en el procesamiento de bebidas fermentadas de fruta y la mayoría de las veces es realizada ya sea por microfiltración, por tratamiento enzimático o por el común uso de agentes clarificantes como gelatina, bentonita, silica, o una combinación de estos compuestos. (Chatterjee, Chatterjee, Chatterjee, & Guha, 2004)

La producción de bebidas alcohólicas ha sido una actividad ligada a la mayoría de culturas durante milenios. Debido a la gran importancia de estos productos, la investigación científica y tecnológica relacionada con las bebidas alcohólicas ha concentrado grandes esfuerzos desde el siglo pasado. Esta industria es, dentro de las industrias biotecnológicas, la de mayor importancia económica en el mundo, y los avances en el conocimiento que se han generado en su seno, se han extrapolado a muchas aplicaciones de la biotecnología y la tecnología de alimentos. (García, Quintero, & López, 2004)

El objetivo general de este estudio es obtener una bebida fermentada de naranja (*Citrus sinensis*) aplicando la enzima peptinasa (PEC-600) como clarificante.

Se desea establecer cuál es la variedad de naranja y el tipo de levadura que arroja mejores resultados en la clarificación de la bebida fermentada con la aplicación de la enzima, como indicadores específicos a tomar en cuenta serán el pH, acidez, grados Brix y grados alcohólicos.

La variedad de naranja que se utilizará es la llamada Tangelo (*Citrus reticulada* x *Citrus paradisiaca*), que es un híbrido interespecífico entre mandarina y pómelo, traída desde zonas aledañas específicamente de Moraspungo y la naranja Nacional (*Citrus* x *sinensis*) fruto dulce obtenida de las zonas de Valencia.

Las bebidas fermentadas de frutas son una alternativa factible para la producción agroindustrial, debido a que da una valoración a la fruta dando una apertura a los beneficios económicos.

1.2. PROBLEMATIZACIÓN

Diagnóstico

El Ecuador desde el punto de vista regional y geográfico es un país con una pluralidad de variedades de naranja como parte de la diversidad de cultivos tradicionales. Esto se debe a las excelentes condiciones agroecológicas y de suelos del tópicico que posibilitan rendimientos altos de producción.

A pesar de contar con esta ventaja en la cadena citrícola, la producción no es controlada agronómicamente, la que origina una sobreproducción del producto sin darle un valor agregado al mismo, el cultivo de cítricos en nuestra zona no se la ha tecnificado por lo que delimitan la competitividad, produciendo desperdicios por excedentes de producción.

Se ha visto en la necesidad de aprovechar esta fruta para la obtención de un producto innovador el que dará un valor agregado al productor.

Formulación del problema

¿Cómo influye la enzima peptinasa (PEC-600) como clarificante en la estabilidad de una bebida fermentada de naranja (*Citrus sinensis*)?

Sistematización del problema

Tradicionalmente en las bebidas fermentadas de frutas no se logra una extracción óptima o total de los componentes fenolíticos y además una vez terminado el proceso de fermentación el tiempo de clarificación es largo. Estos aspectos mencionados afectan a la sensibilidad sensorial de los consumidores; por lo tanto esto podría variar con la utilización de la enzima peptinasa (PEC-600) como clarificante en dos variedades de naranja con diferentes concentraciones para la elaboración de una bebida fermentada, con la finalidad de aprovechar la sobreproducción del producto.

Durante el proceso fermentativo es necesario el control de la acidez, caso contrario se verá afectado por la proliferación de microorganismos perjudiciales, como las bacterias acéticas y las bacterias lácticas.

El empleo de una tecnología habitual bajo el desconocimiento de la aplicación de enzimas que permitan la disminución de la turbidez mejorando la sedimentación del mosto el cual incide en los parámetros del producto final.

Las levaduras son un factor muy importante debido a que determinan su composición y sus características organolépticas para la obtención de bebidas fermentadas, ya que éstas generarán variaciones en la concentración final del grado alcohólico.

Existe un gran número de enzimas, levaduras y agentes clarificantes que se aplican en la elaboración de bebidas fermentadas, sin embargo es poco utilizable estos recursos.

1.3. JUSTIFICACIÓN

Las variedades naranja Nacional (*Citrus sinensis*) y naranja Tangelo (*Citrus reticulada* x *Citrus paradisiaca*) son productos agrícolas de gran demanda en nuestro país, debido a las características organolépticas que posee permiten elaborar productos alimenticios, por lo tanto el presente estudio pretende fomentar la producción de esta fruta y a la vez potenciar la elaboración de bebidas fermentadas a partir de estas dos variedades.

Debido al inadecuado manejo poscosecha de las variedades de naranjas, y las grandes deficiencias que en este campo existen, sería de gran importancia la creación de una alternativa tecnológica para el aprovechamiento de esta fruta.

Por lo tanto se ha visto en la necesidad de aprovechar esta fruta para la obtención de una bebida fermentada de naranja (*Citrus sinensis*) aplicando una enzima (PEC-600) como clarificante con el objeto de aprovechar la sobreproducción del producto.

Por otra parte el efecto clarificante de la enzima peptinasa (PEC-600) es necesario para la clarificación del mosto, ya que mantienen en suspensión otras partículas que deseamos eliminar, para de esta manera obtener bebidas fermentadas de calidad sensorial.

No se han encontrado actuales estudios relacionados a la adición de la enzima, cuya aplicación es para mejorar la clarificación de una bebida fermentada de naranja.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo General:

Obtener una bebida fermentada de naranja (*Citrus sinensis*) aplicando la enzima peptinasa (PEC-600) como clarificante”

1.4.2. Objetivos Específicos:

1. Establecer que variedad de naranja: Nacional (*Citrus sinensis*) y Tangelo (*Citrus reticulada x Citrus paradisiaca*) obtiene mejores resultados con la aplicación de peptinasa (PEC-600) en la elaboración de bebidas fermentadas.
2. Determinar las concentraciones adecuadas de la enzima peptinasa (0.2% y 0.4%) en la clarificación de una bebida fermentada a partir de la naranja.
3. Identificar el tipo de levadura (seca y vino) que presenta mejores resultados con la aplicación de peptinasa (PEC-600) en la elaboración de bebidas fermentadas de naranja.
4. Determinación de rendimiento mediante balance de materiales de una bebida fermentada de la naranja.

1.5. HIPÓTESIS

1.5.1. Hipótesis Nula

Ho: Las variedades de: naranja Nacional (*Citrus sinensis*) y naranja Tangelo (*Citrus reticulada x Citrus paradisiaca*), no influyen significativamente en la calidad de la bebida fermentada de naranja y su tiempo de clarificación.

Ho: La enzima peptinasa (PEC-600) y las concentraciones utilizadas, no influyen significativamente en la calidad de la bebida fermentada de naranja y su tiempo de clarificación.

Ho: Los tipos de levadura (seca y vino), no influyen significativamente en la calidad de la bebida fermentada de naranja y su tiempo de clarificación.

1.5.2. Hipótesis Alternativa

Ha: Las variedades de: naranja Nacional (*Citrus sinensis*) y naranja Tangelo (*Citrus reticulada x Citrus paradisiaca*), influyen significativamente en la calidad de la bebida fermentada de naranja y su tiempo de clarificación.

Ha: La enzima peptinasa (PEC-600) y las concentraciones utilizadas, influyen significativamente en la calidad de la bebida fermentada de naranja y su tiempo de clarificación.

Ha: Los tipos de levadura (seca y vino), influyen significativamente en la calidad de la bebida fermentada de naranja y su tiempo de clarificación.

Variable independiente: variedades de naranja; concentraciones de peptinasa; tipos de levaduras.

Variable dependiente: Clarificación del vino.

CAPITULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. NARANJA

2.1.1. Naranja Nacional (*Citrus sinensis*)

Perteneciente al naranjo dulce de familia Rutáceas referente al género Citrus. Este fruto contiene fósforo, pectina y calcio el cual ayuda a proteger los huesos y reducir el colesterol.

2.1.1.1. Composición Nutricional Naranja Nacional (*Citrus sinensis*)

Composición por 100 gramos de porción comestible	
kcal	44
Proteína (g)	1,1
HC (g)	9
Fibra (g)	2
Ca (mg)	28
Fe (mg)	0,4
Vit. A**(E.R*)	49
Vit. C (mg)	50
Vit. B1 (mg)	0,1
Vit. B2 (mg)	0,03
Niacina (mg)	0,2
Folatos (µg)	37
Vit. E** (mg)	-

Fuente: (Vásquez, De Cos Blanco, & López, 2005)

2.1.2. Naranja Tangelo (*Citrus reticulada* x *Citrus paradisiaca*)

Son híbridos de mandarina (*C. reticulada* Blanco) y pomelo (*C. paradisi* Macf) y cuyo nombre combina los dos de sus antecesores: TANGerina y pomELO.

Presenta arboles vigorosos de buen comportamiento, elevada cosecha. Frutos de buen tamaño, de sabor ligeramente ácido, con cierta dificultad de pelado, la presencia de semillas y su tendencia a la alternancia de cosechas son los principales problemas con los que se encuentra su cultivo. (Agustí, 2010)

Las tangelo contienen: Hidratos de carbono, fibra dietética, azúcares, vitamina C, Calcio. (PROVEFRU, 2014)

2.2. Bebidas fermentadas

Las bebidas fermentadas son aquellas en que utilizándose distintas materias primas azucaradas o productos amiláceos degradables, sufren procesos fermentativos por levaduras que los transforman en alcohol, el cual presenta a niveles relativamente bajos menores del 20% vol. (Rodríguez & Magro, 2008)

2.3. Vino de frutas

El vino de frutas, así como el vino tradicional de uvas, tiene su origen en el proceso bioquímico de la fermentación alcohólica, el cual consiste en la transformación del azúcar en alcohol. (González, 2013)

Según (Moreno, 2003) el vino se obtiene del zumo de las frutas o mosto, por medio de microorganismos (levaduras) que fermentan los azúcares y los transforman en alcohol, algunas de estas levaduras se encuentran presentes en las frutas o pueden ser introducidas por el hombre durante el proceso.

2.4. Levadura

Las levaduras hasta que Louis Pasteur descubrió el mundo de la microbiología y su relación con el vino, se consideraba que la fermentación era un proceso espontáneo en el que el mosto aumentaba de temperatura, burbujeaba (fermentación viene de la palabra latina *fervere*, hervir), desaparecía el azúcar y se producía alcohol. (López, 2008)

Tradicionalmente varias especies del género *Saccharomyces* han estado relacionados con la producción de bebidas alcohólicas, dentro de las que destacan: *S. cerevisiae*, *S. uvarum*, *S. carlsbergensis*, *S. bayanus*, *S. ellipsoideus*, *S. chevalieri*, *S. oviformis*, *S. italicus*, *S. capensis*, *S. vini*. (García, Quintero, & López, 2004)

Las levaduras enológicas son hongos ascomicetos, unicelulares, que tienen la capacidad de transformar el zumo de la uva, de compleja constitución (rico en azúcares –glucosa y fructosa– y ácidos, con buen contenido en proteínas y vitaminas) en vino, formando una serie de nuevos componentes entre los que destaca el alcohol etílico y el anhídrido carbónico como productos finales y principales. (López, 2008)

La taxonomía clásica de la levadura se basa en características morfológicas, fisiológicas y bioquímicas como son la forma de las células, la apariencia de cultivos en medios sólidos y líquidos, la tolerancia a diferentes condiciones de cultivo y la posibilidad de asimilar o fermentar diferentes sustratos. (García, Quintero, & López, 2004)

2.5. Fermentación alcohólica

Es un conjunto de transformaciones bioquímicas por la que los azúcares contenidos en el mosto se transforman en alcohol etílico. (Gallego, 2008)

En el sentido biológico la fermentación es un proceso de obtención de energía en condiciones anaeróbicas (ausencia de oxígeno) que puede generar como producto final ácido láctico (fermentación láctica, por las bacterias ácido lácticas) o etanol (fermentación alcohólica por levaduras). (Escobar, 2010)

La fermentación por fermentación varía con la capa de levadura, su tolerancia a concentraciones de alcohol y azúcar, resistencia a la temperatura y acidez, características estables y rapidez de fermentación. (Abreu, Guzmán, & Cobo, 2011)

Durante la fermentación alcohólica, es necesario controlar el aumento de temperatura, ya que por encima de 28/29 °C, comienzan a producirse la volatilización de sustancias aromáticas y a una mayor temperatura, las levaduras empiezan a morir, deteniéndose el proceso fermentativo. (Gallego, 2008)

La resistencia a la temperatura de fermentación es un factor importante, dado que generalmente en las fábricas de vinos de nuestro país, las temperaturas aumentan gradualmente en el medio desde 28 a 34 °C, aunque la norma permite hasta 36 °C como máximo. (Abreu, Guzmán, & Cobo, 2011)

La fermentación se realiza en forma incrementada a partir de un fermentador hasta llegar a cinco en un período aproximado de cinco días con las consiguientes especificaciones de calidad que deben cumplirse en cada etapa. (Abreu, Guzmán, & Cobo, 2011)

2.6. Clarificación

La clarificación es una etapa importante en su elaboración, y tiene una relación muy estrecha con la comercialización del producto final. (Olivero, Aguas, & Cury, 2011)

Según a lo que expone (Méndez V. , 2006) después de la fermentación el vino contiene partículas en suspensión, por lo que aparece turbio a la vista, surgiendo la necesidad de clarificarlo mediante la aplicación de métodos como: trasiego del vino de un contenedor a otro para eliminar partículas sedimentadas, otra opción es mediante la adición de un producto clarificante capaz de coagularse con los elementos sólidos que lo enturbian y de producir grumos que sedimentan las partículas que producen la turbidez, arrastrándolas al fondo para clarificar el vino.

2.7. Enzimas pectolíticas

También llamadas enzimas clarificantes o enzimas de filtración son sustancias obtenidas a partir de micelios desecados de *Aspergillus*, *Penicillium*, y *Botrytis* y del residuo seco de los medios de cultivo sobre el que se desarrollan. Con la clarificación enzimática se consiguen vinos que se distinguen por su bello color y su limpidez. (Barcenilla, 2002)

La actividad de estos enzimas es muy variable, unos se caracterizan por la actividad diastásica casi exclusivamente pectolítica, debido a las pectinasas o poligalacturonasas que pueden escindir pectinas y transformarlas en moléculas solubles; otros contienen un enzima que precipita la pectina, la pectasa; y otros, los enzimas proteolíticos, degradan las proteínas. (Barcenilla, 2002)

En los vinos, la adición de enzimas pectolíticas también mejora la clarificación y filtración, pero o debido a la presencia de pectinas, puesto que estas no se encuentran en los vino al ser degradadas en la etapa prefermentativa, y si a los restos de las partes erizadas de las mismas no hidrolizadas: ramnogalacturonanos I y II, así como sus componentes individuales: arabinanos, arabinogalactanos y arabinogalactan-proteínas, que también poseen propiedades protectoras sobre coloides del vino, y que a su vez pueden ser degradadas por las enzimas peptolíticas comerciales añadidas, al poseer actividades enzimáticas residuales. (Hidalgo, 2010)

Se utilizan desde hace mucho tiempo en las industrias alimentaria para la clarificación de los mostos. Las pectinasas son proteínas que provocan la ruptura de las cadenas de pectina. Para los vinos las pectinasas favorecen: La extracción más rápida y más completa de la materia colorante, un mejor rendimiento en mosto de yema y una mejora de la clarificación de los vinos. (Saéz, 2011)

2.8. Funcionamiento de las peptinasas

- Rompen los coloides de mayor tamaño presentes en el mosto.
- Las pectinilasas (PL), de la familia de las peptinasas, cortan las cadenas largas de las pectinas transformándolas en pequeñas cadenas; dando lugar a un mosto menos viscoso.
- Permiten la sedimentación de las partículas.
- Las pectinesterasas (PE) y las poligalacturonasas (PG), también del grupo de las peptinasas, hidrolizan estas cadenas cortas en pequeñas partículas que pueden flocular y precipitar. (Guano, 2010)

2.9. Descripción de la enzima peptolítica (PEC-600)

- **Descripción:** peptinasa; 6.000.000 U / mL; Líquido marrón.
- **Eficacia:** 1. Romper la pared celular de fruta, zumo de liberar, y aumentar el rendimiento en un 10 %. 2. Reducir la viscosidad de jugo. 3. La aceleración de ultra-filtración, y la disminución de los tiempos de lavado de Ultra-membrana. 4. Prevenir con eficacia la producción de turbidez, y la garantía de plazo de arsenales y la estabilidad.
- **Aplicación:** Agregar en las enzimas formuladas durante el proceso desencolar y aclarar. 1 Posología: 30-100 ppm. 2 Activar rango de temperatura: 20 - 60 °C, en última instancia, a 45 - 52 °C. Activar pH 4,5 - 5,0. 25 kg/drum.
- **Vida útil:** Se debe mantener a una temperatura de 25 °C durante 6 meses para mantener la actividad enzimática del producto. Aumentar la dosis después de la vida útil.
- **Almacenamiento:** Este producto debe ser transportado y almacenado en lugar fresco y seco. A los 25 °C y sin sol. (Sunson. Industry Group , 2014)

2.10. pH (Potencial de Hidrógeno)

Es la medida de la acidez del vino el cual afecta a las características organolépticas del producto.

El exceso de pH en vino podría darse por los riegos microbianos en la elaboración del producto, es decir una acidez baja permite riesgos notable de microorganismos en los vinos. Otro inconveniente que produce un elevado pH, es la oxidación de mostos o vinos provocando problemas en la clarificación.

Debido a los ácidos que se encuentra en el mosto, tiene una tendencia a subir el pH hasta estabilizarse entre $3,20 \pm 3,71$ según a lo planteado por (Salinas, 2007)

Según (Corazza, Rodrigues, & Nozaki, 2001) los valores de pH para un vino de naranja son de $3,64 \pm 2,70$. Mientras que para (Bedoya, Gomez, Luján, & Salcedo, 2005) son de 4,03.

2.11. Acidez Titulable

La acidez total o titulable representa a la neutralización química de las funciones ácidas de los ácidos minerales y orgánicos presentes en el medio. (Hidalgo, 2010)

En referencia a lo mostrado por (Iza, 2011) . (Zoecklein, 2000), el contenido de ácido de un vino es importante desde el punto de vista del sabor e, indirectamente, por sus efectos sobre el color, el pH y la estabilidad del producto.

Para esta variable (Olivero, Aguas, & Cury, 2011) registraron una diferencia significativa de acidez entre $0,59 \pm 0,97$. Mientras que (Cano & García, 2013) obtuvieron valores medios de $5,44 \pm 0,05$ en el vino de naranja.

2.12. Grados Brix

Es el porcentaje de sólidos disueltos en una solución azucarada. (NTE INEN 374, 1987)

Este factor es importante para determinar el sabor óptimo de muchos frutos a la hora de ser consumidos, en la elaboración de zumos de fruta, en la industria azucarera y para conocer el grado alcohólico final de cualquier bebida espirituosa que resultara de la fermentación de esos azúcares. (González, 2014)

Según a lo planteado por (Leal, Arteaga, Schvab, & Ferreyra, 2011) en su estudio presentó valores enológicos del vino base de naranja referente a los sólidos solubles de $8,28 \pm 0,28$.

Según a lo que expuesto por (Corazza, Rodrigues, & Nozaki, 2001), el rango de Brix para el tiempo de fermentación, se divide en dos fases distintas. En las primeras 28 a 30 horas de fermentación es tumultuosa, con el consumo de azúcar del mosto rápido, es decir, de alta actividad de los microorganismos. En una segunda fase, menos turbulento menos actividad manteniéndose en aproximadamente 8% de manera constante. Este hecho se debe probablemente a la presencia de azúcar no fermentativa en jugo de naranja.

2.13. Grados Alcohólicos

Expresado en centímetros cúbicos es el volumen de alcohol etílico en 100 cm³.

La cantidad de alcohol en los vinos se mantiene casi constante, con un valor máximo de 11,3 y un mínimo de 10,3. Este mismo valor fue obtenido también por Corazza et al. (2001) quien caracterizó un vino de naranja. (Olivero, Aguas, & Cury, 2011)

Mientras tanto (Méndez V. , 2006) y (Bedoya, Gomez, Luján, & Salcedo, 2005) mostraron que el producto final presenta rangos de 12 y 13,5 de alcohol, datos que se encuentra dentro de los exigidos por la NTC 708 para vino de frutas.

CAPITULO III

3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. MATERIALES Y EQUIPOS

Muestra: La bebida fermentada fue elaborada con Naranja Nacional (*Citrus sinensis*) y Naranja Tangelo (*Citrus reticulada x Citrus paradisiaca*), proveniente del Cantón Valencia Provincia de Los Ríos y de la Parroquia de Moraspungo, Cantón Pangua de la Provincia de Cotopaxi. Además se le adicionó a la bebida fermentada azúcar, levaduras y enzima peptinasa (PEC-600).

La bebida fermentada de naranja se elaboró conforme a lo mostrado a continuación:

Materia prima

- Naranja Nacional (*Citrus sinensis*)
- Naranja Tangelo (*Citrus reticulada x Citrus paradisiaca*).

Equipos

- Balanza analítica
- Extractor de jugos
- Refractómetro
- pH- metro portátil
- Alcohólimetro
- Equipo para destilación
- Centrífuga
- Olla de aluminio
- Utensilios otros

Insumos

- Peptinasa liquida (PEC-600).
- Azúcar
- Levadura seca y levadura de vino (*Saccharomyces cerevisiae*)
- Botellas 750 mL de vidrio
- Botellas plásticas de 5 lt.
- Botellas de vidrio de 5 lt.
- Corchos
- Etiquetas
- Jabón Comercial
- Cloro

Equipos de Protección

- Mandil
- Guantes
- Mascarilla

3.1.1. Materiales de Laboratorio

Análisis de pH

Materiales	Equipos	Reactivos
• Vaso de precipitación 250 ml	• pH - metro portátil	• Agua destilada

Análisis de Acidez

Materiales	Equipos	Reactivos
• Matraz Erlenmeyer 250 ml • Bureta graduada 25ml • Probeta 100 ml • Pipeta 10ml • Varilla de vidrio	• Soporte Universal	• Hidróxido de Sodio 0.01N • Fenolftaleína al 1% • Agua destilada

Análisis de Sólidos totales (°Brix)

Materiales	Equipos	Reactivos
• Vaso de precipitación • Agitador de vidrio	• Brixómetro	• Agua destilada

Análisis de Grados Alcohólicos

Materiales	Equipos
• Alcoholímetro de Gay-Lussac • Matraz volumétrico, de 250 cm³ • Probetas 100 ml y 500 ml	• Equipo para destilación

Centrifugación (Sedimentos)

Materiales	Equipos
• Tubos de ensayo	• Centrifuga

3.1.2. Fuentes investigativas para la elaboración de la parte teórica del estudio.

Para la elaboración de este presente estudio se revisaron libros, tesis grados, artículos científicos (Sciencedirect, Scielo, Dialnet y Redayc), Normas INEN y documentos de internet con la finalidad de respaldar dicha investigación con datos bibliográficos.

3.2. MÉTODOS

3.2.1. Metodología

Para esta investigación se utilizaron 23 unidades de naranjas esto equivale a 4949 g, levadura (*Saccharomyces cerevisiae*) 3 g, azúcar 1050 g y enzima peptinasa (PEC-600) 6 g, esto corresponde en producto final a 3 botellas de 750 ml de la bebida fermentada de naranja.

Los tratamientos contienen concentraciones de enzima peptinasa al 0.2% y 0.4% para evaluar el efecto clarificante en el proceso de la bebida fermentada, utilizando dos variedades de naranja Nacional y Tangelo en combinación con dos tipos de levaduras (seca o vino).

Se lo realizó a partir de naranjas seleccionadas por lo posterior se procedió al lavado y desinfección del fruto, se sometió a las naranjas a un escaldado de

70° C durante un tiempo controlado de 2 a 5 minutos, luego se cortó el fruto de forma longitudinal para realizar la extracción, posteriormente se midió el contenido de grados Brix y pH del jugo de naranja, se realizó un tratamiento térmico con el objetivo de evitar la proliferación de microorganismos, inmediatamente se acondicionó el mosto con la adición de azúcar y levadura hasta alcanzar valores de 23 ° Brix y un pH de 3,06.

Se colocó el mosto en botellas de vidrio color ambar entre 10 a 15 días para luego proceder a la adición de la enzima peptinasa a una temperatura de 45 °C, se dejó en reposo durante 2 meses para su maduración. Una vez finalizado el proceso de obtención de la bebida fermentada de naranja se efectuó el envasado, sellado, etiquetado y almacenado.

Para los análisis de pH se procedió a colocar 50 ml de muestra de la bebida fermentada en un vaso de precipitación se introdujo el electrodo, evitando que no exista contacto con las paredes del recipiente. De cada muestra se efectuaron dos determinaciones de lectura.

Con respecto a los análisis de acidez titulable se requirió 10ml de la bebida fermentada y se le añadió 10ml de agua destilada para la preparación de la muestra, se estableció de acuerdo al método basado en titulación.

La determinación de (°Brix) se realizó utilizando un refractómetro, en donde se procedió a colocar una gota de muestra para posteriormente efectuar su correspondiente lectura.

La determinación de los grados alcohólicos se realizó en referencia con la norma *INEN 340*, en la que indica que se debe colocar la muestra preparada en la probeta previamente limpia y seca. Introducir el alcoholímetro y el termómetro suavemente en la probeta con la muestra, manteniéndose así durante 10 minutos.

Agitar ligeramente para igualar la temperatura del sistema y leer la temperatura. Dejar en reposo hasta que desaparezcan las burbujas de aire que se forman en el

seno del líquido y efectuar la lectura en el alcoholímetro, considerando el nivel real del líquido y no la elevación del menisco, utilizando una lupa, si fuera necesario.

También se realizó análisis de centrifugación para detectar la sedimentación presente en el producto, donde se procedió a colocar 10 ml de muestra en los tubos de ensayo posteriormente se introdujeron en cada receptáculos de manera opuesta. Se cerró el compartimento de la centrifuga y se puso en funcionamiento.

Para esta investigación se aplicó un diseño factorial de bloque completamente al azar ($A*B*C$): A (Variedades de naranjas), B (Concentraciones de peptinasa) y C (Tipos de levaduras).

Se efectuó Análisis de Varianza y pruebas de TUKEY para la comparación de medias ($p < 0.05$). Se usó los programas estadísticos InfoStat 2003 y Statgraphics X64 para analizar los datos e interacciones.

3.3. DISEÑO ESTADISTICO DE LA INVESTIGACIÓN

Factores de estudio

En esta investigación se utilizaron tres factores de estudios los cuales son:

El factor A: Variedades de naranjas.

El factor B: Concentraciones de enzima peptinasa (PEC-600) en dos niveles.

El factor C: Tipos de levaduras.

Lo que corresponde a 8 tratamientos, que con tres réplicas da un total de 24 tratamientos.

Cuadro N° 1: Factores de estudio para la obtención de una bebida fermentada de naranja: Nacional (*Citrus sinensis*) y Tangelo (*Citrus reticulada* x *Citrus paradisiaca*).

Factores de estudio	Simbología	Descripción
A: Variedades de naranjas	a ₀	Naranja Nacional
	a ₁	Naranja Tangelo
B: Concentraciones de enzima peptinasa	b ₀	0.2 %
	b ₁	0.4 %
C: Tipos de levaduras	c ₀	Levadura seca
	c ₁	Levadura de vino

Elaborado por: Remache, H. (2014)

Tratamientos

En el siguiente cuadro se muestra la interacción de los factores A*B*C dando de esta forma los diversos tratamientos con que se trabajó en la clarificación de la bebida fermentada de naranja: Nacional (*Citrus sinensis*) y Tangelo (*Citrus reticulada* x *Citrus paradisiaca*).

Cuadro N° 2: Combinación de los tratamientos propuestos para la obtención de la bebida fermentada de naranja: Nacional (*Citrus sinensis*) y Tangelo (*Citrus reticulada x Citrus paradisiaca*).

Nº. TRATAMIENTO		DESCRIPCIÓN
1	$a_0b_0c_0$	Naranja nacional+ concentración del 0.2 % de peptinasa+ levadura seca.
2	$a_0b_0c_1$	Naranja nacional + concentración del 0.2 % de peptinasa+ levadura de vino.
3	$a_0b_1c_0$	Naranja nacional +concentración del 0.4 % de peptinasa + levadura seca.
4	$a_0b_1c_1$	Naranja nacional +concentración del 0.4 % de peptinasa + levadura de vino.
5	$a_1b_0c_0$	Naranja tangelo + concentración del 0.2 % de peptinasa + levadura seca.
6	$a_1b_0c_1$	Naranja tangelo + concentración del 0.2 % de peptinasa + levadura de vino.
7	$a_1b_1c_0$	Naranja tangelo +concentración del 0.4 % de peptinasa+ levadura seca.
8	$a_1b_1c_1$	Naranja tangelo +concentración del 0.4 % de peptinasa +levadura de vino.

Elaborado por: Remache, H. (2014)

3.4. DISEÑO EXPERIMENTAL

Para el presente estudio se aplicó un Diseño Factorial de Bloque Completamente al azar con los siguientes componentes: Variedad de naranja, Concentraciones de enzima peptinasa y Tipos de levaduras.

3.4.1. Características del experimento para la clarificación de una bebida fermentada de naranja: Nacional (*Citrus sinensis*) y Tangelo (*Citrus reticulada* x *Citrus paradisiaca*).

Número de tratamientos: 8

Número de repeticiones: 3

Unidades experimentales: 24

3.5. MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO

- 1. Recepción:** Se recolectó 260 naranjas de las variedades: Nacional y Tangelo previamente seleccionadas utilizando recipientes plásticos adecuados (gabetas).
- 2. Lavado:** La fruta fue lavada con agua potable y jabón comercial. Para su desinfección las naranjas fueron sumergidas durante 15 minutos en 10 litros de agua con concentraciones de cloro de 37 mL, esta operación se efectuó con la finalidad de eliminar residuos, bacterias y suciedad adherida a la fruta en el momento de la recepción.
- 3. Escaldado:** En una olla de aluminio con agua fue sumergida la fruta a un tratamiento térmico de 70⁰ C durante un tiempo controlado de 2 a 5 minutos,

este proceso se realizó con el objetivo de que el jugo de naranja no se oxide en el momento de la extracción el cual afectaría a la clarificación de la bebida fermentada.

4. **Cortado:** Posteriormente se procedió a cortar de forma longitudinal la fruta.
5. **Extracción:** Se realizó por medio de un extractor de naranjas marca Proctor Silex, el jugo se filtró por un colador, para eliminar las partículas más pequeñas que se han obtenido en la extracción. Luego se midió el contenido de grados Brix y pH iniciales.
6. **Tratamiento Térmico:** En una olla de aluminio fue colocado el jugo de naranja extraído de la extracción, el cual se sometió a un calentamiento durante 2 a 5 minutos para evitar la proliferación de microorganismo.
7. **Acondicionamiento del mosto:** Al jugo de naranja expuesto al tratamiento térmico se le adicionó azúcar y levadura *Saccharomyces cerevisiae* en relación al mosto en este caso se preparó tres litros de jugo de naranja por muestra en la que se agregó 300 gramos de azúcar y 1 gramo de levadura sea seca o de vino por cada litro. Se realizó la corrección adecuada de los sólidos solubles alcanzando valores de 23 ° Brix y un de pH 3,06.
8. **Fermentación:** Se colocó un trampa de aire y se dejó en reposo la mezcla en botellas de vidrio de 5 litros de color ámbar, entre 10 y 15 días como mínimo, a temperatura ambiente.
9. **2do Tratamiento Térmico:** Para adicionar la enzima peptinasa la bebida fermentada de naranja fue colocada en una olla de aluminio, a una temperatura de 45 °C, se añadió 2mL de la enzima peptinasa por litro en referencia a las dosis expuestas por el proveedor.
10. **Maduración:** Luego de haber agregado la enzima peptinasa a la bebida fermentada, fue envasada en botellas de vidrio dejando en reposo por 2 meses, en esta etapa se liberan las características como el sabor, color, y

aroma, en este lapso el producto se clarifica debido al contenido de enzima obteniendo mejores resultados en características organolépticas.

11. Envasado: Se lo realizó en botellas de vidrio con capacidad de 750mL, las que fueron esterilizadas en agua caliente durante 8 a 10 minutos.

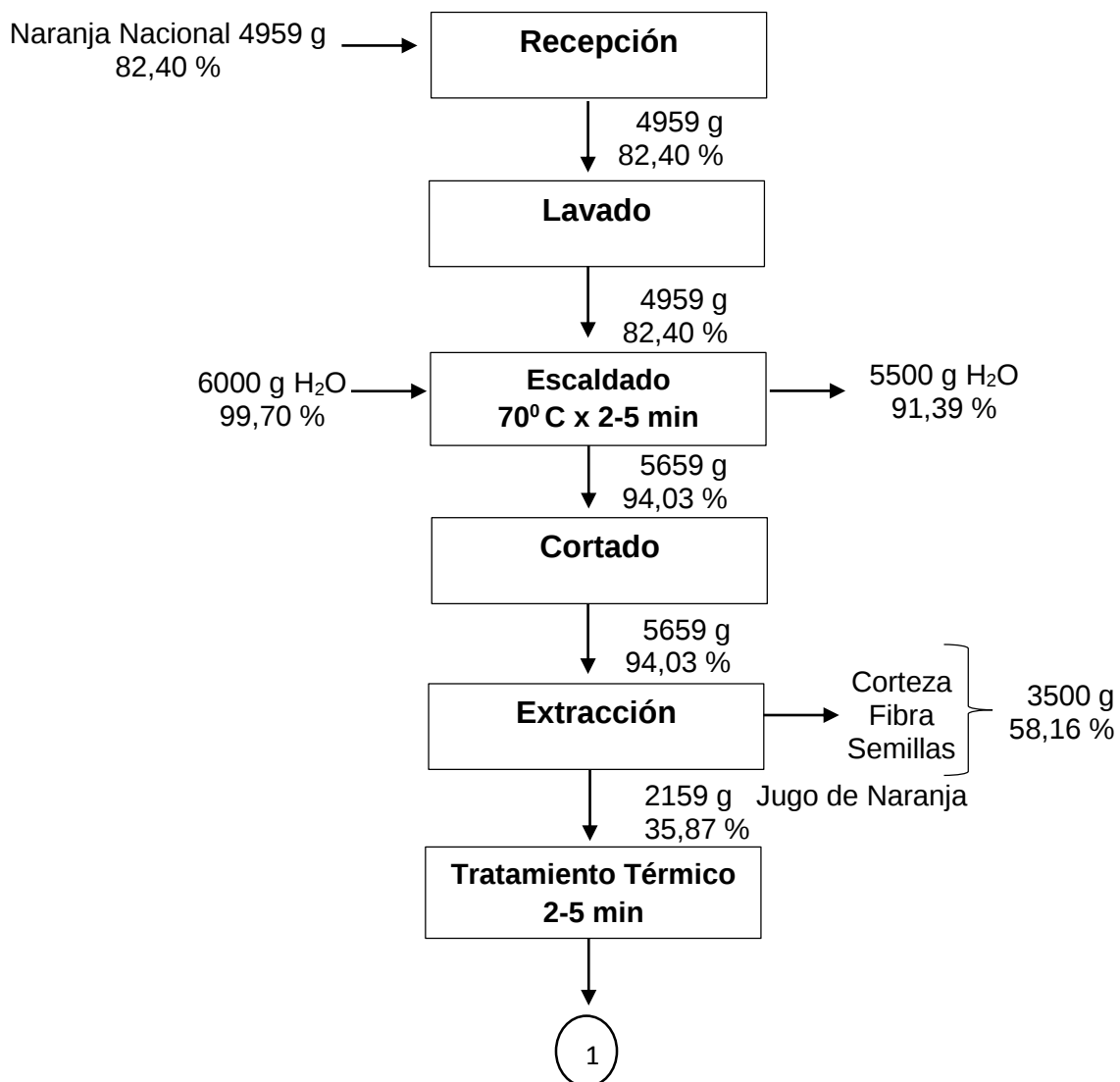
12. Sellado y Etiquetado: Se lo efectuó manualmente con tapones de corcho y a su vez se procedió a etiquetar cada uno de los envases.

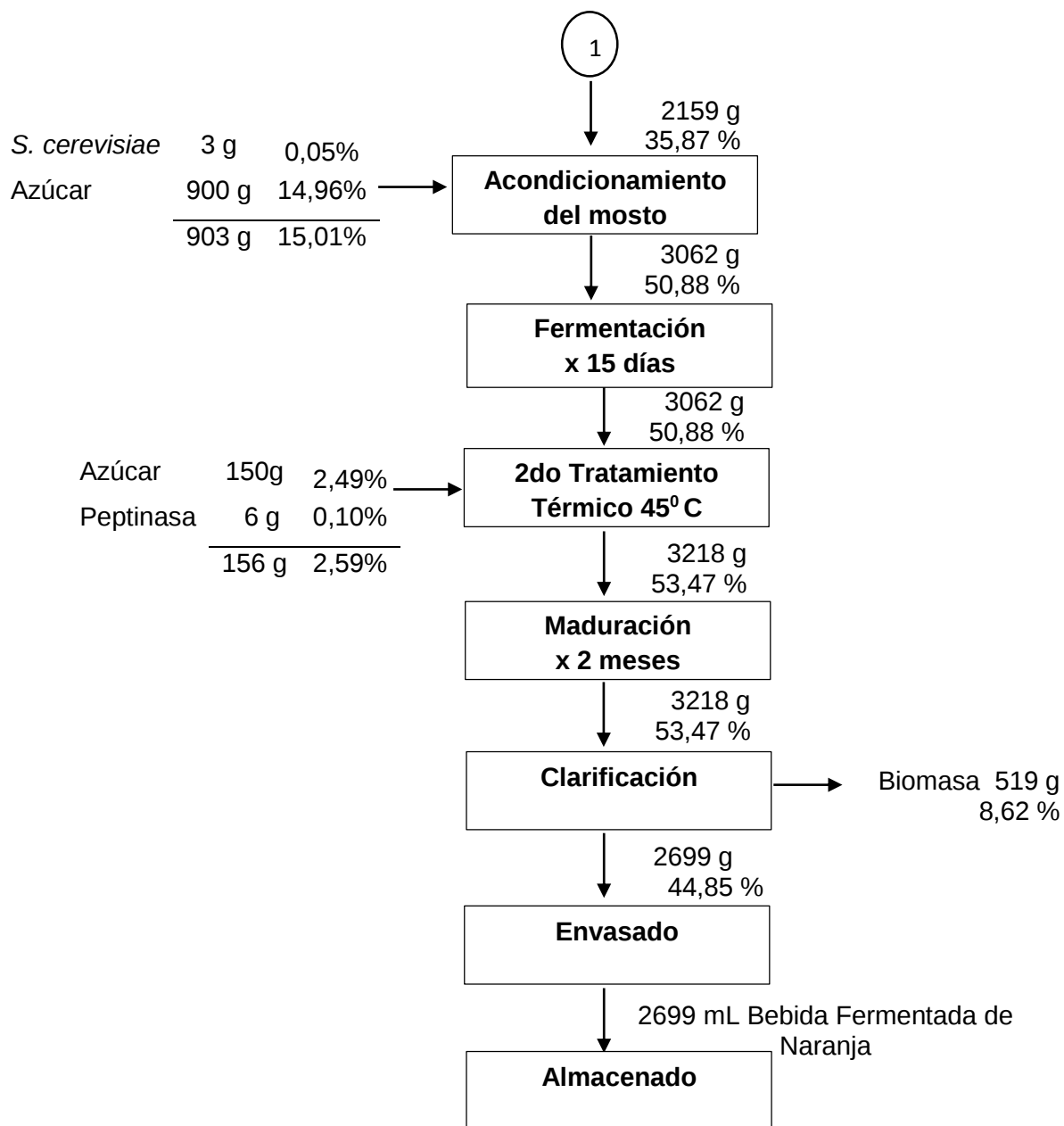
13. Almacenamiento: La bebida fermentada de naranja se mantuvo en un lugar seco evitando la luz solar directa a temperatura ambiente por debajo de 25°C.

3.6. BALANCE DE MATERIALES DE LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA FERMENTADA DE NARANJA (*Citrus sinensis*)

Materia prima e insumos

1. Naranja Nacional	4959 g.	82,40%
2. Azúcar	1050 g.	17,45%
3. Peptinasa	6 g.	0,10%
4. Levadura Seca	3 g.	0,05%
	6018 gr	100%





Elaborado por: Remache, H. (2015)

3.6.1. Determinación del rendimiento de una bebida fermentada de naranja (*Citrus sinensis*)

$$\% \text{ Rendimiento} = \frac{\text{Peso Final}}{\text{Peso Inicial}} * 100$$

$$\% \text{ Rendimiento} = \frac{2699 \text{ g}}{6018 \text{ g}} * 100$$

$$\% \text{ Rendimiento} = 45,85 \%$$

Se determinó que existe un rendimiento del 45,85% en la producción de esta bebida fermentada de naranja el cual se estableció en base al mejor tratamiento.

CAPITULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS

4.1.1. Resultados con respecto a los Análisis de pH, °Brix, Acidez y Grados Alcohólicos.

Se reportan los valores de cada indicador en relación a los resultados del anexo N° 2.

4.1.1.1. Análisis con respecto al pH.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
pH	24	0,67	0,52	4,58

CUADRO N°3: Análisis de varianza en referencia al pH de una bebida fermentada de naranja.

Fuente	S.C	Gl	C.M	Razón-F	Valor-P
Réplicas	0,004	2	0,002		
EFFECTOS PRINCIPALES					
A: Variedades de naranja	0,1734	1	0,1734	6,43	0,0220
B: Concentr. de peptinasa	0,176817	1	0,176817	6,56	0,0210
C: Tipos de levaduras	0,166667	1	0,166667	6,18	0,0244
INTERACCIONES					
AB: V.naranja*C.peptinasa	0,132017	1	0,132017	4,89	0,0418
AC: V.naranja*T.levaduras	0,123267	1	0,123267	4,57	0,0483
BC: C.peptinasa* T.levaduras	0,0400167	1	0,0400167	1,48	0,2409
ABC	0,0620167	1	0,0620167	2,30	0,1489
RESIDUOS	0,431533	16	0,0269708		
TOTAL (CORREGIDO)	1,30573	23			

Elaborado por: Remache, H. (2015) $p < 0.05$

En el cuadro N°3 se puede distinguir que existe diferencia significativa entre los niveles del Factor A (variedades de naranjas), Factor B (concentraciones de

peptinasa) y Factor C (tipos de levaduras), es decir influyen en la clarificación de la bebida fermentada de naranja en este caso en el potencial de hidrógeno, mientras que en las interacciones de los Factores A*B*C no existe diferencia significativa.

4.1.1.2. Análisis con respecto al porcentaje de acidez.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Acidez	24	0,72	0,59	8,22

CUADRO N°4: Análisis de varianza en referencia a la Acidez de una bebida fermentada de naranja.

Fuente	S.C	GI	C.M	Razón-F	Valor-P
Réplicas	0,0041	2	0,00205		
EFFECTOS PRINCIPALES					
A: Variedades de naranja	0,02535	1	0,02535	28,04	0,0001
B: Concentr. Peptinasa	0,0024	1	0,0024	2,65	0,1228
C: Tipos de levaduras	0,00166667	1	0,00166667	1,84	0,1934
INTERACCIONES					
AB: V.naranja*C.peptinasa	0,00166667	1	0,00166667	1,84	0,1934
AC: V.naranja*T.levaduras	0,0006	1	0,0006	0,66	0,4273
BC: C.peptinasa* T.levaduras	0,00281667	1	0,00281667	3,12	0,0966
ABC	0,00201667	1	0,00201667	2,23	0,1548
RESIDUOS	0,0144667	16	0,000904167		
TOTAL (CORREGIDO)	0,0509833	23			

Elaborado por: Remache, H. (2015) $p < 0.05$

En el cuadro N°4 muestra que existe diferencia significativa en el Factor A (variedades de naranja), es decir influye en la acidez en el proceso de clarificación de la bebida fermentada, mientras que en los niveles de los Factores B (concentraciones de peptinasa), C (tipos de levaduras) e Interacciones A*B*C no existe diferencia significativa por lo tanto no influyen en la acidez del producto final.

4.1.1.3. Análisis con respecto al porcentaje de sólidos solubles (⁰Brix).

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Brix (%)	24	0,71	0,58	17,91

CUADRO N°5: Análisis de varianza en referencia a los sólidos solubles (⁰Brix) de una bebida fermentada de naranja.

Fuente	S.C	Gl	C.M	Razón-F	Valor-P
Réplicas	15,75	2	7,875		
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:Variedades de naranja	9,375	1	9,375	2,47	0,1354
B:Concentr.de peptinasa	18,375	1	18,375	4,85	0,0427
C: Tipos de levaduras	77,0417	1	77,0417	20,32	0,0004
INTERACCIONES					
AB: V.naranja*C.peptinasa	3,375	1	3,375	0,89	0,3595
AC: V.naranja*T.levaduras	30,375	1	30,375	8,01	0,0121
BC: C.peptinasa* T.levaduras	9,375	1	9,375	2,47	0,1354
ABC	0,0416667	1	0,0416667	0,01	0,9178
RESIDUOS	60,6667	16	3,79167		
TOTAL (CORREGIDO)	208,625	23			

Elaborado por: Remache, H. (2015)) p<0.05

En el cuadro N°5 se puede considerar que existe diferencia significativa entre los niveles del Factor B (concentraciones de peptinasa) y Factor C (tipos de levaduras), es decir influyen en el contenido de sólidos solubles en el proceso de clarificación de la bebida fermentada de naranja, mientras que el Factor A (variedades de naranja) e Interacciones de los Factores A*B*C no existe diferencia significativa por lo tanto no influye en el producto final.

4.1.1.4. Análisis con respecto al porcentaje de Grados Alcohólicos.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
G. Alcohólicos	24	0,5	0,28	8,33

CUADRO N°6: Análisis de varianza en referencia a los Grados Alcohólicos de una bebida fermentada de naranja.

Fuente	S.C	Gl	C.M	Razón-F	Valor-P
Réplicas	50,18	2	25,09		
EFFECTOS PRINCIPALES					
A: Variedades de naranja	6,30375	1	6,30375	5,79	0,0286
B: Concentr. de peptinasa	5,70375	1	5,70375	5,24	0,0360
C: Tipos de levaduras	1,17042	1	1,17042	1,08	0,3152
INTERACCIONES					
AB: V.naranja*C.peptinasa	0,0204167	1	0,0204167	0,02	0,8928
AC: V.naranja*T.levaduras	1,76042	1	1,76042	1,62	0,2217
BC: C.peptinasa* T.levaduras	2,60042	1	2,60042	2,39	0,1418
ABC	0,0204167	1	0,0204167	0,02	0,8928
RESIDUOS	17,42	16	1,08875		
TOTAL (CORREGIDO)	34,9996	23			

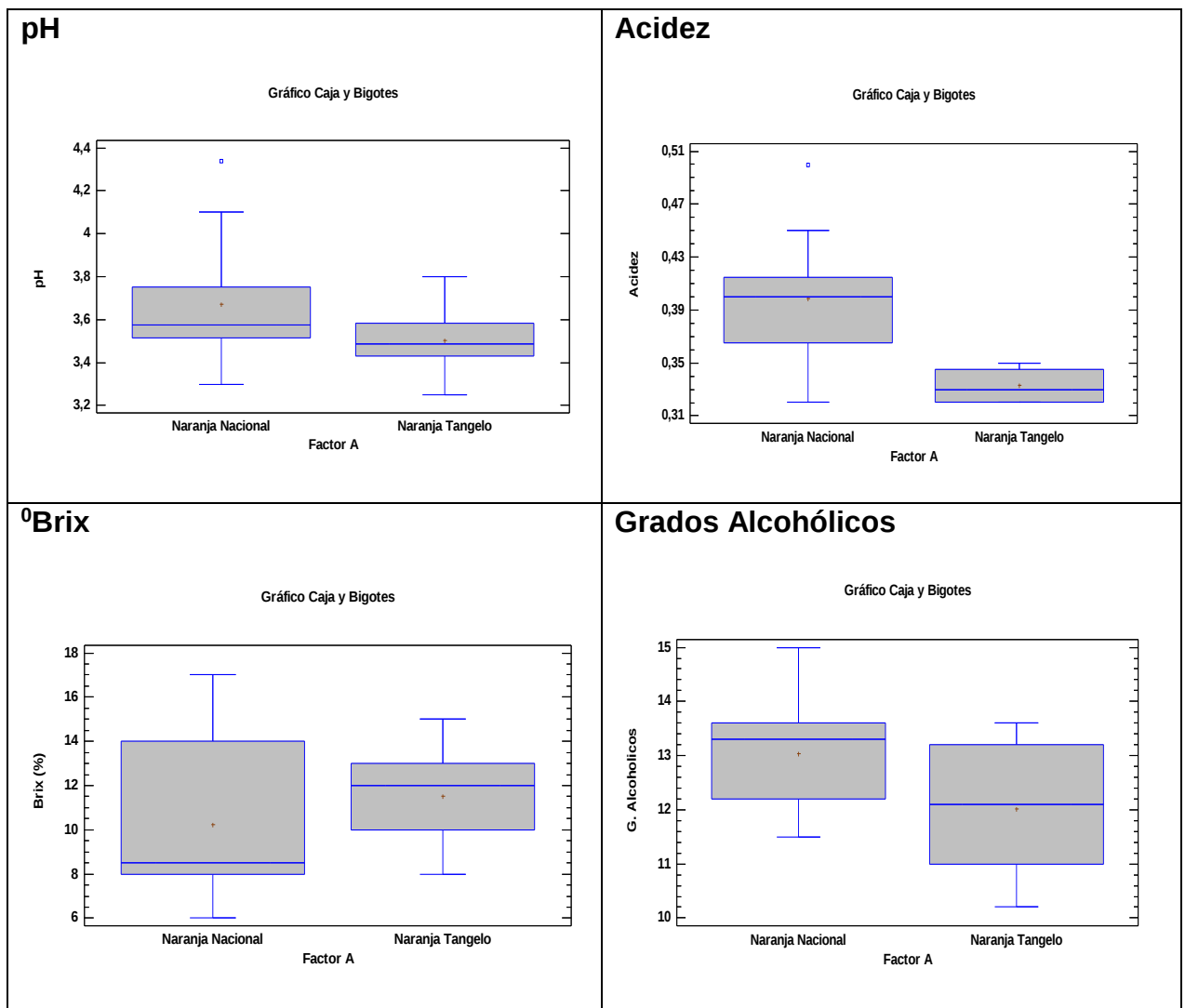
Elaborado por: Remache, H. (2015) $p < 0.05$

En el cuadro N°6 se puede identificar que existe diferencia significativa entre los niveles de los Factor A (variedades de naranja) y Factor B (concentraciones de peptinasa), es decir influyen en el contenido de grados alcohólicos en el proceso de clarificación de la bebida fermentada de naranja, a diferencia del Factor C (tipos de levaduras) e Interacciones de los Factores A*B*C no existe diferencia significativa por lo tanto no influye en los grados alcohólicos del producto final.

4.1.2. Resultados en referencia a los Factores de Estudio para los Análisis Físicos – Químicos de una bebida fermentada de naranja.

4.1.2.1. Resultados en referencia al Factor A (variedades de naranja)

GRÁFICA N°1: Gráficas de Cajas y Bigotes para Análisis Físicos-Químicos según Factor A (variedades de naranja).



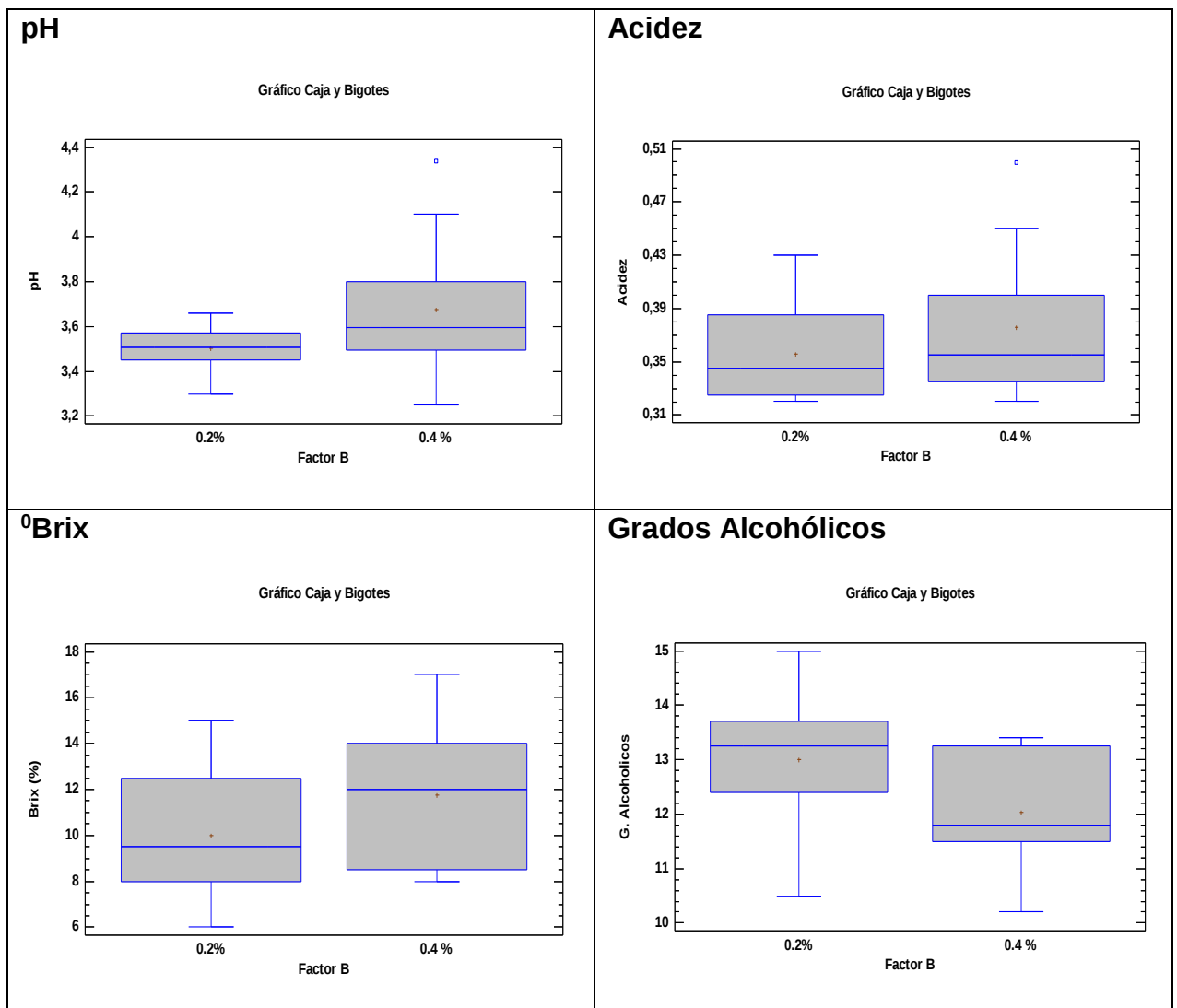
Elaborado por: Remache, H. (2015)

Observando el gráfico N°1 de Cajas y Bigotes, con respecto al pH, acidez y grados alcohólicos se puede distinguir que existe diferencia significativa entre las variedades de naranja (Nacional -Tangelo), presentando los valores más alto el

nivel ao Naranja Nacional, alcanzando un pH (3,67 - 3,50), acidez (0,39 – 0,33) y grados alcohólicos (13,03 -12,00), con lo que concierne a los °Brix no existe diferencia significativa obteniendo (11,50 - 10,25), esto significa que no influye la variedad de naranja en el contenido de sólidos solubles en la clarificación de la bebida fermentada de naranja.

4.1.2.2. Resultados con respecto al Factor B (concentraciones de peptinasa)

GRÁFICA N°2: Gráficas de Cajas y Bigotes para Análisis Físicos-Químicos según Factor B (concentraciones de peptinasa).

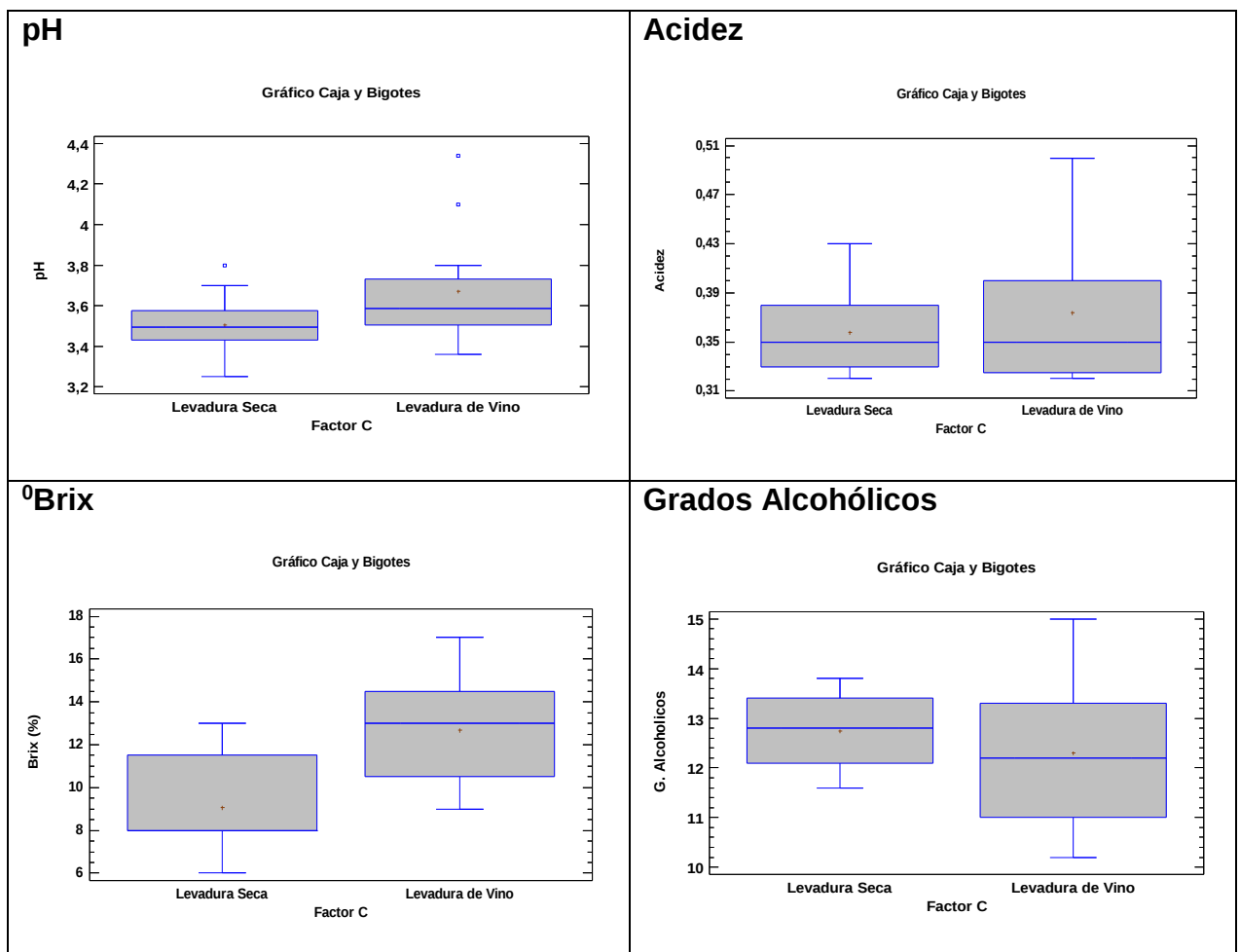


Elaborado por: Remache, H. (2015)

En el gráfico N°2 de Cajas y Bigotes, en relación al pH, °Brix y grados alcohólicos se puede apreciar que existe diferencia significativa entre las concentraciones de peptinasa (0.2%-0.4%), presentando los valores más alto el nivel b₁ concentraciones de peptinasa al 0.4%, alcanzando un pH (3,50 - 3,67), °Brix (10,0 - 11,75%), grados alcohólicos (13,00 - 12,03), con respecto a la acidez no se encontró diferencia significativa obteniendo (0,37 - 0,35), esto significa que no influyen las concentraciones de peptinasa en el contenido de acidez en la clarificación de la bebida fermentada de naranja.

4.1.2.3. Resultados con respecto al Factor C (tipos de levaduras).

GRÁFICA N°3: Gráficas de Cajas y Bigotes para Análisis Físicos-Químicos según Factor C (tipos de levaduras).



Elaborado por: Remache, H. (2015)

En el gráfico N°3 de Cajas y Bigotes, en lo referente al pH y °Brix se puede diferenciar que existe diferencia significativa entre los tipos de levaduras (Seca - Vino) mostrando los valores más alto el nivel b₁ levadura de vino, alcanzando un pH (2,50-3,67), °Brix (9,08-12,66), en lo que respecta a la acidez y grados alcohólicos no presentaron diferencia significativa obteniendo una acidez (0,35 - 0,37), y grados alcohólicos (12,3 - 12,74), esto significa que no influye los tipos de levaduras en el contenido de acidez y grados alcohólicos en la clarificación de la bebida fermentada.

4.1.2.4 Resultados con respecto a los Factores A*B*C (Variedades de naranjas* Concentraciones de peptinasa* Tipos de levaduras)

CUADRO N°7: Prueba de rango de Tukey para Análisis Físicos-Químicos según los Factores A*B*C (Variedades de naranjas* Concentraciones de peptinasa* Tipos de levaduras).

FACTOR A*B*C.			pH		Acidez		°Brix		Grados Alcohólicos	
Naranja Nacional	0.2%	Levadura Seca	3,45	A	0,39	AB	11,33	ABC	13,2	AB
Naranja Tangelo	0.2%	Levadura Seca	3,47	A	0,33	A	11	ABC	12,6	AB
Naranja Tangelo	0.2%	Levadura de Vino	3,51	A	0,33	A	11	ABC	12,33	AB
Naranja Tangelo	0.4 %	Levadura Seca	3,51	A	0,33	A	13,33	BC	12,4	AB
Naranja Tangelo	0.4 %	Levadura de Vino	3,52	A	0,34	A	10,67	ABC	10,7	A
Naranja Nacional	0.2%	Levadura de Vino	3,58	A	0,37	AB	6,67	A	13,9	B
Naranja Nacional	0.4 %	Levadura Seca	3,59	A	0,38	AB	15	C	12,77	AB
Naranja Nacional	0.4 %	Levadura de Vino	4,08	B	0,45	B	8	AB	12,27	AB

Elaborado por: Remache, H. (2015) Tukey (p<0.05)

En el cuadro N°10 con respecto al pH se observa diferencia significativa entre los tratamientos **a0b0c0** (Naranja Nacional * concentraciones de peptinasa 0.2%* levadura seca) 3,45 y **a0b1c1** (Naranja Nacional * concentraciones de peptinasa 0.4%* levadura de vino) 4,08; **a1b0c0** (Naranja Tangelo * concentraciones de peptinasa 0.2%* levadura seca) 3,47 y **a0b1c1** (Naranja Nacional * concentraciones de peptinasa 0.4%* levadura de vino) 4,08; **a1b0c1** (Naranja Tangelo * concentraciones de peptinasa 0.2%* levadura vino) 3,51 y **a0b1c1** (Naranja Nacional * concentraciones de peptinasa 0.4%* levadura vino) 4,08; **a1b1c0** (Naranja Tangelo * concentraciones de peptinasa 0.4%* levadura seca) 3,51 y **a0b1c1** (Naranja Nacional * concentraciones de peptinasa 0.4%* levadura de vino) 4,08; **a1b1c1** (Naranja Tangelo * concentraciones de peptinasa 0.4%* levadura vino) 3,52 y **a0b1c1** (Naranja Nacional * concentraciones de peptinasa 0.4%* levadura de vino) 4,08; **a0b0c1** (Naranja Nacional * concentraciones de peptinasa 0.2%* levadura vino) 3,58 y **a0b1c1** (Naranja Nacional * concentraciones de peptinasa 0.4%* levadura de vino) 4,08; **a0b1c0** (Naranja Nacional * concentraciones de peptinasa 0.4%* levadura seca) 3,59 y **a0b1c1** (Naranja Nacional * concentraciones de peptinasa 0.4%* levadura de seca) 4,08; mientras las restantes comparaciones de tratamientos no presentaron diferencia significativa.

En lo referente a la acidez se puede distinguir diferencia significativa entre los tratamientos **a1b0c0** (Naranja Tangelo * concentraciones de peptinasa 0.2%* levadura seca) 0,33 y **a0b1c1** (Naranja Nacional * concentraciones de peptinasa 0.4%* levadura de vino) 0,45; **a1b0c1** (Naranja Tangelo * concentraciones de peptinasa 0.2%* levadura vino) 0,33 y **a0b1c1** (Naranja Nacional * concentraciones de peptinasa 0.4%* levadura de vino) 0,45; **a1b1c0** (Naranja Tangelo * concentraciones de peptinasa 0.4%* levadura seca) 0,33 y **a0b1c1** (Naranja Nacional * concentraciones de peptinasa 0.4%* levadura de vino) 0,45; **a1b1c1** (Naranja Tangelo * concentraciones de peptinasa 0.4%* levadura vino) 0,34 y **a0b1c1** (Naranja Nacional * concentraciones de peptinasa 0.4%* levadura de vino)

0,45; mientras las restantes comparaciones de tratamientos no mostraron diferencia significativa.

Con lo que concierne a los grados Brix se puede apreciar diferencia significativa entre los tratamientos **a₀b₀c₁** (Naranja Nacional * concentraciones de peptinasa 0.2%* levadura vino) 6,67 y **a₀b₁c₀** (Naranja Nacional * concentraciones de peptinasa 0.4%* levadura seca) 15,00; **a₀b₁c₁** (Naranja Nacional * concentraciones de peptinasa 0.4%* levadura vino) 8 y **a₀b₁c₀** (Naranja Nacional * concentraciones de peptinasa 0.4%* levadura seca) 15,00; **a₀b₀c₁** (Naranja Nacional * concentraciones de peptinasa 0.2%* levadura vino) 6,67 y **a₁b₁c₀** (Naranja Tangelo * concentraciones de peptinasa 0.4%* levadura seca) 13,33; mientras las restantes comparaciones de tratamientos no presentaron diferencia significativa.

En relación a los grados alcohólicos se puede considerar diferencia significativa entre los tratamientos **a₁b₁c₁** (Naranja Tangelo * concentraciones de peptinasa 0.4%* levadura vino) 10,7 y **a₀b₀c₁** (Naranja Nacional * concentraciones de peptinasa 0.2%* levadura vino) 13,9; mientras las restantes comparaciones de tratamientos no presentaron diferencia significativa.

4.2. DISCUSIÓN

4.2.1. Discusión de Resultados de la bebida fermentada de naranja (*Citrus sinensis*) aplicando la enzima peptinasa (PEC-600) como clarificante en relación a los Análisis Físicos-Químicos.

4.2.1.1. Con Respecto a las Variedades de Naranja Nacional y Tangelo (Factor A).

En cuanto a los resultados de la bebida fermentada de naranja (*Citrus sinensis*) aplicando la enzima peptinasa (PEC-600) como clarificante en el Factor A (variedades de naranja), en lo concerniente al pH se distinguió valores de 3,50 (a_1) a 3,67 (a_0) datos que se encontró dentro de los reportados por **Corazza, et al, (2001)** el cual alcanzó $3,64 \pm 2,70$. Con lo referente a la acidez se pudo apreciar valores de 0,33% (a_1) a 0,39% (a_0) estos están por debajo de los datos planteados por **Olivero, et al, (2010)** de $0,59 \pm 0,97$ en su trabajo investigativo. Para los grados Brix se obtuvo valores de 10,25% (a_0) a 11,50% (a_1) con lo que se consiguió una bebida fermentada más dulce que la de **Leal, et al, (2011)** que alcanzó valores de $8,28 \pm 0,28$ en su investigación. En lo que respecta a los grados alcohólicos se pudo distinguir valores de 13,03% (a_1) $\pm$ 12,00% (a_0) estos a su vez están por encima de los valores expuesto por **Olivero, et al, (2010)** en su investigación con un valor máximo de $11,3 \pm 10,3$.

4.2.1.1.2. Con Respecto a las Concentraciones de Peptinasa 0.2% y 0.4% (Factor B).

Con lo que respecta a los resultados de la bebida fermentada de naranja (*Citrus sinensis*) aplicando la enzima peptinasa (PEC-600) como clarificante en el Factor B (concentraciones de peptinasa), se obtuvo valores de pH de 3,50 (b_0) a 3,67 (b_1) estos están por debajo de lo expuesto por **Bedoya, et al, (2005)** obteniendo

resultados de 4,03 en su investigación. En cuanto a los resultados de acidez se pudo analizar valores de 0,35% (b_0) a 0,37% (b_1) estos se encuentran dentro de lo normal según lo expuesto por **Cano, et al, (2013)** de $5,44 \pm 0,05$ en su estudio. Con lo referente a los grados Brix se apreció valores de 10,0% (b_0) a 11,75% (b_1) superiores a los planteados por **Corazza, et al, (2001)** el cual alcanzó el 8% de sólidos solubles en su investigación Preparación y caracterización del vino de naranja. Se observó valores de grados alcohólicos de 12,03% (b_1) a 13,00% (b_0) semejante a lo obtenido por **Méndez, V., (2006)** de 12% de alcohol en su trabajo investigativo.

4.2.1.1.3. Con Respecto a los Tipos de Levaduras Seca y Vino (Factor C).

Con lo referente a los resultados de la bebida fermentada de naranja (*Citrus sinensis*) aplicando la enzima peptinasa (PEC-600) como clarificante en el Factor C (tipos de levaduras), se pudo distinguir valores del pH de 3,05 (c_0) a 3,67 (c_1) los cuales se encuentran dentro de los planteados por **Salinas, D.,(2007)** en su trabajo investigativo de $3,20 \pm 3,71$ en promedio. En cuanto a la acidez se pudo observar valores de 0,35% (c_0) a 0,37% (c_1) estos son inferiores para los que reporta **Olivero, et al, (2010)** de $0,59 \pm 0,97$ en su investigación. Con lo que concierne a los grados Brix se obtuvo valores de 9,08% (c_1) a 12,66% (c_0) los que se encuentran por encima de los planteados por **Corazza, et al, (2001)** el cual alcanzó 8% de sólidos solubles de manera constante en su investigación. En lo concerniente a los grados alcohólicos se distinguió valores de 12,3% (c_1) a 12,74% (c_0) los cuales se encuentran por debajo a los expuestos **Bedoya, et al, (2005)**, con un valor de 13,5% de alcohol en su investigación.

4.2.1.1.4. Con Respecto a las Variedades de Naranjas * Concentraciones de Peptinasa * Tipos de levaduras (Factor A*B*C).

En cuanto a los resultados de la bebida fermentada de naranja (*Citrus sinensis*) aplicando la enzima peptinasa (PEC-600) como clarificante en los Factores A*B*C (Variedades de Naranjas * Concentraciones de Peptinasa * Tipos de levaduras), se observó valores de pH de 3,45 (Naranja Nacional * concentraciones 0.2% de peptinasa* Levadura seca) a 4,08 (Naranja Nacional * concentraciones 0.4% de peptinasa* Levadura vino) estos se encuentran dentro y a su vez supera los valores obtenidos por **Méndez,V., (2006)** de $3,1 \pm 3,7$ en su trabajo investigativo. Con lo que respecta a la acidez se pudo observar valores de 0,33% (Naranja Tangelo * concentraciones 0.2% de peptinasa* Levadura seca) a 0,45% (Naranja Nacional * concentraciones 0.4% de peptinasa* Levadura vino) valores inferiores a los presentados por **Olivero, et al, (2010)** de $0,59 \pm 0,97$ alcanzados en su investigación. En lo referente a los grados Brix se obtuvo valores de 6,67% (Naranja Nacional * concentraciones 0.2% de peptinasa* Levadura vino) a 15% (Naranja Nacional * concentraciones 0.4% de peptinasa* Levadura seca) estos están dentro de la referencia de **Corazza, et al, (2001)** y a su vez superan dicho valores de su investigación alcanzando el 8% de solidos solubles de manera constante. En lo concerniente a los grados alcohólicos se consiguió valores de 10,7% (Naranja Tangelo * concentraciones 0.4% de peptinasa* Levadura vino) a 13,9% (Naranja Nacional * concentraciones 0.2% de peptinasa* Levadura vino) superiores y a su vez datos que se encuentran dentro de los planteados por **Olivero, et al, (2010)**, con un valor de $11,3 \pm 10,3$ en su investigación.

CAPITULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

En referencia a los análisis pH, °Brix, Acidez y Grados Alcohólicos.

- En lo que respecta al estudio de las variedades de naranja Nacional y Tangelo (Factor A), existió diferencia significativa en referencia al pH, acidez y grados alcohólicos, se acepta la hipótesis alternativa y se concluye que el valor más alto se presentó en los niveles para pH a_0 (3,67) frente a_1 (3,50), acidez a_0 (0,39) en relación a_1 (0,33) y para los grados alcohólicos a_0 (13,03) en concordancia a_1 (12,00) valores que se encuentran dentro y a su vez superan a las referencias antes mencionadas, a excepción de los datos de acidez que están por debajo de los valores planteados por **Olivero, et al, (2010)**. En cuanto a los grados Brix se acepta la hipótesis nula y se concluye que al comparar las dos variedades de naranja no existió diferencia significativa, valores que se mantuvieron en un rango por encima de los obtenidos por **Leal, et al, (2011)**. Esto se debe posiblemente a la presencia de sólidos solubles que contiene la naranja.
- En lo que concierne al estudio de las concentraciones de peptinasa al 0.2% y 0.4% (Factor B), existió diferencia significativa en referencia a pH, grados Brix y grados alcohólicos, se acepta la hipótesis alternativa y se concluye que los valores altos los presentaron para grados Brix b_1 (11,75) frente b_0 (10,0) y grados alcohólicos b_0 (13,00) en vínculo b_1 (12,03), valores que se encuentran dentro y a su vez superan a los expuestos por **Corazza, et al, (2001)** y **Méndez, V., (2006)**. Mientras tanto para pH el valor más alto lo demostró b_1 (3,67) en relación b_0 (3,50), valores que están por debajo de los planteados por **Bedoya, et al, (2005)**. Con lo que respecta a la acidez se acepta la hipótesis nula y se concluye que al comparar las concentraciones de peptinasa

al 0.2% y 0.4% no existe diferencia significativa, pero los valores se encuentran dentro de los rangos alcanzados por **Cano, et al, (2013)**.

- En relación al estudio de los tipos de levaduras seca y vino (Factor C), existió diferencia significativa en pH y grados Brix, se acepta la hipótesis alternativa y se concluye que los valores más alto los presentaron para pH c_1 (3,67) frente c_0 (3,50) y grados Brix c_1 (12,66) en vínculo c_0 (9,08), valores que se encuentran dentro y por encima según a lo expuesto por **Salinas, D., (2007)** y **Corazza, et al, (2001)**. En referencia a la acidez y grados alcohólicos se acepta la hipótesis nula y se concluye que al comparar los dos tipos de levaduras no existió diferencia significativa, valores que se encuentran por debajo de los parámetros expuestos por **Olivero, et al, (2010)** y superiores a los planteados por **Bedoya, et al, (2005)**.
- En lo concerniente al estudio de las variedades de naranja * concentraciones de peptinasa * tipos de levaduras (Factor A*B*C), existió diferencia significativa entre pH, acidez, grados Brix y grados alcohólicos, se acepta la hipótesis alternativa y se concluye que el valor más alto lo expuso **a₀b₁c₁** (Naranja Nacional* concentraciones de peptinasa del 0.4%* levadura de vino) 4,08 pH y 0,45 acidez, mientras el valor más bajo lo presentó **a₀b₀c₀** (Naranja Nacional* concentraciones de peptinasa 0.2%* levadura seca) para pH 3,45 y en lo referente a acidez el menor valor lo manifestó **a₁b₀c₀** (Naranja Tangelo* concentraciones de peptinasa 0.2%* levadura seca) 0,33. En lo concerniente los grados Brix se acepta la hipótesis alternativa y se concluye que el tratamiento que el tratamiento que mostró los valores altos fue **a₀b₁c₀** (Naranja Nacional* concentraciones de peptinasa del 0.4%* levadura seca) 15 y el valor más bajo lo demostró **a₀b₀c₁** (Naranja Nacional* concentraciones de peptinasa 0.2%* levadura de vino) 6,67. En referencia a los grados alcohólicos se acepta la hipótesis alternativa y se concluye que el valor más alto lo presentó el tratamiento **a₀b₀c₁** (Naranja Nacional* concentraciones de peptinasa 0.2%*

levadura de vino) 13,9 y el valor más bajo expresó **a₁b₁c₁** (Naranja Tangelo* concentraciones de peptinasa 0.4%* levadura de vino) 10,7 en la clarificación de la bebida fermentada. Estos valores se encuentran dentro y a su vez superan a las referencias antes mencionadas.

- En lo que respecta al balance de materiales, se estableció la cantidad de materia prima e insumos que ingresaron en el proceso el cual fue: Naranja Nacional 4959 g, 1050 g de azúcar, 6 g de peptinasa, 3 g de levadura seca *Saccharomyces cerevisiae* y 6000 g de agua para la fase del escaldado. Mientras que la cantidad de producto que se obtuvo 2699 mL de bebida fermentada de naranja, esto se contrastó con la formula $\text{Peso Final dividido para el Peso Inicial multiplicado para 100}$ y se comprobó el resultado. La etapa del escaldado se realizó con la finalidad de evitar la oxidación y aprovechar el mayor contenido de jugo en la extracción de la naranja.

Cabe mencionar que este balance de materiales se realizó al mejor tratamiento **a₀b₀c₀** (Naranja Nacional* concentraciones de peptinasa del 0.2%* levadura seca), el cual presentó un rendimiento de 45,85%, tratamiento que se escogió en referencia a las concentraciones de peptinasa.

5.2. RECOMENDACIONES

Dentro de esta investigación se recomienda lo siguiente:

Con respecto a los análisis pH, °Brix, Acidez y Grados Alcohólicos:

- En lo referente a las variedades de naranjas, en relación a los grados Brix se recomienda la utilización de cualquiera de las dos variedades de naranja Nacional o Tangelo. En tanto para la obtener un mejor resultado en la clarificación de la bebida fermentada en referencia a pH, acidez y grados alcohólicos se recomienda la utilización de la naranja Nacional.
- En lo concerniente a las concentraciones de peptinasa, si se desea obtener un producto con valores adecuados en pH y grados Brix se recomienda concentraciones de 0.4% de acuerdo a los valores planteado por **Bedoya, et al, (2005)** y **Corazza, et al, (2001)**. En lo que respecta a la acidez se sugiere la aplicación de cualquiera de las dos concentraciones de peptinasa debido a que no muestra variación, mientras para los grados alcohólicos se recomienda la aplicación de concentraciones de 0.2% ya que demuestra valores semejante a los rangos expuestos por **Méndez, V., (2006)**.
- Con relación a los tipos de levaduras, en lo referente al pH y grados Brix si se pretende alcanzar mejores resultados se recomienda la utilización de levadura de vino en referencia a los valores manifestados por **Salinas, D., (2007)** y **Corazza, et al, (2001)**. En lo relacionado a la acidez y grados alcohólicos se sugiere la utilización de cualquiera de los dos tipos de levadura (seca o vino).
- En lo que respecta a las variedades de naranja * concentraciones de peptinasa * tipos de levaduras (Factor A*B*C), si se desea alcanzar un pH adecuado se recomienda utilizar naranja Nacional con una concentración de peptinasa de

02% y levadura seca, mientras que para los grados Brix se sugiere aplicar levadura de vino. En cuanto a la acidez para obtener un mejor resultado se aconseja la utilización de naranja Tangelo con concentraciones de peptinasa del 0.2% y levadura seca, y por último para lograr un producto final con grados alcohólicos que se encuentren dentro de los parámetros señalados por la norma **INEN 374** se recomienda emplear naranja Tangelo concentraciones de peptinasa de 0.4% y levadura de vino.

- En lo referente al balance de materiales se consideró el tratamiento **aoboco** (Naranja Nacional* concentraciones de peptinasa del 0.2%* levadura seca) debido a que presentó un rendimiento promedio de 45,85 % del aporte total de materia prima, incluido cascara y semillas, es recomendable la elaboración de este producto ya que el rendimiento es considerable y es totalmente libre de sedimentos. Por lo que para la fabricación de una bebida fermentada (vino de naranja) se deberá considerar el rendimiento antes mencionado.

CAPITULO VI

6. BIBLIOGRAFÍA

6.1. Literatura Citada

Abreu, J., Guzmán, T., & Cobo, H. (2011). Selección de cepas de levadura para la producción de alcohol en vino base. Ciencia y Tecnología de Alimentos. Cuba.

Agustí, M. (2010). Fruticultura. Mexico: Mundi-Prensa.

Barcenilla, M. J. (2002). Influencia de las levaduras en los procesos de fermentación y conservación de vinos blancos sobre polifenoles, polialcoholes y azúcares. Madrid, España: Eprints.

Bedoya, D., Gomez, E., Luján, D., & Salcedo, J. (2005). Producción del vino de naranja dulce (*Citrus sinensis* Osbeck) por fermentación inducida comparando dos cepas de *Saccharomyces cerevisiae*. Recuperado el 10 de marzo de 2015, de <http://revistas.unicordoba.edu.co/ojs/index.php/temasagrarios/article/viewFile/632/593>

Cano, L., & García, M. (2013). Estudio del efecto diferentes técnicas de elaboración de bebidas fermentadas a partir de naranja y mandarina. Recuperado el dos de marzo de 2015, de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/33800/TFM%20Final.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Chatterjee, S., Chatterjee, S., Chatterjee, B. P., & Guha, A. K. (2004). Clarification of fruit juice with chitosan. *ScienDirect Process Biochemistry*, 39, 2229-2232.

Corazza, M., Rodrigues, D., & Nozaki, J. (2001). Preparación y caracterización del vino de naranja. Scielo. Recuperado el 5 de marzo de 2015, de

http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010040422001000400004&script=sci_arttext&tlng=es

Escobar, V. A. (2010). Bebidas Fermentadas. Cali- Colombia: ReCiTeIA.

Gallego, J. G. (2008). Maridaje, enología y cata de vinos. Málaga: Antequera.

García, M., Quintero, R., & López, A. (2004). Biotecnología Alimentaria. Mexico: Limusa-Noriega Editores.

González, E. (2014). Operaciones culturales, recolección,almacenamiento y envasado de productos. Innovación y Cualificación. Recuperado el 25 de marzo de 2015, de <https://books.google.com.ec/books?id=uT8gBQAAQBAJ&pg=PT159&dq=que+son+los+grados+brix+en+vinos+de+frutas&hl=es&sa=X&ei=AuoSVaWsPJDCgwSx7IGYBA&ved=0CCMQuwUwAQ#v=onepage&q=que%20son%20los%20grados%20brix%20en%20vinos%20de%20frutas&f=false>

González, M. (2013). Elaboración artesanal de vino de frutas. vinodefruta.com.

Guano, P. A. (2010). Utilización de enzimas peptolíticas (Lallzyme EX y Lallzyme C-MAX),en la elaboración de vino de mora (Rubus glaucus Benth) y su incidencia en la calidad sensorial. Obtenido de <http://repo.uta.edu.ec/bitstream/handle/123456789/855/AL437%20Ref.%203283.pdf?sequence=1>

Hidalgo, J. (2010). Tratado de Enología. Mexico: Mundi-Prensa.

Iza, A. (2011). Aprovechamiento de la zanahoria amarilla (Daucus carota) tratada enzimáticamente en la obtención de un tipo vino.Tesis Ing. Ambato, Ecuador. Obtenido de <http://repo.uta.edu.ec/bitstream/handle/123456789/3089/AL472.pdf?sequence=1>

- Leal, S., Arteaga, C., Schvab, M., & Ferreyra, M. (2011).** Desarrollo de “espumante de naranja” como alternativa biotecnológica en la actividad citrícola regional. LATU-INNOTECH. Recuperado el seis de marzo de 2015, de <http://ojs.latu.org.uy/index.php/INNOTECH/article/viewFile/137/92>
- López, M. (2008).** Viticultura, enología y cata para aficionados. España: Mundi-Prensa.
- Méndez, V. (2006).** Evaluación de la estabilidad del vino de naranja (*Citrus sinensis*) usando un agente y una enzima clarificante. Tesis Ing. Honduras. Recuperado el 30 de noviembre de 2014, de <http://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/783/1/T2324.pdf>
- Mendoza, J. (2010).** Uso de la tecnología de membranas en la clarificación de vinos. Cali, Colombia: ReCiTela. Recuperado el 24 de Marzo de 2015, de <https://books.google.com.ec/books?id=czBbkkEpfR0C&pg=PA27&dq=que+es+el+ph+en+vinos&hl=es&sa=X&ei=MiwSVbzDMcaNNqjpgogL&ved=0CC0Q6AEwAw#v=onepage&q=que%20es%20el%20ph%20en%20vinos&f=false>
- Moreno, D. X. (2003).** Guía de procesos para la elaboración de nectares, mermeladas, uvas pasas y vinos.
- NTE INEN 0340. (1994).** Bebidas Alcohólicas. Determinación del grados alcohólicos. Quito- Ecuador.
- NTE INEN 374. (1987).** Bebidas Alcohólicas Vino de Frutas Requisitos. Quito- Ecuador. Recuperado el 25 de marzo de 2015
- Olivero, R., Aguas, Y., & Cury, K. (2011).** Evaluación del efecto de diferentes cepas de levadura (Montrachet, K1-V1116, EC-1118, 71B-1122 y IVC-GRE®) y clarificantes sobre los atributos sensoriales del vino de naranja. Revista Colombiana de Biotecnología ScienceDirect, 164.

PROVEFRU. (2014). PROVEFRU GROUP proveedora de frutas y verduras. Obtenido de PROVEFRU GROUP proveedora de frutas y verduras: http://provefru.com/product_info.php/products_id/141

Rodríguez, V., & Magro, E. (2008). Bases de alimentación humano. España: Netbiblo, S.L. Recuperado el 24 de marzo de 2015, de https://books.google.es/books?id=c_f5eJ77PnwC&pg=PA125&dq=Las+bebidas+fermentadas&hl=es&sa=X&ei=cMURVfTfAsOyggSvuIOIBg&ved=0CFIQ6AEwCQ#v=onepage&q=Las%20bebidas%20fermentadas&f=false

Saéz, P. (2011). Adición de enzimas. Vino de viñetos, <http://urbinavinos.blogspot.com/2011/05/adicion-de-enzimas.html>.

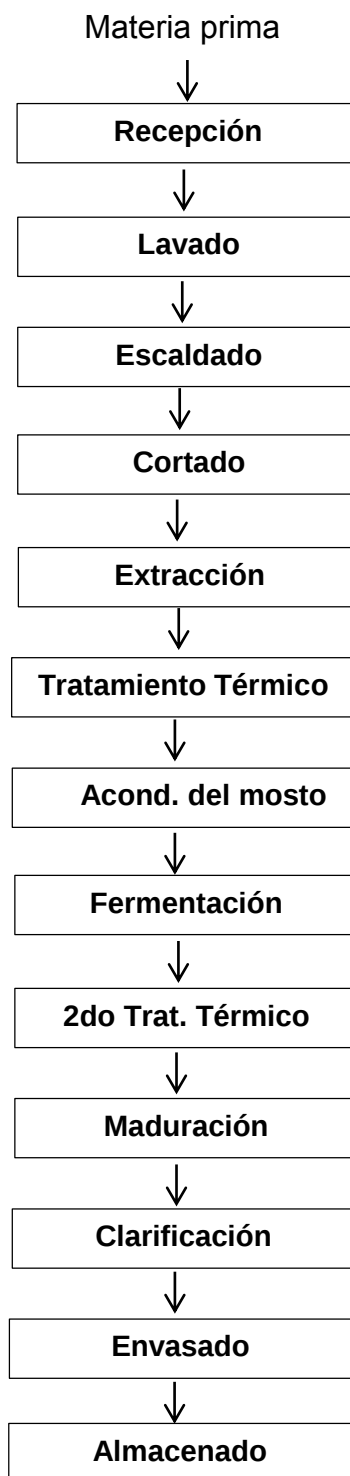
Salinas, D. (2007). Efecto de tres diferentes tipos de levaduras (Lalvin 71B-1122, Red Star Cote de Blancs y Lalvin Bourgovin RC 212) en las características físicas y sensoriales de un vino de naranja (Citrus sinensis). Recuperado el cinco de marzo de 2015, de <http://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/666/1/T2491.pdf>

Sunson. Industry Group . (2014). Pectinase product information. Beijing, China.

CAPITULO VII

7. ANEXOS

ANEXO N° 1: DIAGRAMA DE BLOQUES PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA FERMENTADA DE NARANJA (*Citrus sinensis*) APLICANDO LA ENZIMA PEPTINASA (PEC-600) COMO CLARIFICANTE.



Elaborado por: Remache, H. (2015).

ANEXO N° 2: CUADRO N°11: VALORES DE LOS ANÁLISIS DE LA BEBIDA FERMENTADA DE NARANJA (*Citrus sinensis*) APLICANDO LA ENZIMA PEPTINASA (PEC-600) COMO CLARIFICANTE.

Factor A	Factor B	Factor C	Replicas	Brix (%)	pH	Acidez	G. Alcohólicos
Naranja Nacional	0.2%	Levadura Seca	1	6	3,3	0,37	12,4
Naranja Nacional	0.2%	Levadura de Vino	1	10	3,66	0,32	12,4
Naranja Nacional	0.4 %	Levadura Seca	1	8	3,7	0,36	13,3
Naranja Nacional	0.4 %	Levadura de Vino	1	17	3,8	0,45	13,3
Naranja Tangelo	0.2%	Levadura Seca	1	13	3,55	0,34	12,4
Naranja Tangelo	0.2%	Levadura de Vino	1	9	3,48	0,33	13,3
Naranja Tangelo	0.4 %	Levadura Seca	1	9	3,49	0,33	12,4
Naranja Tangelo	0.4 %	Levadura de Vino	1	12	3,57	0,32	11,5
Naranja Nacional	0.2%	Levadura Seca	2	8	3,59	0,43	13,8
Naranja Nacional	0.2%	Levadura de Vino	2	15	3,54	0,40	14,3
Naranja Nacional	0.4 %	Levadura Seca	2	8	3,56	0,40	13,4
Naranja Nacional	0.4 %	Levadura de Vino	2	14	4,34	0,50	11,5
Naranja Tangelo	0.2%	Levadura Seca	2	12	3,44	0,33	13,6
Naranja Tangelo	0.2%	Levadura de Vino	2	13	3,46	0,32	10,5
Naranja Tangelo	0.4 %	Levadura Seca	2	11	3,25	0,34	13,2
Naranja Tangelo	0.4 %	Levadura de Vino	2	15	3,62	0,35	10,2
Naranja Nacional	0.2%	Levadura Seca	3	6	3,46	0,36	13,4
Naranja Nacional	0.2%	Levadura de Vino	3	9	3,53	0,40	15
Naranja Nacional	0.4 %	Levadura Seca	3	8	3,5	0,39	11,6
Naranja Nacional	0.4 %	Levadura de Vino	3	14	4,1	0,40	12
Naranja Tangelo	0.2%	Levadura Seca	3	8	3,42	0,32	11,8
Naranja Tangelo	0.2%	Levadura de Vino	3	11	3,6	0,35	13,2
Naranja Tangelo	0.4 %	Levadura Seca	3	12	3,8	0,32	11,6
Naranja Tangelo	0.4 %	Levadura de Vino	3	13	3,36	0,35	10,4

Elaborado por: Remache, H. (2015).

**ANEXO N° 3: CUADRO N°12: PRESUPUESTO DE LA INVESTIGACIÓN
(DOLARES USD).**

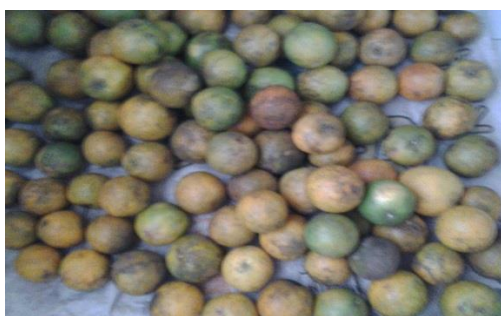
RECURSOS PARA ELABORACIÓN DE LA TESIS				
UNIDAD	RUBRO	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Materia Prima y Insumos				
-	Naranjas Nacional	360	0,12	43,20
-	Naranjas Tangelo	300	0,10	30,00
mL	Enzima peptinasa (PEC-600)	1	150,00	150,00
g	Levadura de Pan	175	3,00	3,00
g	Levadura de Vino	40	0,38	15,20
kg	Azúcar	22	0,85	18,70
Materiales y Herramientas				
-	Botellas de polietileno (5 Lt)	18	1,00	18,00
-	Botellas de vidrio (5 Lt)	6	6,00	36,00
-	Botellas de vidrio (750 ml)	40	0,25	10,00
-	Termómetro	1	18,00	18,00
-	Balanza Analítica	1	25,00	25,00
-	Globos	24	0,20	4,80
-	Pipeta	1	30,00	30,00
-	Cinta adhesiva	1	1,00	1,00
-	Corchos	40	0,50	20,00
-	Etiquetas	24	1,00	24,00
Materiales de oficina				
-	Copias	-	-	30,00
-	Material De Escritorio	-	-	30,00
-	Empastados y anillados	-	-	40,00
-	Impresiones	-	-	50,00
Otros				
-	Transporte	-	-	50,00
Horas	Uso de internet	-	-	25,00
-	Otros análisis	-	-	350,00
SUBTOTAL				1021,90
IMPREVISTOS 10%				10,219
TOTAL				1032,119

Elaborado por: Remache, H. (2014).

**ANEXO N° 4: FOTOS DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA
FERMENTADA DE NARANJA (*Citrus sinensis*).**

RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA

NARANJA NACIONAL



NARANJA TANGELO



LAVADO



ESCALDADO



CORTADO



EXTRACCIÓN



TRATAMIENTO TÉRMICO



ACONDICIONAMIENTO DEL MOSTO



FERMENTACIÓN



2do TRATAMIENTO TÉRMICO (Adición de la enzima PEC-600)



MADURACIÓN



ENVASADO



CLARIFICACIÓN



ALMACENADO



ANEXO N° 5: FOTOS DE LOS ANÁLISIS REALIZADOS A LA BEBIDA FERMENTADA DE NARANJA (*Citrus sinensis*).

pH

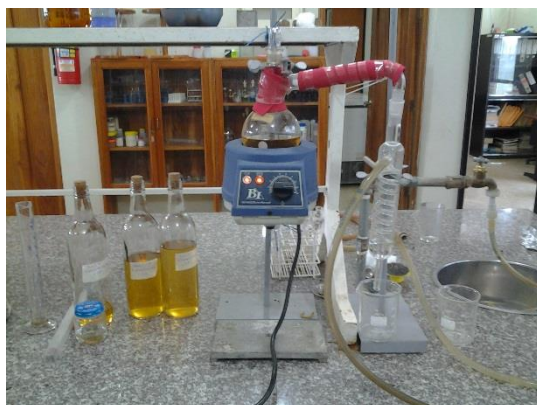
GRADOS BRUX



ACIDEZ



GRADOS ALCOHÓLICOS



SEDIMENTACIÓN



ANEXO N° 6: RESULTADOS CON RESPECTO AL FACTOR A (VARIEDADES DE NARANJA), FACTOR B (CONCENTRACIONES DE PEPTINASA) Y FACTOR C (TIPOS DE LEVADURAS).

CUADRO N°8: Prueba de rango de Tukey para Análisis Físicos-Químicos según Factor A (variedades de naranja).

Factor A	pH		Acidez		°Brix		Grados Alcohólicos	
Naranja Tangelo	3,50	A	0,33	A	11,5	A	12,00	A
Naranja Nacional	3,67	B	0,39	B	10,25	A	13,03	B

Elaborado por: Remache, H. (2015) Tukey ($p < 0.05$)

En el cuadro N°7 muestra los valores de Tukey ($p < 0.05$) se encontró diferencia significativa en pH, acidez y grados alcohólicos presentando los valores más alto en el nivel a_0 (3,67 pH, 0,39 acidez y 13,03 grados alcohólicos) (naranja Nacional), en lo que respecta a °Brix no se encontró diferencia significativa, esto significa que no influye la variedad de naranja en el contenido de sólidos solubles en la clarificación de la bebida fermentada.

CUADRO N°9: Prueba de rango de Tukey para Análisis Físicos-Químicos según Factor B (concentraciones de peptinasa).

Factor B	pH		Acidez		°Brix		Grados Alcohólicos	
Concentraciones de peptinasa 0.2%	3,50	A	0,35	A	10,0	A	13,00	B
Concentraciones de peptinasa 0.4%	3,67	B	0,37	A	11,75	B	12,03	A

Elaborado por: Remache, H. (2015) Tukey ($p < 0.05$)

En el cuadro N°8 se observa los valores de Tukey ($p < 0.05$) se puede distinguir diferencia significativa en pH y °Brix presentando los valores más alto en el nivel b_1 (3,67 pH y 11,75 °Brix) (concentraciones de peptinasa al 0.4%), mientras tanto en grados alcohólicos el valor más alto lo presento b_0 (13,00) (concentraciones de peptinasa al 0.2%), en lo que concierne a la acidez no se

encontró diferencia significativa, esto significa que no influye las concentraciones de peptinasa en el contenido de acidez en la clarificación de la bebida fermentada.

CUADRO N°10: Prueba de rango de Tukey para Análisis Físicos-Químicos según Factor C (tipos de levaduras).

Factor C	pH		Acidez		°Brix		Grados Alcohólicos	
Levadura Seca	3,50	A	0,35	A	9,08	A	12,74	A
Levadura de Vino	3,67	B	0,37	A	12,66	B	12,3	A

Elaborado por: Remache, H. (2015) Tukey ($p < 0.05$)

En el cuadro N°9 se pudo apreciar que existe diferencia significativa en pH y °Brix mostrando los valores más altos el nivel b₁ (3,67 pH y 12,66 °Brix) (levadura de vino), en lo relacionado a acidez y grados alcohólicos no presentaron diferencia significativa, esto significa que no influye el tipo de levadura en el contenido de acidez y grados alcohólicos en la clarificación de la bebida fermentada.

ANEXO N° 7: CERTIFICACIÓN DEL LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
LABORATORIO DE BROMATOLOGIA

Dirección Km. 1 ½ vía Sto. Domingo Teléfono: 052750320

FAX: (593-06) 752300 753-503 CASILLA Quevedo: 73

www.uteg.edu.ec

Quevedo-Los Ríos -Ecuador

CERTIFICACION

Quevedo, 02 de marzo del 2015

A QUIEN CORRESPONDA:

Por medio de la presente certifico que la Srta. Haydeé Estefania Remache Castillo con CI. 092315558-4 realizó los análisis de Ph, Acidez Titulable, Grados Brix, grados Alcohólicos y Sedimentación en muestras de una Bebida Fermentada de Naranja, correspondiente a la Tesis titulada "OBTENCION DE UNA BEBIDA FERMENTADA DE NARANJA (*Citrus sinensis*) APLICANDO LA ENZIMA PEPTINASA (PEP – 600) COMO CLARIFICANTE", en este Laboratorio, con la guía de la Ing. Lourdes Ramos, Coordinadora del Laboratorio.

Autorizo a la Srta. Haydeé Estefania Remache Castillo dar al presente certificado el uso que estime conveniente.

Atentamente,

Ing. Lourdes Ramos Mackinnon



ENCARGADA DEL LABORATORIO DE BROMATOLOGIA

ANEXO N° 8: INFORME DE GRADOS ALCOHÓLICOS LABORATORIO LASA S.A.



LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS
Y PRODUCTOS PROCESADOS



INFORME DE RESULTADOS

INF. LASA 02-02-15-0193
ORDEN DE TRABAJO No. 000181-15

SOLICITADO POR: HAYDEE ESTEFANIA REMACHE CASTILLO
DIRECCIÓN: SAN CAMILO SECTOR LA FACSO
TELÉFONO / FAX: 2773818 / 0980630798
TIPO DE MUESTRA: ALCOHOL
PROCEDENCIA: UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
IDENTIFICACIÓN: BEBIDA FERMENTADA DE NARANJA NACIONAL (A0B0C0)
0,2 % DE PECTINASA LEVADURA SECA

FECHA RECEPCION: 23/01/2015
FECHA DE ANÁLISIS: 23/01-02/02/2015
FECHA DE ENTREGA: 02/02/2015
NÚMERO DE MUESTRAS: UNA (1)
MUESTREO: SOLICITANTE

COD. MUESTRA: 1056-15

SM 000824-15

ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO

PARÁMETRO ANALIZADO	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO DE ANÁLISIS
GRADO ALCOHOLICO A 20°C	13,3	% V/V	INEN 340
GRADO ALCOHOLICO A 15°C	12,4	% V/V	INEN 340


Dr. Marco Guizar Ruales
GERENTE DE LABORATORIO

LASA se responsabiliza exclusivamente de los análisis, el resultado se refiere únicamente a la muestra recibida en el laboratorio. Las incertidumbres de los resultados para los ensayos se encuentran disponibles en los registros de Laboratorio LASA. Prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio sin permiso por escrito del laboratorio.

Pág. 1 de 1

Av. de la Prensa N53-113 y Gonzalo Gallo • Teléfonos: 2469- 814 / 2269-012
Juan Ignacio Pareja OE5-97 y Simón Cárdenas • Teléfono: 2290-815
Celular: 099 9236 287 • e-mail: info@laboratoriolasa.com
web: www.laboratoriolasa.com • Quito - Ecuador





LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS
Y PRODUCTOS PROCESADOS



INFORME DE RESULTADOS

INF. LASA 02-02-15-0196
ORDEN DE TRABAJO No. 000181-15

SOLICITADO POR: HAYDEE ESTEFANIA REMACHE CASTILLO
DIRECCIÓN: SAN CAMILO SECTOR LA FACSO
TELÉFONO / FAX: 2773818 / 0980630798
TIPO DE MUESTRA: ALCOHOL
PROCEDENCIA: UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
IDENTIFICACIÓN: BEBIDA FERMENTADA DE NARANJA NACIONAL (A0B0C1)
0,2 % DE PEPTINASA LEVADURA VINO

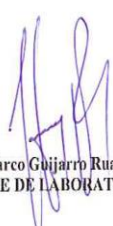
FECHA RECEPCION: 23/01/2015
FECHA DE ANÁLISIS: 23/01-02/02/2015
FECHA DE ENTREGA: 02/02/2015
NÚMERO DE MUESTRAS: UNA (1)
MUESTREO: SOLICITANTE

COD. MUESTRA: 1059-15

SM 000827-15

ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO

PARÁMETRO ANALIZADO	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO DE ANÁLISIS
GRADO ALCOHOLICO A 20°C	13,3	% V/V	INEN 340
GRADO ALCOHOLICO A 15°C	12,4	% V/V	INEN 340


Dr. Marco Guíjarro Ruales
GERENTE DE LABORATORIO

LASA se responsabiliza exclusivamente de los análisis, el resultado se refiere únicamente a la muestra recibida en el laboratorio. Las incertidumbres de los resultados para los ensayos se encuentran disponibles en los registros de Laboratorio LASA. Prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio sin permiso por escrito del laboratorio.

Pág. 1 de 1

Av. de la Prensa N53-113 y Gonzalo Gallo • Teléfonos: 2469- 814 / 2269-012
Juan Ignacio Pareja OE5-97 y Simón Cárdenas • Teléfono: 2290-815
Celular: 099 9236 287 • e-mail: info@laboratoriolasa.com
web: www.laboratoriolasa.com • Quito - Ecuador





LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS
Y PRODUCTOS PROCESADOS



INFORME DE RESULTADOS

INF. LASA 02-02-15-0194
ORDEN DE TRABAJO No. 000181-15

SOLICITADO POR: HAYDEE ESTEFANIA REMACHE CASTILLO
DIRECCIÓN: SAN CAMILO SECTOR LA FACSO
TELÉFONO / FAX: 2773818 / 0980630798
TIPO DE MUESTRA: ALCOHOL
PROCEDENCIA: UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
IDENTIFICACIÓN: BEBIDA FERMENTADA DE NARANJA NACIONAL (A0B1C0)
0,4 % DE PEPTINASA LEVADURA SECA

FECHA RECEPCION: 23/01/2015
FECHA DE ANÁLISIS: 23/01-02/02/2015
FECHA DE ENTREGA: 02/02/2015
NÚMERO DE MUESTRAS: UNA (1)
MUESTREO: SOLICITANTE

COD. MUESTRA: 1057-15

SM 000825-15

ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO

PARÁMETRO ANALIZADO	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO DE ANÁLISIS
GRADO ALCOHOLICO A 20°C	14,3	% V/V	INEN 340
GRADO ALCOHOLICO A 15°C	13,3	% V/V	INEN 340


Dr. Marco Guíjarro Roales
GERENTE DE LABORATORIO

LASA se responsabiliza exclusivamente de los análisis, el resultado se refiere únicamente a la muestra recibida en el laboratorio. Las incertidumbres de los resultados para los ensayos se encuentran disponibles en los registros de Laboratorio LASA. Prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio sin permiso por escrito del laboratorio.

Pág. 1 de 1

Av. de la Prensa N53-113 y Gonzalo Gallo • Teléfonos: 2469-814 / 2269-012
Juan Ignacio Pareja OE5-97 y Simón Cárdenas • Teléfono: 2290-815
Celular: 099 9236 287 • e-mail: info@laboratoriolasa.com
web: www.laboratoriolasa.com • Quito - Ecuador





LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS
Y PRODUCTOS PROCESADOS



INFORME DE RESULTADOS

INF. LASA 02-02-15-0195
ORDEN DE TRABAJO No. 000181-15

SOLICITADO POR: HAYDEE ESTEFANIA REMACHE CASTILLO
DIRECCIÓN: SAN CAMILO SECTOR LA FACSO
TELÉFONO / FAX: 2773818 / 0980630798
TIPO DE MUESTRA: ALCOHOL
PROCEDENCIA: UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
IDENTIFICACIÓN: BEBIDA FERMENTADA DE NARANJA NACIONAL (A0B1C1)
0,4 % DE PEPTINASA LEVADURA VINO

FECHA RECEPCION: 23/01/2015
FECHA DE ANÁLISIS: 23/01-02/02/2015
FECHA DE ENTREGA: 02/02/2015
NÚMERO DE MUESTRAS: UNA (1)
MUESTREO: SOLICITANTE

COD. MUESTRA: 1058-15

SM 000826-15

ANÁLISIS FISICOQUÍMICO

PARÁMETRO ANALIZADO	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO DE ANÁLISIS
GRADO ALCOHOLICO A 20°C	14,3	% V/V	INEN 340
GRADO ALCOHOLICO A 15°C	13,3	% V/V	INEN 340

Dr. Marco Gálvez Ruales
GERENTE DE LABORATORIO

LASA se responsabiliza exclusivamente de los análisis, el resultado se refiere únicamente a la muestra recibida en el laboratorio.
Las incertidumbres de los resultados para los ensayos se encuentran disponibles en los registros de Laboratorio LASA
Prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio sin permiso por escrito del laboratorio.

Pág. 1 de 1

Av. de la Prensa N53-113 y Gonzalo Gallo • Teléfonos: 2469-814 / 2269-012
Juan Ignacio Pareja OE5-97 y Simón Cárdenas • Teléfono: 2290-815
Celular: 099 9236 287 • e-mail: info@laboratoriolasa.com
web: www.laboratoriolasa.com • Quito - Ecuador





LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS
Y PRODUCTOS PROCESADOS



INFORME DE RESULTADOS

INF. LASA 02-02-15-0197
ORDEN DE TRABAJO No. 000181-15

SOLICITADO POR: HAYDEE ESTEFANIA REMACHE CASTILLO
DIRECCIÓN: SAN CAMILO SECTOR LA FACSO
TELÉFONO / FAX: 2773818 / 0980630798
TIPO DE MUESTRA: ALCOHOL
PROCEDENCIA: UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
IDENTIFICACIÓN: BEBIDA FERMENTADA DE NARANJA TANGELO (A1B0C0)
0,2 % DE PEPTINASA LEVADURA SECA

FECHA RECEPCION: 23/01/2015
FECHA DE ANÁLISIS: 23/01-02/02/2015
FECHA DE ENTREGA: 02/02/2015
NÚMERO DE MUESTRAS: UNA (1)
MUESTREO: SOLICITANTE

COD. MUESTRA: 1060-15

SM 000828-15

ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO

PARÁMETRO ANALIZADO	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO DE ANÁLISIS
GRADO ALCOHOLICO A 20°C	13,3	% V/V	INEN 340
GRADO ALCOHOLICO A 15°C	12,4	% V/V	INEN 340

Dr. Marco Gujarro Ruales
GERENTE DE LABORATORIO

LASA se responsabiliza exclusivamente de los análisis, el resultado se refiere únicamente a la muestra recibida en el laboratorio. Las incertidumbres de los resultados para los ensayos se encuentran disponibles en los registros de Laboratorio LASA. Prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio sin permiso por escrito del laboratorio.

Pág. 1 de 1

Av. de la Prensa N53-113 y Gonzalo Gallo • Teléfonos: 2469- 814 / 2269-012
Juan Ignacio Pareja OE5-97 y Simón Cárdenas • Teléfono: 2290-815
Celular: 099 9236 287 • e-mail: info@laboratoriolasa.com
web: www.laboratoriolasa.com • Quito - Ecuador





LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS
Y PRODUCTOS PROCESADOS



INFORME DE RESULTADOS

INF. LASA 02-02-15-0198
ORDEN DE TRABAJO No. 000181-15

SOLICITADO POR: HAYDEE ESTEFANIA REMACHE CASTILLO
DIRECCIÓN: SAN CAMILO SECTOR LA FACSO
TELÉFONO / FAX: 2773818 / 0980630798
TIPO DE MUESTRA: ALCOHOL
PROCEDENCIA: UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
IDENTIFICACIÓN: BEBIDA FERMENTADA DE NARANJA TANGELO (A1B0C1)
0,2 % DE PEPTINASA LEVADURA VINO

FECHA RECEPCION: 23/01/2015
FECHA DE ANÁLISIS: 23/01-02/02/2015
FECHA DE ENTREGA: 02/02/2015
NÚMERO DE MUESTRAS: UNA (1)
MUESTREO: SOLICITANTE

COD. MUESTRA: 1061-15

SM 000829-15

ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO

PARÁMETRO ANALIZADO	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO DE ANÁLISIS
GRADO ALCOHOLICO A 20°C	14,3	% V/V	INEN 340
GRADO ALCOHOLICO A 15°C	13,3	% V/V	INEN 340

Dr. Marco Guizarro Ruales
GERENTE DE LABORATORIO

LASA se responsabiliza exclusivamente de los análisis, el resultado se refiere únicamente a la muestra recibida en el laboratorio. Las incertidumbres de los resultados para los ensayos se encuentran disponibles en los registros de Laboratorio LASA. Prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio sin permiso por escrito del laboratorio.

Pág. 1 de 1

Av. de la Prensa N53-113 y Gonzalo Gallo • Teléfonos: 2469- 814 / 2269-012
Juan Ignacio Pareja OE5-97 y Simón Cárdenas • Teléfono: 2290-815
Celular: 099 9236 287 • e-mail: info@laboratoriolasa.com
web: www.laboratoriolasa.com • Quito - Ecuador





LABORATORIO DE ANÁLISIS DE ALIMENTOS
Y PRODUCTOS PROCESADOS



INFORME DE RESULTADOS

INF. LASA 02-02-15-0200
ORDEN DE TRABAJO No. 000181-15

SOLICITADO POR: HAYDEE ESTEFANIA REMACHE CASTILLO
DIRECCIÓN: SAN CAMILO SECTOR LA FACSO
TELÉFONO / FAX: 2773818 / 0980630798
TIPO DE MUESTRA: ALCOHOL
PROCEDENCIA: UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
IDENTIFICACIÓN: BEBIDA FERMENTADA DE NARANJA TANGELO (A1B1C0)
0,4 % DE PEPTINASA LEVADURA SECA

FECHA RECEPCION: 23/01/2015
FECHA DE ANÁLISIS: 23/01-02/02/2015
FECHA DE ENTREGA: 02/02/2015
NÚMERO DE MUESTRAS: UNA (1)
MUESTREO: SOLICITANTE

COD. MUESTRA: 1063-15

SM 000831-15

ANÁLISIS FISICOQUÍMICO

PARÁMETRO ANALIZADO	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO DE ANÁLISIS
GRADO ALCOHOLICO A 20°C	13,3	% V/V	INEN 340
GRADO ALCOHOLICO A 15°C	12,4	% V/V	INEN 340

Dr. Marco Guizarro Ruales
GERENTE DE LABORATORIO

LASA se responsabiliza exclusivamente de los análisis, el resultado se refiere únicamente a la muestra recibida en el laboratorio. Las incertidumbres de los resultados para los ensayos se encuentran disponibles en los registros de Laboratorio LASA. Prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio sin permiso por escrito del laboratorio.

Pág. 1 de 1

Av. de la Prensa N53-113 y Gonzalo Gallo • Teléfonos: 2469- 814 / 2269-012
Juan Ignacio Pareja OE5-97 y Simón Cárdenas • Teléfono: 2290-815
Celular: 099 9236 287 • e-mail: info@laboratoriolasa.com
web: www.laboratoriolasa.com • Quito - Ecuador





LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS
Y PRODUCTOS PROCESADOS



INFORME DE RESULTADOS

INF. LASA 02-02-15-0199
ORDEN DE TRABAJO No. 000181-15

SOLICITADO POR: HAYDEE ESTEFANIA REMACHE CASTILLO
DIRECCIÓN: SAN CAMILO SECTOR LA FACSO
TELÉFONO / FAX: 2773818 / 0980630798
TIPO DE MUESTRA: ALCOHOL
PROCEDENCIA: UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
IDENTIFICACIÓN: BEBIDA FERMENTADA DE NARANJA TANGELO (A1B1C0)
0,4 % DE PEPTINASA LEVADURA VINO

FECHA RECEPCION: 23/01/2015
FECHA DE ANÁLISIS: 23/01-02/02/2015
FECHA DE ENTREGA: 02/02/2015
NÚMERO DE MUESTRAS: UNA (1)
MUESTREO: SOLICITANTE

COD. MUESTRA: 1062-15

SM 000830-15

ANÁLISIS FISICOQUÍMICO

PARÁMETRO ANALIZADO	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO DE ANÁLISIS
GRADO ALCOHOLICO A 20°C	12,3	% V/V	INEN 340
GRADO ALCOHOLICO A 15°C	11,5	% V/V	INEN 340

Dr. Marco Guíjarro Ruales
GERENTE DE LABORATORIO

LASA se responsabiliza exclusivamente de los análisis, el resultado se refiere únicamente a la muestra recibida en el laboratorio. Las incertidumbres de los resultados para los ensayos se encuentran disponibles en los registros de Laboratorio LASA. Prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio sin permiso por escrito del laboratorio.

Pág. 1 de 1

Av. de la Prensa N53-113 y Gonzalo Gallo • Teléfonos: 2469- 814 / 2269-012
Juan Ignacio Pareja OE5-97 y Simón Cárdenas • Teléfono: 2290-815
Celular: 099 9236 287 • e-mail: info@laboratoriolasa.com
web: www.laboratoriolasa.com • Quito - Ecuador



ANEXO N° 9: NORMA INEN 340

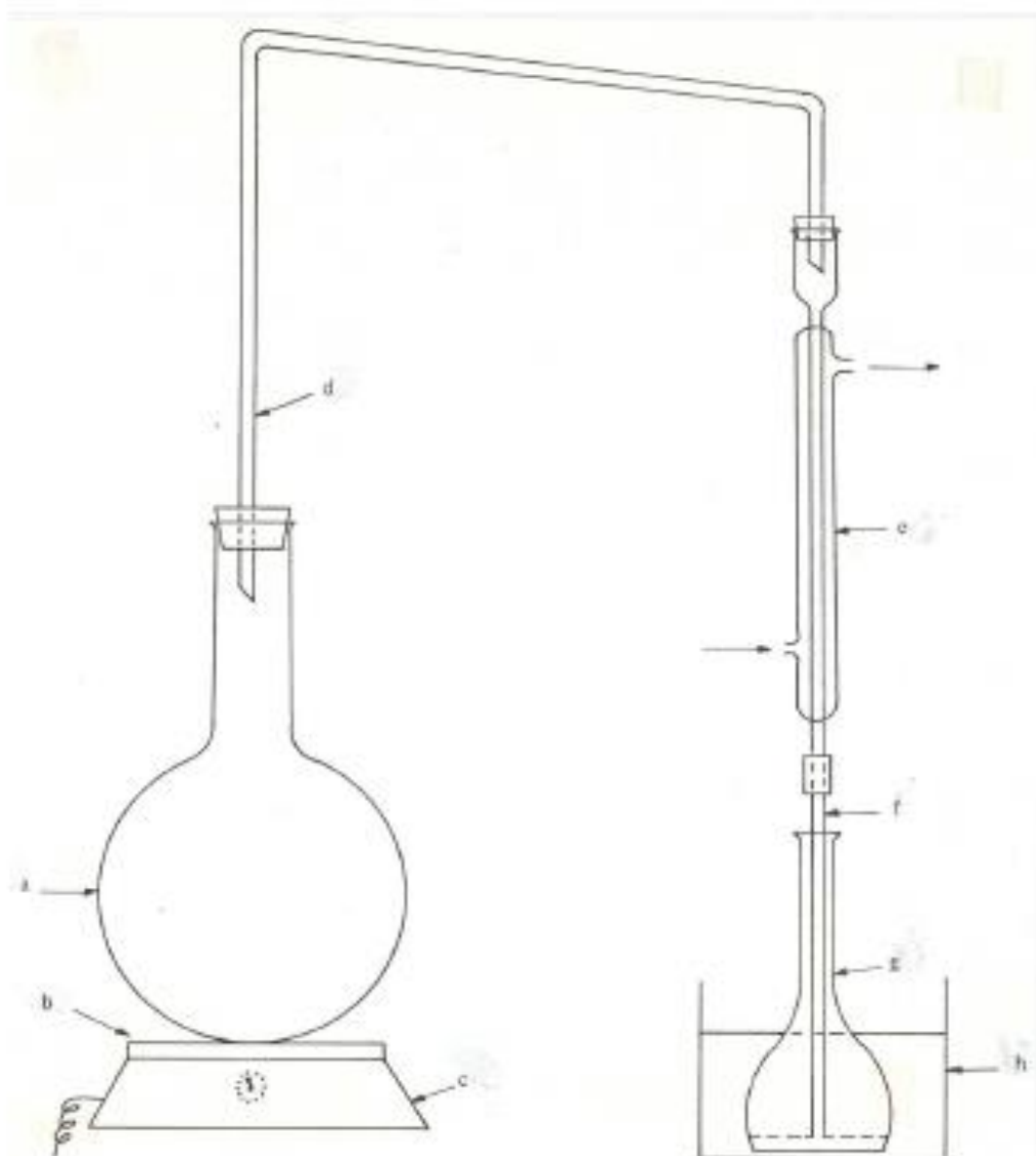
CDU: 663.5
ICS: 9131



AL 04.02-302

Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria	BEBIDAS ALCOHOLICAS. DETERMINACIÓN DEL GRADO ALCOHOLICO.	NTE INEN 340:1994 Primera revisión 1994-10
1. OBJETO 1.1 Esta Norma establece el método para determinar el grado alcohólico en bebidas alcohólicas. 2. ALCANCE 2.1 Esta Norma se aplica a bebidas alcohólicas destiladas, alcohol etílico, materias primas y subproductos alcohólicos. 3. DEFINICIONES 3.1 Grado alcohólico. Es el volumen de alcohol etílico, expresado en centímetros cúbicos, contenido en 100 cm³ de bebida alcohólica, a una temperatura determinada. 3.2 Grado alcohólico. Es el grado de una mezcla hidroalcohólica pura, indicado por el alcoholímetro centesimal de Gay Lussac en una temperatura diferente a la de referencia. La lectura de un grado aparente debe darse siempre indicando la temperatura a la cual dicha lectura fue tomada. También se considera grado aparente la lectura alcoholimétrica de una mezcla que no sea pura, debido a la adición de sustancia que altera la densidad de la mezcla. En este caso, para determinar el grado alcohólico real, debe someterse a un proceso de destilación, hasta obtener una mezcla hidroalcohólica pura. 4. METODO DE ENSAYO 4.1 Resumen 4.1.1 El método consiste en efectuar una destilación simple de la bebida alcohólica, llevar a un volumen inicial con agua destilada y determinar en el destilado hidroalcohólico, el grado alcohólico volumétrico, por alcoholimetría. 4.2 Instrumental 4.2.1 Alcoholímetro de Gay-Lussac, calibrado a 15°C y 20°C graduados en décimas de grado alcohólico, de calidad certificada. 4.2.2 Termómetro graduado en décimas de grado Celsius (centígrados). 4.2.3 Matraz volumétrico, de 250 cm³. 4.2.4 Probeta de capacidad y diámetro adecuados para evitar rozamiento con el alcoholímetro. 4.2.5 Aparato para destilación (ver figura 1), compuesto por: <i>(Continúa)</i> DESCRIPTORES: Bebidas espirituosas, alcoholes, aguardientes, licores, fermentación, destilación, infusión, percolación, maceración, método de ensayo.		

FIGURA 1. Apartado para destilación



(Continúa)

- a) matraz de destilación, de 1000 cm³, con fondo redondo,
- b) malla de asbesto,
- c) fuente eléctrica de calentamiento,
- d) tubo de vidrio delgado, de aproximadamente 6 mm de diámetro interno y de dimensiones 300 x 300 mm x 150 mm,
- e) refrigerante de Liebig de longitud igual o mayor a 400 mm,
- f) tubo de vidrio adecuado para dirigir el destilado al recipiente colector,
- g) matraz volumétrico, de 250 cm³, y
- h) baño de agua con hielo, en el que debe sumergirse el matraz volumétrico.

4.2.6 Baño de agua, con temperatura constante de $15 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$, ó $20 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$, según el caso, de profundidad igual o superior a 30 cm.

4.2.7 Núcleos de ebullición.

4.3 Preparación de la muestra.

4.3.1 Para productos alcohólicos que contienen extracto seco, debe destilarse previamente la muestra, y determinar en el destilado el grado alcohólico volumétrico utilizando el alcoholímetro Gay-Lussac.

4.3.2 Lavar cuidadosamente el equipo para destilación con agua destilada y proceder a armarlo.

4.3.3 Enjuagar el matraz con una porción de la muestra de bebida alcohólica, llenarlo con la muestra hasta sobrepasar la marca de 250 cm³ y tapar el matraz.

4.3.4 Colocar el matraz en el baño de agua, a temperatura constante de $15^{\circ} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ó $20^{\circ} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$, según el caso, durante 20 minutos y retirar el exceso de muestra que sobrepasa la marca, utilizando una pipeta, hasta obtener el volumen exacto de 250 cm³.

4.3.5 Transferir el contenido al matraz del aparato de destilación y lavar con tres porciones de 10 cm³ de agua destilada, recogiendo el agua de lavado en el mismo matraz del aparato de destilación. Añadir núcleos de ebullición.

4.3.6 Destilar lentamente la muestra, recogiendo el condensado en un matraz volumétrico de 250 cm³, al que se añaden previamente 10 cm³ de agua destilada, hasta que se haya recogido 220 cm³ aproximadamente.

4.3.7 Colocar el matraz en un baño de agua a temperatura constante $15^{\circ} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ó $20^{\circ} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$, según el caso, durante 20 minutos y luego añadir cuidadosamente agua destilada a 15°C ó 20°C , según el caso, hasta completar el volumen de 250 cm³ y homogeneizar.

4.4 Procedimiento

4.4.1 Efectuar la determinación en la misma muestra preparada por duplicado.

4.4.2 Colocar la muestra preparada en la probeta perfectamente limpia y seca.

4.4.3 Limpiar y secar cuidadosamente el alcoholímetro y el termómetro e introducirlos suavemente en la probeta con la muestra, manteniéndolos así durante 10 minutos

(Continúa)

4.4.4 Agitar ligeramente para igualar la temperatura del sistema y leer la temperatura.

4.4.5 Dejar en reposo hasta que desaparezcan las burbujas de aire que se forman en el seno del líquido y efectuar la lectura en el alcoholímetro, considerando el nivel real del líquido y no la elevación del menisco, utilizando una lupa, si fuera necesario.

4.4.6 Corregir el grado alcohólico aparente medido a 15°C, utilizando la tabla 1.

4.4.7 Corregir el grado alcohólico aparente medido a 20°C utilizando la tabla 2.

4.4.8 Corregir el grado alcohólico aparente Intermedio, por interpolación.

4.5 Errores de método

4.5.1 La diferencia entre los resultados de una determinación efectuada por duplicado no debe exceder del 0,2° GL; en caso contrario, debe repetirse la determinación.

4.6 Informe de resultados.

4.6.1 Como resultado final, debe reportarse la media aritmética de los resultados de la determinación, con aproximación a una centésima.

4.6.2 En el informe de resultados, deben indicarse el método usado y el resultado obtenido. Debe mencionarse, además, cualquier condición no especificada en esta norma, o considerada como opcional, así como cualquier circunstancia que pueda haber influido sobre el resultado.

4.6.3 Deben incluirse todos los detalles para la completa identificación de la muestra.

(Continúa)

TABLA 1. Corrección del grado alcohólico medido para referirlo a 15°C
Grado aparente señalado por el alcoholómetro

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
	Grado real a la temperatura normal																								
10°	1,4	2,4	3,4	4,5	5,5	6,5	7,5	8,5	9,5	10,6	11,7	12,7	13,8	14,9	16,0	17,0	18,1	19,2	20,2	21,3	22,4	23,5	24,6	25,7	26,8
11°	1,3	2,4	3,4	4,4	5,4	6,4	7,4	8,4	9,4	10,5	11,6	12,6	13,6	14,7	15,8	16,8	17,9	19,0	20,0	21,0	22,1	23,2	24,3	25,4	26,5
12°	1,2	2,3	3,3	4,3	5,3	6,3	7,3	8,3	9,3	10,4	11,5	12,5	13,5	14,6	15,6	16,6	17,6	18,7	19,7	20,7	21,8	22,9	24,0	25,1	26,1
13°	1,2	2,2	3,2	4,2	5,2	6,2	7,2	8,2	9,2	10,3	11,4	12,4	13,4	14,4	15,4	16,4	17,4	18,5	19,5	20,5	21,5	22,6	23,6	24,7	25,7
14°	1,1	2,1	3,1	4,1	5,1	6,1	7,1	8,1	9,1	10,2	11,2	12,2	13,2	14,2	15,2	16,2	17,2	18,2	19,2	20,2	21,2	22,3	23,3	24,3	25,3
15°	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0	13,0	14,0	15,0	16,0	17,0	18,0	19,0	20,0	21,0	22,0	23,0	24,0	25,0
16°	0,9	1,9	2,9	3,9	4,9	5,9	6,9	7,9	8,9	9,9	10,9	11,9	12,9	13,9	14,9	15,9	16,8	17,8	18,7	19,7	20,7	21,7	22,7	23,7	24,7
17°	0,8	1,8	2,8	3,8	4,8	5,8	6,8	7,8	8,8	9,8	10,8	11,7	12,7	13,7	14,7	15,6	16,6	17,5	18,4	19,4	20,4	21,4	22,4	23,4	24,4
18°	0,7	1,7	2,7	3,7	4,7	5,7	6,7	7,7	8,7	9,7	10,7	11,6	12,5	13,5	14,5	15,4	16,3	17,3	18,2	19,1	20,1	21,1	22,0	23,0	24,0
19°	0,6	1,6	2,6	3,6	4,5	5,5	6,5	7,5	8,5	9,5	10,5	11,4	12,4	13,3	14,3	15,2	16,1	17,0	17,9	18,8	19,8	20,8	21,7	22,7	23,6
20°	0,5	1,5	2,4	3,4	4,4	5,4	6,4	7,3	8,3	9,3	10,3	11,2	12,2	13,1	14,0	14,8	15,8	16,7	17,6	18,5	19,5	20,5	21,4	22,4	23,3
21°	0,4	1,4	2,3	3,3	4,3	5,2	6,2	7,1	8,1	9,1	10,1	11,0	11,9	12,8	13,7	14,6	15,5	16,4	17,3	18,2	19,1	20,1	21,1	22,1	23,0
22°	0,3	1,3	2,2	3,2	4,1	5,1	6,1	7,0	7,9	8,9	9,9	10,8	11,7	12,6	13,5	14,4	15,3	16,2	17,0	17,9	18,8	19,8	20,7	21,7	22,6
23°	0,1	1,1	2,1	3,1	4,0	4,9	5,9	6,8	7,8	8,7	9,7	10,6	11,5	12,4	13,3	14,1	15,0	15,9	16,7	17,6	18,5	19,5	20,4	21,4	22,3
24°		1,0	1,9	2,9	3,8	4,8	5,8	6,7	7,6	8,5	9,5	10,4	11,3	12,2	13,1	13,9	14,8	15,7	16,5	17,4	18,3	19,2	20,1	21,1	21,9
25°		0,8	1,7	2,7	3,6	4,6	5,5	6,5	7,4	8,3	9,3	10,2	11,1	12,0	12,8	13,6	14,5	15,4	16,2	17,1	18,0	18,9	19,8	20,7	21,6

Grado aparente señalado por el alcoholómetro

	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Grado real a la temperatura normal																									
10°	27,9	29,0	30,0	31,0	32,0	33,0	34,0	35,0	36,0	37,0	38,0	39,0	40,0	41,0	42,0	43,0	44,0	45,0	46,0	46,9	47,9	48,9	49,9	50,9	51,8
11°	27,6	28,6	29,6	30,6	31,6	32,6	33,6	34,6	35,6	36,6	37,6	38,6	39,6	40,6	41,6	42,6	43,6	44,6	45,6	46,6	47,6	48,6	49,5	50,5	51,5
12°	27,2	28,2	29,2	30,2	31,2	32,2	33,2	34,2	35,2	36,2	37,2	38,2	39,2	40,2	41,2	42,2	43,2	44,2	45,2	46,2	47,2	48,2	49,2	50,2	51,1
13°	26,8	27,8	28,8	29,8	30,8	31,8	32,8	33,8	34,8	35,8	36,8	37,8	38,8	39,8	40,8	41,8	42,8	43,8	44,8	45,8	46,8	47,8	48,8	49,8	50,8
14°	26,4	27,4	28,4	29,4	30,4	31,4	32,4	33,4	34,4	35,4	36,4	37,4	38,4	39,4	40,4	41,4	42,4	43,4	44,4	45,4	46,4	47,4	48,4	49,4	50,4
15°	26,0	27,0	28,0	29,9	30,0	31,0	32,0	33,0	34,0	35,0	36,0	37,0	38,0	39,0	40,0	41,0	42,0	43,0	44,0	45,0	46,0	47,0	48,0	49,0	50,0
16°	25,7	26,6	27,6	28,6	29,6	30,6	31,6	32,5	33,5	34,5	35,5	36,5	37,5	38,5	39,5	40,6	41,6	42,6	43,6	44,6	45,6	46,6	47,6	48,6	49,6
17°	25,4	26,3	27,3	28,2	29,2	30,2	31,2	32,1	33,1	34,1	35,1	36,1	37,1	38,1	39,1	40,2	41,2	42,2	43,2	44,2	45,2	46,2	47,2	48,3	49,3
18°	25,0	25,9	26,9	27,8	28,8	29,8	30,8	31,7	32,7	33,7	34,7	35,7	36,7	37,7	38,7	39,8	40,8	41,8	42,8	43,8	44,9	45,9	46,9	47,9	48,9
19°	24,6	25,6	26,5	27,4	28,4	29,4	30,4	31,3	32,3	33,3	34,3	35,3	36,3	37,3	38,3	39,4	40,4	41,4	42,5	43,5	44,5	45,5	46,5	47,5	48,5
20°	24,3	25,2	26,2	27,1	28,0	29,0	30,0	30,9	31,9	32,9	33,9	34,9	35,9	36,9	37,9	39,0	40,0	41,0	42,1	43,1	44,1	45,1	46,1	47,2	48,2
21°	23,9	24,8	25,8	26,7	27,6	28,6	29,6	30,5	31,5	32,5	33,5	34,5	35,5	36,5	37,5	38,6	39,6	40,6	41,7	42,7	43,7	44,8	45,8	46,8	47,8
22°	23,6	24,4	25,4	26,3	27,2	28,2	29,2	30,1	31,1	32,1	33,1	34,1	35,1	36,1	37,1	38,2	39,2	40,2	41,3	42,3	43,3	44,3	45,3	46,4	47,4
23°	23,2	24,1	25,0	25,9	26,8	27,8	28,8	29,7	30,7	31,7	32,7	33,7	34,7	35,7	36,7	37,8	38,8	39,8	40,9	41,9	42,9	43,9	44,9	46,0	47,0
24°	22,8	23,7	24,6	25,5	26,4	27,4	28,4	29,3	30,3	31,3	32,3	33,3	34,3	35,3	36,3	37,4	38,4	39,4	40,5	41,5	42,5	43,6	44,6	45,6	46,6
25°	22,5	23,3	24,3	25,2	26,1	27,0	28,0	28,9	29,9	30,9	31,9	32,9	33,9	34,9	35,9	37,0	38,0	39,0	40,1	41,1	42,2	43,2	44,2	45,2	46,3

Grado aparente señalado por el alcoholómetro

	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
Grado real a la temperatura normal																									
10°	52,8	53,8	54,8	55,8	56,8	57,8	58,8	59,7	60,7	61,7	62,7	63,7	64,7	65,7	66,7	67,6	68,6	69,6	70,6	71,6	72,6	73,5	74,5	75,5	76,5
11°	52,5	53,5	54,4	55,4	56,4	57,4	58,4	59,4	60,4	61,4	62,4	63,4	64,4	65,4	66,4	67,3	68,3	69,3	70,3	71,3	72,3	73,2	74,2	75,2	76,2
12°	52,1	53,1	54,1	55,0	56,0	57,0	58,0	59,0	60,0	61,0	62,0	63,0	64,0	65,0	66,0	67,0	68,0	69,0	70,0	71,0	72,0	72,9	73,9	74,9	75,9
13°	51,8	52,7	53,7	54,7	55,7	56,7	57,7	58,7	59,7	60,7	61,7	62,7	63,7	64,7	65,7	66,7	67,7	68,7	69,6	70,6	71,6	72,6	73,6	74,6	75,6
14°	51,4	52,3	53,3	54,3	55,3	56,3	57,3	58,3	59,3	60,3	61,3	62,3	63,3	64,3	65,3	66,3	67,3	68,3	69,3	70,3	71,3	72,3	73,3	74,3	75,3
15°	51,0	52,0	53,0	54,0	55,0	56,0	57,0	58,0	59,0	60,0	61,0	62,0	63,0	64,0	65,0	66,0	67,0	68,0	69,0	70,0	71,0	72,0	73,0	74,0	75,0
16°	50,6	51,6	52,6	53,6	54,6	55,6	56,6	57,6	58,6	59,6	60,6	61,7	62,7	63,7	64,7	65,7	66,7	67,7	68,7	69,7	70,7	71,7	72,7	73,7	74,7
17°	50,3	51,3	52,3	53,3	54,3	55,3	56,3	57,3	58,3	59,3	60,3	61,3	62,3	63,3	64,3	65,3	66,3	67,3	68,3	69,3	70,3	71,3	72,3	73,3	74,3
18°	49,9	50,9	51,9	52,9	53,9	54,9	55,9	56,9	57,9	58,9	59,9	61,0	62,0	63,0	64,0	65,0	66,0	67,0	68,0	69,0	70,0	71,0	72,0	73,0	74,0
19°	49,5	50,6	51,6	52,6	53,6	54,6	55,6	56,6	57,6	58,6	59,6	60,6	61,6	62,7	63,7	64,7	65,7	66,7	67,7	68,7	69,7	70,7	71,7	72,7	73,7
20°	49,2	50,2	51,2	52,2	53,2	54,2	55,2	56,2	57,2	58,2	59,2	60,3	61,3	62,3	63,3	64,3	65,3	66,3	67,3	68,3	69,4	70,4	71,4	72,4	73,4
21°	48,8	49,8	50,8	51,8	52,9	53,9	54,9	55,9	56,9	57,9	58,9	59,9	61,0	62,0	63,0	64,0	65,0	66,0	67,0	68,1	69,1	70,1	71,1	72,1	73,1
22°	48,4	49,4	50,4	51,4	52,5	53,5	54,5	55,4	56,5	57,5	58,5	59,5	60,6	61,6	62,7	63,7	64,7	65,7	66,7	67,8	68,8	69,8	70,8	71,8	72,8
23°	48,0	49,1	50,1	51,1	52,1	53,1	54,1	55,1	56,1	57,1	58,1	59,2	60,2	61,3	62,3	63,3	64,3	65,4	66,4	67,4	68,4	69,4	70,5	71,5	72,5
24°	47,6	48,7	49,7	50,7	51,8	52,8	53,8	54,8	55,8	56,8	57,8	58,9	59,9	61,0	62,0	63,0	64,0	65,0	66,0	67,1	68,1	69,1	70,1	71,2	72,2
25°	47,3	48,3	49,3	50,3	51,4	52,4	53,4	54,4	55,5	56,5	57,5	58,5	59,5	60,6	61,6	62,6	63,7	64,7	65,7	66,7	67,8	68,8	69,8	70,8	71,8

Grado aparente señalado por el alcoholómetro

	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
Grado real a la temperatura normal																									
10°	77,5	78,5	79,5	80,5	81,5	82,4	83,4	84,4	85,4	86,4	87,4	88,3	89,3	90,2	91,2	92,2	93,2	94,2	95,1	96,0	97,0	98,0	98,9	99,9	
11°	77,2	78,2	79,2	80,2	81,2	82,2	83,1	84,1	85,1	86,1	87,1	88,0	89,0	90,0	91,0	92,0	92,9	93,9	94,9	95,8	96,8	97,8	98,7	99,7	
12°	76,9	77,9	78,9	79,9	80,9	81,9	82,9	83,9	84,8	85,8	86,8	87,8	88,7	89,7	90,7	91,7	92,7	93,7	94,7	95,6	96,6	97,6	98,5	99,5	
13°	76,6	77,6	78,6	79,6	80,6	81,6	82,6	83,6	84,6	85,5	86,5	87,5	88,5	89,5	90,5	91,5	92,5	93,5	94,4	95,4	96,4	97,4	98,4	99,3	
14°	76,3	77,3	78,3	79,3	80,3	81,3	82,3	83,3	84,3	85,3	86,3	87,3	88,2	89,2	90,2	91,2	92,2	93,2	94,2	95,2	96,2	97,2	98,2	99,2	
15°	76,0	77,0	78,0	79,9	80,0	81,0	82,0	83,0	84,0	85,0	86,0	87,0	88,0	89,0	90,0	91,0	92,0	93,0	94,0	95,0	96,0	97,0	98,0	99,0	100,0
16°	75,7	76,7	77,7	78,7	79,7	80,7	81,7	82,7	83,7	84,7	85,7	86,7	87,7	88,7	89,7	90,8	91,8	92,8	93,8	94,8	95,8	96,8	97,8	98,8	99,8
17°	75,4	76,4	77,4	78,4	79,4	80,4	81,4	82,4	83,4	84,4	85,4	86,4	87,4	88,4	89,5	90,5	91,5	92,6	93,6	94,6	95,6	96,6	97,6	98,7	99,7
18°	75,1	76,1	77,1	78,1	79,1	80,1	81,1	82,1	83,4	84,4	85,2	86,2	87,2	88,2	89,2	90,2	91,3	92,3	93,3	94,3	95,4	96,4	97,4	98,5	99,5
19°	74,7	75,8	76,8	77,8	78,8	79,8	80,8	81,9	82,9	83,9	84,9	85,9	86,9	87,9	88,9	90,0	91,1	92,1	93,1	94,1	95,2	96,2	97,2	98,3	99,3
20°	74,4	75,5	76,5	77,5	78,5	79,5	80,5	81,6	82,6	83,6	84,6	85,6	86,6	87,7	88,7	89,7	90,8	91,8	92,9	93,9	95,0	96,0	97,1	98,4	99,1
21°	74,4	75,2	76,2	77,2	78,2	79,2	80,2	81,3	82,3	83,3	84,3	85,3	86,4	87,4	88,4	89,5	90,5	91,6	92,6	93,7	94,7	95,8	96,9	97,9	99,0
22°	73,8	74,8	75,9	76,9	77,9	78,9	79,9	81,0	82,0	83,0	84,0	85,0	86,1	87,1	88,2	89,2	90,2	91,3	92,4	93,4	94,5	95,6	96,7	97,7	98,8
23°	73,5	74,5	75,5	76,6	77,6	78,6	79,6	80,7	81,7	82,7	83,8	84,8	85,8	86,8	87,9	89,0	90,0	91,1	92,1	93,2	94,3	95,4	96,5	97,5	98,6
24°	73,2	74,2	75,2	76,3	77,3	78,3	79,3	80,4	81,4	82,4	83,5	84,5	85,5	86,5	87,6	88,7	89,7	90,8	91,9	93,0	94,4	95,2	96,2	97,3	98,4
25°	72,8	73,9	74,9	76,0	77,0	78,0	79,9	80,1	81,1	82,1	83,2	84,2	85,2	86,3	87,4	88,4	89,5	90,6	91,6	92,7	93,8	94,9	96,0	97,1	98,2

TABLA 2. Corrección del grado alcohólico medido para referirlo a 20°C

Grado aparente señalado por el alcoholómetro

C°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Grado real a 20°C																									
10	1,8	2,9	3,9	4,9	6,0	7,1	8,1	9,2	10,3	11,4	12,6	13,7	14,9	16,0	17,2	18,4	19,6	20,8	22,0	23,1	24,3	25,5	26,6	27,7	28,8
11	1,8	2,8	3,8	4,9	5,9	7,0	8,1	9,1	10,2	11,3	12,4	13,6	14,7	15,9	17,0	18,2	19,3	20,5	21,7	22,8	24,0	25,1	26,2	27,3	28,4
12	1,7	2,7	3,6	4,8	5,9	6,9	8,0	9,0	10,1	11,2	12,3	13,4	14,5	15,7	16,6	17,9	19,1	20,2	21,4	22,5	23,6	24,7	25,8	26,9	28,0
13	1,7	2,7	3,7	4,7	5,8	6,8	7,9	8,9	10,0	11,1	12,2	13,3	14,0	15,5	16,6	19,7	18,8	19,9	21,1	22,2	23,3	24,4	25,5	26,6	27,6
14	1,6	2,6	3,6	4,7	5,7	6,7	7,8	8,8	9,9	11,0	12,0	13,1	14,2	15,3	16,4	17,5	18,6	19,7	20,0	21,9	23,0	24,0	25,1	26,2	27,2
15	1,5	2,5	3,5	4,6	5,6	6,6	7,7	8,7	9,8	10,8	11,9	12,9	14,0	15,1	16,2	17,2	18,3	19,4	20,5	21,6	22,6	23,7	24,8	25,8	26,9
16	1,4	2,4	3,5	4,5	5,5	6,5	7,6	8,6	9,6	10,7	11,7	12,8	13,8	14,9	15,9	17,0	18,1	19,1	20,2	21,2	22,3	23,4	24,4	25,4	26,5
17	1,3	2,3	3,4	4,4	5,4	6,4	7,4	8,4	9,5	10,5	11,5	12,6	13,6	14,7	15,7	16,7	17,8	18,8	19,9	20,9	22,0	23,0	24,1	25,1	26,1
18	1,2	2,2	3,2	4,3	5,3	6,3	7,3	8,3	9,3	10,3	11,4	12,4	13,4	14,4	15,5	16,5	17,5	18,6	19,6	20,6	21,6	22,7	23,7	24,7	25,7
19	1,1	2,1	3,1	4,1	5,1	6,1	7,1	8,2	9,2	10,2	11,2	12,2	13,2	14,2	15,2	16,3	17,3	18,3	19,3	20,3	21,3	22,3	23,3	24,4	25,4
20	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0	13,0	14,0	15,0	16,0	17,0	18,0	19,0	20,0	21,0	22,0	23,0	24,0	25,0
21	0,9	1,9	2,9	3,9	4,9	5,9	6,9	7,8	8,8	9,8	10,8	11,8	12,8	13,8	14,8	15,7	16,7	17,7	18,7	19,7	20,7	21,7	22,7	23,6	24,6
22	0,7	1,7	2,7	3,7	4,7	5,7	6,7	7,7	8,7	9,6	10,6	11,6	12,6	13,5	14,5	15,5	16,5	17,4	18,4	19,4	20,4	21,3	22,3	23,3	24,3
23	0,6	1,6	2,6	3,6	4,6	5,5	6,5	7,5	8,5	9,4	10,4	11,4	12,3	13,3	14,3	15,2	16,2	17,2	18,1	19,1	20,0	21,0	22,0	22,9	23,9
24	0,5	1,5	2,4	3,4	4,4	5,4	6,3	7,3	8,3	9,2	10,2	11,2	12,1	13,1	14,0	15,0	15,9	16,9	17,8	18,8	19,7	20,7	21,6	22,6	23,6
25	0,3	1,3	2,3	3,3	4,2	5,2	6,2	7,1	8,1	9,0	10,0	10,9	11,9	12,8	13,8	14,7	15,6	16,6	17,5	18,5	19,4	20,3	21,3	22,2	23,2
26	0,2	1,1	2,1	3,1	4,1	5,0	6,0	6,9	7,9	8,8	9,8	10,7	11,7	12,6	13,5	14,4	15,4	16,3	17,2	18,1	19,1	20,0	20,9	21,9	22,8
27		1,0	1,9	2,9	3,9	4,8	5,8	6,7	7,7	8,6	9,6	10,5	11,4	12,3	13,3	14,2	15,1	16,0	16,9	17,8	18,8	19,7	20,6	21,5	22,5
28		0,8	1,8	2,7	3,7	4,6	5,6	6,5	7,5	8,4	9,3	10,3	11,2	12,1	13,0	13,9	14,8	15,7	16,6	17,5	18,4	19,3	20,3	21,2	22,1
29		0,6	1,6	2,5	3,5	4,4	5,4	6,3	7,3	8,2	9,1	10,0	10,9	11,8	12,7	13,6	14,5	15,4	16,3	17,2	18,1	19	19,9	20,8	21,8
30		0,5	1,4	2,4	3,3	4,2	5,2	6,1	7,0	8,0	8,9	9,8	10,7	11,6	12,5	13,4	14,2	15,1	16,0	16,9	17,8	18,7	19,6	20,5	21,4

Grado aparente señalado por el alcoholómetro

C°	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Grado real a 20°C																									
10	29,9	31,0	32,0	33,1	34,1	35,1	36,1	37,1	38,1	39,1	40,1	41,1	42,0	43,0	44,0	44,9	45,9	46,9	47,8	48,8	49,8	50,7	51,7	52,7	53,7
11	29,5	30,6	31,6	32,6	33,7	34,7	35,7	36,7	37,7	38,7	39,7	40,6	41,6	42,6	43,6	44,6	45,6	46,5	47,5	48,4	49,4	50,4	51,4	52,3	53,3
12	29,1	30,1	31,2	32,2	33,3	34,3	35,3	36,3	37,3	38,3	39,3	40,2	41,2	42,2	43,2	44,2	45,1	46,1	47,1	48,1	49,1	50,0	51,0	52,0	52,9
13	28,7	29,7	30,8	31,8	32,6	33,9	34,9	35,9	36,9	37,9	38,8	39,8	40,8	41,8	42,8	43,8	44,7	45,7	46,7	47,7	48,7	49,6	50,6	51,6	52,6
14	28,3	29,3	30,4	31,4	32,4	33,4	34,5	35,5	36,5	37,4	38,4	39,4	40,4	41,4	42,4	43,4	44,4	45,3	46,3	47,3	48,3	49,3	50,2	51,2	52,2
15	27,9	26,9	30,0	31,0	32,0	33,0	34,0	35,0	36,0	37,0	38,0	39,0	40,0	41,0	42,0	43,0	44,0	44,9	45,9	46,9	47,9	48,9	49,9	50,9	51,8
16	27,5	26,6	29,6	30,6	31,6	32,6	33,6	34,6	35,6	36,6	37,6	38,6	39,6	40,6	41,6	42,6	43,6	44,6	45,5	46,5	47,5	48,5	49,5	50,5	51,5
17	27,1	28,2	29,2	30,2	31,2	32,2	33,2	34,2	35,2	36,2	37,2	38,2	39,2	40,2	41,2	42,2	43,2	44,2	45,2	46,2	47,1	48,1	49,1	50,1	51,1
18	26,8	27,8	28,8	29,8	30,8	31,8	32,8	33,8	34,8	35,8	36,8	37,8	38,8	39,8	40,8	41,8	42,8	43,8	44,8	45,8	46,8	47,8	48,8	49,7	50,7
19	26,4	27,4	28,4	29,4	30,4	31,4	32,4	33,4	34,4	35,4	36,4	37,4	38,4	39,4	40,4	41,4	42,4	43,4	44,4	45,4	46,4	47,4	48,4	49,4	50,4
20	26,0	27,0	28,0	29,0	30,0	31,0	32,0	33,0	34,0	35,0	36,0	37,0	38,0	39,0	40,0	41,0	42,0	43,0	44,0	45,0	46,0	47,0	48,0	49,0	50,0
21	25,6	26,6	27,6	28,6	29,6	30,6	31,6	32,6	33,6	34,6	35,6	36,6	37,6	38,6	39,6	40,6	41,6	42,6	43,6	44,6	45,6	46,6	47,6	48,6	49,6
22	25,3	26,2	27,2	28,2	29,2	30,2	31,2	32,2	33,2	34,2	35,2	36,2	37,2	38,2	39,2	40,2	41,2	42,2	43,2	44,2	45,2	46,2	47,2	48,2	49,3
23	24,9	25,9	26,8	27,6	28,6	29,6	30,8	31,6	32,8	33,6	34,8	35,8	36,6	37,6	38,8	39,8	40,8	41,8	42,8	43,8	44,8	45,9	46,9	47,9	48,9
24	24,5	24,5	26,5	27,4	28,4	29,4	30,4	31,4	32,4	33,4	34,4	35,4	36,4	37,4	38,4	39,4	40,4	41,4	42,4	43,4	44,4	45,4	46,4	47,4	48,4
25	24,1	25,1	26,1	27,0	28,0	29,0	30,0	31,0	32,0	33,0	34,0	35,0	36,0	37,0	38,0	39,0	40,0	41,0	42,0	43,1	44,1	45,1	46,1	47,0	48,1
26	23,8	24,7	25,7	26,7	27,6	28,6	29,6	30,6	31,6	32,6	33,6	34,6	35,6	36,6	37,6	38,6	39,6	40,6	41,7	42,7	43,7	44,7	45,7	46,7	47,7
27	23,4	24,4	25,3	26,3	27,2	28,2	29,2	30,2	31,2	32,2	33,2	34,2	35,2	36,2	37,2	38,2	39,2	40,2	41,3	42,3	43,3	44,3	45,3	46,3	47,4
28	23,0	24,0	24,9	25,9	26,8	27,8	28,8	29,8	30,8	31,8	32,8	33,6	34,8	35,8	36,8	37,8	38,8	39,8	40,9	41,9	42,9	43,9	44,9	46,0	47,0
29	22,7	23,6	24,6	25,5	26,5	27,4	28,4	29,4	30,4	31,4	32,4	33,4	34,4	35,4	36,4	37,4	38,4	39,4	40,5	41,5	42,5	43,5	44,5	45,6	46,6
30	22,3	23,2	24,2	25,1	26,1	27,0	28,0	29,0	30,0	31,0	31,9	33,0	34,0	35,0	36,0	37,0	38,0	39,0	40,1	41,1	42,1	43,1	44,1	45,2	46,2

Grado aparente señalado por el alcoholómetro

C°	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
Grado real a 20°C																									
10	54,6	55,6	56,6	57,6	58,5	59,5	60,5	61,5	62,4	63,4	64,4	65,4	66,3	67,3	68,3	69,3	70,3	71,2	72,2	73,2	74,2	75,1	76,1	77,1	78,1
11	54,3	55,3	56,2	57,2	58,2	59,2	60,1	61,1	62,1	63,1	64,1	65,0	66,0	67,0	68,0	69,0	69,9	70,9	71,9	72,9	73,8	74,8	75,8	76,8	77,8
12	53,9	54,9	55,9	56,9	57,8	58,8	59,8	60,8	61,8	62,7	63,7	64,7	65,7	66,7	67,7	68,6	69,6	70,6	71,6	72,6	73,5	74,5	75,5	76,5	77,5
13	53,6	54,5	55,5	56,5	57,5	58,5	59,5	60,4	61,4	62,4	63,4	64,4	65,4	66,3	67,3	68,3	69,3	70,3	71,3	72,2	73,2	74,2	75,2	76,2	77,2
14	53,2	54,2	55,2	56,1	57,1	58,1	59,1	60,1	61,1	62,1	63,1	64,0	65,0	66,0	67,0	68,0	69,0	70,0	70,9	71,9	72,9	74,1	74,9	75,9	76,9
15	52,8	53,8	54,8	55,8	56,8	57,8	58,8	59,7	60,7	61,7	62,7	63,7	64,7	65,7	66,7	67,7	68,6	69,6	70,6	71,6	72,6	73,9	74,6	75,6	76,5
16	52,5	53,5	54,4	55,4	56,4	57,4	58,4	59,4	60,4	61,4	62,4	63,4	64,4	65,3	66,3	67,3	68,3	69,3	70,3	71,3	72,3	73,6	74,3	75,2	76,2
17	52,1	53,1	54,1	55,1	56,1	57,1	58,1	59,1	60,0	61,0	62,0	63,0	64,0	65,0	66,0	67,0	68,0	69,0	70,0	71,0	72,0	73,3	73,9	74,9	75,9
18	51,7	52,7	53,7	54,7	55,7	56,7	57,7	58,7	59,7	60,7	61,7	62,7	63,7	64,7	65,7	66,7	67,7	68,7	69,7	70,6	71,6	73,0	73,6	74,6	75,6
19	51,4	52,4	53,4	54,4	55,4	56,4	57,4	58,4	59,3	60,3	61,3	62,3	63,3	64,3	65,3	66,3	67,3	68,3	69,3	70,3	71,3	72,6	73,3	74,3	75,3
20	51,0	52,0	53,0	54,0	55,0	56,0	57,0	58,0	59,0	60,0	61,0	62,0	63,0	64,0	65,0	66,0	67,0	68,0	69,0	70,0	71,0	72,3	73,0	74,0	75,0
21	50,6	51,6	52,6	53,6	54,6	55,6	56,6	57,6	58,6	59,7	60,7	61,7	62,7	63,7	64,7	65,7	66,7	67,7	68,7	69,7	70,7	72,0	72,7	73,7	74,7
22	50,3	51,3	52,3	53,3	54,3	55,3	56,3	57,3	58,3	59,3	60,3	61,3	62,3	63,3	64,3	65,3	66,3	67,3	68,3	69,3	70,4	71,7	72,4	73,4	74,4
23	49,9	50,9	51,9	52,9	53,9	54,9	55,9	56,9	57,9	58,9	60,0	61,0	62,0	63,0	64,0	65,0	66,0	67,0	68,0	69,0	70,0	71,0	72,0	73,0	74,1
24	49,5	50,5	51,5	52,5	53,6	54,6	55,6	56,6	57,6	58,6	59,6	60,6	61,6	62,6	63,6	64,6	65,7	66,7	67,7	68,7	69,7	70,7	71,7	72,7	73,7
25	49,1	50,2	51,2	52,2	53,2	54,2	55,2	56,2	57,2	58,2	59,3	60,3	61,3	62,3	63,3	64,3	65,3	66,3	67,3	68,4	69,4	70,4	71,4	72,4	73,4
26	48,8	49,8	50,8	51,8	52,8	53,8	54,8	55,9	56,9	57,9	58,9	59,9	60,9	61,9	63,0	64,0	65,0	66,0	67,0	68,0	69,0	70,1	71,7	72,1	73,1
27	48,4	49,4	50,4	51,4	52,5	53,5	54,5	55,5	56,5	57,5	58,5	59,6	60,6	61,6	62,6	63,6	64,6	65,7	66,7	67,7	68,7	69,7	70,7	71,8	72,8
28	48,0	49,0	50,0	51,1	52,1	53,1	54,1	55,1	56,2	57,2	58,2	59,2	60,2	61,2	62,3	63,3	64,3	65,3	66,3	67,4	68,4	69,4	70,4	71,4	72,5
29	47,6	48,7	49,7	50,7	51,7	52,7	53,8	54,8	55,8	56,8	57,8	58,9	59,9	60,9	61,9	62,9	64,0	65,0	66,0	67,0	68,0	69,1	70,1	71,1	72,1
30	47,3	48,3	49,3	50,3	51,3	52,4	53,4	54,4	55,4	56,5	57,5	58,5	59,5	60,5	61,6	62,6	63,6	64,6	65,7	66,7	67,7	68,7	69,8	70,8	71,8

Grado aparente señalado por el alcoholómetro

C°	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
Grado real a 20°C																									
10	79,0	80,0	81,0	81,9	82,9	83,9	84,8	85,8	86,8	87,7	88,7	89,6	90,6	91,5	92,5	93,4	94,3	95,2	96,1	97,1	98,0	98,9	99,7		
11	78,7	79,7	80,7	81,7	82,6	83,6	84,6	85,5	86,5	87,5	88,4	89,4	90,3	91,3	92,2	93,2	94,1	95,0	95,9	96,9	97,8	98,7	99,6		
12	78,4	79,4	80,4	81,4	82,3	83,3	84,3	85,3	86,2	87,2	88,2	89,1	90,1	91,0	92,0	92,9	93,9	94,8	95,7	96,7	97,6	98,5	99,4		
13	78,1	79,1	80,1	81,1	82,1	83,0	84,0	85,0	86,0	86,9	87,9	88,9	89,8	90,8	91,7	92,7	93,6	94,6	95,5	96,5	97,4	98,3	99,2		
14	77,8	78,8	79,8	80,8	81,8	82,7	83,7	84,7	85,7	86,7	87,6	88,6	89,6	90,5	91,5	92,5	93,4	94,4	95,3	96,3	97,2	98,1	99,1	100,0	
15	77,5	78,5	79,5	80,5	81,5	82,5	83,4	84,4	85,4	86,4	87,4	88,3	89,3	90,3	91,3	92,2	93,2	94,1	95,1	96,1	97,0	98,0	98,9	99,8	
16	77,2	78,2	79,2	80,2	81,2	82,2	83,2	84,1	85,1	86,1	87,1	88,1	89,1	90,0	91,0	92,0	93,0	93,9	94,9	95,9	96,8	97,8	98,7	99,7	
17	76,9	77,9	78,9	79,9	80,9	81,9	82,9	83,9	84,8	85,8	86,8	87,8	88,8	89,8	90,8	91,7	92,7	93,7	94,7	95,6	96,6	97,6	98,5	99,5	
18	76,6	77,6	78,6	79,6	80,6	81,6	82,6	83,6	84,6	85,6	86,6	87,5	88,5	89,5	90,5	91,5	92,5	93,5	94,4	95,4	96,4	97,4	98,4	99,3	
19	76,3	77,3	78,3	79,3	80,3	81,3	82,3	83,3	84,3	85,3	86,3	87,3	88,3	89,3	90,3	91,2	92,2	93,2	94,2	95,2	96,2	97,2	98,2	99,2	
20	76,0	77,0	78,0	79,0	80,0	81,0	82,0	83,0	84,0	85,0	86,0	87,0	88,0	89,0	90,0	91,0	92,0	93,0	94,0	95,0	96,0	97,0	98,0	99,0	100,0
21	75,7	76,7	77,7	78,7	79,7	80,7	81,7	82,7	83,7	84,7	85,7	86,7	87,7	88,7	89,7	90,7	91,8	92,8	93,8	94,8	95,8	96,8	97,8	98,8	99,8
22	75,4	76,4	77,4	78,4	79,4	80,4	81,4	82,4	83,4	84,4	85,4	86,5	87,5	88,5	89,5	90,5	91,5	92,5	93,5	94,6	95,6	96,6	97,6	98,6	99,7
23	75,1	76,1	77,1	78,1	79,1	80,1	81,1	82,1	83,1	84,1	85,2	86,2	87,2	88,2	89,2	90,2	91,3	92,3	93,3	94,3	95,4	96,4	97,4	98,5	99,5
24	74,7	75,8	76,8	77,8	78,8	79,8	80,8	81,8	82,8	83,9	84,9	85,9	86,9	87,9	89,0	90,0	91,0	92,0	93,1	94,1	95,1	96,2	97,2	98,3	99,3
25	74,4	75,4	76,5	77,5	78,5	79,5	80,5	81,5	82,6	83,6	84,6	85,6	86,6	87,7	88,7	89,7	90,8	91,8	92,8	93,9	94,9	96,0	97,0	98,1	99,2
26	74,1	75,1	76,1	77,2	78,2	79,2	80,2	81,2	82,3	83,3	84,3	85,3	86,4	87,4	88,4	89,5	90,5	91,6	92,6	93,7	94,7	95,8	96,8	97,9	99,0
27	73,8	74,8	75,8	76,9	77,9	78,9	79,9	80,9	82,0	83,0	84,0	85,1	86,1	87,1	88,2	89,2	90,2	91,3	92,4	93,4	94,5	95,6	96,6	97,7	98,8
28	73,5	74,5	75,5	76,5	77,6	78,6	79,6	80,6	81,7	82,7	83,7	84,8	85,8	86,8	87,9	88,9	90,0	91,0	92,1	93,2	94,3	95,3	96,4	97,5	98,6
29	73,2	74,2	75,2	76,2	77,3	78,3	79,3	80,3	81,4	82,4	83,4	84,5	85,5	86,6	87,6	88,7	89,7	90,8	91,9	92,9	94,0	95,1	96,2	97,3	98,5
30	72,8	73,9	74,2	75,9	76,9	78,8	79,0	80,0	81,0	82,1	83,1	84,2	85,2	86,3	87,3	88,4	89,5	90,5	91,6	92,7	93,8	94,9	96,0	97,1	98,3

APENDICE Z**Z,1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR**

Esta norma no requiere de otras para su aplicación,

Z,2 BASES DE ESTUDIO

Norma centroamericana ICAITI 33 010 h2, *Bebidas Alcohólicas destiladas, Determinación del grado alcohólico*, Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial, Guatemala, 1979,

Norma colombiana ICONTEC 74 Primera revisión, *Licores, Determinación del grado alcohólico volumétrico*, Instituto Colombiano de Normas Técnicas, Bogotá, 1978,

Norma peruana ITINTEC 210,011, *Bebidas alcohólicas, Método usual para determinar el grado alcohólico volumétrico*, Instituto de Investigación Tecnológica Industrial y de Normas Técnicas, Lima, 1987,

ANEXO N°10: NORMA INEN 374

CDU: 663.5		AL 04.01-403
Norma Técnica Ecuatoriana	BEBIDAS ALCOHOLICAS. VINO DE FRUTAS. REQUISITOS.	INEN 374 Segunda revisión 1987-07
1. OBJETO 1.1 Esta norma establece los requisitos que debe cumplir el vino de frutas. 2. TERMINOLOGÍA 2.1 Vino de frutas. Es el producto obtenido mediante fermentación alcohólica del mosto de uvas. 3. DISPOSICIONES GENERALES 3.1 El vino de frutas debe provenir de frutas maduras, sanas y limpias. 3.2 La fermentación debe realizarse con levaduras seleccionadas. 3.3 Pueden efectuarse las prácticas enológicas siguientes: a) mezcla de mostos entre sí, b) concentración del mosto, c) adición de mostos concentrados, d) adición de vinos a los mostos, e) uso de calor o frío, f) adición de ácidos tartárico, metatartárico, málico, tánico y cítrico, g) adición de anhídrido carbónico (sólo en vino de frutas gasificado), h) adición de anhídrido sulfuroso o sus sales, i) la neutralización con carbonato cálcico químicamente puro, j) adición de alcohol etílico rectificado (sólo para la elaboración de vino de frutas compuestos y extra-licorosos), k) adición del ácido L-ascórbico, l) la mezcla de dos o más vinos provenientes de distintas elaboraciones o frutas (no se deberán mezclar vinos de frutas no aptos para el consumo humano). m) adición de clarificantes y secuestrantes autorizados, y n) filtración y/o centrifugación. (Continúa)		

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Casilla 17-01-3900 - Baquerizo Moreno BB-09 y Almagro - Quito-Ecuador - Prohibida la reproducción

3.4 No debe adicionarse agua en ningún momento de la elaboración del vino (exceptuando en mostos concentrados); tampoco añadirse ácidos minerales, colorantes, edulcorantes (permitidos sólo en los vinos compuestos), preservantes ni otros aditivos no autorizados expresamente.

4. REQUISITOS DEL PRODUCTO

4.1 El vino de frutas debe presentar aspecto limpio, exento de residuos sedimentados o sobrenadantes,

4.2 El producto puede presentar la coloración y el aroma característicos, de acuerdo a la clase de fruta utilizada y a los procedimientos enológicos seguidos.

4.3 El vino de frutas debe cumplir con los requisitos establecidos en la Tabla 1.

TABLA 1. Requisitos del vino de frutas.

REQUISITOS	UNIDAD	MINIMO	MAXIMO	METODO DE ENSAYO
Grado alcohólico a 20°C	°GL	5	18	INEN 360
Acidez volátil, como ácido acético	g/l	-	2,0	INEN 341
Acidez total, como ácido málico	g/l	4,0	16	INEN 341
Metanol	*	trazas	0,02	INEN 347
Cenizas	g/l	1,4		INEN 348
Alcalinidad de las cenizas	meg/l	1,4		INEN 1 547
Cloruros, como cloruro de sodio	g/l	—	2,0	INEN 353
Glicerina	**	1,0	10	INEN 355
Anhidrido sulfuroso total	g/l	—	0,32	INEN 356
Anhidrido sulfuroso libre	g/l	—	0,04	INEN 357
* cm ³ por 100 cm ³ de alcohol anhidro.				
** g por 100 g de alcohol anhidro.				

5. REQUISITOS COMPLEMENTARIOS

5.1 Envasado

5.1.1 El vino de frutas debe envasarse en recipientes cuyo material sea resistente a la acción del producto y no altere las características del mismo.

5.1.2 Los envases deben estar perfectamente limpios antes del llenado.

5.1.3 Los envases deben disponer de un adecuado cierre o tapa, de tal forma que se garantice la inviolabilidad del recipiente y las características del producto.

(Continúa)

5.1.4 El espacio libre no debe exceder del 5% del volumen del recipiente (ver INEN 359).

5.2 Rotulado

5.2.1 En todos los envases debe constar, según la Norma INEN 1 334, la siguiente información;

- a) nombre del producto: *Vino de...*, seguido por el o los nombres de las frutas empleadas,
- b) marca comercial,
- c) identificación del lote,
- d) razón social de la empresa,
- e) contenido neto en unidades del SI,
- f) número de Registro Sanitario,
- g) fecha de fabricación,
- h) país de origen y lugar de envasado,
- i) grado alcohólico del producto,
- j) norma técnica INEN de referencia,
- k) las demás especificaciones exigidas por ley.

5.2.2 No debe tener leyendas de significado ambiguo ni descripción de las características del producto que no puedan comprobarse debidamente.

5.2.3 La comercialización de este producto cumplirá con lo dispuesto en las Regulaciones y Resoluciones dictadas, con sujeción a la Ley de Pesas y Medidas.

6. MUESTREO

6.1 El muestreo debe realizarse de acuerdo con la Norma INEN 339.

(Continúa)

APENDICE Z**Z.1 NORMAS A CONSULTAR**

INEN 339 *Bebidas alcohólicas. Muestreo.*
INEN 341 *Bebidas alcohólicas. Determinación de la acidez.*
INEN 347 *Bebidas alcohólicas. Determinación de metanol.*
INEN 348 *Bebidas alcohólicas. Determinación de las cenizas.*
INEN 353 *Bebidas alcohólicas. Determinación de cloruros en vinos.*
INEN 354 *Bebidas alcohólicas. Determinación de sulfato en vinos.*
INEN 355 *Bebidas alcohólicas. Determinación de glicerina en vinos.*
INEN 356 *Bebidas alcohólicas. Determinación de anhídrido sulfuroso total en vinos.*
INEN 357 *Bebidas alcohólicas. Determinación de anhídrido sulfuroso libre en vinos.*
INEN 359 *Bebidas alcohólicas. Determinación del espacio libre.*
INEN 360 *Bebidas alcohólicas. Determinación del grado alcohólico en vinos.*
INEN 1 334 *Rotulado de productos alimenticios para consumo humano.*
INEN 1 547 *Determinación de la alcalinidad de las cenizas.*

Z.2 BASES DE ESTUDIO

Norma Colombiana ICONTEC 223. *Bebidas alcohólicas. Vinos. Prácticas permitidas en la elaboración.* Instituto Colombiano de Normas Técnicas. Bogotá, 1981.

Norma Colombiana ICONTEC 708. *Bebidas alcohólicas. Vinos de frutas.* Instituto Colombiano de Normas Técnicas. Bogotá, 1978.

Rose A. H. *Alcoholic Beverages.* Academic Press. Londres, 1977.

Vogt Ernest. *Fabricación de vinos.* Editorial Acribia. Zaragoza, 1972.

ANEXO N° 11: INFORMACIÓN DE LA ENZIMA PEPTINASA (PEC-600)

SUNSON INDUSTRY GROUP CO., LTD.

PEC-600

PECTINASE

PRODUCT INFORMATION

INTRODUCTION
This product is manufactured in accord with the standards of FDA, WHO and UECFA. This product is developed from advanced strain through cultivation, fermentation and extraction technique, which is in conformity with FCC. Pectinase is designed specially for juice and wine industry.
CHARACTERS
Pectinase; 6,000,000u/ml; Brown Liquid.
ACTION PRINCIPLE
Pectinase (hydrolyze α -1, 4-galacturonic bond) can break the cell wall of fruit and reduce viscosity of Juice.
EFFICACY
1. Break the fruit cell wall, release juice, and increase the yield by 10%. 2. reducing viscosity of juice. 3. speeding up ultra-filtration, and decreasing washing times of ultra-membrane. 4. effectively preventing producing muddiness, and guaranteeing stockpile period and stability.
APPLICATION
Simply add in the formulated enzymes during the ungluing and clarifying process. 1. Dosage: 30-100ppm 2. Activate temperature range: 20~60℃, ultimately at 45~52℃. Activate pH 4.5~5.0.
PACKAGING
25kg/drum
SHELF LIFE
25℃, 6 months, enzymatic activity remain $\geq$ 85%. Increase dosage after shelf life.
STORAGE
This product should be transported and stored at cool and dry place. At 25℃, with no sunshine, its shelf life is 6 months.
SAFETY
Enzyme preparations belong to protein, which may induce sensitization and cause allergic type reactions in sensitized individuals. Prolonged contact may cause minor irritation for skin, eyes or mucous membrane of nose, so any direct contiguity with human body should be avoided. If irritation or allergic response for skin or eyes develops, consult a doctor.

(Imp./Exp.Dept.)

Add.: Suite 628, China Minmetals Building, Block 4 Anhuili, Chaoyang District, Beijing, China (P.C.100101)

Tel: +86-10-58603939/58603691 Fax: +86-10-58603690

lmexsunson@chinaenzymes.com www.chinaenzymes.com

060501