



UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA  
COMISIÓN ORGANIZADORA

**RESOLUCIÓN DE COMISIÓN ORGANIZADORA  
N° 341-2017-UNAM**

Moquegua, 03 de Agosto de 2017

VISTOS, el Oficio N° 272-2017-VIPAC-CO/UNAM de 01 de Agosto de 2017, Informe N° 170-2017-EPIA/VIPAC/UNAM de 25 de Julio 2017, Sesión Extraordinaria de Comisión Organizadora de fecha 02 de Agosto de 2017, y;

**CONSIDERANDO:**

Que, el párrafo cuarto del artículo 18° de la Constitución Política del Estado, concordante con el artículo 8° de la Ley N° 30220, Ley Universitaria, reconoce la autonomía universitaria, en el marco normativo, de gobierno, académico, administrativo y económico, que guarda concordancia con el Capítulo IV del Estatuto de la UNAM;

Que, el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional de Moquegua, aprobado con Resolución Presidencial N° 856-2015-UNAM de 31 de Julio de 2015, establece en el Artículo 13°, que el proyecto de tesis es un trabajo de investigación individual que presentan los estudiantes del último año académico, egresados o bachilleres al Director de la Escuela Profesional, con la finalidad de resolver un problema objeto de estudio, asimismo, precisa en el Artículo 16° que todo proyecto de tesis debe tener un asesor, quien deberá ser docente ordinario de la Escuela Profesional o en forma facultativa un docente contratado en la especialidad en el área que se investiga. El jurado dictaminador del proyecto, será designado por el Comité Asesor y el Director de la Escuela Profesional, el mismo que estará compuesto por tres miembros elegidos entre los docentes ordinarios y/o contratados, conforme se indica en el artículo 19° del precitado Reglamento.

Que, mediante Informe N° 170-2017-EPIA/VIPAC/UNAM de 25 de Julio 2017, el Ing. MSc. Mario Roger Cotacallapa Sucapuca, Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial solicita a Vicepresidencia Académica la aprobación del proyecto de tesis denominado: "INFLUENCIA DEL TIEMPO Y LA TEMPERATURA EN LA ETAPA DE MACERACIÓN, SOBRE LOS COMPONENTES VOLÁTILES DEL PISCO ITALIA", presentado por la Bachiller Gisela Milagros Aguilar Jorge, la misma que según ficha de evaluación de proyecto de tesis del 24 de Julio de 2017 fue declarada apto, la misma que fue registrada en los libros respectivos solicitando se emita el acto resolutorio de reconocimiento de aprobación de proyecto de tesis, así como la designación y ratificación de asesor y miembros del jurado dictaminador, conforme se precisa en el Artículo 29° del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional de Moquegua.

Que, con Oficio N° 272-2017-VIPAC-CO/UNAM de 01 de Agosto de 2017, la Dra. María Elena Echevarría Jaime Vicepresidencia Académica de la Universidad Nacional de Moquegua, solicita al Dr. Washington Zeballos Gámez Presidente de la Comisión Organizadora – UNAM, aprobación de Proyecto de Tesis, Reconocimiento de Asesor y Jurado Dictaminador vía acto resolutorio.

Que, en Sesión Extraordinaria de Comisión Organizadora de fecha 02 de Agosto de 2017, se acordó por UNANIMIDAD, Aprobar el Proyecto de Tesis denominado "INFLUENCIA DEL TIEMPO Y LA TEMPERATURA EN LA ETAPA DE MACERACIÓN, SOBRE LOS COMPONENTES VOLÁTILES DEL PISCO ITALIA", presentado por la Bachiller en Ingeniería Agroindustrial, Gisela Milagros Aguilar Jorge, así como el reconocimiento y ratificación de Asesor y Jurado Dictaminador y Revisor correspondiente, en mérito al Informe N° 170-2017-EPIA/VIPAC/UNAM.

Por las consideraciones precedentes y en uso de las atribuciones que le concede la Ley Universitaria N° 30220, el Estatuto de la Universidad Nacional de Moquegua y lo acordado en Sesión Extraordinaria de Comisión Organizadora de fecha 02 de Agosto de 2017;

**SE RESUELVE:**

**ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR**, el Proyecto de Tesis denominado: "INFLUENCIA DEL TIEMPO Y LA TEMPERATURA EN LA ETAPA DE MACERACIÓN, SOBRE LOS COMPONENTES VOLÁTILES DEL PISCO ITALIA", presentado por la Bachiller en Ingeniería Agroindustrial, GISELA MILAGROS AGUILAR JORGE, el mismo que obra inscrito en el Registro de Trabajos de Tesis de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial.





UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA  
COMISIÓN ORGANIZADORA

---

## RESOLUCIÓN DE COMISIÓN ORGANIZADORA N° 341-2017-UNAM

**ARTÍCULO SEGUNDO.-** DESIGNAR, al Asesor de Tesis y Jurado Dictaminador y Revisor del Proyecto de Tesis: "INFLUENCIA DEL TIEMPO Y LA TEMPERATURA EN LA ETAPA DE MACERACIÓN, SOBRE LOS COMPONENTES VOLÁTILES DEL PISCO ITALIA", conforme al siguiente detalle:

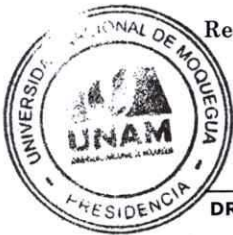
➤ Mg. CESAR AUGUSTO NAPA ALMEYDA : ASESOR

JURADO DICTAMINADOR Y REVISOR:

➤ Ing. MSc. MARIO ROGER COTACALLAPA SUCAPUCA : PRESIDENTE  
➤ Dr. RENE GERMAN SOSA VILCA : PRIMER MIEMBRO  
➤ Ing. ERICK EDWIN ALLCA ALCA : SEGUNDO MIEMBRO

**ARTÍCULO TERCERO.-** ENCARGAR, a la Vicepresidencia Académica, adoptar las acciones administrativas necesarias, para el cumplimiento de la presente resolución.

Regístrese, Comuníquese, Publíquese y Archívese.



  
DR. WASHINGTON ZEBALLOS GÁMEZ  
PRESIDENTE



  
ABOG. GUILLERMO S. KUONG CORNEJO  
SECRETARIO GENERAL

Presidencia  
VIPAC  
VIP  
EPIA  
Interesado  
Arch. (2)

204  
SE-02/81-12



# Universidad Nacional de Moquegua Vicepresidencia Académica

"Año del Buen Servicio al Ciudadano"

Moquegua 01 de Agosto del 2017



OFICIO N° 272 -2017-VIPAC-CO/UNAM

SEÑOR:

Dr. WASHINGTON ZEBALLOS GAMEZ  
PRESIDENTE DE LA COMISIÓN ORGANIZADORA  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA

Presente.-

ASUNTO : APROBACION DE PROYECTO DE TESIS, RATIFICACION DE ASESOR, JURADO DICTAMINADOR Y REVISOR

REFERENCIA : INFORME N° 170-2017-EPIA/VIPAC/UNAM

Mediante el presente es grato dirigirme a usted, para saludarlo cordialmente y a la vez manifestarle que visto el documento de la referencia, presentado por el Ing. MSc. Mario Roger Cotacallapa Sucapuca, Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial, solicita la emisión de la respectiva resolución según el siguiente detalle:

1.- Aprobar el Proyecto de Tesis "INFLUENCIA DEL TIEMPO Y LA TEMPERATURA EN LA ETAPA DE MACERACIÓN, SOBRE LOS COMPONENTES VOLÁTICOS DEL PISCO ITALIA", de la Bachiller Gisela Milagros Aguilar Jorge, se adjunta el Acta de Aprobación del Proyecto de Tesis.

2.- Ratificar al Asesor del Proyecto de Tesis:

- Asesor : Mg. Cesar Augusto Napa Almeйда

3.- Ratificar al Jurado Dictaminador y Revisor:

- Presidente : Ing. MSc. Mario Roger Cotacallapa Sucapuca
- Primer Miembro : Dr. Rene German Sosa Vilca
- Segundo Miembro : Ing. Erik Edwin Alcca Alca



Por lo expuesto, solicito a través de vuestro despacho la aprobación mediante acto resolutivo del Proyecto de Tesis, Ratificación de Asesor y Ratificación de jurado dictaminador y revisor

Agradeciendo la atención al presente, hago propicia la ocasión para reiterarle los sentimientos de mi especial consideración y estima personal.

Atentamente,

UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA

*[Signature]*  
Dra. MARIA ELENA ECHEVARRIA JAIME  
VICEPRESIDENTA ACADÉMICA

Adjunto (04) folios + 01 folder

MEEJ/VIPAC  
masm./sec  
Cc.: Archivo.



Moquegua, Prolongación Calle Ancash S/N Telefax 053 - 461227 053 - 463514 Anexo (202) 053-461471

www.unam.edu.pe

Vice\_presidencia@unam.edu.pe

UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA SECRETARIA GENERAL

PROVEIDO: 700

FECHA: 03 AGO 2017

PASEA: [Signature]

PARA: [Signature]



PERÚ

SUNEDU

Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria

UNAM

Universidad Nacional de Moquegua

VIPAC

Vicepresidencia Académica

EPIA

Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial



UNAM EPIA

FOLIO N°

004

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"

**INFORME N° 170-2017-EPIA/VIPAC/UNAM**

A : DRA. MARIA ELENA ECHEVARRIA JAIME  
Vicepresidenta Académica - UNAM

DE : Ing. M.Sc. MARIO ROGER COTACALLAPA SUCAPUCA  
Director de la Escuela Profesional de INGENIERIA AGROINDUSTRIAL

ASUNTO : Aprobación de Proyecto de Tesis, Ratificación de Asesor, Jurado Dictaminador y Revisor.

REFERENCIA : FICHA DE EVALUACIÓN DE PROYECTO DE TESIS

FECHA : Moquegua, 25 de julio del 2017



Es grato dirigirme a usted, con la finalidad de saludarla cordialmente, y a su vez hacer de su conocimiento que en atención al documento de la referencia, mi persona como presidente de jurado dictaminador y revisor tengo a bien informar que con fecha 24 de julio del 2017 se declara APTO el Proyecto de Tesis denominado " **INFLUENCIA DEL TIEMPO Y LA TEMPERATURA EN LA ETAPA DE MACERACIÓN, SOBRE LOS COMPONENTES VOLÁTILES DEL PISCO ITALIA**", presentado por la Bachiller **GISELA MILAGROS AGUILAR JORGE**; Para lo cual se adjunta un (01) ejemplar del Proyecto de Tesis Aprobado.

En tal sentido y en amparo del Reglamento de Grados y Títulos de la UNAM, según se indica en su art. 30° se inscribe el Proyecto de Tesis en el Registro de Trabajos de Tesis de la Escuela y se notifica al Tesista sobre la aprobación del referido proyecto.

Por lo mismo, solicito a usted que mediante su despacho se realice el trámite correspondiente para la emisión del acto resolutorio según se precisa:

**Artículo Primero:** Aprobar el Proyecto de Tesis denominado: " **INFLUENCIA DEL TIEMPO Y LA TEMPERATURA EN LA ETAPA DE MACERACIÓN, SOBRE LOS COMPONENTES VOLÁTILES DEL PISCO ITALIA**", presentado por la Bachiller **GISELA MILAGROS AGUILAR JORGE**.

**Artículo Segundo:** Ratificación de Asesor de Proyecto de Tesis:

- Asesor : Mg. Cesar Augusto Napa Almeyda

**Artículo Tercero:** Ratificación de Jurado Dictaminador y Revisor, según el siguiente detalle:

- Presidente : Ing. M.Sc. Mario Roger Cotacallapa Sucapuca  
 - Primer Miembro : Dr. Rene German Sosa Vilca  
 - Segundo Miembro : Ing. Erik Edwin Allica Alca

Es todo cuanto informo a usted, para su conocimiento y acciones necesarias.

Atentamente,



UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA  
Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial

Ing. M. Sc. MARIO ROGER COTACALLAPA SUCAPUCA  
DIRECTOR

MRCS/DEPIA.  
SCO/Sec.  
C.C.: ARCHIVO



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL**

**FICHA DE EVALUACIÓN DEL PROYECTO DE TESIS**

Esta ficha deberá se llenada por el jurado dictaminador y revisor del Proyecto de Investigación, en una reunión conjunta con todos sus miembros y después de haber compatibilizado sus sugerencias:

TITULO DEL PROYECTO : "Influencia del tiempo y la Temperatura en la etapa de maceración, sobre los componentes volátiles del Pisco I Folia"

AUTOR : Bach. Gisela Milagros Aguilar Jorge.

DIRECTOR :

ASESOR : Mg. Cesas Augusto Noya Almeida.

1. ¿El título tentativo refleja el problema objeto de estudio? SI (X) NO (.....)

Se sugiere.....
2. ¿El problema de estudio concuerda con las líneas, programas y áreas de investigación de la EPIA? SI (X) NO (.....)

Se sugiere.....
3. ¿El problema de estudio ayuda al conocimiento y/o solución de los problemas que aquejan a la realidad nacional y/o regional? SI (X) NO (.....)

Se sugiere.....
4. ¿El planteamiento del problema objeto de estudio tiene sustento teórico y precisa con claridad lo que se sugiere investigar? SI (X) NO (.....)

Se sugiere.....
5. ¿Se expone como antecedentes los resultados o avances de estudios anteriores relacionados con el problema objeto de investigación? SI (X) NO (.....)

Se sugiere.....

Los objetivos están elaborados de acuerdo con el problema objeto de estudio?

SI (X) NO (....)

Se sugiere.....

7. ¿Se precisa en los objetivos los logros que se espera alcanzar? SI (X) NO (....)

Se sugiere.....

8. ¿En el marco teórico expone suficientemente las teorías que sirven de sustento y explicación al problema objeto de investigación? SI (X) NO (....)

Se sugiere.....

9. ¿Se ha revisado la suficiente bibliografía para la elaboración del marco teórico?

SI (X) NO (....)

Se debe incluir además los siguientes conceptos .....

10. ¿Se incluyen todos los conceptos que intervienen en la investigación? SI (X) NO (....)

Se debe incluir además los siguientes conceptos .....

11. ¿Los conceptos están adecuadamente definidos? SI (X) NO (....)

Se debe incluir además los siguientes conceptos .....

12. LAS HIPÓTESIS:

a) ¿Tienen relación y responden al problema formulado)

SI (X) NO (....)

Se deben de: .....

13. Método de la Investigación:

a) ¿Cuál es el tipo de investigación a ser desarrollada en el proyecto?

- Investigación Básica o Pura (....)
- Investigación aplicada (X)

SEÑOR DIRECTOR DE LA EPIA:

En mérito a la evaluación del proyecto, el jurado lo declara:

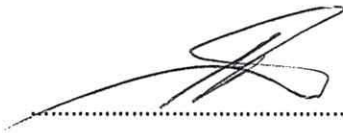
A) APTO (.....)

Por tanto debe ser inscrito en el Libro de Proyectos de Investigación de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial.

B) NO APTO (.....)

Por tanto, el Tesista debe de corregir las observaciones efectuadas por el Jurado Dictaminador y Revisor en el Presente formato y presentarlo oportunamente para una nueva revisión y evaluación.

Moquegua C.U. a los 24 días del mes de Julio del 2017



PRESIDENTE  
Ing. Mario R. Cotacallapa S.



PRIMER MIEMBRO  
Ing. Rene Sosa Vilca



SEGUNDO MIEMBRO  
Ing. Erick Allica Alca



DIRECTOR O ASESOR DE TESIS  
MSc. César Napa Almeyda.



TESISTA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
AGROINDUSTRIAL

INFLUENCIA DEL TIEMPO Y LA TEMPERATURA EN LA  
ETAPA DE MACERACIÓN, SOBRE LOS COMPONENTES  
VOLÁTILES DEL PISCO ITALIA

PROYECTO DE TESIS:


PRESENTADO POR:

BACHILLER GISELA MILAGROS AGUILAR JORGE

Para Optar el Título profesional de  
Ingeniero Agroindustrial

MOQUEGUA – PERU

2017

  
Ing. M.Sc. Roberto Cotruillapa Sucasuca  
Ingeniero Agroindustrial  
CIP N° 97878

  
Rosalva Sosa Urbica

  
César Napoleón Almeyda

  
Ing. ALLSCA ALCA, Erik Edwin  
INGENIERO AGROINDUSTRIAL  
CIP N° 109154



## INDICE

	Página
I. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....	1
1.1. Descripción de la realidad problemática.....	1
1.2. Formulación del problema.....	2
1.2.1. Interrogante general.....	2
1.3. Justificación e importancia de la investigación.....	2
1.4. Objetivos.....	3
1.4.1. Objetivo general.....	3
1.4.2. Objetivos específicos.....	3
1.5. Hipótesis.....	3
1.5.1. Hipótesis general.....	3
1.5.2. Hipótesis específicas.....	3
II. MARCO TEÓRICO.....	4
2.1. Antecedentes del estudio.....	4
2.2. Bases teóricas.....	5
2.2.1. Uvas pisqueras.....	5
2.2.2. Pisco.....	6
2.2.3. Clasificación del pisco.....	6
2.2.4. Producción nacional y regional de pisco.....	6
2.2.5. Composición general del pisco.....	8
2.2.6. Principales compuestos volátiles presentes en el pisco.....	9
2.2.7. Principales características del proceso de elaboración de pisco Italia.....	11
2.2.8. Atributos sensoriales del pisco.....	15
2.2.9. Pruebas sensoriales.....	18
2.3. Definición de términos.....	19
III. MARCO METODOLÓGICO.....	21

3.1. Lugar de ejecución.....	21
3.2. Tipo y diseño.....	21
3.3. Nivel de investigación.....	21
3.4. Operacionalización de variables.....	21
3.5. Variables independientes.....	22
3.6. Variables dependientes.....	22
3.7. Población y muestra.....	23
3.8. Materiales y equipos.....	23
3.8.1. Materiales y reactivos.....	23
3.8.2. Equipos e instrumentos de vidrio.....	23
3.9. Técnicas e instrumentos para recolección de datos validación y confiabilidad de los instrumentos.....	24
3.10. Diseño experimental o métodos y técnicas para la presentación y análisis de datos.....	24
3.10.1. Unidad experimental.....	24
3.10.2. Factores de estudio.....	25
3.10.3. Variable respuesta.....	25
3.10.4. Esquema de diseño experimental.....	25
3.10.5. Diseño estadístico.....	28
IV. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS.....	31
4.1. Cronograma de actividades.....	31
4.2. Recursos humanos.....	31
4.3. Bienes.....	32
4.4. Servicios.....	33
4.5. Fuentes de financiamiento y presupuesto.....	33
V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	34
VI. ANEXOS.....	38

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Perú, producción estimada de pisco, 2000 - 2015 .....	7
Tabla 2. Algunos de los compuestos volátiles presentes en piscos .....	8
Tabla 3. Análisis químico del pisco obtenido y requisitos (INDECOPI, 2002) ....	10
Tabla 4. Compuestos mayoritarios de los piscos elaborados con (CO) y sin (SO) maceración de orujos durante la fermentación.....	10
Tabla 5. Niveles de terpenos encontrados en pisco de la variedad Italia .....	10
Tabla 6. Operacionalización de variables .....	22
Tabla 7. Niveles de los factores en estudio de la investigación.....	25
Tabla 8. Esquema del diseño experimental, factorial 3x2 .....	29
Tabla 9. Cronograma de actividades. ....	31
Tabla 10. Bienes a adquirir.....	32
Tabla 11. Servicios a requerir:.....	33
Tabla 12. Presupuesto del proyecto de investigación .....	33

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Perú, producción estimada de pisco, 2000 - 2015 .....	7
Figura 2. Principales etapas del desarrollo del desarrollo experimental.....	11
Figura 3. Principales etapas del desarrollo experimental .....	26

## I. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

### 1.1. Descripción de la realidad problemática

Actualmente las formas de elaboración de pisco dependen de los mismos bodegueros (productores de piscos y vinos), su experiencia como tal (conocimiento empírico) y el tipo de tecnología que aplican (Artesanal y Tecno – Artesanal).

La maceración de hollejos durante la etapa pre fermentativa en la elaboración del Pisco, libera mediante difusión moléculas precursoras de componentes volátiles, tales como esteroides, alcoholes superiores, metanol, acetaldehído y terpenos, estos son extraídos durante esta etapa, cobrando vital influencia en la composición aromática y demás propiedades sensoriales determinantes en la calidad final del pisco.

Existen diversos factores que podrían originar variaciones en cuanto a la liberación en mayor o menor cantidad de estas moléculas precursoras, tales como la madurez de la uva (la cual ya ha sido estudiada) las acciones mecánicas (tipo de estrujado, que actualmente se hace con estrujadoras automáticas), térmicas (mayormente usados en caso de congelación de la materia prima), los tiempos y la temperatura, estos dos últimos son los que actualmente están sujetos a la manipulación de los bodegueros que aplican la maceración durante diferentes tiempos (días u horas) y temperaturas, sin saber realmente si estos parámetros son influyentes, es decir no existe aún, un criterio científico, que haya establecido un tiempo y temperatura a considerarse, para la etapa de maceración, por lo que resulta importante determinar la influencia que tienen estas variables sobre el contenido de los componentes volátiles finales presentes en el pisco.

Es en este contexto, es que se propone determinar la influencia del tiempo y la temperatura de maceración sobre la calidad final del pisco la cual es medible mediante la cuantificación de sus componentes volátiles y percepción de los mismos a nivel sensorial.

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Interrogante general**

¿Cuál, es la influencia del tiempo y la temperatura de maceración, sobre los componentes volátiles del pisco Italia?

## **1.3. Justificación e importancia de la investigación**

En la Región Moquegua se hace uso extensivo de la maceración para la elaboración de los diferentes destilados, entre ellos el pisco, por tal razón es de necesidad del productor contar con datos probados y confiables sobre esta etapa, que le permitan aprovechar mejor sus recursos y obtener un pisco de buena calidad.

Además el pisco moqueguano se ha hecho de un nombre y es apreciado internacionalmente como uno de los mejores, prueba de ello es la medalla que obtuvo en el Concurso Mundial de Bebidas Espirituosas desarrollado en Bruselas, Bélgica - 2015 (Diario Correo, 2015), sin menospreciar las 5 medallas ganadas en el Concurso Nacional del pisco 2016 (CONA-PISCO, 2016), por ello es necesario aprovechar el gran potencial que se tiene.

Con este estudio técnico científico se permitirá determinar cómo influye el tiempo y la temperatura en la etapa de maceración, sobre los componentes volátiles (ésteres, alcoholes superiores, terpenos, aldehídos, ácidos volátiles y furfural) responsables de las cualidades organolépticas aromáticas del pisco Italia, al determinar su influencia, se pueden establecer parámetros cuasi aproximados para la etapa de maceración, ya que en la actualidad si bien es cierto que se habla del proceso elaboración del pisco, específicamente para esta etapa, fuera del término "algunos días" no se ofrecen datos de tiempo u otras condiciones que ofrezcan un punto de partida para su ejecución, a diferencia de las etapa de fermentación y destilación las cuales si cuentan con estos datos.

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1. Objetivo general**

Determinar la influencia del tiempo y la temperatura en la maceración, sobre los compuestos volátiles del pisco Italia.

### **1.4.2. Objetivos específicos**

- Caracterizar la composición fisicoquímica de los mostos bases obtenidos.
- Evaluar la influencia de las variables tiempo (15 h, 30 h y 45 h) y temperatura (8°C y 15°C) de maceración sobre el contenido de congéneres, del pisco Italia, mediante el análisis de cromatografía de gases.
- Evaluar la influencia de las variables tiempo (15 h, 30 h y 45 h) y temperatura (8°C y 15°C) de maceración sobre los descriptores y aceptabilidad de sus características sensoriales.
- Establecer los niveles óptimos del proceso de maceración en la elaboración del pisco Italia.

## **1.5. Hipótesis**

### **1.5.1. Hipótesis general**

El tiempo y la temperatura de maceración tienen influencia sobre los compuestos volátiles del pisco Italia.

### **1.5.2. Hipótesis específicas**

- Es posible caracterizar la composición fisicoquímica de los mostos bases obtenidos.
- Las variables tiempo (15 h, 30 h y 45 h) y temperatura (8°C y 15°C) de maceración influirán sobre el contenido de congéneres del pisco Italia.
- Las variables tiempo (15 h, 30 h y 45 h) y temperatura (8°C y 15°C) de maceración influirán sobre la percepción sensorial de los descriptores y aceptabilidad de sus características sensoriales.
- Es posible establecer los niveles óptimos del proceso de elaboración del pisco puro de uva variedad Italia.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes del estudio

Cerro (2005), en su investigación titulada "Evaluación de parámetros influyentes en la caracterización de un pisco mosto verde de uva Italia (*Vitis Vinifera L*) de Mogollo Tacna", cuyo objetivo fue evaluar los parámetros del proceso y su influencia en las características físico químicas y organolépticas de un pisco mosto verde, realizó un análisis cromatógrafo, al pisco Mosto verde de 4 tratamientos con fermentación incompleta de 84, 96, 108 y 120 horas obtenidos mediante maceración con orujos durante 12 horas a temperatura ambiente de  $21^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$ , el análisis estadístico no encontró diferencias significativas entre los tratamientos, pero se encontraron valores de esteres totales (17,1), acetaldehído (22,1), alcoholes superiores (249,9), ácidos volátiles (0,1) metanol (79,1) y furfural (0,0) todos expresados en mg/100ml A.A y dentro de los rangos permitidos, destacándose que el metanol se encontraba en el límite superior.

Así mismo Hatta, Domenech, & Palma, (2009) en su investigación sobre "Influencia de la fermentación con orujos en los componentes volátiles mayoritarios del pisco Italia (*Vitis vinifera L. var. Italia*)", cuyo objetivo fue determinar la influencia de la presencia de orujo durante la fermentación sobre el contenido de compuestos volátiles mayoritarios del pisco de uva Italia, utilizó el método cromatógrafo, en el caso de compuestos mayoritarios y para la determinación de terpenos, el método desarrollado en la Pontificia Universidad Católica de Chile y se usó un cromatógrafo de gases acoplado con un detector FID, se logró detectar diferencias significativas en el contenido de compuestos volátiles mayoritarios, para la maceración con orujos se destacando el metanol (73,94), alcoholes superiores (344,71), acetaldehídos (7,86), esteres (30,01), ácido acético (7,45), furfural (0,23) todos expresados en mg/100ml A.A y un mayor incremento (el doble) en el contenido de terpenos (28,04mg/L) entre las 18 y 36 horas de maceración, siendo el linalol el terpeno más abundante, seguido del geraniol y el nerol.

## 2.2. Bases teóricas

### 2.2.1. Uvas pisqueras

Si bien es cierto que se puede producir “pisco” a partir de cualquier tipo de uva, este solo se podría denominar aguardiente si cumpliera con la Norma Técnica Peruana NTP 211.001: 2006 (INDECOPI, 2002) y el Reglamento de Denominación de Origen, las cuales establecen que las variedades de uva pisquera son:

- Albilla.
- Italia.
- Moscatel.
- Torontel.
- Mollar.
- Negra Corriente.
- Quebranta.
- Uvina.

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

Dentro del grupo de uvas consideradas de tipo aromático, la uva Italia es la más representativa y la más empleada en la elaboración de piscos aromáticos. En Europa recibe el nombre de *Muscat d'Italie*. Esta variedad es cultivada en todas las zonas pisqueras de Perú, aunque en mayor proporción en las regiones de Moquegua y Tacna (Ministerio de Agricultura, 2008). La baya es de color verdeamarillento, tiene forma ovalada-alargada y presenta un tamaño intermedio. Esta variedad de uva produce piscos con aromas que recuerdan a frutas tropicales y que recuerdan en parte al Moscatel (Hatta & Tinietto, 2012).

El perfil aromático del pisco de la variedad Italia es caracterizado por altos niveles de terpenos aunque ligeramente inferiores a los encontrados en Torontel. Por lo cual, sería el segundo más aromático, dentro del grupo de piscos aromáticos (Moncayo, 2014).



### **2.2.2. Pisco**

Norma Técnica Peruana NTP 211.001: 2006 (INDECOPI, 2002) define al pisco como: El aguardiente obtenido exclusivamente por destilación de mostos frescos de "uva" recientemente fermentados, utilizando métodos que mantengan el principio tradicional de calidad establecido en las zonas de producción reconocidas.

### **2.2.3. Clasificación del pisco**

Según la Norma Técnica Peruana NTP 211.001: 2006 (INDECOPI, 2002) el pisco se clasifica en:

- Pisco puro: Es el pisco obtenido exclusivamente de una sola variedad de uva pisquera.
- Pisco mosto verde: Es el pisco obtenido de la destilación de mostos frescos de uvas pisqueras con fermentación interrumpida - 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.

### **2.2.4. Producción nacional y regional de pisco**

Las zonas productoras están ubicadas "en la costa de los departamentos de Lima, Ica, Arequipa, Moquegua y los Valles de Locumba, Sama y Caplina del departamento de Tacna" (INDECOPI, 1991).

La industria vitivinícola representa para la Región Moquegua uno de los pilares de su desarrollo, en especial para los valles de Moquegua, Quinistaquillas, Ilo y Omate. Las variedades de vid que se cultivan, son las aromáticas (Italia, Moscatel, poco de Alvilla) y no aromáticas (Quebranta, Negra Criolla). Respecto al pisco, se producen tipos aromáticos (47%), no aromáticos (32%), acholados (18%) y mosto verde (1%). (MINCETUR, 2006).

Tabla 1. Perú, producción estimada de pisco, 2000 - 2015

Año	Millones de Litros	Var. % Anual
2000	1,6	
2001	1,8	11,4
2002	1,5	-16,9
2003	2,4	54,7
2004	2,9	22,8
2005	3,9	35,6
2006	4,9	26,1
2007	6,1	22,6
2008	6,5	7,5
2009	6,6	1,3
2010	6,3	-4,4
2011	6,3	-0,4
2012	7,1	12,8
2013	7,1	-0,1
2014	8,6	21,5
2015	9,5	10,1

Fuente: CONA-PISCO (2016).

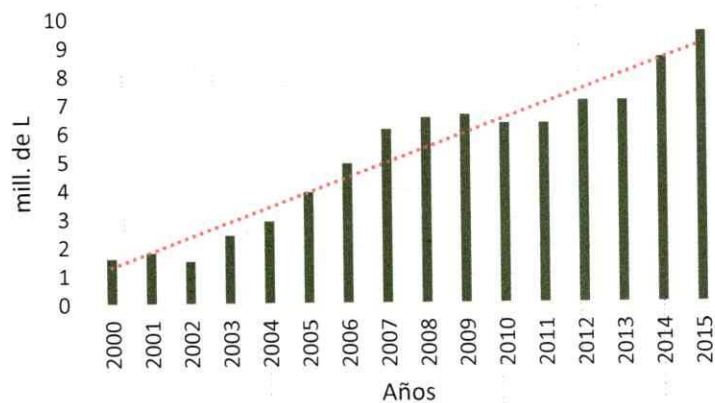


Figura 1. Perú, producción estimada de pisco, 2000 - 2015  
Fuente: CONA-PISCO (2016).

Las principales variedades de uva que se cultivan en Moquegua son la uva Italia y la Red Globe. La uva Italia, cuyo verdadero nombre es Moscatel de Alejandría, es de color verde y es utilizada en la elaboración de destilados de uva, principalmente el pisco. Tiene buen rendimiento llegando a alcanzar, bajo buenas condiciones, hasta 20 toneladas por hectárea (BCRP, 2014).

### 2.2.5. Composición general del pisco

Dentro de la composición general del pisco, el agua es el componente mayoritario, (entre 52 % y 62 %), seguido del etanol, (entre 38 % y 48 %), y el resto lo ocupan las sustancias naturales del pisco (Palma, 2011), las que le dan su aroma y sabor característicos y son las responsables de las principales diferencias organolépticas entre ellos. Estos pertenecen a las familias de los ésteres, aldehídos, cetonas, alcoholes superiores, ácidos orgánicos, terpenos, fenoles, lactonas, norisoprenoides, entre otras (Carrascal, 2008).

Al ser el pisco un destilado, su composición mayoritaria está representada por compuestos volátiles (Cuadro 2). Los cuales conforman el aroma del pisco, pueden ser clasificados de acuerdo a su origen. Así, se puede diferenciar entre aromas primarios o pre-fermentativos, que son aquellos que provienen de la materia prima (variedad de la uva) o que se forman durante las etapas de producción y transporte hasta su llegada a la bodega. Por su parte, los aromas secundarios son aquellos que se originan en el proceso de fermentación y los aromas terciarios son aquellos producidos durante el proceso de destilación y reposo (Moncayo, 2014).

Tabla 2. Algunos de los compuestos volátiles presentes en piscos

Esteres	Aldehídos	Alcoholes superiores	Ácidos orgánicos	Terpenos
Formiato de etilo	Acetaldehído	1-Propanol	Ác. acético	Linalool
Acetato de etilo	Hexenal	Isopropanol	Ác. propiónico	Nerol
Acetato de isoamilo	c-3-Hexenal	1-Butanol	Ác. butírico	Geraniol
Acetato de dietilo	2-Hexenal	Isobutanol	Ác. 2-metil propanoico	Citronelol
Hexanoato de etilo	Furfural	3-Metil-1-Butanol	Ác. 3- metilbutanoico	$\alpha$ -terpineol
Lactato de etilo		2-Metil-1-Butanol	Ác. hexanoico	$\beta$ -ionona
Decanoato de etilo		1-Hexanol	Ác. octanoico	Otras familias
Lactato de isoamilo		c-3-hexenol	Ác. decanoico	Metoxipirazinas
Acetato de $\beta$ -feniletilo		Alcohol bencílico	Ác. dodecanoico	Tioles
Laurato de etilo		$\beta$ -Feniletanol		Mercaptanos
Octanoato de etilo		Glicerol		
Succinato de dietilo		2,3-Butanodiol		

Fuente: Cacho, (2008).

Asimismo, la legislación peruana del pisco, de acuerdo con la Denominación de Origen, requiere que los productores presenten muestras a laboratorios de certificación para someterlas a un análisis físico-químico que determine si se adecuan a los requisitos establecidos en la Norma Técnica Peruana NTP 211.001: 2006 (INDECOPI, 2002) (Anexo 1). De esta manera, se garantiza al consumidor que el pisco que está adquiriendo tiene una calidad certificada.

#### **2.2.6. Principales compuestos volátiles presentes en el pisco**

La calidad aromática del pisco está dada por la concentración de los compuestos minoritarios o aromas presentes que se encuentran en muy bajas concentraciones (ng/L – mg/L). Tanto los aromas como los compuestos que los producen, pueden agruparse en aromas positivos o negativos. Son positivos los ésteres (aromas frutales), terpenos (aromas florales) y negativos los ácidos grasos (aromas rancios), alcoholes superiores (aromas fenólicos) y aldehídos (olor picante) (Valenzuela, 2002)

En la Tabla 3 se observa los valores resultantes del análisis de pisco Mosto verde Italia de una investigación realizada con maceración de orujos durante 12 horas, sin control de temperatura. Y en la Tabla 4 se observa los valores resultantes del análisis de pisco Italia de una investigación realizada con y sin maceración de orujos.

Asimismo, una característica importante de los piscos elaborados a partir de uvas aromáticas es la intensidad de sus aromas varietales. Los terpenos (Tabla 5) son considerados como los compuestos principalmente responsables del aroma moscatel en vinos y uvas. Estos compuestos aromáticos son una contribución directa de la uva al pisco, y es importante tener en cuenta que la calidad y las características de estas uvas dependerán de muchos factores, como son las condiciones climáticas, el suelo, y la ubicación geográfica. Así, los terpenos son unos de los principales elementos responsables de la tipicidad y la diferenciación de estos destilados. (Moncayo, 2014)

Tabla 3. Análisis químico del pisco obtenido y requisitos

Componentes volátiles y odoríferos	Resultados (mg/100 ml A.A)	Requisitos NTP 211.001-2002	
		Min	Max
Esteres totales	17,1	10	330
*Formiato de Etilo	0	-	4
*Acetato de Etilo	16,4	10	280
*Acetato de Iso- amilo	0,7	-	1
Furfural	0	-	5
Acetaldehído	22,1	3	50
Alcoholes Superiores Totales	249,9	60	350
*Iso propanol	0	-	4
*Propanol	41	1	45
*Butanol	1,4	-	15
*Iso butanol	32,8	25	220
*Iso teramilico	174,8	50	280
Acidez Volátil	0,1	-	0,76
Alcohol metilico	79,1	4	80

Fuente: Cerro S, (2005).

Tabla 4. Compuestos mayoritarios de los piscos elaborados con (CO) y sin (SO) maceración de orujos durante la fermentación.

Compuesto	CO	SO
Esteres (mg/100mAA)	30,01	33,47
Alcoholes Superiores (mg/100mAA)	344,71	374,97
Metanol (mg/100mAA)	73,94	33,37
Ácido Acético (mg/100mAA)	7,45	7,62
Acetaldehído (mg/100mAA)	7,86	11,01
Furfural (mg/100mAA)	0,23	0,074
Terpenos (mg/L)	28,04	14,6

Fuente: Hatta, Domenech, & Palma, (2009).

Tabla 5. Niveles de terpenos encontrados en pisco de la variedad Italia

$\mu\text{g/L}$	min	Máx.	prom
t-Óxido de limoneno	2,4	113	44,1
c-Óxido de linalol	49	2492	1007
t-Óxido de linalol	33	1105	486
$\alpha$ -Terpinoleno	5,9	466	118
Linalol	128	10425	4500
$\alpha$ -Terpineol	56	5597	2635
$\beta$ -Citronellol	37	1507	641
Nerol	28	2024	776
Geraniol	38	3262	1345

Fuente: Cacho, Moncayo, Palma, Ferreira, & Culleré, (2012).

### 2.2.7. Principales características del proceso de elaboración de pisco Italia.

En la figura 2 se muestra un diagrama de flujo estándar para la producción de Pisco.

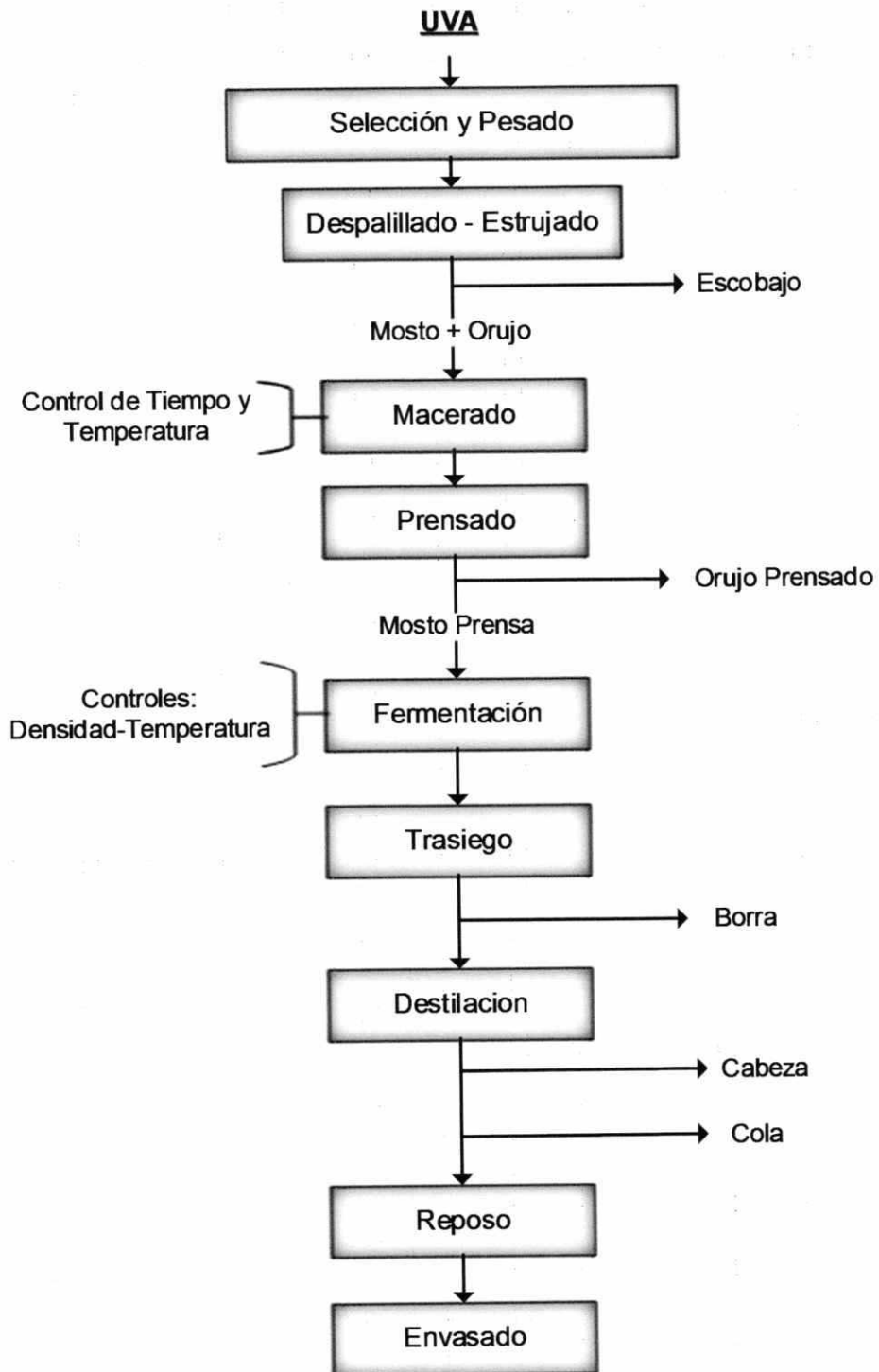


Figura 2. Principales etapas del desarrollo del desarrollo experimental  
Fuente: CONAPISO (2016).

a. Cosecha, recepción y selección

Esta se extiende desde noviembre hasta mediados de abril. Las uvas, procedentes de los viñedos de la costa del Perú, son seleccionadas, de acuerdo al contenido de azúcar, al grado de madurez, al peso y al aroma. Las uvas muy verdes o sobre maduras son descartadas ya que su concentración aromática es más baja. La uva seleccionada, es transportada en camiones y una vez pesada, es descargada en pozos de recepción de cemento recubierto o de acero inoxidable, con sinfines destinados a la alimentación de máquinas despalladoras horizontales, donde se estruja la uva (Moncayo, 2014).

b. Despallado y estrujado

El estrujado de los racimos debe ser cuidadosos y enérgico pero sin dislacerar raspones ni triturar pepitas, lo que más importante es procurar que las sustancias contenidas en los hollejos pasen fácilmente a los caldos durante la maceración de los orujos. (Marcilla, 1962)

Una vez estrujada la uva, el mosto obtenido es conducido hasta las cubas de maceración. (Moncayo, 2014)

c. Maceración en frío

Se puede definir como una maceración en ausencia de alcohol durante un tiempo tal que permita la difusión selectiva de compuestos hidrosolubles de la uva: pigmentos, aromas, polisacáridos, taninos, etc. (Delteil, 2004).

Esta práctica facilita además la manifestación de caracteres aromáticos propios de la variedad ya que se favorece la liberación, a partir de fragmentos de hollejos, de aromas libres y ligados (Flanzy, 1999).

Se recomiendan temperaturas y tiempos variables, entre 3 y 10 °C también es común el uso de enzimas pectolíticas (Parley, 1997).

El tiempo de maceración también resulta muy importante, se puede observar que el contenido de terpenos se va incrementando entre las 18 y 36 horas de maceración, siendo el linalol el terpeno más abundante, seguido del geraniol y el nerol (Domenech, Hatta, & Molina, 2006).

Una vez finalizada la maceración pre-fermentativa, las partes sólidas se separan del mosto mediante escurridos, para posteriormente pasar a una etapa de decantación, en donde se busca obtener un jugo con bajo nivel de sólidos en suspensión (Moncayo, 2014).

d. Prensado

Las grandes bodegas cuentan con prensa neumáticas, maquinaria más moderna. Estas máquinas pueden ser de varios tipos; con tornillo helicoidal (tornillo sin fin), vertical u horizontal y neumáticas con globo central o lateral. La operación del prensado debe ser realizada cuidando que no se exagere la presión sobre los orujos que pueden dar olores y sabores herbáceos (hexanol) al vino y pisco (Toledo, 2012).

e. Fermentación

Donde, las levaduras presentes en la superficie externa de los granos de uva transforman los azúcares del mosto en alcohol etílico. Este proceso dura 7 días aproximadamente, durante los cuales debe controlarse la temperatura, y ocurre en cubas de cemento recubiertas. Terminada la fermentación se lleva por canales hasta el alambique para iniciar la destilación. (Moncayo, 2014).

Marcilla (1962), menciona que normalmente, después de algún tiempo de incubación, la fermentación se inicia y pronto se hace tumultuosa, tendiendo a elevarse las temperaturas de los caldos en este periodo la vigilancia debe de ser constante, los peligros de las altas temperaturas en la etapa de fermentación pueden ser:

- Pérdidas de alcohol por evaporación muy sensibles con el burbujeo del gas carbónico, caliente.
- Disminución de aromas por la misma causa.
- Deterioro de los vinos.

Las fermentaciones a bajas temperaturas dan aguardientes con una intensa nota floral y afrutado y fermentaciones a temperaturas elevadas provoca pérdida de finura y una nota herbácea vegetal. A temperaturas bajas hay mayor formación de alcohol isoamílico, amílico y fenil-2 etanol, que son compuestos agradables a la calidad del vino y destilado (Domenech, Hatta, & Molina, 2006).

f. Trasiego

Luego de culminada la fermentación el mosto se bombea a tanques cerrados de depósito o a recipientes de almacenado. Con esta operación,



que recibe el nombre de "trasiego", se da por concluida la fermentación (Caballero, 2016).

g. Destilación

Es una de las operaciones más importantes en el proceso de elaboración de destilados de vinos, que permite separar componentes volátiles con un alto grado de pureza, como son los terpenos, ésteres, el etanol y otros alcoholes, los cuales deben estar libres de metanol (Moncayo, 2014).

Según la Norma Técnica Peruana NTP 211.001: 2006, la elaboración de pisco debe llevarse a cabo por destilación directa y discontinua, separando las cabezas y colas para seleccionar únicamente la fracción central del producto, llamado cuerpo o corazón. Los equipos deben ser fabricados en cobre o estaño y también se pueden utilizar pailas de acero inoxidable.

La eliminación de "Cabeza" es muy variable en cuanto a la cantidad y se basa fundamentalmente en la idea de eliminar el metanol, y la eliminación de la "cola" depende del grado alcohólico al cual se desea obtener el pisco (Hatta & Palma, 2009).

Los primeros en destilar son los ésteres y el acetaldehído, que salen en la cabeza (primeras fracciones de 67 a 63°G.L), igual que la mayoría de los alcoholes superiores. Mientras que en la cola (fracciones finales de 20 a 10° G.L), destila en gran proporción el furfural, compuesto que se forma durante la destilación a partir de los azúcares residuales del vino base (Hatta & Palma, 2009).

El mayor contenido de metanol destila en el cuerpo (fracciones intermedias, 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 al 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 (Hatta & Palma, 2009).

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 cola, o sea obteniendo un pisco de mayor graduación alcohólica, se pueda obtener un pisco con menor contenido de furfural (Hatta & Palma, 2009).

h. Reposo

Reglamento de la Denominación de Origen pisco menciona que el pisco se almacena durante un período de tiempo mínimo tres 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.

### 2.2.8. Atributos sensoriales del pisco

a. La vista

La vista cumple un papel muy notable, según Casai (2017), son valorados los siguientes atributos:

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

b. El olfato

Casai (2017), sostiene que es el sentido más importante para enjuiciar un aguardiente. La fuerte concentración de alcohol etílico hace más volátiles ciertas sustancias y permite al olfato trabajar con sensaciones amplificadas respecto a las encontrables en el vino y otras bebidas fermentadas. Pero

paralelamente, con la complicidad de otras sustancias punzantes, el alcohol etílico provoca una agresión fuerte sobre los sensores olfativos. El examen olfativo comprende dos fases distintas de igual importancia. En la primera las sustancias olorosas llegan a la mucosa olfativa por vía nasal directa. La segunda se produce cuando se degusta el aguardiente, o sea, por vía Retronasal, el alcohol por vía retronasal es menos molesto y permite evidenciar la armonía y la amplitud del bouquet de un aguardiente. Se distingues tres tipos de aromas, a saber:

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

c. Defectos y virtudes del aguardiente

Según Casai (2017), es necesario reconocer en primer lugar los defectos:

- Mohos: Provenientes de aguardientes en los que se han desarrollado hongos, o de instalaciones en mal estado higiénico.
- Ácido: Es cuando en los aguardientes se han desarrollado bacterias acidificantes o una mala destilación con una equivocada separación de cabezas. Entre las sustancias que provocan este defecto se encuentran el acetato de etilo y el acetaldehído.
- Huevos podridos: Cuando en la fermentación de aguardientes se producen ácido sulfhídrico y mercaptanos.
- Humo y quemado: Anomalía frecuente en aparatos discontinuos de fuego directo que producen un sobrecalentamiento de los destilados con formación de furfural.
- Caprico: cuando los azúcares de los aguardientes sufren fermentaciones con formación de ácido butírico y butirato de etilo.

- Cera, sebo, sudor: debidos a mala conservación de los aguardientes y a la destilación mal realizada.

Y después las sensaciones de buena calidad:

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

El aroma se valora según los siguientes parámetros:

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

#### d. El gusto

Según, Casai (2017), el sentido del gusto percibe cuatro sabores: dulce, amargo, ácido y salado. La lengua, verdadero detector de los sabores, está dotada también de sensibilidad táctil. El gusto no es tan importante para el aguardiente como para otras bebidas como el vino. Con una graduación alcohólica comprendida entre 37,5 y 50 % vol., en un sorbo de aguardiente no hay, de inmediato, ningún placer. El alcohol provoca una sensación dolorosa (un latigazo), tiende a deshidratar la mucosa secando la boca. Solo después del choque inicial comienzan a percibirse sensaciones de calor y los verdaderos sabores presentes en el aguardiente.

- El dulce: se percibe en la parte anterior de la lengua y es debido al alcohol. En los aguardientes envejecidos también a los azúcares que se forman por la escisión de la lignina.
- El amargo: se percibe en el fondo de la lengua y puede ser producido por algunos ácidos como el propiónico y butírico, por el cobre cedido por los alambiques y en los aguardientes envejecido, por los polifenoles extraídos de la madera.
- El ácido: el aguardiente contiene numerosos ácidos orgánicos y, durante el envejecimiento éstos aumentan. A pesar de su presencia es difícil advertir en la parte externa del borde de la lengua el sabor ácido. Aunque no se perciba claramente, el sabor ácido participa en la estructura gustativa del aguardiente y, por tanto en el equilibrio.
- El salado: el destilado al salir del aparato de destilación no tiene ningún elemento de gusto salado. De aparecer un gusto salado (por la utilización de agua desmineralizada con sales) éste no debe considerarse como elemento positivo, teniendo en cuenta que además refuerza el gusto amargo, produciendo desequilibrio.
- La armonía: es la mayor expresión de calidad de un aguardiente desde el punto de vista gustativo.

#### **2.2.9. Pruebas sensoriales**

La evaluación sensorial es importante en la producción, ya sea debido al cambio de algún componente del alimento o bebida o por que se varié la formulación; a la modificación de alguna variable del proceso o tal vez por la utilización de una máquina nueva o moderna. (Hernandez, 2005).

Según Ureña, Arrigo, & Giron, (1999), Los análisis sensoriales pueden clasificarse, según el objetivo del trabajo de evaluación sensorial planificado, en:

##### **a. Análisis orientados al producto**

Análisis sensoriales con los que se obtendrán datos que permitirán luego, con el análisis estadístico adecuado, hacer inferencias sobre las características de la población de alimentos que se analiza. Estos son:

- Discriminativos para determinar diferencias: El juez analiza y dictamina si hay semejanza entre muestras, ya sea al asignarles categorías o por simple definición.
- Descriptivos para categorizar muestras: El juez analiza y da categorías a las muestras según la apreciación de intensidad con la que percibe el atributo evaluado.
- Descriptivos para obtener perfiles sensoriales: El juez analiza las muestras apreciando, identificando y midiendo los atributos o características sensoriales de determinada propiedad sensorial.

b. Análisis orientados al consumidor

Análisis sensoriales con los que se obtendrán datos que permitirán luego, con el análisis estadístico adecuado, estimar la capacidad analítica sensorial de un juez, o en su caso hacer inferencias sobre una población de posibles usuarios del producto. Estos son:

- Discriminativos para determinar grado de percepción: El juez es evaluado en cuanto a su capacidad psico – somática para apreciar, identificar y medir determinados estímulos, causados por la percepción de propiedades sensoriales y sus atributos.
- Afectivos: El juez evalúa la muestra y manifiesta si su apreciación le induce a aceptarla y/o preferir sobre otras.

El estudio, desarrollo y aplicación de los métodos y procedimientos para la realización de la Evaluación Sensorial de Alimentos y Bebidas, ha sido un objetivo constante, por constituir esta una herramienta predictiva de la actitud que asumirán los consumidores, ante su calidad (Zamora, 2007).

**2.3. Definición de términos**

- Tecnología Artesanal: Llamada también artesanal. Es la tecnología usada desde el siglo XVI hasta la fecha. (UE-PERU/PENX, 2008)
- Tecnología Tecno-artesanal: Es la tecnología que incorpora nueva infraestructura, instrumentos, equipos y materiales a la tecnología tradicional de elaboración de pisco, se caracteriza fundamentalmente por la introducción de infraestructura equipos e instrumentos modernos

que provienen de la industria vitivinícola mundial. (UE-PERU/PENX, 2008).

- Maceración pre fermentativa en frío: Esta técnica consiste en alargar la fase pre fermentativa de la maceración a bajas temperaturas para extraer los compuestos químicos de la vid de forma pura y completa. (Llaudy, Canals, Cabanillas, Canals, & Zamora, 2005).
- Componentes volátiles: En el pisco resaltan los terpenos, alcoholes superiores, ésteres metanol, acetaldehído, ácido acético y furfural. (Hatta, Domenech, & Palma, 2009).
- Propiedades sensoriales: Son las propiedades que se pueden percibir a través de los sentidos; olfato y gusto para las propiedades químicas y vista tacto y oído para las propiedades físicas (Hernandez, 2005).
- Metodología de superficie de respuesta MSR: La metodología de superficies de respuesta, o MSR, es una colección de técnicas matemáticas y estadísticas útiles en el modelado y el análisis de problemas en los que una respuesta de interés recibe la influencia de diversas variables y donde el objetivo es optimizar esta respuesta (Montgomery, 1991).
- Óptimo simultáneo: Combinación de los factores donde todas las respuestas de interés toman valores aceptables. Es una solución de compromiso (Gutierrez & De la Vara, 2004).

### **III. MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1. Lugar de ejecución**

El lugar de obtención de la materia prima será el fundo “Los Espejos” del valle de Moquegua, del lote denominado “Italia 98”.

La ejecución de la presente investigación se realizara en las instalaciones del laboratorio de procesos de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial (EPIA) en la Universidad Nacional de Moquegua (UNAM).

Los análisis químicos se harán en la Universidad Nacional de la Molina en el laboratorio de Calidad Total, en la ciudad de Lima y el análisis sensorial se realizara en las instalaciones de la EPIA de la UNAM.

#### **3.2. Tipo y diseño**

- Tipo de investigación: El presente estudio es de tipo transversal, prospectivo y analítico.
- Diseño de la investigación: Es un diseño “experimental verdadero”.

#### **3.3. Nivel de investigación**

El nivel de investigación según el grado de complejidad es “Aplicada”, también conocida como práctica, ya que se busca la aplicación o utilización de nuevos conocimientos y depende de los resultados de avances de la investigación básica.

#### **3.4. Operacionalización de variables**

La tabla 6 muestra cuáles serán las características a medir (indicadores) y que instrumentos serán utilizados para operacionalizar las variables en estudio.



Tabla 6. Operacionalización de variables

Variables	Dimensión	Indicadores	Instrumento de medición
Independiente:	Tiempo de maceración	X1: Tiempo (horas)	Cronometro
Maceración	Temperatura de maceración	X2: Temperatura (°C)	Sensor de temperatura
	Componentes volátiles	Y1: Esteres Y2: Alcoholes superiores Y3: Metanol Y4: Ácido acético Y5: Acetaldehído Y6: Furfural	Cromatógrafo de gases
Dependiente:		Atributos en: Y7: Aspecto Y8: Color	Ficha de análisis sensorial hedónica no estructurada
Pisco Italia	Características sensoriales	Y9: Olor Y10: Sabor Y11: Equilibrio Y12: Intensidad aromática	
	Descriptor	Descriptor de: - Nariz - Boca - Gusto	Ficha de análisis sensorial descriptiva

Fuente: Elaboración propia (2017).

### 3.5. Variables independientes

Las variables independientes corresponden a los factores de proceso de maceración en la elaboración de pisco Italia.

- Tiempo de maceración.
- Temperatura de maceración.

### 3.6. Variables dependientes

Las variables dependientes son las características (respuestas) a medir en el pisco Italia.

- Componentes volátiles.
- Características sensoriales.
- Descriptores.

### **3.7. Población y muestra**

Para la elaboración de pisco:

- Población: Uva Italia el fundo "Los Espejos" del valle de Moquegua.
- Muestra: 240 kg de Uva Italia (20 kg para cada tratamiento).

Para el análisis de componentes volátiles:

- Población: 15,6 Litros de pisco Puro Italia
- Muestra: 13,5 Litros de pisco Puro Italia (1,5 L para análisis de contenido de compuestos volátiles y 750 ml para la prueba sensorial de cada tratamiento).

### **3.8. Materiales y equipos**

#### **3.8.1. Materiales y reactivos**

- 2 jabas de plástico
- 6 recipientes de polietileno de alta densidad de 20 L, color blanco con tapa hermética y caño inferior.
- 03 Jarras de polipropileno de baja densidad de 1L color transparente con medidor de volumen.
- 6 envases de vidrio tipo damajuana con tapa, capacidad 4 L.
- 4m de tela para filtrar: manta de cielo.
- 250 g de algodón hidrófilo en rollo.
- 12 botellas de vidrio de 750ml, con tapa enroscable, transparentes
- 06 botellas de vidrio de 500ml, con tapa enroscable, transparentes
- 30 Copas de cata de 50 ml AFNOR.
- Solución de Na OH, 0,1 N.
- Fenolftaleína pureza 98%.
- 15g de levadura seca activa (LSA) seleccionada Saccharomices Cerevisae r.f. Cepa PB 2004, Marca Fermol.
- 5g de Metabisulfito de potasio.
- 5g de Enzimas pectolíticas variedad cultivar (Poligalacturonasa y  $\beta$ -Glucosidasa) marca endozym.

#### **3.8.2. Equipos e instrumentos de vidrio**

- 1 Tanque de maceración en acero inoxidable con sensor de temperatura y paletas de agitación incorporadas.

- 01 Alcoholímetro de vidrio, con corrección de temperatura a 20°C, escala de medición Gay Lussac, rango 0% a 35%.
- 01 Alcoholímetro de vidrio, con corrección de temperatura a 20°C, escala de medición Gay Lussac, rango 35% a 70%
- 01 Densímetro de vidrio, con corrección de temperatura a 20°C escala 0 °Be a 30 °Be.
- 01 Termómetro de escala de 0 – 100°C con precisión de 0.01.
- 02 Pipetas marca PYREX de 10 ml.
- 02 Erlenmeyer, marca PYREX 50ml, 100 ml.
- 02 Fiólas marca PYREX de 20mL, 50ml, 100 ml.
- 01 Alambique de cobre con capacidad de 25 L.
- 01 Balanza +/- 0,1 mg de sensibilidad.
- 01 Refractómetro digital.
- 01 pH metro digital.
- 01 Estrujadora Despalilladora.
- 01 prensa de 50kg de capacidad.

### **3.9. Técnicas e instrumentos para recolección de datos validación y confiabilidad de los instrumentos**

- i. Análisis físicoquímicos según requisitos del reglamento de denominación de origen pisco (Anexo 1).
- ii. Análisis sensorial mediante fichas de cata sensorial hedónica y descriptiva (Anexo 2) se ejecutará con 7 panelistas entrenados.
- iii. Análisis estadístico: Según la Metodología de superficie de respuesta mediante el modelamiento de una ecuación de primer grado y optimización por el método de función deseada a través de los modelos del análisis sensorial hedónico.

### **3.10. Diseño experimental o métodos y técnicas para la presentación y análisis de datos**

#### **3.10.1. Unidad experimental**

Cada unidad experimental de donde se obtendrán los datos, luego de los respectivos análisis, son las muestras de pisco elaboradas según

condiciones pre establecidas por el diseño experimental en los niveles escogidos de tiempo y temperatura de maceración.

### 3.10.2. Factores de estudio

En la Tabla 7 se presentan los niveles de los factores en los cuales se desarrollara la maceración pre fermentativa en el pisco.

Tabla 7. Niveles de los factores en estudio de la investigación

Factores	Niveles		
X1: Tiempo (horas)	15	30	45
X2: Temperatura (°C)	8	--	15

Fuente: Elaboración propia (2017)

### 3.10.3. Variable respuesta

Las variables respuesta a medir (indicadores) serán:

- Congéneres
- Características sensoriales: (Anexo 2)
- Descriptores sensoriales en nariz, boca y gusto (Anexo 3).

### 3.10.4. Esquema de diseño experimental

A continuación se describe la metodología experimental que se aplicara para el estudio del efecto de la maceración pre-fermentativa sobre las características de los componentes volátiles:

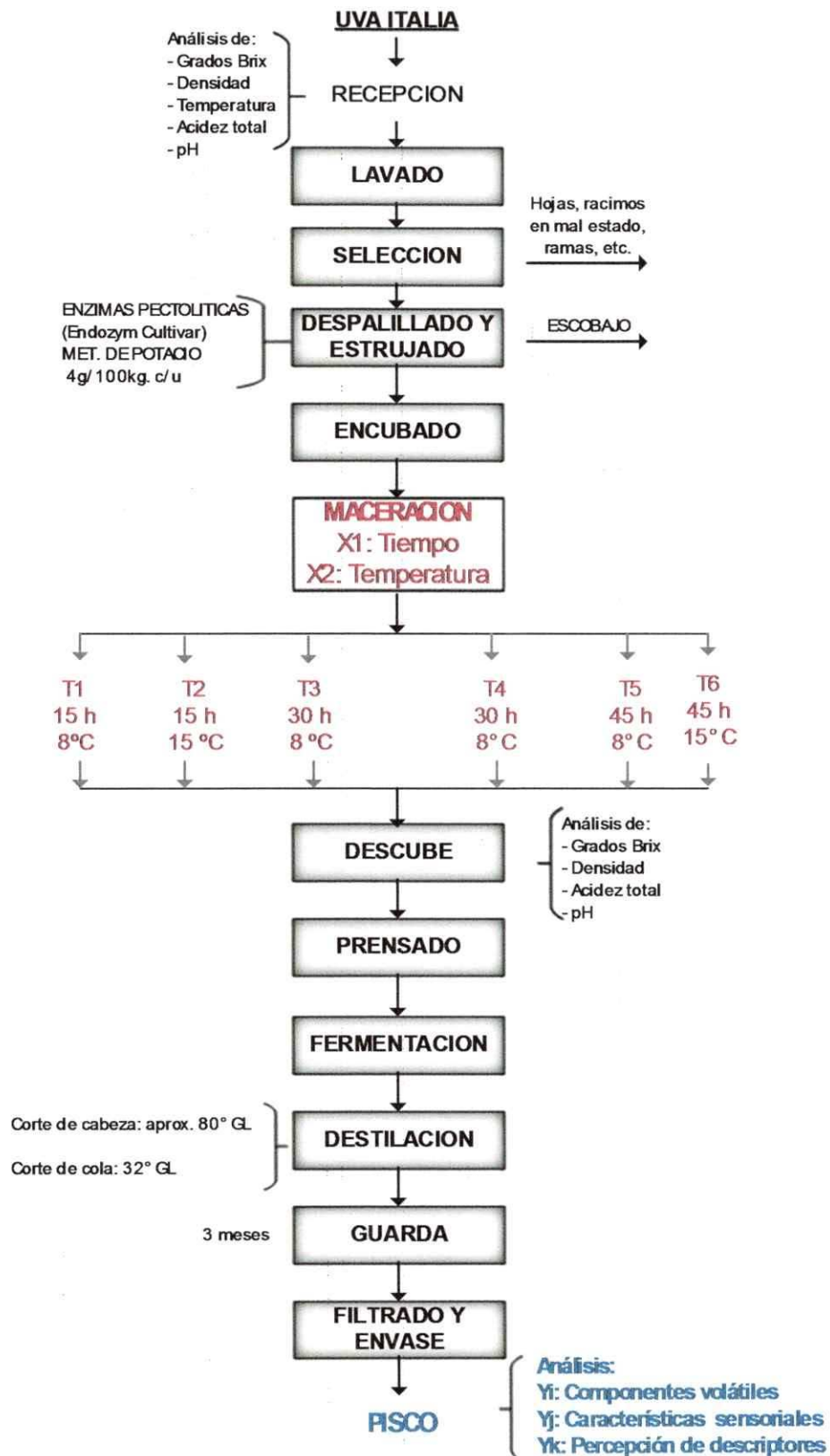


Figura 3. Principales etapas del desarrollo experimental  
 Fuente: Elaboración Propia (2017).

- Recepción de materia prima: Se iniciará a las primeras horas de la mañana, la uva será transportada en jabas caladas de plástico. en esta etapa se realizará el pesado mediante una balanza digital, el estado físico o sanitario (inspección visual) de la uva además de los Análisis de grados brix, densidad, temperatura, acidez total expresado en ácido tartárico y pH para garantizar que no ocurra algún ataque microbiano durante el proceso.
- Lavado: El lavado de la uva se realizara con agua por aspersion durante un tiempo determinado para retirar el polvo superficial.
- Selección: Se eliminara hojas, racimos con granos que hayan sido atacados por pájaros o insectos y cualquier elemento extraño a fin de que solo se trabaje con uva seleccionada y de primera calidad.
- Despalillado – Estrujado: Mediante un equipo se realizará el despalillado y estrujado, en esta etapa se pesa, en una balanza electrónica y se adiciona enzimas pectolíticas: Endozym cultivar y Metabisulfito de potasio, en dosis de 2 a 4 g/100 kg de uva, según lo indica la ficha técnica de estos insumos.
- Encubado: La masa o vendimia estrujada, será depositada en un tanque de maceración
- Maceración en frío: La vendimia estrujada será sometida a una maceración con sus hollejos y semillas a temperaturas de 8°C y 15°C durante 15h, 30h y 45h.
- Descube: Consistirá en separar la parte liquida o mosto, de las partes sólidas, para ser enviado hacia la prensa.
- Prensado: El prensado se empleara para recuperar el mayor jugo posible que retienen los orujos resultantes.
- Encubado del mosto: Obtenido el mosto este se dejara reposar durante unas horas en un tanque hasta la reanudación de las actividades.
- Desfangado: Se realizara el desfangado estático para obtener cualidades organolépticas más apreciadas, ya que permite el desarrollo de numerosas actividades enzimáticas que facilitan la aparición de una fracción aromática más delicada.
- Fermentación: Sera importante controlar que la temperatura no sobrepase ciertos límites que se conserve entre 18 y 23°C ya que a

temperaturas más bajas se paraliza la fermentación y a más altas se pierde la calidad de los aromas, la fermentación, continuará hasta que todos los azúcares naturales contenidos en el jugo de uva o mosto se hayan transformado en alcohol, convirtiéndose así el mosto en "vino base".

- Destilación: Se realizará en un alambique de 25 L realizándose una destilación simple y discontinua luego de realizar la separación de cabezas y colas denominadas "cortes" se tomará el grado alcohólico con un alcoholímetro y volumen del pisco elaborado mediante una regla y luego será depositado en unos envases de vidrio.
- Guarda, Filtrado y Envasado: se realizara para que el pisco recién destilado tome cuerpo, se ensamble, se integre, se redondee, será absolutamente necesario un tiempo de reposo de 3 meses. Una vez transcurrido el tiempo de reposo necesario, se habilitara una línea de embotellado. El pisco pasa por los filtros de placas, que le dan la brillantez final buscada, llegan a la maquina llenadora, que por medio de sus caños llenan las botellas, de acuerdo a su capacidad, para finalmente pasar a la máquina capsuladora que sella las tapas metálicas.
- Luego de todo este proceso se enviara las muestras para el análisis de sus componentes volátiles en los laboratorios de Calidad Total, de la Universidad Agraria de la Molina.
- Simultáneamente al análisis físico químico, se realizara el análisis sensorial con un panel de jueces.
- Por ultimo de realizar el análisis estadístico, para determinar cuál es la influencia de los factores tiempo y temperatura sobre los componentes volátiles tanto a nivel cuantitativo (contenido de compuestos volátiles) como cualitativo (análisis sensorial de los componentes volátiles).

### **3.10.5. Diseño estadístico**

El diseño experimental seguido para la determinar la influencia del tiempo y la temperatura de la maceración pre fermentativa sobre los compuestos volátiles mayoritarios del pisco de uva Italia está basado en un arreglo factorial 3X2 (Tabla 8):

Tabla 8. Esquema del diseño experimental, factorial 3x2

Tratamiento	X1:	X2:
	Tiempo (horas)	Temperatura (°C)
1	15	8
2	15	15
3	30	8
4	30	15
5	45	8
6	45	15

Fuente: Elaboración propia (2017)

### 3.10.6. Análisis de datos

- i. Con los datos de los 6 tratamientos referidos las respuestas de todos los análisis tanto fisicoquímicos como sensoriales (componentes volátiles, hedónico y descriptivo) se procesarán mediante la metodología de superficie de respuesta MSR para desarrollar modelos matemáticos de primer orden conteniendo los términos lineales e interacción. Modelo que como lo indica (Montgomery, 1991) para ser considerado predictivo en la región analizada deberá presentar regresión significativa ( $P < 0,05$ ), falta de ajuste no significativo en el mismo nivel de significancia y alto valor R (más próximo de 1).
- ii. Para la optimización de la elaboración del destilado se tomara en cuenta los modelos respuesta de las pruebas hedónicas y se empleara el método de la función deseada que según (Derringer & Suich, 1980) consiste en estandarizar cada respuesta en una función Fd cuyo valor varía de 0 (fuera del rango deseado) a 1 (en el rango deseado).
- iii. En los cálculos necesarios se utilizarán software estadístico STATGRAPHICS; Versión 16. para construir los modelos lineales y sus respectivas gráficas de superficie de respuesta, para la determinación del análisis de varianza y evaluación de coeficientes y efectos se utilizará el software Minitab Versión 17; finalmente para el proceso de optimización se aplicará ambos softwares a fin de corroborar los resultados finales.



iv. VERIFICACIÓN DE LOS SUPUESTOS DEL MODELO: Como complemento se desarrollará, un análisis adecuado de los residuos que dará una información adicional sobre la calidad del ajuste del modelo de regresión y de esa manera poder verificar si los modelos serán los adecuados. Las gráficas que suelen hacerse para completar el diagnóstico del modelo son: graficar los residuos en papel de probabilidad normal, graficar los residuos contra los predichos, los residuos contra cada variable regresora y contra alguna otra variable importante que no haya sido incluida en el modelo (Gutierrez & De la Vara, 2004). Solo en el caso que no se cumplan con los supuestos se procederá a normalizar las respuestas para nuevamente proceder al modelamiento según la metodología de superficie de respuesta ya indicado anteriormente.

## IV. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

### 4.1. Cronograma de actividades

Tabla 9. Cronograma de actividades.

Actividades	Meses													
	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	sep	ago
Recopilación de información	X	X												
Elaboración y aprobación del proyecto		X	X	X										
Ejecución del proyecto							X	X						
Recolección de resultados												X		
Evaluación de resultados												X		
Redacción e impresión												X	X	
Revisión y corrección												X	X	
Presentación y sustentación													X	X

Fuente: Elaboración propia (2017).

### 4.2. Recursos humanos

- 1 investigadora.
- 1 asesor.
- 1 Co-asesor.

### 4.3. Bienes

Tabla 10. Bienes a adquirir.

Bienes	detalles
Materia prima, reactivos e insumos.	120 kg de Uva Italia, meta bisulfito de potasio, levadura, etc.) y otros materiales complementarios
Equipo con sistema de maceración	TANQUE 30LT: Material: Acero inoxidable tipo 304 de 1/16" de espesor con tapa sobrepuesta con soporte para Motoreductor de ½ HP a 40 RPM, agitador tipo paletas en acero inox. 304, sensor de Termostato para control de temperatura, chaqueta para circulación de refrigerante en todo el perímetro del cuerpo con unidad de frío de ¼ HP, tablero de acero al carbono pintado, hermético, contactor, Relay pulsadores, terminales. Cableado de conexión hasta el motor y sistema de frío, para mantener el producto en un rango desde 8 a 20 °C, según la aplicación.
Material de Vidrio	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 06 envases de vidrio: tipo damajuana con tapa, capacidad 4 L</li> <li>- 30 Copas de cata de 50 ml, AFNOR.</li> <li>- 12 botellas de vidrio de 750ml, con tapa enroscable, transparentes para pisco.</li> <li>- 06 botellas de vidrio de 500ml, con tapa enroscable, transparentes para pisco.</li> </ul>
Material de plástico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 06 baldes de plástico de 20 L: color blanco con tapa hermética y caño en el inferior.</li> <li>- 03 baldes de plástico de 4 L con medidor de volumen, color blanco con tapa.</li> <li>- 06 Jarras de plástico de 1L: color transparente con medidor de volumen.</li> </ul>
Instrumentos de Vidrio	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 Alcoholímetro: de vidrio, Temperatura de corrección 20°C, escala de medición Según Gay Lussac, rango de medición 0%-35%.</li> <li>- 01 Alcoholímetro: de vidrio, Temperatura de corrección 20°C, escala de medición Según Gay Lussac, rango de medición 35%-70%.</li> <li>- 01 Densímetro: de vidrio, temperatura de corrección 20°C, escala de medición en Grados Baume 0 °Be a 30 °Be.</li> <li>- 01 termómetro de escala 0–100°C y precisión de 0,01.</li> </ul>
Reactivos e insumos Químicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 0,5kg de NaOH QP.</li> <li>- Fenoltaleína pureza 98%.</li> <li>- 5g de Metabisulfito de potasio puro.</li> <li>- 5g de Enzimas pecto líticas variedad Cultivar (Poligalacturonasa y β- Glucosidasa). Marca Endozym.</li> <li>- 15g de Levadura seca activa (LSA) seleccionada, Saccharomyces cerevisae r.f, cepa PB 2004, marca Fermol.</li> </ul>
Software de Estadística	Para el procesamiento y modelación de datos y resultados.

FUENTE: Elaboración Propia, (2017)

#### 4.4. Servicios

Tabla 11. Servicios a requerir:

Servicios	descripción
Análisis de laboratorio	Análisis de componentes volátiles
Pruebas sensoriales	Servicio de Cata
Trasporte y fletes	De los equipos, muestras y materiales.

Fuente: Elaboración Propia (2017).

#### 4.5. Fuentes de financiamiento y presupuesto

El presente proyecto de tesis ha sido elaborado con el propósito de ser ejecutado con financiamiento de Canon Minero de la Universidad Nacional de Moquegua.

Tabla 12. Presupuesto del proyecto de investigación

PRESUPUESTO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN				
NOMBRE ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNIT.	PRESUPUESTO S/.
<b>PASAJES Y VIÁTICOS</b>				
Alimentación, movilidad local y hospedaje	día	8	200,00	1600,00
Pasajes	viaje	4	300,00	1200,00
Otros (declaración jurada)	viaje	4	50,00	200,00
				3000,00
<b>CONTRATOS</b>				
Capacitación del Equipo de Investigación	unidad	2	95,00	190,00
Análisis de laboratorio y sensorial	muestra	6	635,00	3810,00
				4000,00
<b>EQUIPOS</b>				
Sistema de maceración (acero inoxidable)	unidad	1	9500,00	9500,00
				9500,00
<b>MATERIAL FUNGIBLE</b>				
Materia Prima: Uva	kg	120	2,50	300,00
Reactivos, insumos (refrigerantes) y materiales de vidrio	kit	1	1700,00	1700,00
				2000,00
<b>PROGRAMAS INFORMÁTICOS Y BIBLIOGRAFÍA</b>				
Programas Informáticos y Bibliografía especializada	kit	1	500,00	500,00
				500,00
<b>GASTOS GENERALES</b>				
Partidas de gastos generales	global	1	1000,00	1000,00
				1000,00
<b>TOTAL DE COSTOS DEL PROYECTO</b>				<b>20000,00</b>

Fuente: Elaboración Propia, 2016.

## V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agosin , E., Belancic, A., Ibacache, A., Baumes, R., Bordeu, E., Crawford, A., & Bayanove , C. (2000). Aromatic potencial of certain Muscat grape varieties important for Pisco in Chile. *American Journal and Viticulture*, 404-408.
- BCRP. (2014). *Informe del encuentro Economico y Social*. Moquegua.
- Caballero, F. (24 de Octubre de 2016). *upc.edu.com*. Obtenido de [https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/4867/03\\_Memoria.pdf?sequence=4](https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/4867/03_Memoria.pdf?sequence=4)
- Cacho, J. (2008). VII Congreso del Pisco. *Caracterizacion de los compuestos impacto del aroma de piscos de diferentes variedades de uva por GC-O y cuantificacion por GC-MS* . Tacna, Peru.
- Cacho, J., Moncayo, L., Palma, J., Ferreira, V., & Culleré, L. (2012). Characterization of the aromatic profile of the Italia variety of Peruvian pisco by gas chromatography-olfactometry and gas chromatography coupled with flame ionization and mass spectrometry detection systems. *Food Research International*(49), 117-145.
- Canals, R., Esteru, M., Kountoudakis, N., Fort, F., Canals, J., & Zamora, F. (2009). Maceración prefermentativa en frío. Aspectos tecnológicos en la elaboración de vinos de crianza. *Acenologia*. Obtenido de [http://www.acenologia.com/cienciaytecnologia/maceracion\\_prefermentativa\\_frio\\_cien0509.htm](http://www.acenologia.com/cienciaytecnologia/maceracion_prefermentativa_frio_cien0509.htm)
- Carrascal, V. (2008). VII Congreso del Pisco . *Tecnologia de la destilacion del vino*. Tacna, Peru.
- Casai, E. (06 de 03 de 2017). *Vino Gallego*. Obtenido de Como Catar un aguardiente: <http://www.vinogallego.com/20090507310/como-catar-un-aguardiente-de-orujo.html>
- Cerro , S., Palma, J., Chaparro, E., & Salazar, G. (2005). Efectos de la fermentacion con y sin orujos en las características fisico quimicas y organolepticas del pisco puro aromático var. Italia (*Vitis Vinifera* L) proveniente de magollo-Tacna. *Congreso Nscional del Pisco*. Moquegua, Peru.

- Cerro, S. (2005). Evaluación de parámetros influyentes en la Caracterización de un pisco mosto verde de Uva Italia (vitis vinífera L) de Magollo, Tacna. *Ciencia y Desarrollo*, 71-74.
- CONA-PISCO. (25 de Agosto de 2016). *conapisco.org.pe*. Obtenido de *conapisco.org.pe*: <http://www.conapisco.org.pe/doc/resultados-2016/Moquegua.pdf>
- D., M. (1991). *Análisis y Diseño de Experimentos*. Mexico: Grupo Editorial Iberoamericana .
- Delteil, D. (2004). La maceración fermentación en frío (MPF) del Mediterráneo y las uvas Rhône. Revisión de Enólogos. *Revista de Enólogos* 112, 29-32.
- Derringer , G., & Suich, R. (1980). Simultaneous optimizations of several response variables. *J. Quality Technol.*
- Derringer G., S. R. (1980). Simultaneous optimization of several response variables. *J- Quality Technolo.*
- Diario Correo. (10 de Septiembre de 2015). *diariocorreo.pe*. Obtenido de Correo: <http://diariocorreo.pe/ciudad/pisco-peruano-gano-17-medallas-en-mundial-de-bebidas-espirituosas-616958/>
- Domenech, A., Hatta, B., & Molina, M. (2006). Influencia de la Maceración de orujos y separación de cabeza en el contenido de terpenos en piscos de la variedad Italia (Vitis vinífera L. var Italia). *V Congreso Nacional del Pisco*. Arequipa, Peru.
- Domenech, A., Villegas, L., & Orjeda, G. (2008). Identificación de nuevos Compuestos del pisco por cromatografía de Gases y espectrometría de masas. *IV Congreso Nacional del Pisco*. Tacna, Peru.
- Espinoza, E. (2003). *Evaluación sensorial*. Tacna-Perú: 1º ed. Ed Universitaria UNJBG.
- Eyzaguirre, R. (2000). *Guía de Métodos Estadísticos para la investigación*. Lima, Peru.
- Flanzy, C. (1999). *Enología: Fundamentos científicos y tecnológicos*. Madrid: Mundi-Prensa.
- Guerrero , L., & Guàrdia, M. (1998). *Evaluación de la fiabilidad de un panel de cata III - Jornadas de Análisis Sensorial*. España.
- Gutierrez, H., & De la Vara, R. (2004). *Análisis y Diseño de Experimentos*. México: 1º ed. McGraw-Hill.

- Hatta, B. (2004). Influencia de la maceracion con orujos en los componentes volatiles del pisco de uva italia (*Vitis vinifera* L. var. Italia). Lima, Peru.
- Hatta, B., & Palma, J. (2009). XII Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería. *Evolucion de los Componentes Volatiles Mayoritarios del Pisco Durante la Destilacion*.
- Hatta, B., & Tinietto, J. (2012). El clima viticola de regiones productoras de uvas para vinos y piscos del peru, en *Clima, Zonificacion y Tipicidad del Vino en Regiones Vitinolicas Iberoamericanas*. CYTED, 411.
- Hatta, B., Domenech, A., & Palma, J. (2009). XIII ongreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería. *Influencia de la Fermentacion con Orujos en los componentes volatiles mayoritarios del Pisco de Uva Italia (Vitis Vinifera L.var. Italia)*.
- Hernandez, E. (2005). *Evaluacion Sensorial*. Bogota: ISBN.
- Herraiz, M., Reglero, G., Herraiz, T., & Loyola, E. (1990). Analysis of winw distillates made muscat grapes (Pisco) by multidimensional gas chomatography and mass spectrometry. *Journal of Agricultural ans Food Chemestry*, 1540-1543.
- INDECOPI. (1991). *Denominacion de Origen Pisco*. Lima, Peru.
- INDECOPI. (2006). *Norma Tecnica Peruana, NTP 211.001. Bebidas Alcoholicas: Pisco*. Lima, Peru.
- Llaudy, M., Canals, R., Cabanillas, P., Canals, J., & Zamora, F. (2005). *La maceracion prefermentativa en frio*. Catalunya.
- Marcilla, J. (1962). *Tratado Practico de Viticultura y Enologia Españolas*. Madrid: Saeta.
- MINCETUR. (2006). *Plan Operativo del Pisco Region Moquegua*. Moquegua.
- Ministerio de Agricultura. (2008). *Informe de Registro de Productores de Uva en Regiones de Ica, Arequipa, Moquegua, Tacna y Lima Provincias*. Lima: Direccion General de Informacion Agraria.
- Moncayo, L. (2014). *Caracterización de los piscos del peru a traves de su composicion Aromatica*. Zaragoza: Universidad de Zaragoza.
- Montgomery, D. (1991). *Análisis de Diseños Experimentales*. México: Grupo Editorial Iberoamericana.
- Palma, J. (2011). Año internacional de la Quimica, Agenda quimica virtual. *Pisco: El Aguardiente de uva del Peru*.

- Parley. (1997). *El efecto de la maceración de la enzima de pre-fermentación en la extracción y la estabilidad del color en vinos Pinot Noir*. Nueva Zelanda: Lincoln University.
- Rodriguez, M., Rojas, S., & Gallegos, J. (2003). Evaluacion del contenido de esterios en el Pisco Torontel y Quebranta. *II Congreso Nacional del Pisco*. Tacna, Peru.
- Supo, J. (20 de 10 de 2016). *seminariosdeinvestigacion.com*. Obtenido de <http://seminariosdeinvestigacion.com>
- Toledo, V. (2012). *Evolucion de los componentes volatiles de pisco puro quebranta (Vitis vinifera L. var. Quebranta) Obtenido de la destilacion en falca y alambique a diferentes condiciones de aireacion en la etapa de reposo*. Lima, Peru.
- UE-PERU/PENX. (2008). *Estudio acerca de las Tecnologias de cultivo de vid y produccion de Pisco y propuesta de como establecer distintas calidades de Pisco*. Zonas Pisqueras del Peru.
- Ureña, M., Arrigo, M., & Giron, M. (1999). *Evaluación sensorial de los alimentos*. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Valenzuela, M. (2002). *Política de destilación y calidad Aromática del destilado*. Chile: Universidad Catolica de Chile.
- Zamora, E. (2007). *Evaluacion Objetiva de la Calidad sensorial de los Alimentos*. La Habana: Universitaria.



## VI. ANEXOS

### Anexo 1. Requisitos físico químicos

REQUISITOS FISICOS Y QUIMICOS	Min	Max	Tolerancia al valor declarado	Método de ensayo
Grado alcohólico volumétrico a 20/20°C (%) <sup>(1)</sup>	38,0	48,0	+/- 1,0	NTP 210.003
Extracto seco a 100°C (g/l)	-	1		NTP 211.041
<b>COMPONENTES Y CONGENERES (mg/100ml A.A) <sup>(2)</sup></b>				
Esteres, como acetato de etilo	10,0	33,0		NTP 211.035
- Formiato de etilo <sup>(3)</sup>	-	-		
- Acetato de etilo	10,0	280,0		
- Acetato de Iso-Amilo <sup>(3)</sup>	-	-		
Furfural	-	5,0		NTP 210.025 / NTP 211.035
Aldehidos, como acetaldehído	3,0	60,0		NTP 211.038 / NTP 211.035
Alcoholes Superiores, como alcoholes superiores Totales	60,0	350,0		NTP 211.035
Iso-Propanol <sup>(4)</sup>	-	-		
Propano <sup>(5)</sup>	-	-		
Butanol <sup>(5)</sup>	-	-		
Iso-Butanol <sup>(5)</sup>	-	-		
3-metil-1-Butanol/2-metil-1-butanol <sup>(5)</sup>	-	-		
Acidez volátil (como ácido acético)	-	200,0		NTP 211.040 / NTP 211.035
Alcohol metílico				
Pisco puro y Mosto Verde de uvas no aromáticas	4,0	100,0		NTP 210.22
Pisco puro y Mosto Verde de uvas aromáticas y Pisco Acholado	4,0	150,0		NTP 211.035
<b>TOTAL COMPONENTES VOLATILES Y CONGENERES</b>	150,0	750,0		

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

(2) Se consideran componentes volátiles y congéneres del Pisco, las siguientes sustancias: esterres, furfural, ácido acético, aldehidos, alcoholes superiores y alcohol metílico

(3) Es posible que no estén presentes, pero de estarlos la suma con el acetato de etilo no deberá pasar 330mg. / 100ml.

(4) Es posible que no esté presente.

(5) Deben estar presentes sin precisar exigencias de máximos y mínimos.

Fuente: INDECOPI, (1991)

Anexo 2. Fichas de cata prueba sensorial hedónica

**FICHA DE CALIFICACIÓN**

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ Característica \_\_\_\_\_

Frente a usted hay muestras codificadas las cuales debe probar una a la vez y marcar con una X según su juicio sobre cada muestra.

	<b>Me desagrada muchísimo</b>	<b>Ni me gusta ni me disgusta</b>	<b>Me agrada muchísimo</b>
<b>682</b>			
<b>895</b>			
<b>706</b>			
<b>419</b>			
<b>723</b>			
<b>935</b>			

Fuente: Adaptación de Espinoza, (2003)

Anexo 3. Fichas de cata prueba sensorial descriptiva

Escala del grado de intensidad:

- 0 Ausencia total
- 1 Casi imperceptible
- 2 Ligera
- 3 Media
- 4 Alta
- 5 Extrema

NOMBRE: \_\_\_\_\_ FECHA \_\_\_\_\_

CÓDIGO DE MUESTRA: \_\_\_\_\_

Frente a usted hay una muestra de PISCO, la cual debe probar, marque con una X en el grupo de descriptores a analizar

Nariz x Boca x Gusto (Retronasal) x

Luego marque con una X sobre la casilla según el GRADO de intensidad que usted percibe de cada descriptor.

DESCRIPTOR	ESCALA					
	0	1	2	3	4	5
Fruta fresca						
Fruta seca						
Cítrico						
Dulce						
Hierba aromática						
Hierba fresca						
Floral						
Almíbar						
Alcohol						
Químico						
Acético						
Empireumático						
Sulfuro						
Amargo						
Pasas						
Astringente						

Comentarios: \_\_\_\_\_ ¡Muchas gracias!