FACULTAD DE OCEANOGRAFÍA, PESQUERÍA, CIENCIAS ALIMENTARIAS Y ACUICULTURA

ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA ALCOHÓLICA DESTILADA APARTIR DE *Malus domestica red delicius* (MANZANA DELICIA) PROCEDENTE DEL DISTRITO DE SANGALLAYA-HUAROCHIRÍ

Línea de investigación:
Competitividad industrial, diversificación productiva y prospectiva

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Alimentario

Autor

Oré Pittman, Abel Adán

Asesor

Candela Díaz, José Eduardo

ORCID: 0000-0002-4198-5745

Jurado

Marín Machuca, Olegario

Aldave Palacios, Gladis Josefina

Blas Ramos, Walter Eduardo

Lima – Perú

2025

RECONOCIMIENTO - NO COMERCIAL - SIN OBRA DERIVADA
(CC BY-NC-ND)

ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA ALCOHÓLICA DESTILADA APARTIR DE Malus domestica red delicius (MANZANA DELICIA) PROCEDENTE DEL DISTRITO DE SANGALLAYA-HUAROCHIRI

INFORME DE ORIGINALIDAD

25%	23%	4%	11%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unjbg.edu.pe Fuente de Internet	4%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	3%
3	repositorio.unfv.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	repositorio.ujcm.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	issuu.com Fuente de Internet	1%
6	cybertesis.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	Submitted to Universidad TecMilenio Trabajo del estudiante	1%
8	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%

FACULTAD DE OCEANOGRAFÍA, PESQUERÍA, CIENCIAS ALIMENTARIAS Y ACUICULTURA

ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA ALCOHÓLICA DESTILADA APARTIR DE *Malus domestica red delicius* (*MANZANA DELICIA*) PROCEDENTE DEL DISTRITO DE SANGALLAYA-HUAROCHIRÍ

Línea de Investigación:

Competitividad industrial, diversificación productiva y prospectiva

Tesis para optar al Título Profesional de Ingeniero Alimentario

Autor

Oré Pittman, Abel Adán

Asesor

Candela Díaz, José Eduardo

ORCID: 0000-0002-4198-5745

Jurado

Marín Machuca, Olegario
Aldave Palacios, Gladis Josefina
Blas Ramos, Walter Eduardo

Lima – Perú

2025

Dedicatoria

A Dios**,** por permitirme llegar a esta instancia donde culmino una etapa muy importante de mi vida. A mis padres**,** por ser el apoyo fundamental, quienes me han impulsado a trabajar arduamente por alcanzar mis sueños y lograr los objetivos que me he propuesto obtener.

A mis hermanos**,** por ser el motor que me impulsa día a día a ser una mejor persona.A mis amigos, que me han motivado a seguir adelante con el objetivo de este trabajo.

Agradecimientos

Expreso mi más sentido agradecimiento a todas aquellas personas que me apoyaron en larealización de la tesis.

A mis estimados profesores de la Escuela profesional de Ingeniería Alimentaria quienes me brindaron sus conocimientos y la oportunidad de convertirme en un profesional en la carrera.

Al Ingeniero José Candela Diaz, mi asesor, por guiarme en la realización de este trabajo de investigación, impartiéndome sus conocimientos y brindándome su apoyo en todo momento, de manera desinteresada.

Al presidente de la Asociación de Productores Agropecuarios y Agroindustrial Churacocha, Luis Máximo, por permitirme realizar este trabajo en las instalaciones de la planta agroindustrial de Churacocha, en el distrito de Sangallaya-Huarochirí.

ÍNDICE

Resumen……..xiii

Abstract……xiv

I. INTRODUCCIÓN……....1

1.1. Descripción y formulación del problema……...2

1.2. Antecedentes…….....2

1.3. Objetivos……...4

1.3.1. Objetivo general……4

1.3.2. Objetivos específicos……..4

1.4. Justificación……...5

1.5. Hipótesis……5

II. MARCO TEÓRICO…….6

2.1. Bases teóricas sobre el tema de investigación……...6

2.1.1. El concepto de la destilación ……6

2.1.2. Historia de las bebidas destiladas……..6

2.1.3. El principio del destilado……7

2.2. Variedades de destilado en el Perú…….....9

2.3. Destilado de manzana……..10

2.4. La manzana……..11

2.4.1. Variedades de manzana……...….12

2.4.2. La calidad de la materia prima……..…16

2.5. La levadura……...…18

2.5.1. Inoculación de levaduras……..20

2.6. Bebidas alcohólicas…….....20

2.6.1. La destilación…….....21

2.6.2. Etapas de la destilación…….....21

2.6.3. Etanol……23

2.6.4. Composición química de las fracciones del destilado……..23

2.7. Condiciones necesarias para la fermentación alcohólica…….....24

*2.7.1. Concentración de azúcare*s……...24

2.7.2. pH……..25

2.7.3. Temperatura……..25

2.8. Envase de vidrio, tapones y cápsulas para las bebidas alcohólicas…….....26

2.8.1. Envase de vidrio……26

2.8.2. Tapones…….27

2.8.3. Cápsulas……28

III. MÉTODO……...31

3.1. Tipo de Investigación…….....31

3.2. Ámbito temporal y espacial……....31

3.3. Variables……31

3.4. Población y muestra……...31

3.5. Instrumentos……...32

3.6. Procedimientos……...33

3.7. Análisis de datos……..37

IV. RESULTADOS……..38

4.1. Características fisicoquímicas de la materia prima……..38

4.2. Control diario de la fermentación y variación de grados brix y pH…….38

4.3. Análisis fisicoquímico del destilado de manzana y otras muestras similares……..42

4.4. Características organolépticas del destilado de manzana delicia…….43

4.5. Análisis fisicoquímico de la bebida alcohólica destilada de manzana delicia…….44

4.6. Análisis sensorial del destilado de manzana……...….45

4.6.1. Panel de degustación…….45

4.6.2. Ambiente……....45

4.6.3. Presentación de los panelistas…….....45

4.7. Análisis estadístico……45

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS…….64

VI. CONCLUSIONES…….66

VII. RECOMENDACIONES……....67

VIII. REFERENCIAS…….68

IX. ANEXOS……...76

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Composición de bebidas alcohólicas por cada 100 g de producto……...10

Tabla 2. Clasificación taxonómica de la manzana…….....11

Tabla 3. Composición nutricional de la manzana variedad delicia……14

Tabla 4. Composición química y nutricional por cada 100 g de pulpa de manzana……16

Tabla 5. Análisis físico-químicos del mosto de manzana delicia……..17

Tabla 6. Clasificación taxonómica de *Saccharomyces cerevisiae*……..19

Tabla 7. Etapa de destilación de algunos compuestos volátiles y su impacto en la calidad……
del pisco…….....22

Tabla 8. Balance de materia del destilado de manzana delicia……..37

Tabla 9. Formulación del destilado de manzana delicia…….37

Tabla 10. Características fisicoquímicas de la manzana delicia……...38

Tabla 11. Control de la fermentación del mosto de manzana delicia……39

Tabla 12. Análisis fisicoquímicos comparativos del destilado de manzana y otras muestras
similares …….42

Tabla 13. Características organolépticas de la bebida alcohólica……...43

Tabla 14. Análisis fisicoquímicos de los componentes volátiles y congéneres de la bebida……
destilada de manzana……..44

Tabla 15. Resultados del análisis sensorial de una bebida alcohólica destilado de manzana……...46

Tabla 16. Resultados del análisis sensorial de una bebida alcohólica licor de manzana……..50

Tabla 17. Shapiro-Wilk: Atributo Color…….55

Tabla 18. Shapiro-Wilk: Atributo Sabor…….56

Tabla 19. Shapiro-Wilk: Atributo Olor……..56

Tabla 20. Shapiro-Wilk: Atributo Consistencia……57

Tabla 21. Shapiro-Wilk: Atributo Apariencia……58

Tabla 22. Resultados de los jueces para los descriptores del licor de manzana comercial……...60

Tabla 23. Resultados de los jueces para los descriptores del destilado de manzana experimental..61

Tabla 24. Resultados de los promedios de las dos bebidas alcohólicas de manzana……62

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Funcionamiento de un alambique simple……..8

Figura 2. Destilados de frutas del Perú……..9

Figura 3. Programa nacional de destilados del Perú……..9

Figura 4. Manzana delicia de la zona del distrito de Sangallaya-Huarochirí……...12

Figura 5. Producción de manzana en los distritos de Cañete……...13

Figura 6. Mapa departamental de cosecha de manzana en el Perú……..15

Figura 7. Levadura seca activa en polvo…….18

Figura 8. Evolución de los principales componentes del aguardiente durante la destilación…….23

Figura 9. Envases de botellas de vidrio para las bebidas alcohólicas……...26

Figura 10. Los 9 tipos de corchos de vino más utilizados en las bebidas alcohólicas……..28

Figura 11. Cápsula para bebidas alcohólicas……..30

Figura 12. Diagrama de flujo de elaboración de destilado de manzana….....36

Figura 13. Variación de los parámetros (temperatura vs días) durante el tratamiento de……..
fermentación…….40

Figura 14. Variación de los parámetros (grados brix vs días) durante el tratamiento de……
fermentación……..40

Figura 15. Variación de los parámetros (pH vs días) durante el tratamiento de fermentación.41

Figura 16. Variación diaria de los parámetros (temperatura, pH y días) durante la fermentación…
alcohólica…….....42

Figura 17. Análisis de congéneres con otras bebidas alcohólicas de manzana……...43

Figura 18. Gráfica radial del perfil sensorial del destilado de manzana…….49

Figura 19. Gráfica de promedios de los atributos sensoriales del destilado de……

manzana……50

Figura 20. Gráfica radial del perfil sensorial del licor de manzana……54

Figura 21. Gráfica de promedios de los atributos sensoriales del licor de manzana……54

Figura 22. Promedio de las dos bebidas alcohólicas de manzana …….....59

Figura 23. Gráficas de barras de atributos sensoriales de las dos bebidas alcohólicas.....63

Figura 24. Diferencias de descriptores sensoriales de las 2 bebidas alcohólicas de manzana.....63

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A. Resultados del análisis sensorial del destilado de manzana (experimental)……...76

Anexo B. Resultados del análisis sensorial del licor de manzana (comercial)……...77

Anexo C. Ficha de evaluación sensorial……78

Anexo D. Ficha de cata descriptiva……...79

Anexo E. Informe de ensayo de la bebida destilada de manzana……..80

Anexo F. Resultado de cromatografía de gases del destilado de manzana……....83

Anexo G. Vista de variables, de datos en SPSS versión 26 evaluación sensorial de las 2……..
bebidas alcohólicas de manzana……...85

Anexo H. Vista de datos, de datos en SPSS versión 26 evaluación sensorial de las 2 bebidas……
alcohólicas de manzana……86

Anexo I. Vista de datos del resultado del análisis descriptivo de las 2 bebidas alcohólicas……
de manzana……..87

Anexo J. Resultados del análisis del Anova para las 2 bebidas alcohólicas de manzana……..88

Anexo K. Gráfico de media para el descriptor Dulce……....89

Anexo L. Gráfico de media para el descriptor Ácido……....89

Anexo LL. Gráfico de media para el descriptor Amargo……..90

Anexo M. Gráfico de media para el descriptor Sensación Alcohólica……..90

Anexo N. Gráfico de media para el descriptor Frutal……...91

Anexo O. Gráfico de media para el descriptor Manzana Verde……....91

Anexo P. Gráfico de media para el descriptor Manzana Madura……..92

Anexo Q. Gráfico de media para el descriptor Aroma……..92

Anexo R. Gráfico de media para el descriptor Apariencia……....93

Anexo S. Gráfico de media para el descriptor Fluidez……..93

Anexo T. Gráfico de media para el descriptor Astringencia…….....94

Anexo U. Gráfico de media para el descriptor Persistencia……...94

Anexo W. Tabla de equivalencias para mostos naturales……..95

Anexo X. Principales defectos y su origen en las bebidas alcohólicas…….....96

Anexo Y. Fotos del proceso de elaboración del destilado de manzana delicia……..97

Anexo Z. Descripción sensorial de algunos compuestos presentes en el vino……101

Anexo AA. Corrección de alcohol a una bebida alcohólica……102

Anexo AB. Determinación de la cantidad de alcohol consumido o la unidad de bebida…… estándar (UBE)…….....103

Anexo AC. Análisis de metales pesados para el destilado de manzana……...104

Anexo AD. Norma técnica peruana del pisco……..105

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo principal la elaboración de una bebida alcohólica destilada a partir de Manzana Delicia, proveniente de la zona de Sangallaya, Huarochirí, Lima-Perú, utilizando levadura *Saccharomycescerevisiae* como microorganismo fermentador. El análisis químico bromatológico de la pulpa de manzana, dio los siguientes resultados: 83 % de humedad; 2 % de fibra cruda; 0,17% de extracto etéreo; 0,30 % de cenizas y 13,95% de carbohidratos, también una acidez total de 0,47 g % ácido málico; 4,0 de pH y 12,50 de °Brix. El análisis fisicoquímico del producto final dio una graduación alcohólica de 40.8 y un extracto seco total de 0.07, también se obtuvo mediciones en mg/100 ml de alcohol anhidro: 21.43 de metanol; no detectable para furfural; 335.31 de alcoholes superiores totales; 87,07 de acidez total; 96.65 de acetato de etilo y 32.98 dealdehídos. Los resultados de metanol, furfural y alcoholes superiores están dentro del rango deacuerdo a la NTP 211.001. En la evaluación sensorial se aplicó la prueba de aceptabilidad con una escala hedónica de 9 puntos, los promedios fueron para el color de 7,97; sabor 7,11; olor 7,86; consistencia 7,43 yla apariencia de 7,74; así mismo se realizó una prueba de preferencia con otra marca conocida en el mercado, con una escala hedónica de 7 puntos para las 2 bebidas alcohólicas: destiladode manzana y licor de manzana.

Palabras clave: red delicius, bebida alcohólica destilada, fermentación, metanol, Saccharomyces cerevisiae.

ABSTRACT

The primary objective of this research is the development of a distilled alcoholic beverage made from 'Delicia' apples sourced from the Sangallaya area (Huarochirí, Lima, Peru), using the yeast *Saccharomyces cerevisiae* as the fermenting microorganism. Chemical and nutritional analysis of the apple pulp yielded the following results: 83% moisture, 2% crude fiber, 0.17% ether extract, 0.30% ash, and 13.95% carbohydrates; additionally, the pulp showed a total acidity of 0.47 g% (as malic acid), a pH of 4.0, and 12.50 °Brix. Physicochemical analysis of the final product revealed an alcohol content of 40.8% and a total dry extract of 0.07. Measurements (in mg/100 mL of anhydrous alcohol) were as follows: 21.43 mg of methanol; furfural was not detectable; 335.31 mg of total higher alcohols; 87.07 mg of total acidity; 96.65 mg of ethyl acetate; and 32.98 mg of aldehydes. The results for methanol, furfural, and higher alcohols fall within the range specified by standard NTP 211.001. In the sensory evaluation, an acceptability test was conducted using a 9-point hedonic scale; the mean scores were 7.97 for color, 7.11 for flavor, 7.86 for aroma, 7.43 for consistency, and 7.74 for appearance. Additionally, a preference test was carried out comparing the products against another well-known brand on the market, using a 7-point hedonic scale for the two alcoholic beverages: apple distillate and apple liqueur.

Keywords: red delicius, distilled alcoholic beverage, fermentation, methanol, saccharomyces cerevisiae.

I. INTRODUCCIÓN

El problema a resolver del presente trabajo de investigación es darle un valor agregado a la manzana delicia que abunda como materia prima en la asociación de productores agropecuarios y agroindustriales de Churacocha, distrito de Sangallaya, provincia de Huarochirí, para lo cual se busca elaborar un producto derivado; como es el caso de una bebida alcohólica destilada, con el propósito de generar nuevos ingresos económicos a las familias de esta comunidad con el fin de mejorar la calidad de vida de los mismos.

La línea de bebidas alcohólicas destiladas a partir de frutas fermentadas es un tema muy interesante ya que nos enseña a vivir nuevas experiencias en la carrera de industrias alimentarias; tal es el caso, el desarrollo de la bebida destilada a partir de manzana delicia; ya que es un producto de gran escala comercial, tales como las diversas variedades de bebidas alcohólicas como el brandy, el aguardiente y el licor de manzana existentes en el mercado nacional y mundial.

El destilado de frutas es una bebida alcohólica resultante de la destilación de mostos fermentados de frutas previamente ajustadas. (Valeriano, 2020)

La fermentación alcohólica es un desarrollo en el cual el azúcar es transformado en etanol por la actividad de la levadura (clase *Saccaromycetes,* filo *Ascomycota*) con elevada resistencia a la acidez, aptos de subsistir y desarrollarse en jugos de frutas a bajo pH, el cualse exceden de la escala de resistencia para demasiados microbios. (Jay et al., 2008)

El comienzo de la destilación alcohólica se sustenta en las desigualdades que hay entre los puntos de ebullición del agua (100 °C) y el etanol (78,3°C). Si un envase contiene alcohol yse calienta a temperatura que sobrepasa los 78,3°C, pero no alcanza los 100 °C, el alcohol se evaporará y se disgregará del líquido inicial, para después unirse y recondensarse en un fluido con alta fuerza alcohólica. (Castro, 2012)

1.1. Descripción y formulación del problema

En la actualidad en el distrito de Sangallaya, provincia de Huarochirí, departamento de lima; existe una sobreproducción de manzanas de la variedad delicia que se caracteriza por su textura dura y sabor agridulce, en ese sentido, no había una planta agroindustrial dedicada al procesamiento y/o transformación en productos con valor agregado a la materia prima.

Tal es así que la autoridad local junto con el gobierno regional, incentivan la industrialización de la manzana delicia a través de programas de elaboración como el néctar de manzana o destilados a través del proyecto Procompite (planes de negocio) que gracias a ello se pudo desarrollar este presente trabajo de investigación.

En ese sentido se busca aprovechar la sobreproducción de manzanas con el fin de obtener un destilado de manzana dándole un valor agregado y presentar al mercado local y nacional un producto nuevo de la zona.

1.2. Antecedentes

Hualpa (2019) en su tesis titulado influencia de los procesos de maceración y clarificación sobre las características sensoriales y fisicoquímicas de un destilado de sidra de manzana (*Malus sylvestris L*.) variedad criolla, plantea determinar el impacto del desarrollode maceración y clarificación sobre las cualidades sensoriales y fisicoquímicas en el aguardiente de manzana criolla. Para lo cual se empleó el método Taguchi L9-3 4 para 4 variables con 3 niveles que obtienen 9 procedimientos. Para el estudio de producto se empleó la técnica de superficie de respuesta. El autor determino que la técnica de maceración con enzimas pectolíticas fue más importante (p valor < 0,05) en los atributos sensoriales, que el clarificado por la bentonita, actividad de la leche descremada y el tiempo. En el sentido nariz, losatributos favorables reducen su sensación de la existencia del catalizador; en tanto en la boca disminuye la aparición de deficiencias más que empireumático o acético. Las características físico-químicas no presentan cambios significativos.

El grado alcohólico es de 40 °GL. El resultado óptimo es 2 g/100 kg de enzima pectolítica, 1 % v/v de leche desnatada; 60 g/100 kg de bentonita y 96 horas de clarificado; cuya composición tiene una importante función esperada de 0,7876. Con resultados apreciados de 8,01 para el color; 7,12 para el olor; 6,77 para el sabor y para la apariencia de 6,93 basado en la estructura hedónica de 9 puntos.

Cordero y Cordero (2011) en su tesis determinación de parámetros óptimos de destilación rectificada en continuo de sidra para la obtención de licor de manzana, ha determinado los indicadores idóneos de caudal de alimentación y reflujo del destilado para la elaboración de licor de manzana San Antonio, se determinaron por destilación continúa rectificada, utilizando dos en dicha destilación: el caudal de alimentación y el reflujo del destilado, el cual cada variante posee 3 escalas distintos obteniendo 9 procesos en la cualse estableció que a un flujo de alimentación de 2 L/h y un reflujo de destilado de 0.2 en una columna de rectificación comenzando con 5 L de sidra se obtuvo el mejor licor de manzana con un volumen de 875 ml, con un grado alcohólico de 48,65 °GL, y un rendimiento de 86,21 de etanol y una puntuación “me gusta” en el análisis sensorial. La calidad del licor obtenido es aceptable y está dentro del límite según la norma técnica peruana para bebidas alcohólicas, obteniendo un límite máximo de 442 mg de alcoholes superiores por 100 ml de licor de manzana, puesto que el alcohol amílico y el isobutanol son los más significativos. Se puede asegurar incluso que en la producción de licor de manzana por medio de la destilación rectificada en continuo de sidra el efecto de los indicadores de flujo de alimentación y reflujo de destilado poseen valor importante para el desarrollo dado que cuando menor son los indicadores, mayor el rendimiento de etanol, más cantidad será el volumen de destilado, y se obtiene un excelente licor.

Espín (2008) en el estudio titulado producción y destilación de mosto de manzana (Variedad santa lucia) para la obtención de calvados, las variables estudiadas son la proporción

de metabisulfito de potasio, 0,15g/L y 0,25g/L con parte de levadura *Saccharomyces cerevisiae* 0,5 g/L; 1 g/L y 1,5 g/L. Se empleo la manzana (variedad Santa lucía), agua potable, levadura *Saccharomyces cerevisiae*, metabisulfito de potasio y azúcar. El grado alcohólico del destilado esta entre 39,6 y 42,6 °GL estando el resultado de una única destilación, es decir un producto sin rectificar.

Según la evaluación sensorial, el óptimo proceso para los atributos: color, olor,sabor es la muestra dos que pertenece al proceso cinco. La manzana utilizada en este trabajo; organolépticamente, es buena y se sostiene ya que se logra fermentar sin utilizar cultivoiniciador, apariencia importante, ya que actualmente, debido al uso excesivo de plaguicidas y productos químicos utilizados en la mayor parte de cultivos complica este desarrollo.

El óptimo proceso para obtener zumo de manzana en la producción de calvados fue 1,0 g/L de levadura y 0,25 g/L de metabisulfito con las posteriores particularidades: graduación alcohólica del zumo: 4,2 °GL; graduación alcohólica del calvado: 42,6 °GL;productividad 12 %; tiempo de fermentación: 25 días; y total congéneres: 90,3 mg/100ml.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Obtener una bebida alcohólica destilada a partir de la manzana delicia (*Red Delicius*) procedente del distrito de Sangallaya-Huarochirí.

1.3.2. Objetivos específicos

-Analizar las cualidades fisicoquímicas de °Brix, pH y acidez de la materia prima antes de iniciarse el proceso.

-Determinar el control de la fermentación del mosto de manzana delicia

-Determinar el diagrama de flujo del proceso de elaboración del destilado de manzana

-Determinar el análisis sensorial a la bebida alcohólica destilada de manzana delicia

-Evaluar la bebida alcohólica destilada obtenida a partir de la manzana delicia tomando

como referencia la NTP 211.001: 2006 para la elaboración del pisco

-Evaluar los análisis de metales pesados al destilado de acuerdo a NTP 211.049: 2014

1.4. Justificación

Debido a la falta de estudios de la industrialización de la manzana delicia en la localidad de Sangallaya, esto conlleva a una limitada explotación de esta materia prima, por lo cual este trabajo de investigación busca aprovechar la producción de la materia prima dándole un valor agregado a la fruta transformándolo en diversos productos derivados provenientes de la manzana, como el destilado de manzana; como también busca reducir la perdida de la materia prima y prolongar la vida útil del producto final. Para tal caso se realizó el proceso de elaboración de destilado de manzana de la variedad delicia, en las instalaciones de la planta agroindustrial de Churacocha.

1.5. Hipótesis

Se puede elaborar una bebida alcohólica destilada a partir de Manzana delicia (*Red Delicius*) procedente del distrito de Sangallaya-Huarochirí, Lima.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Bases Teóricas sobre el tema de investigación

2.1.1. El concepto de la destilación

La destilación es uno de los procesos más destacados en el sector de la química industrial que proporciona dividir los componentes de la combinación líquida al estado de concentraciones puras. (Geankoplis, 1998)

La destilación de productos que han sufrido una fermentación parecida a la fase de fermentación de los vinos conforma un trayecto esencial en la elaboración de los aguardientes.

El principal propósito en la destilación es apartar el fermentado, sustancia base, las materias volátiles que dan hacia el alcohol un agradable gusto y olor de los no volátiles, utilizandosu diferente volatilidad en la producción final. (Sotelo, 2012)

El objetivo básico en la destilación es separar una mezcla de muchos componentes, empleando los distintos puntos de ebullición, o volatilidades. (Rodríguez y Suarez, 2015)

El destilado de frutas es una bebida alcohólica resultante de la destilación de mostos fermentados de frutas previamente ajustadas. (Valeriano, 2020)

2.1.2. Historia de las bebidas destiladas

Es profundo tener información trascendental y decretar el inicio de la destilación. Hay datos que ubican esta costumbre en la cultura egipcia, aunque debemos ceñirnos a las primeras narraciones donde se señala la destilación de alcohol en china en el siglo IV. De acuerdo a los relatores, hay testimonios de hallazgos de los alambiques primitivos por parte de dos mujeres apreciadas eruditas en la historia: Hipatia de Alejandría y María la Judía. A ellasse les asigna la creación de las primeras técnicas de destilación. Aun cuando, debemos tener encuenta a los expertos de esta destreza a los árabes. Para este contexto, la principal narración registradasobre el empleo del alambique es discutida por los médicos Abul Kadim y Fahzes, que ejercieron su desempeño en el siglo X. España dispone de los primeros textos, del siglo XIII, que es la

destilación, atribuida al sabio Ramón Llull.

Se dice que Arnau de Vilanova, médico también español y de ese mismo siglo, hizo destilar por primera vez meditando en el consumo humano del producto, sometiendo a este procedimiento los restos del vino.

La elaboración de bebidas espirituosas se inicia al siglo XIII en Italia. La costumbre abarca a los alquimistas la exploración de la eternidad, el "agua de la vida", en la destilación del fermentado de uva.

A pesar de que, su empleo práctico aparenta haber sido el desplazamiento de vino destilado para su siguiente reorganización antes de la comercialización.

En Europa en general y en España propio, aún pervive la costumbre de algunas órdenes religiosas de destilar sus típicos licores, empezada en la Edad Media. La celebridad de esta bebida ha llegado hasta el punto de ser apetecido, por aquellos que en elsiglo XVI iniciaron en las Américas. Ahí, la fase de destilación aplicado a nuevos elementosvegetales condujo a la creación y comienzo de una nueva gama de bebidas espirituosas.

Durante siglos, las bebidas destiladas se han utilizado como medicina para cualquier dolencia o indicio de protección, de ahí la importancia de mejorar su gusto. Gradualmente se agregaron diferentes ingredientes como bayas, frutas, semillas, hierbas y hojas, café, azúcar, flores, maderas aromáticas, etc.

Las bebidas destiladas han encontrado un espacio distintivo después o como aperitivo, transformándose en el broche final de los banquetes festivos y juntando elementosculturales en alusión a los orígenes antropológicos y geográficos, sus tradiciones, sus reconocidosfabricantes especializados, negocios y la riqueza creada alrededor de ellos. (Cite Agroindustrial Ica, 2024)

2.1.3. El principio del destilado

El proceso de destilación se basa en un principio básico, pero el componente más importante es la extracción del alcohol del líquido, la evaporación del alcohol empieza a 78°C,

mientras que el agua se evapora a 100°C.

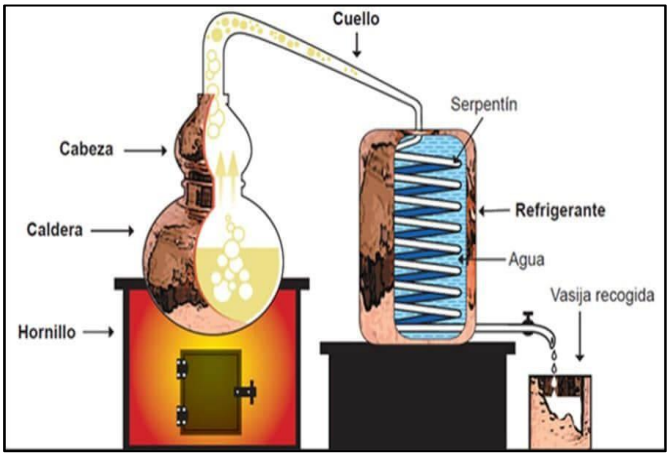
El orden cabeza, corazón y cola divide el producto de alguna destilación en tres fragmentos. La fracción preferible de la destilación está en el corazón y empieza a ebullir entre los 78 a 82°C a una acumulación de 45 a 65 % de alcohol. (Soria y Jaramillo, 2007)

Los elementos más volátiles vienen primero porque presentan temperaturas de saturación muy bajos, se conocen como cabezas, se refiere a disolventes como la acetona, metanol y muchos esteres que logran dar falta de visión y deceso si es ingerido por la persona

Casi siempre se retiran los primeros 50 ml por cada 25 L de destilado al emplear un alambique de columna, o 100 ml por cada 20 L al usar un alambique típico. Para prevenir que las cabezas alteren lo restante del destilado se tiene que vigilar la temperatura, ya que estas empiezan en ebullición desde los 55°C, generalmente poseen un gusto agrio. El corazón es notorio para el destilador debido a su tono cristalino. Las colas presentan alcoholes con temperatura de saturación muy alto como son los furfurales que elaboran en el destilado un desagradable gusto. (Soria y Jaramillo, 2007)

Figura 1

Funcionamiento de un alambique simple



Nota. En la figura 1 se muestra las partes de un alambique simple, Tomado de Ramos y Maldonado,1998.

2.2. Variedades de destilado en el Perú

En el Perú existen diferentes variedades de frutas, por lo que pueden derivarse para elaborar destilados de calidad con las frutas que cada región produce, con la finalidad de posicionarnos en el mercado nacional. En el mercado limeño y a nivel nacional se observa diferentes destiladosde frutas, en su gran mayoría artesanales y muy poco de nivel industrial.

Figura 2

Destilados de frutas del Perú



Nota. Variedades de destilados de frutas. Tomado de "Perú tiene un potencial de 160 mil toneladas de frutas para el desarrollo de destilados", por Agencia Peruana de Noticias, 2016a.

Figura 3

Programa nacional de destilados del Perú



La figura 3 muestra las diferentes bebidas alcohólicas destiladas por departamento,

según el programa nacional de destilados del Perú. (Agencia Agraria de Noticias, 2015)

2.3. Destilado de manzana

Procede de la destilación de la sidra obtenida a partir de la fermentación del mosto de manzana previamente ajustadas; así mismo la destilación de la sidra produce un aguardiente de gran complejidad aromática y gustativa, donde destaca un aroma intenso y persistente con matices frutales que recuerdan a la materia prima. (Rodríguez, 2010)

La destilación o separación del alcohol proveniente del fermentado de manzana es una alternativa interesante al completar la fermentación (alcohólica y/o maloláctica), lo cual se logra dividir en tres partes ("cabeza", "corazón" y "cola"). Las partes de la cabeza y cola comúnmente se desechan, en tanto la parte se conserva y se lleva a una segunda destilación para incrementar el contenido de alcohol etílico. (Jackson, 2008)

Tabla 1

Composición de bebidas alcohólicas por cada 100 g de producto.

Bebida	Proteínas	Lípidos	Glúcidos	Alcohol	Calorías
Cerveza	0,30	0,00	2,80	5,00	47
Sidra	2,60	0,00	0,00	6,00	52
Vino seco	0,20	0,00	0,00	14,00	99
Vino dulce	0,20	0,00	14,00	12,00	141
Coñac	0,00	0,00	0,00	40,00	280
Tequila	0,00	0,00	0,00	40,00	280
Ron	0,00	0,00	0,00	40,00	280
Vodka	0,00	0,00	0,00	40,00	280
Whisky	0,00	0,00	0,00	40,00	280
Pisco	0,00	0,00	0,00	42,00	294

La Tabla 1 muestra la composición de bebidas alcohólicas por cada 100 g de producto,

donde el grado alcohólico en los productos oscila entre 5 - 42 °GL, debido a que cada producto presenta diferentes procesos de elaboración. (Ramírez, 2014)

2.4. La manzana

Según la NTP del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI, 2006), la manzana delicia tiene forma troncocónica, con cinco lóbulos o protuberancias bien marcadas a veces de forma algo irregularpor deficiencias en la polinización. Su piel es casi siempre brillante, lisa y por lo general de color rojo; y su pulpa es blanquecina amarillenta y de textura blanda. El peso medio es de 160 a 240 g y mide de 70 a 85 mm. Tiene unsabor dulce y es muy aromático. La manzana tiene la pulpa firme y es capaz de aguantar los procedimientos tecnificados, es por ello que se destina a la preparación de zumos, sidras, compotas y productos de repostería, entre otros. La manzana se conserva en cámaras de atmósferas vigiladas por extensos periodos de tiempo, inclusive de una temporada a otra estación. (Castelló, 2007)

Tabla 2

Clasificación taxonómica de la manzana.

Reino	**Vegetal**
División	Embryophyta
Clase	Dicotyledoneae
Orden	Rosales
Familia	Rosácea
Sub-Familia	Pomoideas
Género	Malus
Especie	*Malus communis*

Nota. Adaptado de Cerezo, 2014.

Andrade (2009) menciona que la manzana al ser cortado, ocurre una oxidación

alimentaria, debido al destrozo de los organelos celulares que conceden que las polifenoloxidasas enlacen con los fenoles y con el oxígeno atmosférico, dado que el procedimiento de clarificación tiene cierto nivel de problema y necesita un extenso tiempo, requiriéndose agilizar la etapa de fermentación y de clarificación de los vinos de manzana, mediante catalizadores de clarificación y de la aplicación de la levadura vínica elegida.

Figura 4

Manzana delicia de la zona del distrito de Sangallaya-Huarochiri.



Nota. En la figura 4 se muestra la manzana de la variedad delicia.

2.4.1. Variedades de manzana

Red Delicious (Deliciosa roja): fruto de buen tamaño, de color rojo más o menos intenso, con un punteado amarillo, carne azucarada, jugosa, ligeramente acidulada y muy aromática. Árbol de buen porte, vigoroso de crecimiento vertical y con tendencia a dar ángulos agudos en la inserción de las ramas. Fruto de excelente conservación. Recolección en septiembre-octubre. (Dapena y Blásquez, 2006)

Royal Gala: Se identifica por un tono rojo intenso de piel, el color cambia de amarillo a casi naranja con rayas de color naranja intenso sobre un fondo amarillo verdoso. Es una manzana dulce muy redondeada que ajusta muy bien en la mano de un niño en donde su tamaño va de mediano a pequeño. La manzana Royal Gala es densa, dulce, aromática y jugosa.Su carne es blanca y cremosa con un sabor dulce pero no excesivo resaltado ya que de igual modo tiene

un toque de acidez. (Dapena y Blásquez, 2006)

Jona Gold: una manzana de invierno de un apetecible color rojo amarillento, sabrosa tras el periodo de maduración. sabor aroma particularmente intenso, ligeramente agridulce. textura amarillenta por dentro, jugosa en la mordida. (Dapena y Blásquez,2006)

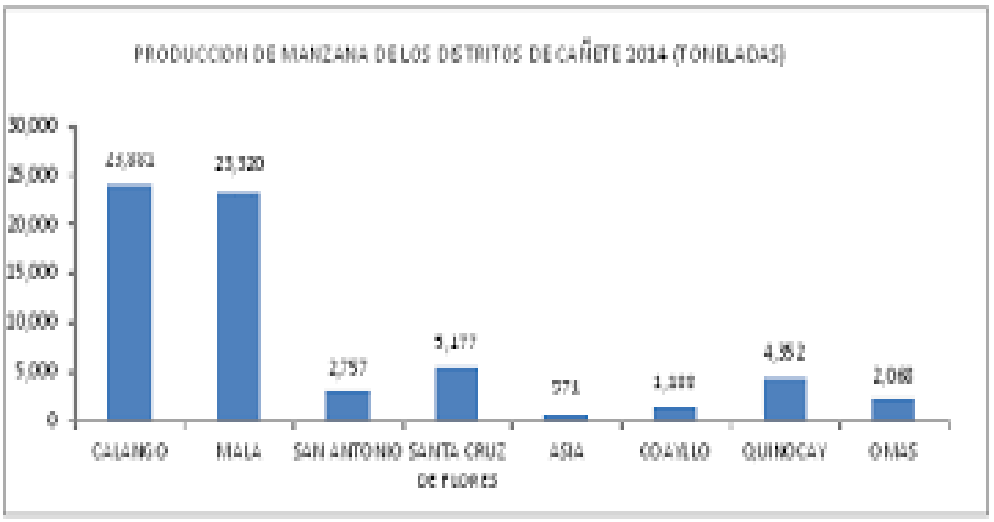
Winter Banana Variedad de color verde y amarillo, de piel barnizada y lisa, es una de las variedades más cultivadas en nuestro medio, porque se considera indispensable para asegurar la polinización. (Dapena y Blásquez, 2006)

El Programa Nacional de Frutales de Sierra Exportadora, anunció que en el Perú se siembran 11 mil hectáreas de manzana, de las cuales el 70% es la variedad "Deliciasde Viscas" y el resto entre "Ana de Israel", "Winter" y "San Antonio", variedades poca consumidas.

El principal sector de producción de manzana en el Perú es Lima: Cañete, Yauyos, Huarochirí, Huaral, Barranca, Cajatambo, lo cual agrupa el 80%, seguido de Ica en Chincha y Áncash en Huarmey y Casma. (Agencia Agraria de Noticias, 2016b)

Figura 5

Producción de manzana en los distritos de Cañete., año 2014



Nota. Adaptado de Chávez et al. 2015.

Tabla 3

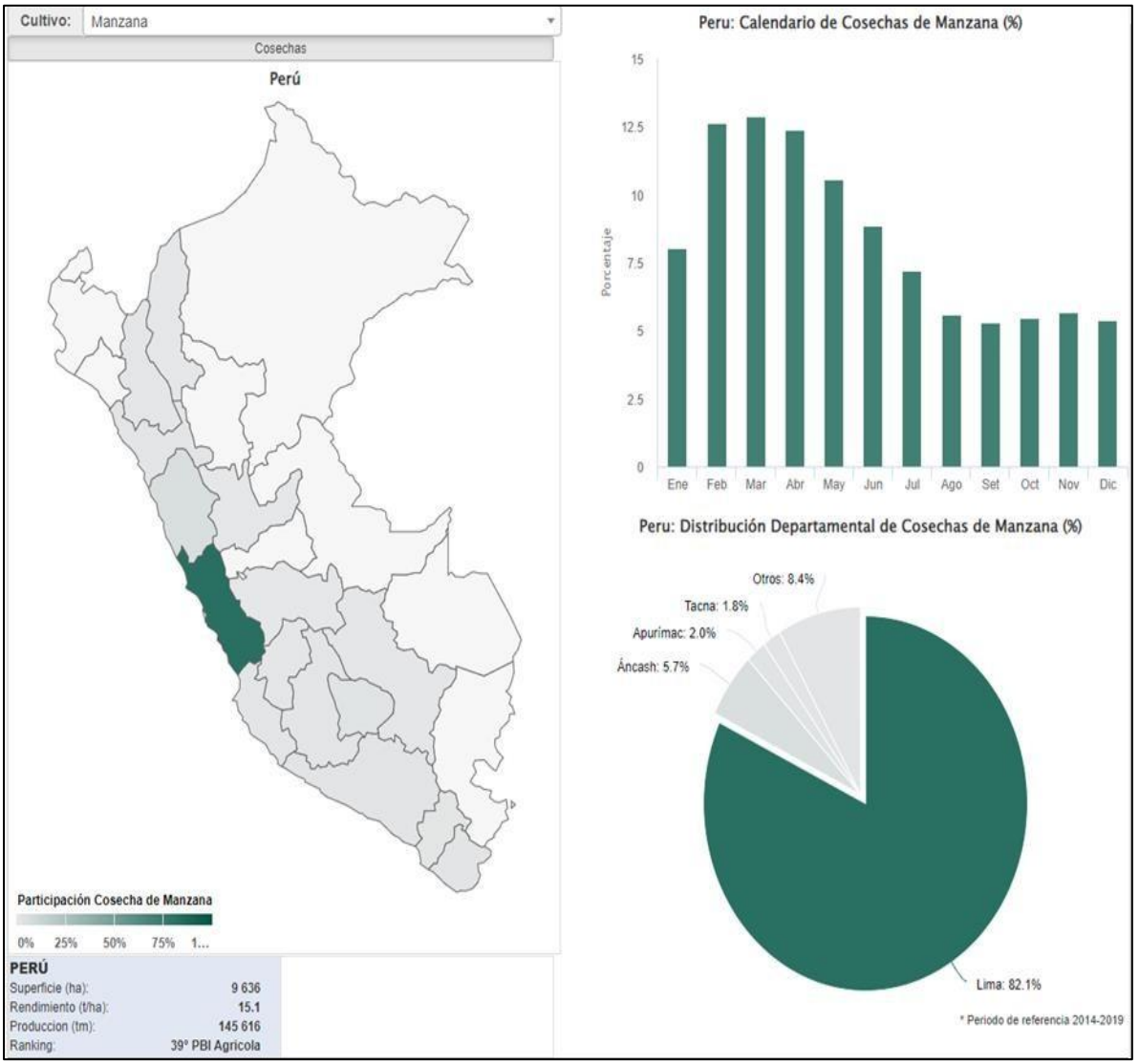
Composición nutricional de la manzana variedad delicia.

Composición	Cantidad / 100 g
Agua (g)	84
Calorías (Kcal)	59
Carbohidratos (g)	15
Proteínas (g)	0,19
Fibras (g)	2,7
Potasio (g)	115
Lípidos (g)	0,4
Calcio (mg)	7
Fosforo (mg)	7
Magnesio (mg)	5
Azufre (mg)	5
Hierro (mg)	0,18
Vitamina B3 (Niacina) (mg)	0,17
Vitamina E (mg)	0,4
Vitamina A (U.I.)	53

Nota. Se muestra la composición nutricional de la manzana delicia, Adaptado de Espacio Oficial de la Sidra en el Perú, 2011.

Figura 6

Mapa departamental de cosecha de manzana en el Perú.



Nota. En la figura se muestra que el departamento de Lima representa el 82.1% del total de la producción de manzana a nivel nacional, Tomado de Sistema Integrado de Estadística Agraria [SIEA], 2021.

Tabla 4

Composición química y nutricional por cada 100 g de pulpa de manzana

Componente	Cantidad	Componente	Cantidad
Agua	80 - 92 g	Niacina	0,091 - 0,200mg
Cenizas	0,3 g	Ácido pantoténico	0,06 - 0,10 mg
Carbohidratos	12 - 15 g	Ácido fólico	0,03 mg
Lípidos	0,17 - 0,60 g	Calcio	6 - 7 mg
Proteínas	0,1 - 0,3 g	Fosforo	10 - 11 mg
Fibra	1 - 2,3 g	Hierro	0,12 - 0,30 mg
Ácido málico	0,6 g	Yodo	0,066 mg
Ácido cítrico	0 - 30 g	Sodio	1 - 15 mg
Acido oxálico	1,5 g	Potasio	107 - 116 mg
Pectina	0,4 g	Magnesio	5 - 6 mg
Vitamina A	0,03 mg	Cloro	4 mg
Vitamina C	5 - 17 mg	Azufre	4 - 5 mg
Vitamina E	0,003 mg	Cobre	0,1 mg
Vitamina B1	0,017 - 0,040 mg	Manganeso	0,07 - 0,11 mg
Vitamina B2	0,03 mg	Zinc	0,04 - 0,07 mg
Vitamina B6	0,020 - 0,041 mg	Contenido calórico	50 kcal

Nota. Adaptada de *Variedades americanas de manzanas*, por Ravel, 1970.

2.4.2. La calidad de la materia prima

El enólogo Hidalgo (2018) menciona que al momento de la cosecha es importante considerar estas sugerencias para la calidad del mosto.

Frutas verdes producen mostos:

-Acidez alta

-Poco aroma, herbáceos

-Poco color

-Astringencia intensa

Frutas sobre maduras producen mostos:

-Deficiencia de acidez

-Fáciles de oxidar

-Alta concentración de azúcares

-Pérdida de frescura en los aromas

Tabla 5

Análisis físico-químico del mosto de manzana delicia.

Análisis	**Resultados**	**Unidades**
Humedad	91,30	%
Materia seca	8,70	%
Densidad	1013,00	g/L
Sólidos solubles	6,10	°Brix
Azúcares reductores	31,87	g glucosa/L
Azúcares totales	49,85	g glucosa/L
Sacarosa	17,98	g/L
Acidez total	1,33	g ácido tartárico/L
Acidez total	0,87	g ácido sulfúrico/L
pH	4,60	
Nitrógeno	0,64	g/L
Fósforo	0,12	g/L
Potasio	1,04	g/L

Nota. Contenido del mosto de manzana de la variedad delicia, adaptada de Runciman, 2006.

2.5. La levadura

La levadura denominada *Saccharomyces cerevisiae*, es el microorganismos más significativo y más empleado en la industria alimentaria, se desarrollan por sus propias células, por sus partes celulares y por los productos finales que realizan a lo largo de la fermentación alcohólica. Las células de las levaduras se emplean también en la producción del pan y así como fuente de alimento, de vitaminas y de diversos factores de desarrollo. La fermentación a gran gama que produce la levadura, hace viable la elaboración de alcohol para objetivos industriales, aun cuando se le atribuye mejor su importancia en la producción de bebidas alcohólicas, como es la cerveza, los licores y los vinos. (Madigan et al., 2015)

Saccharomyces cereviseae

Las levaduras *Saccharomyces cereviseae* son hongos (Tabla 6) que se forman por brotación, son unicelulares, eucarióticos, con metabolismo heterótrofos y son osmotróficos. (Frazier y Westhoff, 2000)

Figura 7

Levadura seca activa en polvo



Nota. Se muestra la levadura seca instantánea, el cual es un fermento bilógico seco instantáneo. Tomado de Puratos, (s.f.).

Tabla 6

Clasificación taxonómica de Saccharomyces cerevisiae

Reino	**Hongo**
División	Amastogomycota
Clase	Ascomicetas
Subclase	Hemiascomycetidae
Orden	Endomycetales
familia	Saccharomycetaceae
subfamilia	Sacharomycetaidae
Género	Sacharomyces
Especie	S. Cerevisiae

Nota. Características de *Sacharomyces cerevisiae,* Adaptada de Nieto, 2009.

Según Valeriano (2020) menciona las diferencias de una levadura de pan y una levadura vinífera.

Levaduras viníferas:

-Especializadas para fermentar

-Fermentación rápidas

-Distintas temperaturas

-Distintos mostos

-Alto rendimiento de alcohol

Levaduras de pan:

-Fermentación media o baja

-Poca cantidad de levaduras viables

-Temperaturas especificas

-Bajo rendimiento de alcohol

2.5.1. Inoculación de levaduras

Peynaud (1984) recomienda utilizar polvos secos de levaduras, de aspecto gris amarillento más o menos granuloso con 6 a 8% de humedad y que contienen según las preparaciones de 10 a 60% de levaduras vivas inmediatamente regenerables, es decir de 1 a 16 millones UFC por gramo. Estos polvos secos están constituidos por levaduras deshidratadas con aire caliente bajo vacío en presencia de un soporte protector. La forma de empleo es importante, pues no se debe añadir el polvo en el mosto sino rehidratarlo antes en agua tibia. Después de 20 a 30 minutos las células han recuperado su vitalidad y pueden agregar al mosto; esta forma de siembra directa es la más corriente en vinificación.

2.6. Bebidas alcohólicas

Las bebidas alcohólicas (licores) destinada al consumo humano son por destilación de etanol. El olor no está definido por el alcohol sino debido a los efectos complementarios de la fermentación; el gusto es debido a los productos de extracción y destilación de plantas y frutos, y los jugos de los aceites esenciales y las esencias naturales también aportan el sabor. (Carretero, 2006)

Las bebidas alcohólicas destinadas al consumo humano tienen en su composición un determinado contenido de alcohol etílico que resulta, directa o indirectamente, de la fermentación de sustancias dulces autorizados de zumos de frutas, productos feculentos o dulces. La clasificación de las bebidas alcohólicas puede basarse en el sustrato del que se derivan ya sean destiladas, simples o compuestas. (García et al., 2004)

La bebida alcohólica es un producto obtenido por procesos de fermentación principalmente alcohólica, utilizando levaduras del género *Saccharomyces*, sometida o no a destilación, rectificación, redestilación, infusión maceración o cocción y con una graduación alcohólica de 2 a 55 %. Se clasifican en: bebidas alcohólicas fermentadas, bebidas alcohólicas destiladas, bebidas alcohólicas preparadas y licores. (INDECOPI, 2003)

Las bebidas alcohólicas son productos de amplia distribución que se consideran alimentos. Entre sus componentes se encuentran, antes todo, agua, alcohol y una pequeña cantidad de vitaminas y minerales; algunos tienen cantidades significativos de carbohidratos.

Las bebidas alcohólicas se clasifican en dos grupos principales: fermentadas y destiladas; las bebidas alcohólicas fermentadas se producen por fermentación alcohólica de determinadas levaduras sobre zumos de frutas (uva, manzana) o de cereales (cebada. malta).

A lo largo de esta etapa, en su mayoría el azúcar se transforma en alcohol. Sin embargo, las bebidas alcohólicas destiladas se producen destilando bebidas fermentadas. Esto es desapareciendo por medio del calor una parte del agua que contienen. Por lo tanto, una bebida destilada contiene más alcohol que una bebida fermentada. (Durán, 2006)

2.6.1. La destilación

La destilación de productos que hayan sufrido una fermentación similar a la fermentación de los vinos constituye un paso decisivo para las bebidas espirituosas. El principal objetivo de la destilación es retirar del fermentado, el producto básico, las materias volátiles que dan los alcoholes el agradable gusto y olor de los no volátiles, favoreciendo su diferente volatilidad en el producto terminado. (Sotelo, 2012)

2.6.2. Etapas de la destilación

De acuerdo con Hidalgo et al. (2016) para la elaboración del pisco, se logran producir compuestos volátiles dependiendo la fase en la que se destila el mosto:

Tabla 7

Etapa de destilación de algunos compuestos volátiles y su impacto en la calidad del pisco

Compuestos volátiles	**De cabeza**	**De cuerpo**	**De cola**
Positivos	Ésteres (acetato de hexilo, acetato de 2- feniletilo, butirato de etilo, hexanoato de etilo,decanoato de etilo, dodecanoato de etilo), terpenos (linalol, óxidosde linalol y nerol).	Acetato de 3-feniletilo, ternpenos (hotrienol, a-terpineol, linalol).	Ésteres (lactato de etilo, succinato de dietilo), 2-feniletanol.
Negativos	Aldehídos, acetato de etilo, alcoholes superiores (propanol, isobutanol, hexanol, butanol, amílico, isoamílico), homólogos saturados de hexanol (cis-3-hexeno-1-ol, trans-3-hexeno-1-ol), metanol.	Ácido isobutírico, metanol.	Furfural, ácido butírico, metanol.
Neutros	-	-	Ácido hexanoico, ácido octanoico, ácido decanoico.

Nota. Los compuestos volátiles pueden tener impacto positivo, negativo o neutro en la calidad del pisco. Adaptado de Hidalgo et al., 2016.

2.6.3. Etanol

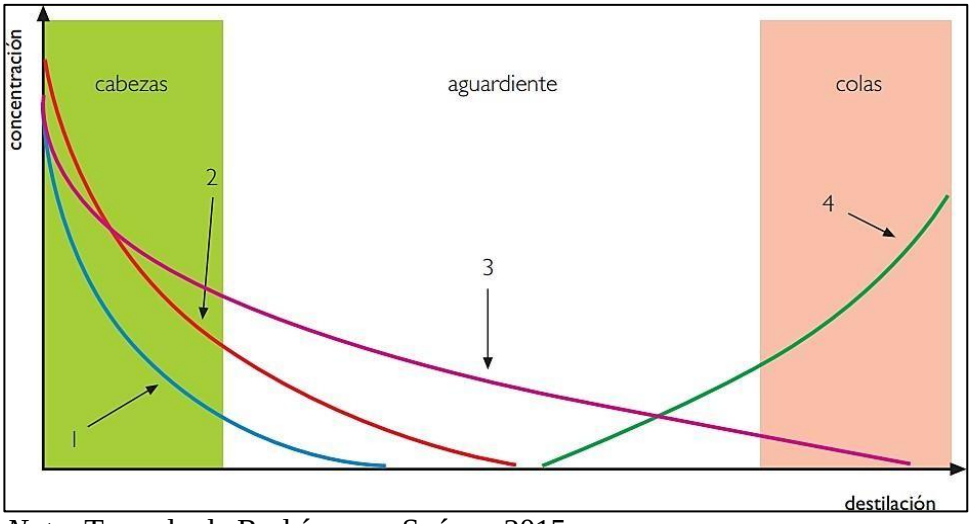
El etanol con formula C2H5OH es un alcohol liquido incoloro e inflamable, con punto de ebullición a 78ºC y es el constituyenteactivo del aguardiente. Se obtiene por dos procesos de fabricación: fermentación o desnaturalización de azucares contenidos en diferentes frutos y destilación, que consiste en la purificación de bebidas fermentadas. (Morrison, 1992)

2.6.4. Composición química de las fracciones del destilado

Aun cuando el proceso de destilación determine la distribución de los componentes de la sidra, a pesar de que cada componente tiene una distribución distinta, muchos análisis acerca del desarrollo de destilación y los tipos de alambiques empleados establecen pautas generales para modales químicos. Así, los ácidos grasos y sus esteres se juntan mayormente en las primeras partes de la destilación, como resultado de una baja disoluble en agua y alta disoluble en etanol. Similarmente, en las cabezas se destila acetaldehído (Figura 8), y logran presentarse otras mezclas carbonílicos como acroleína (lacrimógeno) o diacetilo (mantequilla), esos finales registradores de sidras compuestas. (Rodríguez y Suárez, 2015)

Figura 8

Evolución de componentes del aguardiente durante la destilación. 1: Ácidos grasos y ésteres; 2: acetaldehído; 3: alcoholes superiores y metanol; 4: furfural, 4- etilfenol, ácido Acético.



Nota. Tomado de Rodríguez y Suárez, 2015.

Los alcoholes superiores, solubles en etanol y agua, son los elementos dominantes de los medios, lo que ejecuta que estén apreciados el soporte de esencia de los aguardientes. Tal aspecto, se debe mencionar los tipos de labores producidos en el SERJDA se pusode evidencia que el metanol, una mezcla compatible en agua y etanol, este vigente a lo largo de todo el trayecto de destilación (Figura 8), con una figura semejante a los alcoholes superiores, aun cuando su bajo temperatura de saturación es de 64,7°C. (Rodríguez y Suárez, 2015)

Al final, las colas son conformadas por composiciones de pequeños volátiles y solubles en agua, de las que resaltan el ácido acético (vinagre), el 4-etilfenol (ganado), el furfural (caramelo) y el 2-feniletanol (rosas), debido que esta parte de un aroma pesado y desapacible, de sabor a recalentado (Figura 8). También, es significativo decir que el mayor pH de las colas ayuda a la erradicación de metales pesados del alambique, en general cobre, se sugiere no agregar esta parte al producto final. (Rodríguez y Suárez, 2015; Cedrón, 2004)

2.7. Condiciones necesarias para la fermentación alcohólica

2.7.1. Concentración de azúcares

Delimita el intervalo de tiempo del ciclo de multiplicación celular (crecimiento exponencial), del ciclo estacionaria y del ciclo de deceso. La acumulación de azúcar debe sostenerse en baja para la proliferación inicial de la levadura.

De 10 ºBrix a 18 ºBrix, la acumulación de sólidos es conveniente, porque a veces es necesario usardensidades muy altas para inhibir el desarrollo de la levadura. (Betancourt, 2001)

Fajardo y Sarmiento (2007). Aprendieron el proceso de agregar el azúcar en la fabricaciónde alcohol para obtener aguardiente en una fase artesanal, las acumulaciones de azucares en el mosto fueron evaluados por refractómetro, y el producto de alcohol por hidrometría. Las respuestas in situ mostraron un efecto adecuado del contenido de azúcar (18 a 20 °Brix) para la fermentación.

2.7.2. pH

Es una variante significativa en la fermentación, a causa de su notable control de la contaminación bacterial, de modo que el resultado en el desarrollo de las levaduras, en la velocidad de la fermentación y en la productividad de etanol con *Sacharomyces cerevisiae*.

La reacción perfecta para una etapa de fermentación con levaduras debe llevarse a cabo a pH de 4,5 y 5,0 respectivamente. (Carpenter, 1979)

Según Gonzales (1978) la fermentación continua favorablemente cuando el mostose ha ajustado su pH entre 4 y 4,5. Este pH beneficia a la levadura y es convenientemente bajo como para impedir el crecimiento de varios especímenes de bacterias.

2.7.3. Temperatura

Algunos indicadores que suelen medir en la fermentación alcohólica, es el registro dela temperatura siendo una decisión muy a realizar, y que define indirectamente el trabajo de los agentes leudantes, más aún de prever la posible detención de la fermentación por demasiada concentración de temperatura. (Hidalgo, 2018)

La temperatura puede estar en una condición de 13ºC - 35ºC. Los agentes leudantes son microbios mesófilos.

Cuanto más alta es la temperatura en el nivel establecido, la velocidad es mayor de la etapa fermentativa, igualmente la relación de productos complementarios también será alta. En cierto modo, a baja temperatura es más para alcanzar alto grado alcohólico, porque a mayor temperatura, las levaduras fermentan más rápido, agotando también mas rápido los azucares. (Gonzales, 1978)

Las levaduras son menos fuertes a las variaciones de temperatura que los microbios porque no pueden soportar temperaturas bajo cero. Siendo 20 - 30 °C el rango óptimo para su desarrollo. A 45 - 47°C mueren, así que si los quitas de algún comestible o bebida, caliéntalosa 50 – 60 ° C durante 5 minutos. (Madrid et al., 1994)

2.8. Envase de vidrio, tapones y capsulas para las bebidas alcohólicas

2.8.1. Envase de vidrio

El empaque de las bebidas destiladas tipo aguardiente debe realizarse en botellas de vidrio de 750mL (exhibición tradicional en el comercio nacional), esto evitará la migración de olores y sabores raros del entorno ambiental al producto y a la inversa, así mismo en esta variedad de envases se conservan mejor los aromas característicos contenidos en el producto. (Cervera, 2003)

Según The Food Tech (2022) la botella de vidrio es inerte e higienizado, no interfiere con el sabor de alimentos y bebidas, y asegura la calidad del producto que lo contiene.

Pues es un material neutro con respecto al producto que embala y entre sus cualidades resalta lo siguiente:

-No conserva ningún intercambio químico con su contenido.

-Puede guardar cualquier producto por toda su vida útil.

-No accede el intercambio de oxígeno o gas carbónico.

-No cambia el sabor ni el color del contenido del envase.

Figura 9

Envases de botellas de vidrio para las bebidas alcohólicas.



Nota. Tomado de *Ventajas del envase de vidrio*, The Food Tech, 2022.

2.8.2. Tapones

A la hora de utilizar este tipo de material para el llenado del vino, hay que considerar los distintos modos de abierto y cierre. (Información del Envase y Enbalaje, 2016)

Tapón de corcho natural:

El tapón se emplea como uso de sellado de la botella, y en particular las de vidrio, dado sus características de adaptabilidad, hermético a los líquidos e intacto, ya que son imprescindibles para mantener la calidad del vino.

Existen diferentes variedades de corchos según sea su configuración y contextura: de corcho natural o acumulado para vinos secos; de corcho acumulado con discos de corchonatural para vinos espumantes; de corcho completo para vinos secos; de corcho natural de dos y de tres trozos para vinos secos.

Uno de los principales atributos del tapón de corcho natural es su adaptabilidad. Aun así, uno de sus primordiales dilemas es la disposición de TCA que, a veces, logra atribuiral vino un gusto a corcho.

Tapón técnico: Son hechos de una combinación de gránulos de corcho y un componente plástico.

Tapón sintético: Hay dos tipos dependiendo el modo de fabricación:

Elaborado por coextrusión: se basa en cortar un cable de espuma de microburbujas de polietileno recubierta de un elastómero termoplástico. Este método confiere al tapón una gran igualdad entre el interno y externo.

Fabricado por inyección: se basa en transmitir el empuje del plástico en un modelo. Estas tapas no favorecen el desarrollo bacteriológico, mucho menos la generación de TCA, son más higiénicos y no originan polvaredas.

Así mismo logran tener diferentes colores y aceptan almacenar el vino en postura alargada (dado que, a distinciones del tapón típico, no requiere vapor para mantenerseextendido

y así impedir el ingreso del oxígeno al centro del envase de vidrio).

En comparación con el corcho tradicional, tienen poca flexibilidad, debido a que su extracción de la botella es muy compleja y, una vez este fuera, es más complicado volver a introducirlos en la botella.

Figura 10

Los 9 tipos de corchos de vino más utilizados en las bebidas alcohólicas.



Nota. Se observa los diferentes diseños y variedades de tapones (corchos naturales y sintéticos) para sellar las botellas de los licores, vinos y destilados. Tomado de Información del Envase y Enbalaje, 2016.

2.8.3. Cápsulas

La cápsula es una especie de precinto de seguridad, la garantía de que un vino es virgen, sin rellenar o adulterar. (Peñín y Pacheco, 2001)

Las cápsulas de vino, son unos protectores posicionados en la parte superior del cuello de las botellas de vino, hechas principalmente de Estaño, u otras aleaciones, con el objetivo de proteger herméticamente el cerrado del líquido de la botella, para liberar el corcho de polvo y/o fugas del contenido. (Vinetur, 2024)

Finalidades del uso de las cápsulas de vino. (Vino y Pasiones, 2025)

Seguridad y hermetismo

Este mecanismo, fue creado principalmente para este propósito, que, como se mencionó, también ayuda a mantener la integridad del tapón y, por lo tanto, del vino.

Al respecto, si los diminutos orificios son viables, hay capsulas para evacuar el oxígeno que entra por la tapa y la cápsula, sabiendo que se encuentra sellada al vacío.

Estética y calidad

Aun cuando mucha gente no lo crea, las cápsulas del vino le dan cierta sofisticación, en bellos y elegantes diseños variables, además de tan populares entre los vinos caros.

Efectivamente, actualmente se comercializan muy pocos vinos en capsulas, en este caso se trata de vinos artesanales, o vinos que se encuentran a precios muy bajos.

Tipos de cápsulas de vino

Las cápsulas para botellas de licor hay en diferentes modelos y materiales, aunque algunas de ellas ya han sido restringidas en muchos países del mundo, debido a medidas ambientales y de bioseguridad.

Los principales materiales más utilizados destacan:

-Estaño

-Plomo

-Aleaciones con plomo

-Aluminio

-PVC

-Lacrado de cera.

Cinco son los tipos de cápsulas de hoy en día:

Estaño: Son las más costosas pero las más ideales, ya que se suelen emplear en vinos de gran escala y están hechas de una sola parte. Son accesibles de abrir y se hacen de diversos matices.

Plomo - Estaño: Están mezcladas por una capa de plomo y revestido de estaño. En la Actualidad no son muy empleadas porque en el año 1991 por un decreto ley de medioambiente que sustentaban que no se debía usar metales pesados. En cambio, en la actualidad hay pequeños productores y bodegas que la continúan empleando.

Material Complejo: Se utiliza en los aguardientes y vinos de escala media. Valen la mitad que las de material de estaño.

P.V.C.: Son las de muy baja calidad. Se emplean en los vinos de consumo anual, diferentes países las han prohibido del mercado por el desecho que se generan.

Aluminio: muy utilizado este material. Se utilizan en vinos de bajas y medias gamas.

Ventajas y funciones de la cápsula

-Se utiliza como un precinto de seguridad, es decir que la botella no está abierta.

-Protege al tapón de la impregnación de la humedad.

-Preserva del polvo y de la sequedad

-Es un taponamiento decorativo

-Se identifica al fabricante y al producto.

-La razón por el cual existe, es porque existe el tapón; el cual es paraprotegerlo.

Figura 11

Cápsula para bebidas alcohólicas



Nota. Tomado de Cata del Vino, 2014

III. MÉTODO

3.1. Tipo de investigación

La presente investigación es del tipo experimental aplicativo.

3.2. Ámbito temporal y espacial

El presente proyecto se desarrolló en dos partes que conforman la elaboración de una bebida alcohólica destilada de manzana delicia y los análisis de congéneres del producto final. La elaboración de la bebida alcohólica destilada de manzana delicia se desarrolló en la instalación de la planta piloto de la Asociación de Productores Agropecuarios y Agroindustrial de Churacocha y los análisis de congéneres del producto final, se desarrollaron en la Certificadora y Laboratorios Alas Peruanas S.A.C. (CERTILAB); el cual este certificado por el Instituto Nacional de Calidad (INACAL).

3.3. Variables

Operacionalización de las variables

-Variable dependiente (VD): Aceptabilidad del destilado de manzana en botella

Indicador: Grado de aceptabilidad y preferencia de acuerdo a una escala hedónica

-Variable independiente (VI): Selección de la mejor bebida alcohólica de manzana

Indicador: Formulación, composición química del contenido

-Variable Independiente (VI): Determinación del tiempo de fermentación

Indicadores: La curva de fermentación (tiempo y temperatura)

3.4. Población y muestra

La población para el estudio fue considerada en función a los panelistas que realizaran el análisis sensorial, que comprenden personas mayores de edad entre 18 a 50 años, tanto hombres como mujeres que radican en laciudad de Lima lo cual se considera una población grande.

El tamaño de muestra será calculado utilizando el método de muestreo simple aleatorio.

$n = (Z^2 * p * q) / d^2$

n: el tamaño de la muestra

z: es el valor de tabla a un nivel de 95 % de confianza

d: es el error o diferencia máxima entre la media muestral y la poblacional que está dispuesto a aceptar con el nivel de confianza que se ha definido.

p: es la probabilidad de éxito que ocurra el evento y su valor es 0,95 q: es la probabilidad de fracaso que ocurra el evento y su valor es 0,05

$n = (1,96^2 x 0,05 x 0,95) / (0,0722)^2$

n = 35

Por lo tanto, el estudio se realizó con 35 muestras de cada producto evaluados por 35 panelistas

3.5. Instrumentos

Materia prima e insumos

Materia Prima

-Manzana delicia (*Malus red delicius*).

Insumos

-Levadura (*Sacharomyces cerevisiae*)

-Azúcar rubia

-Agua tratada

-Ácido cítrico

-Metabisulfito de potasio

Materiales y Equipos

Materiales

-Cuchillo de acero inoxidable

-Tabla de picar

-Cucharon

-Ollas de acero inoxidable

-Matraz Erlenmeyer de 100 ml

-Probeta de 500 ml

-Balanza digital de capacidad 150 kg

-Balanza analítica (precisión +/- 0.0001)

-Refractómetro

-Mostímetro

-Termómetro

-Densímetro

-pH-metro

-Cilindro de plástico capacidad de 200 litros

-Tapón

-Capsula

-Botellas de vidrio de 750 ml

Equipos

-Cocina industrial

-Alambique de cobre capacidad 500 litros

-Tanque de acero inoxidable

-Envasadora manual

-Pulpeadora

-Filtradora de placas

-Encapsulador manual

3.6. Procedimientos

Diseño y desarrollo secuencial de actividades

Elaboración de producto

La producción de la bebida alcohólica, se elaboró siguiendo el flujo de procesamiento para la fabricación del destilado de manzana y el grafico experimental que a continuación se menciona.

-Recepción. Se recibe la materia prima por jabas cosecheras de 20 a 25 kg de manzana delicia.

-Selección y clasificación. Se selecciona la manzana en buen estado y se clasifica por el índice de madurez.

-Pesado. Se pesa las manzanas para elaborar la cantidad requerida que se va a preparar para el destilado.

-Lavado y desinfectado. Se procede a lavar las manzanas con agua a presión en inmersión y luego se traspasa a otro recipiente con agua clorada para desinfectar con una solución de lejía (5ml de hipoclorito de sodio por litro de agua).

-Cortado. En esta operación se procede a cortar las manzanas y se retira su pedúnculo, semillas, para luego colocar los trozos en una olla con agua y bisulfito de sodio paraevitar el pardeamiento enzimático.

-Escaldado. En este procedimiento se somete la manzana a temperatura de hasta 95°a 100°c por un tiempo de 3 a 5 minutos para ablandar la manzana.

-Pulpeado. En esta operación se introduce la fruta escaldada en una maquina pulpeadora para obtener la pulpa de la manzana.

-**Mosto.** En este procedimiento se introduce la pulpa de manzana, el agua tratada y el azúcar en un recipiente de plástico(cilindro), de grado alimentario para que vaya macerando.

-Inoculación. En esta etapa se procede a preparar la levadura para ser inoculado al mosto y así iniciar el proceso de activación de la levadura para comenzar el proceso de la fermentación.

-Fermentación. En esta etapa la levadura empieza a realizar su trabajo de fermentarla

pulpa de manzana, se somete a maduración del mosto por fermentación de 21 días.

-Destilado. En esta operación se procede a destilar el mosto fermentado con la ayudade un alambique de cobre industrial, el proceso de destilado de la manzana tiene un tiempo de20 a 22 horas; en esta operación se destila primero la cabeza, luego el cuerpo; el cual nos interesa y por último la cola.

-Filtrado. En esta operación se procede a filtrar a través del filtro de placas, el producto ya destilado con la ayuda de una filtradora a presión automática con el objetivo de eliminar las impurezas y/o partículas extrañas que podría adherirse al producto final.

-Envasado. En esta operación se procede a ser llenado las botellas con el producto,con la ayuda de la envasadora manual (caída por gravedad); para luego ser encorchado a presióny luego ser encapsulado manualmente con la ayuda de una encapsuladora.

-Etiquetado. En esta etapa se procede a etiquetar los productos previamente envasados.

-Almacenado. El producto terminado se almacena en lugar limpio, fresco y seco.

Figura 12

Diagrama de flujo para la elaboración del destilado de manzana

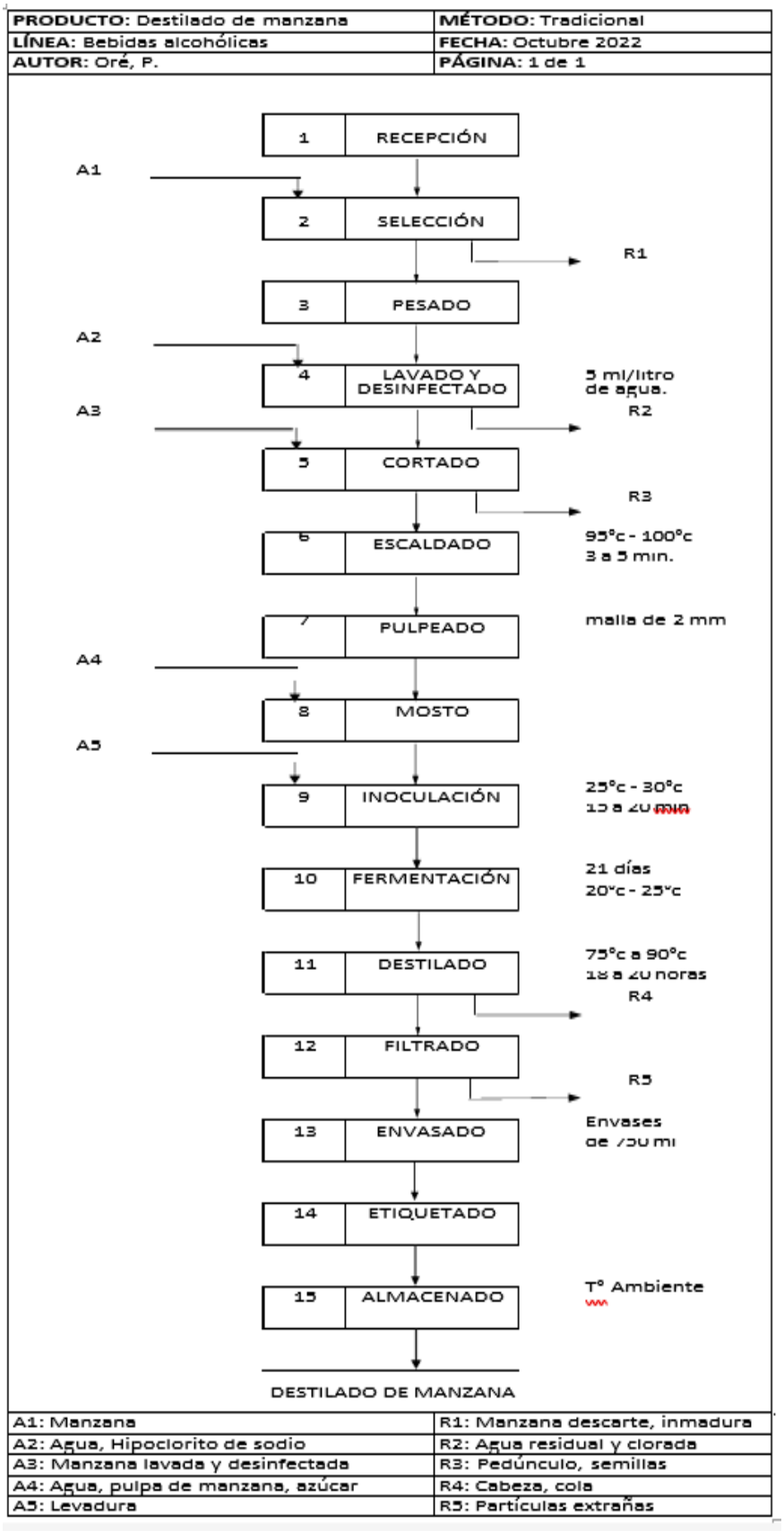


Tabla 8

Balance de materia del destilado de manzana delicia.

Operación	Entrada	Ganancia	Perdida	Salida	Operación%	Proceso%
Recepción	165,70	0,00	0,00	165,70	100,00	100,00
Selección	165,70	0,00	15,70	150,00	90,53	90,53
Pesado	150,00	0,00	0,00	150,00	100,00	90,53
Lava y Desin	150,00	0,00	0,00	150,00	100,00	90,53
Cortado	150,00	0,00	9,30	140,7	93,8	84,92
Escaldado	140,70	0,00	1,00	139,7	99,29	84,32
Pulpeado	139,70	0,00	0,00	139,7	100,00	84,32
Mosto	140,00	18	0,00	320,00	43,75	193,15
Inoculación	320,00	0,24	0,00	320,24	99,93	193,29
Fermentación	320,24	0,00	96,07	224,17	70,00	135,30
Destilado	224,17	0,00	168,13	56,04	25,00	33,83
Filtrado	56,04	0,00	0,042	56,00	99,93	33,80
Envasado	56,00	0,00	0,00	56,00	100,00	33,80

3.7. Análisis de datos

La formulación para el diseño del destilado de manzana se muestra en la tabla 9.

Tabla 9

Formulación del destilado de manzana delicia.

Insumos	Cantidad
Manzana delicia (kg)	150
Agua (L)	180
Azúcar (kg)	10
Levadura (g)	240

IV. RESULTADOS

4.1. Característica fisicoquímica de la materia prima.

Se presentan los valores de las características fisicoquímicas de la manzana delicia como el Estado de madurez, humedad, acidez, brix, pH, solidos disueltos y la densidad, en la tabla 10 se observan los valores obtenidos.

Tabla 10

Características fisicoquímicas de la manzana delicia.

Características	**Manzana delicia (*Red Delicius*)**
Estado de madurez	Maduro
Humedad (%)	82,80
Acidez (g ac. Málico/L Zumo)	1,32
Brix	13,00
pH	3,90
Solidos Disueltos (%)	14,37
Densidad (g/ml)	1,060

Nota. Se muestra los valores obtenidos, para la manzana delicia que se empleóen el destilado de manzana; en el cual se observa un alto contenido de agua, un pH ácido de 3,9 y 14,37 % de solidos disueltos.

4.2. Control diario de la fermentación y variación de grados Brix y pH

Para el análisis de estos parámetros, se registró diariamente durante la fermentación, la temperatura, los grados Brix y el pH que se tardó la fermentación del mosto de manzana. En la siguiente tabla 11 se muestran los valores obtenidos.

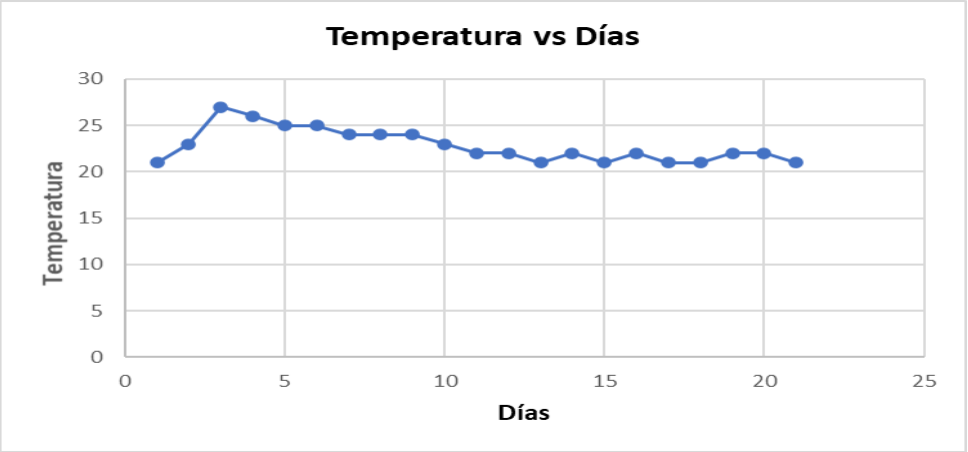
Tabla 11

Control de la fermentación del mosto de manzana delicia.

Día	Hora (a.m.)	Temperatura del mosto	Grados Brix	pH del mosto
1	9:00	21	12,7	3,54
2	9:10	23	12,5	3,5
3	9:20	27	12,2	3,46
4	9:30	26	12	3,35
5	9:10	25	11,8	3,27
6	9:05	25	11,5	3,46
7	9:00	24	11,3	3,52
8	9:05	24	11	3,62
9	9:10	24	10,6	3,7
10	9:00	23	10	3,54
11	9:10	22	9,5	3,41
12	9:15	22	9	3,4
13	9:10	21	8,6	3,37
14	9:05	22	8,1	3,35
15	9:00	21	7,7	3,41
16	9:10	22	7,2	3,4
17	9:05	21	6,8	3,35
18	9:10	21	6,2	3,34
19	9:15	22	6,2	3,37
20	9:10	22	6,1	3,36
21	9:05	21	6	3,35

Figura 13

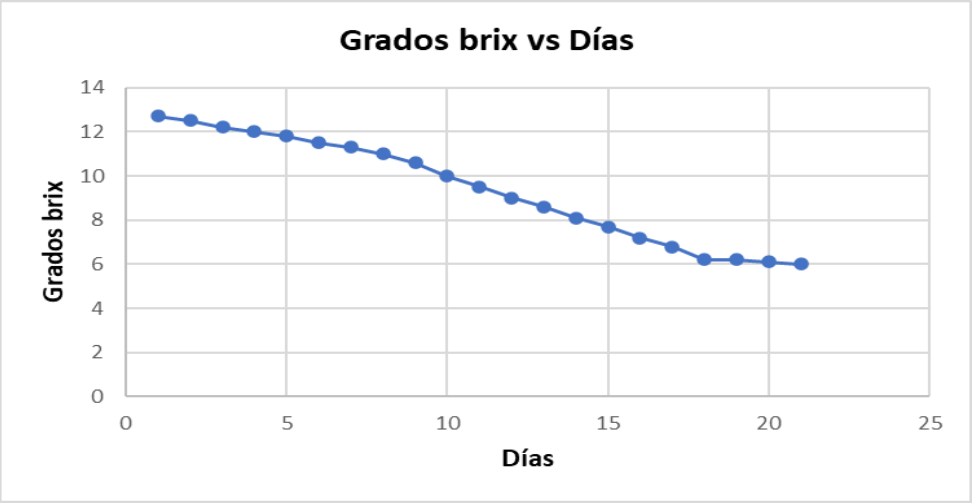
Variación de los parámetros (Temperatura vs días) durante el tratamiento de fermentación.



Nota. En esta grafica se tiene un tiempo de fermentación de veintiuno días, en la cual la temperatura ha variado cada día según se da el efecto de la levadura en el tratamiento de la fermentación alcohólica del mosto de manzana. Si la temperatura de fermentación es baja, se disminuye la velocidad a la que trabaja la levadura, a la vez que alarga la fermentación; caso contrario si la temperatura es más alta que la óptima, se da la formación de alcoholes de fusel, tales como el propanol, butanol y alcohol isoamílico son más prevalentes; la temperatura optima de fermentación alcohólica es de 20 a 25°C; para un buen desarrollo fermentativo.

Figura 14

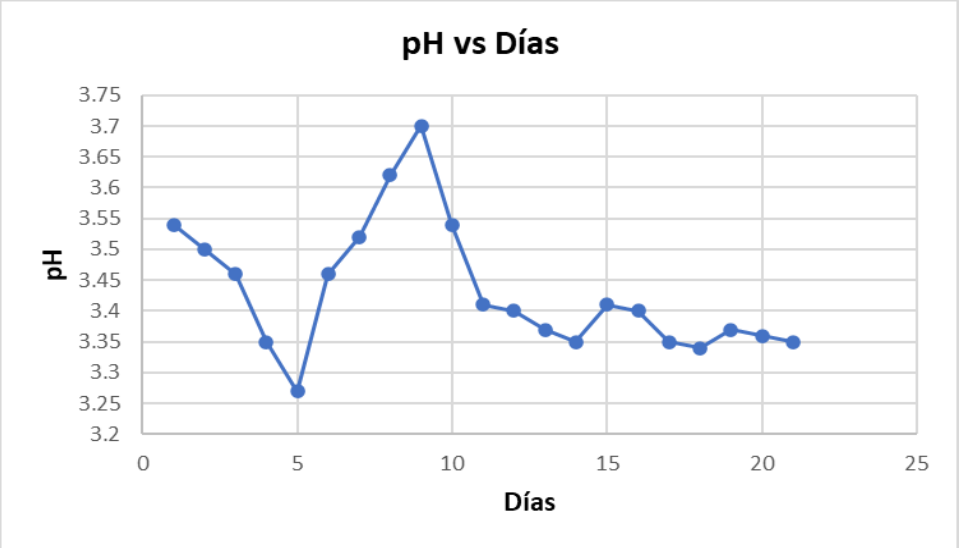
Variación de los parámetros (Grados Brix vs días) durante el tratamiento de fermentación.



En la gráfica de la Figura 14 se puede observar que el grado brix inicial de la fermentación fue de 12,7, registrándose diariamente una disminución de los grados Brix; mientras que las levadurasaumentan debido a la glucosa (azúcar), en escasez del oxígeno, se convierte en un alcohol llamado etanol y dióxido de carbono La energía liberada por la glucosa a lo largo del proceso será empleado por el organismo para realizar sus funciones, como crecer y reproducirse en el transcurso de la fermentación alcohólica.

Figura 15

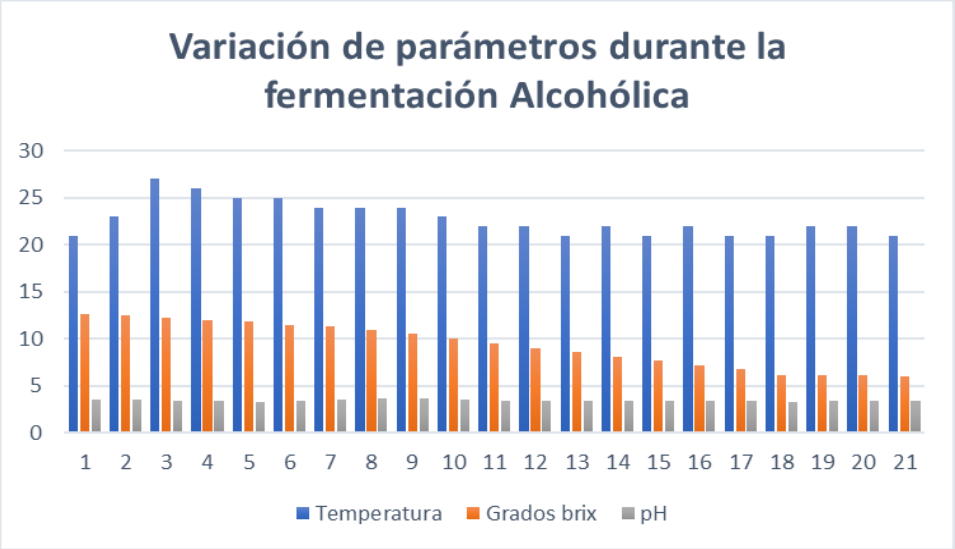
Variación de los parámetros (pH vs días) durante el tratamiento de fermentación.



Nota. En esta grafica se puede observar que el pH va variando conforme avanza los días de la fermentación alcohólica, esto es debido a que la levadura recibe el nitrógeno gracias a los aminoácidos orgánicos, pierde el carácter anfótero y se convierte en acido, lo que reduce el pH del medio fermentativo.

Figura 16

Variación diaria de parámetros (T °C, °Brix y pH) durante la fermentaciónAlcohólica.



4.3. Análisis fisicoquímico del destilado de manzana y otras muestras similares

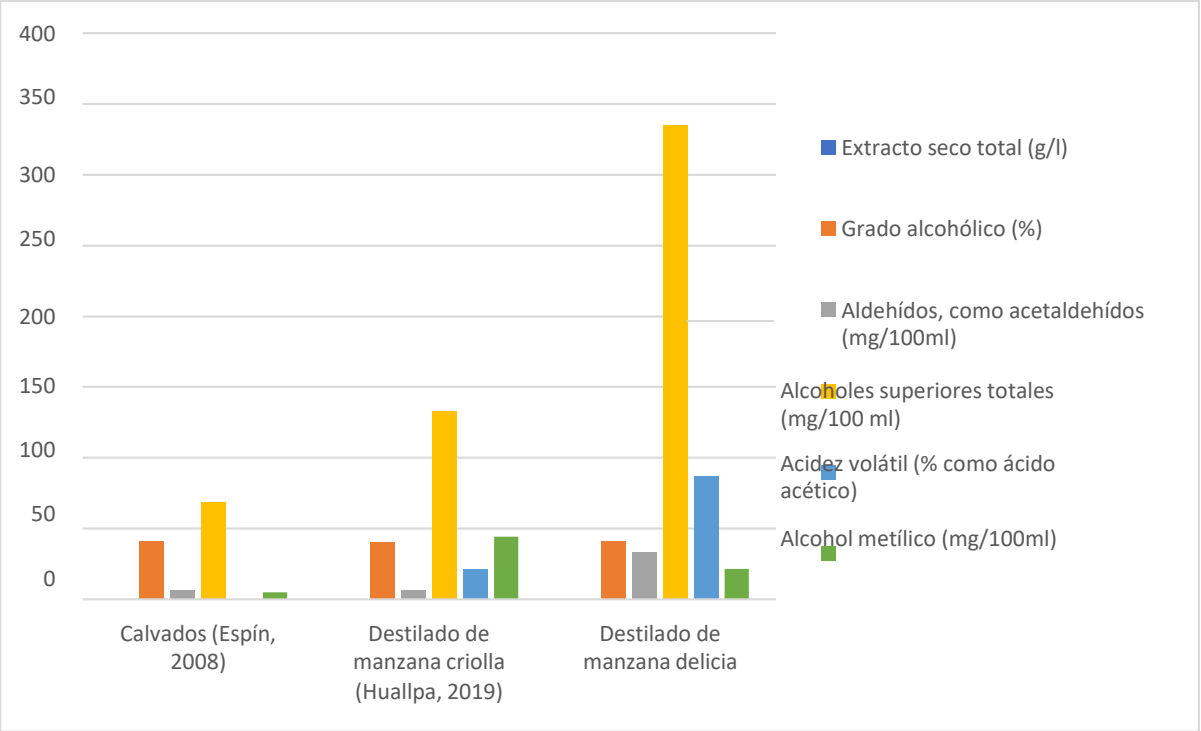
Tabla 12

Análisis fisicoquímico comparativo del destilado de manzana y otras muestras similares.

Congéneres	Calvados (Espín, 2008)	Destilado de manzana criolla (Hualpa, 2019)	Destilado de manzana delicia
Extracto seco total (g/l)	---	0,14	0,07
Grado Alcohólico (%)	41,23	40	40,80
Aldehídos, como acetaldehído (mg/100 ml)	6,69	6,07	32,98
Alcoholes superiores totales (mg/100 ml)	68,70	132,7	335,31
Acidez volátil (% como ácido acético)	---	20,88	87,07
Alcohol metílico (mg / 100 ml)	4,79	44,09	21,43

Figura 17

Análisis de congéneres con otras bebidas alcohólicas de manzana.



Nota. En esta figura se muestra las diferencias de congéneres encontradas entre el destilado de manzana delicia y otras muestras similares, notándose que presentan congéneres similares con el destilado de manzana criolla y el calvado, con excepción de los alcoholes superiores totales con respecto a las otras bebidas alcohólicas.

4.4. Características organolépticas del destilado de manzana delicia

Tabla 13

Características organolépticas de la bebida alcohólica

Análisis	**Destilado de Manzana Delicia**
Aspecto	Liquido transparente
Color	Incoloro
Olor	Característico a manzana con olor, suave a aguardiente.
Sabor	Característico a manzana, agradable y no muy fuerte.

4.5. Análisis fisicoquímico de la bebida alcohólica destilada de manzana delicia

Tabla 14

Análisis fisicoquímico de componentes volátiles y congéneres de destilado de manzana

N°	Análisis	Resultado	Unidades
1	Extracto seco total	0,07	g/L
2	Grado alcohólico	40,80	% v/v
3	Esteres (como acetato de etilo)	96,65	mg/100 ml. A.A.
4	Formiato de etilo	No detectable	mg/100 ml. A.A.
5	Acetato de etilo	96,65	mg/100 ml. A.A.
6	Acetato de iso-amilo	No detectable	mg/100 ml. A.A.
7	Furfural	No detectable	mg/100 ml. A.A.
8	Aldehídos, como acetaldehído	32,98	mg/100 ml. A.A.
9	Alcoholes superiores, como alcoholes superiores totales	335,31	mg/100 ml. A.A.
10	Iso-propanol	No detectable	mg/100 ml. A.A.
11	Propanol	21,00	mg/100 ml. A.A.
12	Butanol	4,20	mg/100 ml. A.A.
13	Iso-butanol	63,62	mg/100 ml. A.A.
14	3-Metil-1butanol/2-metil-1-butanol (iso/teramilico)	246,49	mg/100 ml. A.A.
15	Acidez volátil (como ácido acético)	87,07	mg/100 ml. A.A.
16	Alcohol metílico (metanol)	21,43	mg/100 ml. A.A.
17	Total, componentes volátiles y congéneres	573,44	mg/100 ml. A.A.

4.6. Análisis sensorial del destilado de manzana

4.6.1. Panel de degustación

Los panelistas fueron personas no entrenadas y otras personas con conocimiento en catar vinos, con edades de 18 y 60 años y gozando de una vida saludable.

4.6.2. Ambiente

El lugar de la degustación se realizó en el hogar del tesista, en un espacio iluminado y con mesas bien repartidas con el fin de dar bienestar a los participantes para que evalúen las muestras libres de ruidos, ni aromas extraños que pudieran interferir en la evaluación sensorial.

4.6.3. Presentación de los panelistas

A los panelistas se le brindo la capacitación de las pruebas sensoriales; con el objetivo de familiarizarse con las muestras a evaluarse.

Después de la instrucción a los panelistas se llevó a cabo la prueba de aceptación del destilado de manzana a una escala hedónica; para adquirir las calificaciones para cada atributo sensorial (color, sabor, olor, consistencia y apariencia). También se realizó otra prueba de preferencia a escala hedónica, con otra bebida alcohólica comercial de manzana, comparando sus semejanzas y/o diferencias de descriptores sensoriales y promedios para cadamuestra. Se expresa los resultados obtenidos en las siguientes tablas 15, 16, 17 y 18.

4.7. Análisis estadístico

Con los resultados se aplicó el análisis de varianza (Anova) para los atributos y/o descriptores sensoriales del destilado de manzana delicia y licor de manzana.

Hipótesis nula (Ho): No existe diferencia significativa entre los atributos y/o descriptores sensoriales a un nivel de confiabilidad del 95 %.

Hipótesis alterna (Ha): Si existe diferencia significativa entre al menos en unos de los atributos y/o descriptores sensoriales a un nivel de confiabilidad del 95 %.

Tabla 15

Resultados del análisis sensorial de una bebida alcohólica destilada de manzana.

Panelistas	Atributos sensoriales				
	Color	Sabor	Olor	Consistencia	Apariencia
	Calificaciones				
1	8	7	8	8	7
2	7	6	8	7	8
3	8	7	9	8	8
4	8	7	8	7	7
5	7	6	9	7	8
6	9	8	7	8	8
7	8	7	7	7	8
8	9	7	8	7	9
9	7	8	7	8	8
10	8	6	8	7	7
11	9	7	8	7	9
12	8	6	7	7	8
13	8	7	8	8	7
14	7	7	7	7	8
15	7	8	8	7	8
16	8	7	8	8	7
17	9	7	7	7	8
18	8	7	8	7	8
19	8	8	8	8	8
20	8	7	7	8	8

21	9	8	8	7	8
22	8	7	9	7	8
23	8	7	8	7	7
24	9	8	9	8	7
25	8	7	8	7	8
26	8	7	8	8	8
27	7	6	7	7	8
28	9	8	9	8	8
29	8	8	8	7	7
30	8	7	8	8	7
31	7	7	8	8	8
32	7	8	7	7	8
33	9	8	8	7	8
34	8	7	8	8	7
35	7	6	7	8	7
Promedio	7,971	7,114	7,857	7,428	7,743
Des. Está.	0,706	0,676	0,648	0,502	0,561
Coef. Var.	8,857	9,502	8,247	6,758	7,245

Resumen por panelista	**Número de datos**	**Suma**	**Promedio**	**Varianza**
1	5	38	7,6	0,3
2	5	36	7,2	0,7
3	5	40	8	0,5
4	5	37	7,4	0,3

5	5	37	7,4	1,3
6	5	40	8	0,5
7	5	37	7,4	0,3
8	5	40	8	1
9	5	38	7,6	0,3
10	5	36	7,2	0,7
11	5	40	8	1
12	5	36	7,2	0,7
13	5	38	7,6	0,3
14	5	36	7,2	0,2
15	5	38	7,6	0,3
16	5	38	7,6	0,3
17	5	38	7,6	0,8
18	5	38	7,6	0,3
19	5	40	8	0
20	5	38	7,6	0,3
21	5	40	8	0,5
22	5	39	7,8	0,7
23	5	37	7,4	0,3
24	5	41	8,2	0,7
25	5	38	7,6	0,3
26	5	39	7,8	0,2
27	5	35	7	0,5
28	5	42	8,4	0,3
29	5	38	7,6	0,3

30	5	38	7,6	0,3
31	5	38	7,6	0,3
32	5	37	7,4	0,3
33	5	40	8	0,5
34	5	38	7,6	0,3
35	5	35	7	0,5

Color	35	279	7,971	0,499
Sabor	35	249	7,114	0,457
Olor	35	275	7,857	0,420
Consistencia	35	260	7,428	0,252
Apariencia	35	271	7,743	0,314

Nota. Los promedios de los atributos alcanzan puntajes de aceptabilidad sensorial

Figura 18

Grafica radial del perfil sensorial del destilado de manzana.

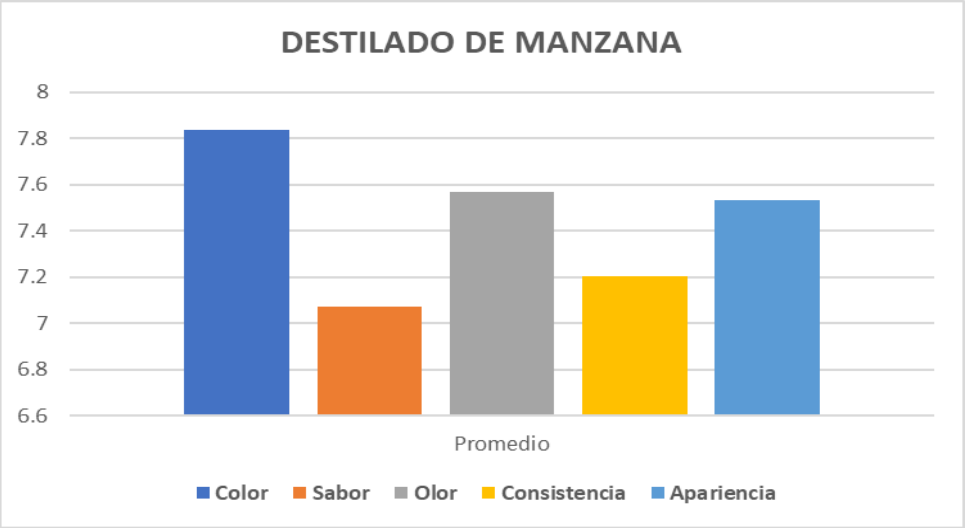


Nota. En esta figura denominada perfil sensorial se muestra los valores que alcanzaron los

atributos del licor experimental por parte de los panelistas.

Figura 19

Grafica de promedios de los atributos sensoriales del destilado de manzana.



Nota. En esta grafica se observa los promedios que obtuvieron cada atributo sensorial de la bebida alcohólica experimental en función a las preferencias de los panelistas.

Tabla 16

Resultados del análisis sensorial de una bebida alcohólica licor de manzana.

Panelistas	**Atributos sensoriales**				
	Color	**Sabor**	**Olor**	**Consistencia**	**Apariencia**
	Calificaciones				
1	7	6	6	7	7
2	7	7	6	8	7
3	8	6	7	7	8
4	7	8	7	6	7
5	8	7	8	6	7
6	8	7	7	7	7
7	7	8	6	6	8

8	9	7	7	6	8
9	8	7	6	7	7
10	7	6	7	6	8
11	8	7	7	6	8
12	7	8	8	7	7
13	8	7	7	7	8
14	8	8	6	6	8
15	7	8	7	6	7
16	7	6	7	7	8
17	8	7	6	6	8
18	7	8	7	6	7
19	8	7	7	7	8
20	9	7	6	7	8
21	8	7	7	8	7
22	7	8	7	6	7
23	7	7	8	6	8
24	8	7	7	8	8
25	7	6	6	6	7
26	8	7	7	7	8
27	8	6	8	6	7
28	8	7	7	7	8
29	9	7	6	6	7
30	7	6	7	7	8
31	8	7	7	7	8
32	8	7	6	6	7

33	7	7	7	6	8
34	7	8	7	7	8
35	8	7	8	7	7
Promedio	7,657	7,028	6,857	6,6	7,543
Desv. Está.	0,639	0,664	0,648	0,651	0,505
Coef. Vari.	8,346	9,441	9,453	9,860	6,709

Resumen por panelista	**Número de datos**	**Suma**	**Promedio**	**Varianza**
1	5	33	6,6	0,3
2	5	35	7	0,5
3	5	36	7,2	0,7
4	5	35	7	0,5
5	5	36	7,2	0,7
6	5	36	7,2	0,2
7	5	35	7	1
8	5	37	7,4	1,3
9	5	35	7	0,5
10	5	34	6,8	0,7
11	5	36	7,2	0,7
12	5	37	7,4	0,3
13	5	37	7,4	0,3
14	5	36	7,2	1,2
15	5	35	7	0,5
16	5	35	7	0,5

17	5	35	7	1
18	5	35	7	0,5
19	5	37	7,4	0,3
20	5	37	7,4	1,3
21	5	37	7,4	0,3
22	5	35	7	0,5
23	5	36	7,2	0,7
24	5	38	7,6	0,3
25	5	32	6,4	0,3
26	5	37	7,4	0,3
27	5	35	7	1
28	5	37	7,4	0,3
29	5	35	7	1,5
30	5	35	7	0,5
31	5	37	7,4	0,3
32	5	34	6,8	0,7
33	5	35	7	0,5
34	5	37	7,4	0,3
35	5	37	7,4	0,3

Color	35	268	7,657	0,408
Sabor	35	246	7,028	0,440
Olor	35	240	6,857	0,420
Consistencia	35	231	6,6	0,424
Apariencia	35	264	7,543	0,255

Nota. Los promedios de los atributos alcanzan puntajes de aceptabilidad sensorial

Figura 20

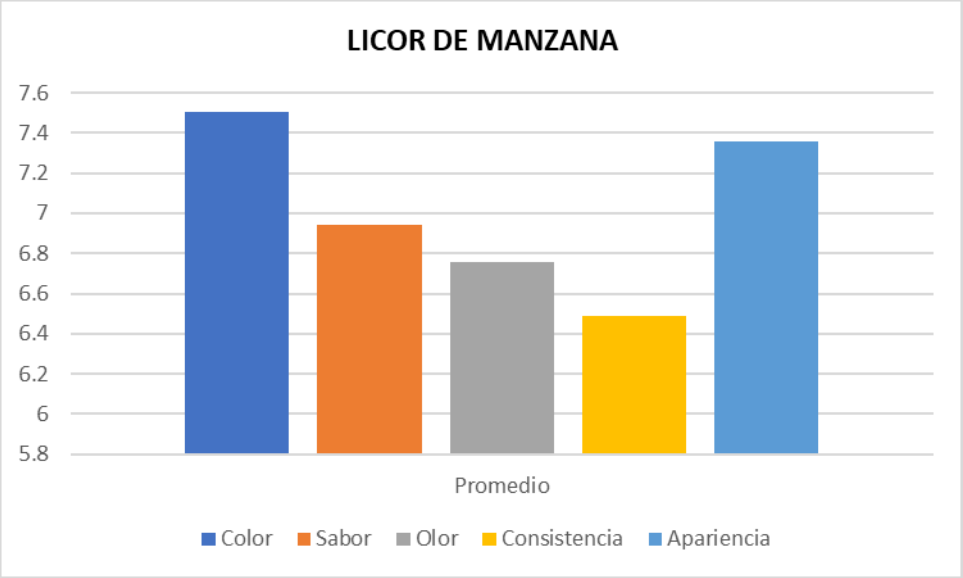
Grafica radial del perfil sensorial del licor de manzana.



Nota. En esta figura denominada perfil sensorial se muestra los valores que alcanzaron los atributos del licor comercial por parte de los panelistas.

Figura 21

Gráfica de promedios de los atributos sensoriales del licor de manzana.



Nota. En esta grafica se observa los promedios que obtuvieron cada atributo sensorial de la

bebida alcohólica comercial en función a las preferencias de los panelistas.

A continuación, se aplicará la prueba de normalidad (Shapiro-Wilk: < a 50 muestras); para cada atributo sensorial; tanto para la bebida alcohólica experimental y comercial en función a las preferencias de los panelistas.

Prueba de Normalidad:

Tabla 17

Shapiro-Wilk: Atributo Color

	Estadístico	**GL**	**P**
Experimental	808	35	0,000
Comercial	764	35	0,000

Nota. El p-valor para ambas muestras es cero.

Planteamiento de las hipótesis

Ho: No existe diferencia significativa entre las preferencias de los licores con respecto al color.

Ha: Si existe diferencia significativa entre las preferencias de los licores en el color

Criterio de decisión

Si p < 0,05 rechazamos la Ho y aceptamos la Ha

Si p >= 0,05 rechazamos la Ha y aceptamos la Ho

Conclusión: Rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna.

Los datos no tienen una distribución normal, se aplica una prueba estadística no paramétrica.

Prueba de Friedman:

como p-valor = 0,00 < 0,05, por lo que, rechazamos la hipótesis nula, concluimos que existen diferencias significativas entre las preferencias de los licores.

El licor experimental presenta diferencias estadísticamente significativas con respecto al licor comercial; en relación a la preferencia del atributo color.

Prueba de Normalidad:

Tabla 18

Shapiro-Wilk: Atributo Sabor

	Estadístico	GL	P
Experimental	798	35	0,000
Comercial	796	35	0,000

Planteamiento de las hipótesis

Ho: No existe diferencia significativa entre las preferencias de los licores en el sabor.

Ha: Si existe diferencia significativa entre las preferencias de los licores en el sabor

Criterio de decisión

Si p < 0,05 rechazamos la Ho y aceptamos la Ha

Si p >= 0,05 rechazamos la Ha y aceptamos la Ho

Conclusión: Rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna.

Los datos no tienen una distribución normal, se aplica estadística no paramétrica.

Prueba de Friedman:

como p-valor =0,00 < 0,05, por lo que, rechazamos la hipótesis nula, concluimos que existen diferencias significativas entre las preferencias de los licores.

El licor comercial presenta diferencias estadísticamente significativas con respecto al licor experimental; en relación a la preferencia del atributo sabor.

Prueba de Normalidad:

Tabla 19

Shapiro-Wilk: Atributo Olor

	Estadístico	GL	P

Experimental	786	35	0,000
Comercial	786	35	0,000

Planteamiento de las hipótesis

Ho: No existe diferencia significativa entre las preferencias de los licores con respecto al olor.

Ha: Si existe diferencia significativa entre las preferencias de los licores.

Criterio de decisión

Si p < 0,05 rechazamos la Ho y aceptamos la Ha

Si p >= 0,05 rechazamos la Ha y aceptamos la Ho

Conclusión: Rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna.

Los datos no tienen una distribución normal, se aplica una prueba estadística no paramétrica.

Prueba de Friedman:

como p-valor = 0,00 < 0,05 por lo que, rechazamos la hipótesis nula, concluimos que existen diferencias significativas entre las preferencias de los licores.

El licor experimental no presenta diferencias significativas con respecto al licor comercial; en relación a la preferencia del atributo olor.

Prueba de Normalidad:

Tabla 20

Shapiro-Wilk: Atributo Consistencia

	Estadístico	**GL**	**P**
Experimental	630	35	0,000
Comercial	753	35	0,000

Planteamiento de las hipótesis

Ho: No existe diferencia significativa entre las preferencias de los licores con respecto a la consistencia.

Ha: Si existe diferencia significativa entre las preferencias de los licores.

Criterio de decisión

Si p < 0,05 rechazamos la Ho y aceptamos la Ha

Si p >= 0,05 rechazamos la Ha y aceptamos la Ho

Conclusión: Rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna.

Los datos no tienen una distribución normal, se aplica una prueba estadística no paramétrica.

Prueba de Friedman:

Como p-valor = 0,00 < 0,05, por lo que, rechazamos la hipótesis nula, concluimos que existen diferencias significativas entre las preferencias de los licores.

El licor experimental presenta diferencias significativas con respecto al licor comercial; en relación a la preferencia del atributo consistencia.

Prueba de Normalidad:

Tabla 21

Shapiro-Wilk: Atributo Apariencia

	Estadístico	**GL**	**P**
Experimental	727	35	0,000
Comercial	635	35	0,000

Planteamiento de las hipótesis

Ho: No existe diferencia significativa entre las preferencias de los licores con respecto a la apariencia.

Ha: Si existe diferencia significativa entre las preferencias de los licores.

Criterio de decisión

Si p < 0,05 rechazamos la Ho y aceptamos la Ha

Si p >= 0,05 rechazamos la Ha y aceptamos la Ho

Conclusión: Rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna.

Los datos no tienen una distribución normal, se aplica una prueba estadística no paramétrica.

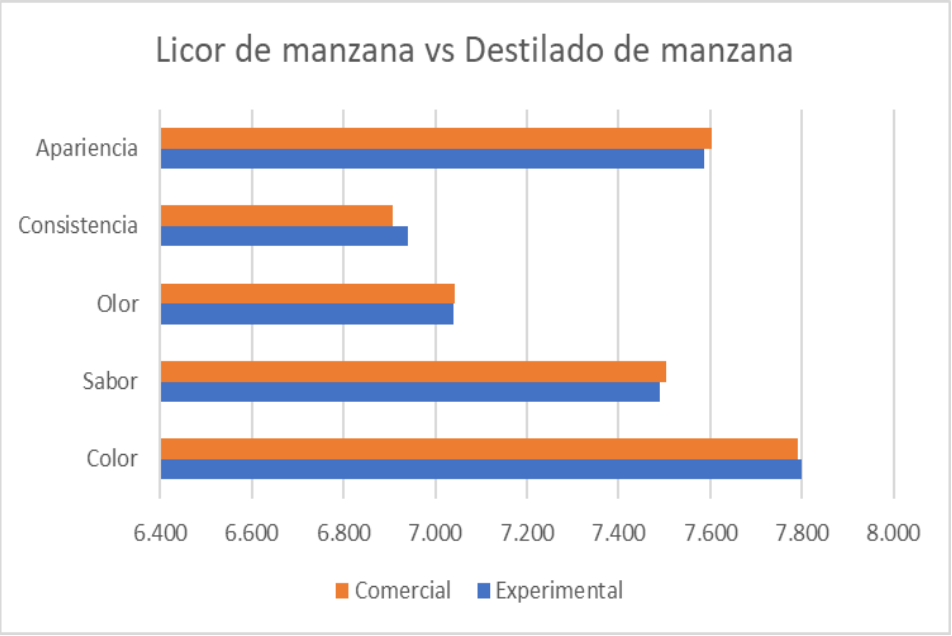
Prueba de Friedman:

como p-valor = 0,00 < 0,05, por lo que, rechazamos la hipótesis nula, concluimos que existen diferencias significativas entre las preferencias de los licores.

El licor comercial presenta diferencias significativas con respecto al licor experimental; en relación a la preferencia del atributo apariencia.

Figura 22

Promedios de las 2 bebidas alcohólicas de manzana.



Nota. En esta grafica se muestra la comparación de promedios de las dos bebidas alcohólicas de manzana, tanto comercial como experimental.

Tabla 22

Resultados de los jueces para los descriptores del licor de manzana comercial.

Muestra	Juez	Dulce	Acido	Amargo	Sens. Alco.	Frutal	Man. Ver.	Man. Mad.	Aroma	Apariencia	Fluidez	Astringente	Persistencia
Comercial	1	5	1	1	6	6	5	6	6	7	6	4	6
Comercial	2	3	2	1	5	5	5	6	5	6	6	5	6
Comercial	3	5	1	2	6	6	4	6	6	6	7	4	7
Comercial	4	5	1	2	6	6	5	6	6	7	6	4	6
Comercial	5	3	2	1	5	5	4	5	5	7	6	5	6
Comercial	6	4	1	1	5	5	5	6	6	7	6	5	5
Comercial	7	5	1	1	6	6	5	6	6	6	7	4	6
Comercial	8	5	2	2	5	5	5	6	5	7	6	5	6
Comercial	9	3	1	1	6	6	4	6	5	6	6	4	6
Promedio		4,22	1,33	1,33	5,56	5,56	4,67	5,89	5,56	6,56	6,22	4,44	6,00
Desv. Mue.		0,97	0,50	0,50	0,53	0,53	0,50	0,33	0,53	0,53	0,44	0,53	0,50
Coef. Vari.		23,02	37,50	37,50	9,49	9,49	10,71	5,66	9,49	8,04	7,09	11,86	8,33

.

Tabla 23

Resultados de los jueces para los descriptores del destilado de manzana experimental.

Muestra	Juez	Dulce	Acido	Amargo	Sens. Alco.	Frutal	Man. Ver.	Man. Mad.	Aroma	Apariencia	Fluidez	Astringencia	Persistencia
Local	1	5	2	1	6	6	5	6	6	7	7	5	7
Local	2	5	2	2	6	6	5	7	7	7	6	4	5
Local	3	5	1	1	6	7	4	6	6	6	6	4	6
Local	4	3	1	1	6	6	5	6	6	7	7	5	5
Local	5	5	2	1	5	7	5	7	6	7	6	5	6
Local	6	5	2	2	6	6	4	6	6	6	6	4	6
Local	7	5	1	1	6	6	5	6	5	7	6	4	5
Local	8	3	2	1	5	7	5	7	6	6	7	5	6
Local	9	5	2	1	6	6	4	6	6	7	6	5	6
Promedio		4,56	1,67	1,22	5,78	6,334,67		6,33	6,00	6,67	6,33	4,56	5,78
Desv. Mue.		0,88	0,50	0,44	0,44	0,500,50		0,50	0,50	0,50	0,50	0,53	0,67
Coef. Vari.		19,36	30,00	36,08	7,63	7,8910,71		7,89	8,33	7,50	7,89	11,57	11,54

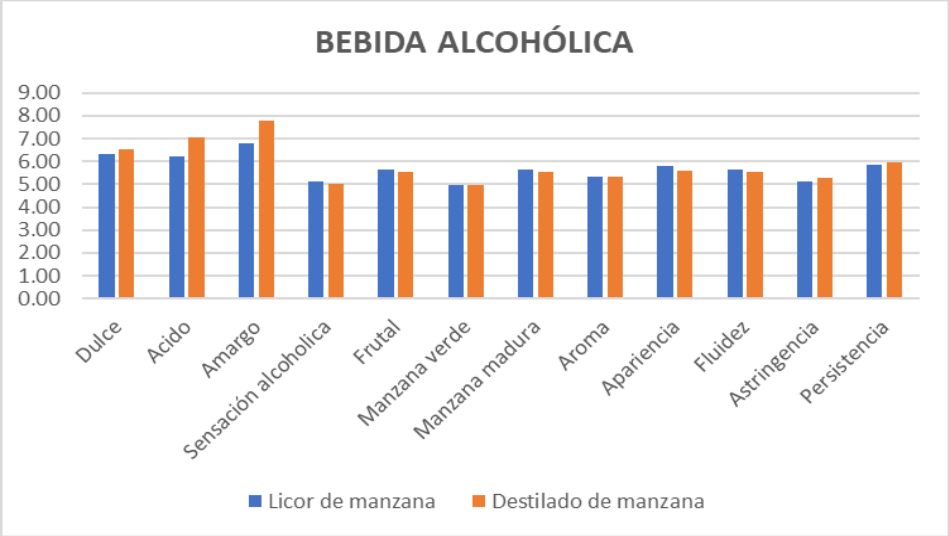
Tabla 24

Resultados de los promedios de las dos bebidas alcohólicas de manzana.

Muestra	Dulce	Ácido	Amargo	Sensación alcohólica	Frutal	Manzana verde	Manzana madura	Aroma	Apariencia	Fluidez	Astringente	Persistencia
Licor de manzana	6,30	6,19	6,79	5,14	5,62	4,98	5,62	5,30	5,78	5,62	5,11	5,83
Destilado de manzana	6,52	7,06	7,76	5,00	5,56	4,98	5,56	5,36	5,57	5,56	5,29	5,97

Figura 23

Gráfico de barras de atributos sensoriales de las dos bebidas alcohólicas



Nota. En esta gráfica se muestra los promedios de los atributos sensoriales del destilado de manzana y licor de manzana que obtuvieron por parte de los jueces.

Figura 24

Diferencias de descriptores sensoriales de las dos bebidas alcohólicas de manzana.



Nota. En esta figura se muestra los descriptores sensoriales de las dos bebidas alcohólicas, las cuales el Atributo acidez y amargo por parte del destilado de manzana, obtuvo un valor más sobresaliente con respecto al licor de manzana por parte de los jueces.

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En el análisis físico-químico del destilado de manzana presento un grado alcohólico de 40,80, a una temperatura ambiente de 20°c; estos datos fueron similares o están dentro del rango de la Norma Técnica Peruana 211.001 de piscos y bebidas alcohólicas las cuales están con un grado alcohólico mínimo de 38,0 y máximo de 48,0 respectivamente (INDECOPI, 2006).

Según las Normas Técnicas Peruanas 211.009 (INDECOPI, 2003) y 211.001 (INDECOPI, 2006) la bebida destilada tradicional debe estar exento de coloraciones, olores y sabores extraños causados por agentes contaminantes o artificiales que no sean propios de la materia prima utilizada, no debe contener impurezas de metales tóxicos o sustancias que causen daño al consumidor, en nuestro caso el producto si cumpliócon los requisitos según la NTP; ya que el producto final es una bebida alcohólica natural que no contiene colorantes y/o saborizantes propiamente dicho.

Según Hidalgo (2018), terminado el proceso de destilado, es necesario almacenar el producto por tres meses para asentar sus características organolépticas y sensoriales del producto, antes de ser comercializados al mercado nacional; como también Valeriano (2020), menciona que un pisco debe madurar al menos 3 meses antes de ser corregido y embotellado; con respecto al destilado de manzana, recién destilado se procedió a almacenarlo en un lugar fresco, seco y limpio por los tres meses para que el producto adquiera dichas características de calidad.

Según la Norma Técnica Peruana 211.035 (INDECOPI, 2019), la concentración de metanol de una bebidaalcohólica debe ser menores de 30mg/100ml AA de metanol, en nuestro análisis del destilado de manzana por cromatografía de gases, el alcohol metílico o metanol nos dio un resultado de 21,43mg/100 ml AA, lo cual está cumpliendo con la NTP, por lo tanto, se establece que la calidad de labebida alcohólica es apta para el consumo humano respectivamente.

Durante los días de fermentación del mosto de manzana, el número de levaduras aumento y los grados brix disminuyen por día; dado por el consumo del sustrato durante todo el proceso fermentativo.

Según la Norma Técnica Peruana 211.049 (INDECOPI, 2014) los límites máximos para los metales pesados para las bebidas alcohólicas como el Pisco son los siguientes: Cobre 2,0 mg/L; Zinc 1,5 mg/L; Arsénico 0,5 mg/L y Plomo 0,5 mg/L respectivamente; en nuestro caso el análisis de resultados del destilado de manzana delicia, obtuvimos los siguientes valores; Cobre (<0,003 mg/L); Zinc (<0,002 mg/L); Arsénico (<0,009 mg/L) y Plomo (<0,044 mg/L); lo cual está cumpliendo con la NTP, por lo tanto, la bebida alcohólica es apta para el consumo humano.

VI. CONCLUSIONES

- Se logro obtener una bebida alcohólica destilada a partir de la manzana delicia (*Red Delicius*) procedente del distrito de Sangallaya-Huarochiri.

- La graduación alcohólica del destilado de manzana esta entre 38.0 y 48.0 ºGL, dado que lafruta presenta una sola destilación, mejor dicho, es un destilado no rectificado que mantiene las características inherentes del fruto de la cual se origina.

- En el análisis físico químico del destilado de manzana, se finaliza que la existencia de congéneres son metabolitos complementarios característicos de la fermentación alcohólica, mismo que se localizan dentro de los parámetros permitidos por la norma técnica peruana, lo cual es seguro para el consumidor.

- En cuanto a la Norma Técnica Peruana 211.035:2019 (Bebidas alcohólicas); la bebida alcohólica destilada de manzana si cumple con los requisitos establecido por la NTP 211.035:2019; por lo tanto, este producto es apto para el consumo humano.

- Se realizo un análisis sensorial a escala hedónica estructurada con calificación de 1 al 9, para la prueba de aceptabilidad al producto final, dando como resultado un promedio para el color de 8; para el sabor de 7; para el olor de 8; para la consistencia de 7 y para la apariencia de 8; con respecto a los atributos sensoriales lo cual si es aceptado por los panelistas; como también se realizó una prueba de preferencia con escala hedónica con una calificación de 1 al 7; entre la bebida destilada de manzana que tiene un promedio de preferencia de 6 y el licor de manzana presento un promedio de preferencia de 6, de una conocida bebida comercial que se vende en el mercado nacional, dando como conclusión que ambas bebidas alcohólicas de manzana tienen un promedio que son aceptados por los jueces que examinaron los productos.

- En el análisis organoléptico, el destilado de manzana cumple la NTP 211.001:2006.

VII. RECOMENDACIONES

- Realizar estudios de valor nutricional en el destilado de manzana generado.
- Se recomienda usar manzanas en buen estado organoléptico; sin embargo, se puede utilizar manzanas con pocos defectos para la producción de destilados.
- Para la producción de destilados de manzanas, se recomienda usar manzana madura, para que el proceso de fermentación sea óptimo.
- En el proceso de destilación se recomienda controlar la temperatura de calentamiento, debido a que, si la temperatura es más baja, se presentara en el proceso la separación de los diferentes tipos de congéneres durante el proceso.
- Se advierte utilizar las fracciones no bebibles de la destilación (cabeza y colas); ya que las colas se logran utilizar para la higienización de los envases de vidrio.
- Se recomienda que los tanques de fermentación presenten adherido un reactor enchaquetado con agitación mecánica discontinuo que le permita una agitación uniforme para mejorar la mezcla del mosto y la levadura con el objetivo de obtener un rendimiento fermentativo óptimo.
- Se recomienda realizar una segunda destilación al producto final, con el objetivo de obtener un destilado de mayor calidad.

VIII. REFERENCIAS

Agencia Agraria de Noticias (23 de diciembre de 2015). *Existe un potencial de 160 mil toneladas de frutas para desarrollar destilados*. https://agraria.pe/noticias/existe-un-potencial-de-160-mil-toneladas-de-9989

Agencia Agraria de Noticias (27 de octubre de 2016a). *Perú tiene un potencial de 160 mil toneladas de frutas para el desarrollo de destilados.* https://www.agraria.pe/index.php/noticias/peru-tiene-un-potencial-de-160-mil-toneladas-de-frutas-para--12445

Agencia Agraria de Noticias (25 de abril de 2016b). *Perú cultiva 11 mil hectáreas de manzanas.* https://agraria.pe/noticias/peru-cultiva-11-mil-hectareas-de-manzanas-10895

Andrade, M. (2009). *Efecto de la utilización de enzimas pectolíticas (Lallzyme c-max) en un mosto elaborado con levadura vínica (Lalvin ec 1118) y de panificación para la producción de vino de manzana variedad Emilia (Reineta amarilla de Blenheím).* [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Ambato]. Repositorio Institucional UTA. http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/2105

Betancourt, R. (2001). *Guías de laboratorio de operaciones unitarias III*. Universidad Nacional de Colombia. https://bffrepositorio.unal.edu.co/server/api/core/bitstreams/fd6d2609-c624-4310-9d1d-9223d55f6115/content

Carpenter, P. (1979). *Microbiología*. Nueva Editorial Interamericana.

Carretero, F. (2006). *Innovación tecnológica en la industria de bebidas*. [Trabajo de grado, Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial de Barcelona]. Repositorio Institucional eutib. https://upcommons.upc.edu/server/api/core/bitstreams/9e8228c2-f101-4bab-b9f2-ed65d6618e46/content

Castelló, M. (2007). *Efecto de las condiciones de operación en los cambios fisicoquímicos y fisiológicos de frutas mínimamente procesadas por deshidratación osmótica*. [Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Valencia]. Repositorio Institucional UPV. https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/1830/tesisUPV2717.pdf

Castro, R. (16 de octubre de 2012). *Reducción del grado alcohólico de un aguardiente*. [Práctica en Laboratorio]. Clase presencial, FOPCA-UNFV.

Cata del Vino (11 de agosto de 2014). *La cápsula en la botella de vino. ¿Cuál es su función?* https://www.catadelvino.com/blog-cata-vino/la-capsula-en-la-botella-de-vino-cual-es-su-funcion

Cedrón, M. (2004). *Estudio analítico de compuestos volátiles en vino. Caracterización Quimiométrica de Distintas Denominaciones de Origen*. [Tesis de pregrado, Universidad de la Rioja]. Repositorio Institucional UR. https://hdl.handle.net/20.500.14797/5c13b141c8914b6ed3776242

Cerezo, F. (2014). *Texto guía del participante. Producción de manzana.* Fundación Educación para el Desarrollo FAUTAPO. https://ftb.formaciontecnicabolivia.org/sites/default/files/publicaciones/manzanosweb.pdf

Cervera, A. (2003). *Envase y Embalajes. La venta silenciosa*. ESIC Editorial. https://books.google.com.pe/books?id=Yzha4dQ10yoC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false

Chávez, V., Chinchay, L., Huanca, C. y Palomino, C. (2015). *La relación entre la rentabilidad y el modelo de negocio. Caso: Productores de manzana Delicia del distrito de Calango, Provincia de Cañete*. [Tesis de pregrado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas].

Repositorio Institucional UPC. https://renati.sunedu.gob.pe/item/01a18954-ec26-76b3-a90d-6363ec1b7052

Cite Agroindustrial Ica (11 de enero de 2024). *Productores vitivinícolas impulsan producción de pisco para elaboración de bebidas cono Chilcano*. https://www.gob.pe/institucion/citeagroindustrialica/noticias/923785-productores-vitivinicolas-impulsan-produccion-de-pisco-para-elaboracion-de-bebidas-como-el-chilcano

Cordero, E. y Cordero, R. (2011). *Determinación de parámetros óptimos de destilación rectificada en continuo de sidra para la obtención de licor de manzana*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Santa.]. Repositorio Institucional UNS. https://repositorio.uns.edu.pe/handle/20.500.14278/2318

Dapena, E. y Blásquez, M. (2006). *Descripción de las variedades de manzana de la D.O.P. Sidra de Asturias.* SERIDA. https://es.scribd.com/document/66148322/Descripcion-de-las-variedades-de-manzana-de-sidra-en-Asturias#google_vignette

Durán, F. (2006). *Manual del ingeniero de alimentos*. Grupo Latino S.A.

Espacio Oficial de la Sidra en el Perú. (6 de noviembre de 2011). *Ministerio de Turismo promueva la ruta de la manzana Delicia en Cañete.* https://oswadotcom.wordpress.com/page/2/

Espín, R. (2008). *Producción y destilación de mosto de manzana (variedad Santa Lucia) para la obtención de calvados*. [Tesis de pregrado, Universidad Técnica del Norte]. Repositorio Institucional UTN. https://repositorio.utn.edu.ec/items/2f052ccd-f030-417e-a356-0184ecc6089f

Fajardo, C. y Sarmiento, F. (2007). *Evaluación de melaza de caña como sustrato para la producción de sacharomyces cerevisiae*. [Tesis de pregrado, Pontificia Universidad

Javeriana]. Repositorio Institucional PUJ. https://www.virtualpro.co/articulos/evaluacion-de-melaza-de-cana-como-sustrato-para-la-produccion-de-saccharomyces-cerevisiae-4744

Frazier, C. y Westhoff, C. (2000). *Microbiología de los alimentos*. Editorial Acribia.

García, M., Quintero, R. y López, A. (2004). *Biotecnología Alimentaria*. Limusa, S.A. de C.V. Grupo Noriega Editores.

Geankoplis, J. (1998). *Procesos de transporte y operaciones unitarias*. (3° ed.). Compañía Editorial Continental S.A. de C.V.

Gonzales, R. (1978). *Microbiología de las bebidas*. Pueblos y educación.

Hidalgo, J. (2018). *Tratado de enología.* (Vol. 1 y 3). Mundi-Prensa.

Hidalgo, Y., Hatta, B. y Palma, J. (2016). Influencia del nivel de fermentación del vino base sobre algunos compuestos volátiles del pisco peruano de Uva Italia. *Revista de la Sociedad Química del Peru*, *82*(2), 128-141. https://www.redalyc.org/pdf/3719/371947510004.pdf

Hualpa, C. (2019). *Influencia de los procesos de maceración y clarificación sobre las características sensoriales y fisicoquímicas de un destilado de sidra de manzana (Malus sylvestris L.) variedad criolla.* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann]. Repositorio Institucional UNJBG. https://repositorio.unjbg.edu.pe/items/c6614f4a-4ac7-4c96-8a44-2581a2720342

Información del Envase y Embalaje (28 de setiembre de 2016). *Vinopack. Los 9 tipos de corchos de vino más utilizados*. https://ide-e.com/vinopack-los-9-tipos-de-corchos-de-vino-mas-utilizados/

Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual [INDECOPI]. (2003). *Bebidas Alcohólicas, Definiciones y Clasificaciones. Requisitos.* Norma Técnica Peruana 210.09: 2003

Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual [INDECOPI]. (2006). *Bebidas Alcohólicas, Pisco, Requisitos.* Norma Técnica Peruana 211.001: 2006

Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual [INDECOPI]. (2014). *Bebidas Alcohólicas, Metales Pesados, Requisitos.* Norma Técnica Peruana 211.049: 2014

Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual [INDECOPI]. (2019). *Bebidas Alcohólicas, Determinación de metanol, congéneres y alcohol etílico.* Norma Técnica Peruana 211.035: 2019

Jackson, R. (2008). *Ciencia del Vino. Principios y aplicaciones.* (3° ed.). Academic Press is an imprint of Elsevier. https://ttngmai.wordpress.com/wp-content/uploads/2015/09/wine-science.pdf

Jay, J., Loessner, M. y Golden, D. (2008). *Microbiología moderna de los alimentos.* (5° ed.). Editorial Acribia S.A.

Madigan, M., Martinko, J., Bender, K., Buckley, D. y Stahl, D. (2015). *Biología de los microorganismos*. (14° ed.). Pearson Educación S.A. https://virtual.unju.edu.ar/pluginfile.php/884531/mod_resource/content/1/Brock%20Biologia%20de%20los%20Microorganismos%20Ed%2014%C2%BA.pdf

Madrid, A, Cenzano, L. y Vicente, J. (1994). *Nuevo Manual de Industrias Alimentarias.* Mundiprensa.

Morrison, R. (1992). *Química Orgánica*. Edición Iberoamericana.

Nieto, H. (2009). *Evaluación de las condiciones de la fermentación alcohólica utilizando Saccharomyces cerevisiae y jugo de caña de azúcar como sustrato para obtener etanol.*

[Tesis de pregrado, Escuela Politécnica del Ejercito]. Repositorio Institucional ESPE. https://www.academia.edu/60239474/Evaluaci%C3%B3n_de_las_condiciones_de_la_fermentaci%C3%B3n_alcoh%C3%B3lica_utilizando_Saccharomyces_cerevisiae_y_jugo_de_ca%C3%B1a_de_az%C3%BAcar_como_sustrato_para_obtener_etanol

Peñín, J. y Pacheco, T. (2001). *Historia de los utensilios del vino*. Editorial Pi & Erre Ediciones

Peynaud, E. (1984). *Enología, Práctica: Conocimiento y elaboración del vino*. (2° ed.). Ediciones Mundiprensa)

Puratos (s.f.). *Levadura Okedo. Cartón 10 kg.* https://www.puratos.cl/es/products/levadura-okedo

Ramírez, E. (15 de febrero de 2014). *Alcohol y calorías*. http://elprofe-sabe.blogspot.com/2014/02/alcohol-calorias.html

Ramos, A. y Maldonado, J. (Ed.). (1998). *El comercio de vinos y aguardientes andaluces con América (siglos XVI-XX)*, Universidad de Cádiz. Servicio de Publicaciones. https://rodin.uca.es/bitstream/handle/10498/27640/84-7786-607-4-completo.pdf?sequence=1

Ravel, G. (1970). *Variedades americanas de manzana*. Editorial Oikos-Tau.

Rodríguez, M. (2010). Elaboración artesanal de aguardiente de sidra. III. Maduración. *Tecnología Alimentaria* (7), 35-38. https://www.researchgate.net/publication/45634919_Elaboracion_artesana_de_aguardiente_de_sidra_III_Maduracion

Rodríguez, R. y Suárez, B. (2015). *Manual de elaboración de aguardiente de sidra.* Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario [SERIDA]. https://www.researchgate.net/publication/283498433_Manual_de_elaboracion_de_aguardiente_de_sidra

Runciman, T. (2006). *Elaboración de una bebida alcohólica fermentada a partir de manzana delicia de Viscas (Malus domestica).* [Tesis de pregrado]. Universidad Nacional Agraria La Molina.

Sistema Integrado de Estadística Agraria [SIEA]. (2021). *Perú: Calendario de cosechas de manzanas*. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. https://siea.midagri.gob.pe/portal/calendario/

Soria, A. y Jaramillo, C. (2007). *Obtención de Pisco utilizando un a alambique de destilación.* [Tesis de pregrado, Universidad Técnica del Norte]. Repositorio Institucional UTN. https://repositorio.utn.edu.ec/server/api/core/bitstreams/815653dc-daee-48b5-90c1-c817a55647ee/content

Sotelo, A. (2012). *Optimización de variables en la destilación discontinua del pisco.* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Ingeniería]. Repositorio Institucional UNI. http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/3728

The Food Tech (2022). *Ventajas del envase de vidrio.* https://thefoodtech.com/historico/ventajas-del-envase-de-vidrio/

Valeriano, J. (08 de agosto de 2020). *Elaboración de piscos y destilados*. [Video]. Facebook. https://www.facebook.com/VinosValeriano/videos/elaboracion-de-pisco-y-destilados/1032605867157751/

Vinetur (07 de junio de 2020). *Un estudio revela que las capsulas de vino son clave en la protección contra bacterias y hongos.* https://www.vinetur.com/es/2024060780010/scientists-find-wine-bottle-caps-and-foils-block-harmful-bacteria-and-mold.html

Vino y Pasiones (27 de febrero de 2025). *El origen de la capsula de la botella y sus funciones*.

https://vinosypasiones.com/2020/05/14/el-origen-de-la-capsula-de-la-botella-y-sus funciones/

IX. ANEXOS

Anexo A. Resultados del Análisis sensorial del destilado de manzana (Experimental*)*

Panelistas	ATRIBUTOS SENSORIALES				
	Color	Sabor	Olor	Consistencia	Apariencia
1	8	7	8	8	7
2	7	6	8	7	8
3	8	7	9	8	8
4	8	7	8	7	7
5	7	6	9	7	8
6	9	8	7	8	8
7	8	7	7	7	8
8	9	7	8	7	9
9	7	8	7	8	8
10	8	6	8	7	7
11	9	7	8	7	9
12	8	6	7	7	8
13	8	7	8	8	7
14	7	7	7	7	8
15	7	8	8	7	8
16	8	7	8	8	7
17	9	7	7	7	8
18	8	7	8	7	8
19	8	8	8	8	8
20	8	7	7	8	8
21	9	8	8	7	8
22	8	7	9	7	8
23	8	7	8	7	7
24	9	8	9	8	7
25	8	7	8	7	8
26	8	7	8	8	8
27	7	6	7	7	8
28	9	8	9	8	8
29	8	8	8	7	7
30	8	7	8	8	7
31	7	7	8	8	8
32	7	8	7	7	8
33	9	8	8	7	8
34	8	7	8	8	7
35	7	6	7	8	7

Anexo B**.** Resultados del Análisis sensorial de licor de manzana (Comercial)

Panelistas	ATRIBUTOS SENSORIALES				
	Color	Sabor	Olor	Consistencia	Apariencia
1	7	6	6	7	7
2	7	7	6	8	7
3	8	6	7	7	8
4	7	8	7	6	7
5	8	7	8	6	7
6	8	7	7	7	7
7	7	8	6	6	8
8	9	7	7	6	8
9	8	7	6	7	7
10	7	6	7	6	8
11	8	7	7	6	8
12	7	8	8	7	7
13	8	7	7	7	8
14	8	8	6	6	8
15	7	8	7	6	7
16	7	6	7	7	8
17	8	7	6	6	8
18	7	8	7	6	7
19	8	7	7	7	8
20	9	7	6	7	8
21	8	7	7	8	7
22	7	8	7	6	7
23	7	7	8	6	8
24	8	7	7	8	8
25	7	6	6	6	7
26	8	7	7	7	8
27	8	6	8	6	7
28	8	7	7	7	8
29	9	7	6	6	7
30	7	6	7	7	8
31	8	7	7	7	8
32	8	7	6	6	7
33	7	7	7	6	8
34	7	8	7	7	8
35	8	7	8	7	7

Anexo C. Ficha de evaluación sensorial

Producto: Bebida alcohólica destilada a partir de manzana delicia (*Red Delicius*).

Nombre: ……..

Fecha: ……. Hora: ……

Frente a usted se presenta una muestra de bebida alcohólica. Por favor, observe y pruebe. Indique el grado en que le gusta o le disgusta cada atributo de la muestra, de acuerdo al puntaje, escribiendo el número correspondiente a la muestra.

ESCALA HEDONICA DE NUEVE PUNTOS	
DESCRIPCIÓN	**VALOR**
Me gusta muchísimo	9
Me gusta mucho	8
Me gusta bastante	7
Me gusta ligeramente	6
Ni me gusta, ni me disgusta	5
Me disgusta ligeramente	4
Me disgusta bastante	3
Me disgusta mucho	2
Me disgusta muchísimo	1

ATRIBUTOS SENSORIALES				
Color	**Sabor**	**Olor**	**Consistencia**	**Apariencia**

Comentarios: ……
……
……

Muchas Gracias

Anexo D. Ficha de cata descriptiva

Nombre:_____

Fecha:_____ Hora: _____

Frente a usted se presentan dos muestras de bebidas alcohólicas. Por favor, observe y pruebe cada una de ellas. Indique el grado en que le gusta o le disgusta cada atributo, de cada muestra de acuerdo al puntaje, escribiendo el número correspondiente a cada muestra.

Valor	Muestra grado de aceptabilidad
7	Me gusta mucho
6	Me gusta moderadamente
5	Me gusta poco
4	No me gusta ni me disgusta
3	Me disgusta poco
2	Me disgusta moderadamente
1	Me disgusta mucho

Descriptores sensoriales	Muestras	
	327	615
Dulce		
Acido		
Amargo		
Sensación alcohólica		
Frutal		
Manzana verde		
Manzana madura		
Aroma		
Apariencia		
Fluidez		
Astringencia		
Persistencia		

Comentarios: ……

……..

Muchas gracias

Anexo E. Informe de ensayo de la bebida destilada de manzana

INFORME DE ENSAYO

N^{O} N3448 - 2022

Cliente:	ORE PITTMAN ABEL ADAN
Dirección:	Calle Los Eucaliptos Mz. C Lote 01 Urb. Jorge Chávez. Callao - Callao, Lima
R.U.C.:	45461745
email:	generacion_pittman@hotmail.com
Solicitud de Ensayo N^{O}:	ENS-2691A-2022/N
Nombre del Producto:	DESTILADO DE MANZANA
Identificación Comercial:	LA PISCOZANA
Características de la muestra:	Presentación y Tipo de Envase: Envasado en 04 botellas de vidrio transparentes, selladas de 750 mL. c/u.
Cantidad recibida:	3000 mL.
Fecha de recepción:	24 de mayo de 2022
Fecha de ejecución de ensayos:	Del 25 de mayo al 02 de junio de 2022

ENSAYOS FISICOQUIMICOS

N°	Ensayo	Resultado	Unidades
01	Extracto seco total	0,07	g/L
02	Grado alcohólico	40,80	% v/v
03	Esteres (como acetato de etilo)	96,65	mg/ 100mL AA
04	Formiato de etilo	No detectable	mg/100mL AA
05	Acetato de etilo	96,65	mg/100mL AA
06	Acetato de iso-amilo	No detectable	mg/100mL AA
07	Furfural	No detectable	mg/100mL AA
08	Aldehídos, como Acetaldehído	32,98	mg/100mL AA
09	Alcoholes superiores, como alcoholes superiores totales	335,31	mg/100mL AA
10	Iso-propanol	No detectable	mg/100mL AA
11	Propanol	21,00	mg/100mL AA
12	Butanol	4,20	mg/100mL AA
13	Iso-Butanol	63,62	mg/100mL AA
14	3-metil-l -butanol/2-metil-1 -butanol-Iso/teramílico	246,49	mg/100mL AA
15	Acidez volátil (como ácido acético)	87,07	mg/100mL AA
16	Alcohol metílico	21,43	mg/100mL AA
17	Total componentes volátiles y congéneres	573,44	mg/100mL AA

LABORATORIOS S.A.C. DIVISION DE LABORATORIO CERTILAB

AA: Alcohol Anhidro

Métodos de ensayo utilizados:

01. NTP 211.041: 2012 BEBIDAS ALCOHOLICAS. Método de ensayo. Determinación de extracto seco total.
02. NTP 211.052:2018 BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Métodos de ensayo. Determinación del grado alcohólico volumétrico. 2a Edición.
03. Por cálculo.
04. NTP 211.035 (Modificado): 2019 BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Determinación de metanol y de congéneres en bebidas alcohólicas y en alcohol etílico empleado en su elaboración, mediante cromatografía de gases. 4ª Edición.
05. NTP 211.035: 2019 BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Determinación de metanol y de congéneres en bebidas alcohólicas y en alcohol etílico empleado en su elaboración, mediante cromatografía de gases. 4ª Edición.
06. NTP 211.035 (Modificado): 2019 BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Determinación de metanol y de congéneres en bebidas alcohólicas y en alcohol etílico empleado en su elaboración, mediante cromatografía de gases. 4ª Edición.
07. NTP 211.035: 2019 BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Determinación de metanol y de congéneres en bebidas alcohólicas y en alcohol etílico empleado en su elaboración, mediante cromatografía de gases. 4ª Edición.

08. NTP 211.035: 2019 BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Determinación de metanol y de congéneres en bebidas alcohólicas y en alcohol etílico empleado en su elaboración, mediante cromatografía de gases. 4ª Edición.
09. Por cálculo.

    IO. NTP 211.035 (Modificado): 2019 BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Determinación de metanol y de congéneres en bebidas alcohólicas y en alcohol etílico empleado en su elaboración, mediante cromatografía de gases. 4ª Edición.

    ll. NTP 21 1.035: 2019 BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Determinación de metanol y de congéneres en bebidas alcohólicas y en alcohol etílico empleado en su elaboración, mediante cromatografía de gases. 4ª Edición.

12. NTP 211.035: 2019 BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Determinación de metanol y de congéneres en bebidas alcohólicas y en alcohol etílico empleado en su elaboración, mediante cromatografía de gases. 4ª Edición.
13. NTP 211.035: 2019 BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Determinación de metanol y de congéneres en bebidas alcohólicas y en alcohol etílico empleado en su elaboración, mediante cromatografía de gases. 4ª Edición.

14. NTP 21 1.035: 2019 BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Determinación de metanol y de congéneres en bebidas alcohólicas y en alcohol etílico empleado en su elaboración, mediante cromatografía de gases. 4ª Edición.
15. NTP 21 1.040: 2018 BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Método de ensayo. Determinación de acidez. 3a Edición.
16. NTP 21 1.035: 2019 BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Determinación de metanol y de congéneres en bebidas alcohólicas y en alcohol etílico empleado en su elaboración, mediante cromatografía de gases. 4ª Edición.
17. Por cálculo.

OBSERVACIONES: Límite de detección: Formiato de Etilo: 0,72 mg/100mL AA; Acetato de Iso-amilo: 0,94 mg/100mL AA; Furfural: 0,84 mg/100mL AA; Iso-propanol: 0,75 mg/100mL AA; Arsénico: 0,021 mg/L.

- Los resultados del presente Informe de Ensayo se relacionan únicamente a las muestras analizadas tal como se recibieron. No es un certificado de conformidad, ni certificado del sistema de calidad de quien produce la muestra.
- CERTILAB no es responsable de la información proporcionada por el cliente.
- CERTILAB es responsable del Informe de Ensayo en sus versiones original y copia impresas, reproducciones adicionales son responsabilidad del cliente o usuario del documento.
- El presente Informe tiene una vigencia de 01 año después de la fecha de emisión.

San Miguel, 03 de junio de 2022

CERTIFICADORA Y LABORATORIOS S.A.C. DIVISION DE LABORATORIO CERTILAB

Q.F. Lisly Sedano Inga
Laboratorio de Físico Química
CQFP: 11894

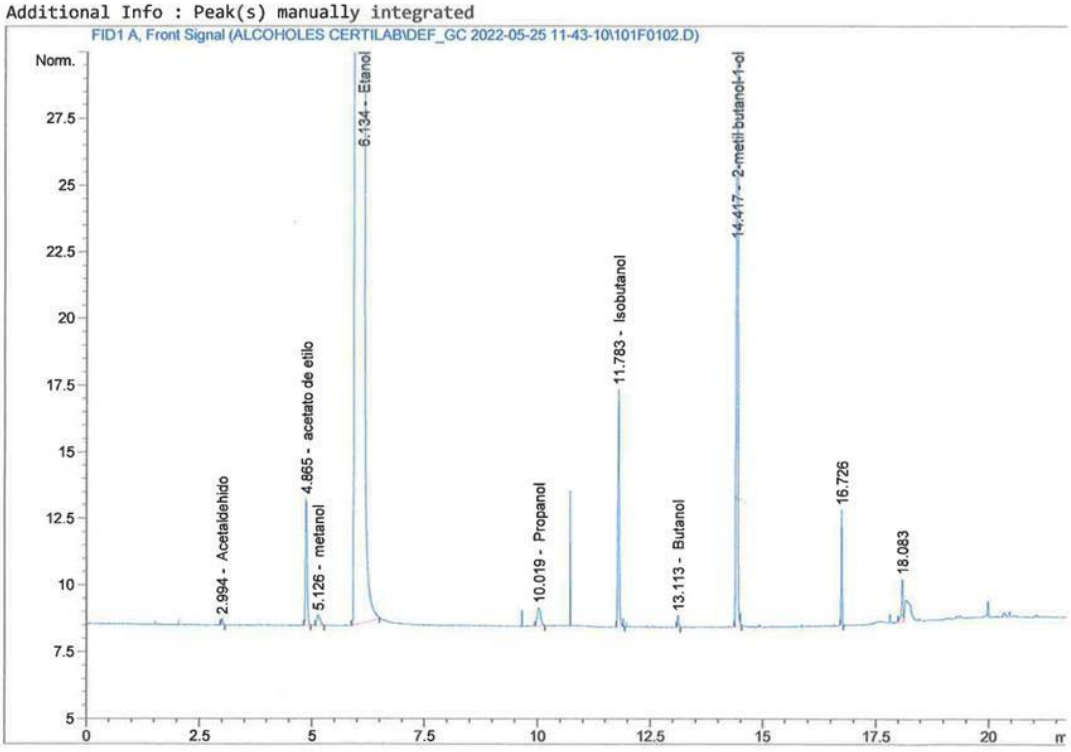
CERTIFICADORA Y LABORATORIOS S.A.C. Av. La Paz 1598. San Miguel, Lima – PERÚ Teléfono: (511) 578-4986 - 578-4970 - 578-4542 E-mail: certilab@certilabperu.com

Anexo F. Resultados de cromatografías de gases del destilado de manzana

ample Name: 2556N DESTILADO DE MANZANA

Acq. Operator : CERTILAB / EDGAR CARDENAS Seq. Line : 1
Acq. Instrument : Instrument 1 Location : Vial 101
Injection Date : 25/05/2022 12:26:18 p.m. Inj : 2
Inj Volume : 1 µl
Acq. Method : C:\CHEM32\1\DATA\ALCOHOLES CERTILAB\DEF_GC 2022-05-25 11-43-10\METODO NUEVO PISCO.M
Last changed : 23/03/2022 12:12:53 p.m. by CERTILAB / EDGAR CARDENAS
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\METODO NUEVO PISCO.M
Last changed : 25/05/2022 04:13:27 p.m. by CERTILAB / EDGAR CARDENAS
(modified after loading)
Method Info : METODO PARA EL ANALISIS DE PISCO

Additional Info : Peak(s) manually integrated



Area Percent Report

Sorted By : Signal
Calib. Data Modified : 25/05/2022 04:13:27 p.m.
Multiplier: : 1.0000
Dilution: : 1.0000
Do not use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs

ample Name: 2556N DESTILADO DE MANZANA

Signal 1: FID1 A, Front Signal

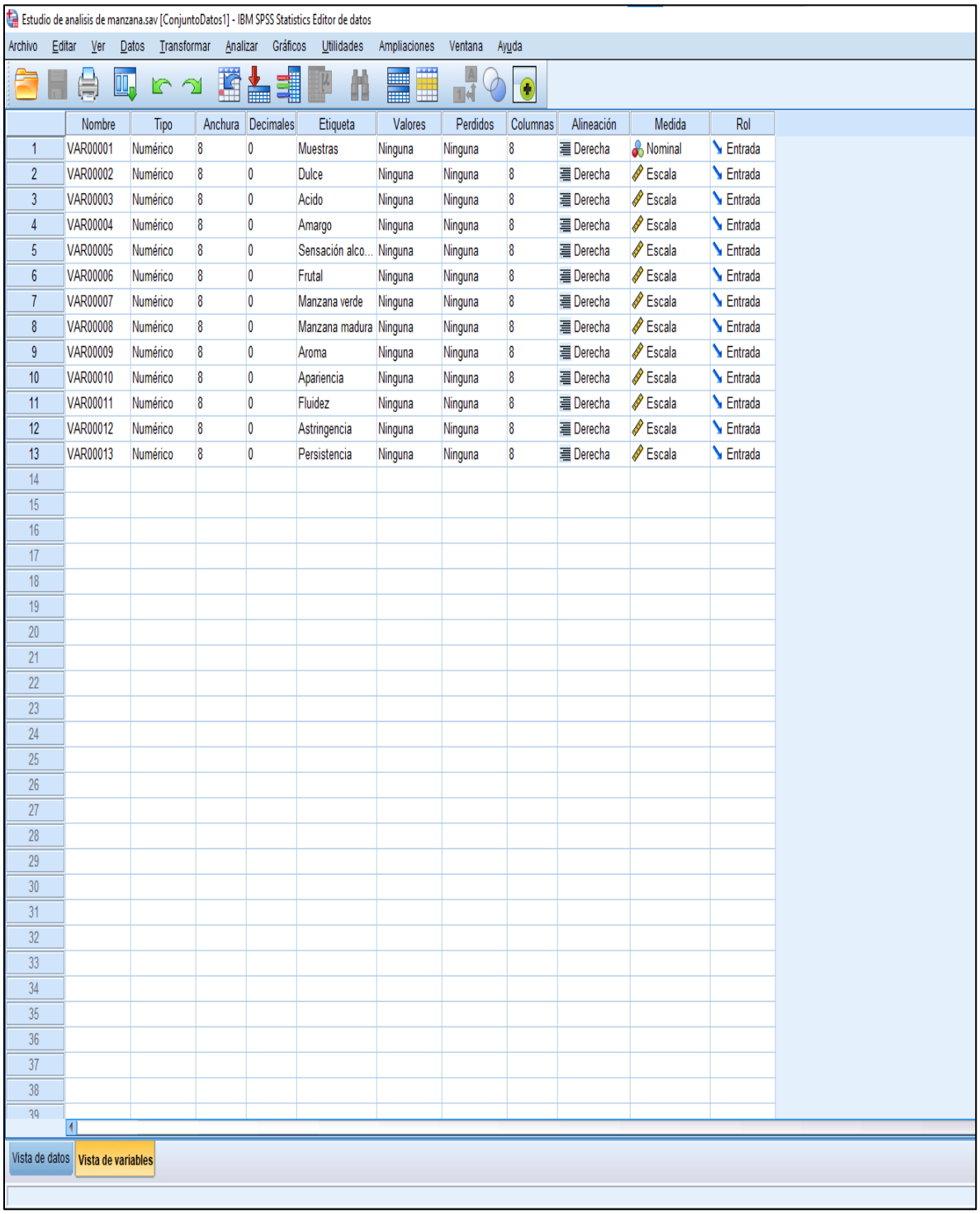
Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	2.994	BB	0.0324	5.51415e-1	0.00482	Acetaldehido
2	3.959		0.0000	0.00000	0.00000	formiato de etilo
3	4.865	BB	0.0394	12.46665	0.10891	acetato de etilo
4	5.126	BB	0.0683	2.01240	0.01758	metanol
5	5.762		0.0000	0.00000	0.00000	isopropanol
6	6.134	BB	0.0890	1.12885e4	98.61927	Etanol
7	9.401		0.0000	0.00000	0.00000	2-butanol
8	10.019	BB	0.0697	3.56484	0.03114	Propanol
9	11.783	BB	0.0344	19.45333	0.16995	Isobutanol
10	12.180		0.0000	0.00000	0.00000	3-pentanol
11	12.565		0.0000	0.00000	0.00000	Acetato isoamilo
12	13.113	BB	0.0276	8.00706e-1	0.00700	Butanol
13	14.417	BB	0.0282	95.42601	0.83367	2-metil butanol-1-ol
14	14.767		0.0000	0.00000	0.00000	3 metil butanol-1-ol (isoamilico)
15	18.454		0.0000	0.00000	0.00000	Furfural
Totals :				1.14228e4	99.7923	

1 Warnings or Errors :

Warning : Calibrated compound(s) not found

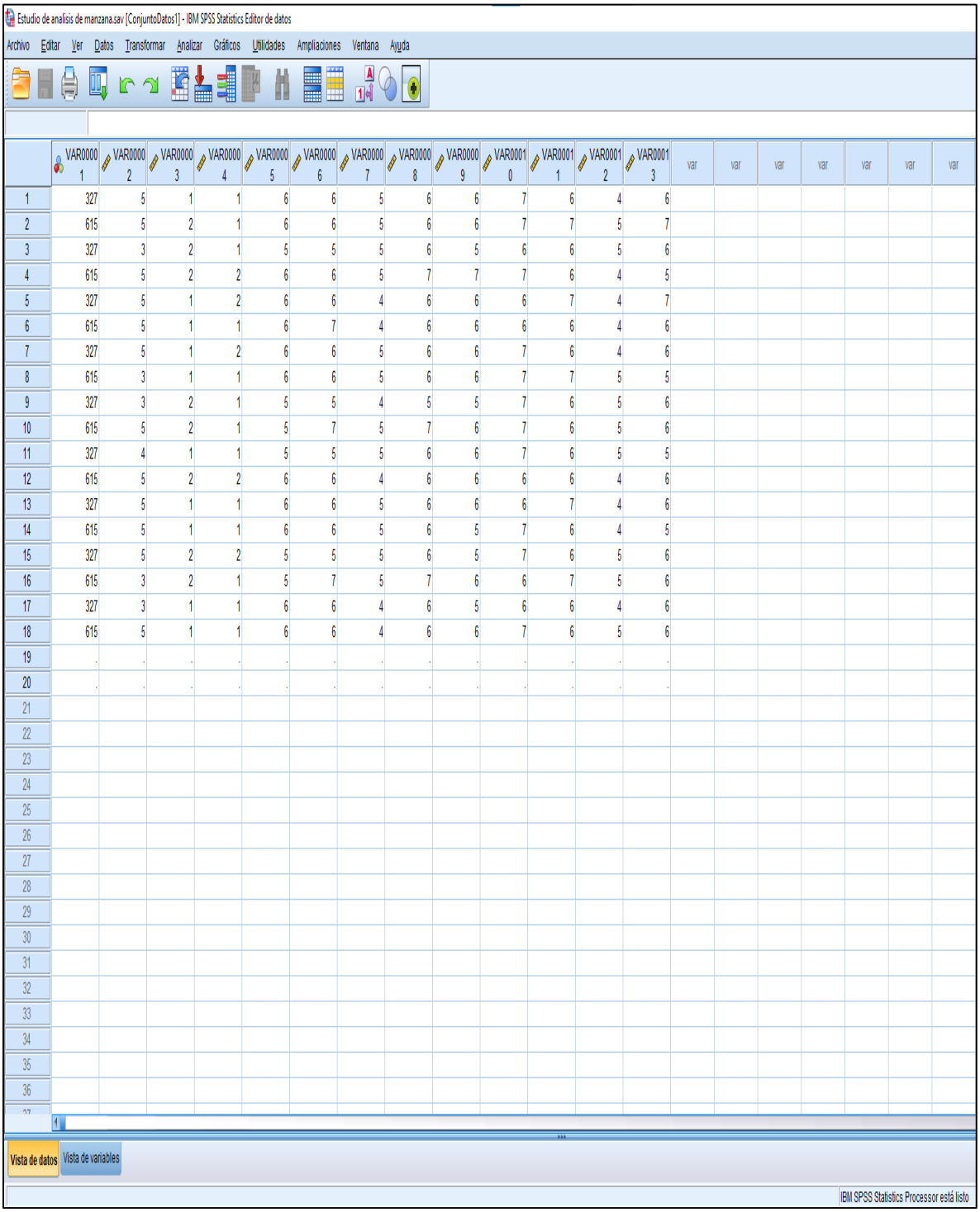
*** End of Report ***

Anexo G. Vista de variables, de datos en spss versión 26 evaluación sensorial de las 2 bebidas alcohólicas de manzana



	Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores	Perdidos	Columnas	Alineación	Medida	Rol
1	VAR00001	Numérico	8	0	Muestras	Ninguna	Ninguna	8	Derecha	Nominal	Entrada
2	VAR00002	Numérico	8	0	Dulce	Ninguna	Ninguna	8	Derecha	Escala	Entrada
3	VAR00003	Numérico	8	0	Acido	Ninguna	Ninguna	8	Derecha	Escala	Entrada
4	VAR00004	Numérico	8	0	Amargo	Ninguna	Ninguna	8	Derecha	Escala	Entrada
5	VAR00005	Numérico	8	0	Sensación alco...	Ninguna	Ninguna	8	Derecha	Escala	Entrada
6	VAR00006	Numérico	8	0	Frutal	Ninguna	Ninguna	8	Derecha	Escala	Entrada
7	VAR00007	Numérico	8	0	Manzana verde	Ninguna	Ninguna	8	Derecha	Escala	Entrada
8	VAR00008	Numérico	8	0	Manzana madura	Ninguna	Ninguna	8	Derecha	Escala	Entrada
9	VAR00009	Numérico	8	0	Aroma	Ninguna	Ninguna	8	Derecha	Escala	Entrada
10	VAR00010	Numérico	8	0	Apariencia	Ninguna	Ninguna	8	Derecha	Escala	Entrada
11	VAR00011	Numérico	8	0	Fluidez	Ninguna	Ninguna	8	Derecha	Escala	Entrada
12	VAR00012	Numérico	8	0	Astringencia	Ninguna	Ninguna	8	Derecha	Escala	Entrada
13	VAR00013	Numérico	8	0	Persistencia	Ninguna	Ninguna	8	Derecha	Escala	Entrada

Anexo H. Vista de datos, de datos en spss versión 26 evaluación sensorial de las 2 bebidas alcohólicas de manzana



Estudio de analisis de manzana.sav [ConjuntoDatos1] - IBM SPSS Statistics Editor de datos

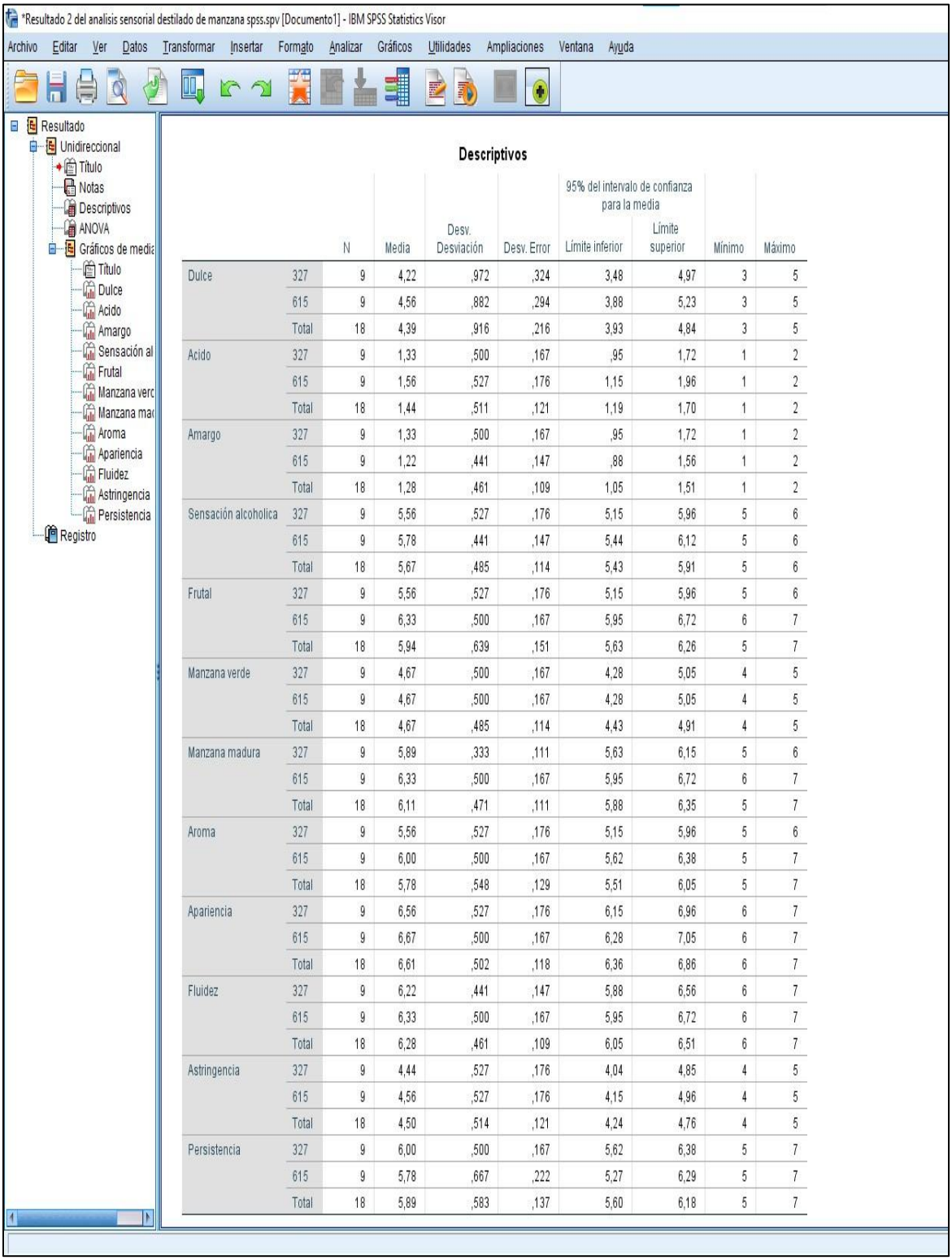
Archivo Editar Ver Datos Transformar Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

	VAR00001	VAR00002	VAR00003	VAR00004	VAR00005	VAR00006	VAR00007	VAR00008	VAR00009	VAR00010	VAR00011	VAR00012	VAR00013	var	var	var	var	var	var	var
1	327	5	1	1	6	6	5	6	6	7	6	4	6							
2	615	5	2	1	6	6	5	6	6	7	7	5	7							
3	327	3	2	1	5	5	5	6	5	6	6	5	6							
4	615	5	2	2	6	6	5	7	7	7	6	4	5							
5	327	5	1	2	6	6	4	6	6	6	7	4	7							
6	615	5	1	1	6	7	4	6	6	6	6	4	6							
7	327	5	1	2	6	6	5	6	6	7	6	4	6							
8	615	3	1	1	6	6	5	6	6	7	7	5	5							
9	327	3	2	1	5	5	4	5	5	7	6	5	6							
10	615	5	2	1	5	7	5	7	6	7	6	5	6							
11	327	4	1	1	5	5	5	6	6	7	6	5	5							
12	615	5	2	2	6	6	4	6	6	6	6	4	6							
13	327	5	1	1	6	6	5	6	6	6	7	4	6							
14	615	5	1	1	6	6	5	6	5	7	6	4	5							
15	327	5	2	2	5	5	5	6	5	7	6	5	6							
16	615	3	2	1	5	7	5	7	6	6	7	5	6							
17	327	3	1	1	6	6	4	6	5	6	6	4	6							
18	615	5	1	1	6	6	4	6	6	7	6	5	6							
19	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.							
20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.							
21																				
22																				
23																				
24																				
25																				
26																				
27																				
28																				
29																				
30																				
31																				
32																				
33																				
34																				
35																				
36																				

Vista de datos Vista de variables

IBM SPSS Statistics Processor está listo

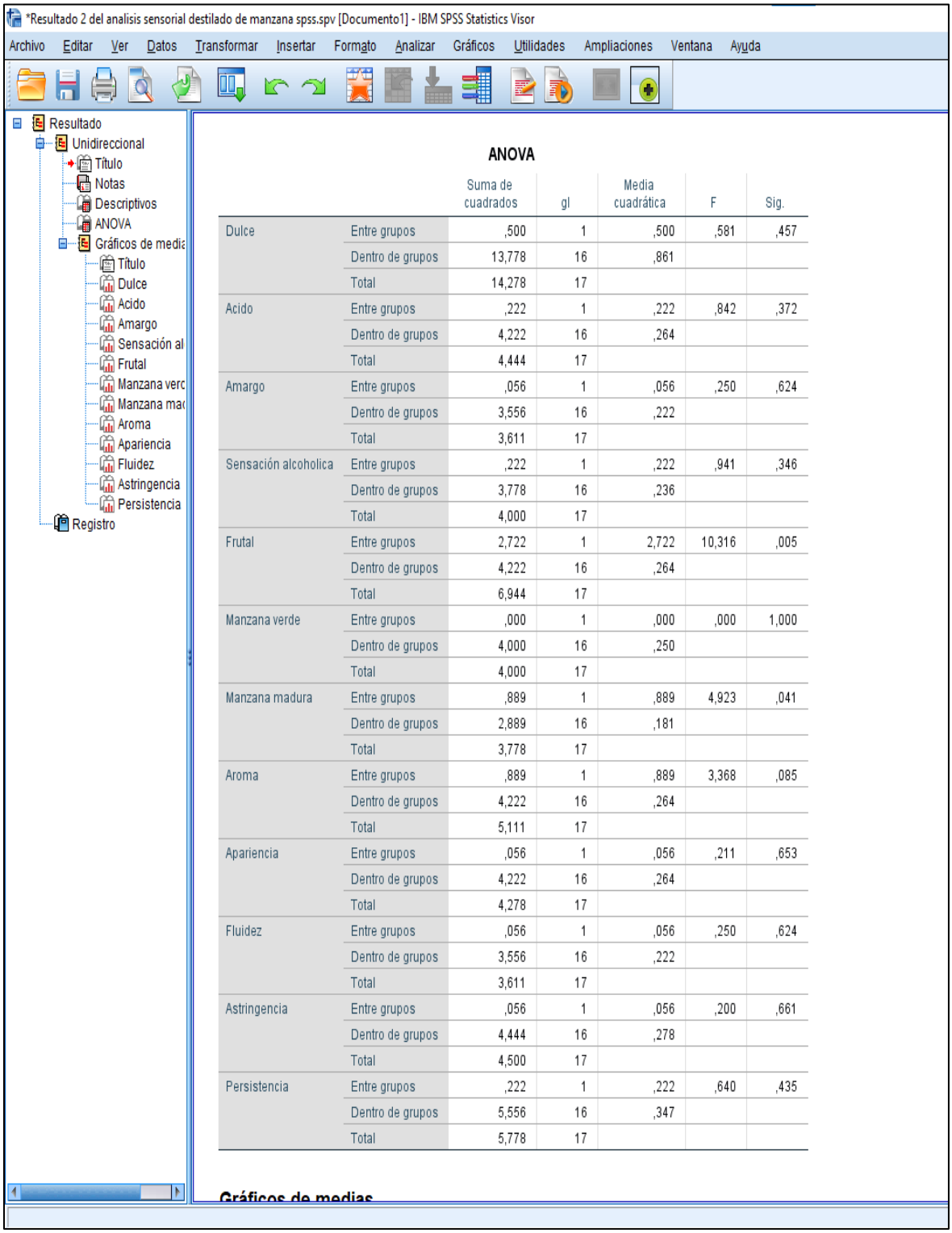
Anexo I. Vista de datos del resultado del análisis descriptivo de las 2 bebidas alcohólicas de manzana



Descriptivos

		N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
						Límite inferior	Límite superior		
Dulce	327	9	4,22	,972	,324	3,48	4,97	3	5
	615	9	4,56	,882	,294	3,88	5,23	3	5
	Total	18	4,39	,916	,216	3,93	4,84	3	5
Acido	327	9	1,33	,500	,167	,95	1,72	1	2
	615	9	1,56	,527	,176	1,15	1,96	1	2
	Total	18	1,44	,511	,121	1,19	1,70	1	2
Amargo	327	9	1,33	,500	,167	,95	1,72	1	2
	615	9	1,22	,441	,147	,88	1,56	1	2
	Total	18	1,28	,461	,109	1,05	1,51	1	2
Sensación alcoholica	327	9	5,56	,527	,176	5,15	5,96	5	6
	615	9	5,78	,441	,147	5,44	6,12	5	6
	Total	18	5,67	,485	,114	5,43	5,91	5	6
Frutal	327	9	5,56	,527	,176	5,15	5,96	5	6
	615	9	6,33	,500	,167	5,95	6,72	6	7
	Total	18	5,94	,639	,151	5,63	6,26	5	7
Manzana verde	327	9	4,67	,500	,167	4,28	5,05	4	5
	615	9	4,67	,500	,167	4,28	5,05	4	5
	Total	18	4,67	,485	,114	4,43	4,91	4	5
Manzana madura	327	9	5,89	,333	,111	5,63	6,15	5	6
	615	9	6,33	,500	,167	5,95	6,72	6	7
	Total	18	6,11	,471	,111	5,88	6,35	5	7
Aroma	327	9	5,56	,527	,176	5,15	5,96	5	6
	615	9	6,00	,500	,167	5,62	6,38	5	7
	Total	18	5,78	,548	,129	5,51	6,05	5	7
Apariencia	327	9	6,56	,527	,176	6,15	6,96	6	7
	615	9	6,67	,500	,167	6,28	7,05	6	7
	Total	18	6,61	,502	,118	6,36	6,86	6	7
Fluidez	327	9	6,22	,441	,147	5,88	6,56	6	7
	615	9	6,33	,500	,167	5,95	6,72	6	7
	Total	18	6,28	,461	,109	6,05	6,51	6	7
Astringencia	327	9	4,44	,527	,176	4,04	4,85	4	5
	615	9	4,56	,527	,176	4,15	4,96	4	5
	Total	18	4,50	,514	,121	4,24	4,76	4	5
Persistencia	327	9	6,00	,500	,167	5,62	6,38	5	7
	615	9	5,78	,667	,222	5,27	6,29	5	7
	Total	18	5,89	,583	,137	5,60	6,18	5	7

Anexo J. Resultados del análisis del Anova para las 2 bebidas alcohólicas de manzana

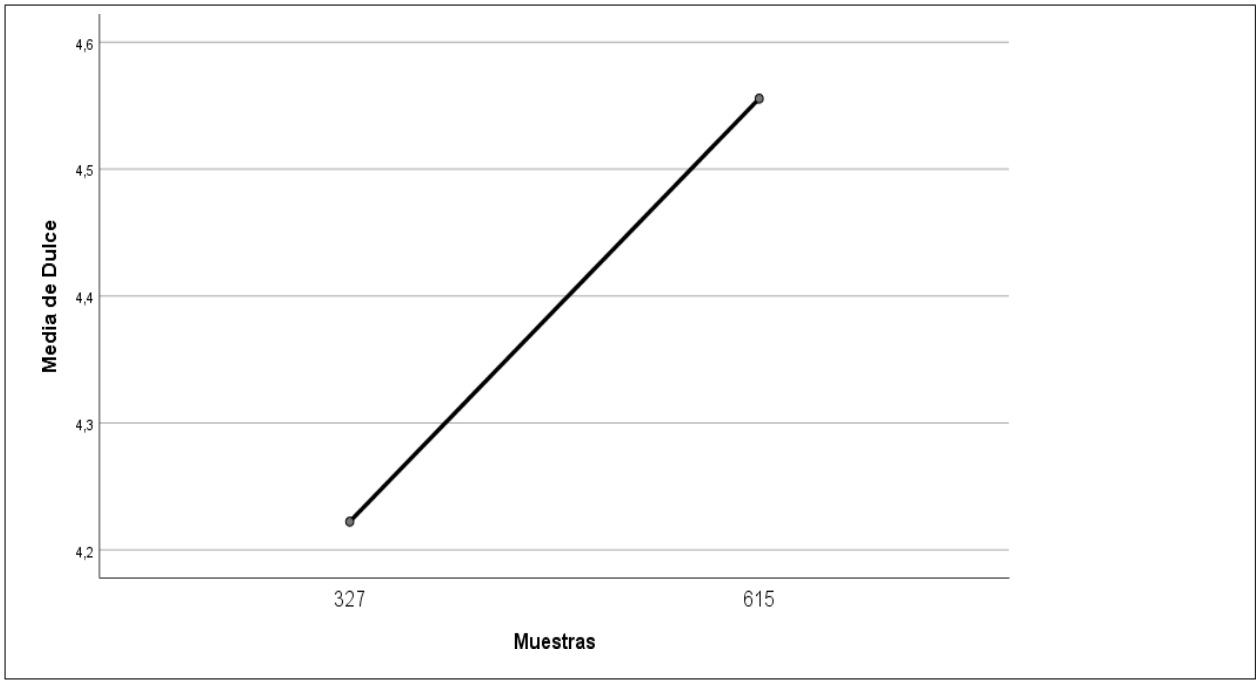


ANOVA

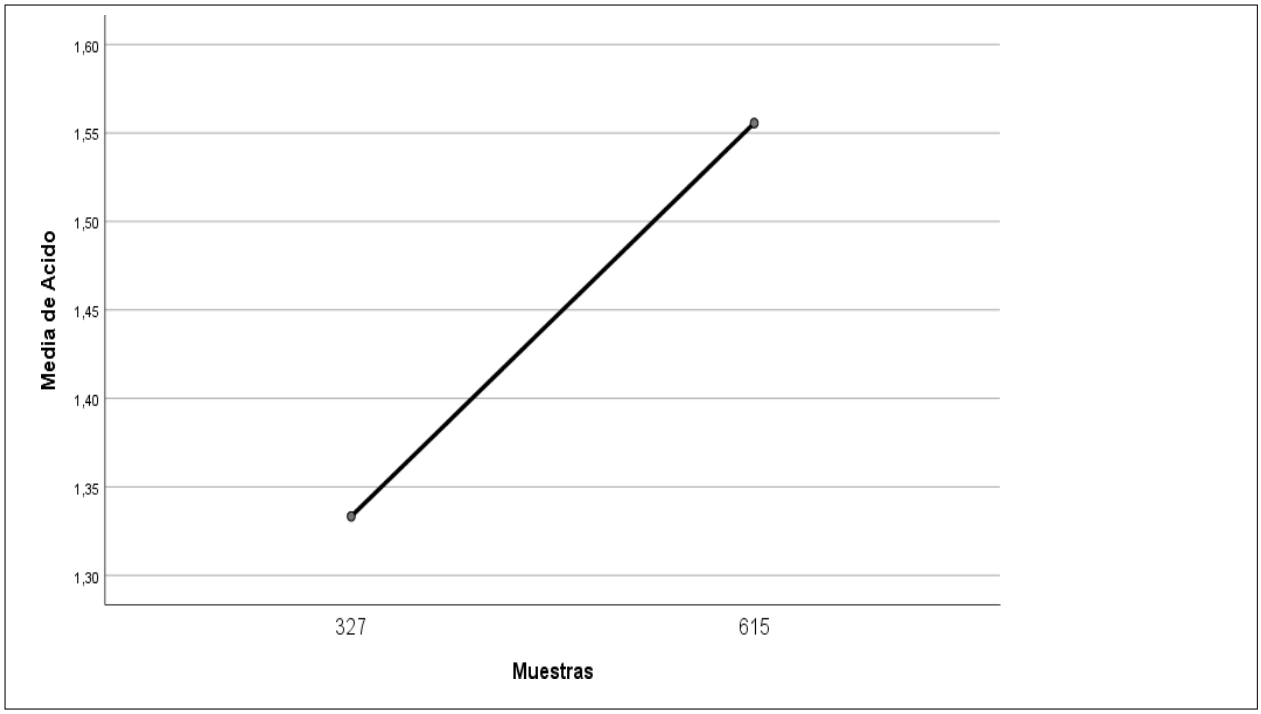
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Dulce	Entre grupos	,500	1	,500	,581	,457
	Dentro de grupos	13,778	16	,861		
	Total	14,278	17			
Acido	Entre grupos	,222	1	,222	,842	,372
	Dentro de grupos	4,222	16	,264		
	Total	4,444	17			
Amargo	Entre grupos	,056	1	,056	,250	,624
	Dentro de grupos	3,556	16	,222		
	Total	3,611	17			
Sensación alcoholica	Entre grupos	,222	1	,222	,941	,346
	Dentro de grupos	3,778	16	,236		
	Total	4,000	17			
Frutal	Entre grupos	2,722	1	2,722	10,316	,005
	Dentro de grupos	4,222	16	,264		
	Total	6,944	17			
Manzana verde	Entre grupos	,000	1	,000	,000	1,000
	Dentro de grupos	4,000	16	,250		
	Total	4,000	17			
Manzana madura	Entre grupos	,889	1	,889	4,923	,041
	Dentro de grupos	2,889	16	,181		
	Total	3,778	17			
Aroma	Entre grupos	,889	1	,889	3,368	,085
	Dentro de grupos	4,222	16	,264		
	Total	5,111	17			
Apariencia	Entre grupos	,056	1	,056	,211	,653
	Dentro de grupos	4,222	16	,264		
	Total	4,278	17			
Fluidez	Entre grupos	,056	1	,056	,250	,624
	Dentro de grupos	3,556	16	,222		
	Total	3,611	17			
Astringencia	Entre grupos	,056	1	,056	,200	,661
	Dentro de grupos	4,444	16	,278		
	Total	4,500	17			
Persistencia	Entre grupos	,222	1	,222	,640	,435
	Dentro de grupos	5,556	16	,347		
	Total	5,778	17			

Gráficos de medias

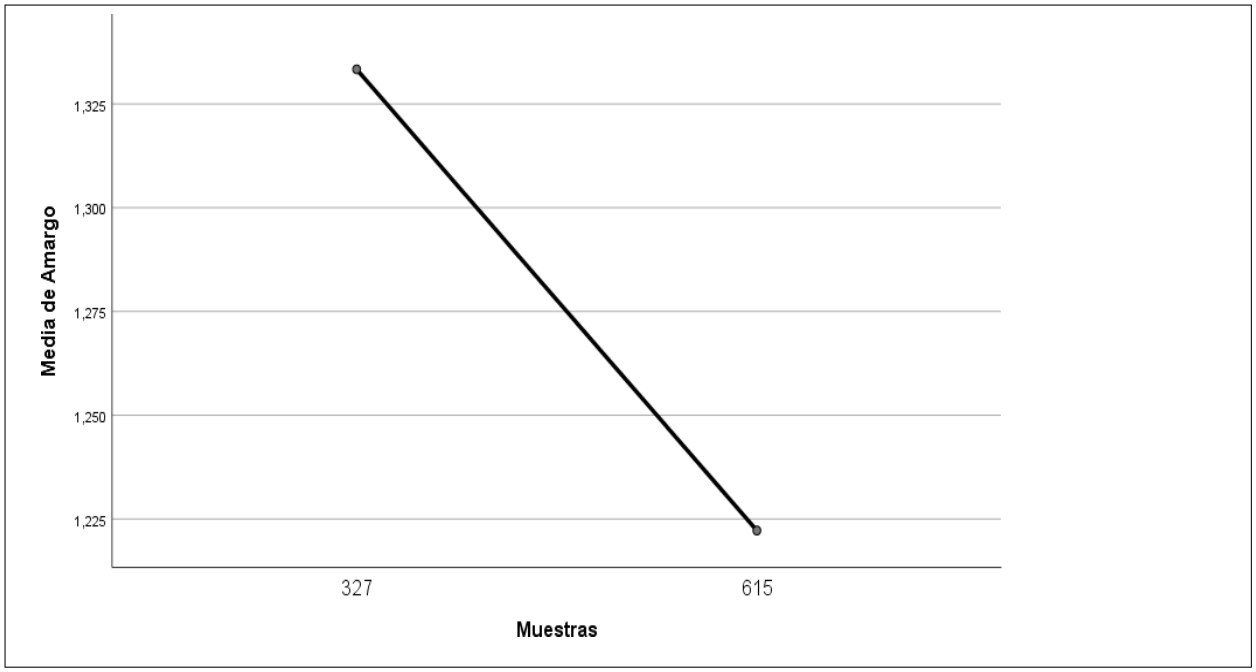
Anexo K. Gráfico de media para el descriptor Dulce



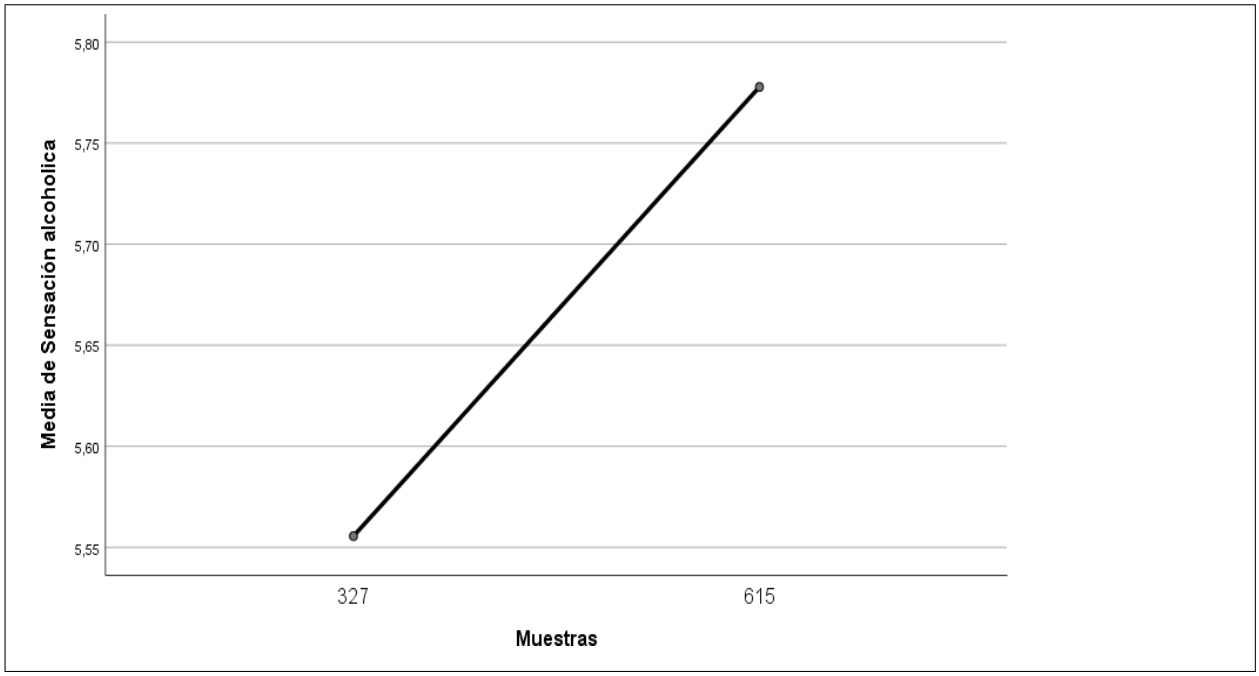
Anexo L. Gráfico de media para el descriptor Acido



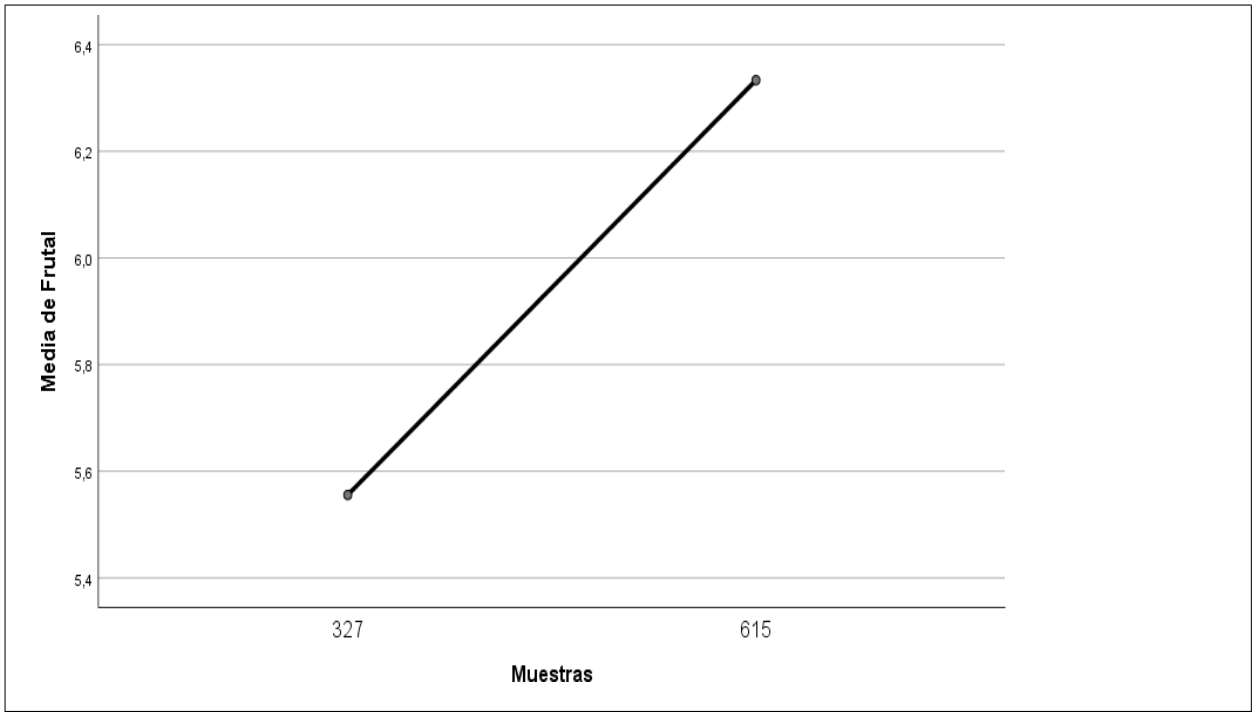
Anexo LL. Gráfico de media para el descriptor Amargo



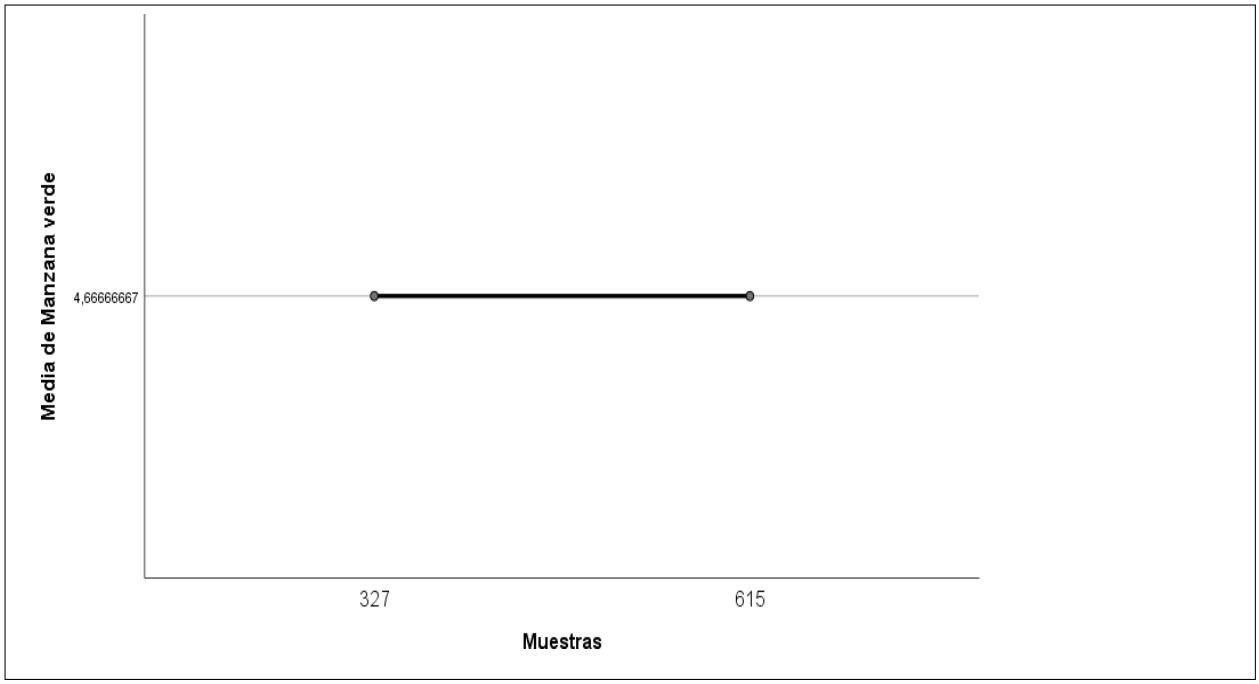
Anexo M. Gráfico de media para el descriptor Sensación Alcohólica.



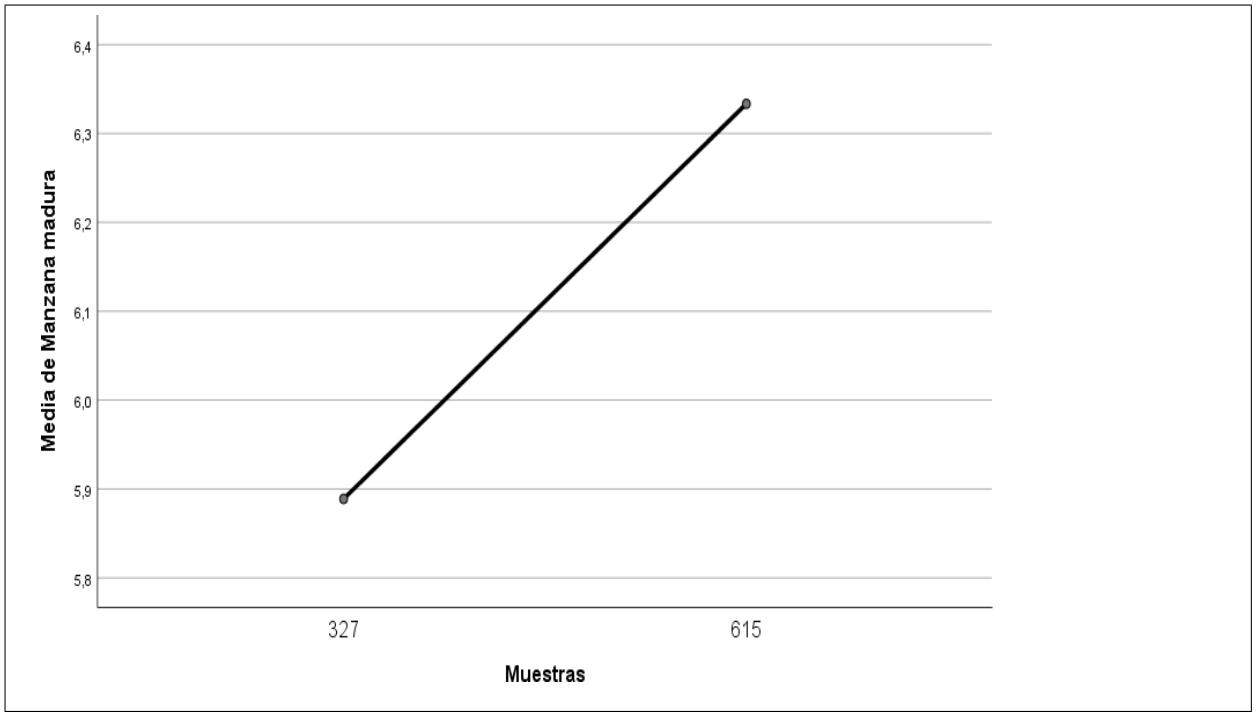
Anexo N. Gráfico de media para el descriptor Frutal



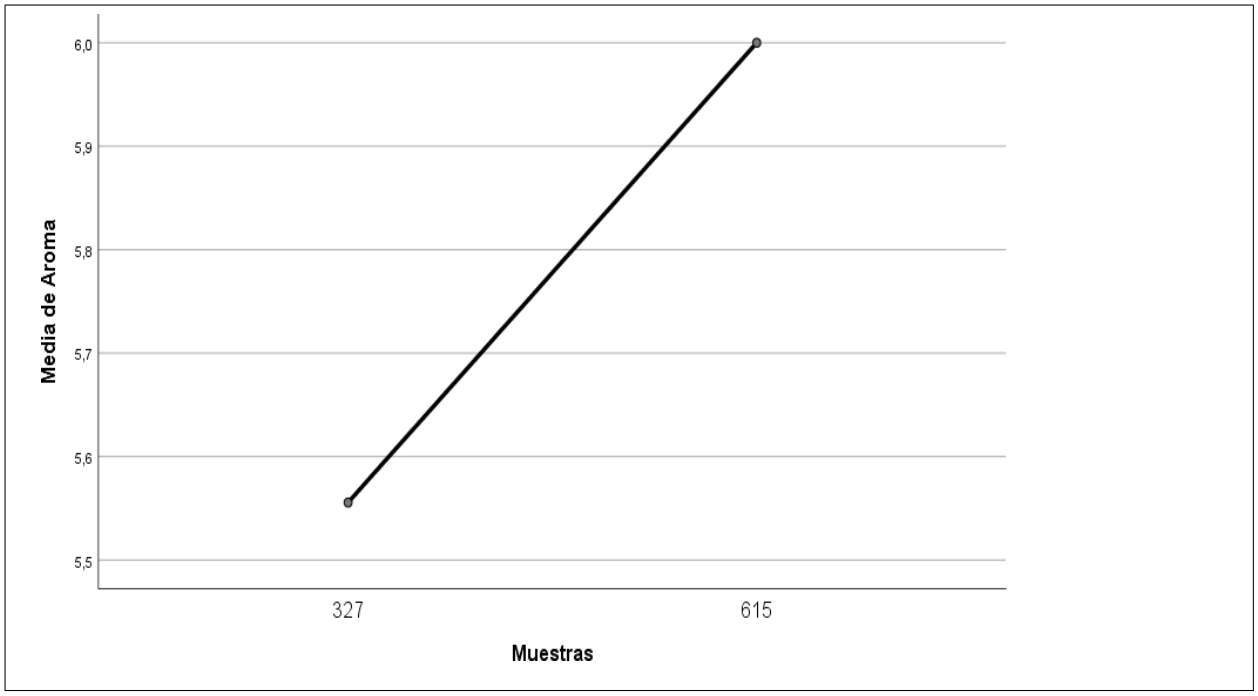
Anexo O. Gráfico de media para el descriptor Manzana Verde



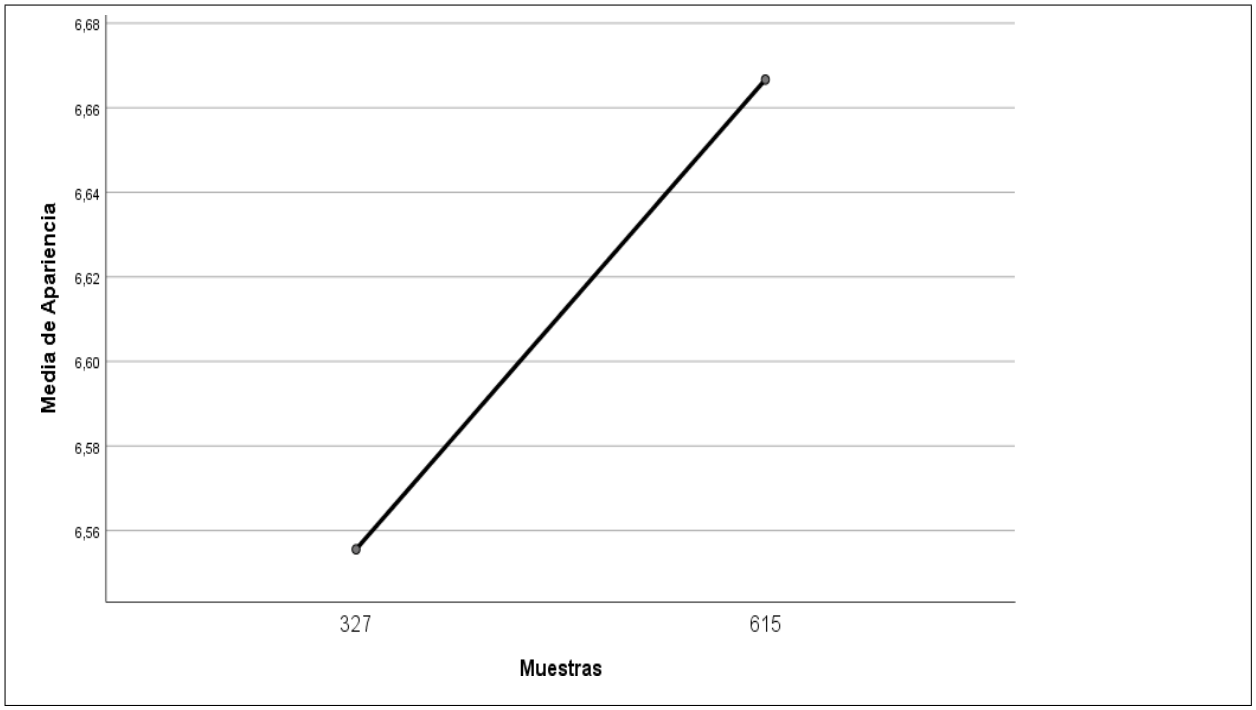
Anexo P. Gráfico de media para el descriptor Manzana Madura



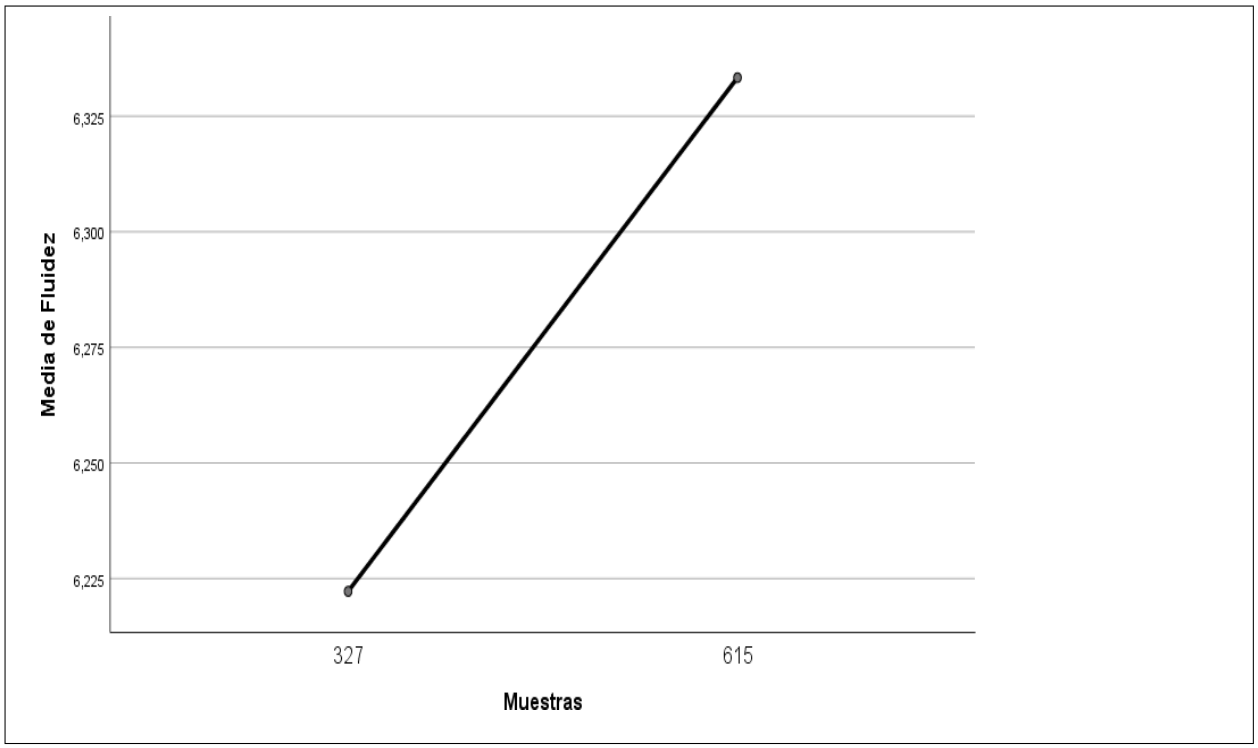
Anexo Q. Gráfico de media para el descriptor Aroma.



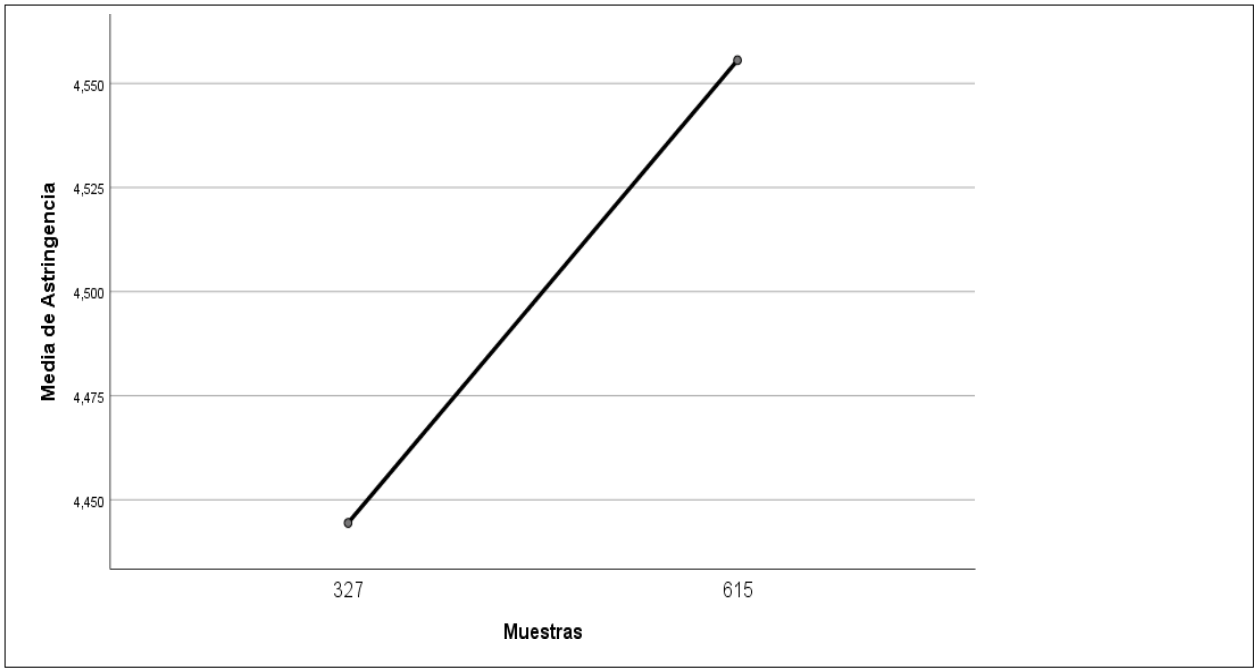
Anexo R. Gráfico de media para el descriptor Apariencia



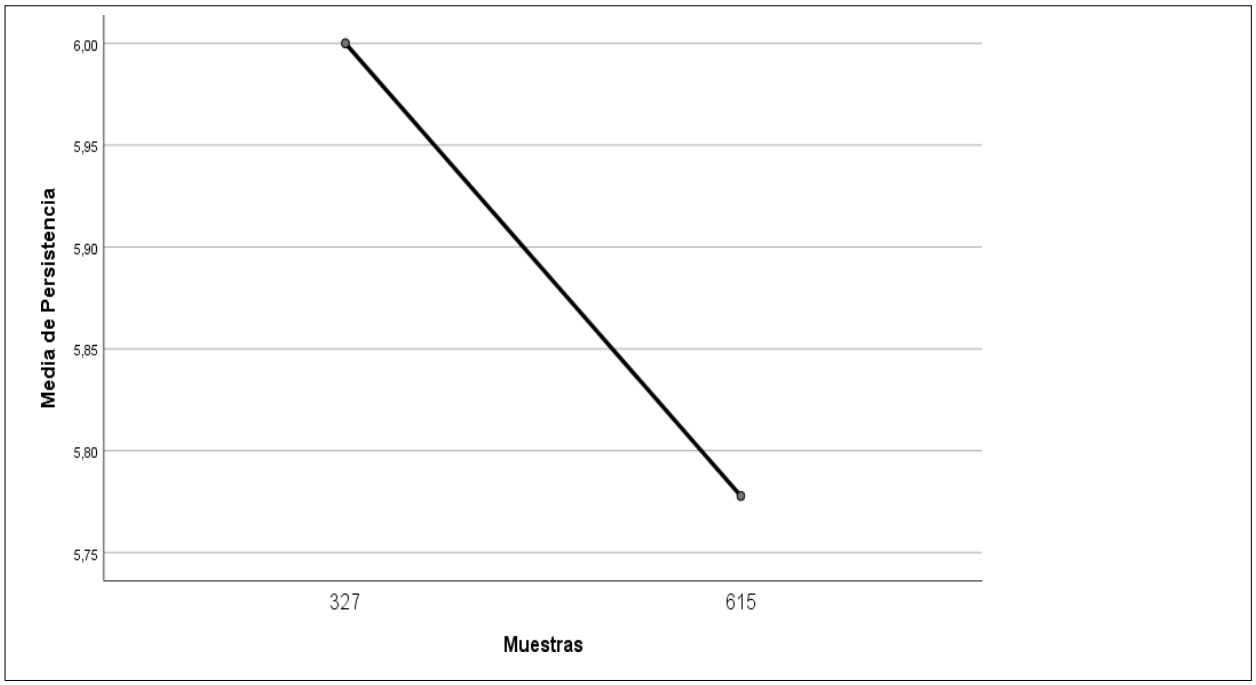
Anexo S. Gráfico de media para el descriptor Fluidez



Anexo T. Gráfico de media para el descriptor Astringencia



Anexo U. Gráfico de media para el descriptor Persistencia



Anexo W. Tabla de equivalencias para mostos naturales

TABLA DE EQUIVALENCIAS PARA MOSTOS NATURALES								
d 20/20	ρ 20/20	d 15/15	º Bé	ºBrix	I.R.	g/L azúcar	g/kg azúcar	G.A.P
1.068	1.066	1.067	9,1	16,4	1,3579	151,6	142,2	8,9
1.069	1.067	1.068	9,3	16,7	1,3584	154,9	145,1	9,1
1.070	1.068	1.069	9,4	16,9	1,3587	157,1	147,1	9,2
1.071	1.069	1.070	9,5	17,1	1,3591	159,3	149,1	9,3
1.072	1.070	1.071	9,6	17,4	1,3595	162,7	152,0	9,5
1.073	1.071	1.072	9,8	17.6	1,3599	164,9	154,0	9,6
1.074	1.072	1.073	9,9	17,8	1,3602	167,1	155,9	9,8
1.075	1.073	1.074	10,0	18,0	1,3605	169,4	157,9	9,9
1.076	1.074	1.075	10,1	18,3	1,3610	172,7	160,8	10,1
1.077	1.075	1.076	10,3	18,5	1,3614	175,0	162,8	10,2
1.078	1.076	1.077	10,4	18,7	1,3617	177,2	164,7	10,4
1.079	1.077	1.078	10,5	19,0	1,3621	180,6	167,6	10,6
1.080	1.078	1.079	10,6	19,2	1,3625	182,9	169,6	10,7
1.081	1.079	1.080	10,8	19,4	1,3628	185,0	171,4	10,8
1.082	1.080	1.081	10,9	19,6	1,3632	187,4	173,5	11,0
1.083	1.081	1.082	11,0	19,9	1,3636	190,8	176,4	11,2
1.084	1.082	1.083	11,1	20,1	1,3640	193,0	178,4	11,3
1.085	1.083	1.084	11,3	20,3	1,3643	195,3	180,3	11,4
1.086	1.084	1.085	11,4	20,5	1,3647	197,6	182,3	11,6
1.087	1.085	1.086	11,5	20,7	1,3650	199,8	184,2	11,7
1.088	1.086	1.087	11,6	20,9	1,3654	202,4	186,3	11,8
1.089	1.087	1.088	11,8	21,2	1,3658	205,5	189,1	12,0
1.090	1.088	1.089	11,9	21,4	1,3661	207,6	191,0	12,2
1.091	1.089	1.090	12,0	21,6	1,3665	210,1	192,9	12,3
1.092	1.090	1.091	12,1	21,8	1,3669	212,4	194,9	12,4
1.093	1.091	1.092	12,2	22,0	1,3672	214,7	196,8	12,6
1.094	1.092	1.093	12,4	22,3	1,3677	218,2	199,7	12,8
1.095	1.093	1.094	12,5	22,5	1,3680	220,5	201,7	12,9
1.096	1.094	1.095	12,6	22,7	1,3684	222,8	203,6	13,0
1.097	1.095	1.096	12,7	22,9	1,3687	225,1	205,5	13,2
1.098	1.096	1.097	12,8	23,1	1,3690	227,4	207,5	13,3
1.099	1.097	1.098	13,0	23,3	1,3694	229,7	209,4	13,5
1.100	1.098	1.099	13,1	23,6	1,3699	233,2	212,3	13,7
1.101	1.099	1.100	13,2	23,8	1,3702	235,5	214,2	13,8
1.102	1.100	1.101	13,3	24,0	1,3706	237,8	216,2	13,9
1.103	1.101	1.102	13,4	24,2	1,3709	240,1	218,1	14,1
1.104	1.102	1.103	13,6	24,4	1,3713	242,5	220,0	14,2
1.105	1.103	1.104	13,7	24,6	1,3717	245,0	222,1	14,4
1.106	1.104	1.105	13,8	24,8	1,3720	247,3	224,0	14,5
1.107	1.105	1.106	13,9	25,1	1,3725	250,6	226,8	14,7
1.108	1.106	1.107	14,0	25,3	1,3728	253,0	228,7	14,8
1.109	1.107	1.108	14,2	25,5	1,3731	255,3	230,6	15,0
1.110	1.108	1.109	14,3	25,7	1,3735	257,7	232,5	15,1
1.111	1.109	1.110	14,4	25,9	1,3739	260,0	234,5	15,2
1.112	1.110	1.111	14,5	26,1	1,3743	262,4	236,4	15,4
1.113	1.111	1.112	14,6	26,3	1,3746	264,7	238,3	15,5
1.114	1.112	1.113	14,7	26,5	1,3749	267,1	240,2	15,7
1.115	1.113	1.114	14,9	26,7	1,3753	269,5	242,1	15,8
1.116	1.114	1.115	15,0	27,0	1,3757	273,0	245,0	16,0
1.117	1.115	1.116	15,1	27,2	1,3761	275,4	246,9	16,1

Anexo X. Principales defectos y su origen en las bebidas alcohólicas

Principales defectos y su origen		
DEFECTO	**DEGUSTACIÓN**	**ORIGEN**
VENDIMIA PODRIDA	Falta de Bouquet, de finura, de limpieza, mal gusto a champiñón, podrido, fenólico	Años de fuerte Podredumbre
TRATAMIENTOS FIT.	Olor a Farmacia, a Droguería, Hidrocarburo, a legumbre quemada	Pesticidas
CARÁCTER DE HIDROC.	Garaje, Fuel	Contaminación, aceite mineral, carburante, solventes, etc.
DEFECTO HERBÁCEO	Herbáceo, vegetal, verde, hierba seca	Tratamientos mecánicos posteriores a la vendimia. Degradación enzimática
ALCOHOLES SUPERIOR.	Carácter pesado, herbáceo, falto de finura	Composición de los aminoácidos, De los azúcares, de las levaduras, de la temperatura de aireación
ETANAL, ACETAL	Aguardiente oxidado	Alteración del vino en la fase de fermentación o conservación. Adición de SO2 a la FAL
ACETATO DE ETILO	Picado, barniz, solvente, pegamento	Algunas levaduras lo forman. bacterias acéticas. Oxidación del alcohol. Madera Vieja
DEFECTO BUTÍRICO	Pútrido, lías malas, rancio, queso rancio	Alteraciones bacterianas que nacen en las lías, falta de acidez
ACROLEÍNA	Mostaza, picante, plástico	Degradación del glicerol por bacterias lácticas
CABEZAS	eter, solvente, manzana, verde	Destilación mal conducida, demasiado rápida, o una separación de cabezas y colas mal efectuada

Nota. Adaptado de Mendoza, 2021.

Anexos Y. Fotos del proceso de elaboración del destilado de manzana delicia













Fotos del proceso de elaboración del destilado de manzana delicia.













Fotos del proceso de elaboración del destilado de manzana delicia.













Fotos del proceso de elaboración del destilado de manzana delicia.













Anexo Z. Descripción sensorial de algunos compuestos presentes en el vino

COMPUESTOS	DESCRIPCIÓN SENSORIAL
Alcohóles mayoritarios	
Etanol	Alcohólico, fuerte
Propanol	Alcohólico, dulzón
Isobutanol	Alcohólico
1-Butanol	Alcohólico
2,3-Metilbutanol	Alcohólico, vinoso, dulzón, plátano
Pentanol	Alcohólico, yodoformo
Heptanol	Alcohólico, graso
Octanol	Alcohólico, graso
Alcohol bencílico	Almendra amarga
B-feniletanol	Floral, rosa, polen
Alcohóles herbáceos	
2-Hexenol	Manzana verde, herbáceo
3-Hexenol	Hoja verde, herbáceo
Hexanol	Alcohólico, dulzón, almendra verde, herbáceo
Acetatos de alcohóles superiores	
Acetato propilo	Disolvente, frutal, químico
Acetato de butilo	Frutal, dulzón, fresa sintética
Acetato de Isobutilo	Frutal, plátano, fresa sintética
Acetato de amilo	Dulce, frutal, plátano
Acetato de isoamilo	Plátano, manzana, frutal
Acetato de hexilo	Manzana madura, frutal
Acetato de feniletilo	Rosa, miel, dulzón
Acetato de etilo	Disolvente, pegamento, dulzón, frutal
Ésteres Etílicos de Ácidos Grasos	
Propanato de etilo	Fruta sintetica, manzana
Isobutirato de etilo	Frutal, manzana, papaya
Hexanoato de etilo	Frutal, manzana, anisado
Octanoato de etilo	Frutal, manzana, dulzón
Decanato de etilo	Frutal, dulzón, disolvente

Nota. Tomado de Cedrón, 2004.

Anexo AA. Corrección de alcohol a una bebida alcohólica

Para saber qué cantidad de agua debe agregar para llevarlo a un pisco a 40°C de alcohol debemos hacer un balance de mezclas:

V1 x C1 + V2 x C2 = VF x CF

Datos del pisco Datos del Agua Datos finales

V1: Volumen del pisco(L) V2: Volumen del agua (No se sabe "x") VF: Volumen Final (V1+V2)

C1: Alcohol del pisco C2: Alcohol del agua (0°) CF: Alcohol al que quiero llegar

Ejercicio 1:

Se tiene 50 Litros de pisco a 48°C alcohol y se quiere llevar a 42°C alcohol para embotellarlo. ¿Cuánto de agua debemos agregar?

Solución:

Hacemos el balance:

$$V1 \times C1 + V2 \times C2 = VF \times CF$$

$$(50)(48) + (XL)\ (0°C) = (50 + X)\ (42°C)$$

$$2400 + 0 = 2100 + 42\ X$$

$$300 = 42\ X$$

$$X = 7.\ 142\ L$$

Respuesta: se agregará 7 L y 142 ml de agua y se obtendrá: 57 L de pisco a 42° alcohol.

Ejercicio 2:

Se tiene 20 Litros de pisco a 50°C alcohol y se quiere llevar a 40°C alcohol para embotellarlo. ¿Cuánto de agua debemos agregar?

Solución:

Hacemos el balance:

$$V1 \times C1 + V2 \times C2 = VF \times CF$$

$$(20)(50) + (XL)\ (0°C) = (20 + X)\ (40°C)$$

$$1000 + 0 = 800 + 40\ X$$

$$200 = 40X$$

$$X= 5\ L$$

Respuesta: se agregará 5 L de agua y se obtendrá: 25 L de pisco a 40° alcohol.

Anexo AB. Determinación de la cantidad de alcohol consumido o la unidad de bebida estándar (UBE)

La graduación alcohólica se expresa en grados y mide el contenido de alcohol absoluto en 100 cc, o sea el porcentaje de alcohol que contiene una bebida.

Para calcular el contenido en gramos de una bebida alcohólica basta con multiplicar los grados de la misma por la densidad del alcohol (0,8).

La fórmula seria:

$$\textbf{Gramos alcohol} = \frac{\textbf{volumen (expresado en c.c.) x graduación x 0.8}}{\textbf{100}}$$

Ejemplo 1:

Si una persona consume 100 c.c. de un vino de 13 grados, la cantidad de alcohol absoluto ingerida es:

$$\text{Gramos alcohol} = \frac{100 \text{ c.c. x } 13 \text{ x } 0.8}{100} = 10{,}4 \text{ gr de alcohol puro}$$

Ejemplo 2:

Si una persona consume 250 c.c. de una cerveza de 4.8 grados, la cantidad de alcohol absoluto ingerida es:

$$\text{Gramos alcohol} = \frac{250 \text{ c.c. x } 4.8 \text{ x } 0.8}{100} = 9 \text{ gr de alcohol puro}$$

Ejemplo 3:

En nuestro caso, si una persona consume 200 c.c. de un destilado de manzana de 40 grados, la cantidad de alcohol absoluto ingerida es:

$$\text{Gramos alcohol} = \frac{200 \text{ c.c. x } 40 \text{ x } 0.8}{100} = 64 \text{ gr de alcohol puro}$$

Anexo AC. Análisis de metales pesados para el destilado de manzana

ITS
Inspection & Testing Services del Perú S.A.C.

INFORME DE ENSAYO 02217.16

FR-044

N° de Orden de Servicio	:	O.S 200804.07
N° de Protocolo	:	02217.16
Cliente	:	**ASOCIACION DE PRODUCTORES AGROPECUARIOS Y AGROINDUSTRIAL CHURACOCHA**
Dirección legal del cliente	:	ANEXO DE PUCCLLUCANCHI NRO. . FND. CHURACOCHA (VIA CARRETERA A MALA) LIMA - HUAROCHIRI - SANGALLAYA
Muestra(s) declarada(s)	:	**DESTILADO DE MANZANA**
Procedencia de la Muestra	:	Proporcionado por el Cliente
Cantidad de Muestra(s) para ensayo	:	01 muestra (04 unidades x 500 ml c/u)
Forma de Presentación	:	Botella de vidrio
Identificación de la Muestra	:	Cod. Lab. 08-04017
Fecha de recepción de muestra(s)	:	2020-08-04
Fecha de Inicio del Análisis	:	2020-08-04
Fecha de Emisión de Analisis	:	2020-08-11

Parámetros Fisicoquímicos

Codificación y resultados :

Parámetro	*Unidad*	*Resultados*
		08-04017
Arsenico	mg/L	< 0.009
Cobre	mg/L	< 0.003
Plomo	mg/L	< 0.044
Zinc	mg/L	< 0.002
Grado Alcohólico Volumétrico a 20°C	% v/v	42.0
Materias extrañas	Ausencia/Presencia	Ausencia

Metodologías :

Parámetro	Método de Referencia
Arsenico	NOM-117-SSA1-1994/// Reading by ICP Optical
Cobre	NOM-117-SSA1-1994/// Reading by ICP Optical
Zinc	NOM-117-SSA1-1994/// Reading by ICP Optical
Plomo	NOM-117-SSA1-1994/// Reading by ICP Optical
Grado Alcohólico Volumétrico a 20°C	NTP 211.052: 2018 BEBIDAS ALCOHÓLICAS
Partículas extrañas	NTP 211.009:2012. BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Licores. Requisitos

INSPECTION & TESTING SERVICES DEL PERU SAC
LABORATORIO

Mblgo. Grover A. Rupay Falcón
C.B.P. 8505
Jefe de Laboratorio

FIN DE DOCUMENTO

El informe de ensayo sólo es válido para las muestra referidas en el presente informe, no pudiendo extenderse los resultados del informe a ninguna otra unidad o lote que no haya sido analizado. Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones penales y civiles en la materia. SI INSPECTION & TESTING SERVICES DEL PERÚ S.A.C no realizó la toma de muestra o el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal cómo fueron recepcionadas. INSPECTION & TESTING SERVICES DEL PERÚ S.A.C. Deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente. No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de INSPECTION & TESTING SERVICES DEL PERÚ S.A.C.

Av. Wiesse 3840 1er piso - San Juan de Lurigancho, Lima - Perú
Teléfono (01) 750 4454 - info@itsper.com - ventas@itsper.com - web www.itsper.com

Anexo AD. Norma técnica peruana del pisco

NORMA TÉCNICA PERUANA NTP 211.001 2006

Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - INDECOPI
Calle de La Prosa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 145 Lima, Perú

BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Pisco. Requisitos

ALCOHOLIC BEVERAGES. Pisco. Requirements

2006-11-02

7ª Edición

R.0091-2006/INDECOPI-CRT.Publicada el 2006-11-12 Precio basado en 11 páginas

I.C.S: 67.160.10
Descriptores: Pisco, bebida alcohólica, aguardiente de uva

página

	ÍNDICE	i
	PREFACIO	ii
1.	OBJETO	1
2.	REFERENCIAS NORMATIVAS	1
3.	CAMPO DE APLICACIÓN	2
4.	DEFINICIÓN	2
5.	CLASIFICACIÓN	3
6.	ELABORACIÓN Y EQUIPOS	3
7.	REQUISITOS	6
8.	MUESTREO	9
9.	MÉTODO DE ENSAYO	9
10.	ROTULADO	9
11.	ENVASE	10
12.	ANTECEDENTE	10

A. RESEÑA HISTÓRICA

A.1 La presente Norma Técnica Peruana ha sido elaborada por el Comité Técnico de Normalización de Bebidas Alcohólicas Vitivinícolas, mediante el Sistema 2 u Ordinario,durante los meses de octubre 2004 a junio 2006, utilizando como antecedente a la NTP211.001:2002.

A.2 El Comité Técnico de Normalización de Bebidas Alcohólicas Vitivinícolas presentó a la Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - CRT, con fecha 2006-06- 20, el PNTP 211.001:2006, para su revisión y aprobación; siendo sometida a la etapa deDiscusión Pública el 2006-07-20. No habiéndose presentado observaciones fue oficializado como Norma Técnica Peruana **NTP 211.001:2006 BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Pisco. Requisitos,** 7ª Edición, el 12 de noviembre de 2006.

A.3 Esta Norma Técnica Peruana reemplaza y fue tomada en su totalidad de laNTP 211.001:2002. La presente Norma Técnica Peruana ha sido estructurada de acuerdoa las Guías Peruanas GP 001:1995 y GP 002:1995.

B. INSTITUCIONES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓNDE LA NORMA TÉCNICA PERUANA

Secretaría	COMITÉ DE LA INDUSTRIA VITIVINÍCOLA - S.N.I.
Presidente	Alfredo San Martín N.
Secretario	Edwin Landeo

ENTIDAD	**REPRESENTANTES**
BODEGAS VISTA ALEGRE S.A.	Rodolfo Vasconi
BODEGAS Y VIÑEDOS TABERNERO S.A.C	Carlos Rotondo
VIÑA OCUCAJE S.A.	Carlos Rubini
VIÑA TACAMA S.A.	Francisco Hernández

VITIVINÍCOLA EL FUNDADOR DE CAÑETE	Miguel Mirez Crisóstomo
EL ALAMBIQUE SAC	José Américo Vargas de la Jara
ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES DE VINOS Y PISCOS DEL VALLE DE ICA - APROPICA	Jesús Hernández
ASOCIACIÓN VITIVINÍCOLA DE LUNAHUANÁ	Juan Carlos Alvarado
BODEGA LA NUEVA VICUÑA	Hugo Castellano
BODEGA EL CATADOR	José Carrasco
PISCO PAYET	Guillermo Payet
INVERSIONES ALEPA S.A.	James Bosworth
BODEGA SOTELO	Julio Sotelo
LICORES SAN FRANCISCO	Nicanor Revilla
SOC. IND. E. COPELLO S.A.C.	Luis López Palomino
BODEGA LA BLANCO	Carlos Arturo Mejía
SANTIAGO QUEIROLO S.A.C.	Jorge Queirolo
CORPISCO	José Moquillaza
BODEGA GRAN CRUZ	Alfredo Gordillo Uribe
INDECOPI	José Dajes Ray Meloni
MINISTERIO DE LA PRODUCCIÓN	Luis Guerrero
ASPEC	Samuel Ureña
COFRADÍA NACIONAL DE CATADORES DEL PERÚ	John Schuler
INASSA	Emma Aguinaga
SAT	Clotilde Huapaya
CERPER	Dany Urbina Gloria Reyes

LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS	Juan Carlos Palma
CITEVID	Manuel Morón
UNIVERSIDAD AGRARIA LA MOLINA	Beatriz Hatta
Consultora	Lyris Monasterio
Consultor	Marco Antonio Zúñiga Díaz

---oooOooo---

BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Pisco. Requisitos

1. OBJETO

Esta Norma Técnica Peruana establece los requisitos que debe cumplir el Pisco.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS

Las siguientes normas contienen disposiciones que al ser citadas en este texto, constituyen requisitos de esta Norma Técnica Peruana. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en elmomento de esta publicación. Como toda norma está sujeta a revisión, se recomienda a aquellosque realicen acuerdos en base a ellas, que analicen la conveniencia de usar las ediciones recientesde las normas citadas seguidamente. El Organismo Peruano de Normalización posee, en todomomento, la información de las Normas Técnicas Peruanas en vigencia.

2.1 Normas Técnicas Peruanas

2.1.1	NTP 210.001:2003	BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Extracción de muestras
2.1.2	NTP 210.027:2004	BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Rotulado
2.1.3	NTP 209.038:2003	ALIMENTOS ENVASADOS. Etiquetado
2.1.4	NTP 210.003:2003	BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Determinación del grado alcohólico volumétrico. Método por picnometría.
2.1.5	NTP 210.022:2003	BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Método de ensayo. Determinación del metanol.

2.1.6	NTP 210.025:2003	BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Método de ensayo. Determinación de furfural.
2.1.7	NTP 211.035:2003	BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Método de ensayo. Determinación de metanol y de congéneres en bebidasalcohólicas y en alcohol etílico empleado en su elaboración, mediante cromatografía de gases.
2.1.8	NTP 211.038:2003	BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Método de ensayo. Determinación de aldehídos
2.1.9	NTP 211.040:2003	BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Método de ensayo. Determinación de acidez.
2.1.10	NTP 211.041:2003	BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Método de ensayo. Determinación de extracto seco total.

2.2 Norma Metrológica Peruana

NMP 001:1995 PRODUCTOS ENVASADOS. Rotulado

3. CAMPO DE APLICACIÓN

Esta Norma Técnica Peruana se aplica a los tipos de Piscos indicados en el Capítulo 5CLASIFICACIÓN.

4. DEFINICIÓN

Para los propósitos de esta Norma Técnica Peruana se aplica la siguiente definición:

pisco: Es el aguardiente obtenido exclusivamente por destilación de mostos frescos de "Uvas Pisqueras" recientemente fermentados, utilizando métodos que mantengan elprincipio tradicional de calidad establecido en las zonas de producción reconocidas[1].

5. CLASIFICACIÓN

5.1 **Pisco puro**: Es el Pisco obtenido exclusivamente de una sola variedad de uvapisquera.

5.2 **Pisco mosto verde:** Es el Pisco obtenido de la destilación de mostos frescos deuvas pisqueras con fermentación interrumpida

5.3 **Pisco acholado:** Es el Pisco obtenido de la mezcla de:

- Uvas Pisqueras, aromáticas y/o no aromáticas.
- Mostos de uvas pisqueras aromáticas y/o no aromáticas.
- Mostos frescos completamente fermentados (vinos frescos) de uvas aromáticas y/o no aromáticas.
- Piscos provenientes de uvas pisqueras aromáticas y/o no aromáticas.

6. ELABORACIÓN Y EQUIPOS

6.1 Elaboración:

6.1.1 **Variedades de uvas pisqueras:** El Pisco debe ser elaborado exclusivamente utilizando las variedades de uva de la especie Vitis Vinifera L, denominadas "Uvas Pisqueras" y cultivadas en las zonas de producción reconocidas. Estas son:

[1] D.S. N° 001-91-ICTI/IND

6.1.1.1 Quebranta

6.1.1.2 Negra Criolla

6.1.1.3 Mollar

6.1.1.4 Italia

6.1.1.5 Moscatel

6.1.1.6 Albilla

6.1.1.7 Torontel

6.1.1.8 Uvina[2]

6.1.2 Son uvas no aromáticas las uvas Quebranta, Negra Criolla, Mollar y Uvina; yuvas aromáticas las uvas Italia, Moscatel, Albilla y Torontel.

6.1.3 Los equipos, máquinas, envases y otros materiales utilizados en la elaboración dePisco así como la instalación o área de proceso deben cumplir con los requisitos sanitariosestablecidos por la entidad competente para asegurar la calidad del producto.

6.1.4 El proceso de fermentación puede realizarse sin maceración o con maceración parcial o completa de orujos de uvas pisqueras, controlando la temperatura y el proceso de degradación de los azúcares del mosto.

[2] Variedad aceptada para elaborar pisco, hasta obtener la opinión favorable de la OIV (la misma que deberá serobtenida en un plazo no mayor de 3 años), cuyo cultivo y producción se circunscribe únicamente a los distritosde Lunahuaná, Pacarán y Zúñiga (zona de producción reconocida con D.S. 001-91-ICTI/IND).

6.1.5 El inicio de la destilación de los mostos fermentados debe realizarse inmediatamente después de concluida su fermentación, a excepción del Pisco mosto verde.

6.1.6 El Pisco debe tener un reposo mínimo de tres (03) meses en recipientes de vidrio, acero inoxidable o cualquier otro material que no altere sus características físicas, químicas y organolépticas antes de su envasado y comercialización con el fin de promover la evolución delos componentes alcohólicos y mejora de las propiedades del producto final.

6.1.7 El Pisco debe estar exento de coloraciones, olores y sabores extraños causados por agentes contaminantes o artificiales que no sean propios de la materia primautilizada.

6.1.8 El Pisco no debe contener impurezas de metales tóxicos o sustancias que causendaño al consumidor.

6.2 **Equipos:** La elaboración de Pisco será por destilación directa y discontinua, separando las cabezas y colas para seleccionar únicamente la fracción central del producto llamado cuerpo o corazón. Los equipos serán fabricados de cobre o estaño; se puede utilizar pailas de acero inoxidable. A continuación se describen estos equipos:

6.2.1 **Falca**: Consta de una olla, paila o caldero donde se calienta el mosto recientemente fermentado y, por un largo tubo llamado "Cañón" por donde recorre el destilado, que va angostándose e inclinándose a medida que se aleja de la paila y pasa por unmedio frío, generalmente agua que actúa como refrigerante. A nivel de su base está conectado un caño o llave para descargarlas vinazas o residuos de la destilación. Véase Figura1.

Se permite también el uso de un serpentín sumergido en la misma alberca o un segundo tanquecon agua de renovación continúa conectando con el extremo del "Cañón".

6.2.2 **Alambique**: Consta de una olla, paila o caldero donde se calienta el mosto recientemente fermentado, los vapores se elevan a un capitel, cachimba o sombrero de moro para luego pasar a través de un conducto llamado "Cuello de cisne" llegando finalmente a un serpentín o condensador cubierto por un medio refrigerante, generalmenteagua. Véase Figura 2.

6.2.3 **Alambique con calienta vinos**: Además de las partes que constituyen el alambique, lleva un recipiente de la capacidad de la paila, conocido como "Calentador", instalado entre ésta y el serpentín. Calienta previamente al mosto con el calor de los vapores que vienen de la paila y que pasan por el calentador a través de un serpentín instalado en su interior pordonde circulan los vapores provenientes del cuello de cisne intercambiando calor con el mosto allí depositado y continúan al serpentín de condensación. Véase Figura 3.

No se permitirán equipos que tengan columnas rectificadoras de cualquier tipo o forma ni cualquier elemento que altere durante el proceso de destilación, el color, olor, sabor y características propias del Pisco.

7. REQUISITOS

7.1 Requisitos organolépticos

El Pisco debe presentar los requisitos organolépticos indicados en la Tabla 1.

TABLA 1 - Requisitos organolépticos del pisco

REQUISITOS ORGANOLÉPTICOS	PISCO			
DESCRIPCIÓN	**PISCO PURO: DE UVAS NO AROMÁTICAS**	**PISCO PURO: DE UVAS AROMÁTICAS**	**PISCO ACHOLADO**	**PISCO MOSTO VERDE**
ASPECTO	Claro, límpido y brillante	Claro, límpido y brillante	Claro, límpido y brillante	Claro, límpido y brillante
COLOR	Incoloro	Incoloro	Incoloro	Incoloro
OLOR	Ligeramente alcoholizado, no predomina el aroma a la materia prima de la cual procede, limpio, con estructura y equilibrio, exento de cualquier elemento extraño.	Ligeramente alcoholizado, recuerda a la materia prima de la cual procede, frutas maduras o sobre maduradas, intenso, amplio, perfume fino, estructura y equilibrio, exento de cualquier elemento extraño.	Ligeramente alcoholizado, intenso, recuerda ligeramente a la materia prima de la cual procede, frutas maduras o sobre maduradas, muy fino, estructura y equilibrio, exento de cualquier elemento extraño.	Ligeramente alcoholizado, intenso, no predomina el aroma a la materia prima de la cual procede o puede recordar ligeramente a la materia prima de la cual procede, ligeras frutas maduras o sobre maduradas, muy fino, delicado, con estructura y equilibrio, exento de cualquier elemento extraño
SABOR	Ligeramente alcoholizado, ligero sabor, no predomina el sabor a la materia prima de la cual procede, limpio, con estructura y equilibrio, exento de cualquier elemento extraño	Ligeramente alcoholizado, sabor que recuerda a la materia prima de la cual procede, intenso, con estructura y equilibrio, exento de cualquier elemento extraño	Ligeramente alcoholizado, ligero sabor que recuerda ligeramente a la materia prima de la cual procede, intenso, muy fino, con estructura y equilibrio, exento de cualquier elemento extraño	Ligeramente alcoholizado, no predomina el sabor a la materia prima de la cual procede o puede recordar ligeramente a la materia prima de la cual procede, muy fino y delicado, aterciopelado, con estructura y equilibrio, exento de cualquier elemento extraño

7.1.1 El Pisco no debe presentar olores y sabores o elementos extraños que recuerden a aromas y sabores de sustancias químicas y sintéticos que recuerden al barniz, pintura, acetona, plástico y otros similares; sustancias combustibles que recuerden a kerosene, gasolina y otros similares; sustancias en descomposición que recuerden a abombado; sustancias empireumáticas que recuerden a quemado, leña, humo, ahumado ococido y otros similares así como otros semejantes a las grasas, leche fermentada y caucho.

7.1.2 Los olores y sabores enunciados líneas arriba son referenciales y no limitados.

7.2 Requisitos físico-químicos

7.2.1 El Pisco debe presentar los requisitos físicos y químicos indicados en la Tabla 2.

TABLA 2 - Requisitos físicos y químicos del pisco

REQUISITOS FÍSICOS Y QUÍMICOS	Mínimo	Máximo	Tolerancia al valor declarado	Método de ensayo
Grado alcohólico volumétrico a 20/20 ºC (%) (1)	38,0	48,0	+/- 1,0	NTP 210.003:2003
Extracto seco a 100 ºC (g/l)	-	0,6		NTP 211.041:2003
COMPONENTES VOLÁTILES Y CONGÉNERES (mg/100 ml A.A.) (2)				
Esteres, como acetato de etilo	10,0	330,0		NTP 211.035:2003
• Formiato de etilo (3)	-	-		
• Acetato de etilo	10,0	280,0		
• Acetato de Iso-Amilo (3)	-	-		
Furfural	-	5,0		NTP 210.025:2003 NTP 211.035:2003
Aldehídos, como acetaldehído	3,0	60,0		NTP 211.038:2003 NTP 211.035:2003
Alcoholes superiores, como alcoholes superiores totales	60,0	350,0		NTP 211.035:2003
• Iso-Propanol (4)	-	-		
• Propanol (5)	-	-		
• Butanol (5)	-	-		
• Iso-Butanol (5)	-	-		
• 3-metil-1-butanol/2-metil-1-butanol (5)	-	-		
Acidez volátil (como ácido acético)	-	200,0		NTP 211.040:2003 NTP 211.035:2003
Alcohol metílico				NTP 210.022:2003
• Pisco Puro y Mosto Verde de uvas no aromáticas	4,0	100,0		NTP 211.035:2003
• Pisco Puro y Mosto Verde de uvas aromáticas y Pisco Acholado	4,0	150,0		
TOTAL COMPONENTES VOLÁTILES Y CONGÉNERES	**150,0**	**750,0**		

NOTAS ADICIONALES AL CUADRO N°2:

(1) Esta tolerancia se aplica al valor declarado en la etiqueta pero de ningunamanera deberá permitirse valores de grado alcohólico menores a 38 ni mayores a 48.

(2) Se consideran **componentes volátiles y congéneres del Pisco**, las siguientessustancias: ésteres, furfural, ácido acético, aldehídos, alcoholes superiores y alcohol metílico.

(3) Es posible que no estén presentes, pero de estarlos la suma con el acetato de etilo nodebe sobrepasar 330 mg. / 100 ml.
(4) Es posible que no esté presente.
(5) Deben estar presentes sin precisar exigencias de máximos y mínimos

8. MUESTREO

Las muestras se deberán extraer de conformidad con la NTP 210.001.

9. MÉTODOS DE ENSAYO

Los métodos de ensayo a seguir serán los establecidos en el capítulo 2 de esta NTP.

10. ROTULADO

10.1 El rotulado debe estar de acuerdo con la NTP 210.027, NTP 209.038 y NMP001.

10.2 En la etiqueta se debe indicar la variedad de la uva pisquera y el vallede ubicación de la bodega elaboradora.

10.3 El uso de la denominación de la "Zona de Producción" está reservadoexclusivamente al Pisco que se elabore y envase en la misma zona de donde proceden las uvaspisqueras utilizadas en su elaboración.

11. ENVASE

11.1 El recipiente utilizado para conservar, trasladar y envasar el Pisco debe ser sellado, no deformable y de vidrio neutro u otro material que no modifique el color natural delmismo y no transmita olores, sabores y sustancias extrañas que alteren las características propias del producto.

11.2 El envase utilizado para comercializar el Pisco debe ser sellado y sólo de vidrio ocerámica.

11.3 El envase debe proteger al Pisco de la contaminación.

12. ANTECEDENTE

12.1 NTP 211.001:2002 Bebidas Alcohólicas. Pisco. Requisitos

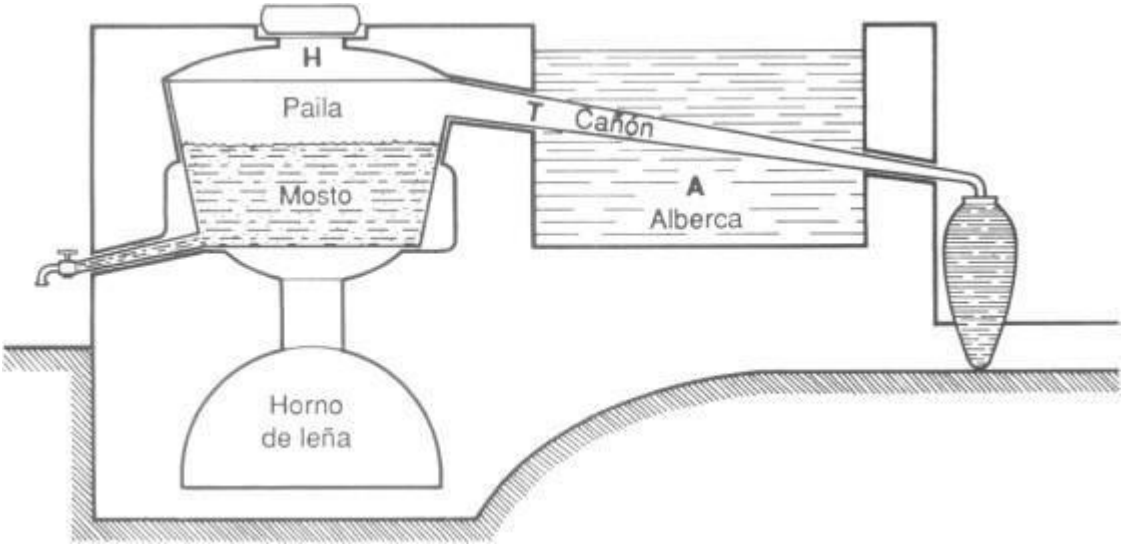


FIGURA 1 - Falca

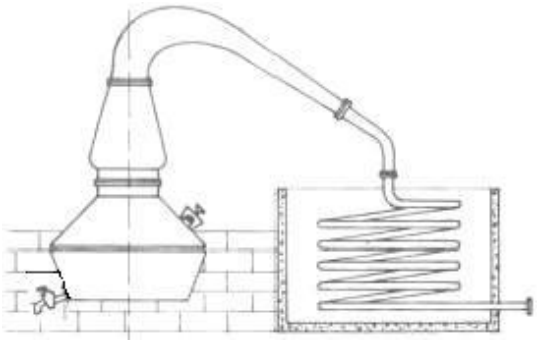


FIGURA 2 – Alambique

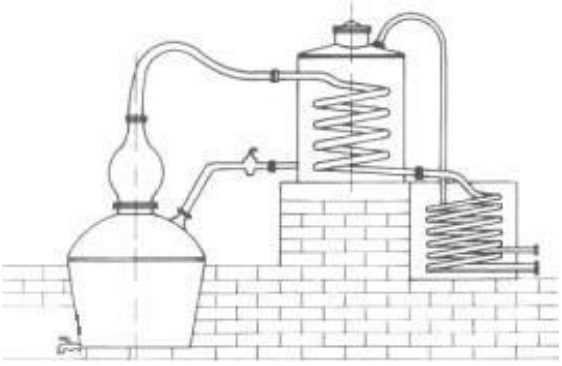


FIGURA 3 – Alambique con calientavinos