



**UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZONICA  
DE MADRE DE DIOS**

**FACULTAD DE INGENIERIA  
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL**



**“EVALUACION DE LOS PARAMETROS INFLUYENTES  
EN LA CARACTERIZACION DE PISCO MOSTO VERDE  
DE UVA QUEBRANTA (*Vitis vinifera L.*)”**

**TESIS**

Para optar el Título Profesional de  
**INGENIERO AGROINDUSTRIAL**  
Presentada por el Bachiller:

**EDGAR GIRALDO RIOS**

PUERTO. MALDONADO, PERU

Diciembre-2010

**UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZONICA DE  
MADRE DE DIOS**

**FACULTAD DE INGENIERIA  
CARRERA PROFESIONAL DE AGROINDUSTRIAL**

**“EVALUACION DE LOS PARAMETROS INFLUYENTES EN LA  
CARACTERIZACION DE PISCO MOSTO VERDE DE UVA  
QUEBRANTA (*Vitis vinifera* L.)”**


Para optar el Título Profesional de:

**INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

Presentada por el Bachiller:

**EDGAR GIRALDO RIOS**

SUSTENTADA Y APROBADA ANTE EL SIGUIENTE JURADO

  
Ing. Javier Eduardo Díaz Viteri

PRESIDENTE

  
Ing. M. Sc. María Isabel Cajo Pinche

SECRETARIA

  
Ing. Pedro Saúl Montalván Apolaya

MIEMBRO

  
Ing. Vilme Mego Mego

ASESOR

PUERTO MALDONADO - PERÚ

2010

## **Dedicatoria**

Dedico este proyecto y toda mi carrera universitaria a Dios por ser quien ha estado a mi lado en todo momento, dándome las fuerzas necesarias para continuar luchando día tras día y seguir adelante rompiendo todas las barreras que se me presenten.

A mis padre Miguel Giraldo y Manuela Ríos a mis hermanos Rubén Wilber, Juan de Díos, Sonia, Jose Luis, Yovana, a mi hermano Juan y esposa Doris por su gran apoyo incondicional, moral y perseverancia.

Dedico al esfuerzo incondicional de mis familiares que contribuyeron de una otro forma para alcanzar con éxito las metas deseadas.

## **Agradecimiento**

A mi familia gracias a ellos soy quien soy hoy en día, fueron los que me dieron ese cariño y calor humano necesario, son los que han velado por mi salud, mis estudios, mi educación alimentación entre otros, son a ellos a quien les debo todo, horas de consejos , de regaños, de reprimendas de tristezas y de alegrías de las cuales estoy muy seguro que las han hecho con todo el amor del mundo para formarme como un ser integral y de las cuales me siento orgulloso.

A la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios como institución de formación profesional y en especial a los docentes de la facultad de Ingeniería Agroindustrial.

Al Ing. Virne Mego Mego quien me brindo incondicionalmente el asesoramiento de la tesis desde la presentación del proyecto hasta la revisión presentación del informe final.

A la empresa Empresa Bodegas Emperador S.A.C. por haberme brindado la oportunidad de realizar mi trabajo de investigación y al Ing. Pedro Saúl Montalván Apolaya.

Al Ing. Gerald Ordoñez Valle gerente de la empresa Bodegas Emperador S.A.C y al señor Edwin Ordoñez, Edwin Mamani, por el invalorable apoyo logístico, técnico y moral durante y después del trabajo de tesis.

## INDICE GENERAL

<b>Caratula</b> .....	
Titulo.....	I
Dedicatoria .....	II
Agradecimiento.....	III
Indice General.....	IV
Indice de cuerpo del trabajo .....	V
Indice de cuadros .....	IX
Indice de figuras .....	X
Indice de fotos.....	X
Resumen .....	XI
Abstract.....	XII

## INDICE

I. Introduccion .....	1
1.2 Planteamiento de problema .....	2
1.3 Justificacion .....	2
1.4 Objetivos de la investigacion .....	3
II. Marco teórico .....	4
2.1. Antecedentes de la vid .....	4
2.2. Características generales .....	4
2.3. Taxonomía y morfología .....	4
2.4. Generalidades de la uva (vitis vinífera l) .....	5
2.4.1 Los granos .....	5
2.4.2 El escobajo .....	5
2.4.3 Los hoguellos .....	5
2.4.4 Las semillas .....	6
2.4.4 Variedad de uva quebranta .....	6
2.5. Clasificación botánica .....	7
2.6. Clasificación Y variedades de la uva .....	8
2.6.1 Variedades para mesa .....	8
2.6.2 Variedades para vino .....	8
2.6.3 Variedades para pasa .....	8
2.6.4 Variedades para pisco .....	8
2.7. Características del mosto .....	8
2.7.1 Definición del mosto .....	8
2.7.2 Mosto o jugo de uva .....	8
2.7.3 Carbohidratos del mosto .....	8
2.7.4 Acides del mosto .....	9
2.7.5 Microbiología del mosto .....	9
2.7.6 Definición de fermentación alcohólica .....	9

2.7.7 Ceba vinica de saccharomyces cervisae .....	9
2.8. Definiciones del pisco.....	10
2.8.1 Norma tecnica peruana .....	10
2.8.2 Pisco puro .....	10
2.8.3 Pisco mosto verde .....	11
2.8.4 Pisco acholado .....	11
2.9. forma de destilación y equipos .....	11
2.9.1 Destilacion .....	11
2.9.2 Objetivo General de la destilación.....	12
2.10. El mecanismo de destilación .....	13
2.10.1 Carga .....	13
2.10.2 Fuente de energia .....	13
2.10.3 Evaporacion .....	13
2.10.4 Condensacion.....	13
2.10.5 Fraccionamiento .....	13
2.10.6 La cabeza .....	13
2.10.7 Cuerpo.....	13
2.10.8 Cola.....	13
2.11. Proceso fisicoquimico.....	14
2.12. Descripción del proceso.....	16
2.13. Factores que influyen en la destilación de un buen pisco.....	17
2.13.1 Control de calidad.....	17
2.13.2 Conservacion .....	18
2.13.3 Evaluacion organoleptico .....	18
2.14. Panorama actual producción y exportación de pisco.....	20
2.14.1 Produccion .....	20
2.14.2 Rendimiento.....	22
2.14.3 Exportacion del pisco .....	22

III. Materiales y métodos .....	27
3.1 Lugar de ejecucion.....	27
3.2 Materiales y equipos .....	27
3.3 diseño experimental .....	28
3.3.1 Estudio de la materia prima .....	28
3.3.2 Estudio de la levadura o inoculacion .....	28
3.3.3 Evaluación de la Fermentación.....	28
3.3.4 Evaluación de la Destilación. ....	29
3.3.5 Evaluacion Organoleptico .....	29
3.3.6 Prueba Afectiva ( metodod escala hedonica de 5 puntos) .....	30
3.3.7 prueba de diferencia significativa.....	30
3.3.8 Analisis quimico de pisco elaborado .....	30
3.4 Descripcion del flujo general procesamiento del pisco .....	33
3.4.1 Materia prima.....	33
3.4.2 Recepcion y pesado .....	33
3.4.3 Estrujado y despalillado.....	33
3.4.4 Encubado de mosto.....	33
3.4.5 Fermentacion incompleta.....	34
3.4.6 Destilacion .....	34
3.4.7 Maduracion .....	34
3.5 Métodos de análisis y método estadístico empleado .....	34
3.5.1 Ph.....	35
3.5.2 Acides total .....	35
3.5.3 Dencidad .....	35
3.5.4 °Brix.....	35
3.6 Análisis fisico-químico del mosto en destilación .....	35
3.6.1 Ph.....	35
3.6.2 Acides total .....	35



3.6.3 Densidad .....	35
3.6.4 Sólidos totales.....	36
3.6.5 Azúcares reductoras.....	36
3.6.6 Grado alcohólico.....	36
3.7 Análisis Químico del Pisco.....	36
3.8 Análisis Organoléptico o cata del pisco.....	36
3.8.1 Prueba afectiva c.m. escala hedónica de 5 puntos .....	36
3.8.2 Prueba afectiva diferencia m.s de Fisher .....	37
<b>IV. Resultados y discusiones .....</b>	<b>38</b>
4.1 de la materia prima .....	38
4.2 de la fermentación incompleta del mosto .....	38
4.3 del proceso de destilación del vino base.....	40
4.3.1 Separación de la cabeza .....	41
4.3.2 Separación del cuerpo.....	42
4.3.3 Separación de la cola .....	42
4.4 Resultados del pisco mosto verde .....	43
4.4.1 Resultados Físicos .....	43
4.4.2 Resultados químicos .....	44
4.4.3 Resultados Organolépticos .....	44
4.4.4 Resultados de la preferencia del consumidor .....	47
4.4.5 Resultados de las pruebas sensoriales .....	48
<b>V. Conclusiones y recomendaciones .....</b>	<b>50</b>
5.1 Conclusiones.....	50
5.2 Recomendaciones .....	52
<b>VI. Bibliografía.....</b>	<b>53</b>
Glosario.....	55
Anexos.....	56-90

## INDICE DE CUADROS.

Cuadro 1. Exportaciones de pisco peruano (2002 -2009).....	23
Cuadro 2. Principales países importadores 2009 .....	25
Cuadro 3. Principales países exportadores de pisco 2009 .....	26
Cuadro 4. Valores obtenidos de la materia prima.....	37
Cuadro 5. Resultados de la evaluación de la fermentacion .....	38
Cuadro 6. Proceso de destilación cabeza.....	41
Cuadro 7. Proceso de destilación cuerpo.....	42
Cuadro 8. Proceso de Destilación Cola .....	42
Cuadro 9. Análisis físico del pisco mosto verde.....	43
Cuadro 10. Comparaciones con la NTP con los resultados obtenidos .....	44
Cuadro 11. Comparativo del valor calculado con la Tabla F de Aspecto .....	45
Cuadro 12. Comparativo del valor calculado con la Tabla F de color .....	45
Cuadro 13. Comparativo del valor calculado con la Tabla F de olor .....	46
Cuadro 14. Comparativo del valor calculado con la Tabla F de sabor.....	46
Cuadro 15. Comparativo del valor calculado con la Tabla F con evaluacion pref.....	47
Cuadro 16. Resultados de la evaluación organoléptico .....	49

## INDICE DE FIGURAS.

Figura 1. Variedad de uva .....	8
Figura 2. Representacion esquematica de analisis sensorial .....	19
Figura 3. Volumen d e Producción de Pisco.....	21
Figura 4. Destino de la uva a nivel mundial .....	22
Figura 5. Distribución porcentual de la superficie cultivada de uva (2009).....	22
Figura 6. Países destinos de exportación .....	24
Figura 7. Exportación de pisco (2002-2009 .....	24
Figura 8. Principales empresas exportadoras de pisco .....	25
Figura 9. Representacion esquematica de diseño experimental .....	28
Figura 10. Flujo de proceso de producción del pisco de mosto verde.....	31
Figura 11. Los parametros de evaluacion y analisis.....	32
Figura 12. Evaluacion de la conversion de azucar,Ph y alcohol .....	39
Figura 13. Influencia de la temperatura y °brix en la formacion de alcohol.....	40

## INDICE DE FOTOS.

Fotografía 1. Recepción de la materia prima.....	85
Fotografía 2. Molienda de la a uva .....	86
Fotografía 3. Adición de Bisulfito de Sodio.....	86
Fotografía 4. Carga de mosto al alambique .....	87
Fotografía 5. Encendido eléctrico del quemador .....	87
Fotografía 6. Quemador para calentar el alambique.....	88
Fotografía 7. Sistema de refrigeracion en destilacion (Serpentín) .....	88
Fotografía 8. Tanque de maceración del pisco .....	89
Fotografía 9. Laboratorio de la empresa.....	89
Fotografía 10. Degustacion del pisco .....	90
Fotografía 11. Producto final.....	90

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación de aplicación tecnológica, tiene por objetivos evaluar los parámetros de proceso ( densidad, pH, temperatura, °brix) así como la forma en que influyen en la caracterización de un pisco mosto verde hecho con uva (*Vitis vinífera L*) variedad Quebranta proveniente del Departamento de Ica.

La uva (*Vitis vinífera L*) variedad Quebranta fue vendimiada en un estado de madurez avanzada, para realizar la fermentación y este fue incompleto de acuerdo a los requisitos de la norma técnica de bebidas alcohólicas para el pisco mosto verde y en presencia de orujos, se fermentó durante 72 horas y luego se realizó el descubado, el mosto de la fermentación aún incompleta fueron llevados a destilación en alambique de cobre a las 96, 120h ,144h y 168h de fermentación y a todas las muestras se evaluó la acidez total, densidad, temperatura, pH, °Brix y contenido alcohólico.

Durante los procesos de la destilación las fracciones de "cabeza" fueron separadas considerando el 0,1 % del volumen del mosto considerado a destilar. para la separación de las fracciones de "cuerpo" y "cola" se tomó el criterio de separar por el grado alcohólico ( 44,0° a 45,0° °GL) medido en la mezcla alcohólica recepcionada. Al pisco obtenido se realizó un análisis físico como el grado alcohólico, extracto seco, densidad, pH y análisis sensorial; obteniendo un pisco con 44.5 °GL, densidad= 0.943 extracto seco= 0.02 y pH final = 3.7;

los resultados de análisis de químicos y fueron compararon con los requisitos establecidos en la Norma Técnica Peruana bebidas alcohólicas. El pisco elaborado se encuentra dentro de los rangos permitidos.

Los resultados de la Evaluación Organoléptica fue evaluado por un panel de consumidores los atributos de aspecto, color, olor y sabor dio como resultado del análisis estadístico (ANVA) no existir diferencia significativa a un nivel de confianza del 95 % entre las cuatro muestras. Esto se reforzó con una Evaluación de Preferencia Hedónica que arrojó un resultado similar de confianza.

## ABSTRACT

The present research of application technology, aims to evaluate the process parameters (density, pH, temperature, °Brix) and how they affect the characterization of a pisco green must made from grapes (*Vitis vinifera* L) cv breaks from the Department of Ica.

The grape (*Vitis vinifera* L) cv Quebranta was harvested in a state of advanced maturity, for the fermentation and this was incomplete according to the requirements of technical standard alcoholic drinks for green grape pisco in the presence of marc, fermented for 72 hours and then performed the wine is the fermented wort were carried still incomplete distillation in copper stills at 96, 120, 144 and 168 hours of fermentation and all samples were evaluated the total acidity, density, temperature, pH, ° Brix and alcohol content.

During the process of distillation fractions of "head" were separated by 0.1% whereas the volume of the must seen to be distilled. for the separation of the fractions of "body" and "tail" took the approach of separating the alcohol content (44.0 to 45.0 ° GL) measured in the alcoholic mixture receptions. Pisco obtained physical analysis was performed indicating the strength, moisture, density, pH, gas chromatography and sensory analysis, obtaining a pisco with 44.5 ° GL, dry density = 0943 = 0.02 and final pH = 3.7

the results of chemical analysis and were compared with the requirements of technical standard Peruvian pisco liquor produced is within acceptable ranges.

The results of sensory evaluation by a trained panel and based on attributes of appearance, color, odor and taste resulted in statistical analysis (ANOVA) no significant difference at a confidence level of 95% from the four samples. This was reinforced with a hedonic preference assessment showed a similar result of confidence.

## INTRODUCCIÓN

En el mercado mundial en cuanto a los piscos de mosto verde, exigen en todo momento que se mantengan los compuestos aromáticos como olor a uva y el sabor netamente al de uva para que sean considerados como Pisco de buena calidad. En el departamento de Cusco la elaboración del Pisco se realiza artesanalmente, razón por la cual el producto final tiene poca acogida; por tanto, el presente estudio contribuirá a la mejora de la calidad del Pisco a través de la determinación de parámetros de fermentación y destilación adecuadas.

Varios son los factores que determinan la calidad del Pisco: la variedad de uva pisquera, el grado de madurez, el manejo agronómico que se dio al viñedo durante la campaña, el proceso de elaboración del mosto, proceso de fermentación, el proceso de destilación y el reposo. Es cada vez mayor la preocupación de mejorar y estandarizar la calidad del Pisco con fines de exportación por parte de la empresa bodegas emperador, esta preocupación se extiende a la optimización en la extracción y conservación de los aromas y la inocuidad debido a que los niveles de cobre, plomo o estaño podrían estar superando los niveles permitidos por la NTP- de Pisco 2006. Esto implica tener un conocimiento técnico y científico del proceso de elaboración del pisco teniendo en cuenta toda la cadena productiva.

Una alternativa para que el departamento de Cusco diversifica los productos de destilería, es el pisco de mosto verde, la misma que se basa fundamentalmente en la utilización de la uva quebranta (*Vitis vinífera L*), debido a su alta calidad y rendimiento, razón por la cual este estudio pretende evaluar los procedimientos de elaboración y caracterización físico-química y organolépticamente el pisco mosto verde obtenido a partir de uva Quebranta (*Vitis vinífera L*) procedente del departamento de Ica, destilado en alambique de cobre, pretendiendo ofrecer una alternativa más en la elaboración de piscos para el departamento de Cusco con una calidad estandarizada.

# I. PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA

## 1.1 Planteamiento del Problema.

Las reglas de juego en el mercado mundial en cuanto a los piscos de mosto verde, exigen en todo momento que se mantengan los compuestos aromáticos y el sabor para que sean considerados como Pisco de buena calidad y única en el mundo.

La producción actual de Pisco en el departamento de Cusco se realiza artesanalmente, obteniéndose productos de baja calidad, debido a que no se controlan adecuadamente los parámetros de temperatura, densidad, tiempo de fermentación y la destilación, obteniéndose en muchos casos el Pisco presenta bajo contenido de alcohol, no se percibe el aroma característico de pisco de mosto verde, mayor tiempo de fermentación disminuyendo su rentabilidad económica y teniendo poca acogida por los consumidores.

Una alternativa para que el departamento de Cusco mejore la calidad de los actuales productos de destilería, está referida a la producción de Pisco de mosto verde, la misma que se basa fundamentalmente en la utilización de la uva quebranta (*Vitis vinífera L*), y un riguroso control de los parámetros de proceso durante la fermentación y destilación, de manera que permitan obtener Pisco que cumpla los requisitos establecidos en la NTP para esta bebida.

El propósito del presente trabajo es el estudio evaluar los procedimientos de elaboración y caracterización físico-química y organolépticamente el pisco mosto verde obtenido a partir de uva Quebranta (*Vitis vinífera L*) procedente del departamento de Ica, destilado en alambique de cobre, pretendiendo ofrecer una alternativa positiva más en la elaboración de piscos para el departamento de Cusco con una calidad estandarizada.

## 1.2 Justificación e importancia

Debido a que los actuales procesos de producción para Pisco permiten obtener productos de baja calidad, el presente estudio evalúa los procedimientos de elaboración y caracteriza físico-química y organolépticamente el pisco mosto verde obtenido a partir de uva Quebranta (*Vitis vinífera L*) procedente de Ica destilado en alambique de cobre, pretendiendo ofrecer una alternativa positiva más en la elaboración de piscos para el departamento de Cusco con una calidad estandarizada.

Actualmente La Empresa “Bodegas Emperador” abrió la línea de destilado y no cuenta con información de calidad y aceptabilidad del Pisco mosto verde.

La finalidad del presente trabajo de investigación es determinar los parámetros óptimos

de temperatura, parámetros físico químicos y tiempos de fermentación, tiempos de destilado, temperatura y grados alcohólicos.

### **1.3 Objetivos de la investigación**

#### **a) Objetivo general**

Evaluar los procedimientos de producción, caracterización físico-química y organolépticamente el Pisco mosto verde a partir de uva Quebranta (*Vitis vinífera L*) destilado en alambique de cobre

#### **b) Objetivos específicos**

1. Determinar los parámetros óptimos de proceso para la elaboración de Pisco mosto verde obtenido a partir del mosto de uva Quebranta destilado en alambique de cobre.
2. Caracterizar físico-química y organolépticamente el pisco mosto verde obtenido a partir del mosto de uva Quebranta incompletamente fermentado y luego destilado en alambique de cobre.



## II.MARCO TEORICO

### 2.1 Antecedentes de la vid

Las primeras plantas de vid (*Vitis vinífera* L) que llegaron al Perú fueron posiblemente de una variedad negra de la cual se originaron posteriormente numerosos clones. El origen de las variedades de mayor difusión en el país y que podrían ser consideradas como nativas o criollas por su antigüedad, corresponderían a importaciones posteriores y nos referimos a las variedades Quebranta, Moscatel y Albilla de estas vides salieron posteriormente las cepas que dieron origen a las industrias vitivinícolas de Argentina, Chile y Perú (Landeo, 2006)

### 2.2 Características Generales

La vid es un arbusto constituido por raíces, tronco, sarmientos, hojas, flores y fruto. A través de las raíces se sustenta la planta, mediante la absorción de la humedad y las sales minerales necesarias y que el tronco y los sarmientos son meros vehículos de transmisión por los que circula el agua con los componentes minerales. Las hojas son las encargadas de transformar la savia bruta en elaborada, son las ejecutoras de las funciones vitales de la planta: transpiración, respiración y fotosíntesis. Es en ellas dónde, a partir del oxígeno y el agua, se forman las moléculas de los ácidos, azúcares, etc. que se van a acumular en el grano de la uva condicionando su sabor. La clorofila es la encargada de captar de los rayos del sol la energía suficiente para llevar a cabo todos estos procesos (Landeo, 2006).

### 2.3 Taxonomía y morfología.

Según (Landeo, 2006), la vid es una planta leñosa con flores, es una angiosperma dentro de la clase de las dicotiledóneas, de la subclase de flores más simples (Choripetalae), pero pertenece al grupo dotado de cáliz y corola (Dyalypetalae. Estos retorcidos arbustos trepadores, pertenecientes al orden de los Rhamnales, de la Familia de las Vitáceas, tienen una vida muy larga en general. El desarrollo de la vid requiere mucho tiempo, por lo que exigen condiciones específicas de clima y fertilización.

La uva está dividida en cuatro partes:

- a.La piel contiene la mayor parte del color y los componentes aromáticos.
- b.La pulpa contiene gran cantidad de azúcares que se transformarán en vino durante el proceso de fermentación.

c.Semillas, el endocarpio del fruto contiene las semillas, originadas por la fecundación de los óvulos, como máximo hay 4.

d.Pincel, es el canal por el que se nutre la baya, formado por la prolongación de los vasos conductores del pedicelo.

## 2.4 Generalidades de la Uva (*Vitis Vinífera L*)

**2.4.1 Los granos.** En los granos de forma redonda u ovalada y color oscila en las diversas clases de uva entre verde amarillento y un rojo azulado oscuro, se distingue la piel u hollejo, la carne de la uva jugosa y situada en la parte exterior, el corazón o envoltura consiste las semillas o pepitas por lo general presenta un número par. El pigmento de los granos rojo y azules sólo se halla en las capas celulares exteriores de la piel, mientras que la carne de la uva no está en sí misma coloreada.

El peso y la composición química de la diversas partes de la uva oscilan notablemente de acuerdo con la variedad, característica del año y grado de madurez, ejerciendo gran influencia sobre la calidad del vino resultante. (Vogt *et al.*, 1986).

**2.4.2 El escobajo.** Los tallos, también llamados raspón o escobajo, constan del vástago principal, que por lo común sale de la axila de una hoja, de los tallitos ramificados, en los que se asientan los granos. Constituye a la vez las vías de conducción de las sustancias nutricias, que se forman preferentemente en las hojas y durante la etapa de crecimiento y maduración se acumulan en la carne de las uvas como ácidos, azúcar, etc.

El peso del escobajo oscila entre el 3 y 7 % del peso de los racimos. Contiene 1-3 % de tanino, que se transmite al vino cuando la uva se pisa excesivo tiempo y si en la preparación del vino tinto el vino joven no se separó con suficiente rapidez de los componentes sólidos de la uva aplastada (escobajo, piel y semillas) (Vogt *et al.*, 1986).

**2.4.3 Los hollejos.** Las pieles u hollejos de las uvas están cubiertos por lo regular por una fina capa cera llamada pruina. Protege las células de la piel de la acción de la humedad atmosférica e impide la penetración de gérmenes patógenos en el interior de los granos. El componente más importante del hollejo es el pigmento contenido en las capas de células y cuya cantidad e intensidad cromática desempeñan papel especialmente en la elaboración de

vino tinto. El pigmento rojo únicamente se disuelve con la apertura de las células, solo sale de estas durante la fermentación o calentamiento, mezclándose con el vino (Vogt et al., 1986)

**2.4.4 Las semillas.** Las pepitas, cuyo peso constituye el 3-4 % del de los granos, contienen el 10-20 % de aceite, que puede utilizarse como aceite de semillas, y un 5-9 % de tanino, pequeñas cantidades de ácidos volátiles y una resina muy amarga, que pasan al vino un desagradable sabor astringente cuando se disuelve a partir de las pepitas. La pulpa constituye aproximadamente el 82-89% del peso total del racimo; es la parte más importante del grano de uva, puesto que es ella la que, después de estrujada la vendimia, da el mosto, y este, después de la fermentación, proporciona el vino (Vogt et al., 1986)

**2.4.5 Variedad de uva quebranta.** Originada en el valle de Pisco en la costa sur del Perú. (Tomado de Crónicas y Relaciones que se refieren al origen y virtudes del Pisco. Bebida tradicional y patrimonio cultural del Perú. Banco Latino 1990, Primera Edición, Lima) el Pisco se procesa con uva "Quebranta". Esta es una variedad que resulta de la mutación genética de la uva negra traída por los españoles, inducida por la adaptación de la planta a las condiciones ambientales de suelo pedregoso y del clima desértico propio de la provincia de Pisco, que se extiende a los valles de los departamentos de Lima, Ica, Arequipa, Moquegua y algunos valles del Departamento de Tacna donde existen condiciones similares. La "Quebranta" es una variedad no aromática, de un gusto muy peculiar, posteriormente, se desarrollaron otros tipos de Pisco, con variedades aromáticas como la Italia, Moscatel de Alejandría. Torontel o Albilla. Según el destacado investigador Fernando Rovira, la uva quebranta es de baya casi redonda, hollejo duro y grueso. Generalmente es grande, aunque su tamaño y coloración dependen de diversos factores relacionados con su cultivo. Su pulpa es carnosa y dulce, pero un poco áspera al paladar. Puede considerarse como una variedad peruana por excelencia debido a que no guarda similitud con aquellas conocidas en otras partes del mundo. Su rusticidad, producto de su aclimatación al suelo de los valles vitivinícolas de la costa sur del Perú, le ha permitido ser resistente al insecto de la filoxera. Se ha podido comprobar la presencia de nódulos y aún del insecto propiamente dicho en las raíces de la uva quebranta, pero sin que ello

afecte en absoluto la producción de uva. Esta característica hace que las cepas de uva quebranta sirvan como porta injertos (Rovira, 1999).

## 2.5 Clasificación botánica

Hidalgo (1993), clasifica taxonómicamente a la uva variedad Quebranta, de la siguiente manera.

División: Fanerógamas

Sub-división: Angiosperma

Clase: Dicotiledónea

Sub-clase: Dialipétalas

Orden: Rhamnales

Familia : Vitáceas

Género: *Vitis*

N. científico: *Vitis vinífera*

Variedad: Quebranta

## 2.6 Clasificación y variedades de Uva (*Vitis vinífera L.*)

Para Soriano (1999) las principales variedades de uva (*Vitis vinífera L.*) que se cultivan en el Perú se clasifican según el destino de uso que se les da por sus características:

**2.6.1 Variedades para mesa:** Cardinal , Alfonso Lavalleé, Thompson Seedles, Ribier, Black Sedles, Ruby Seedles, Red Glove, Fíame Seedless, Thompson Seedless, Quebranta, Borgoña, Rosa del Perú, Tokay, Italia, Moscato de Hamburgo, Moscato de Alejandría, Gross Colman, Superior, Emperador y otras.

**2.6.2 Variedades para vino** Quebranta, Borgoña, Negra Corriente, Albilla, Italia, Moscatel, Malbeck, Barbera, Carignane, Alicante Bouschet, Cabernet Sauvignon, Ruby Cabernet, Chenin, Torontel, Riesling, Grenache, y otras.

**2.6.3 Variedades para pasa:** Thompson Sedles, Moscato de Alejandría.

**2.6.4 Variedades para Pisco:** No aromáticas: Quebranta, Negra Corriente o Criolla, Mollar, Uvina. Aromáticas : Italia, Albilla, Torontel, Moscatel.

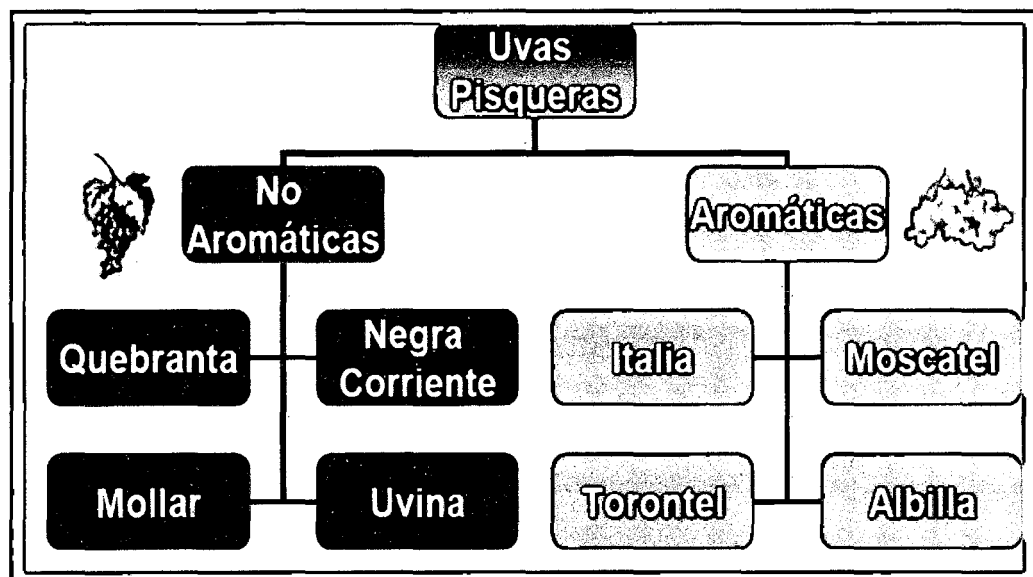


Figura 1. variedad de uva (*Vitis vinifera L*) para Pisco (Soriano,1999).

## 2.7 Características del mosto.

**2.7.1 Definición del mosto.** Se define al mosto como el jugo de la uva resultante del pisado, prensado o de cualquier otra operación que permita romper los granos de uva, sin dañar las pepas y deje fluir el jugo con todos sus componentes. (Hatta, 2004)

**2.7.2 Mosto o jugo de uva.** Se denomina mosto al jugo de uva extraído por cualquier método mecánico durante el proceso de vinificación. El mosto está formado entre otras cosas por: carbohidratos, ácidos, compuestos fenólicos y compuestos aminados. El estudio de éstas sustancias es importante porque de ellas se obtienen las características predominantes del vino, grado alcohólico (alrededor de 12 - 14%), sensación fresca (ácido), el color y la astringencia. Los compuestos aminados son cofactores de crecimiento para los microorganismos, que al metabolizar los azúcares o ácidos generan el bouquet del vino. (Hatta, 2004)

**2.7.3 Carbohidratos del mosto.** La glucosa y la fructuosa son los azúcares que predominan en la composición del mosto. La sacarosa está presente en el jugo de las uvas recién estrujadas, pero después se hidroliza por la actividad de la enzima invertasa. Es común encontrar pentosas en los piscos, debido a que las levaduras no las fermentan; la concentración de azúcares en el mosto afecta el curso de la fermentación por lo que respecta a la proporción de los productos resultantes: alcohol, CO<sub>2</sub>, acetaldehído, 2,3 butilenglicol, glicerol, ácido láctico, succínico y cítrico, ésteres y alcoholes superiores, lo que

posteriormente afecta el sabor y el bouquet del vino. Cada 17 grs. de azúcar por litro de mosto originan 1% de alcohol en volumen al fermentarse. Los polímeros que se encuentran en el mosto de la uva son: pectinas, protopectinas y ácido péctico (derivados del ácido galacturónico); las pectinas forman parte de la pared primaria de las células del fruto (constituida por pectatos de calcio y magnesio). (Hatta, 2004)

**2.7.4 Ácidos del mosto.** Los ácidos málico y tartárico constituyen más del 90% de los ácidos del mosto, el resto lo forman los ácidos fosfórico, cítrico, oxálico, succínico, cafeico, vainillínico y otros. (Hatta, 2004)

**2.7.5 Microbiología del mosto.** Los ciclos microbiológicos son llevados alternativamente por levaduras, bacterias lácticas, acéticas y en determinados procesos por mohos. Al conjunto de estas reacciones cuando ocurren en forma controlada se le llama fermentación vínica. Sin embargo los mismos microorganismos, actuando en condiciones que rompan el balance deseado pueden provocar el deterioro del producto, originando la aparición de las llamadas enfermedades. (Hatta, 2004)

**2.7.6 Definición de fermentación alcohólica.** Es la transformación del vino base o mosto en vino, debido a la acción de las levaduras alcohólicas como la *Saccharomyces cerevisiae ellipsoideus*, con ayuda de enzimas, sobre los azúcares del mosto, transformándolos en alcohol etílico, anhídrido carbónico, aldehídos, ésteres, ácidos y sales glicéricas. El proceso de fermentación del mosto 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 (NTP211.001, 2002).

**2.7.7 Cepas vínicas de *Saccharomyces cerevisiae*.** Desde punto de vista de la microbiología enológica, y asociados al cambio climático, las variaciones previstas en las condiciones ambientales (temperatura, estrés hídrico, etc.), en la composición del sustrato, o incluso en la fisiología de la baya y en las técnicas de cultivo, hacen probable que se modifiquen la ecología, la biodiversidad y el metabolismo de la microbiota de la viña, la uva, el, para alcanzar la madurez fenólica apropiada, el contenido en azúcar de la uva y el grado alcohólico esperado irán probablemente en aumento, dando lugar a dos situaciones potencialmente negativas, en función también de otros factores, como el estilo de vinificación, mosto y el vino. Uno de los aspectos de este

problema que más inquieta a los productores es que por un lado está la posibilidad de fermentaciones incompletas, si se supera el nivel de tolerancia al etanol de las levaduras predominantes durante el proceso de fermentación (que en principio serán células de la cepa utilizada como cultivo iniciador), dando lugar a vinos con exceso de azúcar residual, microbiológicamente inestables y sensorialmente defectuosos. La situación recíproca, en el caso de que la fermentación sea completa, sería una producción excesiva de etanol, que además de constituir una limitación para la calidad sensorial del vino, lo es también para su viabilidad comercial. Como otras muchas cuestiones en vitivinicultura, el problema del excesivo grado alcohólico del vino puede ser abordado desde diferentes puntos de vista y recurriendo a diferentes disciplinas (viticultura, microbiología, tecnología, biotecnología) de una manera complementaria. (Landeo, 2001)

## **2.8 Definiciones del Pisco**

El nombre pisco proviene de la palabra quechua "pishco" que significa avejuna o pájaro nombre tal que se le dio a caseríos, pueblos, comarcas, puerto, apellidos y a unos recipientes de arcilla fabricados por un pago de indios localizados en la quebrada del río Pisco que desemboca en la caleta de San Gallan próxima a la de San Andrés en el departamento de Ica. Posteriormente el nombre del recipiente pasó al aguardiente de uva contenido en él. (Franco, 2006). El Pisco es un licor que, por lo general, tiene tradición en su elaboración y guarda con mucho orgullo su calidad. Esta es una característica constante en grandes, medianos y pequeños productores. No existe productor que intente desprestigiar al pisco, salvo aquellos que son adulteradores o falsificadores (Landeo, 2001)

**2.8.1 Norma Técnica Peruana: 2006** define como 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 reconocidas.

**2.8.2 Pisco puro:** Es el pisco obtenido exclusivamente de una sola variedad de uvas pisqueras. (NTP, 2006)

**2.8.3 Pisco mosto verde:** Es el pisco obtenido de la destilación de mostos frescos de uvas pisqueras incompletamente fermentados se obtiene al destilar los mostos sin que se complete el proceso de fermentación (toda el azúcar no se ha transformado en alcohol (NTP,2006)

**2.8.4. Pisco acholado:** Es el pisco obtenido de la destilación de mostos frescos completamente fermentados, de la mezcla de distintas variedades de uvas pisqueras, aromáticas y no aromáticas, antes de la fermentación o posterior a la destilación ( NTP,2006 )

## **2.9 Forma de destilación y equipos**

**2.9.1 Destilación.** La forma de elaboración de los piscos es por destilación directa y discontinua, separando las cabezas y colas para seleccionar únicamente la fracción central del producto llamado cuerpo o corazón. En esta operación se busca calentar el mosto, favorecer desprendimiento de compuestos volátiles tales como alcoholes, principalmente etílico, vapor de agua, aldehídos, esteres, que luego son condensados.

La destilación es una operación unitaria de transferencia de masa, tal como la absorción o la cristalización, la destilación es la operación cuyo fin es la separación de dos o más líquidos miscibles mediante la ebullición. Los vapores obtenidos se recuperan como producto deseable y se condensan. Los vapores condensados son más ricos en el líquido o líquidos más volátiles, mientras que los fondos, o líquidos remanentes, son más ricos en las sustancias menos volátiles. Esta operación recibe también los nombres de alambicación, refinación, agotamiento, fraccionamiento y rectificación. Hasta donde se sabe, el proceso de la destilación fue inventado por los alquimistas egipcios, quienes emplearon gran cantidad de aparatos diseñados para vaporizar sustancias volátiles y tratar los metales con ellas. Parece que, ocasionalmente, se realizaba una especie de destilación de líquidos. Por ejemplo, se calentaba agua de mar en calderos cubiertos y se sacudían las gotas condensadas en las tapaderas, con el fin de usarlas como agua para beber. Asimismo, el aceite de pez se elaboraba por el calentamiento del alquitrán y la subsecuente condensación de su vapor. El mercurio se obtenía al calentar el cinabrio (mineral de sulfuro de mercurio) sobre un plato de hierro, colocado dentro de una olla cubierta con un puchero



en el que se condensaba el vapor de mercurio. Posteriormente, ese término se usó para denominar al aparato completo de la destilación, en árabe al anbiq, de donde procede nuestro alambique. Los alquimistas griegos, en el siglo primero de nuestra era, inventaron el alambique para destilar sustancias. Un alambique o destilador está compuesto de tres partes: una vasija en la que se calienta el material que se va a destilar, una parte fría para condensar el vapor producido y un recipiente para recogerlo (NTP, 2006).

La destilación se inventó como un medio para obtener un líquido capaz de atacar o colorear los metales. Ciertamente, no se conoce el uso de alambiques para propósitos no alquímicos hasta alrededor de 700 años después de su primer empleo en la alquimia, cuando los encontramos en libros de recetas. Debe comprenderse que la falta de instrumentos (termómetros, por ejemplo) y el hecho de que no se conocieran disolventes ni ácidos más fuertes que el vinagre, representaba una limitación del campo de estudio. Los antiguos químicos trabajaban principalmente sobre alambiques primitivos, lo que les impedía recuperar los compuestos de bajo punto de ebullición. De aquí que no se descubrieran productos químicos como el alcohol hasta la época de los árabes, aunque desde muchos siglos atrás se conocían bebidas alcohólicas como el vino y la cerveza (Aleixandre, 2004).

El conocimiento de los ácidos y los disolventes de bajo punto de ebullición, como el alcohol, resultó de extraordinaria importancia para el progreso de la química, tanto teórica como experimental. Los químicos antiguos se habían limitado generalmente al estudio de sólidos o líquidos. Ahora podían estudiarse los cuerpos en disolución con otros compuestos. La industria química se integró al dominio del gremio de los destiladores, que en el siglo XV comprendía no sólo a los fabricantes de ginebra, sino también a los boticarios y a los fabricantes de ácidos. La destilación de ácidos abrió la puerta a la producción de diversos productos químicos nuevos (Aleixandre, 2004).

**2.9.2 El Objetivo General de la destilación** está referida al paso de una sustancia del estado líquido a estado de vapor y posteriormente se condensa. Se fundamenta en la diferencia del punto de ebullición de las sustancias a separarse. En la

destilación se producen los cambios de estado: La evaporación (producida por calentamiento) y la condensación (producida por refrigeración). Se tienen diferentes tipos de destilación, como por ejemplo: La destilación simple, la destilación fraccionada, por arrastre de vapor, a presión reducida, etc. (Aleixandre, 2004).

## **2.10 El mecanismo de destilación**

- 2.10.1 Carga.** Es colocar el mosto fermentado en la caldera hasta dos tercios de su capacidad (Aleixandre, 2004).
  
- 2.10.2 Fuente de calor.** Es encender la fuente de calor que puede ser por combustión de leña, petróleo, gas. Si la paila es enchaquetada puede ser calentada por vapor de agua u otro fluido calefactor (Aleixandre, 2004).
  
- 2.10.3 Evaporación.** Los componentes del vino pasan al estado gaseoso al alcanzar su punto de ebullición (Aleixandre, 2004).
  
- 2.10.4 Condensación.** se inicia cuando el serpentín condensador, que está sumergido en agua, recibe los vapores de la caldera y los enfría, recibándose la mezcla hidroalcohólica condensada.
  
- 2.10.5 Fraccionamiento.** El condensado es separado en cabeza, cuerpo y cola de acuerdo al control de temperatura, porcentaje del volumen, grado alcohólico y rendimiento.
  
- 2.10.6 La cabeza.** Tiene un punto de ebullición inferior a 78,4°C, y en ella se elimina el alcohol metílico y el acetato de etilo. Puede constituir del 0,5 al 2,0 % del volumen de carga.
  
- 2.10.7 El cuerpo.** se obtiene entre 78,4° a 90,0°C y representa la parte noble del destilado, rico en alcohol etílico y sustancias volátiles deseadas. El contenido alcohólico puede estar entre 40° y 50°GL. La NTP 211.001 establece un rango de grado alcohólico entre 38,0° y 48,0°GL + / -1,0 (NTP, 2006).

**2.10.8 La cola.** Se obtiene cuando el condensado supera los 90°C o cuando desciende a los 36°GL.

El Pisco se obtendrá luego de calentar a temperatura de ebullición el vino, y condensar sus vapores usando como refrigerante agua a bajas temperaturas (agua helada), o vino (alambique con calienta vinos) (NTP, 2006).

Es necesario aclarar que la temperatura de ebullición no es del agua de la disolución, sino del alcohol, porque lo que se va a destilar (NTP, 2006).

### **2.11 Proceso Físicoquímico**

En la elaboración del pisco se lleva a cabo un proceso de destilación simple o diferencial de tipo discontinuo, es decir, de carga y descarga. se trata de una destilación simple porque los componentes de la disolución (mosto fermentado = agua + alcohol), poseen puntos de ebullición que difieren ampliamente entre sí. La composición del vapor producido en la ebullición de la mezcla, será diferente de la composición del líquido de partida, por ello, el conocimiento de las relaciones de equilibrio entre ambas fases es esencial para la resolución analítica de los problemas de destilación, y los aparatos en los que se lleva a cabo esta operación han de suministrar un íntimo contacto entre el vapor y el líquido para que en el límite entre ambas fases se almacenen las condiciones de equilibrio.

A continuación se presenta el diagrama de ebullición / concentración, que representa la composición de la mezcla líquida frente a la temperatura de ebullición a presión constante; en el que las mezclas de vapor-líquido de los dos componentes (agua y alcohol) se pueden representar convenientemente de 2 formas, como curvas de concentración – temperatura de ebullición o como curvas de distribución de concentración vapor – líquido. Ambas formas son independientes y las curvas de distribución de concentración son las mismas que las curvas de equilibrio utilizadas en extracción.

Estas disoluciones obedecen a la Ley de RAOULT, donde “la presión de vapor de cada componente es igual al producto de la fracción molar de dicho

componente en la fase líquida por la tensión de vapor del componente puro a la misma temperatura”.

$$P = XP^0$$

Donde:  $P$  = Presión de vapor de un componente en la mezcla.

$X$  = Fracción molar de un componente.

$P^0$  = Presión de vapor de un componente puro.

El proceso de destilación del pisco está íntimamente relacionado con la volatilidad relativa. Se denomina volatilidad relativa de un componente en una mezcla o disolución, a la relación entre supresión parcial de vapor y su concentración en la fase líquida, es decir:

$$\text{Volatilidad} = \frac{P \text{ Presión parcial.}}{X \text{ Concentración en la fase líquida.}}$$

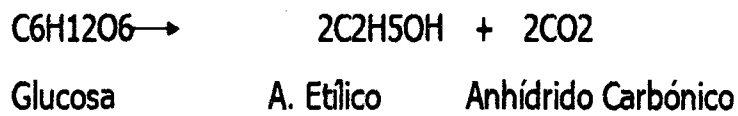
La destilación del pisco es una destilación discontinua o por cargas, debido a que se hierve por algún tiempo (7 u 8 horas aproximadamente dependiendo de la cantidad de alcohol producido) la mezcla líquida de partida (jugo fermentado), se condensan los vapores y al final del tiempo de destilación se retiran los líquidos remanentes en el calderín como residuos.

En algunos casos la destilación se continúa hasta que el punto de ebullición alcanza un valor predeterminado llevando así a cabo la separación de un componente volátil de un residuo menos volátil. En otros casos se puede sacar 2 ó más fracciones a tiempos diferentes que naturalmente serán de volatilidad decreciente.

Durante la destilación discontinua cambia tanto la concentración del líquido como la del vapor.

## 2.12 Descripción del proceso

El proceso se inicia con la recepción de la materia prima. La uva es transportada desde el campo, luego de comprobar que su grado Brix fluctúa entre 13 y 13.5. Un Brix menor produciría una deficiente cantidad de alcohol, y por lo tanto, menor cantidad de pisco. Un Brix mayor no permitiría un buen proceso enzimático, de modo que las levaduras transformarían sólo parcialmente el contenido de glucosa, dando lugar a un mosto dulce y no seco, que significaría una transformación total del azúcar en alcohol etílico. (NTP, 2006).



Una vez pesada la uva, es pisada durante varias horas extrayendo gran parte del jugo; posteriormente, con el orujo se formará el “queso” que será presionado fuertemente por un disco de huarango, terminando así la extracción del jugo o mosto. (NTP, 2006).

El mosto es luego distribuido en las cubas de fermentación donde permanecerá 5, 8, 10 hasta 14 días de acuerdo a la temperatura ambiental, a mayor temperatura, mayor velocidad de fermentación. La temperatura no debe sobrepasar los 40°C, porque se produciría la muerte de las levaduras (NTP, 2006).

Cuando el mosto está “seco”, es conveniente que sea destilado inmediatamente ya que, si queda retenido por más de 15 días, se tomaría “picante”; este sabor es consecuencia de la descomposición de las levaduras muertas con el paso de los días. (NTP, 2006).

La destilación se realiza en falcas y/o alambiques, éstos se diferencian entre sí, por la presencia de cemento del primero en la parte superior, en este caso, el vapor de alcohol no llega al serpentín por medio del cuello de cisne, como sucede con el alambique, sino por la tuba de forma cónica ubicada dentro de la olla en la parte superior. Para evitar pérdida de vapor, las falcas son tapadas herméticamente con barro, durante las 5 a 7 horas aproximadamente que dura el proceso de ebullición (NTP, 2006).

Luego de éste tiempo, se estaría destilando vapor de agua y no vapor de alcohol puesto que, el alcohol al ser más volátil que el agua, se evaporará más rápidamente que el agua. (NTP, 2006).

El serpentín de ambos equipos está sumergido en pozas de agua muy fría usada como refrigerante para lograr la condensación de los vapores de alcohol, que se llamará PISCO. El pisco tiene tres partes: cabeza, cuerpo y cola. (NTP, 2006).

La cabeza tiene más de 65° de alcohol y contiene también alcohol metílico dañino para la salud, por lo tanto esta porción no es apta para el consumo. (NTP, 2006).

El cuerpo debe tener entre 38 y 46.7 grados alcohólicos; esta medición se realiza con el alcoholímetro y se constata con la tabla de Gay Lussac, de acuerdo a la temperatura del producto. (NTP, 2006).

La última parte de la destilación se denomina cola, es un pisco pobre en alcohol, que contiene 16 o menos grados de alcohol, esta parte es desechada, usada también para el enjuague de botellas. (NTP, 2006).

El pisco debe tener entre 38 y 46.7 grados de alcohol n promedio, esto es, mezclando aquella parte que tenga mayor grado alcohólico con aquella de menor grado hasta obtener el grado requerido. (NTP, 2006).

## **2.13 Factores que influyen en la destilación de un buen Pisco**

La producción de un buen Pisco no se inicia en la bodega, sino en el campo con el cuidado y buen manejo de las parras y la tierra. Hay un dicho que reza “buena uva da buen pisco”, es por ello que un productor debe seguir muy de cerca el proceso del cultivo, vendimia, transporte de la misma, ello de la mano con el conocimiento de la persona encargada de la destilación, buenos depósitos de reposo y sobre todo el cariño que se le pone a lo que se esta haciendo, son los factores fundamentales para obtener un producto de calidad (Gonzales, 1994).

### **2.13.1 Control de calidad.**

El control de calidad del pisco se realiza mediante dos tipos de evaluaciones, Sensorial y fisicoquímica.

Evaluación Sensorial.- El pisco debe responder a los siguientes requisitos

organolépticos:

Aspecto: Transparente y límpido, Color: Incoloro, Sabor: Característico Olor: Característico. (Gonzales, 1994).

### **2.13.2 Conservación.**

El pisco obtenido es llevado a los tanques de conservación por un periodo de tiempo de mínimo tres meses para que los diferentes lotes se homogenicen y se estabilicen sus características físico, químicas y organolépticas. (NTP,2006),

### **2.13.3 Evaluación organoléptica.**

El examen sensorial se basa en las sensaciones experimentadas por nuestros sentidos en la degustación de un vino o de otro alimento cuando este examen es hecho por expertos constituye una degustación técnica con la cual se busca explicar el sabor por la composición del vino. Se los analiza descomponiéndolo en gustos simples y se relaciona cada gusto con la sustancia que lo produce. Las sensaciones percibidas se expresan mediante términos que designan a los caracteres organolépticos del vino y se elabora un juicio (Soledad ,2008)

Estas sensaciones, que forman un todo en una degustación poco atenta, deben ser aisladas, ordenadas y finalmente identificadas en una degustación analítica. Por eso cuando se busca dar una definición, se dice que "degustar es saborear con atención el vino cuya calidad se quiere apreciar (Soledad ,2008)

**Cata de Pisco** La cata es un concepto técnico que implica analizar, identificar y apreciar mediante los órganos de los sentidos las propiedades organolépticas de alimentos sólidos y líquidos Al aplicar este concepto al Pisco se busca lo siguiente.( Soledad ,2008)

#### **En vista**

**Color:** La ausencia de color. Debe ser totalmente incoloro y transparente.

**Limpidez:** No debe presentar partículas en suspensión, fondo o superficie de la copa, ni opacidad y turbidez.

**Brillantez:** El brillo se observa por la luz que se refleja en el Pisco y varía de acuerdo a cada pisco y su forma de elaboración.

### En nariz

Al oler la copa de pisco, el alcohol no debe ser agresivo sino ligero y amable. Se resaltarán los olores de la uva relacionados con cada tipicidad, así como aromas a otras frutas maduras (pasas, melocotón, plátano, lúcumas, higos, pecanas) y flores (jazmines, geranios, rosas, azahares). Estos matices varían de acuerdo a la descripción aromática de cada variedad pisquera, descritas por INDECOPI en la NTP 211.001.

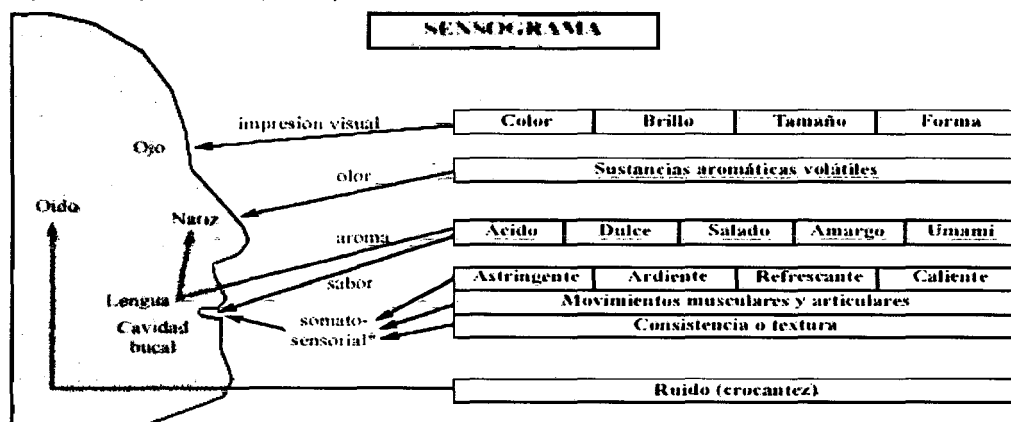
### En boca

El alcohol es la primera sensación que impactará en el sentido del gusto, debe ser equilibrado y guardar armonía con los aromas. Es cálido y no quemante, y aportará el sabor dulce que resaltará y ratificará las características frutales o florales que se han identificado en la nariz, las cuales deben persistir y permanecer en la boca por varios segundos. (Soledad, 2008)

### La herramienta de cata:

La copa utilizada en la cata influye de manera drástica en la apreciación del pisco, por ello, siguiendo las normas internacionales para competencias oficiales o catas técnicas se debe utilizar la Copa ISO o AFNOR.

Para las degustaciones hedonistas se utilizan copas de acuerdo al gusto de cada persona (Soledad, 2008)



**Figura 2. Representación esquemática de las impresiones que se perciben a través del Análisis Sensorial (Sancho et al., 1990).**



## 2.14 Panorama de producción y exportación de Pisco

Aún cuando la vid se cultiva en muchas partes de la costa, sierra y selva, tradicionalmente se reconoce a la costa central y sur del país, desde el valle de Pativilca al norte de Lima hasta el valle del Caplina en Tacna, como las zonas productoras de uva .vinos y piscos. Incluso el INDECOPI (Instituto Nacional de de Defensa del Consumidor y Propiedad Intelectual) reconoce a Lima, Ica, Arequipa, Moquegua y Tacna como zonas geográficamente definidas y sujetas a Denominación de Origen (INDECOPI, 2009).

**Cuadro 4. Zonas de Producción de Uva en el Perú**

Dpto	Provincia	Variedades
Lima	Cañete Lunahuaná	Quebranta Italia Uvina
Ica	Chincha Ica	Quebranta Torontel
Arequipa	Caraveli Vitor Majes	Negra corriente Italia Moscatel
Moquegua	Ilo	Italia Negra corriente Quebranta
Tacna:	Caplina Locumba Sama	Italia Negra corriente

Fuente: Ministerio producción, (2009)

**2.14.1 Producción.** A nivel nacional se nota una tendencia positiva debido a nuevas áreas destinadas a uvas de mesa para exportación en las regiones de Ica, La Libertad y Cajamarca. Tacna ocupa el cuarto lugar en el ranking de producción con 3% de la producción de uva, considerando tanto a las uvas de mesa como a las destinadas a vino y pisco. Se encuentra después de Ica, Lima y la Libertad. Los incrementos anuales se han calculado en base a la información periódica anual del Ministerio de la Producción, tomando como referencia la muestra de las principales empresas productoras. Desde el 2006 se aplica la tasa de incremento registrada por SUNAT (Superintendencia Nacional Administrativa tributaria ): 2006 de 26.14%; 2007 de 22.6%; 2008 de 7.45% y 2009 de 1.28% después de Ica, Lima y la Libertad. "La producción de pisco alcanzará los 8 millones de litros en el 2009" (MINAG, 2009).

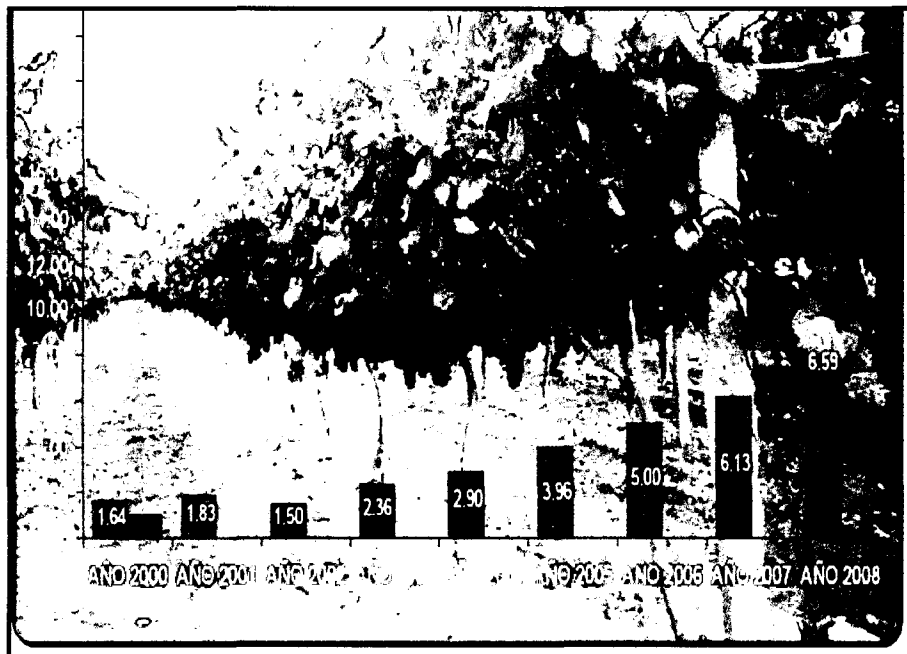
La titular de la Producción basó su optimismo debido a que la elaboración de pisco, desde el 2002 al 2008, se ha cuadruplicado, pasando de 1.5 millones de litros a 6.59 millones de litros. Por ello, destacó el apoyo gubernamental y del sector privado en su consumo.

La producción de nuestra bebida nacional alcanzó los 5 millones y medio de litros el año pasado y se espera que en 2010 dicha cifra aumente a pesar de la crisis internacional, afirmó el ex presidente de ADEX, Álvaro Barrenechea.

La mejoría en la calidad y la presentación ha contribuido a que el consumo de pisco aumente en el país, sostuvo Barrenechea. (Perú21.pe)

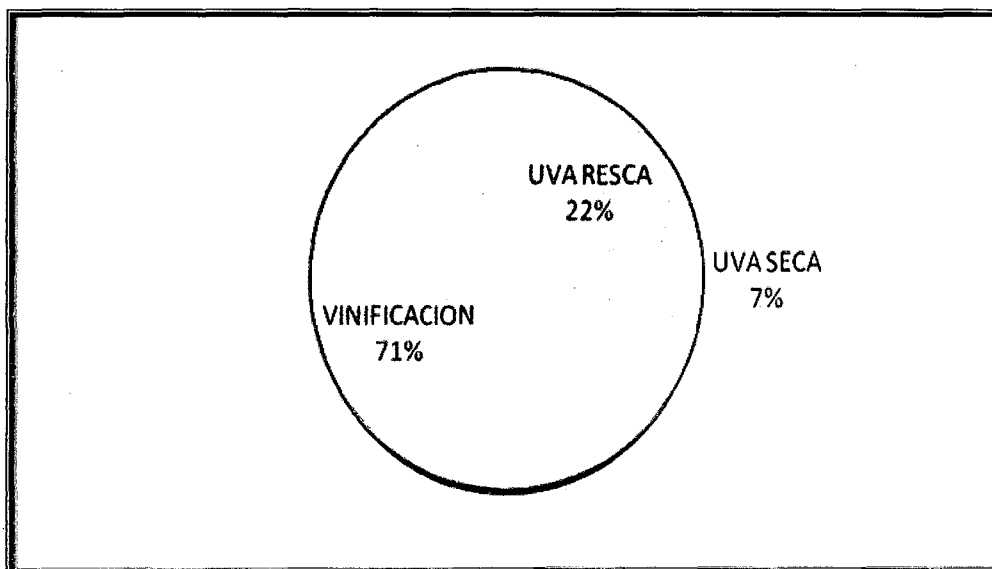
El ex gerente general de la Asociación de Exportadores (ADEX) Álvaro Barrenechea señaló que en 2008 la producción de pisco aumentó un 15% en comparación con el año anterior, lo cual es una muestra de la difusión que ha experimentado nuestra bebida de bandera entre los consumidores locales.

Fuente: MINAG-2009



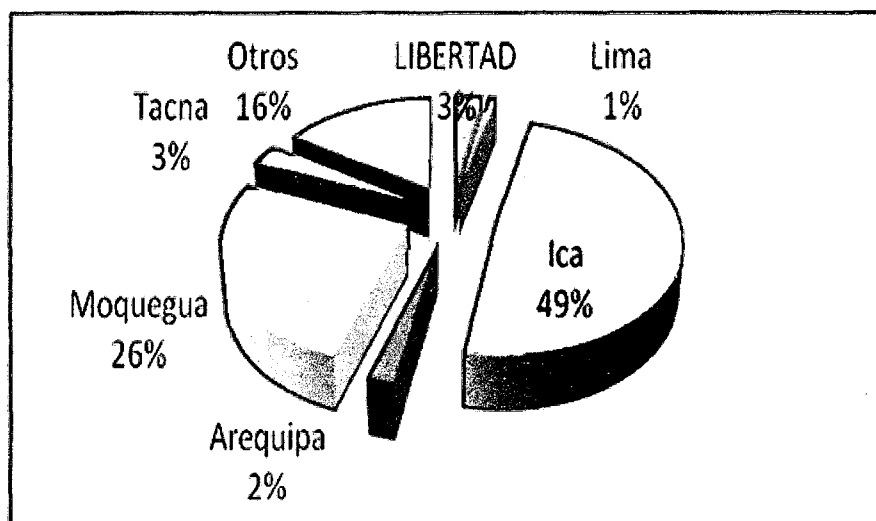
**Figura 3. Volumen de Producción de Pisco en el Perú**

Fuente: MINAG-2009



**Figura 4. Destino de la uva a nivel Mundial 2009**

Fuente: PROMPEX -2004 1 Quintal = 46 kilos



**Figura 5. Distribución Porcentual de la Superficie Cultivada de uva (2009)**

Fuente: (MINAG, 2009).

**2.14.2 Rendimiento.** Según el MINAG (2009), El rendimiento a nivel nacional muestra una tendencia positiva y el 2009 alcanzó un promedio de 11 492 Kg/ha. La región de Tacna con 10 762 Kg/ha ocupó el cuarto lugar después de Cajamarca, La Libertad y Lima. En cuanto a la tendencia regional, ésta es negativa por la edad de las plantaciones, la falta de renovación de los viñedos, la falta de capacitación de los productores y a la falta de investigación aplicada.

**2.14.3 Exportaciones de Pisco.** la Asociación de Exportadores (2009) menciona que la

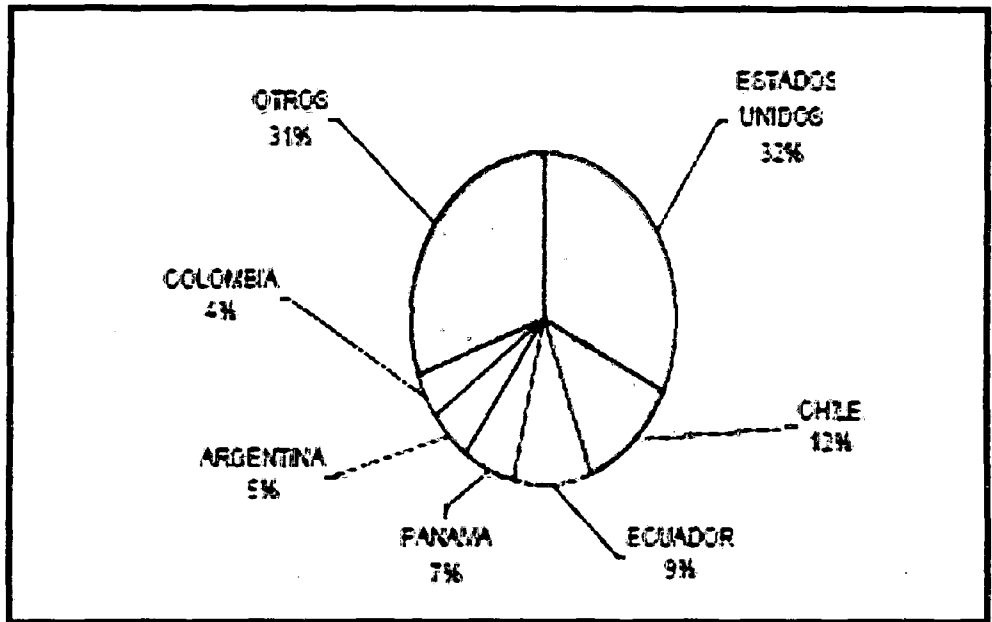
exportación del pisco se está recuperando progresivamente y setiembre fue el cuarto mes del 2009 en registrar un crecimiento, de 26 por ciento en dicho mes, con lo que la contracción en sus envíos al exterior se redujo a tres por ciento en los primeros nueve meses del año, informó hoy la Asociación de Exportadores.

En setiembre las exportaciones de pisco ascendieron a 178,256 dólares, mientras que entre enero y setiembre sumaron un millón 9,000 dólares, tres por ciento menos que en similar período del año pasado cuando ascendieron a un millón 42,000 dólares. Los dos principales mercados del pisco, Estados Unidos y Chile, incrementaron su representatividad respecto a los otros destinos, el primero pasó de 28 a 30 por ciento, en tanto que el segundo de 15 a 23 por ciento. Entre los 43 destinos que registra Aduanas en el período enero setiembre del 2009, están los nuevos mercados de Bolivia, Singapur, República de Corea, Filipinas, Nueva Zelanda, Sudáfrica, Malasia, Rumania, Paraguay, Austria, Guayana Francesa, Aruba y Antillas Holandesas. (ADEX, 2009)

**Cuadro 1. Exportaciones de pisco Peruano (2002 - 2009)**

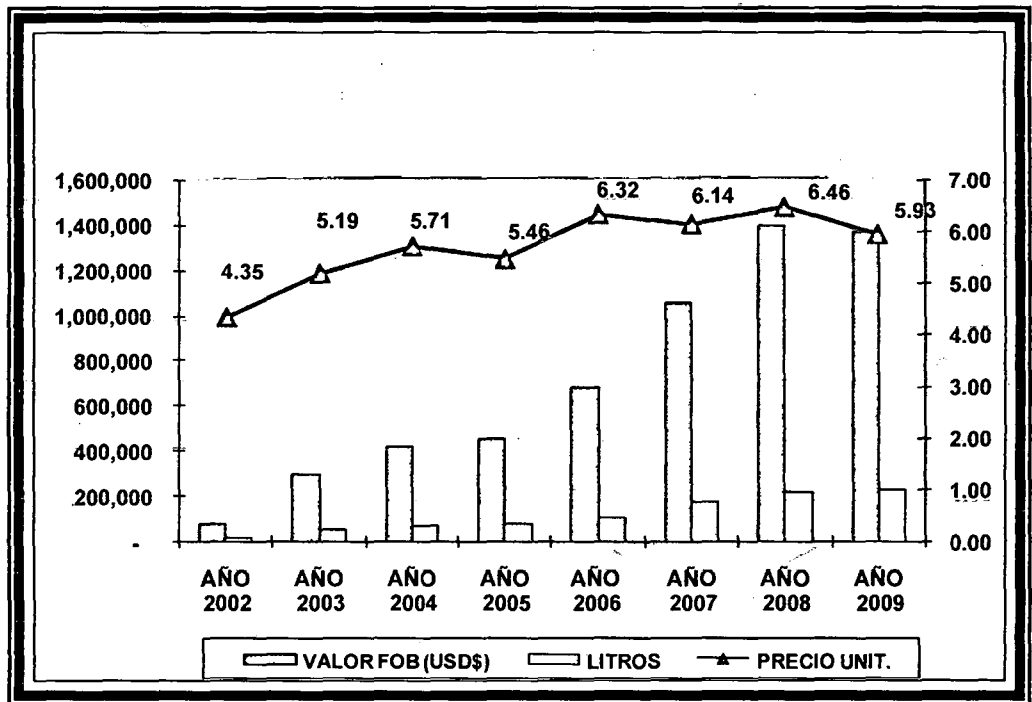
<b>AÑOS</b>	<b>FOB US\$</b>	<b>LITROS</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>
2002	79,785	18,338	4.35
2003	293,936	56,598	5.19
2005	452,039	82,735	5.46
2006	681,549	107,798	6.32
2007	1,061,385	172,891	6.14
2008	1,395,314	216,014	6.46
2009	1,371,842	231,19	5.93

Fuente: Aduanas, 2009



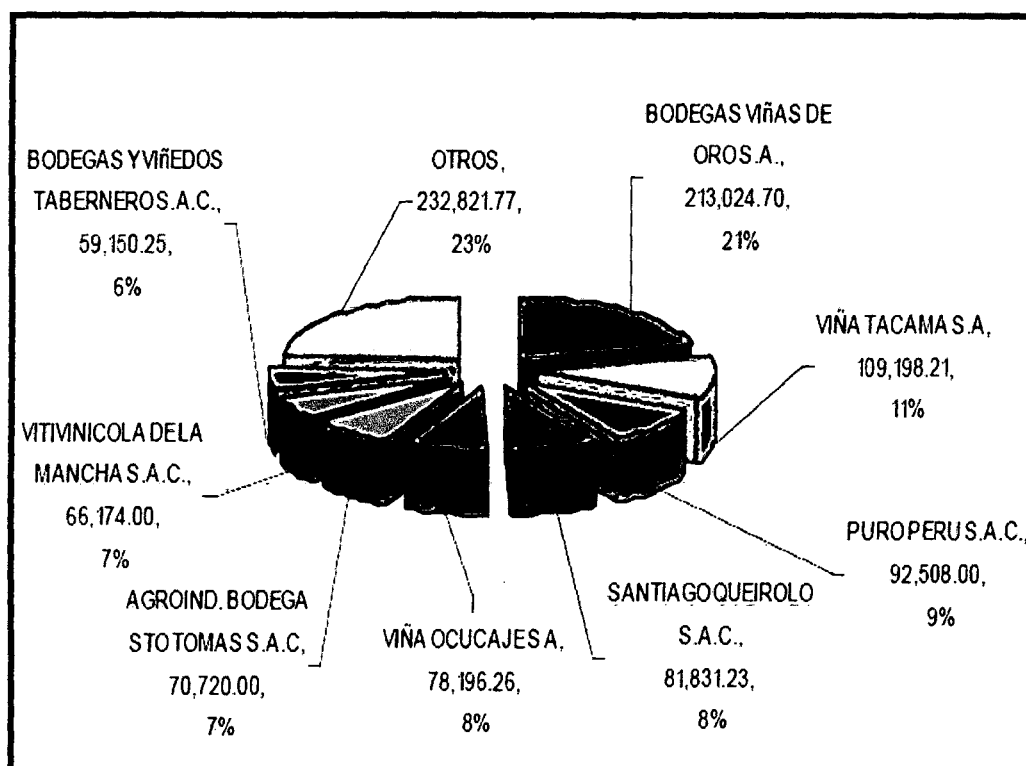
**Figura 6. Países destinos de exportación de pisco**

Fuente: O.I.V. Elaboración: PROMPEX



**Figura 7. Exportación de Pisco ( 2002-2009)**

Fuente: ADUANAS, 2009



**Figura 8. Principales empresas exportadoras de pisco**

Fuente: PROMPEX, 2009

**Cuadro 2. Principales países importadores pisco 2009**

PAÍS	VALOR FOB	LITROS
ESTADOS UNIDOS	468,476.06	69,574
CHILE	256,544.16	51,978
COLOMBIA	71,108.00	12,917
ESPAÑA	59,932.26	6,39
ARGENTINA	52,424.13	29,298
ECUADOR	49,019.71	3,939
ALEMANIA	47,712.10	5,152
REINO UNIDO	36,911.60	2,783
BELGICA	36,183.81	4,174
OTROS	293,530.43	44987

Fuente: ADUANAS, 2009

**Cuadro 3. Principales países exportadores de pisco 2009**

<b>EXPORTADOR</b>	<b>VALOR FOB</b>	<b>LITROS</b>
BODEGA SAN ISIDRO	200,653.28	31,370
VIÑAS DE ORO	151,336.16	38,038
VIÑA TACAMA	149,567.85	21,541
VIÑA OCUCAJE	110,160.90	10,985
SANTIAGO QUEIROLO	109,865.44	25,732
BODEGA STO TOMAS	87,102.00	25,659
BODEGA SAN ANTONIO	80,959.19	13,395
BODEGAS Y VIÑEDOS TABERNERO	55,611.31	6,926
AGRILSA	55,305.00	5,531
OTROS	371281.13	51166

Fuente: ADUANAS, 2009

### **III MATERIALES Y METODO**

#### **3.1 Lugar de ejecución.**

El trabajo de Investigación se desarrollo en la ciudad del Cusco, en la Empresa Bodegas Emperador S.A.C.

#### **3.2 Materiales y Equipos**

- Tinas de plástico polimerizadas.
- Malla de polimerizado
- Jabás de plástico Cápac. Max. 25 Kg.
- 01 Mostimetro de 0.990 °GL
- Ollas de acero inoxidable
- Alcoholimetro de 100 ml/he con termómetro de 20°c
- Probeta de 250ml
- 01 Balanzas Marca: Sanson Cápac.Máx. 120 Kg.
- Bomba enológica de 2hp marca zambullí
- Quemador a gas propano
- Alambique de cobre Cap.800 Lt.
- Tanque de fermentación Cápac. 110 L.
- Despalilladora-Estrujadora Marca: Mecnosud Fabricación: Italiana  
Cápac.Máx.: 3.5 Tn./h Motor: 3 HP
- 01 Termómetro digital pockt thermometer
- Computadora portátil.



### 3.3 Diseño Experimental

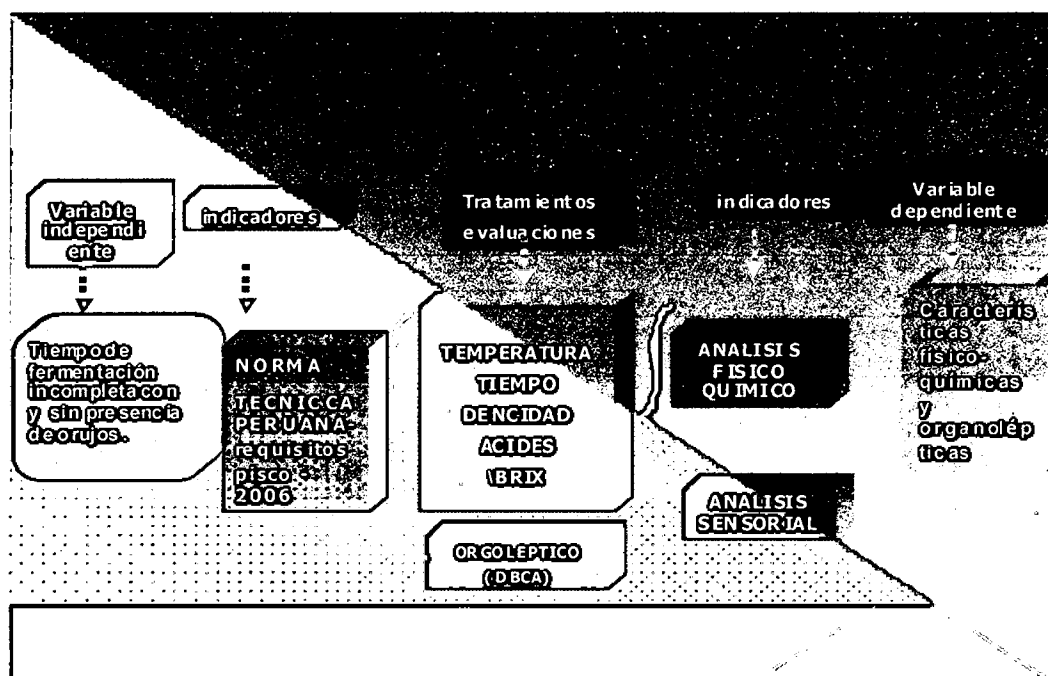


Figura 9. Representación esquemática de diseño experimental

Fuente: Elaboración propia 2009

#### 3.3.1 Estudio de la Materia Prima.

Para la elaboración de pisco se utilizó uva Quebranta (*Vitis vinifera L*) procedente de la ciudad de Ica. La cosecha de la uva (*Vitis vinifera L*) se realizó con previo seguimiento de la maduración, mediante el análisis de los siguientes parámetros de la materia prima.

#### 3.3.2 Estudio de la Levadura o Inoculación.

Se procedió a inocular asépticamente la levadura secas activas *Saccharomyces cerevisiae r.f. cerevisiae* de 60g/he, (500g de levadura en 20 litros de agua a temperatura de 40°C, un promedio de 4 horas observándose la fermentación y luego se procede a introducir en el tanque de la fermentación del mosto.

#### 3.3.3 Evaluación de la Fermentación.

La fermentación se realizó a temperatura ambiental a 25°C, bajo sombra, en lugar aireado con un volumen aproximado de 1800 Litros. Por tratarse de un proceso para obtención de pisco mosto verde la fermentación se realizó en forma incompleta, lo que le va a conferir características físicas, químicas y organolépticas diferentes de los otros tipos de piscos. Es decir las muestras para el

destilado se fue descubado a las 72 horas, tiempo último al cual quedaba algo de azúcares reductores sin reducirse. En todas las muestras se evaluó los siguientes parámetros densidad, temperatura, acidez, pH, °Brix cada 24 horas.

Una muestra de 100ml de mosto de la uva densidad en una probeta de 100ml se tomo una muestra de mosto fresco y luego se hizo la medida de la densidad con el densímetro cada 24 horas por un periodo de 5 días.

En una probeta de 100ml se tomo una muestra de mosto fresco y luego se hizo la medida la temperatura con su respectivo termómetro cada 24 horas por un periodo de 5 días. En una probeta de 100ml se tomo una muestra de mosto fresco y luego se hizo la medida los °Brix con el refractómetro cada 24 horas por un periodo de 5 días, el análisis de acides y pH se realizó en el laboratorio de áqualab.

#### **3.3.4. Evaluación de la Destilación.**

Se evaluaron las Etapas de la destilación o fraccionamiento iniciada la operación de destilación ésta comprendió tres etapas: la primera, denominada "cabeza", es la que recibe el primer impacto de calor; contiene gran cantidad de sustancias aromáticas y de alcoholes superiores tóxicos, como el acetato de etilo y el alcohol metílico La segunda etapa, denominada "cuerpo o corazón", que es el pisco propiamente dicho, se realizó con calentamiento uniforme El llamado "corte" entre cuerpo y cola fue cuando el destilado marcaba directamente 44 +/-0.6. Grados alcohólicos La tercera etapa, llamada "cola o pucho", rica en compuestos de alto punto de ebullición, superiores a los 94,5°C como el furfural También fue separado por su carácter tóxico todo el destilado con una graduación inferior a los 32 grados alcohólicos.

Las evaluaciones de realizó se la siguiente forma en una probeta de 100ml se tomo una muestra del pisco destilado en las 3 etapas del destilado hizo los análisis tomando en cuenta el formato de evaluaciones durante el destilado.

#### **3.3.5 Evaluación organoléptica**

Las muestras codificadas de pisco mosto verde obtenidas a diferentes tiempos de fermentación fueron evaluadas por un panel de consumidores semi-entrenado las muestras de puso en 4 envases de vidrio transparente y se sirve en una copa luego evaluaron características de: aspecto, color, olor y gusto mediante una Ficha

de Calificación basada en una escala hedónica de 5 puntos (excelente a extremadamente malo) a la cual se le aplicó un diseño de boque aleatorizado y Análisis de Varianza para cada característica. Esta evaluación se consolidó con una Prueba de Ranking de menor (1) a mayor preferencia (4). Los modelos de fichas de evaluación se muestran en hojas anexas.

### **3.3.6. Prueba Afectiva (Método Escala Hedónica de 5 puntos)**

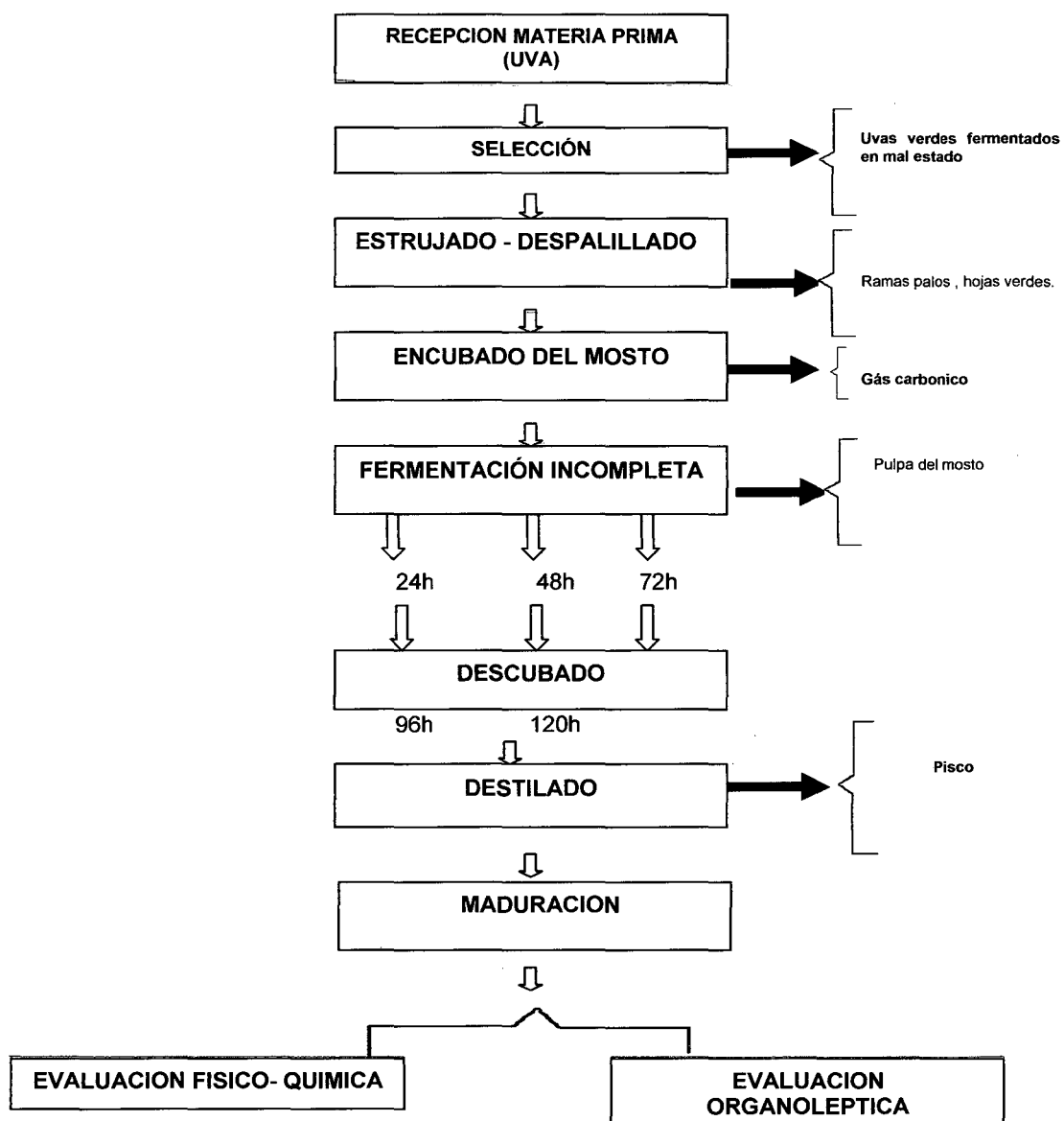
Realizada con la finalidad de determinar el mejor producto en estudio, proveniente de las muestras que fue elaborado durante la fermentación rápida, se evaluarán las características de color, olor, sabor y apariencia general, prueba que fue realizada por panelistas semi-entrenados, siendo 5 el número de personas asignadas a evaluar a 4 muestras de pisco mosto verde (Sancho 1999).

### **3.3.7. Prueba de diferencia (método ranking u ordenamiento)**

Mediante esta prueba se determinará la preferencia del consumidor en función al pisco experimental comparando con dos pisco comerciales. Esta prueba se realizó con la finalidad de tener una idea del grado de aceptación que tiene el producto en el mercado, fue evaluado mediante el formato diseño propio del investigador prueba que fue realizada por panelistas consumidores semi-entrenados, siendo 20 el número de personas asignadas a evaluar a 3 muestras de pisco mosto verde. En las tiendas de mega del acuidad del cusco se realizó esta prueba se dio 3 muestras de pisco de 750ml cada botella en copas y luego determinaron el puntaje al que corresponde cada muestra.

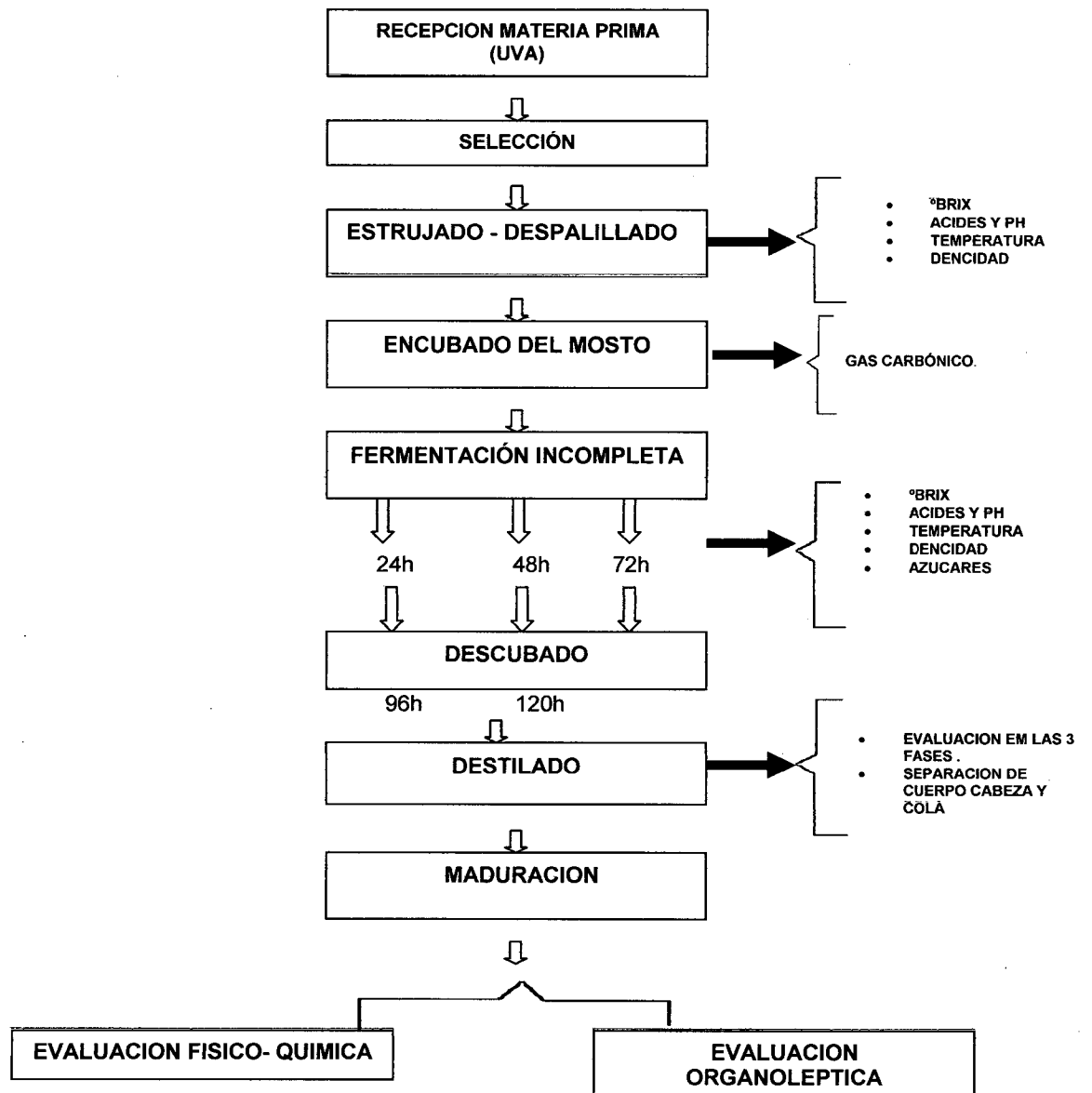
### **3.3.8. Análisis Químico del Pisco Elaborado**

Se realizó análisis del pisco mosto verde en el laboratorio de áqualab en el laboratorio de la UNSAAC y los resultados fueron comparados con la NTP requisitos Pisco.



**Figura 10. Flujo de proceso de producción del pisco de mosto verde**

FUENTE: Elaboración propia (2009)



**Figura 11. los parámetros de evaluación y análisis**

FUENTE: Elaboración propia (2009)

### **3.4 Descripción del proceso de elaboración del pisco.**

#### **3.4.1 Materia prima**

Se utilizó uva de la variedad quebranta procedente de la ciudad de Ica se evaluó los parámetros y sus valores iniciales de Acidez total, pH, Sólidos Totales (°Brix), temperatura.

#### **3.4.2 Recepción y pesado**

Se decepcionó la uva en empresa luego se hizo la descarga sobre las mesas de acero inoxidable y luego se realizó el pesado en la balanza Marca Sansón de 120 kg. de capacidad.

#### **3.4.3 Estrujado / despalillado**

EL estrujado / despalillado se empieza al momento de introducir la uva a la máquina despalilladora (Despalilladora-Estrujadora Marca: Mecosud Fabricación: Italiana Cápac.Máx.: 3.5 Tn./h Motor: 3 HP) la máquina procede a transportar la uva del racimo con un tornillo sin fin hacia las mallas para ser desgranados y tamizados con el segundo tornillo sin fin el mosto de la uva se desvía hacia la manguera enológica para alimentos de 5cm espesor de PVC acerado con dirección hacia los tanques polipropileno PVC DE 2000Lt de cap. y los palitos o ramas se desvía por la parte posterior de la despalilladora en esta etapa se agrega bisulfito de sodio la cantidad de 0.25g como medio de desinfectar y para que las bacterias primitivas(levaduras)se encuentren en estado latente hasta empezar su fermentación mano láctica.

#### **3.4.4 Encubado mosto**

El mosto de la pulpa fue llevado a un recipiente plástico con capacidad de 2000 Litros llenando sólo hasta 2/3 de su capacidad para evitar el rebalse del "sombbrero" formado por los orujos por acción del gas carbónico. La inoculación de la levadura secas activas *Saccharomyces cerevisiae* r.f. se realizó en 20 litros de agua tibia de 40°C por 30 min. dosis de 60g/hl luego se procedió a introducir al tanque de la fermentación de 2000Lt.

#### **3.4.5. Fermentación incompleta**

Una vez puesta el mosto (jugo, hollejos y semillas) en condiciones óptimas y favorables como la temperatura de la ciudad del cusco para que inicie la fermentación, luego fue depositados en tanques de polietileno de alta densidad para su almacenamiento de una capacidad de 2000 litros. Del proceso incompleto de fermentación se obtiene cuatro muestras transcurridas 216h 204h 264h 288h 312h las que se evaluó acidez total, densidad ,PH, sólidos solubles (°Brix) y grados alcohólicos(%vol).

#### **3.4.6. Destilación**

El proceso de destilación se efectuó en un alambique simple construido en plancha de cobre con capacidad de olla de 600 L dotado de capitel, cuello de cisne y serpentín condensador. La forma de calentamiento fue por combustión de gas propano lo que provocó la ebullición del mosto y el desprendimiento de compuestos volátiles, alcohólicos y vapor de agua. Ver los resultados en la Anexos la fase de la destilación en tuvo una duración de 6 horas aprox. A una temperatura máx. De 96°C.

#### **3.4.7. Maduración**

Todas la muestras de pisco fueron recepcionadas en envases de vidrio nuevo, llenados manualmente y sellados con tapones metal. El tiempo de maduración debe ser superior a los tres meses de acuerdo a la NTPN°211.001. En esta parte del proceso el pisco empieza a desarrollar cualidades gustativas y estabilidad en cuanto a la estructuración de sus componentes químicos.

### **3.5 Métodos de análisis y método estadístico empleado**

Los análisis Físico-Químicos del producto final, se realizaron en las instalaciones del Laboratorio de áqualab Cusco, mientras los controles fisicoquímicos de Fermentación y destilación en la empresa Bodegas Emperador S.A.C. y los pruebas de organolépticas en supermercados Mega de la ciudad del Cusco durante los mese de setiembre .

## **Análisis Físico-Químico de Materia Prima**

### **3.5.1 pH**

Se determino por la técnica propuesto por Método oficial de la (AOAC, 1990). mediante Lectura directa en un potenciómetro (marca) previamente calibrado con buffer 4.

### **3.5.2 Acidez total**

Se determino por el técnica propuesto por Método oficial de la O.I.V.V. (Amerine y Ough, 1976.) Expresado en términos de ácido tartárico.

### **3.5.3 Densidad**

Se determino por el técnica propuesto por Método oficial de la (AOAC, 1990)

### **3.5.4 °Brix**

Se determinó por la técnica propuesto por Método Oficial de la (AOAC, 1990) Lectura directa por refractómetro.

## **3.6 Análisis físico-químico del mosto en destilación**

### **3.6.1 pH**

Se determino por la técnica propuesto por el Método Oficial de la (AOAC, 1990) mediante lectura directa en un potenciómetro previamente calibrado con buffer 4.

### **3.6.2 Acidez total**

Se determino por el técnica propuesto por el Método Oficial de la (AOAC, 1990) Expresado en términos de ácido tartárico.

### **3.6.3 Densidad**

Se determino por la técnica propuesto por el Método Oficial de la (AOAC, 1990)



#### **3.6.4 Sólidos totales**

Se determino por el técnica propuesto por el Método Oficial de la (AOAC, 1990)  
Lectura directa por refractometría.

#### **3.6.5 Azúcares reductores**

Se determino por el técnica propuesto por Método oficial de la (AOAC, 1990)  
Fuente: Amerine y Ough-1976

#### **3.6.6 Grado alcohólico**

Ensayo realizado según NTP N°210.010 -1967 para bebidas alcohólicas.  
Método de arbitraje.

#### **3.6.7 Temperatura**

De acuerdo a NTP211.001-2006 controlada a 20/20°C directamente en el  
mosto.

#### **3.7 Análisis químico del pisco**

El análisis de químico se realizo en el laboratorio de el aqualab ver resultados  
en Anexos (certificados)

#### **3.8 Análisis organoléptico o cata del pisco**

Las muestras codificadas de pisco mosto verde obtenidas a diferentes tiempos de  
fermentación fueron evaluadas por método estadístico y pruebas.

##### **3.8.1. Prueba Afectiva (Método Escala Hedónica de 5 puntos)**

Esta prueba se realizo con la finalidad de determinar el mejor producto en  
estudio, proveniente de las muestra que fue elaborado durante la fermentación  
rápida, se evaluaron las características de color, olor, sabor y apariencia general,  
prueba que fue realizada por panelista semi-entrenados, siendo 5 el número de  
personas asignadas a evaluar a 4 muestras de pisco mosto verde la Ficha de  
Calificación basada en una escala hedónica de 5 (excelente) a 1 (extremadamente  
malo) a la cual se le aplico el método diseño de bloques aleatorizados y su  
respectivo Análisis de Varianza para cada característica (Sancho et al., 1999)

**Prueba de Comparación Diferencia Mínima Significativa de Fisher (DMS)** con los datos efectuados de la prueba afectiva se realizó la prueba de comparación de Fisher .(DMS).

**Prueba de diferencia** (método ranking u ordenamiento); mediante esta prueba se determinará la preferencia del consumidor en función al pisco experimental comparando con dos pisco comerciales. Esta prueba se realizó con la finalidad de tener una idea del grado de aceptación que tiene el producto en el mercado, fue evaluado mediante el formato diseño propio del investigador prueba que fue realizada por panelistas consumidores semi-entrenados, siendo 20 el número de personas asignadas a evaluar a 3 muestras de pisco mosto verde Esta evaluación se consolidará con una Prueba de Ranking de menor (1) a mayor preferencia (4). Los modelos de fichas de evaluación se muestran en hojas anexas. (Sancho et al., 1999).

## IV RESULTADOS Y DISCUSIONES

### 4.1 De la Materia Prima Uva

La materia prima utilizada para la presente investigación provino del departamento de Ica, cuyos valores obtenidos de su análisis proximal se muestran en el presente cuadro.

**Cuadro 4. Valores Obtenidos de la Materia Prima**

Componente	Valor
Acidez total	5.1
Densidad a 20°C g/l	1.116
Temperatura del mosto °C	22.0
pH	4.0
°Brix	28.0

Fuente: Análisis Químico proximal realizado en Laboratorio de la UNSAAC-Cusco (2009)

De los resultados obtenidos se puede inferir que la uva estaba en un grado de madurez relativamente avanzado, la uva tiene un nivel de pH en el mosto de la uva determina su acidez. el nivel de pH va aumentando a lo largo del ciclo de maduración de la uva, y a medida que aumenta este nivel, la acidez disminuye. este nivel sirve para determinar cuál es el momento óptimo para la vendimia en las uvas el pH final puede situarse entre 2,9 y 4. (Sancho *et al.*, 1999)

### 4.2 De la fermentación incompleta del mosto fresco

Los resultados del proceso fermentativo incompleto del mosto fresco en presencia de orujos, característico del pisco mosto verde se muestran a continuación.

**Cuadro 5. Resultados de la evaluación de la fermentación incompleta del mosto.**

	Tiempo de fermentación (horas)							
	0	24	48	72	96	120	144	168
Acidez total	7.40	7.0	6.75	6.75	6.75	6.75	6.92	6.95
Densidad a 20°C (g/l)	1.187	1.112	1.076	1.034	1.025	1.019	1.013	1.009
T° del mosto °C	21.1	23.0	27.8	24.7	21.1	21.9	20.2	19.0
pH	4.0	3.9	3.9	3.8	3.8	3.8	3.9	3.9
°Brix	27.5	26.5	21.0	15.0	14.0	13.0	12.5	11.5
Alcohol (% vol) a 20°C	0	9.1	9.3	9.4	9.5	9.7	9.8	9.9

Fuente: Laboratorios de Aqualab y Bodegas Emperador (2009)

Con los resultados mostrados en el Cuadro los cuales comparados con valores de otros procesos fermentativos se consideran normales, salvo el contenido alcohólico un tanto bajo (9,9 % vol en promedio). Se explica esto en parte, por tratarse de muestras incompletamente fermentadas es decir con azúcares no fermentados aún presentes.

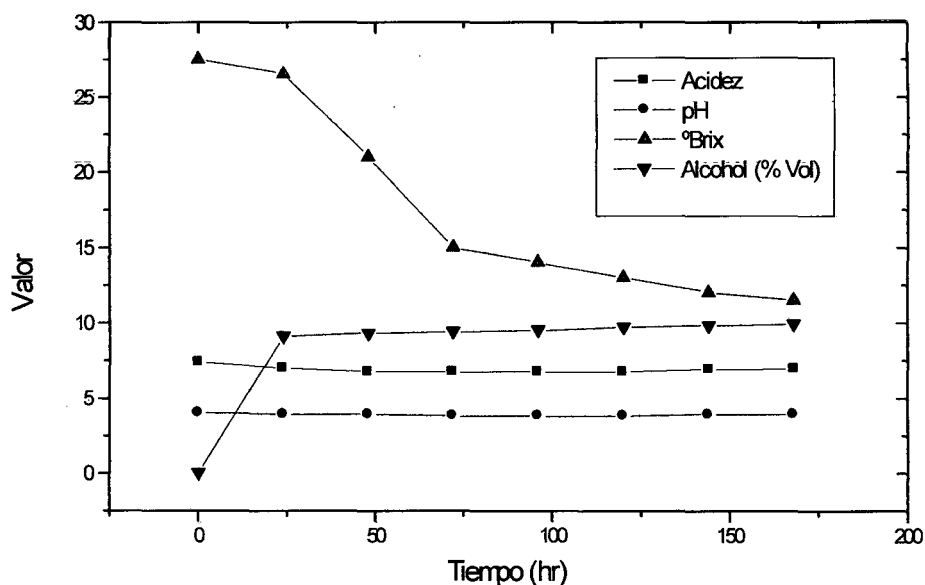


Figura 12. Evolución de la conversión de azúcares, Ph, acidez y Alcohol durante el proceso de fermentación del mosto de uva

En la figura 4 se puede apreciar que durante el proceso de fermentación tiene como efecto la conversión de los azúcares del mosto en alcohol etílico por intermedio de levaduras del genero *Sacharomyces cerevisiae* y *Sacharomyces bayanus*. Similar comportamiento tuvieron Nelson y Acre (2005) en la fermentación del vino; del mismo modo se observa que la temperatura tiene una influencia sobre los grados alcohólicos; a menor temperatura se alcanza un mayor grado alcohólico tal como se muestra en el cuadro 9 que coinciden además con los resultados mostrados por Aleixandre (1996) y Peynaud (1984) citados por Vidaurre (2004).

Respecto a la acidez total expresado como ácido tartárico influye ligeramente en el descenso del pH, los datos experimentales obtenidos difieren con los obtenidos por Cerro (2005) para proceso de fermentación de uva Italia. Esto puede deberse a la variedad de la uva utilizada para el proceso de fermentación García (1993) y Ramírez (2000) citados

por **Vidaurre (2004)** pues ellos emplearon la variedad de uva Borgoña que tiene un pH aproximado de 3.2, mientras que el empleado para el experimento fue de 4.0.

Los ácidos tienen una capacidad de conservante del vinos (**Andrew et al., 2003**) es por ello que el crecimiento o evolución en su formación se mantiene casi constante con un ligero crecimiento, resulta necesario en aquellos vinos que se diseñan para añejar. La presencia de una cierta cantidad de ácidos hace que se refuercen de forma natural otros sabores del vino en la cata.

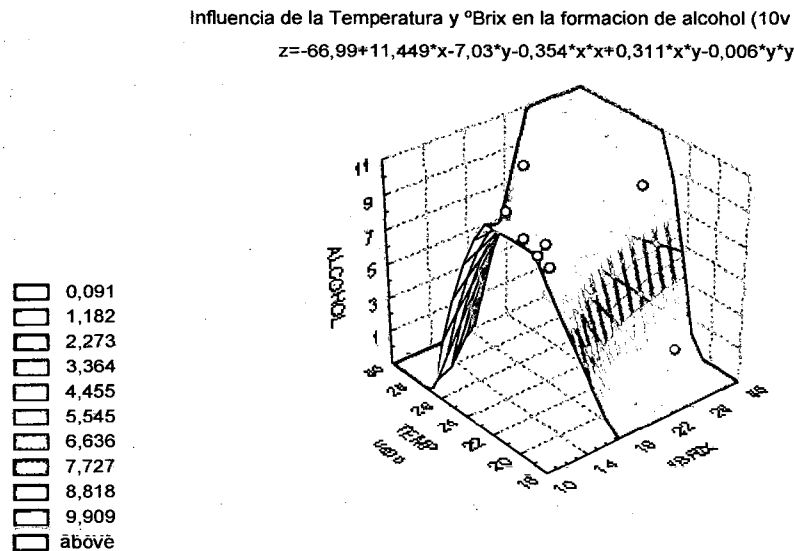


Figura 13. Influencia de la temperatura y °Brix en la formación de alcohol.

En la figura 13. mostrada se observa que entre 24°C y 27°C se obtienen la mayor cantidad de formación de alcohol, resultados que coinciden con los resultados presentados por **Vidaurre (2004)**, para la fermentación de uva.

### 4.3 Del proceso de destilación de los vinos base.

A continuación, se presentan los resultados de las tres etapas de destilación para las cuatro muestras de vinos base obtenida.

#### 4.3.1. Separación de cabeza

Debido al tamaño de la muestra a destilar (500 litros) y al tamaño del destilado a separar la cabeza de la destilación que se separó se tuvo en promedio 65 grados alcohólicos y representó el 1 % del volumen total del mosto puesto a destilar. Según la Norma Técnica Peruana NTP-2006 para vinos explica que no hay criterios científicos para determinar el volumen óptimo que puedan tener los destilados de cabeza a ser separados por poseer compuestos tóxicos y de menor punto de ebullición como los alcoholes superiores, metanol, acetaldehído y sustancias aromáticas. Los criterios de separación que se manejan son tres a saber: Por medición de la riqueza alcohólica inicial alta de 60 a 70 % Vol. Por un porcentaje respecto del volumen del vino base 0,5 - 3,0 % por evaluación empírica gustativa y odorífica.

Para el experimento se empleo el segundo criterio en base a un porcentaje del volumen del vino base a destilar.

Los datos obtenidos se muestran en el cuadro 10.

**Cuadro 6. Proceso de destilación cabeza**

N°	Tiempo del destilado (hr.)	Temperatura Inicial (°C)		Temperatura Final (°C)		Volumen (L)	Grado Alcohólico
		Mosto	Vapor	Mosto	Vapor		
1	2.5 horas	85	87	93	91	15	65
2	2.67 horas	84	82	85	83	15	63
3	2,33 horas	83	81	88	86	15	64
4	15,33 horas	85	83	88	86	15	63

Fuente : Elaboración Propia

Los valores obtenidos mostrados en el cuadro 10 que corresponden al 65%, 64%, 63% de alcohol (v/v), valores que se encuentran dentro de los rangos permitidos por la Norma Técnica Peruana NTP -2006, para Pisco, la variación de % depende la aplicación de la temperatura del durante el destilado a mayor temperatura el tiempo de destilado es menor y económicamente no es favorable esos valores distintos, será adecuado para destilar.

#### 4.3.2. Separación de cuerpo

Los valores promedio obtenidos en esta etapa estuvieron en el rango de 44% a 45% Volumen, resultados que se encuentran dentro de los rangos permitidos por la Norma Técnica Peruana (NTP N°211.001-2006) que varían entre un rango mínimo 38,0 máximo 48,0 +/-1,0 % Volumen a 20/20°C.

**Cuadro 7. Proceso de destilación Cuerpo**

Muestra N°	Tiempo del destilado (hr.)	Temperatura Inicial (°C)		Temperatura Final (°C)		Volumen (L)	Grado Alcohólico
		Mosto	Vapor	Mosto	Vapor		
1	4hr 30min	90	88	96	94	200	44
2	4hr 24min	89	87	96	94	210	44.5
3	4hr 15min	89	87	96	94	220	45
4	4hr 35min	88	86	96	94	200	44

Fuente : Elaboración Propia

#### 4.3.3. Separación de cola

Esta fracción también posee componentes tóxicos como furfural, metanol, además de compuestos combinados en agua y sustancias aromáticas por lo que debe ser separada y eliminada, Para el "corte" de cuerpo y cola se adoptó el criterio de que la medición del grado alcohólico de la mezcla destilada del cuerpo debe estar entre 44,0 y 45 % vol de alcohol según la NTP N°211.001-2006

**Cuadro 8. Proceso de destilación Cola**

Muestra N°	Tiempo del destilado (hr.)	Temperatura Inicial (°C)		Temperatura Final (°C)		Volumen (L)	Grado Alcohólico
		Mosto	Vapor	Mosto	Vapor		
1	1hr 06min	96	94	96	94	5	9
2	50min	96	94	96	94	5	9
3	50min	96	94	96	94	7	9
4	1hr 15min	96	94	96	94	5	9

Fuente: Elaboración propia (2009)

Se obtuvo un bajo contenido de alcohol, que fluctuó en alrededor de 9% de alcohol (v/v), este producto tiene como componente mayoritario agua por tanto, es de baja calidad, no adecuándose a la NTP N°211.001-2006, y se destina a enriquecimiento de otro mosto de destilado o para limpieza o desinfección de utensilios. Durante la destilación las fracciones intermedias son entre (63-20°G.L) y en menor

proporción en la cabeza y cola, mientras que el ácido acético sale en mayor cantidad prácticamente entre el final del cuerpo y inicio de la cola. Esto quiere decir que si se destila un vino acetificado, así se haga un mayor corte de cabeza y cola el pisco va a estar acetificado porque este compuesto se encuentra en mayor cantidad en el cuerpo. Igualmente, si se destila un vino con alto contenido de metanol, así se separe una gran cantidad de cabeza y cola el pisco va a contener metanol, porque destila en mayor cantidad en el Cuerpo, según la NTP-2006

En cuanto a ésteres, alcoholes superiores y acetaldehído, si se elimina mucha cabeza, estos serían prácticamente eliminados del pisco, lo cual en el caso del acetaldehído tal vez es beneficioso porque este compuesto a niveles altos es tóxico, pero en cuanto a los ésteres y a algunos alcoholes superiores tal vez no sea lo más conveniente ya que estos compuestos aportan aromas y sabores agradables al pisco. Con respecto al furfural, como este compuesto se encuentra en la cola es posible que separando más la cola o sea obteniendo un pisco de mayor graduación alcohólica, se pueda obtener un pisco con menor contenido de furfural según la NTP-2006

#### 4.4 Resultados del pisco mosto verde

##### 4.4.1 Resultados Físicos

Del cuadro se observa que de los resultados obtenidos en grado alcohólico para las cuatro muestras, éstos se encuentran dentro del rango de 38,0 a 48,0 % vol con un promedio de 44 % vol a 20/20°C. Respecto del extracto seco los valores obtenidos son inferiores al requisito de máximo 0,6 g/l a 100°C estipulado por la NTP 211.001. 2006, Respecto de la densidad y pH, no son considerados requisitos y sólo son referenciales.

**Cuadro 9. Análisis físico del pisco mosto verde**

COMPONENTE FÍSICO	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4
Grado alcohólico volumétrico a 20/20 °C (%)	44	44.5	45	44
Extracto seco a 100 °C (g/L)	0.01	0.01	0.02	0.09
Densidad a 20 °C/20 °C	0.9428	0.9432	0.946	0.9459
pH	3.68	3.69	3.7	3.71

Fuente: Elaboración propia y Aqualab (2009)



#### 4.4.2 Resultados Químicos

Los resultados de los análisis químico obtenidos del laboratorio del águilab por comparo con la muestra del pisco experimentado y se confirma que los resultados obtenidos estaban dentro de los requisitos de la NTP N°211.001/2006

**Cuadro 10. Comparación con la NTP con los resultados obtenidos de análisis de químico del pisco experimentado.**

Componentes volátiles y odoríferos	Resultados (mg/100ml (PISCO .EXPE.))	Requisitos NTP 211.001-2006	
		MIN	MAX
Esteres totales	16,3	10,0	330,0
Formato de etilo	0,0	-	4,0
Acetato de etilo	17,4	10,0	28,0
Acetato de iso-amilo	0,6	-	1,0
Furfural	0,0	-	5,0
Acetaldehído	21,2	3,0	50,0
Alcoholes superiores totales	248,4	60,0	350,0
Iso propanol	0,0	-	4,0
Propanol	40,0	1,0	45,0
Butanol	1,6	-	15,0
Iso butanol	33,9	25,0	220,0
Iso teramílico	154,9	50,0	280,0
Acidez volátil	0,7	-	0,76
Alcohol metílico	78,6	4,0	80,0

Fuente: Laboratorio Aqualab, 2009

Los resultados químicos dan a conocer que el pisco mosto verde elaborado en la empresa bodegas emperador. Están dentro de los rangos establecidos, Si establecemos un comparativo entre los resultados obtenidos y los requisitos de la NTP de pisco-2006 podemos decir que todos los valores se encuentran dentro de los rangos permitidos.

#### 4.4.3 Resultados Organolépticos.

Los resultados de la Evaluación Organoléptica por un panel semi entrenado (consumidores) y en base a sus atributos de aspecto, color, olor y sabor dio como resultado del análisis estadístico diseño de bloque completamente aleatorizado

(DBCA) y (ANVA) no existir diferencia significativa a un nivel de confianza del 95 % entre las cuatro muestras.

**Evaluación organoléptica y análisis estadístico.**

Muestras de Pisco Mosto Verde

**a) Atributo: ASPECTO**

**Hipótesis**

Ho: No existe diferencia significativa entre las muestras respecto al Aspecto.

H1: Si existe diferencia significativa entre las muestras respecto al Aspecto.

**Resumen** Por lo tanto, se acepta Ho y se rechaza H1.

**Cuadro 11. de comparativo del valor calculado con la Tabla F**

Nivel de Significancia	Tabla f	Comparativo	valor f calculado	diferencia significativa
0.05	3.49	>	0.00	NO

**b) Atributo: COLOR**

**Hipótesis**

Ho: No existe diferencia significativa entre las muestras respecto al Color.

H1: Si existe diferencia significativa entre las muestras respecto al Color.

**Resumen** Por lo tanto, se acepta Ho y se rechaza H1.

**Cuadro 11. de comparativo del valor calculado con la Tabla F**

Nivel de Significancia	Tabla f	Comparativo	valor f calculado	diferencia significativa
0.05	3.49	>	1	NO

**c) Atributo: OLOR**

**Hipótesis**

Ho: No existe diferencia significativa entre las muestras respecto al Olor.

H1: Si existe diferencia significativa entre las muestras respecto al Olor.

**Resumen** Por lo tanto, se acepta Ho y se rechaza H1.

**Cuadro 13. de comparativo del valor calculado con la Tabla F**

<b>Nivel de Significancia</b>	<b>Tabla f</b>	<b>Comparativo</b>	<b>valor f calculado</b>	<b>diferencia significativa</b>
0.05	3.49	>	0.05	NO

**d) Atributo: SABOR**

**Hipótesis**

Ho: No existe diferencia significativa entre las muestras respecto al Sabor.

H1: Si existe diferencia significativa entre las muestras respecto al Sabor.

**Resumen** Por lo tanto, se acepta Ho y se rechaza H1

**Cuadro 14. de comparativo del valor calculado con la Tabla F**

<b>Nivel de Significancia</b>	<b>Tabla f</b>	<b>Comparativo</b>	<b>valor f calculado</b>	<b>diferencia significativa</b>
0.05	3.49	>	0.09	NO

**Conclusión**

El análisis de varianza indica que **no** existe diferencia significativa en la evaluación organoléptica respecto al aspecto, color, olor y sabor del pisco mosto verde con un nivel de confianza del 95%.

#### 4.4.4. Resultados de preferencia de los consumidores

Se realizó evaluación de Preferencia Hedónica aplicando prueba de comparación de diferencia mínima significativa de FISHER (DMS) que arrojó un resultado similar de DBCA.

#### Análisis Estadístico de la Evaluación de Preferencia del Pisco Mosto Verde Prueba de preferencia (Escala Hedónica de 5 puntos)

**Muestra: Pisco mosto verde**

#### Hipótesis

Ho: No existe diferencia significativa entre las muestras.

H1: Si existe diferencia significativa entre las muestras.

**Resumen** Por lo tanto, se acepta Ho y se rechaza H1.

**Cuadro 15. de comparativo del valor calculado con la Tabla F**

Nivel de Significancia	Tabla f	Comparativo	valor f calculado	diferencia significativa
0.05	3.49	>	0.25	NO

#### Conclusión

El análisis de varianza de la prueba de preferencia del pisco mosto verde, indica que no existe diferencia significativa entre las muestras.

#### Prueba de Comparación Diferencia Mínima Significativa de Fisher (DMS)

Muestra: Pisco Mosto Verde

$$DMS = \frac{TXV2CME}{N}$$

$$T (\text{tablas al } 5\%, \text{ con g.l.}=12) = 2,179$$

Entonces:

$$DMS = 2,179 \sqrt{2} (0,28)/5$$

$$DMS = 0,73.$$

**Donde:** T = valor T de student de Tabla (ver tablas estadísticas) al 5 %, para dos colas, a los grados de libertad del error.

CME = valor del cuadrado medio del error.

N = total de juicios efectuados por muestra.

Ordenando la medias

	muestra 1	muestra 2	muestra 3	muestra 4
media	3.6	3.4	3.4	3.6

Diferencia entre medias:

$$[1-2] = 0,20 < 0,73 \text{ ns}$$

$$[1-3] = 0,20 < 0,73 \text{ ns}$$

$$[1-4] = 0,00 < 0,73 \text{ ns}$$

$$[2-3] = 0,00 < 0,73 \text{ ns}$$

$$[2-4] = 0,20 < 0,73 \text{ ns}$$

$$[3-4] = 0,20 < 0,73 \text{ ns}$$

### Conclusión

La prueba de diferencia mínima significativa de Fisher (DMS) del pisco Mosto Verde, indica que las muestras 1, 2, 3 y 4 se diferenciaron entre si de manera significativa a un nivel de significancia del 95%.

#### 4.4.5. Resultados de la prueba sensoriales

Se hizo la análisis sensorial de la prueba de diferencia (método ranking u ordenamiento) evaluando el grado aceptabilidad que tiene el consumidor acerca del producto experimentado respecto a dos muestras de piscos del mercado. Dando como resultado hay diferencia significativa entre las muestras en tratamiento, es decir la muestra experimental tiene marcada preferencia entre los panelistas sobre las demás muestras.

**Cuadro 16.** Resultados de la Evaluación Organoléptica según los de Catadores Valores del análisis sensorial de la prueba de diferencia (método ranking u ordenamiento)

panelistas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total	
<b>MUESTRAS</b>	<b>P EXP</b>	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	24
	<b>Pm1</b>	3	3	2	1	3	3	3	3	1	2	2	3	2	3	3	1	3	3	1	3	48
	<b>Pm2</b>	2	2	2	2	3	2	3	3	3	3	2	3	3	2	3	2	2	3	2	3	50

Fuente: Elaboración propia (2009)

Leyenda: p exp. = pisco experimentado  
 p m1 = pisco del mercado 1  
 p m2 = pisco del mercado 2

**CALCULO DEL FACTOR (Q)**

$$Q_c = \frac{12}{n k (k + 1)} \sum_{i=1}^k R^2 i - 3 n (k + 1)$$

$$Q_c = (12/240) (5380) - 240$$

$$Q_c = 29.00$$

$Q_T$ , de tabla de Friedman (Teixeira, 1987). Con N = 20, K = 3 y 5% de significancia.

$$Q_T = 5.66$$

Como  $Q_c > Q_T$  ( $29.00 > 5.66$ ), entonces hay diferencia significativa entre las muestras en tratamiento, es decir la muestra experimental tiene marcada preferencia entre los panelistas sobre las demás muestras.

## V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Conclusiones

En conclusión se logro realizar las evaluaciones y se caracteriza físico – química y organolépticamente el pisco podemos mencionar que el pisco es de buena calidad por su con aceptabilidad del consumidor.

Las evaluaciones durante el procedimiento de elaboración del pisco fueron exitoso por que se tomaron datos importantes que se determino la caracterización y la calidad del pisco.

El pisco elaborado se encuentra dentro de los rangos permitidos por la norma técnica peruana requisitos pisco.

La uva quebranta de Ica presenta un estupendo comportamiento para obtener Pisco Mosto Verde de calidad, gracias a su buen rendimiento y por sus atributos físicos, químicos y organolépticos.

las cuatro muestras de mosto fueron llevados a destilación, sucesivamente, obteniéndose Piscos Mosto Verde con grados alcohólicos entre 42,6 y 43° % vol. Todos sus valores de las demás características físico - químicas, estas evaluadas por análisis químico, también cumplen con los requisitos exigidos por la NTP 211.001 – 2006.

De la evaluación organoléptica y su análisis estadístico (ANVA) realizado a los atributos del pisco Mosto Verde (aspecto, color, olor y sabor) se concluyó que no existe diferencia significativa entre ellas .a un nivel de confianza del 95 %.

La evaluación de preferencia del consumidor hay diferencia significativa entre las muestras en tratamiento, es decir la muestra experimental tiene marcada preferencia entre los panelistas sobre las demás muestras.

La temperatura ambiental del momento de la región cusco favorece para realizar fermentación del mosto y así obtener un pisco de calidad.



## **5.2 Recomendaciones**

Para obtener un buen pisco que cumpla con los requisitos de la NTP, no se requiere vendimiar la uva quebranta con un grado de madurez avanzado.

Se recomienda hacer nuevas evaluaciones antes de la vendimia midiendo progresivamente el índice de Madurez.

El control de la progresión de la fermentación incompleta del mosto se debe realizar mediciones de los contenidos residuales de azúcares reductores.

Realizar ensayos de fermentación sin presencia de orujos que influyen en el mayor contenido de metanol en el pisco.

Se recomienda controlar y ajustar los valores de acidez total en el mosto fresco a los valores recomendados.

Se recomienda realizar ensayos con separación de cabeza equivalentes al 1,0 -1,5 % del volumen a destilar para una mejor separación de alcoholes superiores.

La separación entre las fracciones "cuerpo" y "cola" es de suma importancia controlar a fin de no dejaren el "cuerpo", cantidades importantes de una sustancia indeseable como es el metanol.

La temperatura ambiental de la región cusco favorece para realizar fermentación del mosto y así obtener un pisco de calidad.

## VI BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

1. Hatta Sakoda, B. (2004) Influencia de la fermentación con orujos en los componentes volátiles del pisco de uva Italia (*Vitis vinifera* L. var. Italia) Tesis de Maestría. Escuela de Post-Grado. Universidad Nacional Agraria La Molina. 2004. Lima .
2. Landeo, E. (2001). "Manuales técnicos de enología" Pie de Trigo Editores & Publicitas S.A. Lima-Perú.
3. Lema Zarate: Paola. (2002) Evaluación de la calidad de vinos tintos secos laborados y embotellados en la ciudad de Tacna .Tesis para obtener el título de Ingeniero en Industrias Alimentarias, UNJBG. Pág. 176-184.
4. Madrid, A (1985) "Modernas Técnicas Enológicas" ediciones Madrid, Madrid España.
5. MONGOMERY (1998) Diseños experimentales para la investigación científica.
6. MINAG-DIA: Diagnóstico agrario de uva- 2008. Monasterio Muñoz: Lyris. (1996) Evaluación física, química y organoléptica de piscos representativos de Tacna. Tesis para obtener el título de Ingeniero en Industrias Alimentarias, UNJBG. Pág. 74,86- 87 y 97.
- 7: Palma J.C: y Schuler Rauch J. (2004):Evaluación del efecto de tres sistemas de destilación en la calidad del pisco de uva quebranta en el Perú. III Congreso Nacional del Pisco.
- 8: Peña; E: ( 2006) "licores"; Ediciones Mirbet; lima – Perú Ridgway; R (1912) "Color Standards And Color Nomenclature" Washington.
9. Rivera Campano Maria. (1999) Producción de piscos en agroindustria Vitivinícola Antonio Biondie Hijos S.A. Tesis para obtener el Título de Ingeniero en Industrias Alimentarias, UNJBG.
10. Revista , 2005 "La cultura del pisco, cata y degustación" Universidad Politécnica de Valencia – Servicio de Publicaciones. Barcelona -España.
11. Vidaurre,p.(2004) Determinación de la influencia de temperatura, durante el proceso de fermentación y la concentración inicial seco de salidos del mosto corregido para la elaboración de vino seco, a partir de uva variedad Borgoña Negra ( *Vitis Labrusca*).
- 12.Sosa Gutiérrez: Yolanda. (1999) "Obtención de un destilado (Aguardiente) a partir de Lactosuero" Tesis para obtener el Título de Ingeniero en Industrias Alimentarias UNJBG.

13. Guia de Norma Técnica Peruana- 2006 requisito pisco.

14. [http://creo.fim.uclv.edu.cu/publications.htm#art\\_](http://creo.fim.uclv.edu.cu/publications.htm#art_)

15. [http://www.saludalia.com/Saludalia/web\\_saludalia/vivir\\_sano/doc/nutricion/doc/proceso\\_conservacion.htm#4](http://www.saludalia.com/Saludalia/web_saludalia/vivir_sano/doc/nutricion/doc/proceso_conservacion.htm#4)

## GLOSARIO

- A:O:A:C:** Association of Analytical Communities
- ADEX** Asociación de Exportadores
- CAN** Comunidad Andina
- CEFOP** Centro de Formación Profesional
- CIF Cost,** Insurance and Freight
- CIFA** Centro de Investigación y Formación Agraria (España)
- CIIU** Clasificación Internacional Industrial Uniforme
- CITEvid** Centro de Innovación Tecnológica de Vitivinícola
- COFIDE** Corporación Financiera de Desarrollo
- CONACATA** Comisión Nacional de Catadores
- CONAPISCO** Comisión Nacional del Pisco
- D.O.** Denominación de Origen
- ESAN** Escuela Superior de Administración de Negocios
- EUREPGAP** Europe Good Agricultural Practices
- FOB** Free on Board
- INDECOPI** Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la propiedad intelectual
- INTA** Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (Argentina)
- IST** Instituto Superior Tecnológico
- MERCOSUR** Mercado Común del Sur.
- MINAG** Ministerio de Agricultura.
- MINCETUR** Ministerio de Comercio Exterior y Turismo
- MITINCI** Ministerio de Industria, Turismo, Integración y Negociaciones Comerciales Internacionales
- NNUU** Naciones Unidas
- NTP** Norma Técnica Peruana
- ONG** Organismo No Gubernamental
- PRODUCE** Ministerio de la Producción
- PROMPEX** Comisión Nacional para la Promoción de Exportaciones
- PROVID** Asociación de Productores de Uva del Perú
- PyMEs** Pequeña y Micro Empresas
- SNI** Sociedad Nacional de Industrias

# **ANEXOS**



# AQUALAB

Laboratorio de Ciencias Naturales: Análisis de aguas, suelos y servicios afines  
COVIDUC A-4 San Sebastian - Cusco  
Telf. 271966 RUC.: 10238163001

## INFORME DE ANALISIS DE LABORATORIO

PARA: Bach. EDGAR CIRALDO RIOS

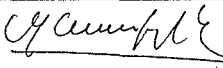
MUESTRAS: DE MOSTO VERDE DE UVA Y PISCO MOSTO VERDE

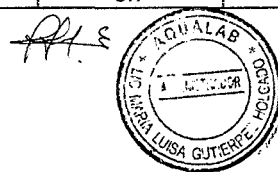
Análisis de la materia prima ( MOSTO VERDE )

Día	1
Hora	10.00 am
Acidez total	5.5
Densidad a 20°C g/l	1.116
Temperatura del Mosto 20 °C	22.0
pH	3.7
°brix	28.0

Análisis físico del pisco mosto verde

COMPONENTE FÍSICO	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4
Grado alcohólico volumétrico a 20/20 °C (%)	44	44.5	45	44
Extracto seco a 100 °C (g/L)	0.01	0.01	0.02	0.09
Densidad a 20 °C/20 °C	0.9428	0.9432	0.946	0.9459
pH	3.68	3.69	3.7	3.71

  
**MARIO CUMPA CAYURI**  
INGENIERO QUIMICO  
Res. del Colegio de Ingenieros N° 16189





# AQUALAB

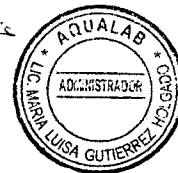
Laboratorio de Ciencias Naturales: Análisis de aguas, suelos y servicios afines  
COVIDUC A-4 San Sebastian - Cusco  
Telf. 271966 RUC.: 10238163001

## RESULTADOS DE ANALISIS DEL PISCO ELABORADO

Componentes volátiles y odoríferos	Resultados (mg/100ml (PISCO .EXPE.)
ÉSTERES TOTALES	16,3
FORMATO DE ETILO	0,0
ACETATO DE ETILO	17,4
ACETATO DE ISO-AMILO	0,6
FURFURAL	0,0
ACETALDEHIDO	21,2
ALCOHOLES SUPERIORES TOTALES	248,4
ISO PROPANOL	0,0
PROPANOL	40,0
BUTANOL	1,6
ISO BUTANOL	33,9
ISO TERAMILICO	154,9
ACIDEZ VOLÁTIL	0,7
ALCOHOL METILICO	78,6

MARIO CUMPA CAYURI  
INGENIERO QUIMICO  
Res. del Colegio de Ingenieros N° 16100

CUSCO JULIO DE 2009



## EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICA Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Muestras de Pisco Mosto Verde

a) Atributo: ASPECTO

**Cuadro 20. Resultados de la Evaluación Organoléptica según los de Catadores**

PANELISTAS Nº	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3	MUESTRA 4	TOTAL
1	3	4	3	3	13
2	3	3	3	3	12
3	4	3	4	4	15
4	4	4	4	4	16
5	4	4	4	4	16
<b>TOTAL</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>72</b>
<b>MEDIA</b>	<b>3.6</b>	<b>3.6</b>	<b>3.6</b>	<b>3.6</b>	

$$F.C = \frac{72^2}{(20)} = 259$$

$$SCT = E y^2 - C \rightarrow 3^2 + 4^2 + 3^2 + 3^2 \dots \dots \dots 4^2 - C \quad 264 - 259.2 \quad SC_{total} = 4.8$$

$$SCM = \frac{1296}{5} - 259.2 \quad 259.2 - 259.2 = 0$$

$$SCJ = \frac{1050}{4} - 259.2 \quad 262.5 - 259.2 = 3.3$$

$$SCE = 4.8 - 0 + 3.3 = 1.5$$

**Cuadro 21. Análisis de Varianza (ANVA)**

FUENTE DE VARIACION(FV)	G.L	SC	CM	F
MUESTRAS	3	0.00	0.00	0.00
JUECES	4	3.30	0.825	6.6
ERROR	12	1.5	0.125	
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>	<b>4.8</b>		



b) **Atributo: COLOR**

**Cuadro 22. Resultados de la evaluación organoléptica según los de catadores**

PANELISTAS N°	MUESTRA	MUESTRA	MUESTRA	MUESTRA	TOTAL
	1	2	3	4	
1	3	3	3	3	12
2	5	5	5	5	20
3	4	4	3	4	15
4	4	4	4	4	16
5	4	4	4	4	16
TOTAL	20	20	19	20	79
MEDIA	4	4	3.8	4	

$$F.C = \frac{92^2}{(20)} = 312.05$$

$$SCT = E y^2 - C \quad 3^2 + 3^2 + 3^2 + 3^2 \dots \dots \dots 4^2 - C \quad 321 - 312 \quad SC_{total} = 8.95$$

$$SCM = \frac{1561}{5} - C = 0.15$$

$$SCJ = \frac{1281}{4} - C = 312.05 - 320.25 = 8.2$$

$$SCE = 8.95 - 8.2 - 0.15 = 0.6$$

**Cuadro 23. Análisis de Varianza (ANVA)**

FUENTE DE VARIACION(FV)	G.L	SC	CM	F
MUESTRAS	3	0.15	0.05	1
JUECES	4	8.20	2.05	41
ERROR	12	0.60	0.05	
TOTAL	19	8.95		

**c) Atributo: OLOR**

**Cuadro 24: Resultados de la evaluación organoléptico según los de catadores**

PANELISTAS N°	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3	MUESTRA 4	TOTAL
1	3	3	2	4	12
2	4	3	3	4	14
3	2	4	5	3	14
4	3	2	3	2	10
5	4	3	2	2	11
TOTAL	16	15	15	15	61
MEDIA	3.2	3	3	3	

$$F.C = \frac{61^2}{(20)} \quad C = 186.05$$

$$SCT = E y^2 - C \quad 3^2 + 3^2 + 2^2 \dots \dots \dots 2^2 - C \quad 201 - C \quad SC_{total} = 201 - 186.05 = 14.95$$

$$SCM = \frac{931}{5} - 186.2 - C = 0.15$$

$$SCJ = \frac{757}{4} - 189.2 - 186.05 = 3.2$$

$$SCE = 14.95 - 3.2 - 0.15 = 11.6$$

**Cuadro 25. Análisis de Varianza (ANVA)**

FUENTE DE VARIACION(FV)	G.L	SC	CM	F
MUESTRAS	3	0.15	0.05	0.05
JUECES	4	3.2	0.8	0.80
ERROR	12	11.6	0.97	
TOTAL	19	14.95		

**d) Atributo: SABOR**

**Cuadro 26: Resultados de la evaluación organoléptico según los de catadores**

PANELISTAS N°	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3	MUESTRA 4	TOTAL
1	4	4	3	3	14
2	2	2	1	3	8
3	3	3	4	4	14
4	2	2	3	1	8
5	2	2	2	1	7
TOTAL	13	13	13	12	51
MEDIA	2.6	2.6	2.6	2.4	

$$F.C = \frac{51^2}{(20)} \quad C = 130.05$$

$$SCT = E y^2 - C \quad 4^2 + 4^2 + \dots + 3^2 - C \quad 149 - 130.5 \quad SC_{total} = 18.95$$

$$SCM = \frac{651}{5} - C = 130.2 - 130.05 = 0.15$$

$$SCJ = \frac{569}{4} - C = 142.25 - 130.05 = 12.2$$

$$SCE = 18.95 - 12.2 - 0.15 = 6.6$$

**Cuadro 27. Análisis de Varianza (ANVA)**

FUENTE DE VARIACION(FV)	G.L	SC	CM	F
MUESTRAS	3	0.15	0.05	0.09
JUECES	4	12.2	3.05	5.55
ERROR	12	6.6	0.55	
TOTAL	19	18.95		

## RESULTADOS DE PREFERENCIA DE LOS CONSUMIDORES

Se realizó evaluación de Preferencia Hedónica aplicando prueba de comparación diferencia mínima significativa de FISHER (DMS) que arrojó un resultado similar de DBCA.

Análisis Estadístico de la evaluación de preferencia del pisco mosto verde prueba de preferencia (Escala Hedónica de 5 puntos)

**Muestra: PISCO MOSTO VERDE**

**Cuadro 28: Resultados de la evaluación organoléptico según los de catadores**

PANELISTAS Nº	MUESTRA	MUESTRA	MUESTRA	MUESTRA	TOTAL
	1	2	3	4	
1	3	4	3	4	14
2	4	3	3	4	14
3	4	4	4	4	16
4	3	3	4	3	13
5	4	3	3	3	13
TOTAL	18	17	17	18	70
MEDIA	3.6	3.4	3.4	3.6	

**Cuadro 29. Análisis de Varianza (ANVA)**

FUENTE DE VARIACION(FV)	G.L	SC	CM	F
MUESTRAS	3	0.20	0.07	0.25
JUECES	4	1.50	0.38	1.36
ERROR	12	3.3	0.28	
TOTAL	19	5		

**Prueba de Comparación Diferencia Mínima Significativa de Fisher (DMS)**

Muestra: Pisco Mosto Verde

**DMS = TXV2CME/N**

T (tablas al 5 %, con g.l.=12) = 2,179

Entonces:

$$DMS = 2,179 \sqrt{2 (0,28)/5}$$

$$DMS = 0,73:$$

**Donde:** T = valor T de student de Tabla (ver tablas estadísticas) al 5 %, para dos colas, a los grados de libertad del error.

**CME** = valor del cuadrado medio del error.

**N** = total de juicios efectuados por muestra.

Ordenando la medias

	muestra 1	muestra 2	muestra 3	muestra 4
media	3.6	3.4	3.4	3.6

diferencias entre medias:

$$[1-2] = 0,20 < 0,73 \text{ ns}$$

$$[1-3] = 0,20 < 0,73 \text{ ns}$$

$$[1-4] = 0,00 < 0,73 \text{ ns}$$

$$[2-3] = 0,00 < 0,73 \text{ ns}$$

$$[2-4] = 0,20 < 0,73 \text{ ns}$$

$$[3-4] = 0,20 < 0,73 \text{ ns}$$

**Cuadro 30. Resultados de la Evaluación Organoléptica según los de Captadores.**

Valores del análisis sensorial de la prueba de diferencia (método ranking u ordenamiento)

PANEL ISTAS		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	TO TA L	
MUESTRAS	P EXP	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	24
	Pm1	3	3	2	1	3	3	3	3	1	2	2	3	2	3	3	1	3	3	1	3	3	48
	Pm2	2	2	2	2	3	2	3	3	3	3	2	3	3	2	3	2	2	3	2	3	3	50

Fuente: Elaboración propia (2009)

Leyenda:

p Exp. = pisco experimentado

p m1 = pisco del mercado 1

p m2 = pisco del mercado 2

**CALCULO DEL FACTOR (Q)**

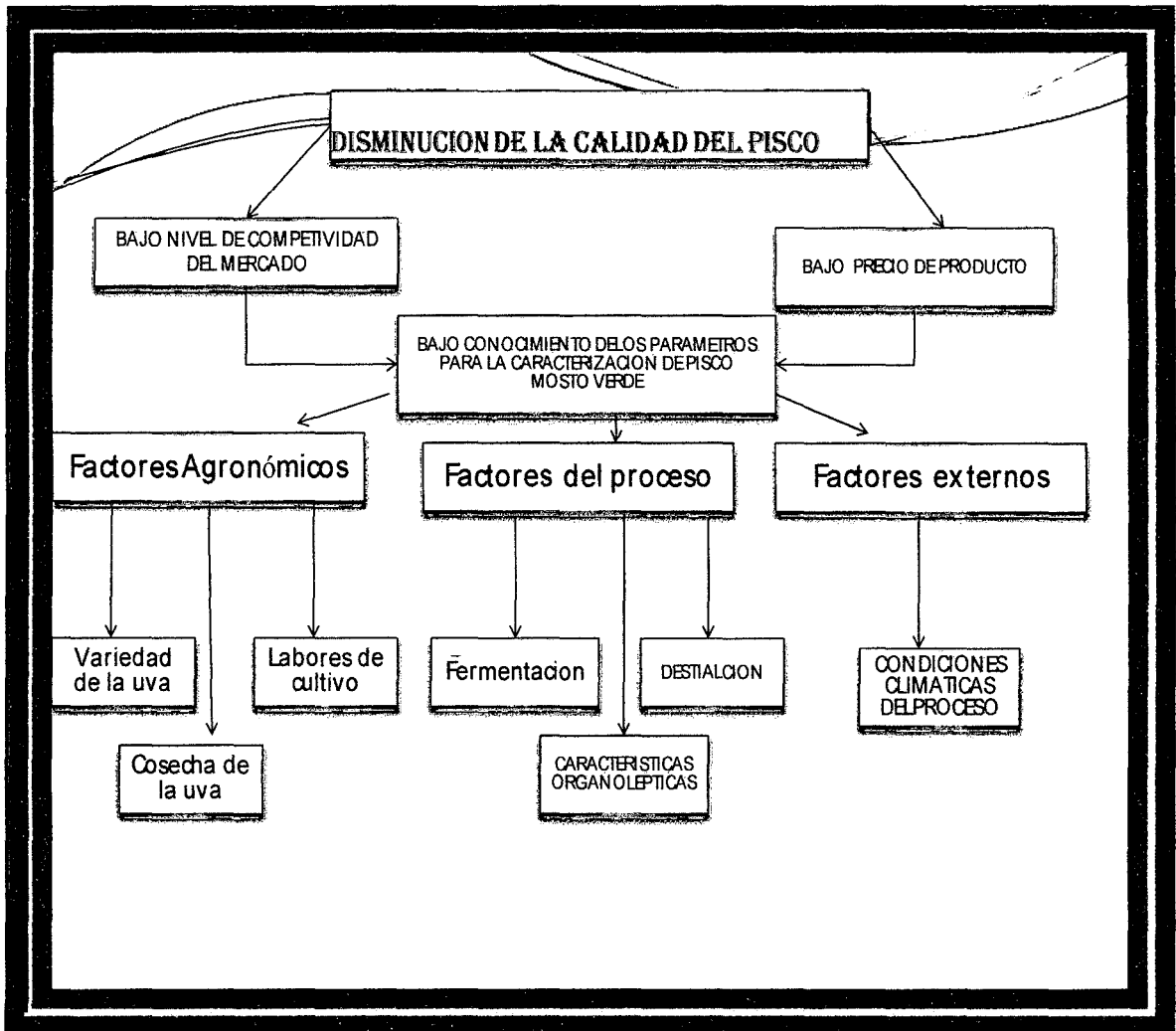
$$Q_c = \frac{12}{n k (k + 1)} \sum_{i=1}^k R^2 i - 3 n (k + 1)$$

$$Q_c = (12/240) (5380) - 240$$

$$Q_c = 29.00$$

$Q_T$ ; de tabla de Friedman (Teixeira, 1987). Con N = 20; K = 3 y 5% de significancia.

$$Q_T = 5.66$$

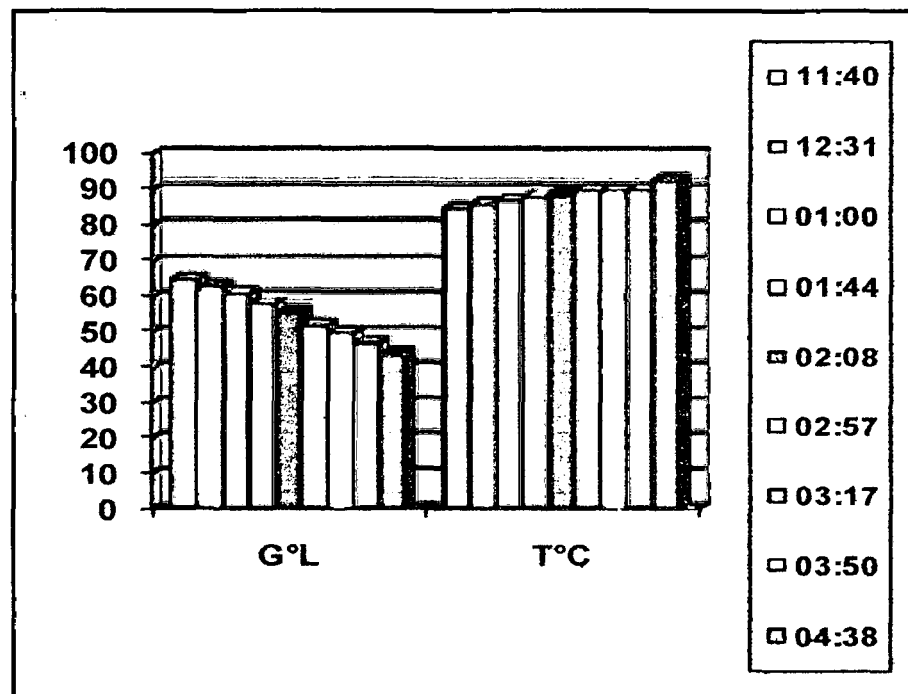


**Diagrama 3. Arbol de Problema (causa y efecto)**

Fuente .Elaboración propia 2009

TIEMPO	G°L	T°C
11:40	65	85
12:31	63	86
01:00	61	87
01:44	58	88
02:08	56	89
02:57	52	90
03:17	50	90
03:50	47	90
04:38	44	93

**Cuadro 31. Valores de tiempo, temperatura grados de alcohol**



**Grafico 8. Efecto de la T° a GL**

Fuente: Elaboración propia 2009

En el grafico 8 mostrado se puede mencionar que el efecto de la temperatura a grados de alcohol, la Temperatura se incrementa y °GL decrece. Los valores fueron tomados durante la destilación.



<b>FORMATO DE EVALUACION DE LA DESTILACION</b>						
<b>ZONA DE DESTILACION</b>						
<b>FECHA</b>		<b>TURNO</b>			<b>DESTILACION</b>	
20/04/2009		MAÑANA			Nº1	
<b>VOLUMEN DE LA CARGA TOTAL</b>	<b>HORA DE CORTE CABEZA</b>	<b>VOLUMEN DE LA CABEZA</b>	<b>HORA DE INICIO DE DESTILACION</b>	<b>HORA DE CAMBIO DE TURNO</b>	<b>GRADO ( OH) DEL MOSTO EN EL LABORATORIO</b>	
8500 LITROS	10:37 a.m.	18 LITROS	08:05 a.m.	07:40:00 a.m.		
<b>Nº</b>	<b>HORA</b>	<b>GLº</b>	<b>TºC del Pisco</b>	<b>TºC de Mosto</b>	<b>TºC de Alambique</b>	<b>CALCULOS Y OBSERVACIONES</b>
1	11:40	65	22	85	87	
2	12:31	63	22	86	88	
3	01:00	61	22	87	89	
4	01:44	58	22	88	90	
5	02:08	56	21	89	91	
6	02:57	52	22	90	92	
7	03:17	50	21	90	92	
8	03:50	47	22	90	92	
9	04:38	44	22	93	95	
<b>NOMBRE DEL DESTILADOR</b>		<b>ENOLOGO</b>		<b>VARIEDAD DE UVA</b>	<b>Vº Bº DEL JEFE</b>	
EDGAR GIRALDO RIOS		EDWIN ORDOÑES O.		QUEBRANTA		

FORMATO DE EVALUACION DE LA DESTILACION						
ZONA DE DESTILACION						
FECHA		TURNO			DESTILACION	
20/04/2009		MAÑANA			N°1	
VOLUMEN DE LA CARGA TOTAL	HORA DE CORTE CABEZA	DE DE CABEZA	VOLUMEN DE LA CABEZA	HORA DE INICIO DE DESTILACION	HORA DE CAMBIO DE TURNO	GRADO ( OH) DEL MOSTO EN EL LABORATORIO
8500 LITROS	10:37 a.m.		18 LITROS	08:05 a.m.	07:40:00 a.m.	
N°	HORA	GL°	T°C del Pisco	T°C de Mosto	T°C de Alambique	CALCULOS Y OBSERVACIONES
1	01:54	63	22	84	86	
2	02:48	60	22	85	87	
3	03:20	57.5	22	86	88	
4	03:55	54.5	21.5	87	89	
5	04:25	52	21	86	88	
6	04:39	51	21	88	90	
7	05:01	48.5	21	89	91	
8	05:30	46.5	22	90	92	
9	06:48	44	22	90	92	
NOMBRE DEL DESTILADOR		ENOLOGO		VARIEDAD DE UVA		V° B° DEL JEFE
EDGAR GIRALDO RIOS		EDWIN ORDOÑES O.		QUEBRANTA ...		

FORMATO DE EVALUACION DE LA DESTILACION						
ZONA DE DESTILACION						
FECHA		TURNO			DESTILACION	
20/04/2009		MAÑANA			Nº1	
VOLUMEN DE LA CARGA TOTAL	HORA DE CORTE CABEZA	DE DE LA CABEZA	VOLUMEN DE LA CABEZA	HORA DE INICIO DE DESTILACION	HORA DE CAMBIO DE TURNO	GRADO ( OH) DEL MOSTO EN EL LABORATORIO
8500 LITROS	10:37 a.m.		18 LITROS	08:05 a.m.	07:40:00 a.m.	
Nº	HORA	GLº	TºC del Pisco	TºC de Mosto	TºC de Alambique	CALCULOS Y OBSERVACIONES
1	12:27	63	20	83	85	
2	02:10	57	21	88	90	
3	02:35	55.5	21	88	90	
4	03:09	52	21	88	90	
5	03:29	50.5	21	90	92	
6	03:55	48	21	90	92	
7	04:10	46.5	21	91	93	
8	04:25	45	21	91	93	
9	04:35	44	21	91	93	
NOMBRE DEL DESTILADOR		ENOLOGO		VARIEDAD DE UVA		Vº Bº DEL JEFE
EDGAR GIRALDO RIOS		EDWIN ORDOÑES O.		QUEBRANTA		

## **NORMA TÉCNICA PERUANA NTP 211.001 2006**

La presente Norma Técnica Peruana ha sido elaborada por el Comité Técnico de Normalización de Bebidas Alcohólicas Vitivinícolas, mediante el Sistema u Ordinario, durante los meses de octubre 2004 a junio 2006, utilizando como antecedente a la NTP 211.001:2002.

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 7ª Edición, el 12 de noviembre de 2006.

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.

### **OBJETIVO.**

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

### **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 icnometría.

2.1.5NTP 210.022:2003BEBIDAS ALCOHÓLICAS.

Método de ensayo, determinación del metanol.

1.6NTP 210.025:2003BEBIDAS ALCOHÓLICAS.

Método de ensayo. determinación de furfural.

2.1.7NTP 211.035:2003BEBIDAS 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.

2.1.8NTP 211.038:2003BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Método de ensayo.

Determinación de aldehídos

2.1.9NTP 211.040:2003BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Método de ensayo.

Determinación de acidez.

2.1.10NTP 211.041:2003BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Método de ensayo.

Determinación de extracto seco total.

**2.2 Norma Metrológica Peruana NMP 001:1995**

PRODUCTOS ENVASADOS. Rotulado

La variedad de uva Quebranta originada en el valle de Pisco en la costa sur del Perú.(Tomado de Crónicas y Relaciones que se refieren al origen y virtudes del Pisco.Bebida tradicional y patrimonio cultural del Perú. Banco Latino 1990, Primera Edición, Lima).

El Pisco se procesa con uva "Quebranta". Esta es una variedad que resulta de la mutación genética de la uva negra traída por los españoles, inducida por la adaptación de la planta a las condiciones ambientales de suelo pedregoso y del clima desértico propio de la provincia de Pisco, que se extiende a los valles de los departamentos de Lima, Ica, Arequipa, Moquegua y algunos valles del Departamento de Tacna donde existen condiciones similares.La "Quebranta" es una variedad no aromática, de un gusto muy peculiar, que da el sabor inconfundible al aguardiente de uva Pisco.

Posteriormente, se desarrollaron otros tipos de Pisco, con variedades aromáticas como la Italia, Moscatel de Alejandría. Torontel o Albilla.

Según el destacado investigador Fernando Rovira, la uva quebranta es de baya casi redonda, hollejo duro y grueso. Generalmente es grande, aunque su tamaño y coloración dependen de diversos factores relacionados con su cultivo. Su pulpa es carnosa y dulce, pero un poco áspera al paladar. Puede considerarse como una variedad peruana por excelencia debido a que no guarda similitud con aquellas conocidas en otras partes del

mundo. Su rusticidad, producto de su aclimatación al suelo de los valles vitivinícolas de la costa sur del Perú, le ha permitido ser resistente al insecto de la filoxera. Se ha podido comprobar la presencia de nódulos y aún del insecto propiamente dicho en las raíces de la uva quebranta, pero sin que ello afecte en absoluto la producción de uva. Esta característica hace que las cepas de uva quebranta sirvan como porta injertos. (Fernando Rovira, La Industria del Pisco en el Perú, Instituto Nacional de la Promoción Industrial, Banco Industrial, Lima, 1966.)

Según estudios científicos efectuados por la Universidad Nacional Agraria se ha comprobado los siguientes componentes en 100 gramos de fruto de la uva quebranta:

Componentes mayores:	
Agua	81.4 grs.
Proteínas	0.5 grs.
Extracto etéreo	0.1 grs.
Carbohidratos Azúcares, fibras y otros	17.7 grs.
Cenizas	0.3 grs.
Minerales:	
Calcio	14.0 mg.
Fósforo	11.0 mg.
Hierro	0.4 mg.
Vitaminas:	
Tiamina	0.05 mg.
Riboflavina	0.07 mg.
Niacina	0.11 mg.
Acido ascórbico	0.70 mg.
Calorías	66 cal.
Contenido de azúcares en el mosto	269grs./lt.
Contenido en ácido tartárico en el mosto	4.22 grs/lt.

Descriptores: Pisco, bebida alcohólica, aguardiente de uva

## **1. 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 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

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.

## **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.

## **3. Campo de Aplicación**

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

## **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 reconocidas

## **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 mediante cromatografía de gases.

Uvas Pisqueras" y cultivadas en las zonas de producción reconocidas. Estas son:

6.1.1.1 Quebranta

6.1.1.2 Negra Criolla

6.1.1.3 Mollar

6.1.1.4 Italia

6.1.1.5 Moscatel

6.1.1.6 Albilla

6.1.1.7 Torontel

6.1.1.8 Uvina

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.

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 continua 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 caliente 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.

**TABLA 1 - Requisitos organolépticos del pisco**

REQUISITOS ORGANOLÉPTICOS	PISCO			
DESCRIPCIÓN	PISCO PURO: DE UVAS NO	PISCO PURO: DE UVAS	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

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

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
Formiato de etilo (3)	-	-		
Acetato de etilo	10,0	280,0		
Furfural	-	5,0		NTP 210.025:2003
Aldehídos, como acetaldehído	3,0	60,0		NTP 211.035:2003 NTP 211.038:2003 NTP 211.035:2003
Alcoholes superiores, como alcoholes superiores totales	60,0	350,0		NTP 211.035:2003
Iso-Propanol (4)	-	-		
Acidez volátil (como ácido acético)	-	200,0		NTP 211.040:2003
Alcohol metílico				NTP 210.022:2003
Pisco Puro y Mosto Verde de uvas no aromáticas	4,0	100,0		NTP 211.035:2003
TOTAL COMPONENTES VOLÁTILES Y CONGÉNERES	150,0	750,0		

**Nota** del cuadro 2 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.

Se consideran componentes volátiles y congéneres del Pisco, las siguientes sustancias: ésteres, furfural, ácido acético, aldehídos, alcoholes superiores y alcohol metílico.

Es posible que no estén presentes, pero de estarlos la suma con el acetato de etilo no debe sobre pasar 330 mg. / 100 ml.

Es posible que no esté presente.

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

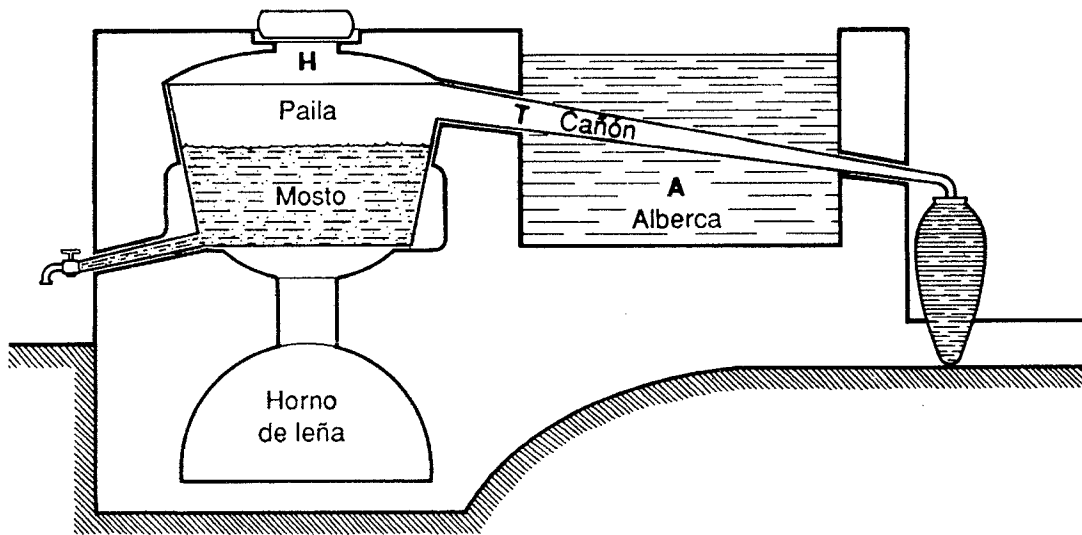


FIGURA 1 -  
Falca

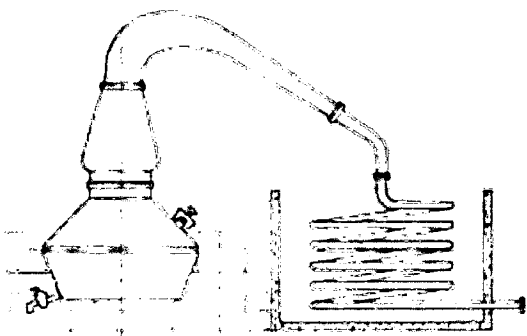


FIGURA 2 – Alambique

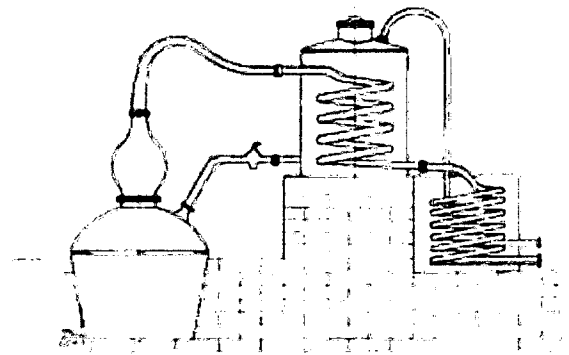


FIGURA 3 – Alambique con calentavinos



**FORMATO DE EVALUACION SENSORIAL: PRUEBA DE DIFERENCIA  
METODO RANKING U ORDENAMIENTO.**

**NOMBRE DEL PANELISTA**

.....

Usted esta recibiendo tres muestras de pisco, que se esta investigando, pruebe cuidadosamente en el orden que se presenta y ordene las muestras de acuerdo a su preferencia

<b>MUESTRA</b>	<b>ORDEN DE PREFERENCIA</b>
<b>PISCO MERCADO 1</b>	.....
<b>PISCO MERCADO 2</b>	.....
<b>PISCO EXPERIMENTADO</b>	.....

**OBSERVACIONES:**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**FORMATO DE EVALUACION SENSORIAL: PRUEBA DE DIFERENCIA  
METODO ESCALA HEDONICA DE 5 PUNTOS.**

**NOMBRE DEL PANELISTA**

.....

Usted va evaluar tres muestras de pisco, que se está investigando, pruebe cuidadosamente en el orden que se presenta y califica según la escala que se muestra en función a sus características de: aspecto color olor sabor

- EXELENTE : 5
- MUY BUENO : 4
- BUENO : 3
- REGULAR : 2
- MALO : 1

MUESTRAS	ASPECTO	COLOR	OLOR	SABOR
DESTILADO N° 1				
DESTILADO N° 2				
DESTILADO N° 3				
DESTILADO N° 4				

OBSERVACIONES:

.....  
 .....  
 .....  
 .....



**FORMATO DE EVALUACION DE LA DESTILACION****ZONA DE DESTILACION**

<b>FECHA</b>		<b>TURNO</b>			<b>DESTILACION</b>	
20/04/2009		MAÑANA			N°	
<b>VOLUMEN DE LA CARGA TOTAL</b>	<b>HORA DE CORTE DE CABEZA</b>	<b>VOLUMEN DE LA CABEZA</b>	<b>HORA DE INICIO DE DESTILACION</b>	<b>HORA DE CAMBIO DE TURNO</b>	<b>GRADO ( OH) DEL MOSTO EN EL LABORATORIO</b>	

<b>N°</b>	<b>HORA</b>	<b>GL°</b>	<b>T°C del Pisco</b>	<b>T°C de Mosto</b>	<b>T°C de Alambique</b>	<b>CALCULOS Y OBSERVACIONES</b>
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
<b>NOMBRE DEL DESTILADOR</b>		<b>ENOLOGO</b>		<b>VARIEDAD DE UVA</b>		<b>V° B° DEL JEFE</b>

**Cuadro 2. Componentes de la uva**

Agua	81.4 grs.
Proteínas	0.5 grs.
Extracto etéreo	0.1 grs.
Carbohidratos Azúcares, fibras y otros	17.7 grs.
Cenizas	0.3 grs.
Minerales:	
Calcio	14.0 mg.
Fósforo	11.0 mg.
Hierro	0.4 mg.
Vitaminas:	
Tiamina	0.05 mg.
Riboflavina	0.07 mg.
Niacina	0.11 mg.
Acido ascórbico	0.70 mg.

Fuente: UNALM - 2006

**Fotografía 1. Recepción de la Materia Prima**



Fuente: Edgar Giraldo

**Fotografía 2. Molienda de la á uva**



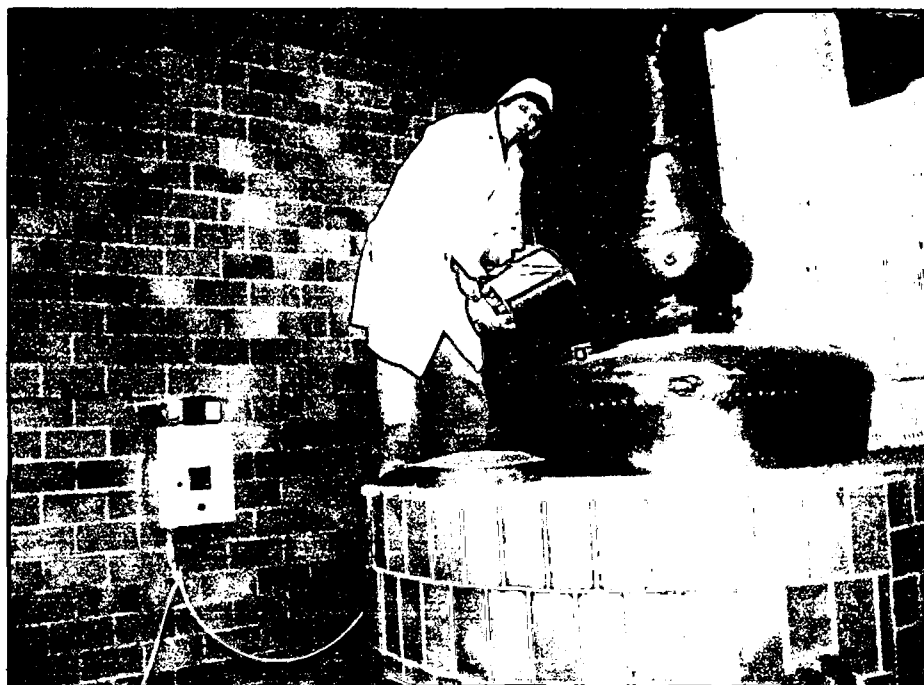
Fuente: Edgar Giraldo

**Fotografía 3. Adición de Bisulfito de Sodio.**



Fuente: Edgar Giraldo

Fotografía 4. Carga de mosto al alambique.



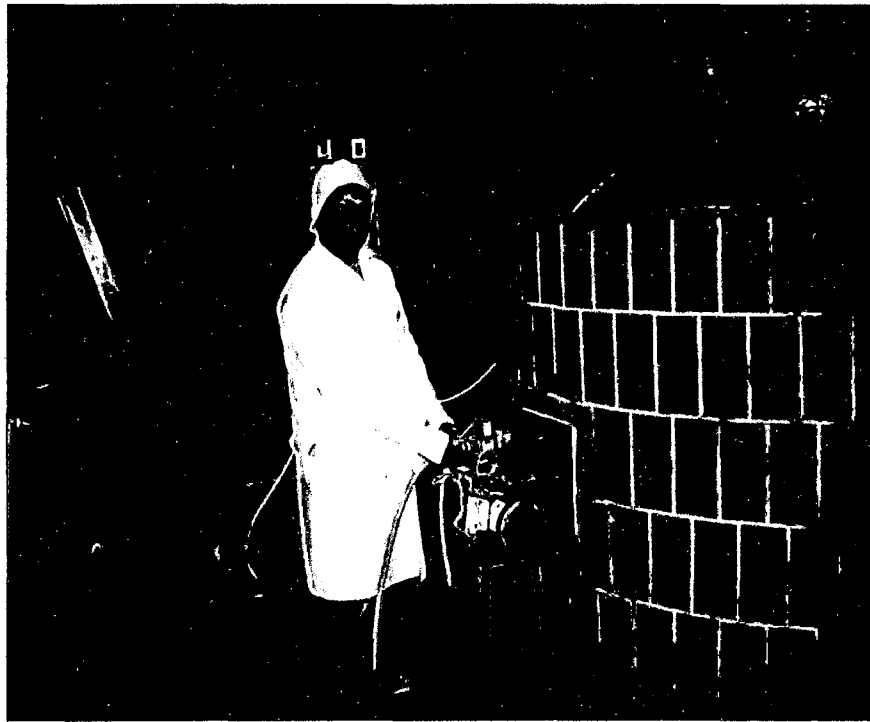
Fuente: Edgar Giraldo

Fotografía 5. Encendido eléctrico del quemador .



Fuente: Edgar Giraldo

**Fotografía 6** Quemador para calentar el alambique .



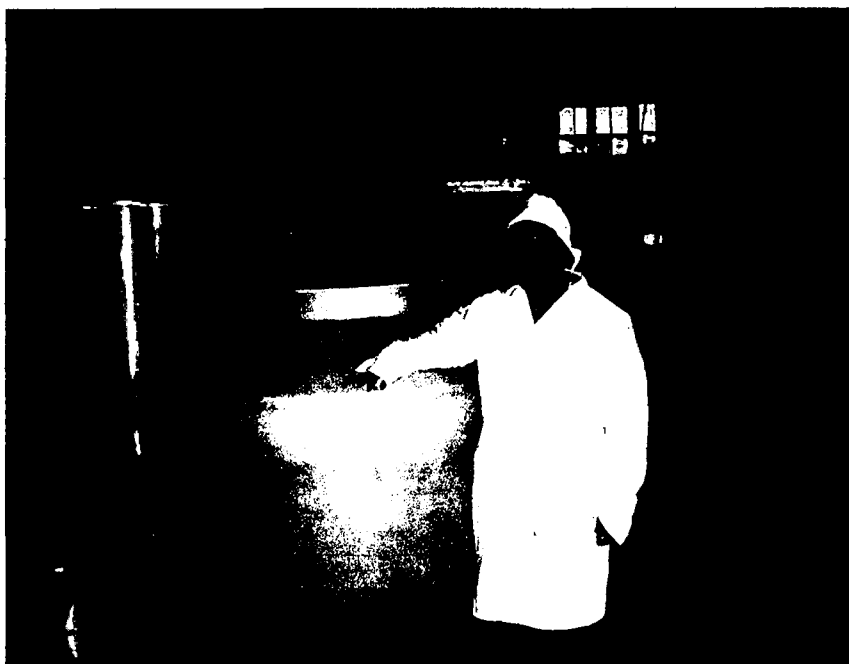
Fuente: Edgar Giraldo

**Fotografía 7.** Sistema de refrigeración en destilación (serpentin)



Fuente: Edgar Giraldo

**Fotografía 8.** Tanque de maceración del pisco



Fuente: Edgar Giraldo

**Fotografía 9.** Laboratorio de la Empresa( análisis químico)



Fuente: Edgar Giraldo.

**Fotografía 10. Degustación del pisco**



Fuente: Edgar Giraldo.

**Fotografía 11. Producto final**



Fuente: Edgar Giraldo.



# Acta de Sustentación para el Título de Ingeniero Agrónomo

En el Anfiteatro del primer piso  
a la ciudad Universitaria de la UNAMAD  
Zulia a las siete horas con veinte mi-  
nutos del día 17 de diciembre del 2010,  
se procedió con la instalación de  
los miembros del jurado Calificador  
de trabajo de investigación "Evaluación  
de los Parámetros influyentes en  
la Caracterización de Vitis Mosto Verde  
de uva Quebranta (*Vitis vinifera* L.)"  
Presentado por el bachiller Edgar  
Giraldo Ríos, conformado por los  
siguientes docentes como jurados.

- Presidente: Ing. Javier Eduardo Díaz Viteri
- Secretaría: Ing. M.Sc. María Isabel Cajo Pinche
- Vocal: Ing. Pedro Saul Montalvan Apolaya

Según Resolución de Decanatura N° 131-  
2010-UNAMAD-DPT de fecha 15 de dici-  
embre de 2010. Seguidamente se dio el  
acto de sustentación conciliado por  
el presidente del jurado Califica-  
dor por un tiempo de 30 min una  
vez concluida la sustentación se inició  
la rueda de preguntas.

Terminado el Acto de Sustentación, los  
miembros del jurado Calificador  
procedieron en privado a la Califi-  
cación de los resultados obtenidos.  
A continuación después de deliberar el  
jurado Calificador declaró **APROBADO**.



Por Unanimidad al bachante Edgar  
Gonzales Rosas, con fecha del 16 de  
Abril con el calificativo de Muy  
Bueno.

Las observaciones se han cumplido  
para que contribuya a mejorar  
la calidad del trabajo.

Finalizado todo el Acto de sus-  
tentación, los miembros del jurado  
reunidos procedieron a firmar  
el Acta de sustentación. Siendo  
las 12:00 del mismo día, cuando  
que se dio por concluido el Acto.

Ingr. María Isabel Cajo Pinche  
Secretaria

Ingr. Javier Eduardo  
Díaz Velasco  
Presidente

*[Handwritten signature]*

Ingr. Pedro Saúl Salazar Apaza  
VOCAL

