

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN – TACNA

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Escuela Académico Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias

**DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS EN LA ELABORACIÓN
DE UN DESTILADO DE UVAS PASAS (*Vitis vinífera L.*)
VARIEDAD ITALIA BLANCA A TRAVÉS DE SUS
CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS
Y SENSORIALES**

TESIS

Presentada por:

Bach. Elizabeth Milagros Villanueva Quejia

Para optar el Título profesional de:

INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

TACNA – PERÚ

2 013

**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
INGENIERÍA EN INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS**

TESIS

**DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS EN LA ELABORACIÓN
DE UN DESTILADO DE UVAS PASAS (*Vitis vinifera* L.),
VARIEDAD ITALIA BLANCA A TRAVÉS DE SUS
CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS
Y SENSORIALES**

Sustentada y aprobada el 22 de Marzo del 2013; estando el Jurado Calificador integrado por:

PRESIDENTE:


Dra. LILIANA LANCHIPA BERGAMINI

SECRETARIO:


Mgr. NICOLÁS SEQUEIROS FLORES

VOCAL:


Mgr. MARCIAL CASTILLO COHAILA

ASESOR:


M. Sc. SAMUEL CERRO RUIZ

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y ser mi guía. Dedicado a mis padres Luis y Feli, por su amor su apoyo incondicionalmente toda mi vida no hay palabras que puedan describir mi profundo agradecimiento, admiro su fortaleza y por lo que han hecho de mí, gracias a ustedes hoy puedo ver alcanzada mi meta.

A mis hermanas Edith y Fernandita por su apoyo brindado en todo momento sé que cuenta con ellas siempre.

A mi familia es la joya más preciada que puedo tener, a mi pequeña Lucianita que es mi motivo principal para vivir y seguir siempre adelante por haber sido mi inspiración diaria para poder culminar con esta tarea y por haber sacrificado mucho del tiempo que pudimos compartir juntas a la culminación de la misma.

Al compañero, amigo y amor de mi vida a mi esposo Yoni, por ser el brazo fuerte que me sostiene, por estar siempre a mi lado con su amor y su apoyo.

AGRADECIMIENTO

Me gustaría que estas líneas sirvieran para expresar mi más profundo y sincero agradecimiento a todas aquellas personas que con su ayuda han colaborado en la realización del presente trabajo. La realización de esta tesis no habría sido posible sin la valiosa ayuda de mi Asesor Msc. Samuel Cerro Ruiz mi más sincero agradecimiento.

Al Ing. Guillermo Salazar por su apoyo constante en el laboratorio.

Al Msc. Cesar Napa Almeyda por apoyo y conocimiento aportado.

Agradecer a todas las personas que contribuyeron a la realización del presente trabajo. Un agradecimiento muy especial merece la comprensión, paciencia y el ánimo recibidos de mi familia y mis amigos.

ÍNDICE GENERAL

	página
RESUMEN	
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1 Conceptos generales y definiciones	3
2.1.1 La vid	3
2.1.1.1 Origen de la vid en el Perú	3
2.1.1.2 Descripción y características botánica	4
2.1.1.3 Composición de la uva	5
2.1.2 La uva pasa	6
2.1.2.1 La deshidratación de uvas	8
2.2 Levadura	9
2.3 La maceración	9
2.4 Extracción sólido-líquido	10
2.5 Fermentación	12
2.5.1 Temperatura de fermentación	12
2.6 La destilación	13
2.6.1 Principio de la destilación	13
2.6.2 Compuestos de un destilado	15
2.6.2.1 Ácidos	16

2.6.2.2	Aldehídos	18
2.6.2.3	Alcoholes	19
2.6.2.4	Ésteres	21
2.7	Rendimientos en la destilación según la maceración y cortes de cabeza	22
2.8	Clasificación de los aguardientes	23
2.9	El alambique	27
2.10	Atributos sensoriales de los aguardientes	29
2.10.1	La vista	29
2.10.2	El olfato	30
2.10.3	El gusto	34
2.11	Análisis sensorial	36
2.12	Análisis estadístico	37
2.13	Planeamientos de experimentos	39
2.13.1	Diseños experimentales	39
2.13.2	El diseño Box – Behnken	40
III.	MATERIALES Y MÉTODOS	42
3.1	Lugar de ejecución	42
3.2	Materiales	42
3.2.1	Materia prima e insumos	42
3.2.2	Equipos y materiales	42

3.2.3	Reactivos	45
3.3	Método empleado	45
3.4	Métodos de análisis	50
3.4.1	Diseño de la investigación	51
3.4.2.	Delineamiento experimental	54
3.4.3	Optimización	56
3.5	Procesamiento estadístico	56
IV.	HIPÓTESIS E IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES	57
4.1	Formulación de hipótesis	57
4.2	Identificación de variables e indicadores	57
4.2.1	Variables	57
4.2.2	Indicadores	58
V.	RESULTADOS Y DISCUSIONES	59
5.1.	Preparación de los ensayos	59
5.2	La maceración	60
5.3	La destilación	64
5.3.1	Análisis fisicoquímico	65
5.3.1.1	Análisis de la acidez	66
5.3.1.2	Análisis del pH	68
5.3.2	Evaluación sensorial	69

5.3.2.1	Evaluación del aspecto visual	71
5.3.2.2	Evaluación del color	73
5.3.2.3	Evaluación del olor	75
5.3.2.4	Evaluación del sabor	78
5.3.3	Evaluación del rendimiento	81
5.3.4	Determinación del tratamiento óptimo	84
5.4	El producto final	86
5.4.1	Flujo definitivo	86
5.4.2	Análisis de las características fisicoquímicas	89
5.4.2.1	Ácidos	90
5.4.2.2	Aldehídos	91
5.4.2.3	Alcoholes	92
5.4.2.4	Ésteres	94
5.5	Balance de masas del producto final	96
VI.	CONCLUSIONES	97
VII.	RECOMENDACIONES	99
VIII.	BIBLIOGRAFÍA	100

ÍNDICE DE ANEXOS

	página
Anexo 1. Diferencias básicas entre el Brandy de Jerez, Cognac y Armagnac	106
Anexo 2. Análisis del aspecto visual	107
Anexo 3. Análisis del color	108
Anexo 4. Análisis del olor	109
Anexo 5. Análisis del sabor	110
Anexo 6. Análisis del rendimiento	111
Anexo 7. Cartilla de análisis sensorial para concurso	112
Anexo 8. Ficha de análisis sensorial de preferencia	113
Anexo 9. Características físico-químicas del pisco	115
Anexo 10. Informe de análisis cromatográfico	116
Anexo 11. Cálculo del grado alcohólico internacional a 20 °C, utilizando la tabla	118
Anexo 12. Esquema de determinación acidez volátil	119
Anexo 13. Especificaciones técnicas levadura AWRI 796	120
Anexo 14. Proceso de elaboración del destilado	121

ÍNDICE DE CUADROS

	página
Cuadro 1. Composición de la pulpa de uva	5
Cuadro 2. Composición de la pepita de la uva	5
Cuadro 3. Composición del hollejo (piel) de la uva	6
Cuadro 4. Composición de la pasa de uva variedad Thompson	7
Cuadro 5: Rendimientos en la destilación y grado alcohólico de pisco Italia según porcentaje de cabeza separado	23
Cuadro 6. Niveles de las variables y sus valores reales	54
Cuadro 7. Condiciones experimentales	55
Cuadro 8. Composición proximal de la materia prima	59
Cuadro 9. Resultados del °Brix final del mosto macerado de uvas pasas.	62
Cuadro 10. Resultados del análisis físico-químicos del destilado de uvas pasas para los ensayos según diseño de Box Behnken	66
Cuadro 11. Resultados del análisis sensorial de aceptabilidad del destilado de pasas	70
Cuadro 12. Resultados del rendimiento del aguardiente	81

de pasas para los ensayos según diseño de
Box Behnken

Cuadro 13.	Valores del tratamiento de mayor aceptabilidad obtenidos por el método de optimización de múltiple respuesta	84
Cuadro 14.	Análisis fisicoquímico del tratamiento de mayor aceptación	89
Cuadro 15.	Balance de masa del producto final	96

ÍNDICE DE FIGURAS

	página
Figura 1. Pasas de uvas moscatel	7
Figura 2. Uvas variedad moscatel en proceso de secado al sol	8
Figura 3. Esquema de la extracción; antes de la extracción (izquierda) y después de la extracción (derecha): 1 disolvente, 2 material de extracción (fase portadora sólida con soluto), 3 soluto, 4 fase portadora sólida lixiviada, 5 disolvente con el soluto de transición en él disuelto	11
Figura 4. Alambique simple	28
Figura 5. Alambique con caliente vinos	29
Figura 6. Flujo de elaboración de un destilado de pasas de la variedad Italia blanca.	46
Figura 7. Alambique de cobre utilizado para la destilación	49
Figura 8. Diseño experimental para la elaboración de un destilado de pasas de la variedad Italia blanca.	53

Figura 9.	Pasas de uva Italia	60
Figura 10.	Ensayos en ejecución	61
Figura 11.	Efectos principales para los grados Brix iniciales de los mostos sin fermentar	63
Figura 12.	Superficie de respuesta para los grados Brix iniciales del mosto de uvas pasas	64
Figura 13.	Tratamientos ejecutados previos al análisis sensorial	65
Figura 14.	Superficie de respuesta para la acidez volátil del destilado de uvas pasas	67
Figura 15.	Superficie de respuesta para el pH para el destilado de uvas pasas	68
Figura 16.	Copas de cata con muestras del destilado, catador en proceso de análisis	69
Figura 17.	Efectos principales para la aceptabilidad del aspecto del destilado de pasas	71
Figura 18.	Superficie de respuesta para la aceptabilidad del aspecto del destilado de pasas	72
Figura 19.	Efectos principales para la aceptabilidad del color del aguardiente de pasas	74

Figura 20.	Superficie de respuesta para la aceptabilidad del color del destilado de pasas	75
Figura 21.	Efectos principales para la aceptabilidad del olor del destilado de pasas	76
Figura 22.	Superficie de respuesta para la aceptabilidad del olor del destilado de pasas	77
Figura 23.	Efectos principales para la aceptabilidad del sabor del destilado de uvas pasas	79
Figura 24.	Superficie de respuesta para la aceptabilidad del sabor del destilado de uvas pasas	80
Figura 25.	Efectos principales para el rendimiento del destilado de uvas pasas	82
Figura 26.	Superficie de respuesta para el rendimiento del destilado de uvas pasas	83
Figura 27.	Optimización múltiple para la aceptabilidad sensorial del destilado de uvas pasas	85

Figura 28.	Evolución del proceso fermentativo en la elaboración de destilado de uvas pasas	87
Figura 29.	Flujo de operaciones definitivo para la elaboración del destilado de pasas de la variedad Italia	88
Figura 30.	Contenido comparativo de congéneres de pisco comercial y destilado de uvas pasas	91
Figura 31.	Contenido comparativo de alcoholes de pisco comercial y destilado de uvas pasas	93
Figura 32.	Contenido comparativo de ésteres de pisco comercial y destilado de uvas pasas	95

RESUMEN

Uvas pasas (*Vitis vinífera L.*) de la variedad Italia blanca se utilizó para determinar los parámetros en la elaboración de un destilado a través de sus características físico-químicas y sensoriales; aprovechando este subproducto en la elaboración de un destilado. Se empleó la metodología de Superficie de Respuesta (MSR) con el modelo de Box-Behnken para las 3 variables cuantitativas: concentración de pasas: 25 %; 30 % y 35 %, tiempo de maceración de 24, 36 y 48 horas y concentración de inoculación de levaduras *Saccharomyces cerevisiae* AWRI 796 con niveles de 20, 30 y 40 g/Hl con 15 tratamientos. La materia prima utilizada fueron pasas de uva de la variedad Italia blanca con humedad de 45,78% y 42,21 % de azúcares totales. Las variables en estudio concentración de pasas, el tiempo de maceración y la concentración de levaduras; solo influyeron en la aceptabilidad del sabor y el rendimiento, mas no en la aceptabilidad del aspecto visual, color y olor. El rendimiento fue de 72,2 % y fue influenciado por la concentración de pasas y el tiempo de maceración. El tratamiento óptimo fue: concentración de pasas 33,23 %; 48 horas de maceración y 23,26 g/Hl de levadura. El producto final es un destilado 41,08 °GL con un rendimiento del 75,14 %, se caracteriza por un sabor y olor fuertemente alcoholizado, aspecto límpido e incoloro.

I. INTRODUCCIÓN

La producción de pasas en nuestro medio, se debe a la sobremaduración de uva que no pudieran ser vendidas para mesa ni para la elaboración de vino, pero pueden tener un destino en la obtención de aguardientes con la finalidad de obtener un producto con valor agregado que se pueden comercializar como aguardiente de pasas propiamente dichos o como insumo para la elaboración de productos regionales como los macerados de frutas o aguardientes finos.

La Ley N° 26426 del 8 de Agosto de 1995, define técnicamente al pisco como un aguardiente de uva y declarado patrimonio nacional del Perú. Motivo por el cual se considera un “Producto Bandera”, donde la producción, el consumo de piscos y aguardientes se han incrementado considerablemente. Además en la región Tacna no se ha encontrado registro de producción de pasas de la variedad Italia blanca ni volúmenes de aguardiente, más sí los métodos de pasificación que son artesanales, obtenidos sin la utilización de equipos de deshidratación.

Por tal razón los objetivos del presente estudio son:

Objetivo general

Determinar parámetros en la elaboración de un destilado de uvas pasas (*Vitis vinífera L.*) variedad Italia blanca a través de sus características físico-químicas y sensoriales

Objetivos específicos

- Determinar las características físico-químicas de la materia prima; uva pasa variedad Italia blanca.
- Evaluar el efecto del tiempo de maceración, concentración de pasas y levadura seleccionada en las características sensoriales del aguardiente.
- Determinar el tratamiento óptimo a través de la aceptabilidad sensorial.
- Caracterización fisicoquímica del producto final.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Conceptos generales y definiciones

2.1.1 La vid

El cultivo de la vid data de tiempos muy remotos y se presume que su centro de origen haya sido el área comprendida entre el Mar Caspio y el Mar Negro en Asia. Su antigüedad se testifica en la sagrada escritura en su primer libro, el Génesis, que relata que el patriarca Noé después del diluvio universal plantó parras y produjo vino. Existen pues, suposiciones de que la vid fue introducida a Europa de Asia, siendo uno de los caminos Grecia, cuya exuberante mitología atribuye al dios Dionisio o Baco la creación de la vid y la extracción del vino (Ruesta,1992).

2.1.1.1 Origen de la vid en el Perú

Las primeras plantas de vid que llegaron al Perú han procedido de las Islas Canarias y fueron traídas en los inicios de la época colonial más o menos por el año 1555 por un comisionado de don Francisco de Caravantes. Este comisionado trajo una variedad negra de la cual posteriormente se originaron numerosos clones. El origen de las

variedades de mayor difusión en el país, como Quebranta, Negra Criolla, Mollar, Moscatel y Albilla, que podrían ser consideradas como nativas o criollas por su antigüedad correspondería a importaciones posteriores (Ruesta, 1992).

2.1.1.2 Descripción y características botánica

Según Ruesta y Rodríguez (1992), la uva Italia tiene la siguiente clasificación taxonómica:

- Reino : vegetal
- Tipo : fanerógama
- Subtipo : angiospermas
- Clase : dicotiledóneas
- Grupo : dialipétalas
- Orden : ramnales
- Familia : vitaceae
- Género : vitis
- Especie : vitis vinífera
- Variedad : Italia blanca

2.1.1.3 Composición de la uva

Según Centeno (2009) la composición química de la pulpa de uva madura (jugo vacuolar o mosto) se muestra en el cuadro 1:

Cuadro 1. Composición de la pulpa de uva

Componente	Porcentaje
Agua	70-80%
Monosacáridos (glucosa y fructosa 1:1)	15-25%
Ácidos orgánicos (ácido tartárico, ácido málico y ácido cítrico) y sales; pH= 3,0-3,8 (el más bajo)	0,5-1%
Materias pécticas (polímeros de ácido galacturónico)	0,1-1%
Sales minerales (sulfatos, cloruros y fosfatos de K, Ca y Mg)	0,2-0,3%
Sustancias nitrogenadas (1/4 nitrógeno amoniacal, 3/4 nitrógeno orgánico)	0,05-0,1%

Fuente: Centeno (2009)

La composición de la pepita de uva se muestra en el cuadro 2.

Cuadro 2. Composición de la pepita de la uva

Composición	Porcentaje
Agua	25-45%
Carbohidratos	34-36%
Aceite secante	10-20%
Taninos o procianidinas	4-6%
Materias nitrogenadas	4-6,5%
Sales minerales	2-4%
Ácidos grasos	0,01%

Fuente: Centeno (2009)

La composición del hollejo de uva se muestra en el cuadro 3.

Cuadro 3. Composición del hollejo (piel) de la uva

Composición	Porcentaje
Agua	60-70%
Celulosa y materias pécticas	20-25%
Sustancias nitrogenadas orgánicas (proteínas)	10-15%
Taninos o procianidinas	0,1 -1 %
Pigmentos (antocianos y flavonoles)	0,05-2%
Ácidos orgánicos y sales (más abundantes)	0,1-0,3%

Fuente: Centeno (2009)

2.1.2 La uva pasa

Las uvas pasas (Figura 1) son el producto preparado con uvas secas sanas de variedades que se ajustan a las características de *Vitis vinifera* L. (con exclusión de las pasas de Corinto) elaboradas en una forma apropiada para obtener uvas pasas comercializables, con o sin recubrimiento con ingredientes facultativos adecuados (CODEX STAN 67-198).

Se entiende como uva pasa a toda uva desecada. Entre los caracteres más importantes a exigir a las uvas pasas destaca la textura carnosa, el tamaño y la presencia o ausencia de semilla. La uva pasa es

un alimento de gran valor energético (3 340 kcal/kg) y muy rico en azúcares. (Carranza, 2009).



Figura 1. Pasas de uvas moscatel

Fuente: Elaboración propia (2012)

El cuadro 4 muestra la composición promedio de uva pasa rubia sin pepa de la variedad Thompson para exportación.

Cuadro 4. Composición de la pasa de uva variedad Thompson

Composición	Porcentaje
Humedad	12,7%
Carbohidratos	80,0%
Proteínas	3,3%
Grasa	0,0%
Fibra	4,0%
Ceniza	0,0%

Fuente: Allegro S.A. (2012)

2.1.2.1 La deshidratación de uvas

Las uvas pasa es el fruto maduro de la vid, deshidratado naturalmente por medio del calor solar o artificialmente, que puede ser conservado y utilizado como alimento. Existen diferentes tipos de desecación entre ellos:

- Desecación natural al sol: Las frutas se dejan secar al aire libre (Figura 2) por lo que este proceso sólo se puede llevar a cabo en las regiones muy favorecidas por el clima. El procedimiento da excelentes resultados y conserva todo el sabor y las cualidades de la fruta.



Figura 2. Uvas variedad moscatel en proceso de secado al sol

Fuente: <http://www.infojardin.com/foro/showthread.php?t=166601>

- **Desecación por calor artificial:** Tanto el horno como el microondas garantizan buenos resultados, porque permite regular la evaporación de manera progresiva. Se inicia a temperatura baja, de 45 a 50 °C, que se va elevando progresivamente hasta 65 ó 70 °C, según la clase de fruta tratada. Con el secado artificial la operación se termina en 8 ó 10 horas; en el microondas, según la fruta, de 30 minutos a 1 hora, mientras que al aire libre hay que contar con 6 u 8 días o más.

2.2 Levadura

Son hongos unicelulares de un núcleo (organismo eucariota), en los mostos y vinos se encuentran las siguientes: *Candida*, *Kluyveromyces*, *Brettanomyces*, *Torulopsora*, *Sacharomyces*, etc. Sin embargo en la producción de vinos se utiliza la *Sacharomyces* (Girard, 2004).

2.3 La maceración

La maceración es un proceso de extracción sólido-líquido. El producto sólido (materia prima) posee una serie de compuestos solubles en el líquido extractante que son los que se pretende extraer. En general, en la industria química se suele hablar de extracciones, mientras que cuando se trata de alimentos, hierbas y otros productos para consumo humano se emplea el término maceración. En este caso el agente

extractante (la fase líquida) suele ser agua, pero también se emplean otros líquidos como alcoholes o aceites con diversos ingredientes que modificarán las propiedades de extracción del medio líquido.

2.4 Extracción sólido-líquido

Con la extracción sólido-líquido se puede extraer componentes solubles de sólidos con ayuda de un disolvente. Campos de aplicación de esta operación básica son, por ejemplo, la obtención de aceite de frutos oleaginosos o la lixiviación de minerales. Un ejemplo de la vida cotidiana es la preparación de la infusión de café. En la práctica, al término de la extracción, la fase portadora sólida siempre contendrá todavía una parte del soluto en el sólido (McCabe et al, 1991).

Además, una parte del disolvente permanecerá ligada como adsorbato a la fase portadora sólida. Para conseguir una extracción lo más rápida y completa, se tiene que ofrecer al disolvente superficies de intercambio grandes y recorridos de difusión cortos. Esto se puede lograr triturando el sólido a extraer. Un tamaño de grano demasiado pequeño puede causar, por el contrario, apelmazamiento que dificulta el paso del disolvente. La forma sencilla de esta operación básica se mezcla bien el

material de extracción y el disolvente, se separa y se regenera el disolvente junto con el soluto en él disuelto (McCabe et al, 1991).

El material de extracción puede estar presente también como lecho fijo, que es atravesado por el disolvente. En otra forma de aplicación, el material de extracción percola a través del disolvente. La regeneración del disolvente consiste, generalmente, en un proceso de evaporación-destilación. En él se elimina parte del disolvente y queda una solución concentrada de extracto como producto. El disolvente se condensa y se puede reutilizar (McCabe et al, 1991).

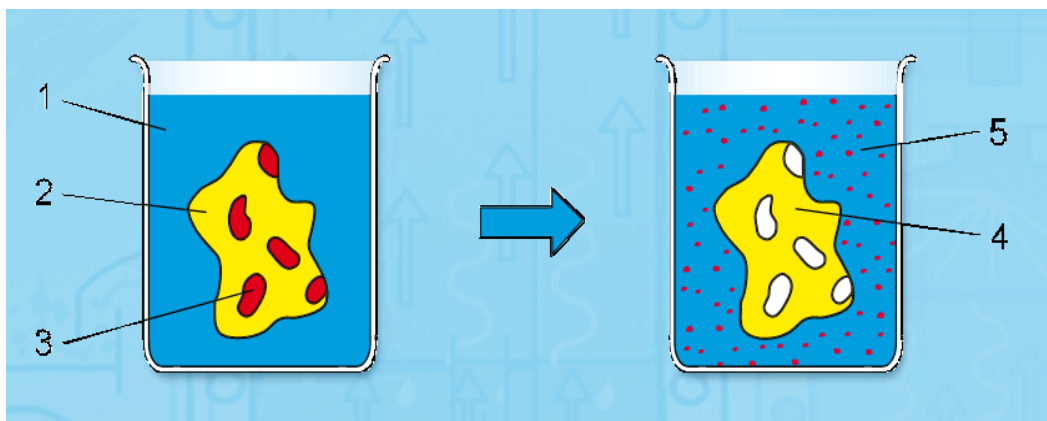


Figura 3. Esquema de la extracción; antes de la extracción (izquierda) y después de la extracción (derecha): 1 disolvente, 2 material de extracción (fase portadora sólida con soluto), 3 soluto, 4 fase portadora sólida lixiviada, 5 disolvente con el soluto de transición en él disuelto

Fuente: Gunt (2009)

2.5 Fermentación

Según Suárez – Iñigo (1990), la degradación de azúcares por las levaduras, vía glicolítica, comprende todo conjunto de reacciones que permiten a las células transformar la glucosa en ácido pirúvico, gracias a un importante contenido enzimático elaborado en el citoplasma. En el proceso de fermentación es importante la temperatura de fermentación.

2.5.1 Temperatura y oxigenación en la fermentación

Ibar (1980), manifiesta que la vida de las levaduras se paraliza a temperaturas inferiores a los 10 °C, a partir de ello, y a medida que va aumentando la temperatura, la vitalidad de las levaduras también crece, siendo su producción intensa desde 20 °C a 25 °C. Suarez – Iñigo (1990), indica que la velocidad de fermentación al comienzo depende de las condiciones de aireación. Comienza y se desarrolla más rápidamente cuando las levaduras están mejor aireadas. La utilización de oxígeno por las levaduras, solo tiene lugar al comienzo de la fermentación, una vez iniciada éstas no necesitan oxigenación. Una aireación excesiva favorece el crecimiento de microorganismos aerobios que consumen los azúcares sin producir alcohol.

2.6 La destilación

Según Martínez (2006), El proceso de destilación consiste en calentar, por cualquier procedimiento, en un recipiente adecuado, un líquido (el vino que se quiere destilar) hasta que sus componentes más volátiles pasen a la fase vapor y a continuación, enfriar el vapor para recuperar dichos componentes en estado líquido por medio de la condensación. El vino de partida es básicamente, una mezcla de etanol y agua, por lo que la destilación tendrá como resultado el enriquecimiento de la mezcla en el componente más volátil, es decir, el etanol. Esto es debido a que los puntos de ebullición del agua y el etanol (100 °C y 78,5 °C, respectivamente) sólo difieren ligeramente, por lo que no se puede conseguir la separación total en una destilación individual. La graduación del destilado que se obtiene será directamente proporcional al calor aplicado y al tiempo empleado.

2.6.1 Principio de la destilación

La destilación es un proceso de obtención de sustancias volátiles de forma purificada. La destilación es un proceso que consiste en calentar un líquido hasta que sus componentes más volátiles pasan a la fase de vapor y, a continuación, enfriar el vapor para recuperar dichos componentes en forma líquida por medio de la condensación. El objetivo

principal de la destilación es separar una mezcla de varios componentes aprovechando sus distintas volatilidades, o bien separar los materiales volátiles de los no volátiles. En la evaporación y en el secado, normalmente el objetivo es obtener el componente menos volátil; el componente más volátil, casi siempre agua, se desecha. Sin embargo, la finalidad principal de la destilación es obtener el componente más volátil en forma pura. Por ejemplo, la eliminación del agua del alcohol evaporando el alcohol se llama destilación, aunque se usan mecanismos similares en ambos casos (Castro, 2012).

El principio de la destilación alcohólica se basa en las diferencias que existen entre los puntos de ebullición del agua (100 °C) y el etanol (78,3 °C). Si un recipiente que contiene alcohol es calentado a una temperatura que supera los 78,3 °C, pero sin alcanzar los 100 °C, el alcohol se vaporizará y separará del líquido original, para luego juntarlo y recondensarlo en un líquido de mayor fuerza alcohólica (Castro, 2012).

Generalmente los materiales de los que se parte para la elaboración de bebidas destiladas, son alimentos dulces en su forma natural como la caña de azúcar, la miel, leche, frutas maduras, etc. y aquellos que pueden ser transformados en melazas y azúcares. Los

mayores componentes de las bebidas destiladas son el alcohol etílico (C_2H_5OH) y el agua. La combinación de estas dos sustancias en una mezcla directa no produce una bebida sabrosa, aunque esto cambia al adicionarle componentes con carácter propio, y que dan aroma y sabor que hacen sumamente atractivo su consumo (Castro, 2012).

2.6.2 Compuestos de un destilado

El aguardiente está constituido por un 40 % a 60 % de alcohol etílico y el restante es agua. Estos elementos, aun siendo alrededor del 99 % del aguardiente, no tienen desde el punto de vista organoléptico, la importancia del 1 % restante, formado por un sinnúmero de compuestos. Los aguardientes de orujo son sometidos a análisis químico, para comprobar que cumple con los parámetros que señala el reglamento: grado alcohólico, metanol, acidez total, acetaldehído, acetato de etilo, alcoholes superiores, suma de sustancias volátiles, cobre y extracto seco (Castro, 2012).

La razón de la destilación es la de separar el alcohol del agua en un mosto. Para ello se destila el mosto, quedando como residuos sin destilar los ácidos, azúcares y color, pasando al destilado sólo el alcohol y agua. En este destilado se introduce un densímetro calibrado en grados de

alcohol, el cual nos da el grado alcohólico. Este tipo de densímetro se denomina alcoholómetro. Sus medidas expresan hasta décimas de grado. También hay un segundo objetivo que es eliminar indeseables agentes de sabor en forma de ésteres, aldehídos, congéneros (impurezas en el alcohol luego de la destilación) y ácidos, al tiempo que se retienen los deseables. En las bebidas alcohólicas además del etanol pueden encontrarse aldehídos, ésteres y otros alcoholes que producen efectos tóxicos más agudos a concentraciones mucho más altas y que forman parte del bouquet de éstas. Ocasionalmente, por violar las buenas prácticas de producción, pueden pasar a los productos terminados cantidades de estas sustancias que resultan peligrosas para la salud de los consumidores. Para la detección y cuantificación de los componentes mayoritarios se utiliza una mezcla patrón de: acetaldehído, acetato de etilo, metanol, n-propanol, isobutanol e isoamílico como estándar. Las muestras son inyectadas sin previo procesamiento en un cromatógrafo de gases (Castro, 2012).

2.6.2.1 Ácidos

La acidez de los destilados está determinada principalmente por la acidez volátil del vino base.

Los ácidos grasos son producidos en cantidades elevadas en los vinos, estos ácidos grasos tienen olores juzgados generalmente como negativos, como vinagre, mantequilla, queso y jabón. Sin embargo, normalmente su concentración en el vino no sobrepasa su umbral de percepción, pero si se consideran necesarios para el buen equilibrio del aroma fermentativo. El ácido acético representa el 95 % de la acidez volátil producida por la levadura con unos contenidos medios en el vino antes de la fermentación maloláctica del orden de 250 mg/l, es decir superiores a su umbral de diferenciación olfativa. A pesar de su reputación negativa ligada al vinagre, es un compuesto que es necesario en el aroma del vino (Flanzy, 2003).

Los ácidos isobutírico e isovalérico tienen olor a queso descompuesto, el ácido butírico tiene olor a mantequilla rancia, el ácido caproico y caprílico olor a sudor y el ácido cáprico olor a cabra. Las condiciones de fermentación son muy importantes para la producción de estos ácidos y sus ésteres. Las condiciones anaeróbicas estrictas la bajada de temperatura de fermentación, una clarificación del mosto que permita la presencia de fangos residuales serían los factores favorables para la formación de los ácidos grasos y sus ésteres presentes en el vino. Un enriquecimiento excesivo de ácido acético proviene del ataque

bacteriano (baterías acéticas) pro oxidación del alcohol. De igual manera los ácidos propiónico y butírico, donde cantidades elevadas de estos compuestos revelan que el destilado proviene de vinos enfermos (Domenech, 2006).

2.6.2.2 Aldehídos

La mayor participación dentro del grupo de los aldehídos corresponde al aldehído etílico, llamado también etanol o acetaldehído. Este compuesto debido a su alta volatilidad, pasa en su totalidad al destilado y los hace durante la primera fracción “cabeza”. Su olor es violento, a veces de gusto metálico. Un exceso de este compuesto se considera negativo para la calidad del destilado, y su concentración se incrementa considerablemente en vinos oxidados (Flanzy, 2003).

El acetaldehído se combina con los alcoholes monovalentes y forma acetales, estos pueden ser favorables, pues algunos presentan características florales. En el destilado recién obtenido no se encuentran pero se forman con el tiempo (Domenech, 2006).

Otro aldehído presente en los destilados es el furfural o aldehído piromúsico, inexistente en el vino base se forma durante la destilación, a

partir de los azúcares residuales por acción del calentamiento prolongado y el medio ácido. Este compuesto de olor agradable, es considerado un producto favorable a la calidad de los destilados. Su formación es a partir de azúcares no fermentables como la xilosa que es un compuesto que otorga un olor quemado a los destilados (Flanzy, 2003).

2.6.2.3 Alcoholes

En el vino se pueden encontrar dos grupos de alcoholes, los monoalcoholes que son los que tienen una sola función alcohólica y los polialcoholes que son los que tienen, más de una función alcohólica. A su vez los monoalcoholes se dividen en simple (hasta dos átomos de carbono) como el metanol y etanol y en superiores (con más de dos átomos de carbono), como el metil - 3 butano l- 1 o isoamílico, metil - 2 butanol - 1 o amílico, el metil - 2 propanol -1 o isobutanol. Entre los polialcoholes se distinguen el glicerol y el 2 - 3 butanodiol. Todos estos alcoholes pasan al destilado en diferentes proporciones (Domenech, 2006).

El principal alcohol de los destilados es el alcohol etílico (etanol) de olor agradable y sabor ardiente. El etanol interviene sobre la percepción olfativa, directamente por su olor por una parte, porque las cantidades

producidas son muy superiores a su umbral de percepción en el agua (de 0,1 a 100 ppm) y por otra parte disminuyendo la polaridad del medio y por lo tanto los coeficientes de partición medio/aire de la mayor parte de los constituyentes del aroma (Flanzy, 2003).

El alcohol metílico o metanol es tóxico para la salud (LD 50: 100 mg/kg) y su contenido está restringido a ciertos valores establecidos. La NTP establece un máximo de 150 mg/100ml de alcohol anhidro, para el caso de piscos aromáticos, que son los que generalmente presentan mayor contenido de metanol, debido a que es común que estos sean fermentado parcial o totalmente con orujos. El metanol es producido por acción de la pectin - metilesterasa (PME) sobre las pectinas (Domenech, 2006).

Los alcoholes superiores presentan un efecto narcótico muy superior al etanol. La mayoría de ellos otorgan aromas agradables al vino y a los destilados, como alcohólicos, áspero, verde, picante, etc. con excepción del 2 feniletanol, que entrega aroma a rosas. Un contenido superior a 3500mg/l de alcoholes superiores en aguardiente de uva, traduce ciertos problemas de vinificación, entre las posibles causas para estas elevadas concentraciones encontramos: cantidades excesivas de fangos, temperaturas elevadas de fermentación o bien están relacionadas con la

cepa de levadura. El poliol 2-3 butanodiol atenúa el aroma del destilado. La formación de los alcoholes superiores está ligada al metabolismo de los aminoácidos es decir influenciada por la fuente de nitrógeno. En efecto, dos vías conducen a su biosíntesis, de una parte la vía catabólica de los aminoácidos y por otra la vía anabólica de los aminoácidos, vía los α -cetoácidos correspondientes a partir de los azúcares. La formación del propanol está ligada al metabolismo azufrado de las levaduras. Los polialcoholes, específicamente el glicerol, deriva de la fermentación alcohólica, también son formados durante la destilación a partir de sustancias grasas por reacción sobre el cobre caliente. Alcoholes de importancia olfativa son los de 6 átomos de carbono, hexenoles y hexanoles, estos provienen de la oxidación lipídica. Estos compuestos aportan en los vinos notas olfativas herbáceas y vegetales (Flanzy, 2003).

2.6.2.4 Ésteres

Los ésteres son constituyentes de gran volatilidad, por lo que son compuestos de gran importancia aromática, con aromas frutales intensos, como manzana, fresa y plátano (ésteres acéticos); frutas exóticas (ésteres etílicos); frambuesa (ésteres fenólicos y lactato de etilo) entre otros. Así el acetato de isoamilo tiene olor a plátano, mientras que el lactato de etilo es

más bien neutro, pero contribuye a dar redondez a los destilados aunque otros afirman tiene olor a leche agria (Flanzy, 2003).

En el destilado solo se encuentran los ésteres más volátiles como lo son los ésteres de ácidos de elevado peso molecular y también algunos de los de bajo peso molecular y de alcoholes superiores, propionato de etilo, lactato de etilo y succinato de etilo. La mayor parte de los ésteres son formados en el interior de la célula de la levadura durante la fermentación alcohólica; existiendo diferencia entre los géneros y especie de levadura en la cantidad y tipos de los ésteres formados, es así que vinos destilados con sus borras presentan mayor cantidad de ésteres pues en la borras se encuentran las levaduras (Domenech, 2006).

2.7 Rendimientos en la destilación según la maceración y cortes de cabeza

Según Domenech (2006) los rendimientos de destilación en piscos sin maceración es considerablemente menor alcanzando un valor 7,1 kg de uva/l de pisco. Sin embargo tratamientos de maceración de 18 y 36 h (cuadro 5) reportó valores cercanos al 25 % variando en función a los cortes de cabeza desde 0 % hasta 2 %.

Cuadro 5. Rendimientos de pisco Italia según porcentaje de cabeza

Tratamientos	Grado alcohólico (°GL)	Rendimiento (%)
0% cabeza (0,18 y 36 horas)	43,3	25,4
1% cabeza (0,18 y 36 horas)	43,4	24,6
2% cabeza (0,18 y 36 horas)	43,4	24,4

Fuente: Domenech (2006)

2.8 Clasificación de los aguardientes

Según Fariñas (2005) los podemos dividir en cuatro grandes grupos:

- i. Aguardientes de residuos de uvas (Orujos, marcs, grappas, bagaçoira)
- ii. Aguardientes de vinos (Brandy, cognac y armagnac)
- iii. Aguardientes de sustancias azucaradas (Ron, tequila, Calvados, aguardientes de frutas)

Aguardientes de sustancias que transforman el almidón en azúcar (Ginebras, Vodka, whisky) - Aguardientes de residuos de uvas: Bebida obtenida, a partir de hollejos fermentados y destilados, en España se conocen con el nombre de orujos, son aguardientes rudos, ásperos y muy secos con una graduación alcohólica de 45-65 °. En otros países como se denominan: Marcs en Francia Grappas en Italia Bagaçoira en Portugal.

a) Orujos:

- Marc de cava: Proceden de los orujos de las uvas destiladas en la elaboración del cava, se elabora en el Penedés.
- Aguardientes de liébana: Orujo de calidad, joven y blanco, elaborado en el valle del Liébana Asturias.
- Orujo de Galicia: Aguardiente joven de color blanco o envejecido con tonos ámbar y puede estar mezclado con hierbas.

b) Marcs: Estos aguardientes se elaboran en todas las D.O. Francesas siendo los más apreciados.

- Marc de Champagne: Elaborados a partir de los hollejos de las uvas Pinot.
- Menier, Pinot Noir y Chardonnay las variedades blancas se destilan separadas de las tintas, el aguardiente se envejece y después se hace el coupage. Las marcas más conocidas son los de Mótchandon.
- Marc de bourgogne: Procedentes de las uvas Aligóte, Gamay y Pinot Noir, con mucho cuerpo y aromáticos.
- Marc de Asada: Muy aromáticos y elegantes elaborados a partir de Riesling .Gewurztraminer y gris Tokay.

c) Singani: Es una bebida alcohólica boliviana, de la familia del aguardiente de uvas. Se elabora a partir de la destilación de vino de

la uva moscatel de Alejandría o Muscat de Alejandría. Es el licor nacional de Bolivia, originario de la zona de los valles de Tarija, Chuquisaca y los valles de Potosí.

- d) Grappas: Las grappas suelen estar maceradas con plantas aromáticas y ajeno, las variedades utilizadas para elaborar las grappas son, moscato, lambrusco, barolo y moscato di caneli. En las etiquetas de las grappas aparecen el nombre de la variedad de uva con que ha sido elaborada. La grappa de más fama es la de Piamonte llamada "Branda".
- e) Bagaçeira: Aguardiente de residuo de uvas Portugués muy parecido al orujo gallego, son muy apreciados los del Miño Duero y Algarve.
- f) Aguardiente de Sidra: El Calvados: Aguardiente de sidra de calidad, con denominación de origen controlada. Se elabora en Normandía. El Calvados no se puede comercializar si no ha sido envejecido durante dos años. Aproximadamente un 70% de los calvados se consumen jóvenes con dos años de envejecimiento, el 30% restante cuenta con más de seis años.
- g) Aguardientes de frutas: Los aguardientes de frutas son los aguardientes blancos obtenidos por destilación, después de ser fermentados, la fruta utilizada puede ser: cerezas, ciruelas, melocotones y albaricoques o frutas silvestres. Estos aguardientes

se producen generalmente en Francia, Alemania, Bélgica, Suiza, Hungría, en España es muy popular los aguardientes del Valle del Jerte.

h) El Brandy: el brandy de Jerez procede de uvas sanas que dan unos vinos aptos para el consumo directo (calificados siempre como vinos de mesa), con una graduación de entre 10,5 °GL y 13 °GL. Las variedades utilizadas son las Airén (90 %) y Palomino (variedades blancas de *Vitis vinifera*), de carácter bastante neutro para así dar al brandy una mayor impronta ligada a la etapa de envejecimiento en Jerez. Una vez el mosto ha sido fermentado, el vino puro, sin orujo ni residuos de fermentación, se introduce en el sistema de destilación. Las holandas, aguardientes y destilados están constituidos por una mezcla de alcohol etílico, agua, y una serie de compuestos volátiles minoritarios, responsables éstos de las características organolépticas del destilado. Entre ellos se encuentran: alcoholes superiores (expresados como la suma de propanol, isopropanol, butanol, isobutanol e isoamílicos), ácidos volátiles (dominando el ácido acético), aldehídos (representados por el etanal), y ésteres (expresados en acetato de etilo). La suma de estos congéneres se conoce con el nombre de «impurezas» o «coeficiente no alcohol», y

se expresa como mg/100 mL de alcohol puro (100 % vol.) (Guillén y Rodríguez; 2006).

2.9 El alambique

Los alambiques se emplean exclusivamente para la obtención de destilados. El metal utilizado es el cobre, que presenta múltiples ventajas ya que es muy maleable, buen conductor del calor, resistente a la corrosión, y juega un papel de catalizador para ciertas reacciones químicas. Se realiza una destilación simple (Figura 4) del vino sin sus borras, la cantidad de borras aportadas al vino en el alambique puede modificar sensiblemente el perfil aromático de los aguardientes obtenidos. Consta de una olla, paila o caldero donde se calienta el mosto recientemente fermentado, los vapores se elevan a un capitel 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, generalmente agua. El vino se deposita en una caldera, sobre la que se aplica un fuego directo como fuente de calor para hacerlo hervir.

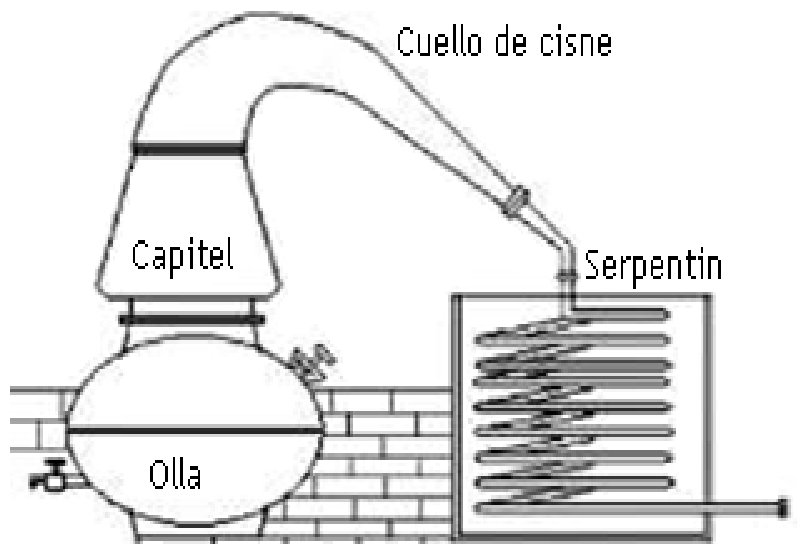


Figura 04. Alambique simple

Fuente: Martínez, 2006

Algunos vapores condensan en el capitel y cuello de cisne para retornar a la caldera, mientras que el resto es conducido a un serpentín refrigerado por agua fría, donde se produce la condensación y recogida del destilado, lleva un recipiente de la capacidad de la paila, conocido como "calentador", instalado entre ésta y el serpentín (Figura 05). 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 por donde circulan los vapores provenientes del cuello de cisne intercambiando calor con el mosto allí depositado y continúan al serpentín de condensación. No todo el producto destilado es aprovechable pues las primeras fracciones obtenidas al comenzar la destilación, llamadas

“cabezas” y las últimas, llamadas “colas”, son separadas, utilizándose sólo la parte central llamada “cuerpo”, con una graduación inicial de 65-70° (Martínez, 2006).

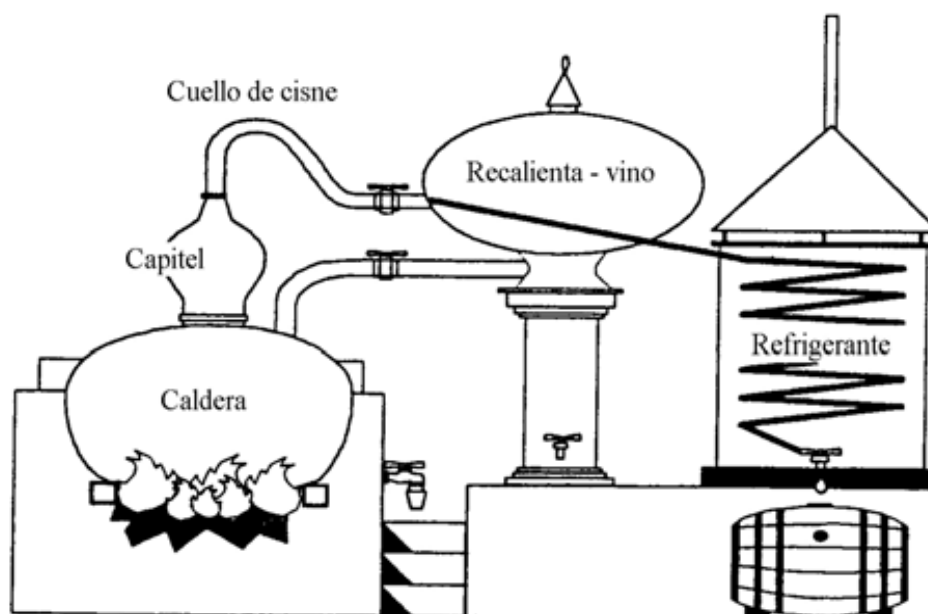


Figura 05. Alambique con calienta vinos

Fuente: Martínez, (2006)

2.10 Atributos sensoriales de los aguardientes

2.10.1 La vista

El examen visual asume un papel notable por cuanto el consumidor y el catador le dedican una primera mirada. El ojo funciona como una cámara filmadora que empieza a registrar hasta el más mínimo detalle de lo que percibe, transmitiendo las impresiones al cerebro para su

interpretación. Se valora la transparencia y el color, determinando este último la tonalidad y la intensidad. También la fluidez, no condicionada por la presencia de glicerina, sino por la riqueza alcohólica, aunque no tiene un gran peso (Casai, 2009).

- a) La transparencia: El aguardiente debe ser perfectamente transparente. En el vocabulario de la degustación se usan los términos brillantez, cristalino, muy limpio. Cuando esta virtud disminuye por la presencia de partículas, los adjetivos usados en escala descendente son: limpio, claro, velado, opalescente, lechoso, turbio.
- b) El color: tonalidad e intensidad: El aguardiente vendrá definido como incoloro o límpido, aunque este último término es impropio. Todos los aguardientes nacen incoloros y es el hombre quien los viste de distintos colores.

2.10.2 El olfato

Es el sentido más importante para enjuiciar un aguardiente. La fuerte concentración de alcohol etílico hace más volátiles ciertas sustancias y permite al olfato trabajar con sensaciones amplificadas respecto a las presentes en el vino y otras bebidas fermentadas. Pero paralelamente,

con la complicidad de otras sustancias punzantes, el alcohol etílico provoca una agresión fuerte sobre los sensores olfativos. (Casai, 2009).

a) Análisis olfativo y retrogusto: El examen olfativo comprende dos fases distintas de igual importancia. En la primera las sustancias olorosas llegan a la mucosa olfativa por vía nasal directa. La segunda se produce cuando se degusta el aguardiente, o sea, por vía retronasal. El alcohol por vía retronasal es menos molesto y permite evidenciar la armonía y la amplitud del bouquet de un aguardiente. Se distinguen tres tipos de aromas, a saber:

- **Primarios:** procedentes de la variedad de uva. Variedades de uvas aromáticas darán lugar a aguardientes aromáticos.
- **Secundarios:** procedentes de la fermentación de los azúcares en alcohol por acción de las levaduras. También se incluyen algunas sustancias que se forman durante la destilación. Los aguardientes jóvenes que no proceden de variedades de fruto aromático son aguardientes con aromas secundarios principalmente.
- **Terciarios:** son los formados durante la maduración (ésteres) y predominan las sustancias olorosas aportadas por el vegetal (raspón) o vegetales sobre las propias del aguardiente.

b) Defectos y virtudes del aguardiente: El aroma del aguardiente puede describirse a través de sensaciones percibidas durante la vida cotidiana producidas por sujetos con un olor definido: frutas, disolventes, humo, jabón, etc., o en situaciones particulares: el monte, el aire después de un temporal, etc. Es necesario reconocer en primer lugar los defectos y después las sensaciones de buena calidad (Casai, 2009).

i) Defectos

- Mohos: provenientes de aguardientes en los que se han desarrollado hongos, o de instalaciones en mal estado higiénico.
- Ácido: cuando en los aguardientes se han desarrollado bacterias acidificantes. Pero también ha podido haber una mala destilación con una equivocada separación de cabezas. Entre las sustancias que provocan este defecto se encuentran el acetato de etilo y el acetaldehído.
- Huevos podridos: cuando en la fermentación de aguardientes se producen ácido sulfhídrico y mercaptanos.
- Humo y quemado: anomalía frecuente en aparatos discontinuos de fuego directo, en los que se produce un sobrecalentamiento de los destilados con formación de furfurool.

- Cáprico: cuando los azúcares de los aguardientes sufren fermentaciones con formación de ácido butírico y butirato de etilo.
- Cera, sebo, sudor: debidos a mala conservación de los aguardientes y a la destilación mal realizada.

ii) Virtudes

- Hierba: sensación debida al aldehído acético y al acetal. Se forman durante la conservación de los aguardientes.
- Manzana, plátano, fresa: agradables olores afrutados aportados por ésteres acéticos: propionato, butirato y caprionato de etilo.
- Frutas exóticas: olor debido a la presencia de los ésteres etílicos de los ácidos caprónico, caprílico y cáprico.
- Avellana: olor a cuya composición contribuye el hexanol.
- Jacinto: debido a la presencia de fenilacetaldehído.
- Rosa: debido a la presencia de acetato de feniletilo.

c) Parámetros de valoración del aroma: En el aguardiente se valoran sensaciones percibidas por vía nasal directa y elementos que llegan por vía retronasal. El aroma se valora según los siguientes parámetros:

- Intensidad: valoración de la cantidad de aroma sin preocuparse de su calidad.
- Finura: es el parámetro que exige juicio sobre la calidad de las sensaciones.
- Franqueza: con este parámetro se juzga el grado de limpieza de las sensaciones percibidas.
- Fragancia: es el parámetro utilizado para valorar la complejidad, la armonía y lo completo del bouquet. En la valoración de la fragancia no se consideran sensaciones negativas.
- Persistencia: es otro parámetro cuantitativo; indica el tiempo de percepción de sensaciones olfativas debidas al aguardiente después de su degustación.

2.10.3 El gusto

El sentido del gusto percibe cuatro sabores: dulce, amargo, ácido y salado. La lengua, verdadero detector de los sabores, está dotada también de sensibilidad táctil. El gusto no es tan importante para el aguardiente como para otras bebidas como el vino. Con una graduación alcohólica comprendida entre 37,5 y 50 % vol., en un sorbo de aguardiente no hay, de inmediato, ningún placer. El alcohol provoca una

sensación dolorosa (un latigazo), tiende a deshidratar la mucosa secando la boca. Solo después del choque inicial comienzan a percibirse sensaciones de calor y los verdaderos sabores presentes en el aguardiente. (Casai, 2009).

En la práctica las sensaciones se reducen a dos: dulce y amargo, estando ausente el salado. El ácido no es percibido como tal por estar enmascarado por la agresividad alcohólica con la que actúa sinérgicamente.

- El dulce: se percibe en la parte anterior de la lengua y es debido al alcohol. En los aguardientes envejecidos también a los azúcares que se forman por la escisión de la lignina.
- El amargo: se percibe en el fondo de la lengua y puede ser producido por algunos ácidos como el propiónico y butírico, por el cobre cedido por los alambiques y en los aguardientes envejecido, por los polifenoles extraídos de la madera.
- El ácido: el aguardiente contiene numerosos ácidos orgánicos y, durante el envejecimiento éstos aumentan. A pesar de su presencia es difícil advertir en la parte externa del borde de la lengua el sabor ácido. Aunque no se perciba claramente, el sabor

ácido participa en la estructura gustativa del aguardiente y, por tanto en el equilibrio.

- El salado: el destilado al salir del aparato de destilación no tiene ningún elemento de gusto salado. De aparecer un gusto salado éste no debe considerarse como elemento positivo, teniendo en cuenta que además refuerza el gusto amargo, produciendo desequilibrio.
- La armonía: es la mayor expresión de calidad de un aguardiente desde el punto de vista gustativo.

La cumbre la representa un aguardiente que invada la cavidad bucal sin violencia alguna y se expresa en una agradable sensación de calor para terminar después en una sucesión de aromas (Casai, 2009).

2.11 Análisis sensorial

Pruebas afectivas: Las pruebas afectivas se llevan a cabo mediante el test de aceptación - preferencia y el test hedónico de 9 puntos (Anexo 3). Estas pruebas sensoriales tratan de evaluar el grado de aceptación y preferencia de un producto determinado. Tienen como finalidad determinar el grado de aceptación o preferencia que el consumidor tiene por un conjunto de vinos, por un concepto o una característica específica.

El análisis sensorial puede ser utilizado para llevar a cabo las siguientes actividades dentro de una compañía o industria alimentaria:

- Desarrollo del producto
- Reformulación de un producto/reducción del coste
- Monitorización de la competencia
- Control de calidad
- Caducidad o vida útil del producto
- Relación proceso / ingredientes / analítica sensorial.

Este análisis, promovido por la ASTM, es usado para medir a qué nivel de placer se es capaz de llegar y manifestar al consumir un determinado alimento, lo que se determina a partir de la apreciación de como agrada o desagrade éste a una muestra poblacional de potenciales consumidores (Ureña et al, 1999).

2.12 Análisis estadístico

Según Hernández (2005), el análisis de los datos se puede realizar a través de diferentes métodos estadísticos; es necesario cuando se entrega un informe sobre los resultados obtenidos de la aplicación de un panel de evaluación sensorial, se hace referencia al método o métodos estadísticos utilizados pero no necesariamente se deben mostrar las formulas con detalle, si lo requiere el informe o el interesado lo solicita,

estas pueden ubicarse como anexo. Los métodos estadísticos empleados para analizar los datos obtenidos son principalmente:

- a)** Métodos visuales, estos métodos permiten analizar los datos sin necesidad de identificar las tendencias, facilitan el trabajo, resumen los datos y son sencillos de utilizar (histogramas y gráficas lineales entre otros).
- b)** Métodos paramétricos, proporcionan unos resultados precisos siempre y cuando se conserven los supuestos, y que se ajusten a la distribución normal de lo contrario los resultados no son tan seguros.
- c)** Métodos no paramétricos, son más sólidos que los paramétricos aunque los resultados son menos exactos.
- d)** Métodos univariantes, permiten analizar cada una de las variables de forma como si fueran independientes.
- e)** Métodos multivariantes, permite analizar todos los atributos presentes, esto con el fin de saber cuál es la diferencia entre una muestra u otra.

Los análisis estadísticos que se aplican a cada uno de los métodos son entre otros: Representación gráfica, Distribución binomial, Análisis de varianza, ANOVA, Análisis secuencial, Análisis multivariado, Análisis de ordenamiento por rangos, Regresión y Análisis de factor.

2.13 Planeamientos de experimentos

En el área de investigación de alimentos varios experimentos son hechos con la meta de establecer una relación entre una respuesta y las variables del proceso o determinar el nivel óptimo del producto o factores de proceso. Los diseños estadísticos experimentales ampliamente usados en estos tipos de problemas son los llamados “Diseño de Superficie de Respuesta” (En siglas conocidas en inglés: RSM “Response Surface Methodology”). La Metodología de Superficie de Respuesta, es una aproximación para el diseño de productos y la optimización de los procesos, deriva de ese nombre por el uso de estos diseños experimentales (Vivanco, 2011).

2.13.1 Diseños experimentales

Según Vivanco, (2011) cuando un producto, proceso o sistema requiere la aplicación de la superficie de respuesta, se debe seleccionar un diseño experimental que ofrezca una distribución razonable de puntos de datos en toda la región de interés y tiene que permitir investigar la conveniencia de la ecuación de regresión; también como permitir la construcción secuencial de mayores diseños de orden, asegurando la simplicidad en la estimación de los parámetros del modelo.

De la definición de los Diseños de Superficie de Respuesta tiene que haber por lo menos tres (3) niveles para cada variable independiente (nivel inferior, intermedio y superior), se puede seleccionar el Diseño Factorial Completo 3^k . Sin embargo, este diseño no es realmente satisfactorio en la mayoría de los casos, ya que posee más ensayos que los necesarios para encajar en el modelo. Por ejemplo, para $k=3$, el diseño requiere 27 ensayos experimentales. En el orden para reducir la cantidad de ensayos experimentales, los siguientes diseños de superficie pueden ser empleados:- Diseños Compuesto Central (Box & Wilson, 1951), - Diseños Box – Behnken (Box & Behnken, 1960) y - Diseño Doehlert (Doehlert, 1970).

2.13.2 El diseño Box – Behnken

Según Myers y Montgomery (2002), el diseño Box – Behnken (DBB) es un diseño cuadrático independiente que no posee un diseño factorial o una factorial fraccional. Los DBB usan solo 3 niveles para cada factor. Las combinaciones de los niveles de los factores están en los puntos centrales del axis del espacio de diseño y en el centro. Por ejemplo, el DBB para tres factores envuelve tres bloques, en cada uno de ellos 2 factores son variados a través de las 4 posibles altas y bajas combinaciones. Es además necesario incluir puntos centrales, donde

todos los factores están en sus valores centrales. El número de experimentos requeridos (N) es definido por la expresión:

$$N = 2k(k - 1) + CO$$

Donde k es el número de factores y CO es el número de puntos centrales.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Lugar de ejecución

El presente trabajo fue realizado en los laboratorios de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann de Tacna.

3.2 Materiales

3.2.1 Materia prima e insumo

- Materia prima: Las uvas (*Vitis vinífera L.*) pasas variedad Italia blanca.

3.2.2 Equipos y materiales

- **Recursos materiales**
 - Alambique de cobre de 7 litros de capacidad
 - Alcoholímetro de Gay Lussac a 15 °C/15 °C
 - Algodón

- Balanza analítica marca Sartorius exactitud $\pm 0,1$ g, España
- Balanza de platillo
- Baldes de plástico de 4 litros y 12 litros
- Balón Kjeldhal
- Balones de 1000 ml
- Botellas de vidrio de 750 ml
- Bureta de 25ml
- Cocina eléctrica doméstica, 220 voltios, Perú.
- Crisoles de porcelana
- Cuchillos
- Desecador de silica gel
- Digestor micro kjeldahl, Labonco Corporation, modelo 60300-01
USA.
- Embudo Büchner
- Embudo de vidrio
- Equipos Soxhlet
- Erlenmeyer de 250 ml
- Espátula de metal
- Estufa rango 0 – 245 °C, marca Memmert. Alemana.
- Extractor soxhlet. Lab-Line Instruments Inc. modelo 5000-1
USA.

- Fiola
- Fiolas de 50 ml y 100 ml
- Matraz Erlenmeyer de 250 ml y 500 ml
- Mechero de alcohol
- Molino manual
- Mostímetro, escala 1000 – 2000.
- Mufla. Thermolyne Temperatura máxima 1000 °C. USA
- Papel filtro
- Potenciómetro, marca ALLIED FISHER CIENTIFIC, modelo 800, con rango de pH 4 - 14, USA.
- Piceta de agua destilada
- Pipetas volumétricas
- Pipetas volumétricas de 1 ml, 5 ml y 10 ml
- Placas petri
- Probetas
- Probetas de 50 ml, 100 ml y 250 ml
- Refractómetro de mano
- Refractómetro ABBE. POLAND. Modelo RL 3.
- Soporte universal
- Tabla de picar
- Tapón de jebe

- Termómetro, escala 0 °C – 200 °C
- Vaso precipitado

3.2.3 Reactivos

- Ácido bórico
- Ácido sulfúrico
- Alcohol de 96° comercial
- Bencina comercial
- Fenolftaleína 1 %.
- Hidróxido de sodio 2 N, 50 %
- Rojo de metilo
- Sulfato de cobre y sulfato de potasio

3.3 Método empleado

Se realizó el procedimiento a través de un flujograma (Figura 6) que describe las etapas del proceso experimental.

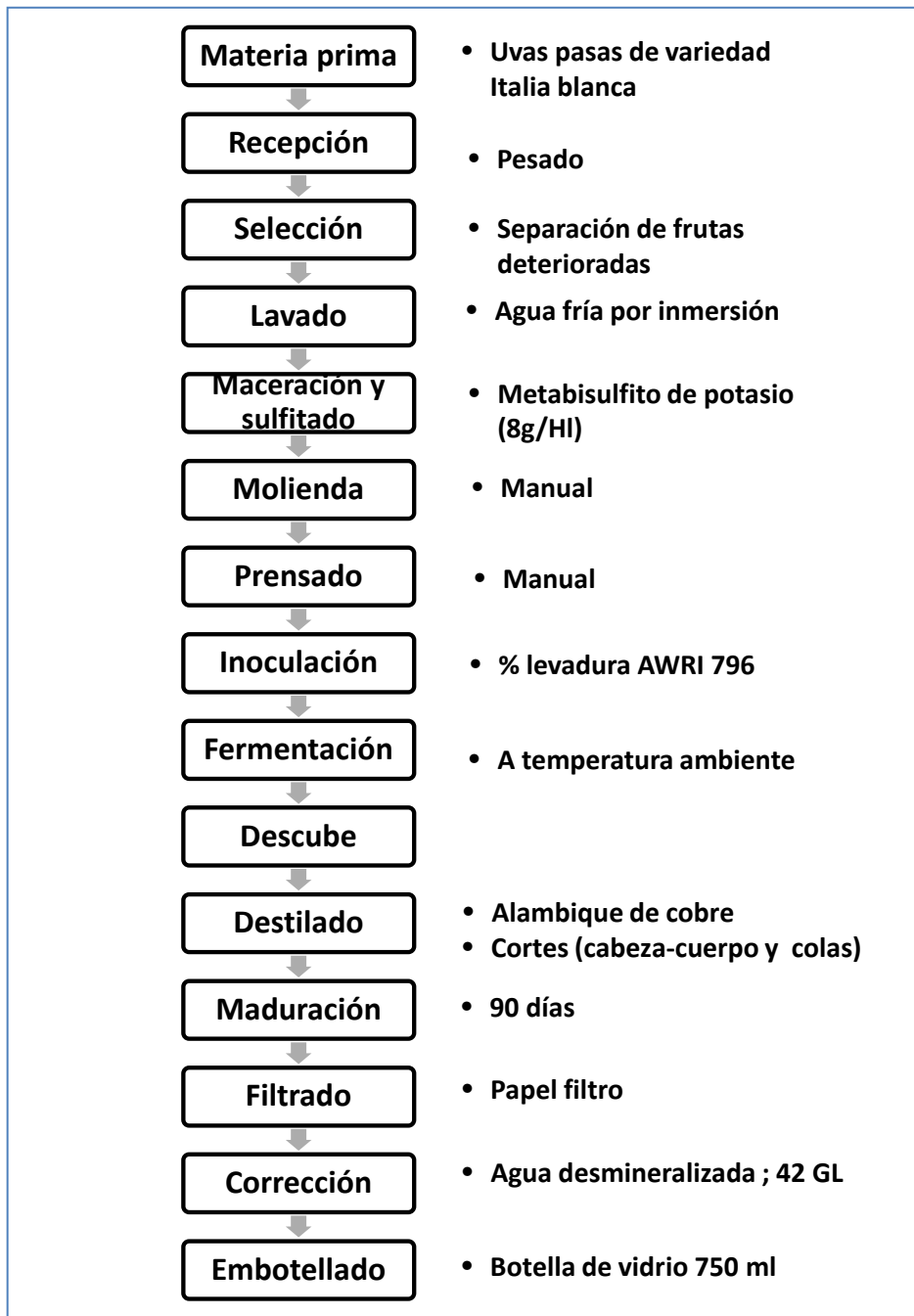


Figura 6. Flujo de elaboración de un destilado de uvas pasas variedad Italia blanca.

Fuente: Elaboración propia (2012)

- a. Materia prima: Las uvas pasas (*Vitis vinifera* L.) variedad Italia blanca fue cuantificada en peso; con la finalidad de conocer la constitución físico – química de la materia prima se realizaron diferentes análisis.
- b. Recepción: Se recepcionó las uvas pasa y se procedió al pesado.
- c. Selección: En el caso de las uvas pasas no debe presentar indicios de deterioro, caso contrario se procedió a separarlas.
- d. Lavado: Se realizó mediante inmersión en agua potable, con el objetivo de eliminar la tierra o suciedad impregnada.
- e. Maceración y sulfitado: Para la obtención del mosto se tomó en cuenta la proporción de uvas pasas en relación al agua, se agregó metabisulfito de potasio (8 g/Hl), a fin de disminuir la carga bacteriana.
- f. Molienda: se realizó mediante un molino manual, a fin de facilitar la extracción de los azúcares.
- g. Prensado: operación manual que consistió en separar los sólidos del mosto.
- h. Inoculación: Previo al inicio de la fermentación se inoculó la levadura seleccionada *Saccharomyces cerevisiae* AWRI 796 (Maurivin) como se indica en el diseño experimental.

- i. Fermentación: En este proceso ocurren las transformaciones químicas del azúcar en alcohol, anhídrido carbónico y productos secundarios, también se produce un incremento en la temperatura. Durante la fermentación se evitó la acetificación de la superficie del mosto facilitando el desprendimiento de anhídrido, se elaboró a temperaturas de 19 °C a 22 °C.
- j. Descube: Esta operación consistió en separar el mosto fermentado de las borras.
- k. Destilado: El mosto recientemente fermentado fue destilado en el alambique (Figura 7) con capacidad de 7 litros durante esta etapa se separó tres fracciones del destilado la primera, llamada “cabeza”, que constituye alrededor del 2 % (del total del mosto), la segunda fracción es llamada “cuerpo” que es el aguardiente propiamente dicho que es almacenada a temperatura ambiente en un depósito de vidrio y la tercera fracción es llamada “cola” que también se descarta.



Figura 7. Alambique de cobre utilizado para la destilación
Fuente: Elaboración propia (2012)

- l.** Maduración: El aguardiente fue colocado en depósitos de vidrio de 750 ml durante un periodo de 90 días.
- m.** Filtrado: Esta operación se realizó con papel filtro, con el propósito de eliminar partículas extrañas en suspensión presentes en el aguardiente.
- n.** Embotellado: El aguardiente de pasas se envasó en botellas de vidrio debidamente lleno y herméticamente cerrado que aseguran su calidad organoléptica. Debiendo ser almacenado en ambientes frescos.

3.4 Métodos de análisis

a) Análisis proximal de la materia prima:

- Materia prima
 - Ceniza: (Método Soxhlet) A.O.A.C. 1981
 - Humedad: (Método por pérdida de peso); A.O.A.C. 1981.
 - Proteína: (Método Kjeldahl), A.O.A.C. 1981.
 - Carbohidratos: (Por diferencia). A.O.A.C. 1981.
- Del producto final
 - Determinación de acidez volátil (AOAC 1970)
 - Determinación de pH, método potenciométrico
 - Determinación del grado alcohólico volumétrico por alcoholímetro (AOAC 1970)
 - Análisis cromatográfico: A los congéneres del destilado según congéneres de la norma NTP 211.001:2006

b) Análisis sensorial: Estos análisis fueron realizados al producto final, aplicando el test hedónico con escala no estructura. Se tomó en cuenta el sabor, olor, color y apariencia general.

3.4.1 Diseño de la investigación

En la figura 8, se muestra el diseño de investigación que es de tipo experimental con las operaciones y controles que se realizaron para la obtención de un destilado de uvas pasas, son las siguientes:

- i. Materia prima: Las uvas pasas (*Vitis vinífera L.*) variedad Italia blanca se pesaron; con la finalidad de conocer la constitución físico-química de la materia prima se realizaron diferentes análisis.
- ii. Maceración y sulfitación: Para la obtención del mosto se tomó en cuenta la proporción de uvas deshidratadas en relación al agua. Finalmente se agregó metabisulfito de potasio (8 g/Hl), a fin de disminuir la carga bacteriana del mosto.
- iii. Fermentación: Al mosto obtenido se evaluó los grados brix, se inoculó cultivo de levadura seleccionada *Saccharomyces cerevisiae* AWRI 796 (maurivin) el mismo que fue dosificado según relación al volumen del mosto, es decir la concentración expresada en v/v. los 15 tratamientos de cada grupo empiezan a fermentar de acuerdo a rangos establecidos. En función al delineamiento experimental, para la concentración de pasas en función al volumen de aguardiente se estableció 3 niveles 1:2; 1:3; 1:4 en relación de pasas/agua, para la concentración de cultivo se tomaron 3 niveles 20; 30; 40 g/Hl y tiempo de maceración con pasas 24, 36 y 48

horas. Finalmente se realizó el análisis de las variables dependientes: Análisis Físico-químicos y organolépticos.

iv. Destilación: Esta operación se realizó en un alambique de cobre, durante el proceso se separaron tres fracciones del destilado: cabeza, cuerpo, cola.

- Cabeza: las primeras porciones recogidas, corresponden a un líquido cuya riqueza alcohólica alcanza un grado entre 62 y 70 °GL, esta porción está provista de un olor fuerte, picante y sofocante que se atribuye a la presencia de metanol por lo tanto esta porción no es apta para el consumo. El metanol es un alcohol que se encuentra presente en todas las bebidas alcohólicas en mayor o menor proporción incluso en trazas.
- Cuerpo: El grado alcohólico del destilado va en un rango de 62 a 45 °GL de salida del serpentín; esta medición se realiza con el alcoholímetro y se constata con el cuadro de Gay Lussac (Anexo 11), de acuerdo a la temperatura del destilado.
- Cola: En esta porción el líquido se destila, presenta poco a poco una aprobación alcohólica que se va debilitando por ello cuando el alcoholímetro marque 15 °GL se detiene la destilación de las colas. Lo restante corresponde a la vinaza.

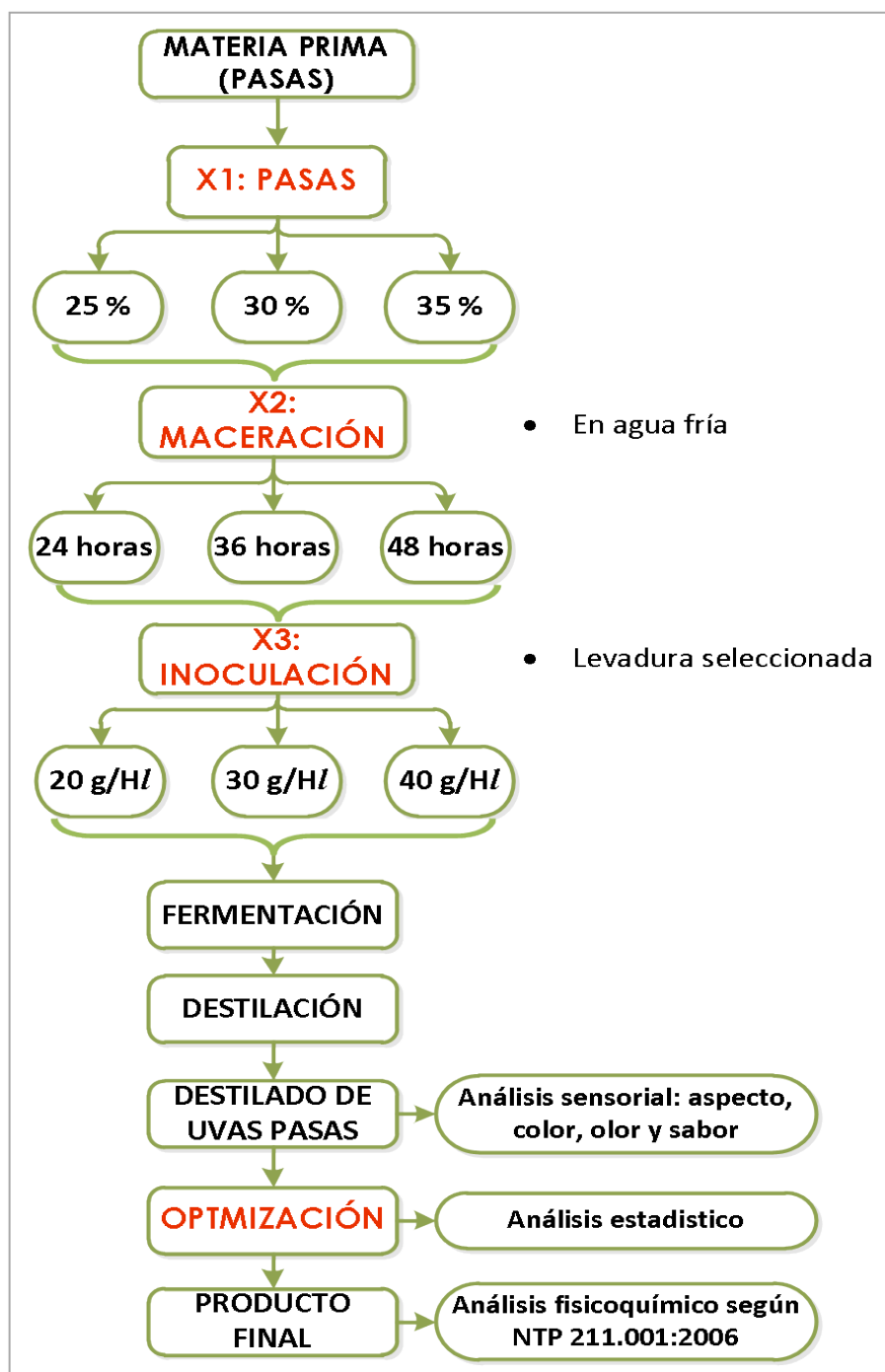


Figura 8. Diseño experimental para la elaboración de un destilado de uvas pasas de la variedad Italia blanca.

Fuente: Elaboración propia (2012)

3.4.2. Delineamiento experimental

En la elaboración del destilado de uvas pasas se utilizó el delineamiento factorial de Box Behnken para investigar el efecto de las tres variables independientes sobre las propiedades sensoriales del destilado de uvas pasas; y se empleó la metodología de superficie de respuesta y la optimización numérica de múltiples respuestas para su respectiva evaluación.

Los niveles codificados de las variables y sus valores reales se muestran en el Cuadro 6. Las variables dependientes (respuestas) análisis Físico-químicos y organolépticos son escogidos por ser importantes parámetros en la calidad de los destilados.

Cuadro 6: Niveles de las variables y sus valores reales

Variables	Niveles		
	-1	0	1
X1: Concentración de pasas (%)	25	30	35
X2: Tiempo de maceración (horas)	24	36	48
X3: Concentración de levadura (g/Hl)	20	30	40

Fuente: Elaboración propia (2012)

En el cuadro 7 se muestra la distribución de las condiciones experimentales o tratamientos establecidos según el diseño de Box y Behnken para 3 factores.

Cuadro 7. Condiciones experimentales

Ensayo	X1: Pasas (%)	X2: Tiempo (horas)	X3: Levadura (g/Hl)
T 1	-1(25)	-1 (24)	0 (30)
T 2	+1 (35)	-1 (24)	0 (30)
T 3	-1(25)	+1 (48)	0 (30)
T 4	+1(35)	+1 (48)	0 (30)
T 5	-1(25)	0 (36)	-1 (20)
T 6	+1(35)	0 (36)	-1 (20)
T 7	-1(25)	0 (36)	+1 (40)
T 8	+1(35)	0 (36)	+1 (40)
T 9	0 (30)	-1(24)	-1 (20)
T 10	0 (30)	+1 (48)	-1 (20)
T 11	0 (30)	-1(24)	+1 (40)
T 12	0 (30)	+1 (48)	+1 (40)
T 13	0 (30)	0 (36)	0 (30)
T 14	0 (30)	0 (36)	0 (30)
T 15	0 (30)	0 (36)	0 (30)

Fuente: Elaboración propia (2012)

3.4.3 Optimización

Para la optimización de la elaboración del destilado se empleó el método de la función deseada que consiste en estandarizar cada respuesta en una función **dn** cuyo valor varía de 0 (fuera del rango deseado) a 1 (en el rango deseado) (Derringer y Suich; 1980).

3.5 Procesamiento estadístico

Con los datos de los 15 tratamientos para las variables respuesta se desarrolló modelos matemáticos de segundo orden conteniendo los términos lineales, cuadrático e interacción. La validez de predicción y efecto significativo del modelo hallado fue tratado por análisis de varianza (ANVA), en ella se observó la validez del modelo de regresión, al 5 % de confianza (p valor $< 0,05$) y para los cálculos respectivos se utilizó el programa Design Expert 8.0.7.

IV. HIPÓTESIS E IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES

4.1 Formulación de hipótesis

Es factible la elaboración de un destilado de uvas pasas (*Vitis vinífera L.*) variedad Italia blanca para la determinación de parámetros tecnológicos a través de la optimización de las características fisicoquímicas y sensoriales.

4.2 Identificación de variables e indicadores

4.2.1 Variables

a) Variable independiente:

Determinación de parámetros tecnológicos en la elaboración de un destilado de uvas pasas

b) Variable dependiente

Características fisicoquímicas y sensoriales.

4.2.2 Indicadores

Indicadores de la Variable independiente:

- Concentración de pasas: 25 %; 30 % y 35 %.
- Tiempo de maceración de pasas 24, 36 y 48 horas.
- Concentración de levaduras *Saccharomyces cerevisiae* AWRI 796 con niveles de 20, 30 y 40 g/Hl.

Indicadores de la variable dependiente

- pH, acidez volátil
- aspecto, color, olor y sabor

V. RESULTADOS Y DISCUSIONES

5.1. Preparación de los ensayos

El análisis proximal de la materia prima uvas pasas variedad Italia blanca, procedentes de la irrigación Magollo-Tacna, reportó los siguientes resultados como se observa en el cuadro 8.

Cuadro 8. Composición proximal de la materia prima

Composición	Porcentaje (%)
Humedad	45,78
Cenizas	2,36
Grasa	2,30
Proteínas	3,46
Fibra	3,89
Azúcares Totales	42,21

Fuente: Elaboración propia (2012)

Estos resultados contrastan con los reportados por Allegro S.A. (2012) quien reporta para la pasa de uva blanca una humedad del 12,7 % y carbohidratos 80,0 %; demostrando que la materia prima utilizada es de condiciones de elaboración recientes y que no ha sido sometido a un excesivo proceso de deshidratación. Sin embargo ambos son comercializados indistintamente como uvas pasas sin ser una condicionante las evidentes diferencias halladas en su composición.

De esto se puede afirmar que se cuenta con materia prima (Figura 9) que por su elevado contenido de azúcares requiere de un acondicionamiento previo que facilite la solubilización de los mismos antes de proceder a la fermentación.



Figura 9. Pasas de uva Italia

Fuente: Elaboración de propia (2012)

5.2 La maceración

Las muestras en estudio (Figura 10) fueron elaboradas a nivel de laboratorio, es decir se utilizaron solo instrumentos de precisión para los respectivos controles (cuadro 9) más no mecanización en el proceso de maceración, fermentación y destilación.



Figura 10. Mostos después del proceso de maceración

Fuente: Elaboración propia (2012)

Cuadro 9. Resultados del °Brix final del mosto macerado de uvas pasas.

X 1: Pasas (%)	X 2: Tiempo (h)	X 3: Levadura (g/Hl)	Y 1: °Brix
25	24	30	14,0
35	24	30	17,5
25	48	30	17,5
35	48	30	26,5
25	36	20	16,5
35	36	20	24,5
25	36	40	19,5
35	36	40	25,0
30	24	20	18,0
30	48	20	22,0
30	24	40	18,0
30	48	40	22,0
30	36	30	21,0
30	36	30	22,0
30	36	30	21,5

Fuente: Elaboración propia (2012)

El proceso de maceración se llevó a cabo en un rango de temperatura entre 19 a 22 °C y según estas condiciones se realizó el análisis de efectos principales (figura 11) que muestra la tendencia de la variación de °Brix final del mosto previo a la fermentación, donde a medida que es mayor la concentración de pasas y el tiempo de maceración, mayor es también los °Brix del mosto.

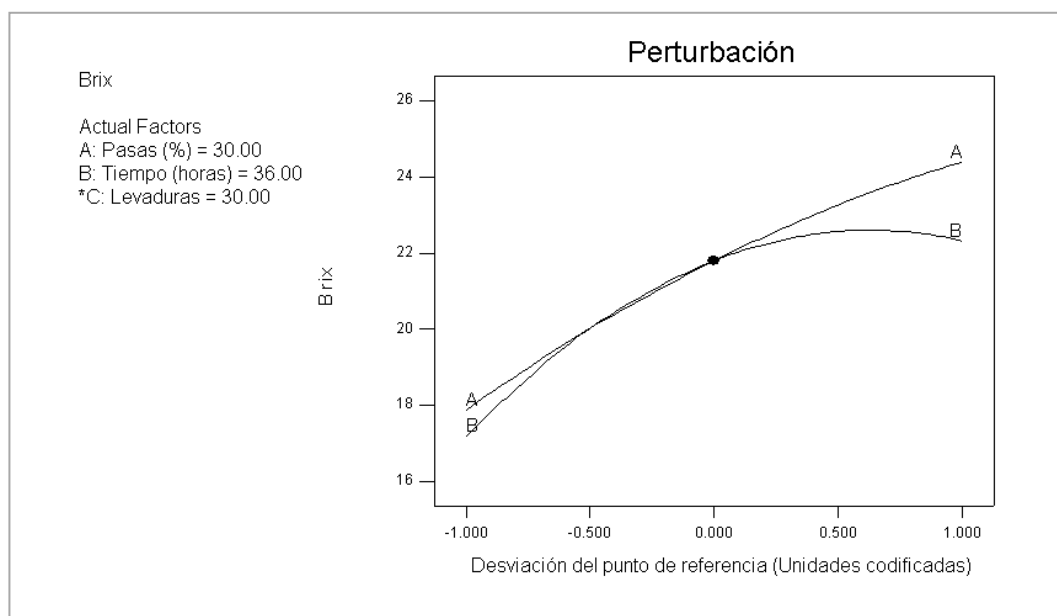


Figura 11. Efectos principales para los °Brix finales de los mostos sin fermentar

Fuente: Elaboración propia (2012)

La figura 12 muestra el efecto combinado de la concentración de pasas y tiempo de maceración sobre el °Brix inicial del mosto antes de la inoculación de levaduras; dicho comportamiento muestra que a medida que se incrementa la concentración de las pasas combinando con un tiempo máximo de maceración es cuando se extrae la mayor concentración de azúcares solubles (°Brix) que para el presente estudio se ajusta un máximo de 25 °Brix, concentración de uvas pasas 35 % con 48 horas de maceración.

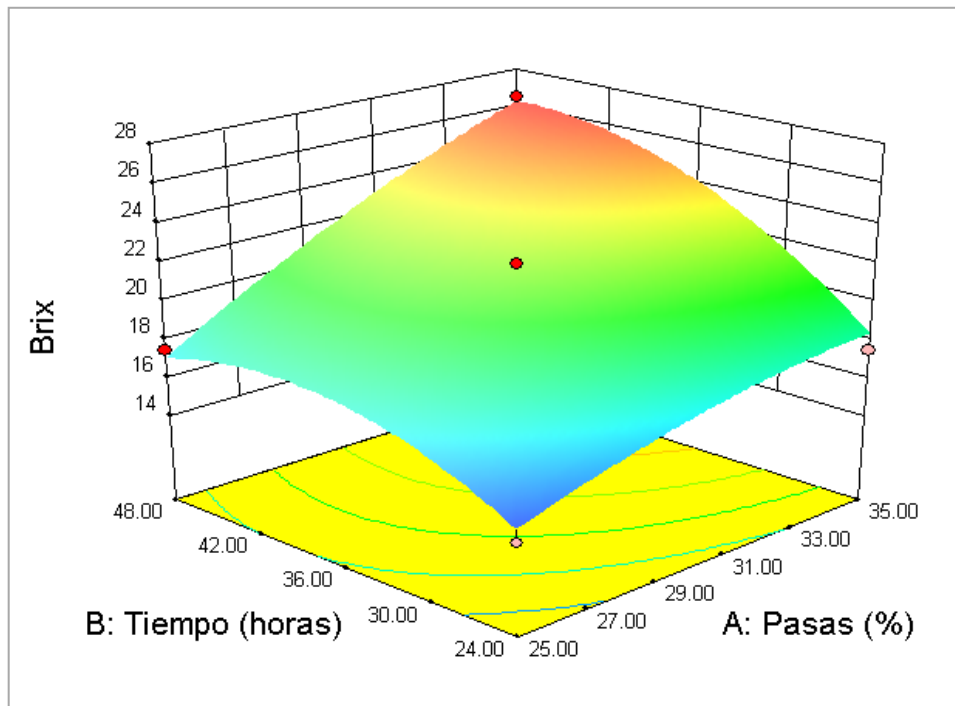


Figura 12. Superficie de respuesta para los °Brix iniciales del mosto de uvas pasas

Fuente: Elaboración propia (2012)

5.3 La destilación

El proceso de destilación se realizó siguiendo el criterio de cortes en función a volumen de cabeza 2 % y cuerpo hasta 46 °GL en mezcla de destilado. Luego se embotelló (Figura 13) para su maduración por 90 días y una semana antes de la evaluación sensorial se corrigió en todas las muestras su graduación alcohólica en 42 °GL con agua desmineralizada.



Figura 13. Tratamientos ejecutados previos al análisis sensorial
Fuente: Elaboración propia (2012)

5.3.1 Análisis fisicoquímico

Una vez culminado el proceso de maduración del destilado de uvas pasas se procedió a realizar el análisis físico-químico (Cuadro 10). El análisis de pH, acidez volátil y grado alcohólico se realizó en el laboratorio de la Escuela de Ingeniería en industrias alimentarias.

Cuadro 10. Resultados del análisis físico-químicos del destilado de uvas pasas para los ensayos según diseño de Box Behnken

X1: Pasas (%)	X2: Tiempo (h)	X3: Levaduras (g/Hl)	Y1: pH	Y2: Acidez (%)
25	24	30	3,88	16,12
35	24	30	3,90	29,48
25	48	30	3,87	21,58
35	48	30	3,90	34,94
25	36	20	3,85	18,71
35	36	20	3,90	32,07
25	36	40	3,85	18,71
35	36	40	3,85	32,07
30	24	20	3,90	29,4
30	48	20	3,89	29,62
30	24	40	3,90	18,71
30	48	40	3,90	29,4
30	36	30	4,00	21,38
30	36	30	3,90	24,05
30	36	30	3,85	26,73

Fuente: Elaboración propia (2013)

5.3.1.1 Análisis de la acidez

El análisis de superficie de respuesta de la acidez titulable, muestra (Figura 14) que este indicador se maximiza cuando son máximos los tiempos de maceración y la concentración de pasas; mientras que menor será su valor cuando menores sean el tiempo de maceración y concentración de las uvas pasas. Este comportamiento se validó mediante el análisis estadístico con una probabilidad de error de 0,032.

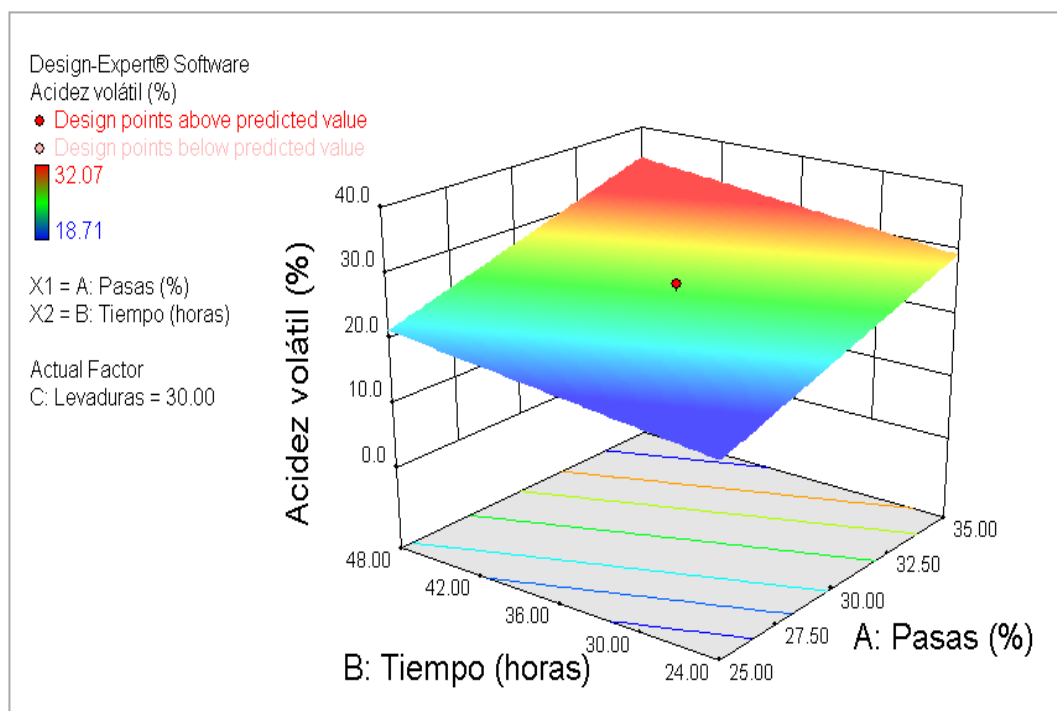


Figura 14. Superficie de respuesta para la acidez volátil del destilado de uvas pasas

Fuente: Elaboración propia (2012)

Es decir que la presencia de la acidez en el destilado de uvas pasas, sea originada desde la materia prima, probablemente de los azúcares extraídos y que fueron sustrato del proceso de conversión de azúcar a alcohol y demás formación de compuesto, entre ellos los diferentes ácidos orgánicos.

5.3.1.2 Análisis del pH

La figura 15 de superficie de respuesta muestra que el pH evaluado en el destilado de uvas pasas, no fue influenciado por ninguna de las variables en estudio ya que su nivel error para el modelo que relaciona las variables es mayor al establecido (0,96).

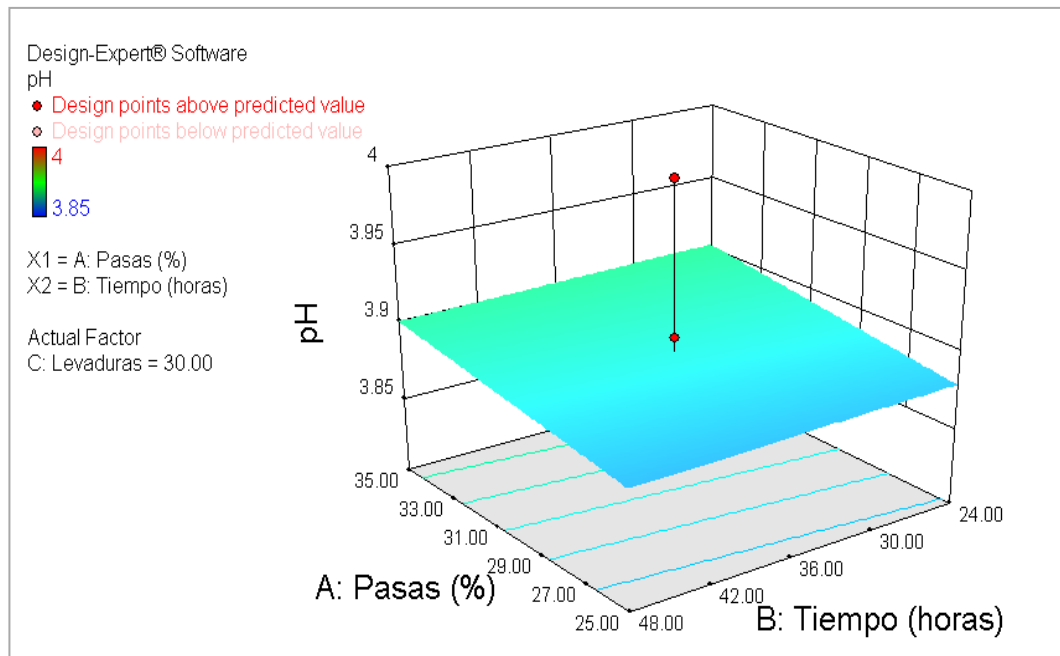


Figura 15. Superficie de respuesta para el pH para el destilado de uvas pasas

Fuente: Elaboración propia (2012)

Es probable que valores tan cercanos de pH sea consecuencia de la constante interacción de los diferentes compuestos orgánicos presentes en el destilado que esta combinándose creando un sistema de Buffer, que amortigua la variabilidad del pH. Sea tal vez esa la razón que no se

considera al pH como parámetro de control apropiado a los destilados, tal es así que tampoco figura en las normativas referentes a destilados en general.

5.3.2 Evaluación sensorial

Una vez culminado el proceso de maduración del aguardiente se procedió al análisis sensorial a través de la Cata (Figura 16) mediante el análisis de aceptabilidad de sus principales atributos sensoriales aspecto color, olor y sabor. El análisis fue desarrollada por un grupo de panelistas semi entrenados y se realizó mediante una ficha de evaluación.



Figura16. Copas de cata con muestras del destilado de uvas pasas, catador en proceso de análisis

Fuente: Elaboración propia (2012)

En los diferentes ensayos se utilizó la prueba Hedónica no estructurada. En ésta, cada panelista dentro de la ficha (Anexo 08) de cata según su preferencia, anotó en una escala lineal de 10 cm, que va desde 0 (me desagrada muchísimo) hasta 10 (me agrada muchísimo). El cuadro 11 muestra el promedio de los resultados obtenidos del análisis sensorial realizado.

Cuadro 11. Resultados del análisis sensorial de aceptabilidad del destilado de uvas pasas para los ensayos según diseño de Box Behnken

E	X1: Pasas (%)	X2: Tiempo (h)	X3: Levadura (g/Hl)	Y1: Aspecto	Y2: Color	Y3: Olor	Y4: Sabor
1	25	24	30	7,35	8,13	6,42	7,32
2	35	24	30	7,02	8,15	5,67	6,75
3	25	48	30	7,45	8,02	6,83	7,62
4	35	48	30	7,63	8,15	5,65	7,70
5	25	36	20	7,38	7,55	6,45	7,62
6	35	36	20	7,73	8,32	6,63	7,28
7	25	36	40	7,30	8,32	6,95	7,07
8	35	36	40	7,80	8,28	7,38	6,72
9	30	24	20	7,58	8,22	6,97	7,08
10	30	48	20	7,53	8,37	6,87	8,05
11	30	24	40	7,55	8,17	6,22	7,25
12	30	48	40	8,30	8,17	6,07	7,92
13	30	36	30	7,72	8,40	7,37	7,88
14	30	36	30	7,65	8,22	7,22	8,18
15	30	36	30	7,50	8,43	7,00	7,83

Fuente: Elaboración propia (2012)

5.3.2.1 Evaluación del aspecto visual

La limpieza del destilado denota la presencia o ausencia de partículas extrañas en el contenido y por el cual un producto óptimo debe carecer de ellas. El brillo se observa por la luz que se refleja en el destilado de uvas pasas. El análisis de perturbación (Figura 17) o de efectos principales de la variable aceptabilidad del aspecto visual del aguardiente de pasas muestra al factor tiempo de maceración con un efecto positivo, mientras que las otras 2 variables apenas muestran efecto destacable.

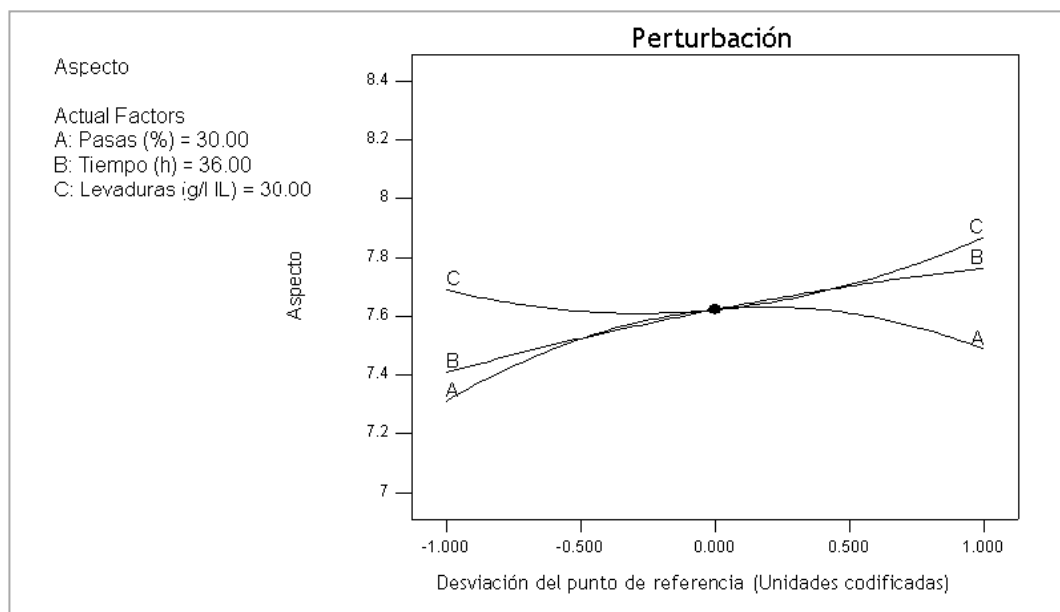


Figura 17. Efectos principales para la aceptabilidad del aspecto del destilado de uvas pasas

Fuente: Elaboración propia (2012)

El análisis de coeficientes y análisis de varianza (Anexo 02) muestra que el modelo desarrollado por la metodología de superficie de respuesta no resultó significativo (p valor = 0,19) y en consecuencia la figura de superficie de respuesta (Figura 18) no necesariamente describe el comportamiento de la variables sobre la aceptabilidad del aspecto visual del destilado de uvas pasas.

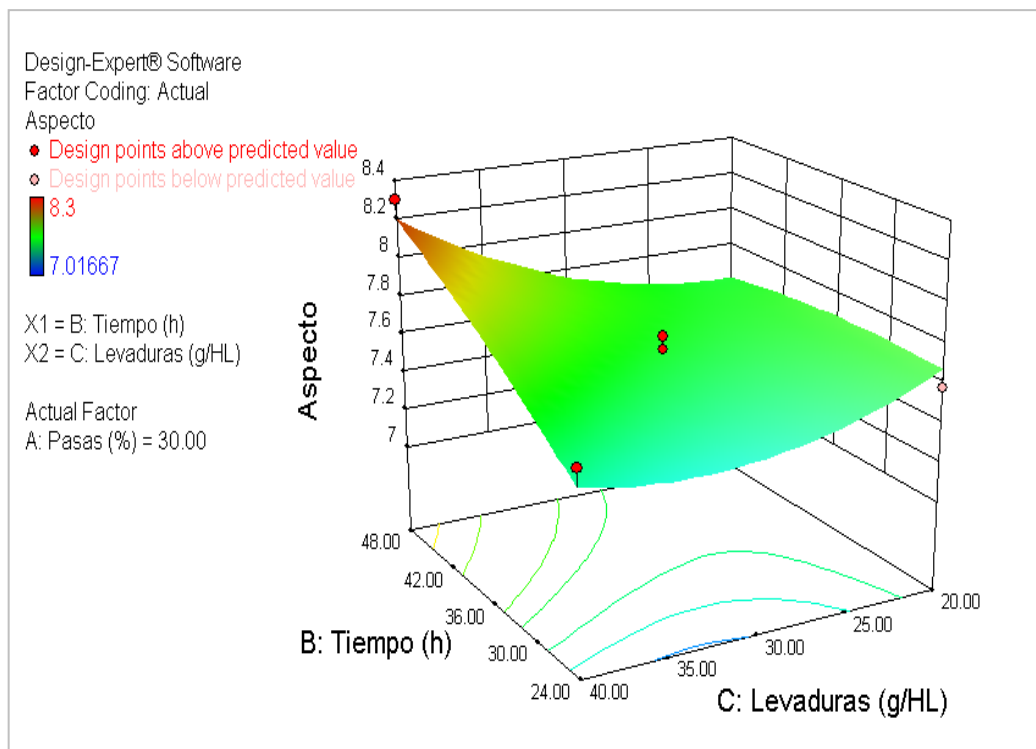


Figura 18. Superficie de respuesta para la aceptabilidad del aspecto del destilado de uvas pasas

Fuente: Elaboración propia (2012)

Este resultado obtenido probablemente se explique porque la percepción de los catadores con respecto al aspecto visual fue muy similar, es decir no encontraron diferencias marcadas en el aspecto ya sea por su brillantez y limpieza. En consecuencia se puede afirmar que los destilados obtenidos en general tienen una aceptación visual similar entre todos los tratamientos y además que en base a la escala evaluada esta en promedio entre 7 y 8; valores que dan entender que resultaron con buena aceptación.

5.3.2.2 Evaluación del color

El análisis de perturbación (Figura 19) o efectos principales referido a la aceptabilidad del color muestra a la variable concentración de pasas con un efecto positivo (aunque dentro de un rango de respuesta muy corto (7,9 a 8,3). Las demás variables si bien presentan el mismo efecto positivo, sin embargo su rango de respuesta son mucho más cortos como para tomar en cuenta sus efectos. En el anexo 03 se muestra que el análisis de coeficientes y de varianza del modelo de predicción no influyen significativamente ($p < 0,05$) en la aceptación del color ya sea esto que se varíen los diferentes niveles de proceso de fermentación de las pasas.

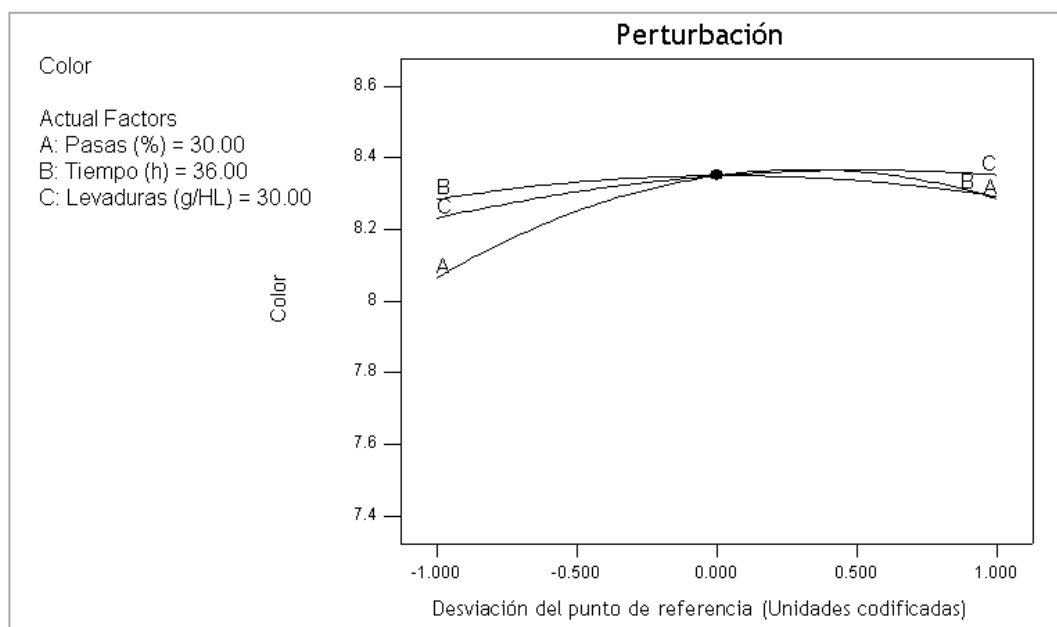


Figura 19. Efectos principales para la aceptabilidad del color del destilado de uvas pasas

Fuente: Elaboración propia (2012)

La Figura 20, construida con la ecuación de predicción aparentemente muestra que existe una región de máxima aceptabilidad del color comprendida entre 30 y 32 % de concentración de pasas y entre 33 y 39 horas de maceración. Sin embargo, dado que la ecuación no resultó predictiva, se debe entender que fueron otras variables no estudiadas las que probablemente hayan influenciado en la aceptabilidad del color. Una de las probables variables a tener en cuenta es la temperatura de maceración.

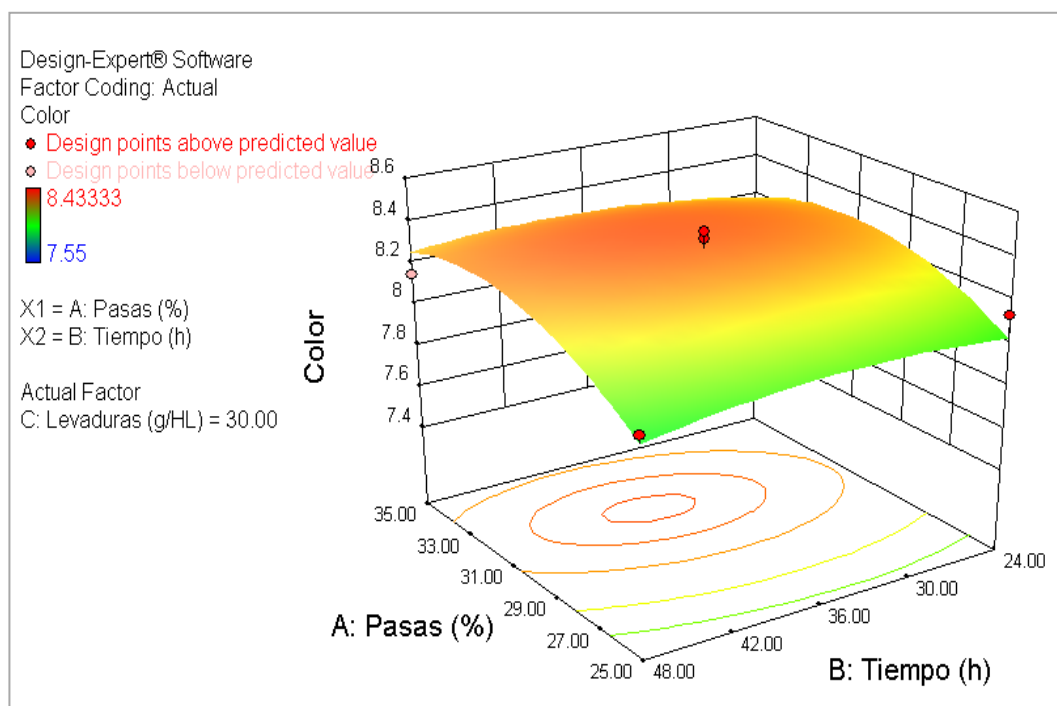


Figura 20. Superficie de respuesta para la aceptabilidad del color del destilado de uvas pasas

Fuente: Elaboración propia (2012)

5.3.2.3 Evaluación del olor

La intensidad aromática es la primera sensación que se puede percibir, y la más fácil de explicar. Según la potencia se calificará la muestra por su intensidad desde su aceptación hasta su rechazo. Es una mezcla compleja de compuestos con diferentes características sensoriales (Díaz-Plaza, 2001).

El análisis de perturbación (Figura 21) o efectos principales en la aceptabilidad del olor muestra a las variables con pendientes prácticamente anuladas dentro del rango de estudio, es decir no hay ningún efecto que destaque. Entonces se puede afirmar que la percepción sensorial del olor fue poco relevante y más aún queda demostrado el nulo efecto de la levadura en el olor de los aguardientes.

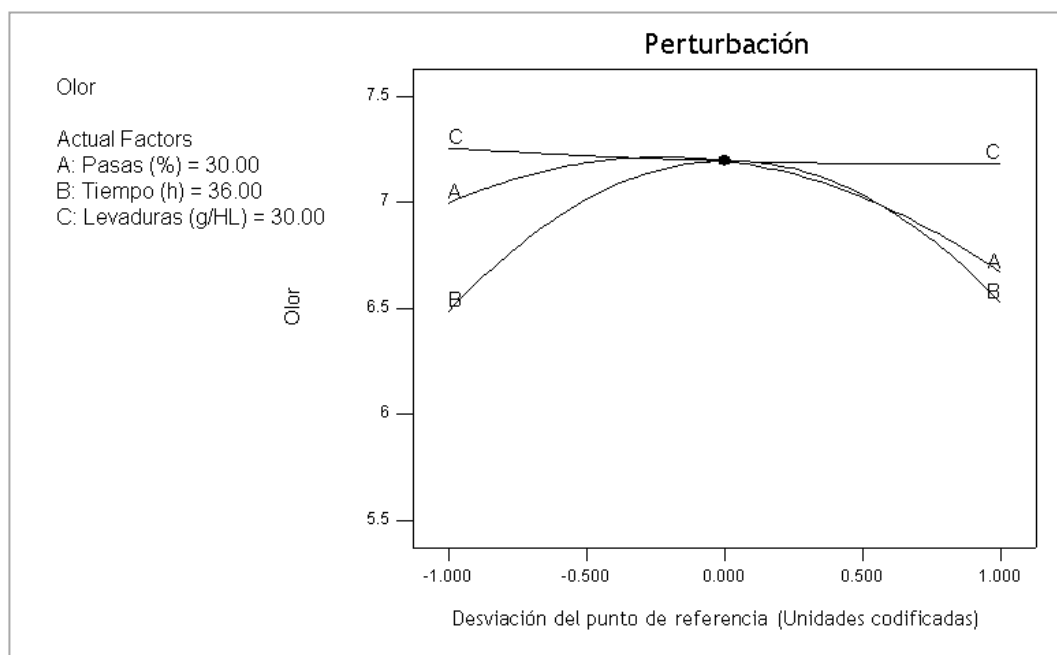


Figura 21. Efectos principales para la aceptabilidad del olor del destilado de uvas pasas

Fuente: Elaboración propia (2012)

Un valor de p igual a 0,69 para el modelo de predicción con un coeficiente de determinación inferior a la unidad ($R^2 = 0,5606$) demuestra que las variables en estudio no son las que influyen la aceptabilidad del

olor de los aguardientes. Sin embargo a pesar que se corrobora la curvatura de las variables concentración de pasas y tiempo de maceración (Figura 22), estas dos variables no son suficientes para explicar la variabilidad del olor de los aguardientes. Una probable hipótesis del comportamiento encontrado es que el tiempo de maduración no haya sido el suficiente para que los diferentes congéneres del aguardiente hayan desarrollado los atributos que probablemente si se hubieran diferenciado por los catadores.

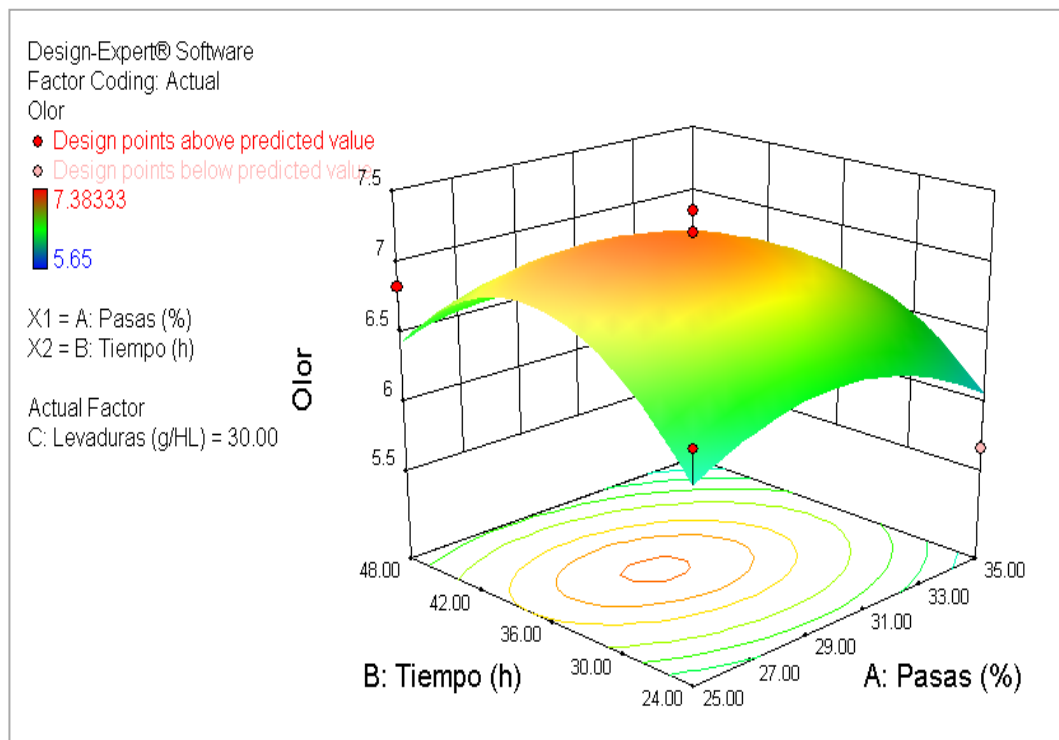


Figura 22. Superficie de respuesta para la aceptabilidad del olor del destilado de uvas pasas

Fuente: Elaboración propia (2012)

5.3.2.4 Evaluación del sabor

La intensidad del gusto crece (aunque sólo en ciertos límites) con la concentración de los líquidos en que se hallan disueltas las sustancias sápidas. De cualquier modo, esa intensidad es mayor para las sustancias que suceden inmediatamente a otras cuyas sensaciones sean de naturaleza opuesta; disminuye, en cambio, por la fatiga, es decir, por la acción prolongada de un mismo excitante (Cazabonne, 2009).

Sensaciones de agrado o desagrado para soluciones puras de los gustos básicos están en relación con la concentración además existe una estrecha relación entre el sentido del gusto y el de la vista, y entre gusto y olfato (Biblioteca Digital U. Chile, 2010).

El análisis de perturbación (Figura 23) o efectos principales referido a la aceptabilidad del sabor, muestra a la variable, tiempo de maceración con pendiente positiva dentro del rango de estudio, es decir que hay un posible efecto sobre la aceptabilidad del sabor. Entonces se puede afirmar que la percepción sensorial del sabor si fue relevante a pesar que las variables concentración de pasas y levadura no evidenció efecto alguno.

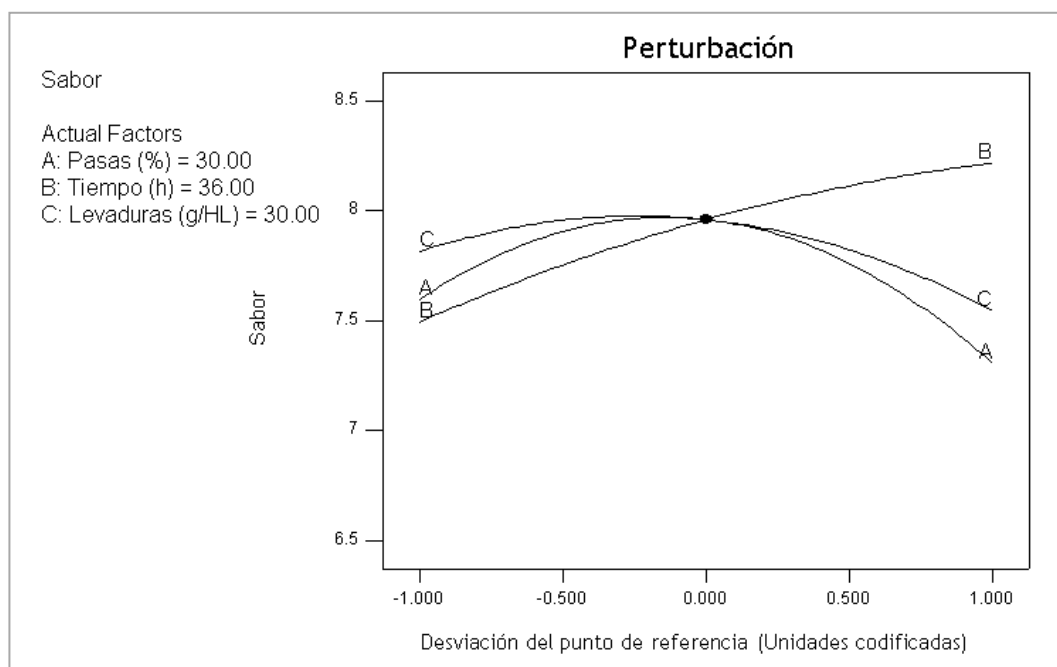


Figura 23. Efectos principales para la aceptabilidad del sabor del destilado de uvas pasas

Fuente: Elaboración propia (2012)

Con un valor de error de 0,035 para el modelo de predicción, con un coeficiente cercano a la unidad de 0,9109 muestra que es posible graficar la superficie de respuesta (Figura 24) e interpretar de manera confiable las regiones en las cuales la aceptabilidad del sabor del aguardiente se hace máxima y mínima. Tal es así que se muestra una región de máxima aceptabilidad cuando se macera las pasas al tiempo máximo de estudio que fue de 48 horas y en concentraciones de 29 a 31 % de pasas, alcanzando una calificación de más de 8 en la escala no estructurada de 10 cm.

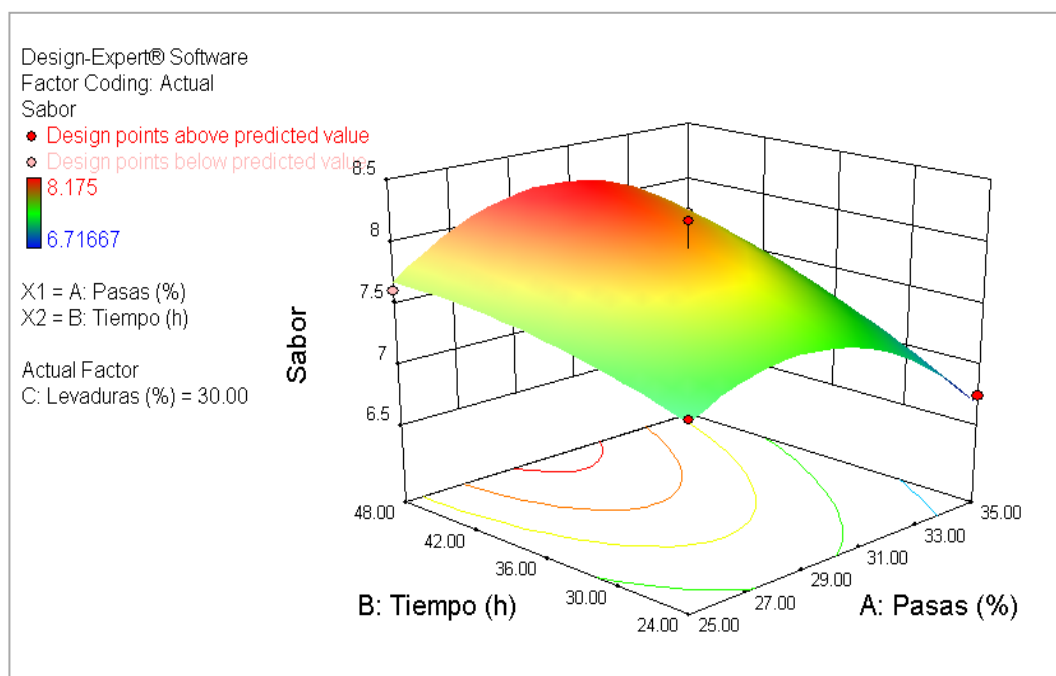


Figura 24. Superficie de respuesta para la aceptabilidad del sabor del destilado de uvas pasas

Fuente: Elaboración propia (2012)

Se puede afirmar entonces que el destilado de uvas pasas tendrá mayor aceptación del sabor cuando se procese a niveles medios de concentración de pasas y máximo tiempo de maceración, siendo el tiempo mínimo y alta concentración de pasas las condiciones en las cuales es menor la aceptabilidad del destilado. Macerar las pasas puede contribuir a la extracción de tanino y potasio del hollejo, aumentando el amargor, en consecuencia se puede afirmar que los catadores prefieren un aguardiente con una intensidad media.

5.3.3. Evaluación del rendimiento

La evaluación del rendimiento consistió en relacionar el volumen del cuerpo del destilado sin hidratar, con el peso de pasas de uvas seleccionadas para cada ensayo (E). Los resultados (Cuadro 12) evidencian la variabilidad de los rendimientos producto de las diferentes condiciones de elaboración a la que fueron sometidos.

Cuadro 12. Resultados del rendimiento del aguardiente de uvas pasas para los ensayos según diseño de Box Behnken

E	X1: Pasas (%)	X2: Tiempo (h)	X3: Levaduras (g/Hl)	Y5: Rendimiento (l / kg)
1	25	24	30	0,264
2	35	24	30	0,312
3	25	48	30	0,312
4	35	48	30	0,72
5	25	36	20	0,308
6	35	36	20	0,728
7	25	36	40	0,46
8	35	36	40	0,648
9	30	24	20	0,288
10	30	48	20	0,592
11	30	24	40	0,328
12	30	48	40	0,58
13	30	36	30	0,58
14	30	36	30	0,52
15	30	36	30	0,56

Fuente: Elaboración propia (2012)

El análisis de efectos principales (Figura 25) o perturbación muestra a la concentración de pasas como el factor que tiene un efecto evidente y directo sobre el rendimiento, seguido del tiempo de maceración, sin embargo la concentración de pasas muestra una línea casi horizontal demostrando que es una variable que no tiene mayor influencia en el rendimiento en el destilado de uvas pasas.

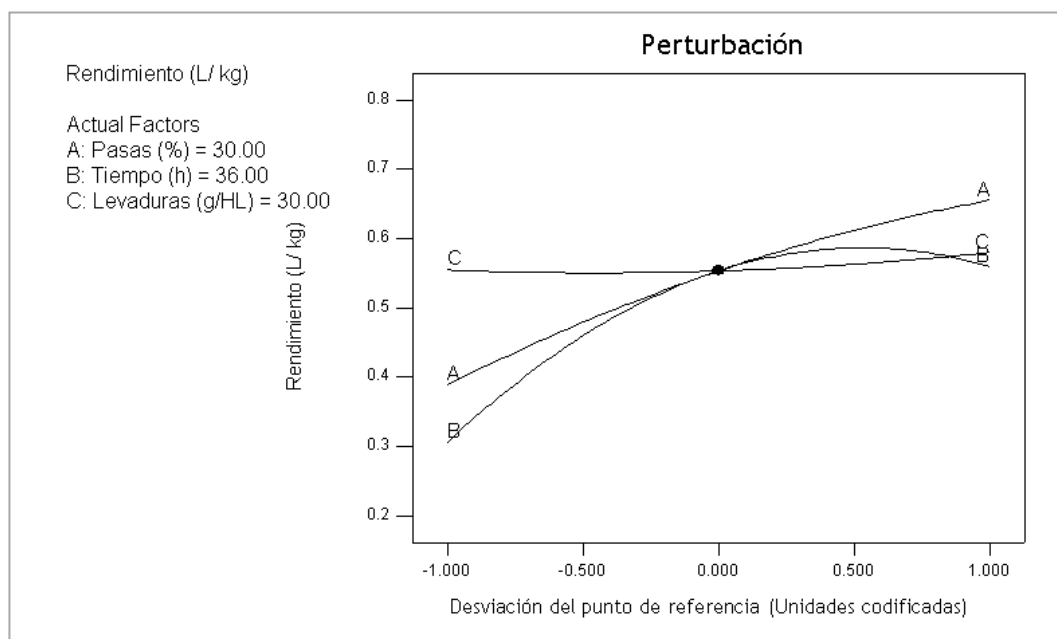


Figura 25. Efectos principales para el rendimiento del destilado de uvas pasas

Fuente: Elaboración propia (2012)

En el anexo 06 se desarrolló el análisis de coeficientes y de varianza y se concluye que el modelo si es útil para predecir la tendencia del rendimiento en función a las variables independientes, ya que presente un valor de error para el modelo de regresión inferior a 0,05 (0,0006) y un

coeficiente de regresión cercano a la unidad (0,9836). Como se muestra en la Figura 26, será máximo el rendimiento cuando se condicione la concentración máxima de pasas 35 % y el tiempo de maceración máximo 48 horas. Esto es explicable ya que el rendimiento depende naturalmente de la concentración de azúcares fermentables disponibles para las levaduras, y el tiempo necesario para conseguir el máximo contenido de azúcares queda establecido en 2 días. Asimismo la gráfica muestra que aún su puede obtener mayor rendimiento.

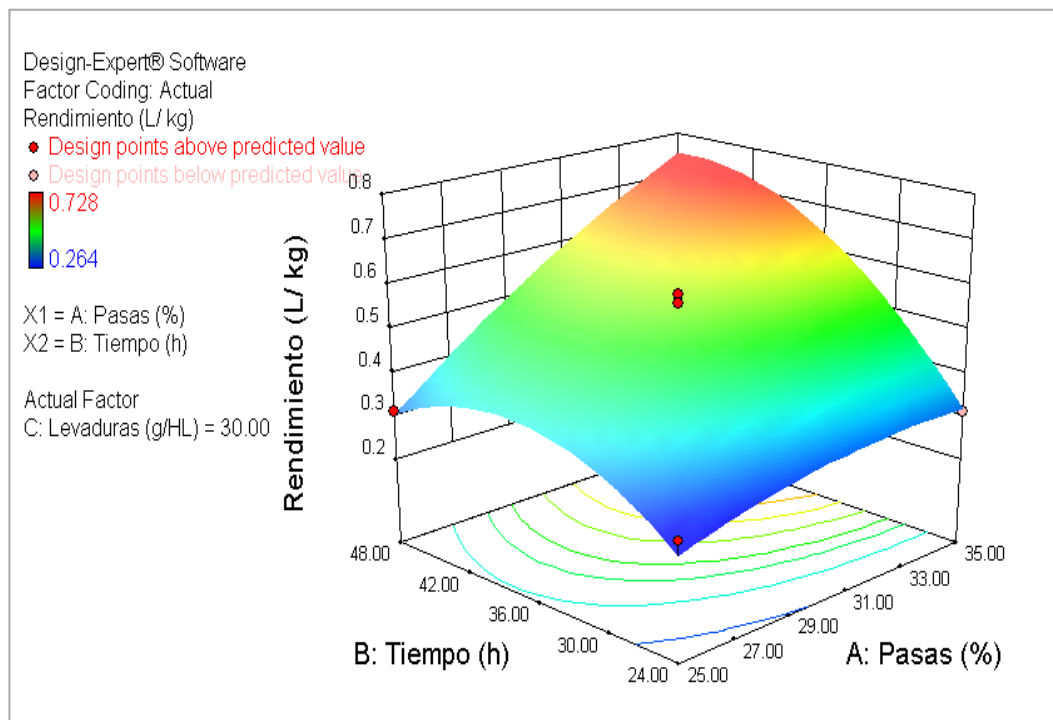


Figura 26. Superficie de respuesta para el rendimiento del destilado de uvas pasas

Fuente: Elaboración propia (2012)

5.3.4 Determinación del tratamiento óptimo

Una vez concluida la evaluación individual de las diferentes variables respuesta, se procedió a la determinación del tratamiento de mejores condiciones. Se aplicó el método de optimización de múltiple respuesta cuyo criterio de la función deseada (fd) más cercana a 1 será el mejor tratamiento, operación que se desarrolló mediante el programa Design Expert 8.0. (Stat-Ease, 2010). Se encontró que la combinación de los parámetros de las variables satisface los criterios de la investigación, cual es el de obtener el de mayor aceptabilidad en los diferentes atributos evaluados son los mostrados en el cuadro 13.

Cuadro 13. Valores del tratamiento de mayor aceptabilidad obtenidos por el método de Optimización de múltiple respuesta

Factores	Criterio	Óptimo
A:Pasas	en rango	33,23
B:Tiempo	en rango	48
C:Levaduras	en rango	23,26
Aspecto	en rango	7,669
Color	en rango	6,214
Olor	en rango	6,214
Sabor	maximizar	8,030
Rendimiento (%)	maximizar	72,2
Función deseada		0,943

Fuente: Elaboración propia (2012)

La Figura 27 muestra la distribución de las diferentes características del destilado de uvas pasas que reúne las condiciones máximas de aceptabilidad. Y donde se ve claramente un sesgo muy importante que caracteriza al producto óptimo, que es básicamente que tiene un buen rendimiento cercano al máximo y con aceptable percepción del sabor. Es decir se ha conseguido conjugar un producto con ambas cualidades pero con atributos de aspecto, olor y color con menor aceptabilidad que el sabor.

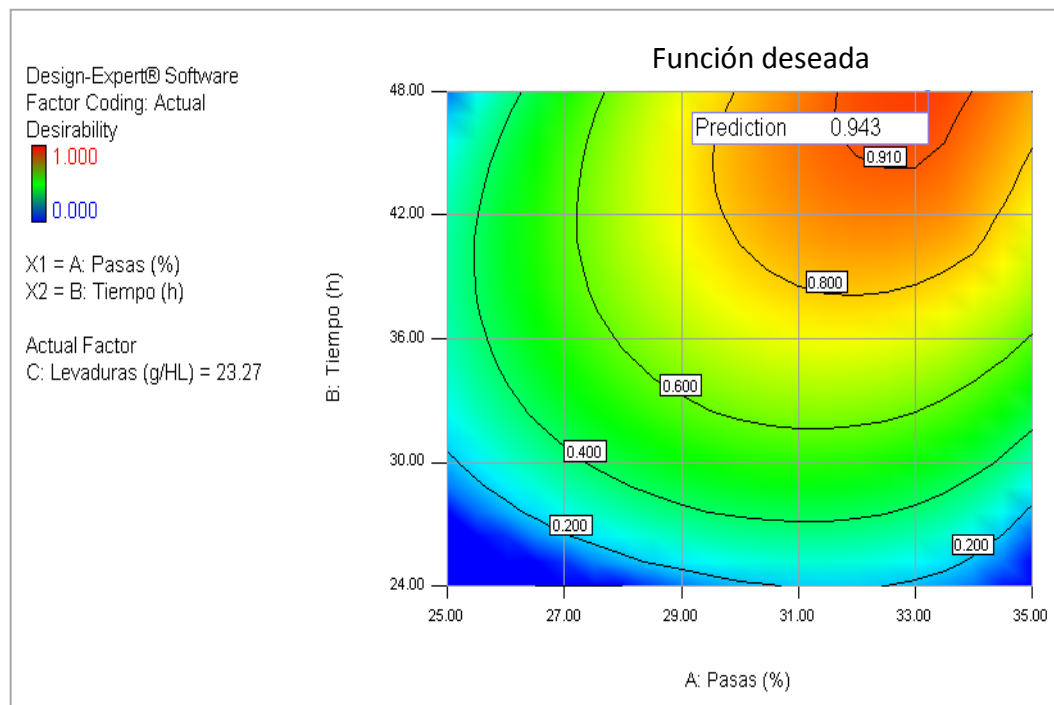


Figura 27. Optimización múltiple para la aceptabilidad sensorial del destilado de uvas pasas.

Fuente: Elaboración propia (2012)

5.4 El producto final

5.4.1 Flujo definitivo

En la figura 28, se muestra la evolución del proceso de fermentación del mosto perteneciente al tratamiento optimizado. Las uvas pasas con 48 horas de maceración fueron sometidas a molienda para facilitar la extracción de sólidos solubles, seguidamente se procedió al prensado para separar las partes sólidas (orujo) de la parte líquida (mosto). Al mosto obtenido se le adicionó la concentración de levadura establecida como óptima de 23,26 g/Hl y así dar inicio al proceso fermentativo que tuvo un tiempo de duración de 14 días y que durante el cual se verificó los cambios más importantes como ser el incremento de la acidez aunque manteniéndose constante el pH debido al efecto de tamponamiento por el contenido de minerales en el mosto. El mosto fermentado se descubó, y destilo inmediatamente; el destilado se almacenó en botellas de vidrio por espacio de 90 días, tiempo en cual periódicamente se procedía a destapar por tiempos cortos para favorecer la entrada de oxígeno y favorecer la oxidación a fin de conducir la formación de los diferentes congéneres propios de un destilado. Este producto elaborado bajo las condiciones determinadas presentó cualidades sensoriales aceptables.

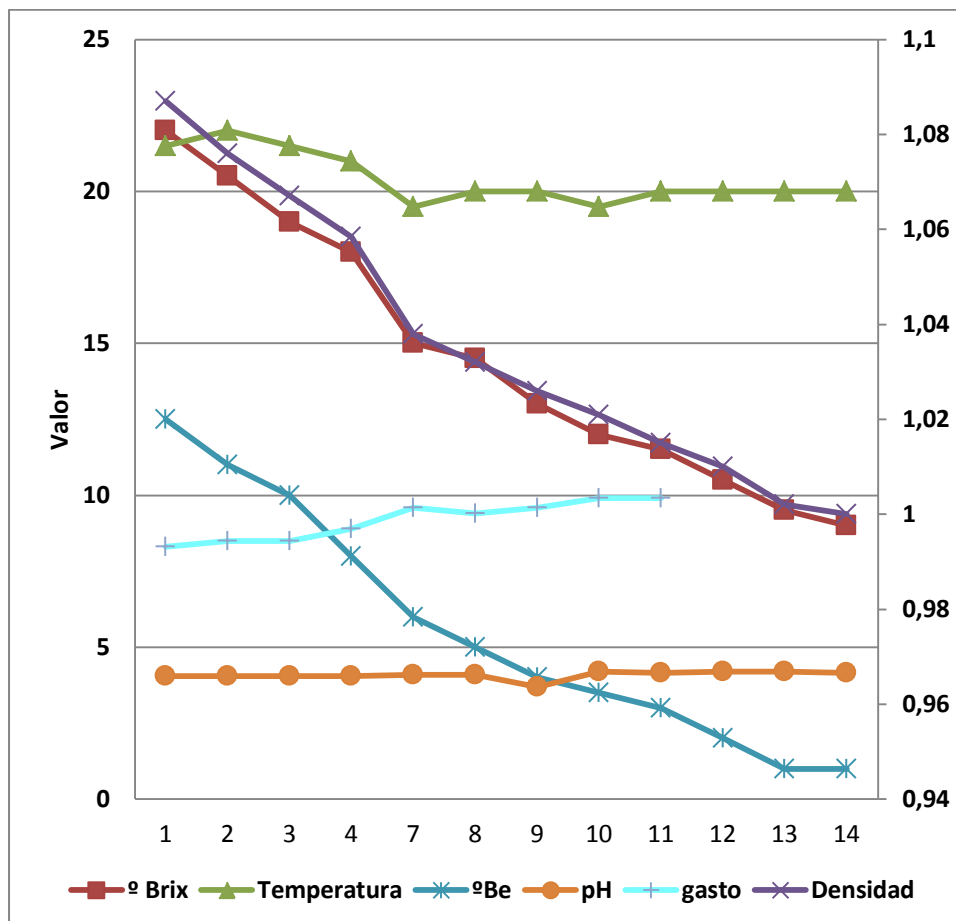


Figura 28. Evolución del proceso fermentativo en la elaboración de destilado de uvas pasas

Fuente: Elaboración propia (2012)

En la figura 29, se muestra el flujo del producto final obtenido luego de realizado la optimización de las variables de estudio. En ella se destaca la proporción óptima de pasas de uva Italia del 33,23 % del total de la solución puesta en maceración, operación que resultó con 48 horas

de tiempo suficiente para acondicionar el proceso de extraer los azúcares solubles

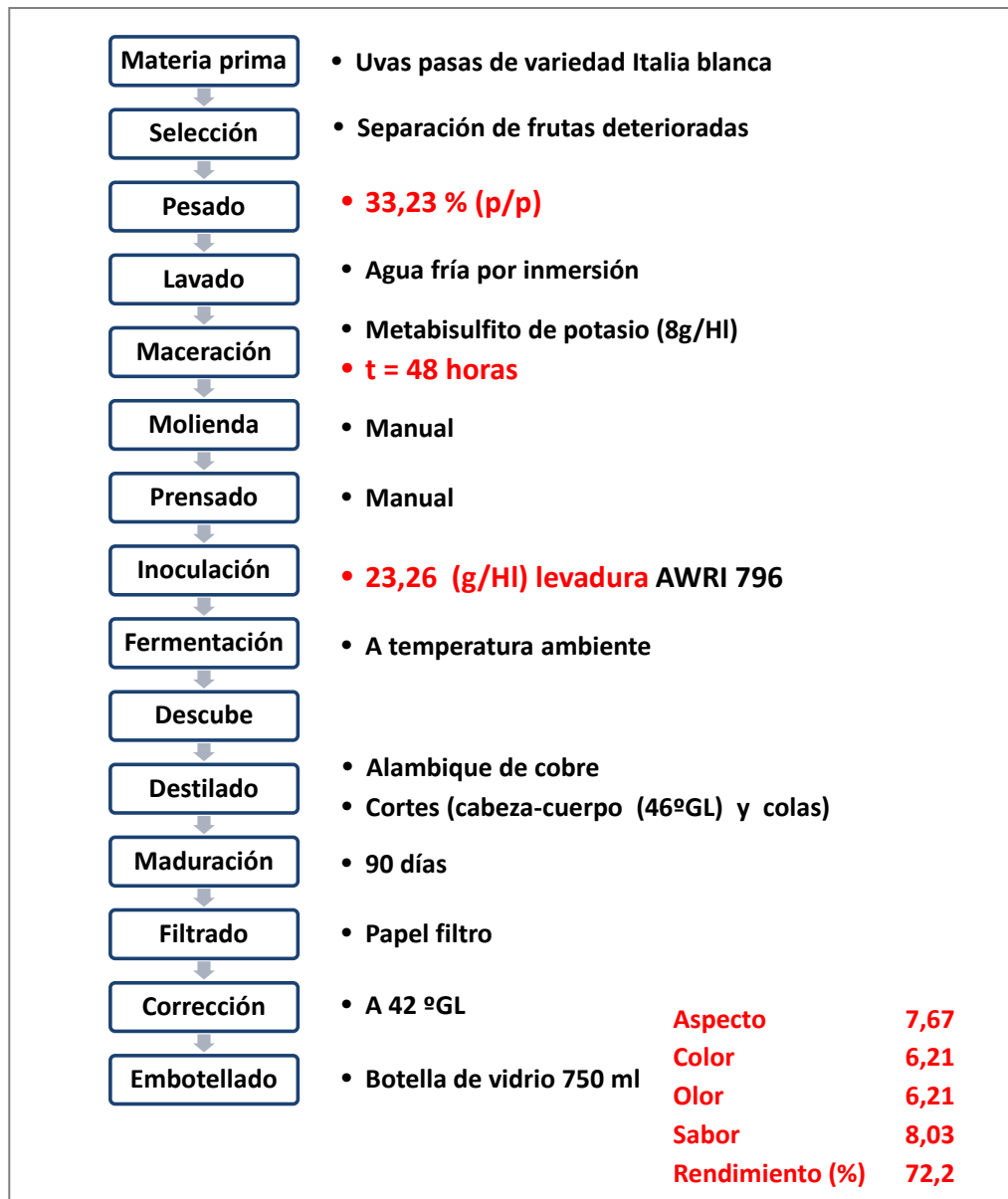


Figura 29. Flujo de operaciones definitivo para la elaboración del destilado de uvas pasas variedad Italia blanca

Fuente: Elaboración propia (2012)

5.4.2. Análisis de las características fisicoquímicas

Una vez determinada la muestra de mayor aceptabilidad, se procedió a realizar el análisis de cromatografía para determinar la composición fisicoquímica del destilado de uvas pasas. Los resultados obtenidos se muestran en el cuadro 14.

Cuadro 14. Análisis fisicoquímico del tratamiento de mayor aceptación

ENSAYO	Destilado de pasas	Pisco comercial
Extracto seco total (g/l)	0,06	0,06
Grado Alcohólico (%)	41,08	42,21
Ésteres (como acetato de etilo) (mg/100 ml)	30,39	62,72
Formiato de etilo (mg/100 ml)	0	0
Acetato de etilo (mg/100 ml)	30,39	36,81
Acetato de iso - amilo (mg/100 ml)	0	25,91
Furfural (mg/100 ml)	8,18	0
Aldehídos, como acetaldehído(mg/100 ml)	0	13,07
Alcoholes superiores, como alcoholes superiores totales (mg/100 ml)	202,94	132,13
Iso - propanol (mg/100 ml)	0	1,16
Propanol (mg/100 ml)	17,87	18,07
Butanol (mg/100 ml)	0	0,99
Iso - Butanol (mg/100 ml)	0	0
3 - metil - 1 -butanol/2 - metil - 1 -butanol (Iso/Teramílico) (mg/100 ml)	185,07	111,91
Acidez volátil (% como ácido acético)	57,04	35,63
Alcohol metílico (mg/100 ml)	37,29	78,81
Total componentes volátiles y congéneres (mg/100 ml)	335,72	322,36

Fuente: CERTILAB (2012)

Se determinaron compuestos químicos, que se han formado durante el proceso de elaboración del aguardiente, desde los momentos posteriores de la cosecha hasta los que se forman en el alambique durante la destilación. Los ácidos grasos y sus ésteres son, con los alcoholes superiores, los principales marcadores del aroma fermentativo.

5.4.2.1 Ácidos

Los ácidos grasos tienen olores considerados generalmente como negativos. El ácido acético representa el 95 % de la acidez volátil producida por la levadura, y que para el caso del destilado de uvas pasas resultó mayor (57,04 %) que el reportado por el pisco comercial (35,63%).

Las condiciones de fermentación aparentemente influyeron en la producción de estos ácidos. Las condiciones anaeróbicas estrictas la bajada de temperatura de fermentación. Y probablemente el proceso de molienda de las uvas pasas haya generado suficientes fangos para que durante la destilación se formen cantidades de ácidos en cantidades superiores a lo que normalmente reporta un destilado de uvas frescas.

5.4.2.2 Aldehídos

Este compuesto debido a su alta volatilidad, pasa en su totalidad al destilado y los hace durante la primera fracción “cabeza”. Es decir que su presencia en el destilado dependerá del tipo de corte de “cabeza”, que para el presente trabajo de investigación fue del 2 % del volumen total destilado. Esto trajo como consecuencia la nula presencia de dicho compuesto (0 %) en el análisis fisicoquímico (Figura 30).

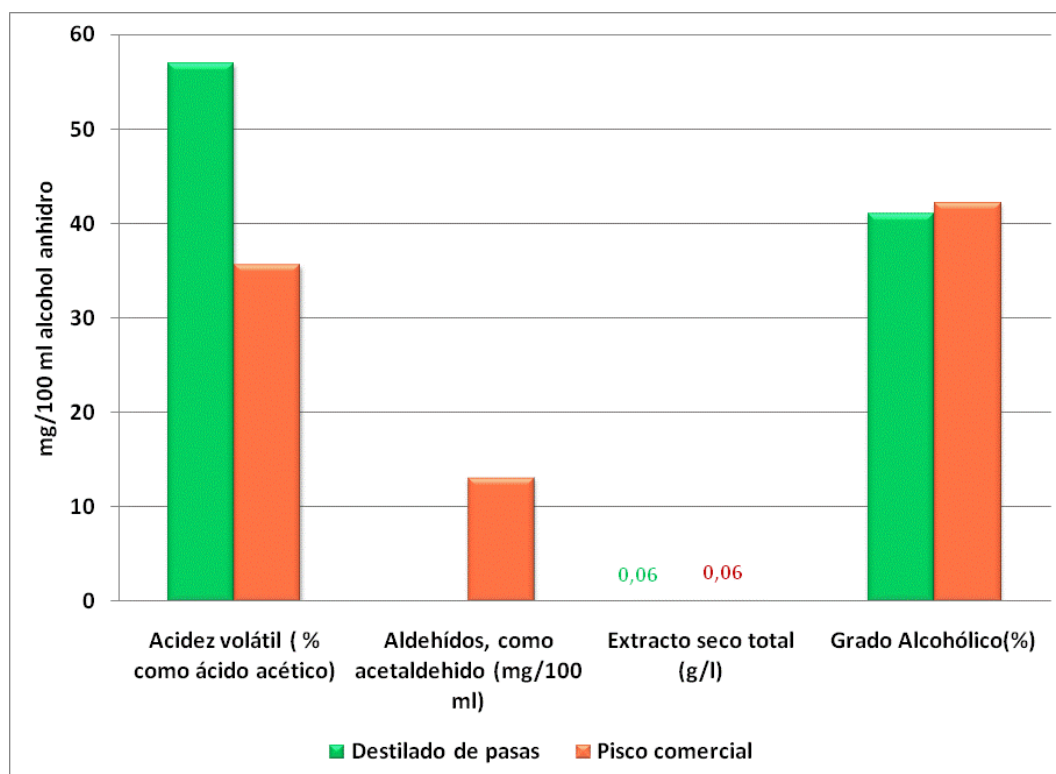


Figura 30. Contenido comparativo de congéneres de pisco comercial y destilado de uvas pasas

Fuente: Elaboración propia (2012)

Según Domenech (2006) en el destilado recién obtenido no se encuentran pero se forman con el tiempo, combinándose con los alcoholes monovalentes y forma acetales, que pueden ser favorables, pues algunos presentan características florales. Sin embargo debido al poco tiempo de maduración del destilado de uvas pasas (90 días) sea esta la razón por la que no se pudo percibir atributos más favorables.

5.4.2.3 Alcoholes

El alcohol metílico o metanol que es tóxico para la salud y su contenido está restringido a ciertos valores establecidos para el caso del destilado de uvas pasas reportó un valor inferior al del pisco comercial (37,29mg/100 ml <78,81mg/100ml) como se observa en la Figura 31. La NTP establece un máximo de 150 mg/100ml de alcohol anhidro, para el caso de piscos aromáticos, que son los que generalmente presentan mayor contenido de metanol, debido a que es común que estos sean fermentado parcial o totalmente con orujos. Domenech (2006) afirma que el metanol es producido por acción de la pectin - metilesterasa (PME) sobre las pectinas, en consecuencia es muy probable que la menor concentración de metílico se deba a que las pasas presentan menor proporción de pectinas que una uva fresca.

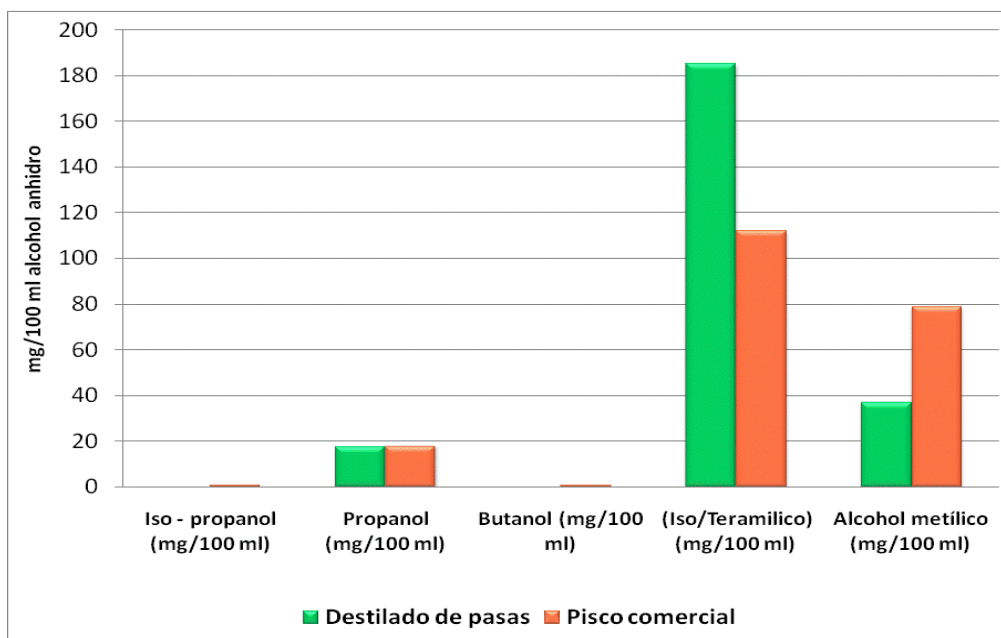


Figura 31. Contenido comparativo de alcoholes de pisco comercial y destilado de uvas pasas

Fuente: Elaboración propia (2012)

Con respecto a los otros alcoholes superiores se reportó una mayor concentración de alcohol isoteramílico que el pisco comercial (185,07 mg/100 ml >111,91 mg/100 ml) las posibles causas para estas elevadas concentraciones encontramos: cantidades excesivas de fangos, o bien están relacionadas con la cepa de levadura. La formación del propanol está ligada al metabolismo azufrado de las levaduras. Factor a tener en cuenta dado que previo al proceso de maceración se adicionó metabisulfito para prevenir una repentina fermentación indeseable.

5.4.2.4 Ésteres

Los ésteres son constituyentes de gran volatilidad, por lo que son compuestos de gran importancia aromática, con aromas frutales intensos, como manzana, fresa y plátano (ésteres acéticos); frutas exóticas (ésteres etílicos); frambuesa (ésteres fenólicos y lactato de etilo) entre otros. Así el acetato de isoamilo tiene olor a plátano. Sin embargo dicho compuesto no fue identificado en el destilado de uvas pasas (Figura 31).

Según Flanzy (2003) el furfural o aldehído piromúsico, se forma durante la destilación, a partir de los azúcares residuales por acción del calentamiento prolongado y el medio ácido. El destilado de uvas pasas reportó este compuesto (8,18 mg/100 ml) en contraposición con el pisco comercial del cual está exento del mismo (Figura 32). Este compuesto de olor agradable, considerado un producto favorable para la calidad de los destilados, siendo su formación a partir de azúcares no fermentables, puede ser la causa de que el furfural sea parte del destilado de uvas pasas habida cuenta que para el tratamiento óptimo, el nivel de azúcar del mosto fermentado antes de la destilación fue de 9 °Brix. Con respecto al acetato de etilo su contenido es ligeramente inferior al del pisco comercial (30,39mg/100 ml <36,81mg/100 ml).

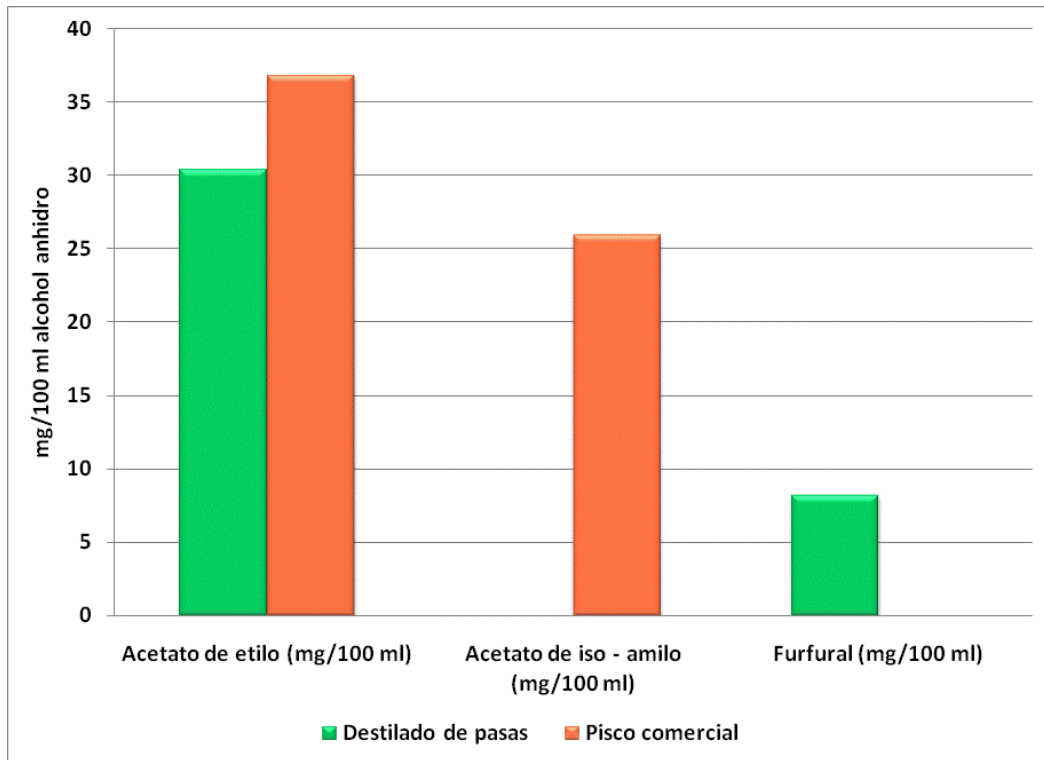


Figura 32. Contenido comparativo de ésteres de pisco comercial y destilado de uvas pasas

Fuente: Elaboración propia (2012)

5.5 Balance de masas del producto final

El cuadro 15, muestra el balance de masa correspondiente al tratamiento optimizado, que resultó con un destilado de uvas pasas con 42 °GL y un rendimiento del 75,14 % de aguardiente muy cercano al valor de 72,2 % obtenido mediante técnica de optimización.

Cuadro 15. Balance de masa del producto final

Operaciones	Ingresas	Sale	Continua
Recepción (kg uvas pasas)	5	0	5
Selección (kg)	5	0,625	4,375
Pesado (kg)	4,375	0	4,375
Lavado (kg)	4,375	0,0044	4,3706
Hidratación (kg)	4,3706	0	4,3706
Agua ml (33,23 %)	8,7413	0	13,1119
Sanitizado (metabisulfito 8g/h)	0,0105	0	13,1224
Molienda (kg)	13,1224	0	13,1224
Desfangado (kg)	13,1224	1,3122	11,8101
Inoculación (23,26 g/h)	0,0275	0	11,8376
Fermentación (kg)	11,8376	0	11,8376
Descube (kg)	11,8376	1,4797	10,3579
Destilado (l)	10,3579	7,1987	3,1592
Maduración (l)	3,1592	0	3,1592
Filtración (l)	3,1592	0,0032	3,156
Corrección (l)	3,2875	0	3,2875
Envasado (l)	3,2875	0	3,2875
Rendimiento (l / kg)			75,14%

Fuente: Elaboración propia (2012)

VI. CONCLUSIONES

- 1) El análisis proximal de la materia prima utilizada en la elaboración del destilado de uvas pasas variedad Italia blanca reportó: humedad 45,78 %, azúcares totales 42,21 %, cenizas 2,36 %, grasa 2,3 %, proteínas 3,46 % y fibra 3,89 %.
- 2) Se evaluó el efecto del tiempo de maceración, concentración de uvas pasas y levadura seleccionada en las características sensoriales del destilado teniendo como resultado que solo influyeron significativamente en la aceptabilidad del sabor y el rendimiento, mas no en la aceptabilidad del aspecto visual, color y olor del destilado de uvas pasas.
- 3) Se determinó el tratamiento óptimo del destilado de uvas, según la aceptabilidad sensorial, con los siguientes resultados: concentración de pasas 33,23 %; 48 horas de maceración y 23,26 g/Hl de levadura; el cual resulta un producto final que se caracteriza con un sabor y olor fuertemente alcoholizado, aspecto límpido e incoloro. El rendimiento del destilado de uvas pasas fue de 72,2 %, que se ve favorecido por la mayor concentración de pasas y el tiempo de maceración 35 % y 48 horas respectivamente.

- 4) Las características fisicoquímicas del producto final a 90 días de maduración obtuvo los siguientes resultados: extracto seco total 0,06 g/l; Grado Alcohólico 41,08 %; Ésteres (como acetato de etilo) 30,39 mg/100 ml; Furfural 8,18 mg/100 ml; Alcoholes superiores totales 202,94 mg/100 ml; Acidez volátil (% como ácido acético) 57,04; Alcohol metílico 37,29 mg/100 ml.
- 5) Los parámetros de elaboración del destilado de uva pasa variedad Italia Blanca es el siguiente: proporción óptima de pasas 33,23 %; tiempo de maceración con 48 horas y adición de metabisulfito de potasio. Adición de levadura 23,26 g/Hl. La fermentación fue a temperatura ambiente. El destilado se inició luego de desechar el 2 % del volumen total (cabeza) y finalizó a 47 °GL en la mezcla recibida. Maduración por un tiempo mínimo de 90 días, se filtra y corrige la graduación alcohólica hasta 42 °GL.

VII. RECOMENDACIONES

- 1)** Estudiar el efecto de la temperatura en la maceración sobre las características sensoriales del producto final.
- 2)** Estudiar el proceso de deshidratación de las uvas variedad Italia blanca y su efecto en las cualidades sensoriales de un destilado como producto final.
- 3)** Evaluar la adición de enzimas así como temperaturas bajas durante el proceso de maceración a fin mejorar el aspecto sensorial.
- 4)** Evaluar el efecto del tiempo de maduración en la evolución de los atributos y aceptabilidad sensorial.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

1. **Abensur, Evelyn. (2008)** Elaboración de pasas visitado el 27 de enero del 2012 <http://es.scribd.com/doc/40104192/Elaboracion-de-pasas>
2. **ALLEGRO. (2013)** Pasa Rubia En http://frutasecallegro.cl/espanol/wp-content/uploads/2012/04/ficha_pasarubia.pdf
3. **Biblioteca Digital Universidad Chile. (2010)** Atributos sensoriales, propiedades y aspectos más relevantes Consultado el 24 de Mayo 2010. Disponible en http://mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/lb/ciencias_quimicas_y_farmaceuticas/wittinge01/capitulo01/02.html
4. **Carranza, José. (2009)** Influencia del procesado en el valor nutritivo y funcional de la uva blanca Universidad politécnica de Valencia
5. **Casai, Emanuel. (2009)** Como catar un aguardiente. Consultado el 09 de junio de 2010 Disponible <http://www.vinogallego.com/20090507310/como-catar-un-aguardiente-de-orujo.html>

6. **Castro Morales, Rubén Gustavo. (2012)** Práctica: Reducción del grado alcohólico de un aguardiente. curso. tecnología de bebidas. Universidad Nacional Federico Villareal
7. **Cazabonne Christian. (2010)** Los sabores y el gusto Consultado el 24 de Mayo Disponible en <http://www.lajornadanet.com/diario/archivo/2009/mayo/26/11.html>
8. **Centeno Domínguez, Juan Antonio. (2009)** ENOLOGÍA Consultado el 03 de noviembre 2012. Disponible en http://webs.uvigo.es/jcenteno/Documentacion_Tema_2_200809.pdf
9. **Darias Martín, Jacinto; et al (2002)** Elaboración de vinos blancos con maceración pelicular en la zona del valle de güímar. perfil polifenólico, Jornadas técnicas vitivinícolas Canarias. Consultado el 10 de Abril 2010. Disponible en www.tenerife.es/...vino/.../107-11%20Elaboracion%20de%20vinos%20blancos.pdf
10. **Derringer, G. C.; Suich, R. (1980).** Simultaneous optimization of several response variables. J. Quality Technol.
11. **Domenech Castillo, Aybe; Hatta Sakoda, Beatriz; Molina Sáez, Moraima. (2006)** Influencia De La Maceración De Orujos Y Separación De Cabeza En El Contenido De Terpenos En Piscos De La Variedad Italia (*Vitis vinífera L. variedad Italia*).

- 12. Dossier. (2007)** Polifenoles y alcoholes superiores del vino
Redacción Consultado el 21 de octubre 2012. Disponible en
<http://www.acenologia.com/dossier79.htm>
- 13.** educa.jcyl.es/sitio/upload/LOS_AGUARDIENTES.pdf
- 14. Espinoza Atencia, Eli. (2003)** Curso “Metodología de la investigación científica”. Tacna -Perú.
- 15. Fariñas, Alfonso. (2005)** LOS AGUARDIENTES. Consultado el 03 de octubre 2012. Disponible en <http://iesdiegodepraves.centros>.
- 16. Fauveau, Céline. (2008)** DSM Food Specialties Vinos Blancos Aromáticos Popular Premium, una ecuación con varias variables Consultado el 03 de enero 2010. Disponible en <http://www.espaciogastronomico.com.ar/news/288.html>
- 17. Flanzzy Claude. (2003)** Enología: fundamentos científicos y tecnológicos. Ed. A. Madrid Vicente
- 18. Girard, G. (2004).** Bases científicas y tecnológicas de la enología, Editorial Acribia S.A., 1º edición, Zaragoza – España.
- 19. Guillén Sánchez Dominico A, Rodríguez Dodero M^a Carmen. (2006)** Polifenoles y volátiles en la caracterización analítica del brandy de Jerez Consultado el 03 de octubre 2012. Disponible en http://www.acenologia.com/ciencia82_1.htm
- 20. Gunt. (2009)** EXTRACCIÓN LIQUIDO-LÍQUIDO

- 21. Hernández Alarcón, Elizabeth. (2005)** Evaluación Sensorial
Universidad Nacional Abierta y a distancia – UNADBOGOTÁ, D.C.
- 22. Huertas Vallejos, Lorenzo. (2004)** «Historia de la producción de
vinos y piscos en el Perú» Revista Universum. Vol. 19. Nº 2.
- 23. Ibar. L. (1980)** El libro del vino, 1ra Edición, Editorial de Vecchi,
Barcelona- España, Pág. 50, 52-56.
- 24. Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la
Protección de la Propiedad Intelectual. Indecopi.** Norma
Técnica Peruana NTP 211.035:2003. Bebidas Alcohólicas. Método
de Ensayo. Determinación de metanol y de congéneres en bebidas
alcohólicas y en alcohol etílico empleado en su elaboración,
mediante cromatografía de gases. Lima-Perú.
- 25. López Palomino, Luis Rodulfo. (2008)** VII Congreso Nacional del
Pisco. “La Tecnología Empleada en la Elaboración del Pisco desde
la Colonia hasta nuestros Días”. Perú.
- 26. Maceración** visitado el 27 de enero del 2012
<http://es.wikipedia.org/wiki/Maceraci%C3%B3n>
- 27. Macia Antón, Araceli. (2003)** El Experimento Factorial
- 28. Martínez M. Cristina. (2006)** Estudio de parámetros alternativos
como indicadores del envejecimiento y de la calidad del brandy de
Jerez. Tesis doctoral, Universidad de Cádiz– Puerto Real.

- 29. Mc Cabe North Warren L. Smith Julián C. Harriott Peter. (1991)**
Operaciones Unitarias En Ingeniería Química Cuarta edición,
Mcgraw - Hill Interamericana De España, S. A.
- 30. Myers, R.H., Montgomery D.C. (2002)** Response surface
methodology: Process and products optimization using designed
experiments, , 2nd Edit, New York, Wiley, USA,
- 31. Noguera Pujol, José. (1974)** Enotecnia industrial. Ediciones
Milagro. Lérida, España.
- 32. Norma Del Codex Para Las Uvas Pasas. CODEX STAN 67-1981**
- 33. Norma Técnica Peruana NTP 211.001/2006.** Comisión de Regla -
métodos Técnicos y Comerciales – INDECOPI, Bebidas
Alcohólicas. Pisco. Requisitos Lima-Perú.
- 34. Official Methods of Analysis of AOAC International. (2000)**
Food composition, additives, natural contaminants. Volúmen II. 17th
Edition. USA.
- 35. Ruesta I. Armando; Rodríguez f. Ricardo. (1992)** Manual cultivo
de la Vid en el Perú. Lima – Perú. Pág. 11-20.
- 36. Stat-Ease. (2010)** Design Expert 8.0 Consultado el 03 de marzo
2012. Disponible en <http://www.statease.com/index.html>

- 38. Suarez J. E Iñigo, B. (1990)** Microbiología enológica, Fundamentos de Vinificación, Editorial Mundi Prensa, Madrid - España. Pág. 188-192.
- 39. Ureña, M., D´Arrigo, m. Y Girón, O. (1999)** “Evaluación Sensorial de Alimentos.- Aplicación Didáctica”. Editorial EDIAGRARIA. Perú.
- 40. Uvas Pasas (2012)** Consultado el 03 de octubre 2012. Disponible http://frutas.consumer.es/documentos/desecadas/uva_pasa/intro.php
- 41. Vivanco Pezantes, David. (2011)** "Planeamiento de Experimentos y Optimización de Procesos en la Industria de Alimentos "Universidad Nacional del Callao

ANEXOS

Anexo 01. Diferencias básicas entre el Brandy de Jerez, Cognac y Armagnac

	Brandy de Jerez	Cognac	Armagnac
UVAS	Airen, Palomino	Folle Blanche, Ugni Blanc. Collombard	Baco 22A, Ugni Blanc, Collombard
VINOS	Vendimia madura 12 – 13 % Baja acidez	Vendimia poco madura 7 – 9% vol. Alta acidez	Vendimia poco madura
DESTILACIÓN	Una destilación. Sin lías 65% vol. Discontinua Alquitaras y Columnas	Doble destilación. Con lías 70-72% vol. Discontinua Alambique Charentais y C.	Doble destilación. Sin lías 52% vol. Continua Alambique Armagnacais
MADERAS	Roble Americano (blanco) Virginia (EEUU) Quercus Alba Madera envinada con vino de Jerez 500 L.	Roble Francés Limousin (R. Pedunculado) Tronçais (R. sessilis) Madera nueva 350 l.	Roble Francés Gascogne Roble Pedunculado Quercus Robur Madera Nueva 400 l.
ENVEJEC.	Fraccionado Criaderas y Solera	Estático Añadas	Estático Añadas

Fuente: Consejo Regulador del Brandy de Jerez (2005)

Anexo 02. Análisis del aspecto visual

a) Análisis de coeficientes

Factor	Coefficiente estimado	Grados de libertad	Error estándar	VIF
Intercepto	7,62	1	0,12	
A-Pasas	0,087	1	0,074	1
B-Tiempo	0,18	1	0,074	1
C-	0,09	1	0,074	1
Levaduras				
AB	0,13	1	0,1	1
AC	0,038	1	0,1	1
BC	0,2	1	0,1	1
A^2	-0,22	1	0,11	1
B^2	-0,036	1	0,11	1
C^2	0,16	1	0,11	1

b) Análisis de varianza

Fuente	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	Valor F	p-valor Prob> F
Modelo	0,9100	9	0,1011	2,2469	0,19
Error	0,2250	5	0,0450		
Falta de ajuste	0,2000	3	0,0667	5,3333	0,16
Error puro	0,0250	2	0,0125		
Total	1,1300	14			
Dev. estd.	0,21	R²	0,8049		
Media	7,57	R²	0,4539		
C.V. %	2,77	Ajustado			

* p<0,05

Anexo 03. Análisis del color

a) Análisis de coeficientes

Factor	Coefficiente estimado	Grados de libertad	Error estandar	VIF
Intercepto	8,35	1	0,12	
A-Pasas	0,11	1	0,071	1
B-Tiempo	0,004167	1	0,071	1
C- Levaduras	0,06	1	0,071	1
AB	0,029	1	0,1	1
AC	-0,2	1	0,1	1
BC	-0,038	1	0,1	1
A ²	-0,18	1	0,1	1
B ²	-0,062	1	0,1	1
C ²	-0,058	1	0,1	1

b) Análisis de varianza

Fuente	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	Valor F	p-valor Prob> F
Modelo	0,4200	9	0,0467	1,1844	0,45
Error	0,1970	5	0,0394		
Falta de ajuste	0,1700	3	0,0567	4,1975	0,20
Error puro	0,0270	2	0,0135		
Total	0,6200	14			
Dev. estd.	0,2	R²	0,6802		
Media	8,19	R²	0,1045		
C.V. %	2,44	Ajustado			

* p<0,05

Anexo 04. Análisis del olor

a) Análisis de coeficientes

Factor	Coefficiente estimado	Grados de libertad	Error estandar	VIF
Intercepto	7,19	1	0,36	
A-Pasas	-0,16	1	0,22	1
B-Tiempo	0,019	1	0,22	1
C-Levaduras	-0,038	1	0,22	1
AB	-0,11	1	0,31	1
AC	0,063	1	0,31	1
BC	-0,012	1	0,31	1
A ²	-0,36	1	0,32	1
B ²	-0,69	1	0,32	1
C ²	0,024	1	0,32	1

b) Análisis de varianza

Fuente	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	Valor F	p-valor Prob> F
Modelo	2,4400	9	0,2711	0,7068	0,69
Error	1,9180	5	0,3836		
Falta de ajuste	1,8500	3	0,6167	18,1373	0,05
Error puro	0,0680	2	0,0340		
Total	4,3600	14			

Dev. estd.	0,62	R ²	0,5606
Media	6,65	R ² Ajustado	-0,2302
C.V. %	9,31		

* p<0,05

Anexo 05. Análisis del sabor

a) Análisis de coeficientes

Factor	Coefficiente estimado	Grados de libertad	Error estandar	VIF
Intercepto	7,96	1	0,13	
A-Pasas	-0,15	1	0,081	1
B-Tiempo	0,36	1	0,081	1
C-Levaduras	-0,14	1	0,081	1
AB	0,16	1	0,11	1
AC	-0,00417	1	0,11	1
BC	-0,075	1	0,11	1
A ²	-0,51	1	0,12	1
B ²	-0,1	1	0,12	1
C ²	-0,28	1	0,12	1

b) Análisis de varianza

Fuente	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	Valor F	p-valor Prob> F
Modelo	2,6600	9	0,2956	5,6404	0,04
Error	0,2620	5	0,0524		
Falta de ajuste	0,1900	3	0,0633	1,7593	0,38
Error puro	0,0720	2	0,0360		
Total	2,9200	14			

* p<0,05

Dev. estd.	0,23	R ²	0,9109
Media	7,48	R ² Ajustado	0,7505
C.V. %	3,05		

Anexo 06. Análisis del rendimiento

a) Análisis de coeficientes

Factor	Coefficiente estimado	Grados de libertad	Error estandar	VIF
Intercepto	7,96	1	0,13	
A-Pasas	-0,15	1	0,081	1
B-Tiempo	0,36	1	0,081	1
C-Levaduras	-0,14	1	0,081	1
AB	0,16	1	0,11	1
AC	-0,00417	1	0,11	1
BC	-0,075	1	0,11	1
A ²	-0,51	1	0,12	1
B ²	-0,1	1	0,12	1
C ²	-0,28	1	0,12	1

b) Análisis de varianza

Fuente	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	Valor F	p-valor Prob> F
Modelo	2,6600	9	0,2956	5,6404	0,04(*)
Error	0,2620	5	0,0524		
Falta de ajuste	0,1900	3	0,0633	1,7593	0,38
Error puro	0,0720	2	0,0360		
Total	2,9200	14			

* p< 0,05

Dev. estd.	0,23	R ²	0,9109
Media	7,48	R ² Ajustado	0,7505
C.V. %	3,05		

Anexo 07. Cartilla de análisis sensorial para concurso

 DESTILADO DE UVAS PASAS FICHA DE CATA		MUESTRA Nº						
CATADOR:		EVALUACIÓN ORGANOLEPTICA						PARAMETROS
_____		E	B	R	MD	P	M	E= EXCELENTE B= MUY BUENO R= REGULAR MD= MEDIOCRE P= POBRE M= MALO
		7	6	5	3	2	0	
ASPECTO	EVALUACION							
VISUAL 	COLOR							CALIFICACION 95-100=EXTRA ORDINARIO 86-95 =EXCELENTE 76-85 =BUENO 66-75 =REGULAR 56-65 =POBRE 46-55 =MALO
	LIMPIEZ							
	BRILLANTEZ							
OLFATIVO 	AROMA							
	INTENSIDAD							
	CALIDAD							
GUSTATIVO 	EQUILIBRIO							
	CUERPO							
	SABOR							
	BALANCE							
	SUB TOTAL							
		E	B	R	MD	P	M	PUNTAJE OBTENIDO SOBRE 100 
		10	8	6	4	2	0	
SENSACIONES COMPLEMENTARIAS	APRECIACION GLOBAL							
	PERSISTENCIA							
	GUSTO							
TOTAL GENERAL								FIRMA _____ _____ _____
OBSERVACIONES:		_____						
_____		_____						
_____		_____						
ELABORADO POR: Cofradía nacional de Catadores para evaluación organoléptica						FECHA		

Anexo 08. Ficha de análisis sensorial de preferencia

INSTRUCCIONES PARA EVALUACION SENSORIAL

Fecha:.....

INSTRUCCIONES

Solicitamos su colaboración para realizar el siguiente análisis organoléptico. La información que usted nos pueda brindar es muy importante, por eso le rogamos que si tiene problemas con su salud (infección de las vías respiratorias, bucales u otra), prescindir de realizarlo.

Para el siguiente análisis es necesario que usted esté dispuesto y con la mente despejada.

El catador no debe fumar ni ingerir alimentos o bebidas una hora antes de realizar la operación (excepto agua).

Las manos del catador deben estar perfectamente limpias y exentas de olores, a fin de evitar confusiones en la operación.

La copa debe llenarse como máximo en un tercio aproximado de su capacidad y sostenerse solamente por el pie con el índice y el pulgar a fin de no calentar su contenido ni interferir en la observación del color.

Para la calificación le pedimos tomarse el tiempo necesario para analizar detenidamente cada una de las características que se detallan a continuación.

ASPECTO. Interponer la copa entre la mirada y la luz natural. Observar la porción de muestra contenida en la copa, a fin de determinar la transparencia del producto (aspecto turbio, presencia de grumos, sólidos en suspensión, o materias extrañas).

COLOR. Interponer la copa entre la mirada y la luz natural. Observar la porción de muestra contenida en la copa, a fin de determinar el color del producto (debe ser cristalino o transparente).

OLOR. En primer lugar oler el producto en reposo, luego mover la copa suavemente y en forma circular para facilitar la captación del olor.

Dejar transcurrir por lo menos 5 minutos entre cada prueba, aspirando aire profundamente en el intervalo, para evitar la fatiga del olfato.

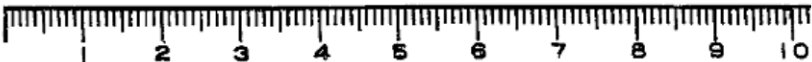

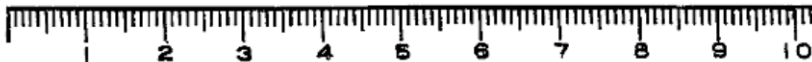



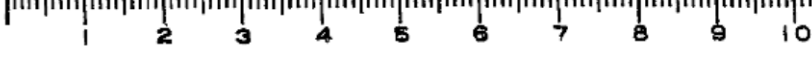
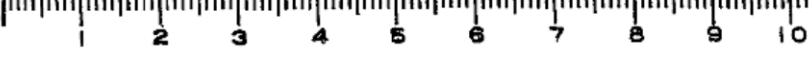
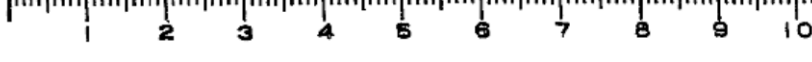
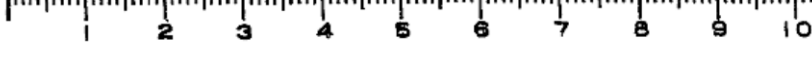
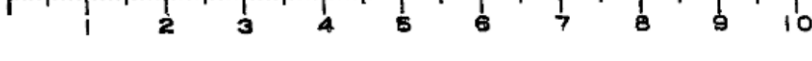
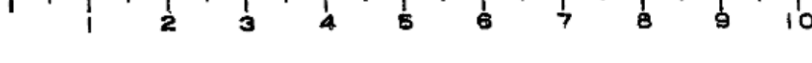
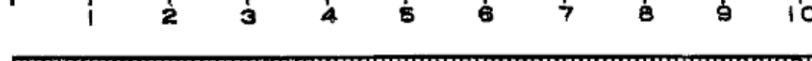
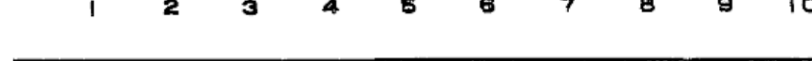
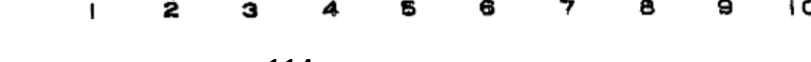
SABOR. Probar con sorbos de igual volumen aproximadamente de 4 a 5 cm³ no debiendo permanecer la bebida más de 5 segundos en la boca.

El catador debe concentrar su atención en una propiedad particular (suavidad, acidez, amargor, dulzor, y otros que se puedan percibir).

ATRIBUTO: _____, NOMBRE: _____

Fecha: _____

Frente a usted hay muestras de AGUARDIENTE DE PASAS, usted debe probarla y evaluarla. Coloque sobre la línea horizontal una BARRA VERTICAL (/) que indique el grado de intensidad de su preferencia.

	Disgusta extremadamente	Ni gusta, ni disgusta	Gusta extremadamente
537			
352			
218			
333			
512			
492			
873			
931			
240			
756			
188			
475			
814			
521			
610			

Anexo 09. Características físico-químicas del pisco

Requisitos organolépticos

Descripción	Pisco acholado
Aspecto	Claro, límpido y brillante
Color	Incoloro
Olor	Ligeramente alcoholizado, intenso, recuerda ligeramente a materia prima de la cual procede, frutas maduras o sobre maduras, muy fino, estructura y equilibrio, exento de cualquier elemento extraño.
Sabor	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.

Requisitos fisicoquímicos

Análisis fisicoquímico	cantidad	
	mínimo	máximo
Grado alcohólico	38,0	48,0
Componentes Volátiles y Congéneres(mg/100 alcohol anhidro)		
Ésteres como acetato de etilo	10,0	330,0
- Formiato de etilo	-	-
- Acetato de etilo	10,0	280,0
- Acetato de Iso-amilo	-	-
Furfural	-	5,0
Aldehído, como acetaldehído	3,0	60,0
alcoholes superiores como alcoholes superiores totales	60,0	350,0
- Iso-Propanol		
- Propanol		
- Butanol		
- Iso-butanol		
- 3-metil-1-butanol/2-metil-1-butanol		
Acidez volátil (como ácido acético)	-	200,0
Alcohol metílico	4,0	150,0

Fuente: N.T.P.211.001:2006

Anexo 10. Informe de análisis cromatográfico



INFORME DE ENSAYO N° N1473 - 2012

Solicitante: ELIZABETH MILAGROS VILLANUEVA QUEJIA
Dirección: Ciudad Nueva Ct. 33 Mza. 206 Lte. 10 - Tacna
Solicitud de Ensayo N°: 0776-2012/N
Nombre del Producto: DESTILADO DE UVAS PASAS VARIEDAD ITALIA BLANCA
Nombre Genérico: BEBIDA ALCOHÓLICA DESTILADA
Cantidad recibida: 750 mL. aprox.
Presentación: Envasado en 02 botellas de vidrio debidamente selladas de 370 mL. c/u.
Fecha de recepción: 09 de octubre de 2012
Fecha de ejecución de ensayos: Del 10 al 17 de octubre de 2012

ENSAYOS FISICOQUIMICOS

N°	Ensayo	Resultado	Unidades
01	Extracto seco total	0,06	g/L
02	Grado Alcohólico	41,08	v/v
03	Esteres (como acetato de etilo)	30,39	mg/100mL AA
04	Formiato de etilo	0,00	mg/100mL AA
05	Acetato de etilo	30,39	mg/100mL AA
06	Acetato de iso-amilo	0,00	mg/100mL AA
07	Furfural	8,18	mg/100mL AA
08	Aldéhdos, como Acetaldehído	0,00	mg/100mL AA
09	Alcoholes superiores, como alcoholes superiores totales	202,94	mg/100mL AA
10	Iso-propanol	0,00	mg/100mL AA
11	Propanol	17,87	mg/100mL AA
12	Butanol	0,00	mg/100mL AA
13	Iso-Butanol	0,00	mg/100mL AA
14	3-metil-1-butanol/2-metil-1-butanol (Iso/Teramílico)	185,07	mg/100mL AA
15	Acidez volátil (como ácido acético)	57,01	mg/100mL AA
16	Alcohol metílico	37,20	mg/100mL AA
17	Total componentes volátiles y congéneres	335,72	mg/100mL AA

AA: Alcohol Anhidro

Métodos de ensayo utilizados:

01. NTP 211.041: 2003 BEBIDAS ALCOHOLICAS. Método de ensayo. Determinación de extracto seco total.
02. NTP 210.003: 2003 BEBIDAS ALCOHOLICAS. Determinación del grado alcohólico volumétrico. Método por picnometría.
03. Por cálculo.
04. NTP 211.035 (Modificado): 2008 BEBIDAS ALCOHOLICAS. Método de ensayo. Determinación de metanol y de congéneres en bebidas alcohólicas y en alcohol etílico empleado en su elaboración, mediante cromatografía de gases.
05. NTP 211.035: 2008 BEBIDAS ALCOHOLICAS. Método de ensayo. Determinación de metanol y de congéneres en bebidas alcohólicas y en alcohol etílico empleado en su elaboración, mediante cromatografía de gases.
06. NTP 211.035 (Modificado): 2008 BEBIDAS ALCOHOLICAS. Método de ensayo. Determinación de metanol y de congéneres en bebidas alcohólicas y en alcohol etílico empleado en su elaboración, mediante cromatografía de gases.
07. NTP 211.035 (Modificado): 2008 BEBIDAS ALCOHOLICAS. Método de ensayo. Determinación de metanol y de congéneres en bebidas alcohólicas y en alcohol etílico empleado en su elaboración, mediante cromatografía de gases.
08. NTP 211.035: 2008 BEBIDAS ALCOHOLICAS. Método de ensayo. Determinación de metanol y de congéneres en bebidas alcohólicas y en alcohol etílico empleado en su elaboración, mediante cromatografía de gases.
09. Por cálculo.
10. NTP 211.035 (Modificado): 2008 BEBIDAS ALCOHOLICAS. Método de ensayo. Determinación de metanol y de congéneres en bebidas alcohólicas y en alcohol etílico empleado en su elaboración, mediante cromatografía de gases.

Informe de Ensayo N° N1473-2012

Pág. 1 de 2

CERTIFICADORA Y LABORATORIOS ALAS PERUANAS S.A.C.
Av. La Paz 1598, San Miguel, Lima - PERÚ
Teléfono: (511) 578-4986 - 578-4970 - 578-5062 Telefax: 578-4542 E-mail: certilab@certilabperu.com



11. NTP 211.035: 2008 BEBIDAS ALCOHOLICAS. Método de ensayo. Determinación de metanol y de congéneres en bebidas alcohólicas y en alcohol étlico empleado en su elaboración, mediante cromatografía de gases.
12. NTP 211.035: 2008 BEBIDAS ALCOHOLICAS. Método de ensayo. Determinación de metanol y de congéneres en bebidas alcohólicas y en alcohol étlico empleado en su elaboración, mediante cromatografía de gases.
13. NTP 211.035: 2008 BEBIDAS ALCOHOLICAS. Método de ensayo. Determinación de metanol y de congéneres en bebidas alcohólicas y en alcohol étlico empleado en su elaboración, mediante cromatografía de gases.
14. NTP 211.035: 2008 BEBIDAS ALCOHOLICAS. Método de ensayo. Determinación de metanol y de congéneres en bebidas alcohólicas y en alcohol étlico empleado en su elaboración, mediante cromatografía de gases.
15. NTP 211.040: 2003 BEBIDAS ALCOHOLICAS. Método de ensayo. Determinación de acidez.
16. NTP 211.035: 2008 BEBIDAS ALCOHOLICAS. Método de ensayo. Determinación de metanol y de congéneres en bebidas alcohólicas y en alcohol étlico empleado en su elaboración, mediante cromatografía de gases.
17. Por cálculo.

- Los resultados del presente Informe de Ensayo se relaciona únicamente a las muestras analizadas. No es un certificado de conformidad, ni certificado del sistema de calidad de quien produce la muestra.
- El muestreo, las condiciones de muestreo y transporte de la muestra hasta su ingreso a CERTILAB es responsabilidad del solicitante.
- Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INDECOPI-SNA.
- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin la autorización de CERTILAB.
- El presente Informe tiene una vigencia de 01 año después de la fecha emisión.

San Miguel, 17 de octubre de 2012

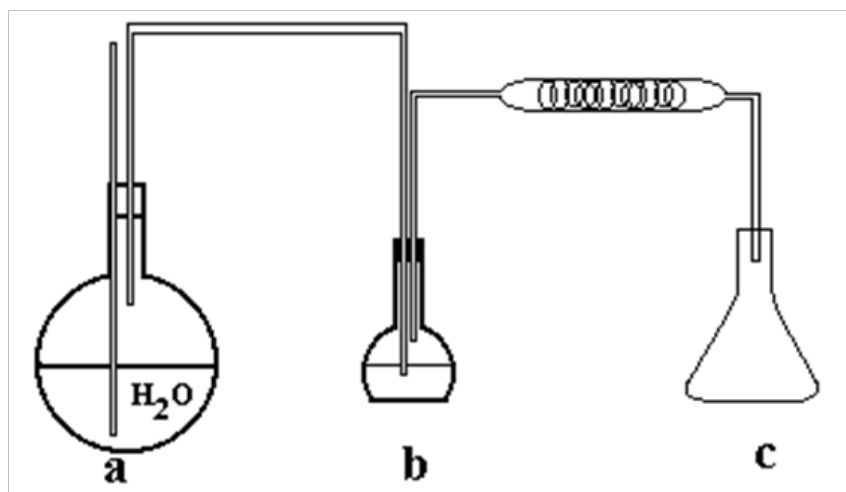
CERTIFICADORA Y LABORATORIOS ALAS PERUANAS S.A.S.
DIVISION DE
LABORATORIO
CERTILAB

[Firma]
Q.F. Lisy Sedano Inga
Laboratorio de Físico Química
CQFP: 11894 LIMA

Anexo 11. Cálculo del grado alcohólico internacional OIV a 20 °C, utilizando la tabla adjunta, añadiendo o restando al grado alcohólico aparente (fila superior) a t °C la corrección correspondiente.

°C	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
10	1'16	1'24	1'34	1'44	1'58	1'73	1'89	2'06	2'24	2'43	2'63	2'84
11	1'06	1'16	1'25	1'34	1'46	1'59	1'73	1'88	2'04	2'43	2'63	2'84
12	1'00	1'07	1'15	1'23	1'32	1'43	1'55	1'68	1'82	1'97	2'13	2'27
13	0'90	0'95	1'02	1'10	1'18	1'28	1'38	1'48	1'60	1'72	1'85	1'99
14	0'79	0'85	0'90	0'96	1'03	1'11	1'19	1'28	1'39	1'49	1'59	1'71
15	0'68	0'72	0'77	0'82	0'87	0'94	1'01	1'09	1'17	1'26	1'34	1'44
16	0'55	0'58	0'62	0'66	0'71	0'76	0'82	0'88	0'94	1'01	1'08	1'15
17	0'43	0'46	0'48	0'51	0'55	0'58	0'63	0'67	0'71	0'76	0'81	0'85
18	0'30	0'31	0'33	0'34	0'36	0'39	0'42	0'45	0'47	0'50	0'53	0'56
19	0'15	0'16	0'16	0'17	0'18	0'20	0'21	0'23	0'24	0'26	0'28	0'29
20												
21	0'15	0'16	0'17	0'18	0'19	0'20	0'21	0'23	0'24	0'26	0'28	0'30
22	0'32	0'34	0'35	0'37	0'40	0'42	0'44	0'44	0'48	0'51	0'54	0'57
23	0'49	0'51	0'54	0'56	0'60	0'63	0'67	0'71	0'74	0'78	0'82	0'86
24	0'67	0'70	0'73	0'77	0'81	0'85	0'89	0'94	0'99	1'04	1'09	1'14
25	0'84	0'89	0'93	0'98	1'02	1'07	1'12	1'18	1'24	1'32	1'38	1'44
26	1'04	1'09	1'14	1'19	1'24	1'30	1'36	1'43	1'51	1'57	1'65	1'73
27	1'23	1'28	1'34	1'40	1'46	1'53	1'60	1'68	1'76	1'85	1'93	2'02
28	1'44	1'50	1'56	1'62	1'68	1'75	1'83	1'92	2'02	2'11	2'21	2'31
29	1'64	1'71	1'78	1'85	1'92	2'00	2'08	2'17	2'28	2'39	2'50	2'62
30	1'85	1'93	2'00	2'07	2'15	2'23	2'33	2'45	2'55	2'67	2'79	2'91

Anexo 12. Esquema de determinación acidez volátil



- 1- Se toma con una pipeta de doble aforo 10 cc de vino y se vierten en un matraz redondo de capacidad de 200 ml (matraz B)
- 2- Se cierra dicho matraz con un tapón de caucho provisto de 2 orificios, por uno de los cuales pasa un tubo de vidrio que llega casi hasta el fondo del matraz y cuyo otro extremo doblado en ángulo se une mediante un tubito de goma o la válvula D a otro tubo de vidrio acodado que penetra en un matraz redondo de un litro de capacidad (matraz A) y en este último se vierte agua destilada débilmente neutralizada para eliminar el CO₂ que pueda contener. Por el segundo de los orificios del tapón matraz que contiene el vino, sale otro tubo de vidrio que se une al refrigerante. El matraz que contiene el agua destilada lleva un tubo de seguridad
- 3- A la salida del refrigerante se coloca un matraz de 500 ml de capacidad aforado a 200 ml
- 4 -Se calienta el matraz A hasta la ebullición y cuando el volumen del matraz B este con los 10 ml, se calienta suavemente el matraz B, de manera que la llama mantenga siempre constante el volumen del líquido.
- 5- Cuando en el matraz C se hayan recogido cerca de 200 ml, se da por terminada la operación
- 6- La titulación se efectúa mediante una solución de KOH N/10
- 7- Calculo: $\text{cc KOH N/10} \cdot 0.0049 \cdot 100 \cdot 1.023 = \text{g/l Ac. Volátil aparente en Ac. Acético.}$

Anexo 13. Especificaciones técnicas levadura AWRI 796

Producto

Una levadura pura, seca, activa, de vino, seleccionada por sus caracteres aromáticos.

Tipo

Saccharomyces cerevisiae.

Origen

AWRI 796 fue aislada por primera vez en Sudáfrica.

Tasa de fermentación

Un fermentador de moderado a rápido a temperaturas más cálidas, 20-30° (68-85°F) con una fase de demora relativamente corta. Para jugo de uva blanca de sólidos bajos de alta madurez, AWRI 796 puede requerir un manejo cuidadoso y aclimatación de temperatura para fermentar a temperaturas más bajas (debajo de 15-18 °C; 59-64 °F) y fermentar exitosamente a un alcohol de alto potencial. Bajo estas condiciones es recomendable permitir que la temperatura, hacia el final de las fermentaciones, se eleve por sobre los 15 °C(59 °F).

Requerimiento de nitrógeno

AWRI 796 es, técnicamente, un consumidor de poco nitrógeno y normalmente completa la fermentación de mostos YAN bajos de madurez moderada (<13°Bé) sin agregado de nitrógeno. Blancos: Para alcohol de alto potencial, fermentaciones de sólidos bajos, el abundante agregado de nitrógeno (100mg DAP/L) ayudará a producir una población alta de levadura saludable. Tintos: AWRI 796 es más tolerante de mostos tintos de alcohol de alto potencial bajo en nitrógeno, pero se beneficiará del agregado de nitrógeno. El AWRI cree que la tolerancia a bajo nitrógeno en fermentos tintos de sólidos altos es el resultado de lípidos y aminoácidos que se liberan de las pieles/sólidos durante la fermentación.

Tolerancia alcohólica

AWRI 796 exhibe una buena tolerancia alcohólica en el rango de los 14,5-15,5% (v/v).

Acidez volátil

Generalmente menos de 0,3 g/l.

Formación de Espuma

Es una cepa de baja espuma.

Floculación

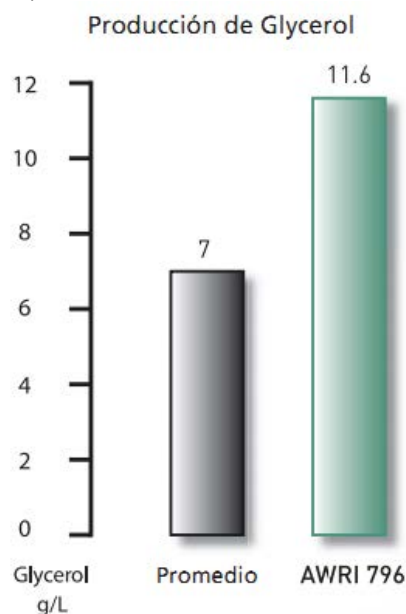
AWRI 796 exhibe excelentes propiedades de sedimentación luego de la fermentación alcohólica.

Contribución al vino

AWRI 796 produce niveles bajos de aroma y compuestos de sabor y se considera razonablemente neutral. Es una cepa de levadura muy deseada para la fermentación de variedades distintivos donde el enólogo desea poca o ninguna interferencia de la cepa de levadura sobre el carácter natural del varietal de las uvas. En los jugos de uva tinta, AWRI 796 produce aromas de mora, ciruela y pasa (ver la hoja de información de investigación de la levadura y el Syrah).

Aplicaciones

AWRI 796 se recomienda generalmente para la producción de vino tinto, particularmente variedades tales como Syrah, Cabernet, Merlot y Pinot Noir. Para fermentaciones de vino blanco exitosas, tales como el Cardonnay, Sauvignon Blanc, Semilon y Riesling, se recomienda aclimatar la levadura a temperaturas bajas con cuidado antes o durante la fermentación y suplementar el fermento con agregados de nitrógeno como sea necesario. La agitación y/o el aumento de las temperaturas durante las etapas finales de la fermentación ayudarán a mantener la levadura en suspensión.



Anexo 14. Proceso de elaboración del destilado de uvas pasas optimizado



- a) Maceración de uvas pasas 33 % p/p (48 horas) b) Molienda c) Mostos sin fermentar d) orujo prensado e) Levadura activada f) Inoculación (23,26 g/Hl)



f) Fermentación h) Destilación i) Medición del grado alcohólico

BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Pisco. Requisitos

ALCOHOLIC BEVERAGES. Pisco. Requirements

2006-11-02
7ª Edición

ÍNDICE

	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

PREFACIO

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 NTP 211.001:2002.

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 de Discusión 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 la NTP 211.001:2002. La presente Norma Técnica Peruana ha sido estructurada de acuerdo a las Guías Peruanas GP 001:1995 y GP 002:1995.

B. INSTITUCIONES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DE LA NORMA TÉCNICA PERUANA

Secretaría
VITIVINÍCOLA - S.N.I. COMITÉ DE LA INDUSTRIA

Presidente Alfredo San Martín N.

Secretario Edwin Landeo

ENTIDAD

REPRESENTANTES

BODEGAS VISTA ALEGRE S.A.

Rodolfo Vasconi

BODEGAS Y VIÑEDOS TABERNEIRO S.A.C.
VIÑA OCUCAJE S.A.

Carlos Rotondo
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

Dany Urbina

Clotilde Huapaya

CERPER

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---

Prohibida su reproducción total o parcial

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 el momento de esta publicación. Como toda norma está sujeta a revisión, se recomienda a aquellos que realicen acuerdos en base a ellas, que analicen la conveniencia de usar las ediciones recientes de las normas citadas seguidamente. El Organismo Peruano de Normalización posee, en todo momento, 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 bebidas
alcohólicas 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 5
CLASIFICACIÓN.

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 el principio tradicional de calidad establecido en las zonas de producción reconocidas¹.

5. CLASIFICACIÓN

5.1 Pisco puro: Es el Pisco obtenido exclusivamente de una sola variedad de uva pisquera.

5.2 Pisco mosto verde: Es el Pisco obtenido de la destilación de mostos frescos de uvas 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 Uvina²

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

6.1.3 Los equipos, máquinas, envases y otros materiales utilizados en la elaboración de Pisco así como la instalación o área de proceso deben cumplir con los requisitos sanitarios establecidos 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 ser obtenida en un plazo no mayor de 3 años), cuyo cultivo y producción se circunscribe únicamente a los distritos de 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 de los 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 prima utilizada.

6.1.8 El Pisco no debe contener impurezas de metales tóxicos o sustancias que causen daño 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 un medio frío, generalmente agua que actúa como refrigerante. A nivel de su base está conectado un caño o llave para descargar las vinazas o residuos de la destilación. Véase Figura 1.

Se permite también el uso de un serpentín sumergido en la misma alberca o un segundo tanque con 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, generalmente agua. 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 por donde 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.

Prohibida su reproducción total o parcial

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 maduras, 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 maduras, 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 maduras, 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 empíreas que recuerden a quemado, leña, humo, ahumado o cocido 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 °C (%) ⁽¹⁾	38,0	48,0	+/- 1,0	NTP 210.003:2003
Extracto seco a 100 °C (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
<input type="checkbox"/> Formiato de etilo ⁽³⁾	-	-		
<input type="checkbox"/> Acetato de etilo	10,0	280,0		
<input type="checkbox"/> 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
<input type="checkbox"/> Iso-Propanol ⁽⁴⁾	-	-		
<input type="checkbox"/> Propanol ⁽⁵⁾	-	-		
<input type="checkbox"/> Butanol ⁽⁵⁾	-	-		
<input type="checkbox"/> Iso-Butanol ⁽⁵⁾	-	-		
<input type="checkbox"/> 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
<input type="checkbox"/> Pisco Puro y Mosto Verde de uvas no aromáticas	4,0	100,0		NTP 211.035:2003
<input type="checkbox"/> 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 ninguna manera

deberá permitirse valores de grado alcohólico menores a 38 ni mayores a 48.

(2) Se consideran **componentes volátiles y congéneres del Pisco**, las siguientes sustancias: 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 no debe sobre pasar 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 NMP 001.

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

10.3 El uso de la denominación de la “Zona de Producción” está reservado exclusivamente al Pisco que se elabore y envase en la misma zona de donde proceden las uvas pisqueras 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 del mismo 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 o cerámica.

11.3 El envase debe proteger al Pisco de la contaminación.

12. ANTECEDENTE

12.1 NTP 211.001:2002 Bebidas Alcohólicas. Pisco. Requisitos

Prohibida su reproducción total o parcial

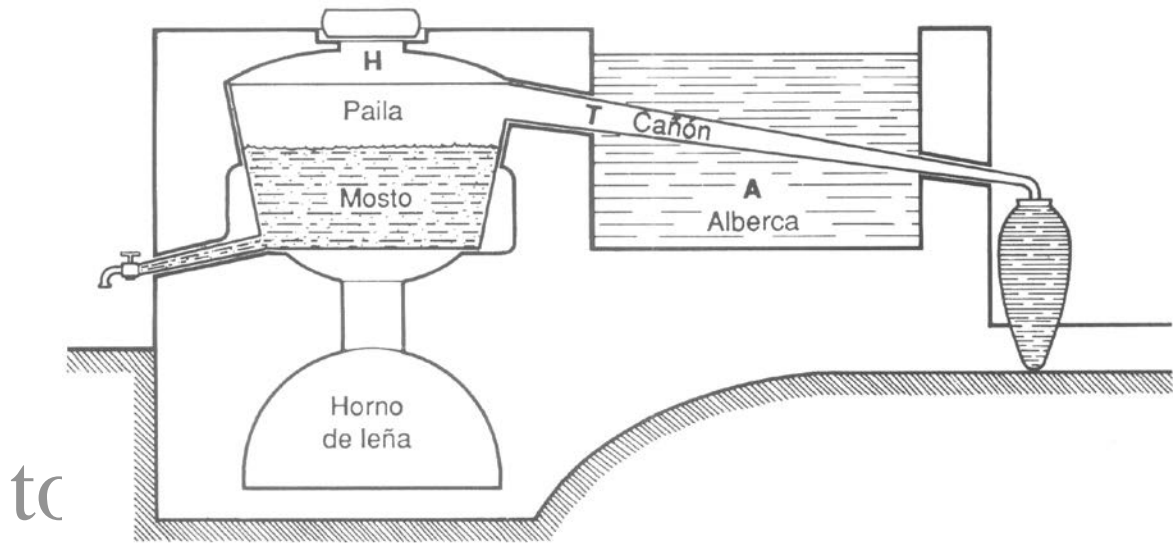


FIGURA 1 - Falca

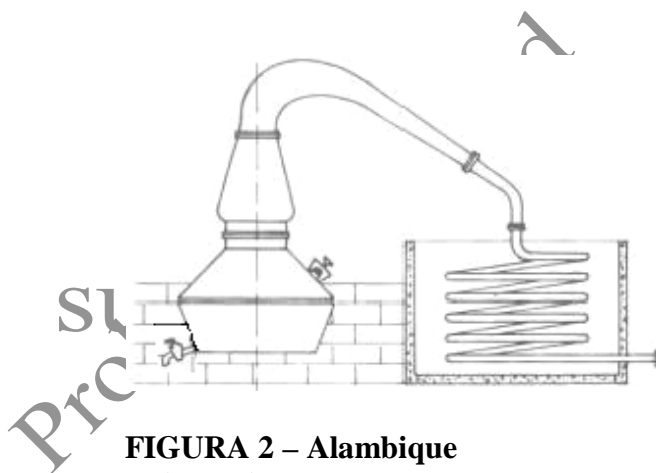


FIGURA 2 – Alambique
calientavinos

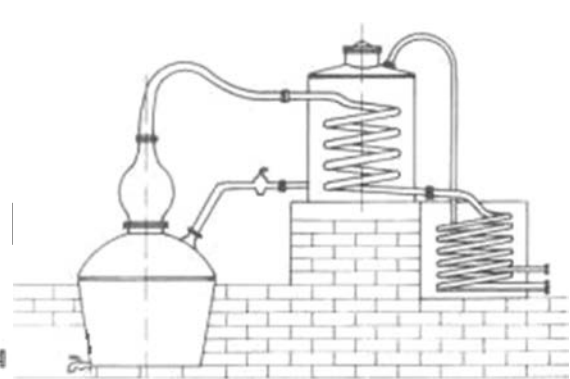


FIGURA 3 – Alambique con
calientavinos