

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN - TACNA

Facultad de Ingeniería en Industrias Alimentarias

**EVALUACIÓN DE CLARIFICANTES EN EL DESFANGADO DE
UN MOSTO Y SU EFECTO EN LAS CARACTERÍSTICAS
FINALES DE UN VINO BLANCO ABOCADO ITALIA**

(Vitis vinifera var. italia)

TESIS

Presentada por:

Bachiller Nilda del Rosario Quispe Ramos

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

TACNA - PERÚ

2009

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN TACNA
TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO EN
INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

Tomo N° II Folio N° 277-278

El jurado calificador nominado mediante Resolución Faculta-
tiva N° 3126-2008-FAIA, Integrada por:

..... <u>Dr. Miguel Banca</u> <u>Presidente</u>
..... <u>Mqr. Leticia Banchipe</u> <u>Miembro</u>
..... <u>Mqr. Nicolas Sequeros</u> <u>Miembro</u>
..... <u>Msc. Rolando Céspedes</u> <u>Asesor</u>

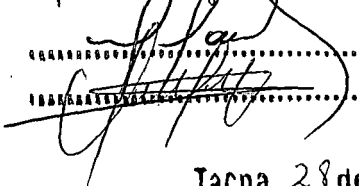
Para examinar el Trabajo de Tesis:

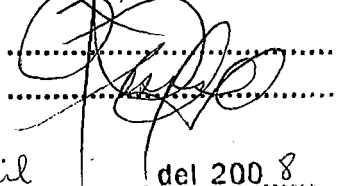
..... "Evaluación de Clarificantes en el Desfangado de
un Mosto y su efecto en las características finales de un
Vino Blanco Alcorado Italic (Vitis vinifera var. Italic)"

presentada por Bach. Nilda del Rosario Anispe Ramos

Obteniendo el siguiente veredicto: Aprobado

..... por Mayoría

..... 

..... 

Sequeros
Céspedes

Tacna, 28 de abril del 2008

DEDICATORIA

A todos aquellos que nadan contra la corriente y creen que vale la pena ser un punto en esta vida.

AGRADECIMIENTO

Antes que a todos quiero agradecer a Dios, por darme las fuerzas necesarias en los momentos en que más las necesite y bendecirme con la posibilidad de caminar a su lado durante toda mi vida.

Al Ing° Guillermo Salazar, por su constante apoyo en la realización de los ensayos de laboratorio y su disposición a responder mis dudas e inquietudes.

Al Ing° Rolando Céspedes, por la confianza depositada en mi persona y por la preocupación mostrada para la culminación de mi trabajo de Tesis.

A la Sra. Matilda Cossio Vda de Vargas, por su interminable pregunta ¿y el título?

A los miembros del jurado, por las observaciones realizadas a mi trabajo, en todas sus etapas, hicieron que el esfuerzo valiera la pena.

A mis amigos, porque están y estuvieron en cada momento que los necesite.

Y a todas aquellas personas que de una u otra manera me apoyaron, colaboraron o participaron en la realización de este trabajo de Tesis, sin su apoyo no hubiera llegado a cumplir este objetivo. Hago extensivo mi más sincero agradecimiento.

INDICE GENERAL

INDICE	Página
RESUMEN	1
I. INTRODUCCIÓN	3
II REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	5
2.1. DEFINICIONES	5
2.2. COMPOSICIÓN FISICO-QUIMICA DEL RACIMO DE UVA.	6
2.2.1. El escobajo o raspón.....	6
2.2.2. El grano de uva o baya.....	7
2.3. LA VENDIMIA	9
2.3.1. Períodos de la formación del grano de uva	9
2.3.2. Fenómenos que ocurren en la maduración del grano de uva	9
2.4. EL MOSTO.....	11
2.4.1. Composición de los mostos.....	11
2.4.2. Correcciones del mosto.....	16
2.4.3. Microorganismos que intervienen en vinificación	18
2.4.4. Sulfatado.....	22
2.4.5. Utilización de enzimas en vinificación.....	24
2.4.6. Bioquímica de fermentación	27
2.4.7. Otros coadyuvantes	28
2.5. VINIFICACIÓN EN BLANCO.....	29
2.5.1. Índice de madurez	30

2.5.2.	Estrujado	30
2.5.3.	Tratamiento del mosto	31
2.5.4.	Desfangado	33
2.5.5.	Tipos de desfangado	39
2.5.6.	Fermentación.....	44
2.6.	CLARIFICANTES.....	50
2.6.1.	Proteínas	51
2.6.2.	Polímeros sintéticos.....	54
2.6.3.	Tierras.....	55
2.7.	ENSAYOS DE CLARIFICACIÓN.....	56
2.8.	TECNOLOGÍA DE CLARIFICACIÓN.....	61
III.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	62
3.1.	LUGAR DE EJECUCIÓN.....	62
3.2.	MATERIA PRIMA.....	62
3.2.1.	Materia prima e insumos.....	62
3.2.2.	Insumos.....	62
3.3.	MATERIALES Y EQUIPOS.....	63
3.3.1.	Materiales.....	63
3.3.2.	Reactivos.....	64
3.4.2.	Equipos	65
3.5.	METODOLOGÍA	66
3.5. 1.	Determinación de dosis optima de trabajo de cada clarificante	66
3.5. 2.	Vinificación	70

3.6.	MÉTODOS DE ANÁLISIS.....	74
3.6.1.	Procesamiento estadístico de datos	74
3.6.2.	Análisis físicos	74
3.6.3.	Análisis químicos	75
3.6.4.	Análisis organoléptico	76
3.6.5.	Análisis microbiológicos	77
IV.	HIPÓTESIS E IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES.....	78
4.1.	FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS.....	78
4.2.	IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES E INDICADORES	78
4.2.1.	Variables	78
4.2.2.	Indicadores.....	79
V.	RESULTADOS Y DISCUSIONES	80
5.1.	DETERMINACIÓN DE DOSIS DEL CLARIFICANTE, PARA EL DESFANGADO DE UN MOSTO	80
5.1.1.	Determinación de dosis para desfangar un mosto con enzimas Pectolíticas	80
5.1.2.	Determinación de dosis para desfangar un mosto con gelatina.....	84
5.1.3.	Determinación de dosis para desfangar un mosto con bentonita	88
5.2.	DETERMINACION DEL CLARIFICANTE QUE REALIZA UN MEJOR DESFANGADO DEL MOSTO.....	93
5.3.	RENDIMIENTOS	97
5.4.	ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS.....	99
5.5.	ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO	101

5.6	ANÁLISIS SENSORIAL DE LA CATA DE LOS VINOS ELABORADOS	101
5.7.	EVALUACIÓN SENSORIAL DE LA PRUEBA DE PREFERENCIA.....	106
VI.	CONCLUSIONES	110
VII.	RECOMENDACIONES.....	111
VIII.	BIBLIOGRAFÍA	112
ANEXOS		

ÍNDICE DE CUADROS

CUADROS

Cuadro 01.	Dosis de SO ₂ en vendimia	23
Cuadro 02.	Coadyuvantes de fermentación.	26
Cuadro 03.	Comparación de Mostos – Productos	36
Cuadro 04.	Niveles de turbidez y compuestos azufrados	37
Cuadro 05.	Formación de alcoholes	47
Cuadro 06.	Características de Clarificantes	55
Cuadro 07.	Análisis de clarificante	58
Cuadro 08.	Determinación de dosis	58
Cuadro 09.	Disposición de dosis para el ensayo con enzimas pectolíticas.....	65
Cuadro 10.	Disposición de dosis para el ensayo con bentonita.....	65
Cuadro 11.	Disposición de dosis para el ensayo con gelatina	65
Cuadro 12.	Grado de turbidez (°NTU) obtenida en el mosto utilizando enzimas Pectolítica	77
Cuadro 13	Tiempo de aparición de grumos (minutos) en el mosto utilizando enzimas pectolíticas.....	78
Cuadro 14.	Tiempo de sedimentación (horas) de fangos en el mosto utilizando enzimas pectolíticas	78
Cuadro 15.	Volumen de fangos (ml) obtenido en el mosto utilizando enzimas pectolíticas	79
Cuadro 16.	Grado de turbidez (°NTU) obtenida en el mosto utilizando gelatina	81

Cuadro 17.	Tiempo de aparición de grumos (min) en el mosto utilizando gelatina....	82
Cuadro 18.	Tiempo de sedimentación (hr) de fangos en el mosto utilizando gelatina ..	83
Cuadro 19.	Volumen de fangos (ml) obtenido en el mosto utilizando gelatina	83
Cuadro 20.	Grado de turbidez (°NTU) obtenida en el mosto utilizando bentonita	85
Cuadro 21.	Tiempo de aparición de grumos (min) en el mosto utilizando bentonita ..	86
Cuadro 22.	Tiempo de sedimentación (horas) de fangos en el mosto utilizando bentonita	87
Cuadro 23.	Volumen de fangos (ml) obtenido en el mosto utilizando bentonita	87
Cuadro 24.	Tiempo de aparición de grumos (min.) en el mosto con diferentes tratamientos.....	90
Cuadro 25.	Tiempo de sedimentación (hr) de fangos en el mosto con diferentes tratamientos	91
Cuadro 26.	Volumen de fangos (ml) obtenido en el mosto con diferentes tratamientos	91
Cuadro 27.	Rendimiento de vinos elaborados (litros de vino).....	94
Cuadro 28.	Resultado de los análisis fisicoquímicos	95
Cuadro 29.	Resultados del análisis microbiológicos de los vinos.....	97
Cuadro 30:	Resultado del análisis estadístico de la evaluación sensorial de la prueba de cata del vino blanco abocado.	99
Cuadro 31:	Resultado del análisis estadísticos de la evaluación sensorial de la prueba de preferencia del vino blanco abocado.....	103

INDICE DE FIGURAS Y DIAGRAMAS

Figura 01.	Correspondencia entre turbidez (NTU) y porcentaje de sólidos en el mosto.....	33
Figura 02.	Efecto del tamaño del fermentador sobre la temperatura máxima de fermentación.....	46
Figura 03.	Vinificación en blanco	68
Figura 04.	Mosto obtenido con la dosis I	77
Figura 05.	Volumen de fangos obtenidos con diferentes dosis de enzimas pectolíticas	79
Figura 06.	Mosto obtenido con la dosis II.....	82
Figura 07.	Volumen de fangos obtenidos con diferentes dosis del clarificante gelatina.....	84
Figura 08.	Mosto obtenido con la dosis III.....	86
Figura 09.	Volumen de fangos obtenido con diferentes dosis del clarificante bentonita.	89
Figura 10.	Volumen de fangos obtenidos en los diferentes tratamientos	92
Figura 11.	Mostos obtenidos con los diferentes tratamientos	93
Figura 12.	Muestra final de los vinos elaborados	98

DIAGRAMA

Diagrama 01.	Diseño de experimento para obtención de dosis de los clarificantes.....	.6
--------------	---	----

ÍNDICE DE ANEXOS

- Anexo 01. ANVA Y prueba de Duncan para el análisis del indicador tiempo de aparición de grumos del mosto tratado con enzimas pectolíticas.
- Anexo 02. ANVA y prueba de Duncan para el análisis del indicador tiempo de sedimentación de fangos del mosto tratado con enzimas pectolíticas.
- Anexo 03. ANVA y prueba de Duncan para el análisis del indicador volumen de fangos del mosto tratado con enzimas pectolíticas.
- Anexo 04. ANVA y prueba de Duncan para el análisis del indicador tiempo de aparición de grumos del mosto tratado con el clarificante bentonita.
- Anexo 05. ANVA y prueba de Duncan para el análisis del indicador tiempo de sedimentación de fangos del mosto tratado con el clarificante bentonita.
- Anexo 06. ANVA y prueba de Duncan para el análisis del indicador volumen de fangos del mosto tratado con el clarificante bentonita.
- Anexo 07. ANVA y prueba de Duncan para el análisis del indicador tiempo de aparición de grumos del mosto tratado con el clarificante gelatina.
- Anexo 08. ANVA y prueba de duncan para el análisis del indicador tiempo de sedimentación de fangos del mosto tratado con el clarificante gelatina
- Anexo 09. ANVA y prueba de Duncan para el análisis del indicador volumen de fangos del mosto tratado con el clarificante gelatina.
- Anexo 10. ANVA y prueba de Duncan para el análisis del indicador tiempo de aparición de grumos con diferentes tratamientos de clarificantes en el mosto.

- Anexo 11. ANVA y prueba de duncan para el análisis del indicador tiempo de sedimentación de fangos con diferentes tratamientos de clarificantes
- Anexo 12. ANVA y prueba de Duncan para el análisis del indicador volumen de fangos del mosto con diferentes tratamientos de clarificantes
- Anexo 13. Ficha control de fermentación.
- Anexo 14. Norma Técnica Peruana 212.014
- Anexo 16. Resultados del análisis sensorial de cata de la prueba de preferencia.
- Anexo 17. ANVA y prueba de Tukey para el análisis de la apariencia y color en la cata de los vinos elaborados.
- Anexo 18. ANVA y prueba de Tukey para el análisis del aroma en la cata de los vinos elaborados.
- Anexo 19. ANVA y prueba de Tukey para el análisis de l gusto en la cata de los vinos elaborados.
- Anexo 20. Resultados del análisis sensorial de la prueba de preferencia.
- Anexo 21. ANVA y prueba de Tukey para el análisis del color aspecto en la prueba de preferencia de los vinos elaborados.
- Anexo 22. ANVA y prueba de Tukey para el análisis del aroma en la prueba de preferencia de los vinos elaborados.
- Anexo 23. ANVA y prueba de Tukey para el análisis del gusto en la prueba de preferencia de los vinos elaborados.

RESÚMEN

En una primera etapa se evaluó el proceso de desfangado de tres clarificantes en un mosto de uva blanca Italia (*vitis vinifera* var. *italia*); se utilizaron los siguientes clarificantes: enzimas pectolíticas, bentonita y gelatina.

Las variables a evaluar en este proceso fueron: grado de turbidez obtenido en el mosto (Unidades nefelométricas de turbidez, NTU), tiempo de aparición de grumos (min), tiempo de sedimentación (hr) y volumen de fangos (ml) arrastrado por el clarificante.

Teniendo como referencia a Hidalgo (203), se determinó una dosis óptima para cada clarificante con el que se desarrolla un mejor desfangado del mosto. Así tenemos: para enzimas pectolíticas fue 5 g/hl de mosto, para bentonita 100 g/hl de mosto y para la gelatina 20 g/hl de mosto.

Seguidamente se comparó el desfangado, entre clarificantes, evaluándose los parámetros anteriormente señalados. Se concluyó que el mosto tratado con enzimas pectolíticas (5 g/hl) realiza un mejor arrastre de fangos, obteniéndose un grado de turbidez de 150 NTU (Unidades nefelométricas de turbidez. Luego con los tres mostos desfangados, se realizó un proceso de vinificación en blanco, de acuerdo a la bibliografía existente.

Concluido el proceso de vinificación, las muestras se sometieron a análisis físico-químicos (Título alcohólico, acidez acética, azúcares reductores, sulfatos, relación

alcohol/extracto seco), microbiológicos (Recuento de mohos y levaduras) y sensoriales (Color-aspecto, olor y sabor), para comprobar si cumplían con requisitos de la Norma Técnica Peruana.

Así para el análisis físico químico, para las muestra A, B y C respectivamente, se obtuvieron los siguientes resultados: Título alcohólico (%) a 15 °C: 1,5; 11,6; 11,9 y 12,2 Acidez acética volátil (exp. En ácido acético): 1,1; 1,23; 1,04 y 1,31; Azúcares reductores 5,3; 5,6; 5,6 y 6.5; Sulfatos: 1,15; 1,25; 1,09 y 1,65; Relación alcohol/extracto seco: 4,06; 5,22; 5,26 y 4; y finalmente Cloruros: 0,4968; 0,5085; 0,4968 y 0,4968.

En la evaluación sensorial, los vinos presentaban, olor, color y sabor característico a la variedad. En el recuento de Mohos y levaduras las muestras tienen menos de 10 ufc/ml. De esta manera los análisis dieron como resultado, que todas las muestras cumplían con especificaciones exigidas por la Norma..

Finalmente en el análisis sensorial (con su respectivo análisis estadístico de preferencia), las muestras fueron comparadas con una muestra testigo, evaluándose los atributos de color-aspecto, aroma y gusto. Se determinó que la muestra A (vino desfangado con enzimas pectolíticas) tuvo una mayor aceptación.

Por lo que se concluye, que el desfangado de un mosto mejora la calidad final de un vino, recomendándose la utilización de enzimas pectolíticas a razón de 5 g/hl.

I. INTRODUCCIÓN

El vino es un producto de origen biológico y como tal, en parte es una solución verdadera y en otra parte una solución coloidal en dispersión. Un enturbiamiento débil se considera como un síntoma de alteración y aunque el vino conserve, integra sus cualidades gustativas, la presencia de turbidez predispone a no apreciarlo debidamente.

En la actualidad, la clarificación ha pasado a ser una práctica más, como una de las fases industriales más importantes en la elaboración del vino. A esta se añade el proceso de desfangado del mosto en la vinificación en blanco, para abreviar al máximo el tiempo de contacto del mosto con las partes sólidas de la uva. Se consigue así eliminar las partículas vegetales susceptibles de aportar malos sabores y olores al vino. Esta clarificación se realiza antes de la fermentación, cuyo comienzo se retrasa con un sulfatado.

El vino de un mosto desfangado ofrece ventajas de frescura acidez y ligereza. Su aroma es mas puro, esta mejor estabilizado, es decir, es menos sensible a las condiciones exteriores.

Un estudio que permita determinar que clarificante realiza un mejor arrastre de fangos, en un mosto procedente de uva Italia y cuales son las características fisico-químicas y sensoriales que se obtienen en el vino elaborado, son los motivos que dieron lugar a este presente estudio.

Los objetivos principales del trabajo de investigación son:

- Evaluar el efecto de tres clarificantes, en el desfangado de un mosto y su influencia en las características finales de un vino (físicoquímicas y sensoriales).
- Establecer para cada clarificante, una dosis adecuada en el cual se desarrolla un mejor desfangado y comparar el trabajo de desfangado entre clarificantes tradicionalmente utilizados.
- Evaluar las características físicoquímicas y sensoriales de los vinos elaborados.

II REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 DEFINICIONES:

- **Enología**

Es la ciencia aplicada que estudia la composición, propiedades y elaboraciones de todos los productos que proceden de la uva. Proviene del griego oinos que significa vino y logos, que equivale a la palabra discurso. Técnicamente, el diccionario vitivinícola internacional, define la enología como “ciencia que trata todo lo relativo a los vinos y a los mostos”(Oreglia, 1978).

- **Vino**

Es la bebida resultante de la fermentación completa o parcial de la uva fresas o de su mosto (NTP 212.014).

- **Mosto**

Es un líquido turbio y más o menos viscoso, obtenido por el molido o el prensado de la uva madura, y constituye la materia prima del vino (Oreglia, 1978).

- **Vino blanco**

El procedente de uva blanca uva tinta de pulpa blanca no coloreada y evitando maceración (NTP 212.014).

- **Vino tinto**

El procedente de mosto de uva tinta, con proceso de maceración (NTP 212.014).

- **Lía**

Es el conjunto de materias orgánicas y sales, que se depositan naturalmente en el fondo de los envases, después de la fermentación o durante la conservación. Se aplica principalmente a los residuos de las levaduras (Aleixandre, 2003).

- **Fangos**

Materias sólidas en suspensión en los mostos (Aleixandre, 2003).

2.2 COMPOSICIÓN FÍSICO-QUÍMICA DEL RACIMO DE UVA

El racimo de la uva se compone de raspón y granos de uva. La proporción de uno y otro varía mucho según el tipo de viñedo y para una misma variedad de vid, según el terreno, las modalidades de cultivo y sobre todo la climatología (Aleixandre, 1999).

2.2.1. El escobajo o raspón

Según Oreglia (1978), el escobajo está formado por un eje central, que se llama pedúnculo hasta la primera ramificación, y luego raquis. Del raquis parten ramificaciones principales, las que luego se subdividen en secundarias, en cuyas extremidades están los pedicelos que soportan al grano.

El raspón está formado por tejidos que van lignificándose con el progreso de la maduración, periodo en el que sufre una notable deshidratación.

El raspón verde contiene del 70 al 80 % de agua, clorofila, del 1,3 al 4,0 % de taninos, 0,5 al 1,3 % de ácido tartárico, y málico, bitartrato potásico, el 0,3 % de sustancias nitrogenadas y sales minerales. (Aleixandre, 1999)

2.2.2. El grano de uva o baya

El grano de uva consta de hollejo, pulpa y pepitas, en proporciones muy variables. Un grano de uva tiene por término medio el 89 % de pulpa, el 7 % de hollejo y el 4 % de pepitas. (Aleixandre, 1999)

2.2.2.1. Hollejos

Según Oreglia (1978) el hollejo es una película que encierra la pulpa y las semillas y constituye el límite externo del grano. El grano de uva madura contiene:

Agua del 40 al 70 %.

Celulosa, en gran proporción, como sustancias que forman las paredes de las células de las plantas.

Pruína, sustancia cerosa que reviste la piel de las uvas. A la pruína se le atribuye la propiedad de absorber los olores del ambiente. Su componente principal es el ácido oleánico (2/5). Ácidos, (tartárico y málico) y sus sales (sobre todo tartrato potásico).

Taninos que constituyen del 0,2 al 1,0 % en uvas blancas y del 1 al 3 % en uvas tintas (Aleixandre, 1999).

Materias colorantes, al principio con la clorofila, la xantofila y el caroteno, y luego, desde el envero, estos pigmentos van desapareciendo progresivamente, para dar lugar a los flavonoles, de color amarillo en las uvas blancas y a los pigmentos antociánicos, de color rojo en las uvas tintas, las primeras son propios de la uva blanca y ambos están en la uva tinta (Oreglia, 1978).

Materia nitrogenada, son escasas y pueden pasar a los mostos y vinos que son fermentados con los orujos (Oreglia, 1978).

Sales minrciales, especialmente ricas en potasio, como fosfatos, sulfatos, etc. Por eso los vinos fermentados con orujos dan más ceniza que los vinos procedentes de mosto flor (Aleixandre, 1999).

2.2.2.2. Pulpa

Representa del 83 al 92 % del peso del grano y es su parte principal. Los componentes principales son: agua, azúcares, ácidos orgánicos, sustancias minerales, tánicas, nitrogenadas y pécticas (Oreglia, 1978).

La pulpa casi no contiene taninos, lo que existe en los mostos y vinos proceden de raspones, hollejos y pepitas. Por eso los vinos blancos de yema que han tenido muy poco contacto con los orujos son muy pobres en taninos (Aleixandre, 1999).

2.2.2.3. Pepitas

Las semillas representan del 2 al 5 % del peso del grano, contiene una elevada cantidad de materias grasas, de taninos y materias resinosas, que pueden comunicar algún sabor desagradable al mosto. De ahí la importancias de no romper las pepitas en el prensado, ni prolongar la presencia de los mismo en el mosto (Álvarez, 1991).

2.3. LA VENDIMIA

2.3.1. Períodos de la formación del grano de uva

2.3.1.1. Periodo herbáceo

Que también se llama de agraz, va desde el cuajado, momento en que el grano se forma hasta el envero, momento en que la uva cambia de color (Aleixandre, 1999).

2.3.1.2. Envero

Corresponde a la época fisiológica de la coloración de la uva. El grano engorda y adquiere elasticidad. El azúcar de las uvas aumenta de modo repentino y brusco (Aleixandre, 1999).

2.3.1.3. Maduración

Este período dura de 40 a 50 días, la uva acumula azúcar y pierde acidez, especialmente málico, por la respiración del grano (Aleixandre, 1999).

2.3.1.4 Sobremaduración

Sigue al período de maduración, cuando la uva permanece mucho tiempo en la cepa. El fruto pierde agua y el zumo se concentra (Aleixandre, 1999).

2.3.2. Fenómenos que ocurren en la maduración del grano de uva

2.3.2.1. Crecimiento del grano de uva

El grano aumenta continuamente de volumen y de peso desde el cuajado hasta su madurez. Su crecimiento es irregular y se produce por etapas (Aleixandre, 1999).

2.3.2.2. Acumulación y almacenamiento de azúcares

Los azúcares contenidos en la uva son esencialmente glucosa y levulosa, además de una pequeña cantidad de sacarosa, estos provienen en su mayor parte de la planta y sólo una fracción mínima es elaborada por el grano, durante el período herbáceo (Oreglia, 1978).

2.3.2.3. Evolución de los ácidos

La acidez de la uva disminuye durante su maduración, los ácidos orgánicos de la uva (tartárico y málico) son quemados por la respiración. El ácido málico se transforma en azúcar hacia el final de la maduración. Esto no es la causa más importante del aumento de azúcar, pero sí de la disminución de este ácido, que es más oxidable que el tartárico (Alexandre, 1999).

2.3.2.4. Coloración de la uva

El envero señala la desaparición de la clorofila, mientras el grano forma su color propio, en las uvas blancas amarillo verdoso o dorado, en las tintas, azul violeta, las células del hollejo acumulan antocianinas y taninos, los cuales se elaboran en el mismo grano (Oreglia, 1978).

2.3.2.5 Formación de aroma

Los aromas y/o perfumes característicos de cada variedad de vid parece que se forman en el mismo grano, y se acumulan principalmente en las células del hollejo (Oreglia, 1978).

Las células internas de la piel son las que contienen la parte más considerable de la que se llama esencia característica de la cepa. El mosto es generalmente poco aromático, los compuestos que proceden de las partes sólidas de la pulpa pueden comunicar al vino aromas herbáceos (Aleixandre, 1999).

2.4. EL MOSTO

2.4.1. Composición de los mostos

2.4.1.1. Azúcares o glúcidos

Según Aleixandre (2003), la uva contiene de un 15 % a un 25 % de azúcares, sobre todo glucosa y fructuosa.

Estos azúcares se encuentran en proporciones casi iguales en los mostos de uvas maduras, la relación entre ambas es aproximadamente 0,95.

La glucosa y la fructuosa son fácilmente fermentables por la levadura, aunque casi todas ellas fermentan más de prisa a la glucosa, y por ello los vinos dulces a los que se les ha parado la fermentación contienen más cantidad de fructuosa.

Los azúcares acumulados en el grano de uva provienen de la movilización de las reservas de almidón del tronco, de las raíces y los sarmientos de la vid en el período de envero y luego, de los azúcares elaborados por los órganos verdes de la vid (Oreglia, 1978).

2.4.1.2. Ácidos

Todos los ácidos orgánicos contenidos en el mosto de composición normal son fijos, es decir que no son separables del líquido por destilación en corriente de vapor acuoso. Los mostos anormales, procedentes de uvas averiadas, contienen cantidades de ácidos volátiles, especialmente acético (Aleixandre, 2003).

A) Ácido málico ($\text{COOH-CHOH-CH}_2\text{-COOH}$)

Son muy abundantes en las uvas poco maduras y escasean en las que alcanzan su perfecta madurez en los climas cálidos. Es soluble en mostos y vinos. (Aleixandre, 2003)

B) Ácido cítrico ($\text{CH}_2\text{COOH-C(OH)-COOH-CH}_2\text{COOH}$)

Es poco abundante en la uva, suele encontrarse entre 150 a 300 mg/l . Es soluble en mosto y vinos. (Aleixandre, 2003)

C) Ácido tartárico ($\text{COOH-CHOH-CHOH-COOH}$)

Es el más abundante su contenido total no se modifica prácticamente durante la maduración pero su concentración va disminuyendo por engrosamiento del grano. Al final de la maduración puede disminuir por combustión y precipitación como bitartrato potásico. Es muy soluble en agua y en líquidos alcohólicos. (Aleixandre, 2003)

2.4.1.3. Taninos

Son sustancias que se encuentran en el raspón, hollejos y pepitas y pasan al mosto durante el estrujado y fermentación, siempre que se realice con las partes sólidas de la vendimia (Aleixandre, 1999).

Además son compuestos sólidos, no nitrogenados, de sabor áspero y astringente, se disuelven en alcohol y en agua. En mostos y vinos se encuentran en estado coloidal y sus micelas poseen naturalmente cargas eléctricas negativas (Orcglia, 1978).

2.4.1.4. Materias colorantes

A) Flavonoles o antoxantinas

Son pigmentos amarillos existentes en los hollejos de las uvas blancas y tintas (Aleixandre, 1999).

B) Antocianos o antocianinas

Que son los pigmentos rojos de las uvas tintas (Aleixandre, 1999).

2.4.1.5. Materias pécticas

Según, Hidalgo (2003), son sustancias polisacáridas que en los mostos están en estado coloidal. Comunican cierta viscosidad y suavidad al paladar. Si se destruye con enzimas pectolíticas, el mosto se hace más fluido y filtra mejor.

En la uva se encuentra en los hollejos y su presencia esta en función directa de la acción mecánica de extracción.

A) Gomas

Están formados por cadenas de moléculas de azúcares. Químicamente son anhídrido de arabinosa (Aleixandre, 1999).

B) Mucílagos

El más importante es el dextrano. Su constitución es análoga al de las gomas. (anhídrido de glucosa), pero sus propiedades son distintas. Dan lugar a una fuerte viscosidad y a un elevado poder colmante (Oreglia, 1978).

2.4.1.6. Sustancias nitrogenadas

La función principal se debe a que el nitrógeno es el elemento plástico del protoplasma celular de las levaduras, de manera que el nitrógeno se convierte en el elemento regulador de la fermentación. Su carencia imposibilita el crecimiento y la multiplicación de las levaduras (Oreglia, 1978).

2.4.1.7. Sales minerales y cenizas

Con compuestos no combustibles que se encuentran disueltos en el mosto (Oreglia, 1978).

En los mostos existen siempre pequeñas cantidades de sulfatos, fosfatos y cloruros de potasio, calcio, magnesio y sodio, existen algunos mg/l de hierro, cantidades más pequeñas de cobre, procedentes de sulfatos de cobre, con el que se trata el mildiu de la vid (Aleixandre, 1999).

2.4.1.8. Gases disueltos

Según Hidalgo (2003), como los mostos se manipulan en contacto con el aire, disuelven sus gases, el oxígeno y el nitrógeno.

El oxígeno disuelto, desaparece muy pronto, porque se combina oxidando a los taninos, materias colorantes, sulfuroso utilizado en la elaboración.

El nitrógeno permanece inactivo, disuelto, hasta que es eliminado por el gas carbónico producido en gran cantidad durante la fermentación.

2.4.1.9. Turbios o fangos

Están constituidos por residuos terrosos, fragmentos de raspones y hollejos (Aleixandre, 1999).

2.4.1.10. Enzimas

Según Aleixandre (1999), son sustancias muy complejas, producidas por las células de los microorganismos.

Cada enzima suele tener una actividad específica y actúa sobre un grupo de sustancias, para producir en ellas cambios determinados. En los mostos actúan normalmente las oxidasas o enzimas oxidantes, que oxidan fijando el oxígeno del aire.

2.4.2. Correcciones del mosto

2.4.2.1. Acidez

Los ajustes de la acidez tratan de alcanzar la acidez valorable y el pH previsto. Los valores previstos se fundan en experiencias previas: la modificación de la cantidad de ácido málico por levaduras y la precipitación de bitartrato potásico durante la fermentación. Los intervalos normales para la acidez valorable en mostos están entre 7 y 9 g/l expresados como ácido tartárico y pH entre 3,1 y 3,4 (Boulton, 2002).

El ajuste de la acidez puede hacerse:

Adición de ácidos, se añade ácido tartárico para aumentar la acidez valorable y reducir el pH (1,25 g/l aumentan 1,0 g/l la acidez total expresada en ácido tartárico) (Aleixandre, 1999).

Se elige ácido tartárico porque no lo metabolizan los microorganismos en el nivel de pH del vino, mientras que los ácidos málicos y cítricos son sustrato para gran número de bacterias lácticas (Boulton, 2002).

Reducción de la acidez, se usa carbonato cálcico que neutraliza la acidez valorable y por tanto aumenta el pH. 1,0 g /l disminuye la acidez total en 1,5 % (Boulton, 2002).

2.4.2.2. Azúcar

Según Aleixandre (1999), el exceso de azúcar de los mostos solo es posible corregirlo adicionando mosto de menor riqueza azucarada, procedentes de uvas menos maduras.

La deficiencia de azúcares, puede en cambio, corregirse por varios métodos:

- Mezcla de uvas o mostos con otras uvas o mostos mas ricos en azúcar.
- Adición de mosto concentrado.
- Concentración parcial del mosto, que consiste en la eliminación de cierta cantidad de agua al mosto. La concentración no debe superar el 20% de pérdida de agua, ni un aumento del grado alcohólico superior al 2%.
- Edulcoración o chaptalización, consiste en la adición de sacarosa al mosto, antes o durante la fermentación.

2.4.2.3. Tanizado

Según Boulton (2002), la adición del tanino al mosto antes o durante la fermentación del vino da lugar a una serie de efectos:

- Produce la precipitación de proteínas. En los blancos, facilita la eliminación de impurezas de naturaleza proteica de uvas poco ricas en taninos (dosis 5 g/hl) y para evitar sobrecolorados.
- Efecto antioxidante, ya que capta radicales libres y actúa de sustrato de oxidación en lugar de antocianos.
- Acción estabilizante del color.

2.4.2.4. Adición de nutrientes

Generalmente, un factor limitante de la velocidad de crecimiento de las células microbianas o de aumento de la fermentación, es la velocidad de transporte de nutrientes dentro de la célula, mediante enzimas unidas a la membrana celular. Cuando un nutriente llega a ser limitante del crecimiento, las adiciones pequeñas aceleran el crecimiento, mientras que las adiciones o concentraciones superiores conducen a poco o ningún aumento (Rankine, 1997).

Los compuestos amónicos mas utilizados son el fosfato biamónico y el sulfato amónico en dosis máximas de 30 g/hl y el sulfito y bisulfito amónico, en dosis máxima de 20 g/hl.

También se puede utilizar tiamina (Vit. B1) en forma de clorhidrato de tiamina, en dosis máxima de 0,6 mg/l (Hidalgo, 2003).

2.4.3. Microorganismos que intervienen en vinificación

La fermentación alcohólica se produce mediante una sucesión de poblaciones de microorganismos, levaduras, bacterias lácticas y acéticas. De ellos *Saccharomyces cerevisiae* es el microorganismo idóneo para realizar la fermentación alcohólica, que transforma el azúcar en alcohol (Hidalgo, 2003).

2.4.3.1. Las levaduras de vinificación

Según Hidalgo (2003), los microorganismos que están presentes en el mosto son:

A) Género *Brettanomyces* (Van Laer)

Son de forma redonda, de color crema húmeda y brillante. Se desarrollan en el seno del vino y a veces en la superficie, formando velo, en todos los casos producen gusto desagradable, del tipo acetamida.

B) Género *Candida* (Berkhout)

Predomina la forma cilíndrica, de aspecto seco y rizado, color blanquecino o amarillento. Viven en la superficie de los vinos moderadamente alcohólicos, formando velo. Son los responsables de la flor del vino, forman ácido acético y acetaldehído de característico olor almendrado.

C) Género *Hanseniaspora* (Zikes)

Se encuentra en casi todas las frutas. Posee un débil poder fermentativo, producen cantidades importantes de acidez volátil y de acetato de etilo, son eliminados mediante sulfitado moderado.

D) Género *Hansenula* (Sydow)

Se diferencia del género *Picchia*, por la posibilidad de asimilar nitratos, pudiendo ambas formar un velo en la superficie del vino, produciendo acetato de etilo y algo de ácido acético. Son oxidantes.

E) Género *Kluyveromyces* (Van der Walt)

No suelen intervenir en las fermentaciones espontáneas de las vendimias, debido a su lenta multiplicación y su bajo poder fermentativo. Pero forma, en su actividad fermentativa, grandes cantidades de ácido láctico, del orden del 1,5 a 1,8 g/l, frente a 0,2 g/l de las *Saccharomyces*.

F) Género *Picchia* (Hansen)

En medio líquido, desarrollan un velo, desprendiendo olor a acetato de amilo, de carácter oxidativa y con formación de acidez volátil.

G) Género *Saccharomyces* (Meyen y Reess)

Las levaduras de este género son las importantes desde el ángulo enológico, porque abarca las especies dotadas de mayor poder fermentativo. Se han descrito 41 especies, de las cuales unas 20 han sido encontradas en el mosto en fermentación. A continuación las mas importantes:

- *Saccharomyces bailii* (Linder). Es resistente al anhídrido sulfuroso, puede ocasionar problemas de refermentación, metabolizando más rápidamente la fructosa que la glucosa. Se la considera más una levadura del vino y de la bodega que de la uva.
- *Sacchromyces bayanus* (Saccardo). Esta levadura esta presente en la elaboración de la cerveza y del vino. Desarrolla una fermentación más lenta, precisa mayor cantidad de nutrientes, resiste al alcohol y de alto poder alcoholígeno, es indicada para fermentaciones difíciles, de vendimias muy ricas en azúcares o para reiniciar fermentaciones paralizadas.
- *Saccharomyces cerevisiae* (Hansen). También conocida como *S. ellipsoideus*, domina el medio fermentativo y produce la fermentación de la mayor cantidad del azúcar del mosto, una vez terminada la vinificación desaparece con rapidez.
- *Saccharomyces Oviiformis* (Osterwalder). Es la levadura más alcoholígena, por lo cual es la responsable de la mayor parte de las

refermentaciones en vasijas y botellas, especialmente dulces. Además es resistente al anhídrido sulfuroso.

- *Saccharomyces rosei* (Guillermund). Se encuentra en mostos en fermentación, fermenta el azúcar muy lentamente, sin producción sensible de ácidos volátiles. Es productora del ácido succínico.

H) Género *Saccharomycoides* (Hansen)

Se suelen encontrar en mostos y vinos fuertemente sulfatados, producen en algunas ocasiones refermentaciones sobre los azúcares residuales, dando lugar a vinos de olor desagradable y agrio.

I) Género *Schizosaccharomyces* (Linder)

Son resistentes al alcohol y dióxido de azufre, encontrando a 30°C su temperatura óptima de desarrollo. Su principal característica es el metabolismo de ácido málico, transformándolo en alcohol etílico y anhídrido carbónico, logrando una desacidificación del mosto y reduciendo el nivel del ácido málico muy inestable desde el punto de vista biológico. Esta actividad es conocida como fermentación maloalcohólica.

2.4.3.2. Las bacterias lácticas

Los géneros más representados en la uva son *Lactobacillus*, *Oenococcus* y *Pediococcus*. Su proceso energético principal es la fermentación láctica, con formación de ácido láctico y etanol a partir de glucosa. También son capaces de transformar el ácido málico en ácido láctico por una reacción de oxidoreducción catalizada por la enzima maloláctica producida por estas bacterias.

Estas bacterias se caracterizan por desarrollar su actividad en zonas de pH bajo, es decir, que son resistentes a la acidez (Hidalgo, 2003).

Se les considera útiles y no producen daño, a no ser que en el medio (vino) haya azúcares reductores, entonces se produce picadura láctica, con aumento de acidez volátil y fija, el ataque al ácido tartárico y a la glicerina constituye las enfermedades de la Tourné y del Amargor (Hidalgo, 2003).

2.4.3.3. Las bacterias acéticas

Las bacterias acéticas son microorganismos aerobios que pueden producir en las vendimias y en los vinos, importantes alteraciones. Además de las bacterias acéticas, en los vinos pueden aparecer otras bacterias aerobias, como las especies *Bacillus* que afectan los vinos dulces, o las *Zimomonas* que son aerobias o anaerobias facultativas, pudiendo fermentar los azúcares en alcohol (Aleixandre, 2003),

2.4.4. Sulfitado.

Se utiliza para limitar el pardeamiento de los mostos e inhibir o matar a la mayor parte de la microflora espontánea en el mosto. Es relativamente no tóxico y se puede detectar el exceso por el olor. No se han encontrado otros compuestos que posean todas estas características y se pueda añadir legalmente al vino.

La dosis a utilizar dependerá del estado sanitario de la uva y el tipo de vinificación a seguir (Rankine, 1997).

CUADRO 01. DOSIS DE SO₂ EN VENDIMIA

ESTADO DE LA VENDIMIA	SO₂ (g/hl)
Sana	3-8
Alterada	8-12
Muy madura	6-10
Caliente	8-10

Fuente: Aleixandre, 2003

A) Acciones del anhídrido sulfuroso

Según Hidalgo (2003) las acciones del anhídrido sulfurosos son las siguientes:

Acción antiséptica, inhibición de enzimas oxidativas, reduce la microflora viable o inhibe su desarrollo.

Acción clarificante, retardando la fermentación, permite obtener una clarificación rápida, aprovechada en el desfangado de los mostos.

Acción disolvente, favorece la disolución de las sustancias contenidas en la piel de lava (minerales, ácidos orgánicos y compuestos fenólicos), esta acción se manifiesta por el aumento de la acidez fija, el extracto seco y por intensidad de color de los vinos.

Acción acidificante, consecuencia de las propiedades antisépticas y disolventes, provoca el aumento de acidez fija y de acidez real de los vinos.

Acción antioxidante, evita la oxidación del tanino y la materia colorante (Landeo, 2001).

Estimulante fermentativo, a dosis pequeñas estimula la actividad de las levaduras y el desdoblamiento de las sustancias azucaradas, pero empleado en dosis débiles, tiene como consecuencia la aceleración de la velocidad de fermentación, luego de un retraso en la fermentación, hay un agotamiento mas rápido del azúcar, terminando con mayor rapidez (Landeo, 2001).

2.4.5. Utilización de enzimas en vinificación

Según Hidalgo (2003), las pectinas de las vendimias o mostos, actúan como coloides protectores, que mantienen las partículas de turbios en suspensión, por lo que la acción de las enzimas pectolíticas naturales o añadidas permite una mejor sedimentación de los mostos en las operaciones de desfangado.

Las enzimas que intervienen en la vinificación proceden de la misma uva, de microorganismos o de mohos patógenos y pueden tener una acción beneficiosa o desfavorable en este proceso. Por su importancia destacan las polifenoloxidasas (polifenoloxidasa y lacasa), las enzimas relacionadas con la formación de aldehidos y alcoholes C₆ (lipoxigenasa, enzima de escisión de los peróxidos, alcohol deshidrogenasa), las enzimas proteolíticas (peptidas y proteasas) y las glicohidrolasas.

Al grupo de las glicohidrolasas pertenecen las pectinasas, celulasas, hemicelulasas, arabinasas, etc. Que actúan catalizando la hidrólisis de los polisacaridos entre dos grupos glúcidos (pectinas) o entre un glúcido y una unión no glucida como, por ejemplo, un grupo fenólico en el caso de los antocianos o

una molécula volátil. Estos compuestos contribuyen a la clarificación y a la liberación de compuestos aromáticos y polifenólicos.

La acción pectolítica de las glicohidrolasas es muy importante, ya que rompen las sustancias pecticas, que por su estructura coloidal y su alto peso molecular, tiene efecto gelificante y confiere al mosto gran viscosidad, frenando la velocidad de sedimentación y autoclarificación, colmatando los filtros y dificultando la extracción de aromas y materia colorante.

Los preparados enzimáticos con actividad glicohidrolasica proceden de cultivos de *Aspergillus* y *Trichodrema*. Las cepas de *Aspergillus niger* y *aceleatus*, dan lugar a enzimas de elevada actividad pectolítica. Estos mohos, en condiciones específicas no dan lugar a una única enzima, sino a una mezcla de ellas con distintas actividades.

La actividad de estas enzimas depende del pH, de la temperatura y de la composición del producto en alcohol, sulfuroso y glucosa.

Su actividad glicohidrolasica no se ve afectada por valores de pH entre 2,9 y 3,7. La temperatura afecta la actividad de la enzima desde 10 a 30 °C . El 100% de la actividad se encuentra a pH 3,5 y 23 °C. Las elevadas concentraciones de polifenoles ocasionan perdidas de actividad enzimática, ya que se unen a las enzimas y las precipitan, la glucosa inhibe inicialmente la acción de la enzima de forma competitiva.

Las dosis de enzimas varia, en función de la pureza del complejo enzimático, entre 0,5 y 5 g/hl .

Las enzimas pectolíticas pueden aplicarse en distintos momentos y con diferentes finalidades:

- Antes de las operaciones de prensado en la vinificación en blanco, para aumentar la extracción del mosto yema y obtener un rendimiento total en mosto mas elevado. Además libera aromas localizados en el hollejo. En la vinificación en tintos, la presencia de enzimas en la maceración aumenta la extracción de aromas, antocianos y taninos, y además aumenta el rendimiento en el prensado.
- En el desfangado del mosto degradan las moléculas de pectinas, ácidos pecticos y dextrano, lo que lleva a la disminución de la viscosidad del medio y la formación de compuestos o coloides protectores por degradación de los anteriores. La capa de las heces formada es mas compacta.
- Se utilizan en la clarificación de vinos procedentes de variedades ricas en pectinas, que tienen problemas de clarificación espontánea. La clarificación se ve dificultada por la presencia de glúcános procedentes de botritis o de mucílagos.
- La utilización de enzimas pectolíticas mejora la filtrabilidad de los vinos, ya que degrada poliósidos responsables del colmatado de las membranas.

- En vinos tintos, los preparados enzimáticos favorecen la extracción de antocianos y taninos, pero algunas actividades pueden causar de pigmentos por degradación de glúcidos de antocianos y pérdidas aromáticas por degradación de esteres de glucósidos.

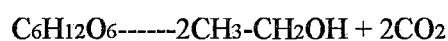
Además los preparados enzimáticos pueden contener otras enzimas que den lugar a oxidaciones por liberación de ácidos cinámicos, que pueden ejercer acción maderizante del vino, oscurecer el color y modificar aromas.

2.4.6. Bioquímica de fermentación.

De Rosa (1988), señala que las reacciones bioquímicas, por las cuales los microorganismos (levaduras y bacterias) pueden transformar los componentes del mosto de la uva, corresponde a los fenómenos normales (fermentación alcohólica y maloláctica) o accidentales (enfermedades de origen bacteriano), que cambian la composición química y, por consiguiente, los caracteres organolépticos del vino.

En la fermentación del mosto, las levaduras producen alcohol por fermentación anaerobia, pero con cierta aireación durante la vinificación, utilizándose el oxígeno para la multiplicación de las levaduras.

La fermentación alcohólica consiste en la formación de alcohol a partir de los azúcares, según la ecuación de Gay-Lussac:



CUADRO 02. COADYUVANTES DE FERMENTACIÓN.

COADYUVANTE	PROPIEDADES	DOSIS
Anhídrido sulfuroso Ácido ascórbico	- Antioxidante y antimicrobiano - Fija el oxígeno e impide oxidaciones	3-12 g/hl <150 mg/l
Sales amónicas Cortezas de levaduras Tiamina	- Proporcionan nitrógeno asimilable - Actúan como fuente de nutrientes - Activa la fermentación	<20-30 g/hl <40 g/hl < 0,6 mg/l
Tanino	- Precipitan proteínas - Antioxidante - Estabiliza antocianos - Elimina compuestos reducidos - Acomplejan el hierro	15-40 g/hl 15-40 g/hl 15-40 g/hl 15-40 g/hl 15-40 g/hl
Enzimas Pectinasas β -glicosidasas Ureasas	- Degradan pectinas - Aumentan la extracción de aromas y color - Degradan la urea evitando la formación de etilcarbamato	2-5 g/hl 2-5 g/hl <375 unidades de urea/l
Bentonita	- Evita enturbiamientos proteicos - Protege de las oxidaciones	50-100 g/hl 50-100 g/hl
Gelatina + gel de sílice	- Elimina mucílagos - Elimina coloides protectores	Gelatina 5-10g/hl Del de sílice 50-100ml/hl
Caseína	- Absorbe hierro - Decolorante	30-80 g/l 30-80 g/l
Carbón	- Decolorante - Desodorizante	< 100 g/hl < 100 g/hl
Celulosa	- Soporte para las levaduras	6-7 g/hl

Fuente: Aleixandre, 2003

2.5. VINIFICACIÓN EN BLANCO

Vino blanco es el elaborado a partir de uva blanca, o de mosto de uva tinta de pulpa no coloreada y evitando su maceración. Un vino blanco se caracteriza

por lo tanto, por fermentar el mosto en ausencia de partes de sólidos (Hidalgo, 2003).

El vino blanco tiene color y sabor extremadamente delicado por lo que su preparación exige mayor cuidado que la del vino tinto (Valle Grande Instituto Rural, 2003).

2.5.1. Índice de madurez

Las uvas deben ser cosechadas cuando el grado de madurez sea el adecuado para el tipo de vino que se quiere elaborar, es de suma importancia determinar el momento preciso del inicio de la vendimia y esto lo determina la maduración exacta de la uva (Álvarez, 1991).

Es conveniente para este caso la determinación analítica de los azúcares y la acidez titulable, hasta llegar al período brevemente estacionario en que estos compuestos se mantienen sensiblemente estables en el grano de uva, o en el momento en que el mosto tenga la composición química deseada (Landeo, 2001).

2.5.2. Estrujado

Tiene por objeto romper las bayas y hacer salir el zumo de las uvas. Normalmente el 100 % de las bayas se rompen. Así comienza el contacto del zumo con los hollejos, y la pulpa, que influirá en la extracción de estos componentes de la uva. Un aspecto secundario del estrujado es la eliminación de raspones del

mosto y los hollejos y la separación y recogida de éstos como residuos (Boulton 2002).

El estrujado debe ser lo suficientemente intenso como para facilitar la separación del mosto, pero no tan violento como para desgarrar y dislacerar las partes sólidas (Aleixandre, 1999)

Según Aleixandre (1999), las ventajas e inconvenientes del estrujado son:

- Rapidez de separación del mosto.
- Disminución de la cantidad del mosto.
- Aumento de volumen de fangos, debido a la trituración de la vendimia.
- El mosto es más sensible a la oxidación, debido a la trituración de la vendimia en polifenoloxidasas

2.5.3. Tratamiento del mosto

Boulton (2002), señala que un gran número de defectos y características indeseables de los vinos jóvenes, como la baja acidez, alto pH, la formación de acidez volátil, la incidencia de una fermentación incompleta, la baja intensidad de aromas afrutados, se atribuyen a menudo a un tratamiento inadecuado del mosto original.

La primera oportunidad para influir en la composición del mosto es hacerlo en las uvas recientemente estrujadas. Un número importante de los

componentes del vino se ha demostrado que tiene diferentes concentraciones en el zumo de la pulpa central y el hollejo.

2.5.3.1. Contacto con los hollejos

En general los vinos blancos de mesa, se obtienen principalmente de los mostos de yema que contienen muy poca cantidad de fenoles, es decir que no han estado en contacto con los hollejos (Boulton, 2002).

2.5.3.2. Enfriamiento o calentamiento del mosto

El enfriamiento de los mostos dependerá de la temperatura de las uvas cuando llegan a la bodega. Una desventaja de enfriar el mosto es que la actividad de las enzimas añadidas procede con mayor lentitud, pero en mostos calientes se asocia la mayor velocidad de las reacciones enzimáticas que causan mayor pardeamiento y consumo de oxígeno, y más rápido crecimiento de levaduras espontáneas. El enfriado del mosto, así como la adición de SO₂ se suelen aplazar hasta que se ha efectuado la separación de los hollejos (J. Álvarez, 1991).

2.5.3.3. Mediciones.

La determinación del grado Baumé (°Be) o lo que es lo mismo, el contenido de azúcares, comprende no únicamente la valoración del mosto, sino una orientación para el elaborador. Las valoraciones de grado Be mediante mustímetro, con la corrección según la temperatura, aún cuando puedan aproximarse bastante a la exactitud práctica, son siempre lentas y supeditadas a ciertos errores, tanto visuales como de criterio (Alvárez, 1991).

El uso de refractómetros para la determinación sobre la marcha, de la densidad del mosto y por tanto del contenido en azúcar de la carga, es más conveniente (Boulton, 2002).

2.5.4. Desfangado.

Una vez extraído el mosto, se realiza inmediatamente el sulfitado para impedir en lo posible las oxidaciones causantes de aumentos de color y de desnaturalización aromática (Alcixandre, 2003).

La cantidad de impurezas de los mostos se corresponde linealmente a la calidad de los vinos elaborados, sin embargo es conveniente considerar una cierta cantidad de turbios, con objeto de evitar algunos inconvenientes que se producen en los mostos excesivamente desfangados, pudiendo establecerse unos límites prácticos de 0,2 a 0,5 % de sólidos en volumen.(Hidalgo, 2003).

En la siguiente figura podemos observar la correspondencia entre la turbidez y el porcentaje de sólidos presentes en el mosto.

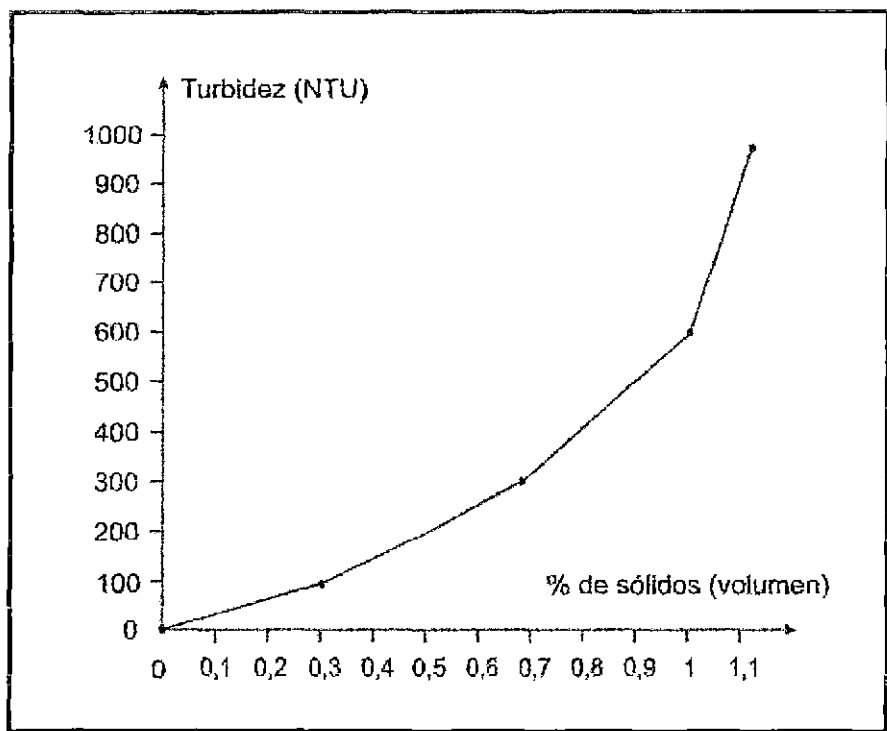


Fig. 01. Correspondencia entre turbidez (NTU) y porcentaje de sólidos en el mosto

Fuente: Boulton, 2002

La turbidez se mide con unos aparatos llamados nefelómetros o turbidímetros, estando su escala fijada directamente en NTU (unidades nefelométricas de turbidez) o por el contrario en EBC (European brewery conention) para la industria cervecera, equivalente 1NTU o 0,25 EBC (Aleixandre, 2003).

2.5.4.1. Naturaleza de los fangos.

Según Aleixandre (1999) los mostos presentan en suspensión restos de tierra, polvo, trozos de raspones y hollejos, sustancias pécticas y mucilaginosas, proteínas precipitadas, que son genéricamente conocidos como fangos.

Un examen visual del precipitado, muestra su constitución en capas sucesivas heterogéneas de colores diferentes, ordenadas, según el tamaño de las partículas y casi siempre inferiores a 2 mm , arrojando la siguiente composición media:

• Polisacáridos neutros	71,9 %
• Lípidos	7,8 %
• Cenizas	5,5 %
• Polisacáridos ácidos	5,2 %
• Nitrógeno total	2,6 %
• Otras sustancias	7,0 %

La naturaleza de los fangos, su volumen y peso, así como las condiciones de sedimentación, están en función de la maduración y estado sanitario de la vendimia, y también de las condiciones de su transporte y operaciones mecánicas aplicadas en la extracción del mosto (Hidalgo, 2003).

2.5.4.2. Influencia del desfangado sobre la calidad de los vinos

- El desfangado genera una menor cesión de compuestos polifenólicos al mostos, así como una importante disminución de las enzimas oxidantes, con agentes catalíticos de este fenómeno; obteniéndose vinos de

coloración más pálida y estable, así como de gustos menos amargos y astringentes (Hidalgo, 2003).

Da lugar a vinos de aroma más intenso, más puro, de mayor frescura, acidez y ligereza, con menor contenido en alcoholes superiores (por disminución de sus aminoácidos precursores ligados a los fangos), y ácidos grasos volátiles (Aleixandre, 1999).

Los vinos desfangados presentan niveles inferiores de alcoholes superiores y de ácidos grasos, casi todos con olores pesados, favoreciendo la formación de acetatos de alcoholes superiores y ésteres etílicos de ácidos grasos, también llamados ésteres pesados, todos ellos de aroma afrutado.

La disminución de los alcoholes superiores se debe a una reducción de los aminoácidos por la vía metabólica y a un cambio del metabolismo de las levaduras por empobrecimiento del medio en nutrientes y oxígeno, debiendo éstas sintetizar los lípidos perdidos en los fangos que precisan para su desarrollo. Un ejemplo se expone en los siguientes resultados en vinos elaborados a partir de dos fracciones de un mosto, uno desmangado y otro no desmangado (Oreglia, 1978).

En el siguiente cuadro se muestra la cantidad de compuestos presentes en un mosto desfangado y otro sin desfangar:

CUADRO 03. COMPARACIÓN DE MOSTOS – PRODUCTOS

COMPUESTO	MOSTO DESFANGADO (mg/l)	MOSTO NO DESFANGADO (mg/l)
Propano-1	24,2	21,4
Isobutanol	55,6	108,8
Amílicos	135,6	284,0
Hexanol-1	1,4	0,8
Fenil-2-etanol	23,0	34,0
Total alcoholes superiores	239,8	448,9
Acetato de isoamilo	3,7	1,5
Acetato de hexilo	0,2	
Acetato de fenil-2-etilo	0,3	0,1
Total de acetatos de alcoholes superiores	4,2	1,6
Hexanoato de etilo	1,0	0,5
Octanoato de etilo	1,3	0,8
Decanoato de etilo	0,6	0,3
Dodecanoato de etilo	0,3	0,2
Total de ésteres etílicos de ácidos grasos	3,2	1,8

Fuente, Hidalgo, 2003

Color más pálido por disminución de los contenidos fenólicos y de otros elementos minerales y por menor contacto con los hollejos (Hidalgo, 2003).

Los mostos son menos sensibles a la acción del oxígeno como consecuencia de la eliminación de la tirosinasa, que se encuentra en los fangos (Hidalgo, 2003).

Reduce notablemente la aparición de compuestos azufrados de olor nauseabundo, que se producen de una manera notable a partir de niveles de turbidez de los 250 NTU, que se producen debido a un exceso de ácidos grasos en los fangos en fermentación (Hidalgo, 2003).

En el cuadro 04 se muestra los niveles de turbidez y la cantidad de compuestos azufrados que podemos encontrar en los mostos:

CUADRO 04. NIVELES DE TURBIDEZ Y COMPUESTOS AZUFRADOS

COMPUESTOS AZUFRADOS (ug/l)	NIVELES DE TURBIDEZ			NIVEL DE PERCEPCIÓN
	120 NTU	250 NTU	500 NTU	
2-mercapto-etanol	113	140	179	130
Metil-2-tetrahidro-tiofenona	102	131	191	70
2-metlito-etanol	61	61	66	70
Metiltio-3-propanoato de etilo	1	2	2	300
Acetato de metilito-3-propanol-1	5	6	6	50
Metilito-3-propanol-1	1,097	1,958	3,752	1,200
Metlito-4-butanol-2	35	66	60	80
Dimetil-sulfóxido	363	728	1,448	Inodoro
Benzotiazol	28	26	29	50
Ácido-3-metiltiopropiónico	85	178	310	50

Fuente. Hidalgo, 2003

La presencia de mohos y flora espontánea es mayor en los trozos de hollejo (Boulton, 2002)

Afecta a la población microbiana del mosto disminuyendo el número, y haciendo menos tumultuosa la fermentación, pero tiene un efecto contrario sobre las levaduras que estimulan el crecimiento bacteriano, de forma que al final de la fermentación alcohólica su número es mayor y la fermentación maloláctica se inicia más rápidamente y concluye antes (Peynaud, 2002).

2.5.4.2. Influencia del desfangado sobre el desarrollo de las fermentaciones

La eliminación de los fangos puede llegar a impedir la total transformación de los azúcares por las levaduras, y ello por las siguientes causas:

- Suspensión de una parte importante de la flora microbiana del mosto hasta el punto de impedir el arranque de la fermentación, lo que obliga a utilizar pies de cuba y activadores de la fermentación (Aleixandre, 1999).
- Eliminación de un soporte sólido para las levaduras, sobre el cual se multiplican con mayor facilidad; propomiéndose la adición de tierras fósiles, bentonita, etc. (Aleixandre, 1999).

Empobrecimiento en nutrientes, especialmente en ácidos grasos y compuestos nitrogenados (Hidalgo, 2003).

Por tanto el desfangado debe eliminar los fangos gruesos, pero no los finos, ya que estos tienen la capacidad de fijar ciertos ácidos grasos tóxicos para las levaduras, así como el ácido acético. En ausencia de esta fijación disminuye el crecimiento y la actividad de las levaduras (Aleixandre, 1999).

2.5.5. Tipos de desfangado

2.5.5.1. Desmangado estático

A) Sedimentación natural

La sedimentación por gravedad de pequeñas partículas en suspensión, se rige en parte por la diferencia de densidad entre los trozos de pulpa suspendidos y el zumo. Otros factores son el tamaño de las partículas, su unión a las burbujas, la

viscosidad del zumo y las corrientes que se producen dentro del depósito, por convección térmica, o la ascensión de burbujas de gas, los tamaños normales de partículas se encuentran entre 20 y 100 micrómetros y los tiempos de sedimentación son del orden de 10 a 20 horas, que indican que la diferencia de densidad entre la pulpa y el mostos va de 0,03 y 0,05 g/ml (Peynaud, 1984).

La posibilidad de clarificar mostos por este método depende de la capacidad de enfriarlos y evitar las fermentaciones espontáneas (Boulton, 2002).

La paralización de la fermentación durante el tiempo de decantación se puede conseguir por un bloqueo temporal de anhídrido sulfuroso (8-12 g/hl) o mediante refrigeración del mostos a temperatura de 5 a 10 °C y utilizando dosis de anhídrido sulfuroso más bajas (Peynaud, 1984).

Una vez decantado, el mosto limpio se trasiega y se lleva directamente a fermentación (Hidalgo, 2003).

B) Decantación con clarificantes.

Los clarificantes (colas) se unen a los coloides del mosto formando partículas de gran tamaño que al caer hacia el fondo arrastran consigo los fangos presentes en el mosto. Su uso ahorra tiempo, espacio y reduce la dosis de sulfuroso. La bentonita se usa en mostos muy proteicos para evitar la turbidez y el riesgo de la quiebra proteica (Aleixandre, 1999).

Los clarificantes más utilizados son:

- **Soles de sílice.** Preparados generalmente con una riqueza del 30 por 100 en agua. Se utilizan a razón de 50 a 100 g/hl . Este tratamiento reduce la carga polifenólica y oxidásica del mosto (Peynaud, 1984).
- **Gelatina.** En dosis de 10 a 30 g/hl acelera la caída de los fangos arrastrados por la coagulación, se obtiene mostos limpios y en tiempos menores, se protege al mosto de posibles oxidaciones (Aleixandre, 1999).
- **Polivinil polipirrolidone (PVPP).** Esta sustancia insoluble tiene una gran capacidad para cada absorción de compuestos fenólicos oxidables y polimerizables, por lo que atenúa los inconvenientes derivados de la oxidación de los mostos. Se utiliza en dosis de 30 a 70 g/hl (Riberau, 1980).
- **Caseinato potásico.** Este clarificante utilizado en los desfangados de mostos blancos a razón de 20 a 30 g/hl acelera la caída de los fangos en suspensión, y también reduce la carga de compuestos fenólicos oxidables y polimerizable (Peynaud, 1984).
- **Bentonita.** La dosis que se utiliza para el desmangado de mostos blancos es de 60 a 100 g/hl . Da a lugar a fangos poco compactos, pero evita la oxidación del mosto tratado (Oreglia, 1978).

C) Decantación con frío.

El desfangado estático con clarificantes es mucho más eficaz a baja temperatura.

El frío retrasa la fermentación, se rebaja la dosis de sulfuroso. Se suele bajar la

temperatura del mosto a 8 – 10 °C. Exige la disponibilidad de un grupo de frío, así como un intercambiador de calor adecuado y unos depósitos isotermicos de acero inoxidable para evitar las pérdidas del mosto almacenado. Sin embargo las bajas temperaturas dificultan la caída de partículas en suspensión, debido a un aumento de la viscosidad del mosto (Aleixandre, 1999).

D) Decantación con enzimas.

Estas enzimas degradan por hidrólisis las sustancias pécticas del mosto que se comportan como coloides protectores e impiden o dificultan la caída de las partículas en suspensión del mosto. Se utilizan dosis que van entre 0,5 – 2,0 g/hl (Hidalgo, 2003).

Esta operación debe llevarse a cabo a una temperatura inferior a 15 °C y en general cuanto más baja sea la temperatura mejor. Debe añadirse lo antes posible, bien sobre el mosto recién extraído o incluso sobre la vendimia estrujada, para permitir su actividad con tiempo suficiente y sobre todo en desmangados estáticos por frío donde se atenúa la actividad enzimática (Rankine, 1997).

2.5.5.2. Desfangado dinámico

A) Desfangado por centrifugación.

Según Aleixandre (1999) el desmangado por centrifugación está basado en la acción de la fuerza centrífuga, que es el método más rápido para separar sólidos, las centrifugas que se utilizan son de acero inoxidable, con una serie de platos dispuestos alrededor de un eje vertical.

El mosto entra por la parte superior y es sometido a un movimiento de giro a velocidad elevada (6000 a 8000 rpm) que deposita los sólidos inicialmente en los platos, pasando luego al cono de la periferia donde se acumulan.

Las centrifugas defangadoras, son mejores para la clarificación de mostos con un contenido de sólidos desde el 4 % en volumen (vol/vol) al 1 % o menos. El flujo es semicontinuo y se interrumpe para la retirada de sólidos, que es el desfangado.

Existen también centrifugas decantadoras, que son de carga continua y no intermitente. Los sólidos se descargan por un extremo clarificado sale por el extremo opuesto (Boulton, 2002).

B) Desfangado por filtración con filtro rotativo al vacío

Aleixandre (1999), señala que el filtrado de los mostos es una operación complicada debido al poder colmante de los fangos.

Este filtro consta de un tambor rotatorio cilíndrico con una doble malla perforada, una fina y otra más gruesa, sobre las que se coloca una precapa de tierras filtrantes (diatomeas, perlitas, etc) que retiene los fangos formando una torta de filtración. Las heces se separan de la capa filtrante con un rascador regulable. Siendo recogidas por un transportador de tornillo sin fin. Estos filtros tienen gran rendimiento, de 75 a 350 l/h/m². Dan lugar a fangos secos, fáciles de

manipular, pero tienen un elevado consumo de tierras y la formación de la precapa enlentece el proceso.

Además, deja el mosto excesivamente limpio, se producen pérdidas de componentes aromáticos y estructurales, de levaduras y nutrientes.

2.5.6. Fermentación

Las condiciones de fermentación del mosto tienen gran importancia desde el punto de vista de la calidad del vino a obtener, los vinos fuertemente desfangados presentan problemas de empobrecimiento de levaduras, que ocasionan retrasos del inicio de la fermentación. Hay que realizar una siembra de levaduras a partir de pies de cubas con levaduras autóctonas seleccionadas, o levaduras secas comercialmente (Aleixandre, 1999).

A) Siembra de levaduras

La siembra de levaduras a partir de un pie de cuba de levaduras autóctonas, se da en una proporción del 3 a 5 por 100 en volumen con un mosto en plena actividad fermentativa, asegura una población de 2 a 3 millones de células por ml (Amerine, 1976).

En el empleo de levaduras secas activas, más cómodas en su manejo y de resultado más fiables, utilizando una dosis según fabricantes entre 10 a 20 g /hl que aseguran en el mosto la inoculación de una población de levaduras activas de 2 a 5 millones de células por mililitro, la mayor parte de las levaduras secas

son cepas de los géneros Saccharomyces cerevisiae o Saccharomyces bayanus (Hidalgo, 2003).

B) Efectos de la temperatura de fermentación

La influencia de la temperatura de fermentación en el aroma de los vinos blancos esta en relación directa con la conservación de los aromas de la uva, y la formación de subproductos volátiles que se conocen como “bouquet”. El segundo grupo de componentes se forma en mosto clarificados por la mayoría de las cepas de Saccharomyces cerevisiae, siempre que la temperatura se mantenga a 20°C o menos (Peynaud, 2002).

La temperatura de fermentación para la mayor parte de vinos blancos está entre 18 y 24°C y no interesa fermentar a temperaturas más altas por la pérdida progresiva de volátiles en esas condiciones (Boulton, 2002).

Por otra parte, existe una relación entre temperatura de fermentación y grado alcohólico. La temperatura influye decisivamente sobre el grado alcohólico que se alcance en la fermentación. Fermentando un mosto a 15°C pueden alcanzarse 12,6°GL, a bajas temperaturas las levaduras trabajan mejor, con mayor rentabilidad, porque al realizarse más lentamente el proceso fermentan mejor el azúcar; si se sube la temperatura se pierde alcohol por evaporación (Aleixandre, 2003).

Según Aleixandre (1999), la fermentación dura entre 10 y 15 días y tiene dos etapas:

Fermentación tumultuosa; 8 – 10 días, la actividad de las levaduras es máxima coincide con el descenso brusco de la densidad, con el máximo desprendimiento de CO₂ e incremento de la temperatura.

Fermentación lenta: como consecuencia del descenso en el nivel de nutrientes, apenas queda azúcar, el alcohol comienza a ser tóxico para las levaduras, el descenso de la densidad es muy lento, el desprendimiento de CO₂ reducido y la temperatura se mantiene.

La temperatura es un factor para la vida de las levaduras. La fermentación es más rápida a temperaturas más elevadas, puesto que hay mayor transformación de azúcar, pero a 35 °C la fermentación se detiene prácticamente a los 7 días debido a una especie de agotamiento de las levaduras, y el grado alcohólico es menor. En estas condiciones las levaduras soportan mal el alcohol, no asimilan las sustancias nitrogenadas y reproducen mal, por lo que la fermentación se detiene (Hidalgo, 2003).

A temperatura mayor de 20 °C aparecen más alcoholes superiores, mientras que disminuye los ésteres formados en relación a los que se forman cuando la temperatura es menor a 20 °C (Hidalgo, 2003).

Las bajadas o subidas bruscas de temperatura (± 5 °C) son peligrosas y pueden originar paradas en la fermentación por detención del desarrollo de las levaduras, dando paso al crecimiento de bacterias lácticas (Peynaud, 2002).

La temperatura que puede alcanzar un mosto en fermentación va a depender de varios factores:

- **Tiempo.** Cuanto más tiempo dure la fermentación, menos temperatura alcanzará el mosto, pues el calor desprendido se evacua a través de las paredes de los depósitos (Hidalgo, 2003).
- **Temperatura inicial de la vendimia.** Cuanto más baja sea, más lo será la de fermentación, aunque no conviene que sea inferior a 12-15 °C pues la fermentará con dificultad (Hidalgo, 2003).
- **Forma de los envases de fermentación.** Los recipientes que mejor evacuan el calor, son los que tienen mayor relación superficie/volumen. Los cilindros con menos espesor en las paredes, son los más efectivos (Aleixandre, 2003).
- **Dimensiones de los envases de fermentación.** Los recipientes pequeños son los que tienen mayor relación superficie/volumen y por lo tanto evacuarán mejor el calor (Aleixandre, 2003).

En la siguiente figura podemos observar el efecto del tamaño del fermentador sobre la temperatura de fermentación.

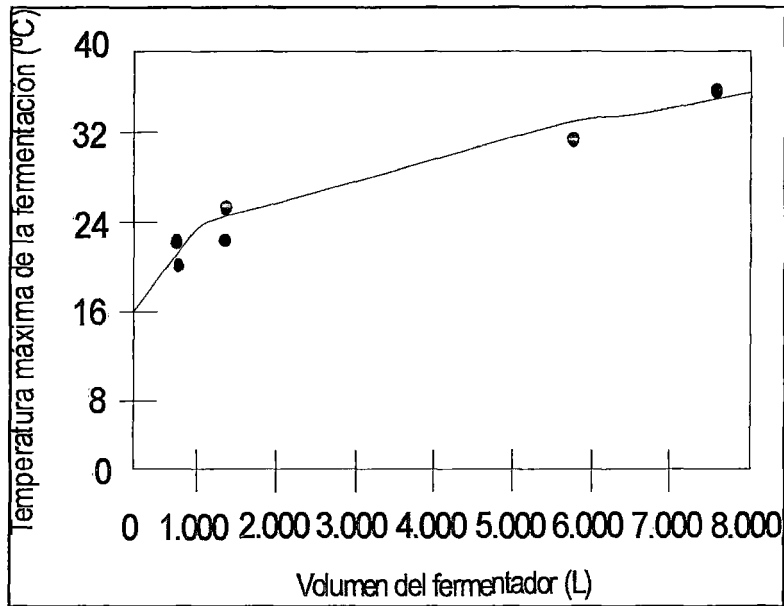


Fig. 02 Efecto del tamaño del fermentador sobre la temperatura máxima de fermentación

Fuente, Boulton, 2002

- **Disposición de los depósitos de fermentación.** Instalar los depósitos aislados entre sí, con espacios intermedios para corrientes de aire que refrigeren (Boulton, 2002).
- **Naturaleza de las paredes de los depósitos de fermentación.** El acero presenta las mejores cualidades para evacuar el calor, le siguen el hormigón y la madera (De Rosa, 1988).

2.5.2.1. Control y acabado de la fermentación

Según Hidalgo (2003), en la fermentación se debe tener en cuenta:

Desarrollo de la fermentación alcohólica a una temperatura inferior a los 20°C, donde se modifica el metabolismo de las levaduras, y se forman los

ésteres y acetatos aromáticos, se reduce además el desprendimiento de gas carbónico con un menor arrastre de aromas. En el Cuadro 05, podemos observar los compuestos que se forman a diferentes temperaturas de fermentación.

CUADRO 05. FORMACIÓN DE ALCOHOLES

COMPUESTO	TEMPERAURAS DE FERMENTACIÓN			
	10 °C	14 °C	18 °C	22 °C
Alcoholes superiores	98,00	139,00	169,21	173,00
Ácidos grasos	16,70	18,90	7,0	20,50
Acetatos de alcoholes superiores	3,50	4,40	5,70	4,20
Esteres etílicos de ácidos grasos	2,60	5,90	4,50	2,8

Fuente, Hidalgo, 2003

Evitar cambios bruscos de temperaturas en más de 3 a 5 °C, que pueden paralizar la fermentación por una modificación de hábitat de las levaduras.

Controlar la marcha de la fermentación por una modificación del hábitat de las levaduras.

Controlar la marcha de la fermentación alcohólica, control especial de la disminución del azúcar.

Cuando el vino no hace la fermentación maloláctica, conviene rellenar el depósito y dejar a una temperatura de 10 a 12 °C, debido a que a esta temperatura se frena la hidrólisis de los ésteres aromáticos.

Cuando el vino debe hacer la fermentación maloláctica, este se debe mantener en un depósito relleno sobre sus lías y no añadir cantidad

alguna de anhídrido sulfuroso. La temperatura debe estar entre 16 a 20 °C, para favorecer el desarrollo de este proceso.

Cuando termina la fermentación maloláctica, se realiza un trasiego del vino con aireación, si es preciso para eliminar posibles olores azufrados, luego se corrige con anhídrido sulfuroso de 3 a 5 g/hl .

2.6. CLARIFICANTES

La clarificación es un procedimiento para clarificar y purificar los líquidos cuando se aplica al vino supone la adición de materiales naturales o sintéticos para clarificar y estabilizar el producto (Rankine, 1997).

Los objetivos de la clarificación y el acabado del vino incluyen la separación de cantidades excesivas de algunos componentes del vino, pero conseguir el aspecto y la transparencia estables, especialmente desde el punto de vista fisicoquímico (Rankine, 1997).

Los agentes clarificantes se clasifican en los siguientes grupos: proteínas (caseína, albúmina, isinglass y gelatina), tierras (bentonita y otras arcillas), polímeros sintéticos (Boulton, 2002).

Los mecanismos de clarificación pueden ser bastante complejos. La explicación más sencilla es la atracción electrostática, en la que el agente clarificante que tiene una determinada carga eléctrica reacciona con los constituyentes del vino que tienen carga opuesta, precipitando la combinación neutralizada (Rankine, 1997).

2.6.1. Proteínas

Los objetos de añadir proteína al vino, es para ablandarlo, reducir el color, o la astringencia, por adsorción y precipitación de fenoles poliméricos y taninos. Todas estas proteínas proceden de fuentes naturales, y las que se usan más frecuentemente son:

2.6.1.1. Gelatinas

También llamada osteocola, es el clarificante más utilizado, presentándose en el vino como un coloide de carga eléctrica positiva, y precisando de tanino, bentonita o sol de sílice para flocular. Se obtiene por la cocción prolongada de restos de animales, pieles, tejidos conjuntivos, huesos, etc. Donde se extrae el colágeno o gelatina propiamente dicha, la cual puede ser hidrolizada obteniéndose distintos tipos de presentación como ser lámina, gránulos, polvo, etc. (Aleixandre, 2003).

Las dosis de gelatina son muy variables, oscilando entre los 5-15 g/hl, en función de los vinos a clarificar (Peynaud, 2003).

La gelatina es uno de los clarificantes que ofrecen mejores resultados, pero tienen la tendencia a producir un sobreencolado. La clarificación con gelatina reduce los compuestos fenólicos del vino, haciendo disminuir el color de los vinos tintos (Peynaud, 2003).

Según Hidalgo (2003), en la utilización de la gelatina hay que tener en cuenta:

- No debe utilizarse pasada las 5 horas de su preparación.
- Por su facilidad para sobreencolar, no se debe clarificar a temperaturas superiores de 25 °C, ni con excesiva acidez.
- Se utiliza en tintos astringentes y amargos para reducir el nivel de taninos.
- Eliminan pectinas y coloides protectores producidos por podredumbre.

2.6.1.2. Cola de pescado

Se utilizan para eliminar los compuestos fenólicos y los taninos amargos.

Se elabora a partir de la vejiga natatoria de determinados peces. La cola de pescado tiene la ventaja de que se puede usar para clarificar vinos blancos sin eliminar el color excesivamente, como cuando se emplea caseína o gelatina. Elimina más leucoantocianinas pero menos taninos. Las dosis de clarificación son bajas, normalmente de 0,02 a 0,01 g/l y el material disuelto debe añadirse lentamente al vino para que se mezcle completamente (Rankine, 1998).

Sus recomendaciones de uso que da Aleixandre (2003), son las siguientes:

- Clarifica mejor a pH elevado.
- No clarificar a temperaturas superiores a 25 °C.
- En su preparación no superar los 30 °C , para evitar su desnaturalización.

- Clarifica bien en vinos pobres en taninos.
- Se utiliza junto a la bentonita.
- Produce lías voluminosas que sedimentan mal y se adhieren a las paredes de los depósitos.
- Se utiliza en vinos blancos de calidad, debido a su alto precio.

2.6.1.3. Albúminas

Se emplea para clarificar y eliminar taninos ásperos de los vinos tintos de mesa. Las proteínas del huevo son principalmente la albúmina y algunas globulinas y cada clara de huevo contiene de 3 a 4 gramos de proteína (Ranking, 1998).

La clara de huevo se prepara añadiéndole una pequeña cantidad de cloruro sódico al 1% (para solubilizar las globulinas que enturbian el medio), se bate sin sacar espuma, se prepara una disolución al 10% en unos litros de vino y se incorpora homogéneamente a la masa a clarificar (Hidalgo, 2003).

Las recomendaciones de en su uso que da Aleixandre (2003) son:

- Clarificar a menos de 25 °C, para evitar sobreencolado.
- Clarifica mejor vinos tintos.
- Se usa en vinos muy tánicos.
- No adecuado para blancos, ya que exige un alto contenido en taninos.

- Su dosis es de 10-15 g/hl . Si se utiliza clara de huevo serán necesarias 2-3 claras/hl .

2.6.1.4. Caseína

Elimina el amargor de los vinos blancos, debido a los compuestos fenólicos. No precipita por calor, pero lo hace en medio ácido. Relativamente insoluble en agua, pero soluble en álcali. La caseína se disuelve en agua caliente al baño María, con un 3% de carbonato sódico y unas gotas de silicona como desespumante (Oreglia, 1978).

Las recomendaciones de uso de Alcixandre (2003) son:

- La caseína tiene un elevado poder decolorante, no producen sobrecncolados. Se utiliza en vinos manchados y vinos oxidados.
- Disminuye aptitud del vino para maderizarse, ya que elimina parte del hierro y del tanino que contribuyen en la maderización.
- Disminuye el aroma del vino.
- Se emplea dosis de 10-30 g/hl en vinos blancos.

2.6.2. Polímeros sintéticos

Los materiales sintéticos con una composición definida y una función más precisa se desarrollaron para el uso en vinos. Así la PVPP (poli-vinil-poli-pirrolidona) es un polímero usado para este fin (Aleixandre, 1999).

La PVPP se emplea en el vino como un adsorbente bastante específico para compuestos fenólicos, particularmente en los preusados que dan lugar a una

astringencia y pardeamiento de los vinos blancos. Se utiliza también para eliminar o impedir la aparición del color rosa (enrosamientos), con cuya aplicación adsorbe los precursores fenólicos de los pigmentos rosados (Boulton, 2002).

En comparación con otros materiales estabilizantes como el nylon 66 y la sílica gel, la PVPP tiene la ventaja de que es más absorbente a los fenoles y se puede usar junto con otros estabilizantes, como enzimas o geles (Rankine, 1997).

Es en esencia un agente clarificante suave, que elimina de forma específica los compuestos fenólicos no deseables y no disminuye el aroma del vino (Boulton, 2002).

Las dosis de adición al vino depende de las cantidades de compuestos fenólicos que sean eliminadas y según eso, varían de forma considerable entre unos 0,2 a 0,5 g/l (Rankine, 1997).

2.6.3. Tierras

La bentonita se usa mucho para la adsorción de materiales proteínicos de los vinos. Se utilizó primero para clarificar vinos y vinagres.

La bentonita es una arcilla natural que se clasifica como montmorillonita cuya composición general es $Mg, Ca, Na, Al_2O_3 \cdot 5SiO_2 \cdot nH_2O$. Gran número de otras arcillas que tienen matriz de sílice o alúmina, son cationes intercambiables, se han considerado como alternativas a la bentonita y en ella se incluyen al caolín

y la tierra de España. Tienen una capacidad de adsorción menor y por eso no se prefieren en la elaboración del vino (Aleixandre, 1999).

El origen de las bentonitas influye ligeramente en sus propiedades, y las principales diferencias proceden de las proporciones de Mg^{++} , Ca^{++} y Na en la red cristalina. Las cálcicas, con menor hinchamiento en el agua, y tienen menor capacidad de intercambio con proteínas, por unidad de peso. Las sódicas se hinchan más y tienen el doble de la capacidad de intercambio de proteínas, que las formas cálcicas (Oreglia, 1978).

Las bentonitas se han usado también como ayudas de sedimentación, para clarificar zumos y rebajar las cantidades de otros componentes distintos de las proteínas. Tienen una capacidad para la adsorción para aminoácidos y otros compuestos del mosto (Aleixandre, 1999).

Como características indeseables, se puede citar la generación de polvo durante su anejo, la escasa compacidad de su sedimento, disminuye el color, ocasiona pérdidas aromáticas, porque fija estos compuestos, produce una breve disminución de la acidez fija del vino, una pequeña elevación del pH, un reducido aumento de las cenizas, disminución del nitrógeno (Ribere-Peynaudau, 1980).

2.6. ENSAYOS DE CLARIFICACIÓN

Cuando se somete los vinos a clarificación, es importante usar la mínima cantidad de clarificantes. Los vinos difieren en su composición y en la cantidad de

agente clarificante en particular que se necesite. Por eso es necesaria una prueba antes de la clarificación en bodega, en especial de temperatura del vino y el material clarificante (Rankine, 1998).

Cada clarificante actúa de modo diferente en función de propiedades difíciles de definir, como son la constitución del vino, su estructura coloidal y la naturaleza de las partículas en suspensión. Es decir, que cada vino tiene un poder diferente de coagulación y cada clarificante tiene propiedades coagulantes y de clarificación distintas. En el siguiente cuadro se muestra las características de algunos clarificantes. (Hidalgo, 2003):

CUADRO 06. CARACTERÍSTICAS DE CLARIFICANTES

PRODUCTO CLARIFICANTE	DOSIS MEDIAS	CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES
Vinos blancos: Caseína	10 a 50 g/hl	Buen clarificante. No sobreencola. Trata y previene la maderización.
Cola de pescado	1,0 a 2,5 g/hl	Buen clarificante. Regular sedimentación.
Albúmina de sangre	5 a 10 g/hl	Buen clarificante. Buena sedimentación. Reduce el carácter áspero y herbáceo.
Bentonita	20 a 100 g/hl	Sustancia floculante de las proteínas. Trata y previene las quiebras proteicas y cúpricas.
Sol de sílice	20 a 100 g/hl	Evita el sobreencolado.
Tanino	3 a 10 g/hl	Sustancia floculante de las proteínas. Evita el sobreencolado.
Vinos tintos: Gelatina	10 a 20 g/hl	Sustancia floculante. Endurece los vinos.

Albúmina de sangre	2 a 3 claras/hl	Buen clarificante para los vinos tánicos. Suaviza los vinos agresivos.
Clara de huevo	20 a 50 g/hl	Buen clarificante de vinos jóvenes, tánicos y de prensa. Buen clarificante para los vinos de crianza.
Bentonita		Sensible a los coloides protectores Sustancia floculante de las proteínas Elimina la materia colorante coloidal

Fuente, Hidalgo, 2003

En función del efecto buscado, se elegirán a priori los clarificantes más adecuados y sus dosis, se pueden utilizar, individualmente o bien conjuntamente con otros clarificantes, siempre que tengan efecto sinérgico, (sol de sílice+caseína, tanino+bentonita+gelatina, etc). Se consigue una mejor clarificación y una mayor rapidez de sedimentación (Aleixandre, 1999).

Generalmente se utilizan como envases para ensayos, botellas de vidrio blanco de 750 ml o mejor probetas de 80 cm de altura y 4 cm de diámetro. Se deben preparar disoluciones de concentración adecuada para conseguir dosis adecuadas. Se pone siempre un testigo sin añadir clarificante. (Hidalgo, 2003)

Según Hidalgo (2003), en estos ensayos se deben evaluar los siguientes aspectos:

- Tiempo de aparición de grumos. Se observa a las 12 horas y definitivamente a las 48 horas.
- Rapidez en la sedimentación de los flóculos.
- Limpidez obtenida en el vino después de la sedimentación.

- Volumen del sedimento.
- La altura de las lías y su tendencia al apelmazamiento.
- Las características organolépticas de los vinos obtenidos con los distintos clarificantes, evaluándose el color, aroma, gusto, desaparición de aromas extraños, etc.
- El clarificante de elección será aquel que dé lugar al vino más brillante y mejor elaborado en las pruebas organolépticas, con el menor volumen de lías.
- Comprobación negativa del sobreencolado

Se prepara un determinado número de botellas de 750 ml de vidrio transparente, estando parcialmente llenas con el vino a clarificar, añadiendo a cada envase unas dosis crecientes del producto clarificante y otras dosis decrecientes de la sustancia floculante, obteniéndose un cruce de escalas. Se comienza con poco clarificante y mucho floculante y se termina al contrario. Se añade la sustancia floculante en agitación, y después se vierte la sustancia coagulante, con agitación, terminándose por fin de rellenar hasta 750 ml con vino, homogenizándose la mezcla (Hidalgo, 2003).

Se realiza la primera lectura a las 12 horas y definitivamente a las 48 horas. Se elige la botella más adecuada. Se puede ajustar más la dosis, realizando un nuevo ensayo, donde se abre las escalas a unidades más pequeñas. Por último se comprueba la inexistencia de sobreencolado, pues en caso contrario habría que añadir una mayor cantidad de floculante (Hidalgo, 2003).

Un ejemplo de un ensayo de clarificación con gelatina y tanino se presenta en el

Cuadro 07:

CUADRO 07. ANÁLISIS DE CLARIFICANTE

DOSIS	NÚMERO DE BOTELLAS					
	1	2	3	4	5	6
ml de gelatina al 0,25%	15	13	11	9	7	5
ml de tanino al 0,25%	2	4	6	8	10	12

Fuente., Hidalgo, 2003

Supongamos que elegimos la muestra numero 3. Realizamos un segundo ensayo, entre las muestras 2 y 3, como se muestra en el Cuadro 08.

CUADRO 08. DETERMINACIÓN DE DOSIS

DOSIS	NÚMERO DE BOTELLAS				
	1	2	3	4	5
ml de gelatina al 0,25%	13,0	12,5	12,0	11,5	11,0
ml de tanino al 0,25%	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0

Fuente, Hidalgo, 2003

Supongamos que nuevamente elegimos la muestra 3, se obtiene los mejores resultados con la menor cantidad de clarificante. Suponiendo además que esta muestra no tiene sobreencolado, entonces las dosis reales serian de 12 g/hl de gelatina y 5 g/hl de tanino (Hidalgo, 2003)

2.8. TECNOLOGÍA DE CLARIFICACIÓN

Hidalgo (2003), señala que para asegurar el éxito de la clarificación deben tenerse en cuenta lo siguiente:

- Los volúmenes pequeños facilitan la caída de los clarificantes, donde la distancia a recorrer por el sedimento es mas corto, dcbiendo tener una altura máxima de 3.5 a 4.0 metros. Aun mejores las formas cilíndricas.
- La forma del fondo del deposito es muy importante deben estar dotados de un codo de decantación con morilla exterior de inspección.
- Evitar la diferencia de temperaturas, entre las distintas zonas del depósito, pues se producen corrientes de convección, ocurren con frecuencia en depósitos de mayor volumen.
- La naturaleza de las paredes de los depósitos, influye en la sedimentación, evitar envases con propiedades adherentes, por ejemplo madera.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. LUGAR DE EJECUCION.

Para el presente trabajo de tesis se utilizaron uvas procedentes del Fundo Ramos, ubicado en el Sector de Magollo. Lateral 20.

Los diferentes análisis microbiológicos, fisicoquímicos y sensoriales se realizaron en el Laboratorio de Microbiología, Laboratorio de Análisis de Alimentos y Laboratorio de Análisis Sensorial de la Facultad de Ingeniería en Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann de Tacna.

3.2. MATERIA PRIMA.

3.2.1. Materia prima e insumos.

Para el presente estudio se utilizó un mosto virgen, procedentes de uvas de la variedad Italia (*vitis vinifera var. Italia*).

El mosto presenta las siguientes características: 13,8 °Brix, un pH de 3,5 y acidez en ácido tartárico de 3,75 .

3.2.2. Insumos.

1. Enzimas pectolíticas. Micro granulada. Deptil Extraction. Martin Báilate Cenologie.
2. Bentonita. Sólido, en polvo granular de color beige. Bentogran AEB.
3. Gelatina. Micro granulada de color crema. Gelasil AEB.
4. Cepa de levadura. Levaduras seleccionadas de *Saccharomyces cerevisiae*. Fermol Aromatic AEB.

5. Metabisulfito de potasio. Micro granulado, de color blanco.
6. Sorbato de potasio. Granulado, de color crema.
7. Ácido tartárico. Micro granulado de color blanco.

3.3. MATERIALES Y EQUIPOS

3.3.1. Materiales

1. Alcohólímetro 0° GL a 100° GL a temperatura de 15° C
2. Balones 500 ml .
3. Buretas graduadas de 50 ml .
4. Cápsulas de porcelana.
5. Copas de cata.
6. Embudos de vidrio.
7. Erlenmeyers, 10 ml, 50 ml, 100 ml, 200 ml y 250 ml .
8. Fiolas de 50 ml, 100ml y 250 ml .
9. Gradillas para tubos.
10. Papel filtro.
11. Pipetas de 1 ml, 2 ml, 5ml y 10 ml .
12. Placas petri.
13. Probetas de vidrio de 50 ml, 100 ml 200 ml y 500 ml .
14. Refractómetro manual.
15. Termómetro 0 – 100 ° C.
16. Tubos de ensayo.
17. Vasos de precipitado de: 50 ml, 100 ml, 250 ml y 500 ml .
18. Botellas de vidrio transparente de 750 ml .

19. Damajuana de vidrio 5 l .
20. Manguera de 1, 2 y 3m .
21. Embudo de plástico.

3.3.2. Reactivos

1. Ácido acético glacial
2. Ácido clorhídrico 1/5
3. Ácido sulfúrico 1/3
4. Ácido tartárico
5. Acetato de plomo
6. Agua destilada
7. Alcohol 90%
8. Almidón
9. Solución Bicarbonato de sódico
10. Carbón activo
11. Cloruro de sodio
12. Cristales de yoduro de potasio
13. Éter
14. Hidróxido de bario 0,1 N
15. Hidróxido de sodio 0,1 y 1 N
16. Nitrato férrico
17. Nitrato de plata 0,1 N y al 2%
18. Permanganato de potasio
19. Solución de fenolftaleína

20. Solución de fehling A y B
21. Solución de glucosa anhidra
22. Solución de yodo 0,02 N
23. Solución saturada de borax
24. Solución de azul de bromotimol
25. Solución buffer
26. Tiocianato de potasio 0,1 N
27. Solución de violeta genciana
28. Solución de Zafranina
29. Solución de nitrato férrico
30. Solución de sacarosa.

3.3.3. Equipos.

1. Balanza de brazo: de 10 kg de capacidad.
2. Balanza analítica: Marca METTLER AJ 150, con platillo y su soporte, ventanilla corta-aíres.
3. Estufa: Marca MEMMERT, Alemana, serie B 40 con termómetro hasta 240°C de 220 v .
4. Mufla: Marca THERMOLYNE type 1500 FURNACE, 240 v, termómetro de 1200 °C o 2000 °F .
5. Cocinilla eléctrica: Marca the capital products de 220 v .
6. Autoclave: Marca GCA CORPORATION, 120 v, 60 psi, 400 Kpa, 160 °C.
7. Incubadora: Marca MEMMERT serie B50, de 220 v, con termómetro digital para incubar muestras, hasta 200 °C y reloj.

8. Cuenta colonias (colony counter): Marca BIO-TECHNOLOGIES, 220 v .
9. pH-metro: Marca, ALLIED 230 V, para medir Acidez- Basicidad (0-14).
10. Refrigeradora–congeladora: Marca INRESA 220 v – 18 °C.
11. Baño maría: Marca IP SELECTA S.A. de 220 v hasta 100 °C. (I.C.M.S.F., 1 980).
12. Moledora –cstrujadora, GAMBUGLIANO 2 Hp, 220/60 v/Hz .
13. Filtro placas EBARA 5 Hp, 60 Hz L/MM/H 27-11 m .

3.5. METOLOGIA

3.5.1. Determinación de dosis, de cada clarificante, para desfangar un mosto

- Para un mejor trabajo se procede a realizar diluciones para los clarificantes bentonita y gelatina, ya que estos necesitan diluirse en agua antes de su incorporación al mosto. En cambio las enzimas pectolíticas se diluyen directamente con mosto.
- De esta manera se preparan disoluciones al 0,75 por 100, para cada clarificante, de tal modo que cada ml de estas soluciones equivalen a 1 gramo / hl .
- Para bentonita, se pesan 3 gramos, espolvoreándola por encima de 300 ml de agua, dejándola hinchar durante 24 horas, al cabo de las cuales se agita la dispersión y se añade hasta alcanzar 400 ml .
- Para gelatina, se pesan 3 gramos de gelatina, que se dispersan en un poco de agua tibia y se diluye con agua hasta alcanzar 400ml .
- Se preparan envases de 450 ml de vidrio , las cuales están parcialmente llenas con el mosto y se sigue la secuencia señalada en el Diagrama 01

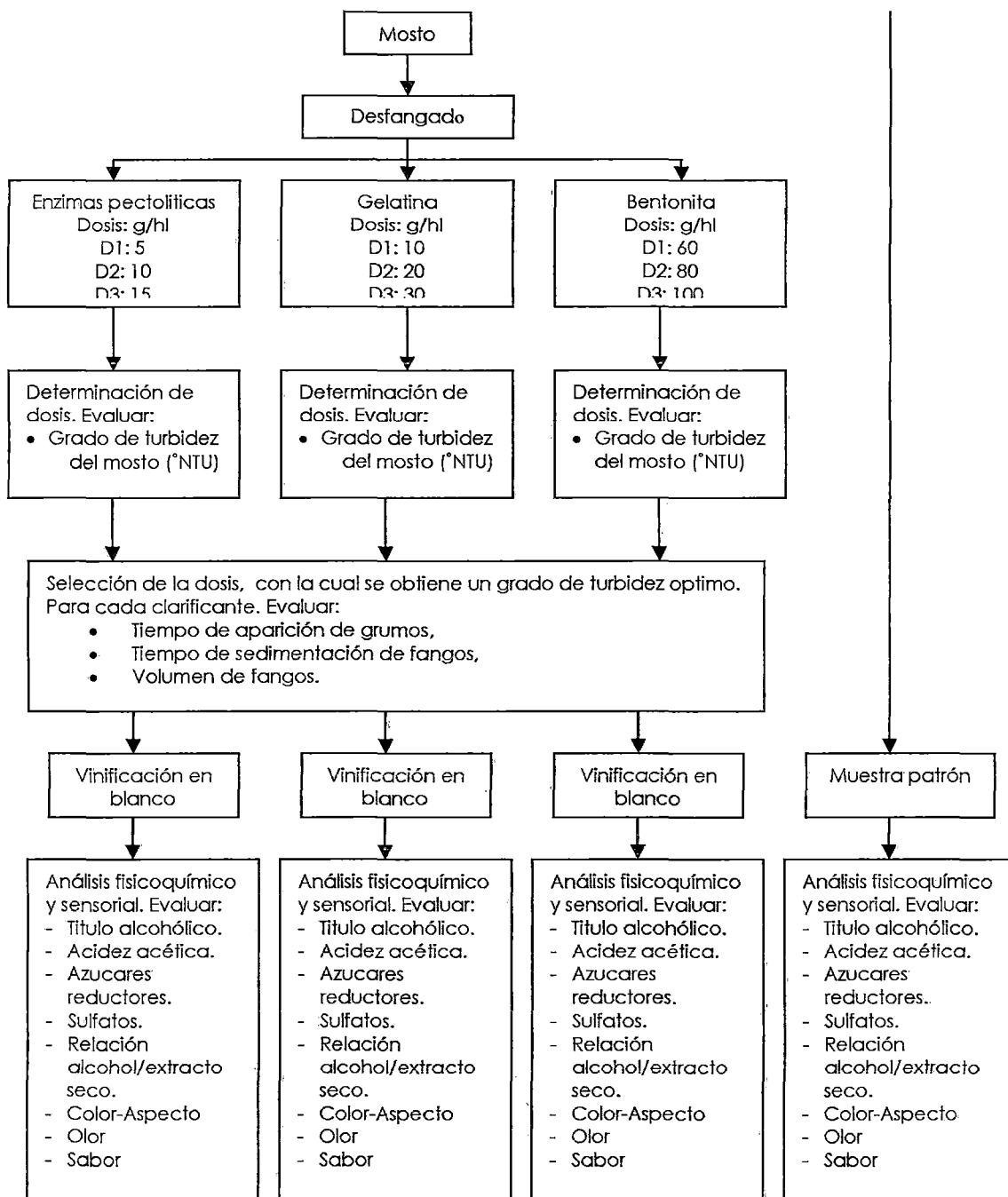


Diagrama 01: Diseño de experimento para obtención de dosis de los clarificantes

Fuente: Elaboración propia.

- De esta manera para el ensayo con enzimas pectolíticas procedemos a colocar la cantidad del clarificante como se muestra en el siguiente cuadro:

CUADRO 09. DISPOSICIÓN DE DOSIS PARA EL ENSAYO CON ENZIMAS PECTOLITICAS

DOSIS	GRAMOS DE ENZIMAS PECTOLITICAS				
	ENVASE				
	1	2	3	4	5
Dosis I	0,0335	0,0335	0,0335	0,0335	0,0335
Dosis II	0,075	0,075	0,075	0,075	0,075
Dosis III	0,1125	0,1125	0,1125	0,1125	0,1125

Fuente: Elaboración propia

- Para el caso del ensayo con bentonita, diluimos el clarificante al 25% y colocamos en cada envase la cantidad señalada en el Cuadro 10.

CUADRO 10. DISPOSICIÓN DE DOSIS PARA EL ENSAYO CON BENTONITA

DOSIS	ML DE BENTONITA AL 0,25%				
	ENVASE				
	1	2	3	4	5
Dosis I	60	60	60	60	60
Dosis II	80	80	80	80	80
Dosis III	100	100	100	100	100

Fuente: Elaboración propia.

- Del mismo modo diluimos la gelatina al 25 % y procedemos a colocar en cada envase el volumen señalado en el Cuadro 11.

CUADRO 11. DISPOSICIÓN DE DOSIS PARA EL ENSAYO CON GELATINA

DOSIS	ML DE GELATINA AL 0,25%				
	ENVASE				
	1	2	3	4	5
Dosis I	10	10	10	10	10
Dosis II	20	20	20	20	20
Dosis III	30	30	30	30	30

Fuente: Elaboración propia

- Una vez que se colocó los clarificantes en sus envases respectivos, estos se rellenan hasta 750ml con mosto. Se homogeniza la mezcla. Esta debe permanecer en reposo, a una temperatura menor a 10 °C.
- Se observa a los 10 minutos y se determina la aparición de grumos, si esto no ocurriera, observar cada minuto y anotar el tiempo donde aparecen. De esta manera determinaremos el tiempo de aparición de grumos.
- Con los envases aún en reposo, esperar 12 horas, para determinar la finalización de la precipitación de los fangos, si aun faltara precipitar, observar cada 30 minutos y anotar el tiempo en el cual ya no haya precipitación; de esta manera determinamos el tiempo de sedimentación.
- Al cabo de la sedimentación total de los fangos, se anota el volumen obtenido y la consistencia de los mismos, obtenemos así el volumen de fangos arrastrados por el clarificante.
- Finalmente con la ayuda de un nefatometro determinamos el grado de turbidez (NTU) obtenidos en los mostos desfangados.
- Mediante análisis estadísticos determinamos cual es la dosis óptima de trabajo en el cual cada clarificante realiza un mejor desfangado.

- Nuevamente obtenemos un mosto. Se trabaja con la dosis obtenida anteriormente para cada clarificante, se realiza cinco repeticiones para cada tratamiento.
- Seguidamente procedemos a comparar los resultados obtenidos con cada clarificante para determinar cual de ellos realiza un mejor desfangado, teniendo nuevamente como indicadores al tiempo de aparición de floculos, tiempo de sedimentación y volumen de borras.
- Con los tres mostos obtenidos procedemos a realizar la vinificación en blanco.

3.5.2. Vinificación

- En la Fig. 03 se muestra la metodología seguida para realizar una vinificación en blanco tradicional.

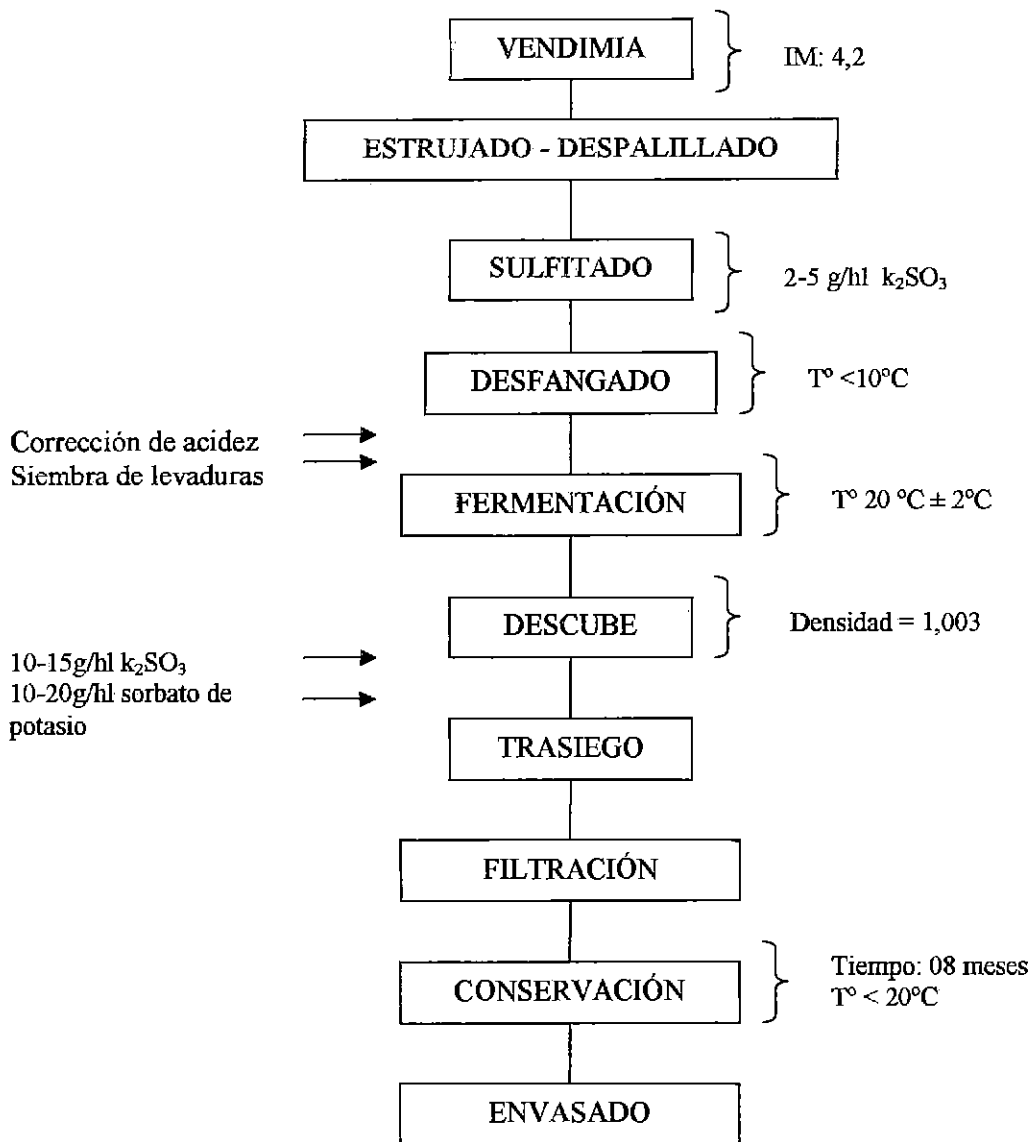


Figura 03. Vinificación en blanco

Fuente: Elaboración propia.

- A) **Vendimia:** La cosecha de la materia prima, uva, se realiza cuando alcanza el índice de madurez requerido para el procesamiento, entre 4,0 y 4,5.
- B) **Estrujado-despalillado:** Se utiliza una estrujadora despalilladora, tiene como finalidad romper los hollejos y desprender la pulpa. Se realiza conjuntamente un escurrido, utilizando para tal fin una malla, para separar rápidamente restos de la vendimia del jugo liberado durante el estrujado.
- C) **Sulfitado:** Se sulfita agregando de 5 a 10 g de metabisulfito de potasio/hl de mosto, con el fin de evitar oxidaciones.
- D) **Desfangado:** Para cada ensayo, se utilizan damajuanas de 5 litros de vidrio opalescente, se vierte en cada envase el mosto obtenido. Luego se agrega los clarificantes con sus respectivas dosis de trabajo.
- Tratamiento 1: 5 g/hl de enzimas pectolíticas
 - Tratamiento 2: 20 g/hl de gelatina.
 - Tratamiento 3: 100 g/hl de bentonita.
- E) Inmediatamente después del desfangado realizamos, las correcciones de acidez, utilizando ácido tartárico.
- F) **Fermentación:** Se debe incorporar un pie de cuba para facilitar el comienzo de la fermentación. Utilizamos levaduras seleccionadas de *Saccharomyces cerevisiae* 10 g/hl . La fermentación debe ser lenta a bajas temperaturas (18 - 22°C) para obtener vinos blancos de buena

calidad. Se realizan controles diarios de temperatura y densidad hasta alcanzar el grado alcohólico deseado.

- G) Descube:** Debe efectuarse en cuanto se ha terminado la fermentación tumultuosa. Se agrega sorbato de potasio 20 g/hl y metabisulfito de potasio 10 g/hl y se envía el vino a las vasijas de fermentación lenta.
- H) Trasiegos:** Al cabo de 15 días se lleva el vino a otra vasija, se rellena completamente los depósitos de conservación, con una previa dosificación de metabisulfito de potasio de 10 - 15 g/hl .
- I) Filtración:** Como los vinos obtenidos muestran una buena limpidez, se obvió el proceso de clarificación y se llevo directamente a filtración. Se utiliza filtro de placas que retiene las partículas más pequeñas.
- J) Conservación:** Luego de la filtración, se llevo al vino a condiciones adecuadas para su conservación, por un periodo de 8 meses.
- K) Embotellado:** Manual, en botellas de vidrio de 750 ml, se deja un espacio pequeño y se tapa herméticamente con tapones. Previamente se sulfita con metabisulfito de potasio 5 g/hl . Se conservo en botella por un periodo de 02 meses.

Una vez concluida la vinificación, se realizan análisis microbiológicos, fisicoquímicos y sensoriales, para determinar si los vinos elaborados cumplen con los requisitos de la Norma Técnica Peruana. Finalmente, mediante una prueba hedónica, con su respectivo análisis de Tukey, determinaremos que vino tiene mayor aceptación, al ser comparada con una muestra patrón.

3.6. MÉTODO DE ANÁLISIS.

3.6.1. Procesamiento de datos estadísticos.

Para el estudio de la determinación de la dosis óptima de cada clarificante y el análisis del clarificante que realiza un mejor desfangado del mosto, se realizó un análisis completamente aleatorio con su respectivo análisis de Duncan para la media de los tratamientos. Estos análisis se realizaron para todos los vinos obtenidos.

3.6.2. Análisis físicos.

Se realizaron los siguientes:

3.6.2.1. Determinación del grado alcohólico, según la norma Técnica Peruana 210.010 del INDECOPI para bebidas alcohólicas (vinos) 1985.

3.6.2.2. Determinación del extracto seco total, de acuerdo a métodos de análisis: Norma técnica Peruana 210.012 para bebidas alcohólicas (1985)

- Método usual para determinar el extracto seco total.

3.6.2.3. Determinación de la densidad, según: La norma técnica peruana 210.007 (1985) para bebidas alcohólicas

- Método del cálculo para convertir las lecturas acrométricas

3.6.2.4. Determinación de Grados Brix, mediante el uso de refractómetro manual de 0-36 °Brix, con lectura directa.

- Método establecido según Jaulmes y Simonneau (Ribereau, 1980)

3.6.2.5. Determinación del pH, mediante el uso del potenciómetro, con lectura directa.

- Método oficial de A.O.A.C. (Amerine y Ough, 1976)

3.6.3. Análisis químicos.

Para efectuar los análisis químicos de las muestras se realizaron los siguientes:

3.6.3.1. Determinación de la Acidez total, de acuerdo a métodos de análisis:

Norma técnica peruana 210.013 (1985) para bebidas alcohólicas

3.6.3.2. Determinación de la acidez volátil, Norma técnica peruana 210.017 del

INDECOPI (1985)

- Método del arbitraje para determinar la acidez volátil en vinos.

3.6.3.3. Determinación de la acidez fija, de acuerdo a métodos de análisis:

Método oficial de la A.O.A.C. (Amerine y Ough, 1976)

3.6.3.4. Determinación de cloruros, norma técnica peruana 212.008 de INDECOPI

(1985) para bebidas alcohólicas

Método de arbitraje para determinar el contenido de cloruros en vinos.

3.6.3.5. Determinación de sulfatos, norma técnica peruana 212.006(1985) para bebidas

alcohólicas.

Método de arbitraje para determinar sulfatos en vinos.

3.6.3.6. Determinación de azúcares reductores, de acuerdo a Métodos de análisis.

Métodos oficiales de la A.O.A.C. (Amerine y Ough, 1976)

Norma técnica Peruana 212.021 (1985) para bebidas alcohólicas

Método usual para la determinación del contenido de azúcares reductores.

3.6.4. Análisis organoléptico.

Para evaluar las características sensoriales de las muestras, se realizó a cada una de ellas un análisis sensorial.

La evaluación sensorial de la cata, se realizó, a través de un panel de 10 panelistas semientrenados, a quienes se les entregó una ficha de acuerdo al método de análisis descriptivo cuantitativo (A.D.C.) con una puntuación máxima de 20 puntos. Los atributos evaluados fueron:

- a) Apariencia y color 4 ptos máx.
- b) Aroma 8 ptos. Máx.
- c) Gusto 8 ptos. Max.

La evaluación sensorial de determinó también con 15 panelistas semientrenados. Para este análisis se utilizó el método estadístico de la escala hedónica con una puntuación de 1 a 9 y finalmente se determinó también la prueba de Turkey de acuerdo a la metodología recomendada por Espinoza (2001), para un nivel de confianza del 95%. Los resultados serán sometidos a un análisis estadístico bajo el diseño de bloques completamente aleatorios (DBCA) los atributos que se evaluaron fueron:

- a) Aspecto – Color
- b) Olor
- c) Gusto

3.6.5. Análisis microbiológicos.

Para evaluar si en las muestras seleccionadas existen hongos y levaduras se realizaron los siguientes análisis.

3.6.5.1. Determinación de hongos y levaduras, según los métodos de análisis.

- Siembra con el método de Plaqueamiento en Profundidad (Nelsen Da Silva)

IV. HIPÓTESIS E IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES

4.1. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS.

Se puede realizar un proceso de desfangado en un mosto de uva Italia, utilizando tres (03) clarificantes y obtener un vino de buena calidad.

4.2. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES E INDICADORES.

4.2.1. Variables.

4.2.1.1. Variables independientes.

Variable independiente: Utilización de clarificantes

- Clarificante 1: Enzimas pectolíticas: 5, 10 y 15 g/hl de mosto.
- Clarificante 2: Gelatina: 10, 20 y 30 g/hl de mosto.
- Clarificante 3: Bentonita: 60, 80 y 100 g/hl de mosto.

4.2.1.2. Variables dependientes.

Variable dependiente cualitativas: Características sensoriales del vino (color, aspecto, olor y sabor)

Variables dependientes cuantitativas: Grado de turbidez del mosto (NTU), características fisicoquímicas del vino (Alcohol, acidez acética, azúcares reductores, sulfatos, extracto seco).

4.2.2. Indicadores.

4.2.2.1. Variable características sensoriales

Indicador:

- Color: de acuerdo a su clase.
- Aspecto: límpido al momento de librarse al consumo.
- Olor: Característico de su clase.
- Sabor: Característico de su clase.

4.2.2.2. Variable Características fisicoquímicas:

INDICADORES	VALOR
Título alcohólico (min. En % volátil) a 15 °C	10,00
Acidez acética volátil (expresada en ácido acético g/l)	Máx. 1,8 g/l
Azúcares reductores	5-60 g/l
Sulfatos (expresado en sulfato de potasio)	Máx. 1,8 g/l
Relación alcohol/extracto seco	Máx. 6,8

Fuente: Norma Técnica Peruana, NTP 212.014

4.2.2.3. Variable Grado de turbidez del mosto

Indicador:

- Unidades neflométricas de turbidez (NTU)

V. RESULTADOS Y DISCUSIONES

5.1. DETERMINACIÓN DE DOSIS, DEL CLARIFICANTE, PARA EL DESFANGADO DE UN MOSTO

Al determinar la dosis, del clarificante (enzimas pectolíticas, gelatina y bentonita), para el desfangado de un mosto, se obtuvieron los siguientes resultados:

5.1.1. Determinación de dosis para desfangar un mosto con enzimas pectolíticas.

Para este caso se trabajó con tres dosis diferentes, las cuales se codificaron de la siguiente manera:

- Dosis I: 5 g/hl .
- Dosis II: 10 g/hl .
- Dosis III: 15 g/hl .

Se utilizaron volúmenes de ensayo de 400 ml dispuestos en envases transparentes y la metodología descrita anteriormente en el cuadro N° 09.

Se obtuvieron los siguientes grados de turbidez en el mosto tratado:

CUADRO 12. GRADO DE TURBIDEZ (NTU) OBTENIDO EN EL MOSTO UTILIZANDO ENZIMAS PECTOLITICAS

DOSIS	ENSAYO					PROMEDIO
	1	2	3	4	5	
I	150	140	140	170	150	150
II	150	140	130	140	150	142
III	100	85	90	120	110	101

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en el cuadro 12, los valores de turbidez obtenidos con la dosis III se encuentran cercanos a los 100 NTU, lo que quiere decir que el desfangado ha sido fuerte, y puede traer problemas al iniciar la fermentación. Por el contrario los valores promedios de turbidez de los tratamientos con la dosis I (150 NTU), y II (138 NTU), se encuentran dentro del rango 120 – 200 NTU, recomendado por Hidalgo, 2003, por lo que se concluye que la dosis I (5 g/hl) es la mas adecuada, puesto que se obtienen iguales rangos de limpidez, pero con una menor dosis de trabajo. En la figura 04 se muestra el mosto obtenido con la dosis I.

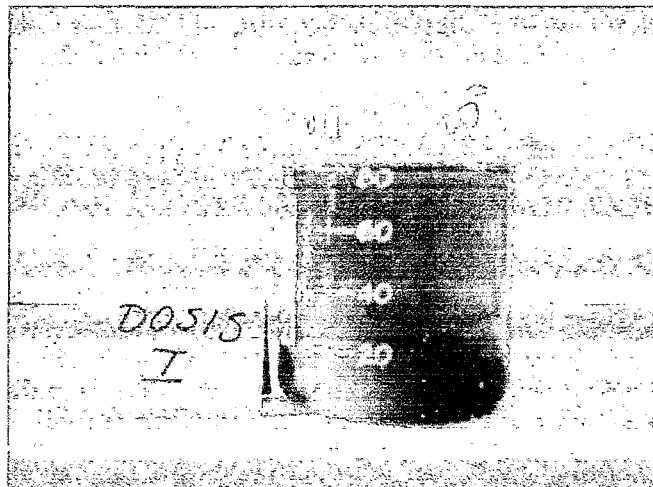


Figura 04. Mosto obtenido con la dosis I (5 g/hl)

Fuente Elaboración propia.

En el Cuadro 13 se muestran los resultados obtenidos al analizar el tiempo de aparición de grumos contenidos en el mosto:

CUADRO 13. TIEMPO DE APARICIÓN DE GRUMOS (MINUTOS) EN EL MOSTO UTILIZANDO ENZIMAS PECTOLITICAS

DOSIS	ENSAYO					PROMEDIO
	1	2	3	4	5	
I	14,0	13,0	13,0	14,0	13,0	13,4
II	13,0	12,0	13,0	14,0	13,0	13,0
III	11,0	12,0	13,0	11,0	10,0	11,4

Fuente: Elaboración propia.

Al realizar un examen visual de los grumos formados, se observa que estos mantienen uniformidad en el tamaño y por medio del análisis de Duncan se concluye que no existe diferencia significativa cuando se comparan los tiempos de aparición de flóculos entre las dosis I y II, pero si existe diferencia cuando se compara el tiempo entre la dosis III con las dosis I y II, ya que con ésta la aparición de los flóculos se realiza en un menor tiempo.

En el siguiente cuadro se muestra el tiempo de sedimentación de los fangos, al utilizar diferentes dosis de enzimas pectolíticas:

CUADRO 14. TIEMPO DE SEDIMENTACIÓN (HORAS) DE FANGOS EN EL MOSTO UTILIZANDO ENZIMAS PECTOLITIAS

DOSIS	ENSAYO					PROMEDIO
	1	2	3	4	5	
I	13,3	13,3	13,0	13,3	13,3	13,024
II	13,0	13,3	12,3	13,3	13,3	13,04
III	12,0	13,0	12,03	13,03	13,0	12,72

Fuente: Elaboración propia.

Se observa en el tratamiento de desfangado con diferente dosificación de enzima pectolíticas que no existe mucha variabilidad en el tiempo de sedimentación

de los flóculos. Este análisis visual se verifica con un análisis de Duncan el cual señala que no existe diferencia significativa entre el tiempo de sedimentación de fangos cuando se utiliza diferentes dosis de enzimas pectolíticas.

Finalmente en el Cuadro 15, se muestra los resultados de los volúmenes de fangos obtenidos:

CUADRO 15. VOLUMEN DE FANGOS (ml) OBTENIDO EN EL MOSTO UTILIZANDO ENZIMAS PECTOLITICAS

DOSIS	ENSAYO					PROMEDIO
	1	2	3	4	5	
I	128,50	114,05	140,00	130,90	129,00	128,58
II	112,50	107,05	112,50	115,50	110,50	111,70
III	95,00	78,20	78,20	66,50	74,50	78,48

Fuente: Elaboración propia.

Para determinar si existe diferencia entre los volúmenes de fangos obtenidos realizamos un análisis de Duncan, el cual señala que si existe diferencia significativa entre las dosis utilizadas. Así para el ensayo con la dosis I, se obtuvo mayor cantidad de fangos, esto debido principalmente a la poca compacidad de estos, en cambio el ensayo con la dosis III, nos dio fangos más compactos, los cuales al realizar movimientos ondulantes al envase, no se volvían a disolver en el mosto.

En la Figura 05 se aprecia la obtención de tres mostos limpios siendo el grado de limpidez más notorio en el mosto tratado con 10 y 15 gramos de enzimas pectolíticas por hectolitro.

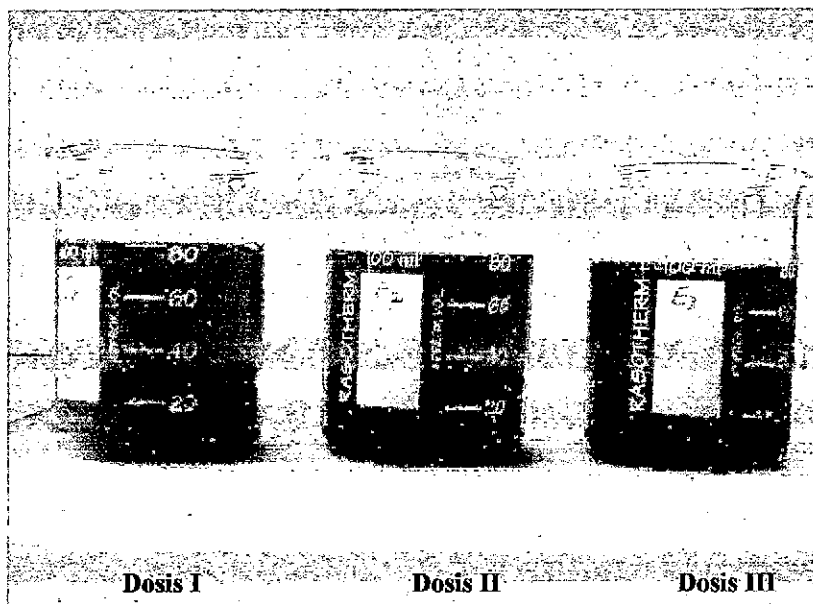


Figura 05. Volumen de fangos obtenido con diferentes dosis de enzimas pectolíticas

Fuente: Elaboración propia

5.1.2. Determinación de dosis para desfangar un mosto con gelatina.

Para este caso se utilizaron tres dosis diferentes, las cuales se codificaron de la siguiente manera:

- Dosis I: 10 g/hl .
- Dosis II: 20 g/hl .
- Dosis III: 30 g/hl .

Para este caso se utilizó volúmenes de ensayo de 400 ml dispuestos en envases transparentes y la metodología descrita anteriormente en el cuadro N° 10.

En el cuadro 16 se muestra los grados de turbidez obtenidos en el mosto tratado:

CUADRO 16. GRADO DE TURBIDEZ (NTU) OBTENIDA EN EL MOSTO UTILIZANDO GELATINA

DOSIS	ENSAYO					PROMEDIO
	1	2	3	4	5	
I	180	210	170	200	195	191
II	150	170	185	195	140	168
III	110	100	80	115	90	99

Fuente: Elaboración propia.

Se determinó que utilizando la dosis III (30 g/hl) se obtienen mostos con un promedio de grado de turbidez de 99 NTU, el cual esta por debajo de los 120 NTU recomendados por Hidalgo (2003), por el contrario con la dosis I se obtienen 191 NTU y con la dosis II se obtiene 168 NTU, ambos resultados se encuentran dentro del rango de 120 – 200 NTU recomendado por Hidalgo, 2003. Al momento de elegir la dosis adecuada tenemos en cuenta que utilizaremos la menor cantidad de clarificante para obtener el grado de limpidez señalado anteriormente. Pero, al utilizar la dosis I nos encontramos con valores cercanos al limite de recomendado (200 NTU), por lo que se concluye que la dosis mas adecuada es 20 g de gelatina/hl de mosto.

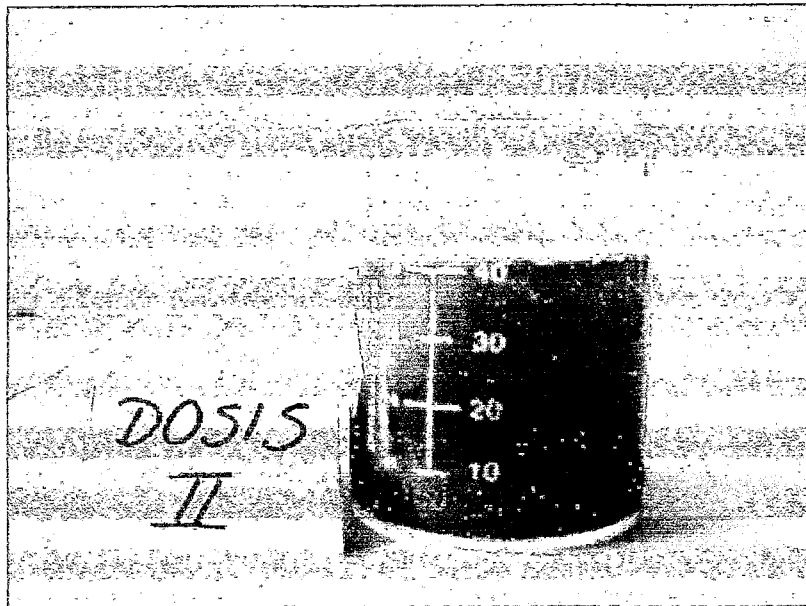


Figura 06. Mosto obtenido con la dosis II

Fuente: Elaboración propia.

En el siguiente cuadro se muestra el tiempo de aparición de grumos en el mosto al utilizar diferentes dosis de gelatina:

CUADRO 17. TIEMPO DE APARICIÓN DE GRUMOS (MINUTOS) EN EL MOSTO UTILIZANDO GELATINA

DOSIS	ENSAYO					PROMEDIO
	1	2	3	4	5	
I	13	14	13	14	12	13,2
II	14	14	13	12	14	13,4
III	13	13	12	13	13	12,8

Fuente: Elaboración propia.

La aparición de los grumos en los diferentes ensayos se da en el mismo lapso de tiempo , por lo que al realizar el análisis de Duncan se determina que no existe diferencia significativa entre el tiempo de aparición de grumos.

Como se observa en cuadro 18, no existe mucha diferencia entre los tiempos de sedimentación de los fangos cuando se utilizan diferentes dosis de gelatina. Por lo que al realizar el análisis de Duncan, este llega a la misma conclusión.

CUADRO 18. TIEMPO DE SEDIMENTACIÓN (HORA) DE FANGOS EN EL MOSTO UTILIZANDO GELATINA

DOSIS	ENSAYO					PROMEDIO
	1	2	3	4	5	
I	12,3	13,0	13,0	13,0	13,3	12,92
II	12,0	13,3	12,3	12,3	13,0	12,58
III	12,0	13,3	12,3	12,3	12,3	12,44

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en el Cuadro 19 el ensayo con la dosis III da mayores volúmenes de fangos y un mosto mas limpio a comparación de los obtenidos con la dosis II y III. Al realizar el análisis de Duncan se concluye que existe diferencia significativa entre los tratamientos I, II y II, ya que los volúmenes distan en cada ensayo realizado.

CUADRO 19. VOLUMEN DE FANGOS (ml) OBTENIDO EN EL MOSTO UTILIZANDO GELATINA

DOSIS	ENSAYO					PROMEDIO
	1	2	3	4	5	
I	87,5	74,5	76,0	77,0	77,5	78,5
II	84,5	83,5	84,0	86,0	84,0	84,4
III	113,5	118,5	112,0	112,5	112,5	113,8

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 07 podemos observar los mostos obtenidos con las diferentes dosis utilizadas, podemos observar el volumen de fangos obtenidos en el mosto tratado.

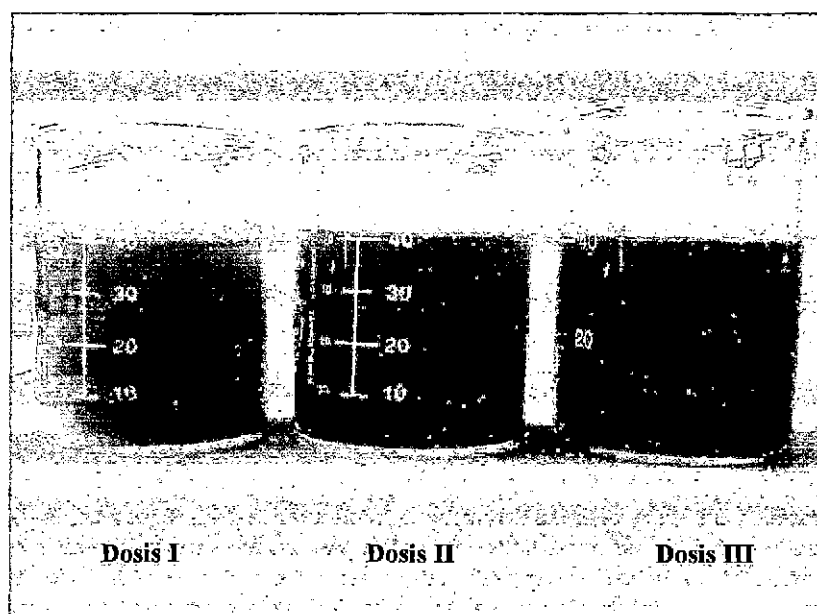


Figura 07. Volumen de fangos obtenido con diferentes dosis del clarificante gelatina.

Fuente: Elaboración propia

5.1.3. Determinación de dosis para desfangar un mosto con bentonita

Para este caso se utilizaron tres dosis diferentes, las cuales se codificaron de la siguiente manera:

- Dosis I: 60 g/hl .
- Dosis II: 80 g/hl .
- Dosis III: 100 g/hl .

Para este caso se utilizó volúmenes de ensayo de 400 ml dispuestos en envases transparentes y la metodología descrita anteriormente en el cuadro N° 11.

En el cuadro 20, se muestra el grado de turbidez obtenida en los diferentes ensayos:

CUADRO 20. GRADO DE TURBIDEZ (NTU) EN EL MOSTO UTILIZANDO BENTONITA

DOSIS	ENSAYO					PROMEDIO
	1	2	3	4	5	
I	250	260	245	235	250	248
II	200	210	190	170	205	195
III	180	185	170	165	185	177

Fuente: Elaboración propia.

Se determinó que tanto el mosto obtenido al utilizar la dosis I y II se encuentran cercano y por encima de los 200 NTU. Así, para el primero se obtiene 248 NTU y 195 NTU para el segundo, por lo que no es recomendable su uso, ya que el desfangado no ha sido bueno. Por el contrario el mosto obtenido con la dosis III se encuentra dentro del rango recomendado por Hidalgo, 2003.

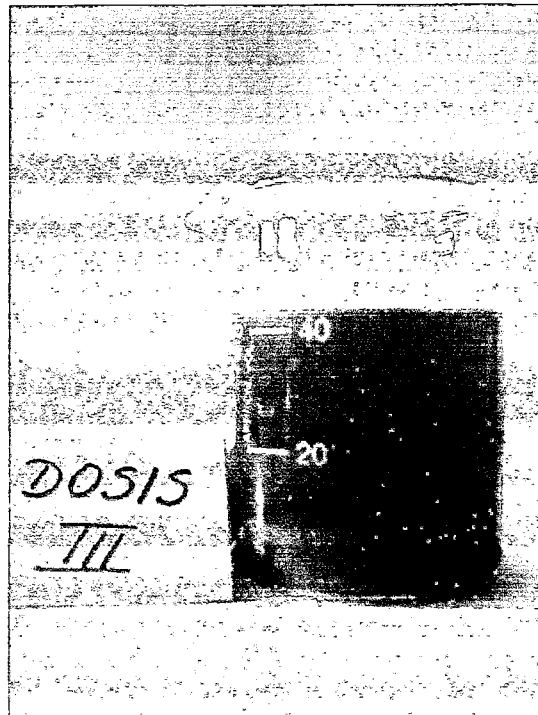


Figura 08. Mosto obtenido con la dosis III

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 21 se muestra el tiempo de aparición de grumos para cada ensayo realizado con diferentes dosis de bentonita:

CUADRO 21. TIEMPO DE APARICIÓN DE GRUMOS (MINUTOS) EN EL MOSTO UTILIZANDO BENTONITA

DOSIS	ENSAYO					PROMEDIO
	1	2	3	4	5	
I	16	16	16	15	15	15,6
II	15	15	16	15	15	15,2
III	15	15	16	14	14	14,8

Fuente: Elaboración propia.

Según Duncan, no existe diferencia significativa al analizar el tiempo de aparición de grumos en el mosto tratado, al analizar los diferentes ensayos

CUADRO 22. TIEMPO DE SEDIMENTACIÓN (HORAS) DE FANGOS EN EL MOSTO, UTILIZANDO BENTONITA

DOSIS	ENSAYO					PROMEDIO
	1	2	3	4	5	
I	14,0	14,3	14,0	14,3	15,0	14,32
II	13,3	13,3	15,0	14,3	14,3	14,04
III	13,3	14,0	15,3	13,3	14,3	14,04

Fuente: Elaboración propia.

Al analizar el Cuadro 23, podemos decir que no existe diferencia entre los tiempos de sedimentación de los fangos, cuando se utiliza distintas dosis del clarificante bentonita. Al realizar un análisis de Duncan se llega a la misma conclusión.

CUADRO 23. VOLUMEN DE FANGOS (ml) OBTENIDO EN EL MOSTO UTILIZANDO BENTONITA

DOSIS	ENSAYO					PROMEDIO
	1	2	3	4	5	
I	59,0	59,0	48,05	45,5	54,0	53,2
II	68,0	74,0	76,5	75,5	75,0	73,8
III	85,5	81,5	86,5	87,0	79,0	83,9

Fuente: Elaboración propia.

Al observar la Figura 09, podemos notar que los fangos obtenidos con la dosis I, son sueltos, y algunos flóculos aun se encuentran en suspensión, el mosto

obtenido es turbio, por lo que se concluye que al utilizar esta dosis, no se realiza una buena sedimentación.

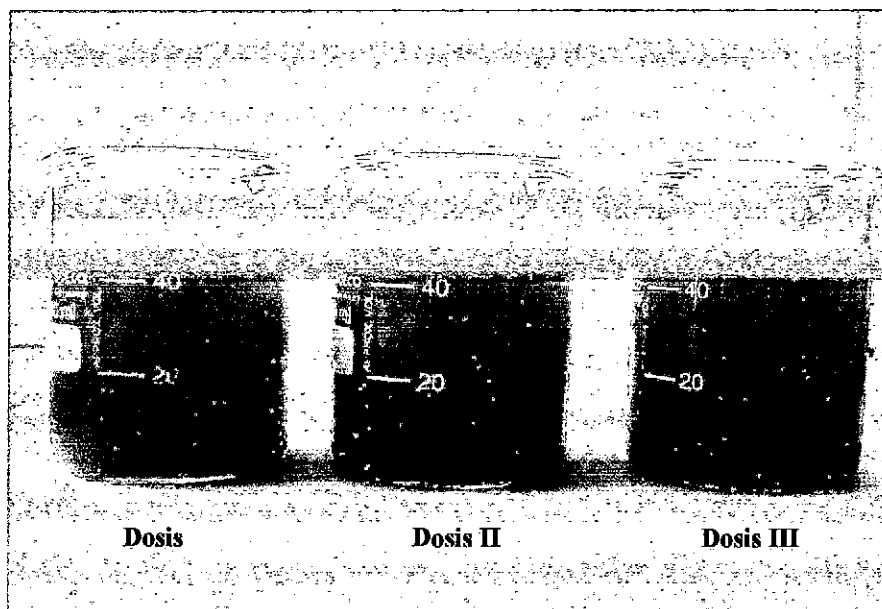


Figura 09. Volumen de fangos obtenido con diferentes dosis del clarificante bentonita.

Fuente: Elaboración propia

Al realizar el análisis de Duncan determinamos que si existe diferencia significativa entre los volúmenes obtenidos cuando se utilizan diferentes dosis del clarificante bentonita. Esta diferencia es más notoria cuando se comparan los tratamientos I y II con el tratamiento III. Podríamos determinar por lo tanto que el mejor tratamiento es cuando utilizamos la dosis III.

De esta manera, luego de realizar los ensayos, podemos determinar una dosis de trabajo óptima para cada clarificante cuando se realiza un proceso de desmangado. Así obtenemos:

- Para un mosto tratado con enzimas pectolíticas, la dosis recomendada es: 5 g/hl .

- Para un mosto tratado con gelatina, la dosis recomendada es: 20 g/hl .
- Para un mosto tratado con bentonita, la dosis recomendada es: 100 g/hl .

5.2. DETERMINACION DEL CLARIFICANTE QUE REALIZA UN MEJOR DESFANGADO DEL MOSTO.

Se obtuvo un mosto nuevo para realizar el proceso de desmangado, con la dosis obtenida para cada clarificante.

Se evaluó las cualidades principales de un clarificante como son: tiempo de aparición de los floculos en el mosto, tiempo de sedimentación y volumen de fangos arrastrado por el clarificante. Se procedió a codificar los tratamientos de la siguiente manera:

- Tratamiento A: Enzimas pectolíticas, dosis 5 g/hl .
- Tratamiento B: Gelatina, dosis 20 g/hl .
- Tratamiento C: Bentonita, dosis 100 g/hl .

En el Cuadro 24, podemos observar el tiempo que tardan en aparecer los grumos en el mosto, para cada ensayo realizado con diferente clarificante en el mosto tratado:

CUADRO 24. TIEMPO DE APARICIÓN DE GRUMOS (MINUTOS) EN EL MOSTO CON DIFERENTES TRATAMIENTOS

TRATAMIENTO	ENSAYO					PROMEDIO
	1	2	3	4	5	
Tratamiento A	12	10	9	11	11	10,6
Tratamiento B	13	13	12	12	12	12,4
Tratamiento C	15	14	16	13	14	14,4

Fuente: Elaboración propia.

Al realizar un análisis visual de los floculos formados podemos decir que: los obtenidos con el tratamiento A y B son pequeños pero uniformes, pero los del tratamiento C, son de mayor tamaño y su distribución en el envase no es uniforme.

Al realizar el análisis de Duncan, se determina que existe diferencia cuando se comparan entre si, los tratamientos A, B y C. Esta diferencia es más notoria al comparar el tratamiento C con los tratamientos A y B.

Finalmente se determina que el tratamiento en el cual aparecen rápidamente los flóculos es el tratamiento A, con lo que se observa el poder de las enzimas pectolíticas para flocular los turbios existentes en el mosto.

En el Cuadro 25, se analizan los tiempos de sedimentación de los floculos obtenidos anteriormente:

CUADRO 25. TIEMPO DE SEDIMENTACIÓN (HORAS) DE FANGOS EN EL MOSTO CON DIFERENTES TRATAMIENTOS

TRATAMIENTO	ENSAYO					PROMEDIO
	1	2	3	4	5	
Tratamiento A	12,3	13,0	13,0	12,0	13,3	12,72
Tratamiento B	12,3	13,0	12,3	12,3	13,0	12,58
Tratamiento C	13,0	14,3	15,0	13,3	15,3	14,18

Fuente: Elaboración propia

Al realizar el análisis de Duncan, se determina que existe diferencia cuando se comparan los tratamientos A, B y C. La mayor diferencia se da cuando se

compara el tratamiento C con los tratamientos A y B, ya que el primero requiere mayor tiempo, para la aparición de flóculos. Pero no existe diferencia significativa cuando se comparan los tratamientos A y B. El análisis de Duncan concluye que no existe diferencia significativa cuando se analiza el tiempo de sedimentación entre los tratamientos A y B, pero sí entre el tratamiento C y los tratamientos A y B.

Determinamos que al utilizar el Tratamiento C se requiere mayor tiempo para la sedimentación de los fangos, y esta sedimentación es más rápida cuando se utiliza el tratamiento A ó B.

Como observamos en el Cuadro 26, al utilizar el tratamiento A en el mosto, obtenemos un menor volumen de fangos en comparación de los tratamientos B y C. Por lo que al realizar el análisis de Duncan, se determina que existe diferencia cuando se comparan los tratamientos A, B y C, la diferencia se debe principalmente a la poca compacidad de fangos obtenidos con estos tratamientos.

CUADRO 26. VOLUMEN DE FANGOS (ml) OBTENIDO EN EL MOSTO, CON DIFERENTES TRATAMIENTOS

TRATAMIENTO	ENSAYO					PROMEDIO
	1	2	3	4	5	
Tratamiento A	74,6	78,8	78,8	75,9	81,6	77,94
Tratamiento B	84,9	84,0	84,0	83,6	83,5	84,0
Tratamiento C	81,5	86,7	87,0	78,8	85,5	83,9

Fuente: Elaboración propia.

Al observar la Figura 10 podemos notar que los fangos del tratamiento A son más compactos en comparación con los fangos de los otros tratamientos

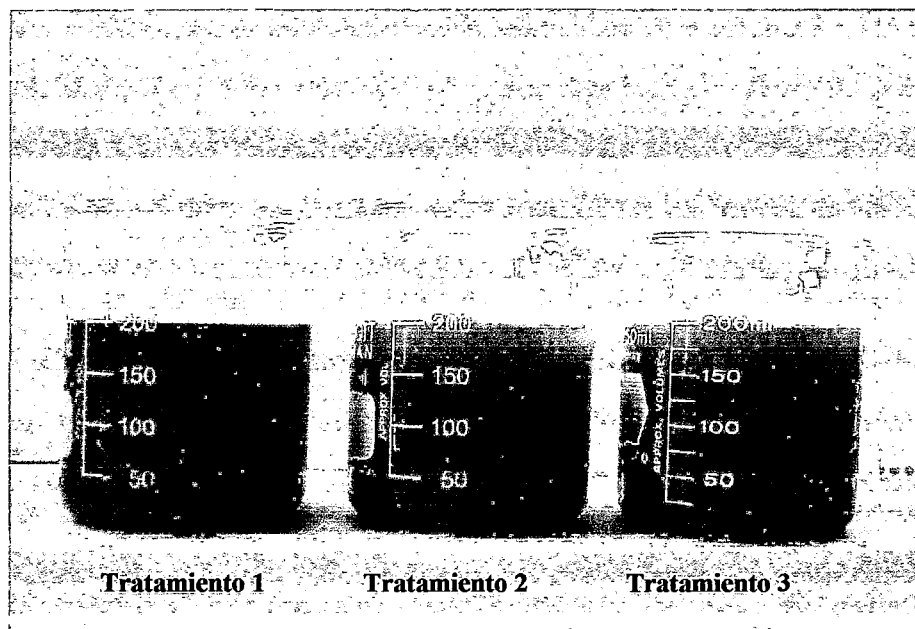


Figura 10. Volumen de fangos obtenidos en los diferentes tratamientos

Fuente: Elaboración propia.

Determinamos que al utilizar el Tratamiento A, se obtendrá mayor volumen de fangos compactos, y una buen grado de turbidez del mosto tratado.

Por lo que al analizar las tres variables, podemos determinar que el mejor clarificante a utilizar cuando se requiere un desfangado del mosto es enzimas pectolíticas a razón de 5 g /hl de mosto ya que flocula rápidamente las sustancias enturbadoras del mosto, el tiempo de sedimentación se da dentro del tiempo recomendado por Hidalgo (2003), y se obtienen fangos compactos.

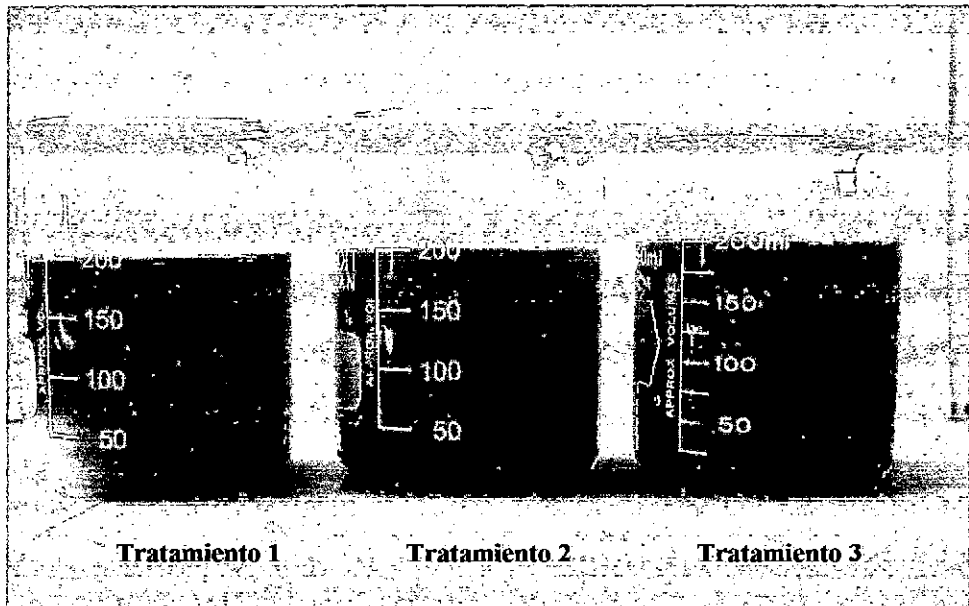


Figura 11. Mostos obtenidos en los diferentes tratamientos con clarificantes.

Fuente Elaboración Propia

5.3. RENDIMIENTO

Se realizó un análisis para determinar si el desfangado afecta al rendimiento de un vino, para lo cual se codificaron las muestras, de vinos obtenidos, de la siguiente manera:

Muestra A: Vino desfangado con enzimas pectolíticas (Dosis: 5 g/hl).

Muestra B: Vino desfangado con el clarificante gelatina (Dosis: 20 g/hl).

Muestra C: Vino desfangado con el clarificante bentonita (Dosis: 100 g/hl).

Muestra D: Testigo sin tratamiento

CUADRO 27. RENDIMIENTO DE VINOS ELABORADOS (LITROS DE VINO)

ITEM	MUESTRA			
	A	B	C	D
Peso inicial Kg	100	100	100	100
Escobajo Kg	1,27	1,25	1,28	1,23
Pepas Kg	1,08	1,05	1,12	1,11
Orujo Kg	9,86	10,15	9,77	10,45
Mosto L	74,28	73,49	73,85	73,71
Mosto L - Prensa	15,60	16,87	16,22	15,68
Borras L – desfangado	6,87	6,51	7,64	-
Borras L – 1er. trasiego	1,91	1,74	2,18	10,78
Borras L – 2do.trasiego	-	-	-	3,45
Borras L – 3er. trasiego	-	-	-	2,05
Borras L – clarificación	1,18	1,05	1,46	1,28
Borras L - Filtración	0,47	0,45	0,60	1,12
Borras total	10,43	9,75	11,88	18,68
Vino litro	63,85	63,74	61,97	55,03
Rendimiento %	63,85	63,74	61,97	55,03

Fuente: Elaboración propia

Se observa que al someter a un vino a un proceso de desfangado se obtienen un mayor rendimiento en comparación con un vino obtenido sin ese tratamiento. Las mayores pérdidas se dan cuando se trasiega y clarifica el vino.

5.4. ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS

Las muestras se sometieron a los análisis fisicoquímicos requeridos por la Norma Técnica Peruana para un vino blanco abocado. Tenemos:

- Muestra A: Vino desfangado con enzimas pectolíticas (Dosis: 5 g/hl).
- Muestra B: Vino desfangado con el clarificante gelatina (Dosis: 20 g/hl).
- Muestra C: Vino desfangado con el clarificante bentonita (Dosis: 100 g/hl).
- Muestra D: Testigo sin tratamiento.

CUADRO 28. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS PARA LOS VINOS ELABORADOS.

CARACTERÍSTICA	MUESTRA			
	A	B	C	D
Título alcohólico (%) a 15 °C	11,5	11,6	11,9	12,2
Acidez Acética volátil exp. en ácido acético g/l	1,1	1,23	1,04	1,31
Azúcares reductores g de soluto /100 g de solución	5,3	5,6	5,6	6,5
Sulfatos (exp. en sulfato de potasio)	1,15	1,25	1,09	1,65
Relación alcohol/extracto seco	4,06	5,22	5,26	4,72
Cloruros (exp. en g de ClNa/ l)	0,4968	0,5085	0,4968	0,4968

Fuente: Elaboración propia

Se observa que todas las muestras cumplen con los requisitos establecidos por la Norma Técnica Peruana. Observamos que tanto la muestra B y C poseen igual cantidad de azúcares reductores, teniendo por consiguiente similar grado

alcohólico, por el contrario la muestra D, tiene mayor cantidad de azúcares y su graduación alcohólica es mayor a las muestras A, B y C.

En cuanto a la acidez volátil, podemos señalar que la muestra C tiene una acidez baja, seguida de la muestra A, esto debido a que en el desfangado, se eliminaron casi todas las levaduras y bacterias oxidativas, que son las responsables de la producción del ácido acético. La muestra C tiene una acidez volátil mayor que la muestra A y B, esto porque el grado de desfangado en estas muestras fue mayor. Eso tal vez explique el valor de la muestra D, que se encuentra en el límite para acidez volátil.

También observamos que los valores de sulfatos en las muestras A, B y C, son bajos respecto a la muestra D. Esto se debe a que se realizó poco sulfatado de las muestras, no debió suceder lo mismo con la muestra D, pues su valor es un tanto mayor.

Al observar la relación de alcohol extracto seco, podemos notar valores mínimos en las muestras A, B y C. Estos valores se deben al proceso de desfangado que sufrieron las muestras. La muestra D también tiene un valor mínimo, pero debemos observar que su graduación alcohólica es mayor a las muestras anteriores, por lo que se obtiene un valor similar a las muestras A, B y C.

Finalmente los valores obtenidos para la determinación de cloruros de todas las muestras se encuentran en los límites inferiores establecidos por la Norma Técnica peruana, descartándose la adición de ácido clorhídrico.

5.5. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

En el cuadro N° 28 se muestra los resultados microbiológicos de mohos y levaduras realizado en cada una de las muestras de vinos. Códigos utilizados:

- Muestra A: Vino desfangado con enzimas pectolíticas.
- Muestra B: Vino desfangado con el clarificante gelatina
- Muestra C: Vino desfangado con el clarificante bentonita
- Muestra D: Testigo sin tratamiento.

CUADRO 29. RESULTADOS DEL ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS DE LOS VINOS.

MUESTRA	HONGOS Y LEVADURAS
A	10 ufc/ml
B	10 ufc/ml
C	10 ufc/ml
D	10 ² ufc/ml

Fuente: Fuente elaboración propia

Podemos observar que todas las muestras se encuentran, dentro de los límites dados por: Granados y Villaverde (1997) en cuanto al recuento de mohos y levadura, siendo menores en la muestra A, B, y C, debido al proceso de desfangado al que fueron sometidas.

5.6. ANALISIS SENSORIAL DE LA CATA DE LOS VINOS ELABORADOS

Para el análisis se utilizaron los siguientes códigos:

- **Muestra A:** Vino desfangado con enzimas pectolíticas
- **Muestra B:** Vino desfangado con gelatina
- **Muestra C:** Vino desfangado con bentonita
- **Muestra D:** Muestra testigo, sin tratamiento.

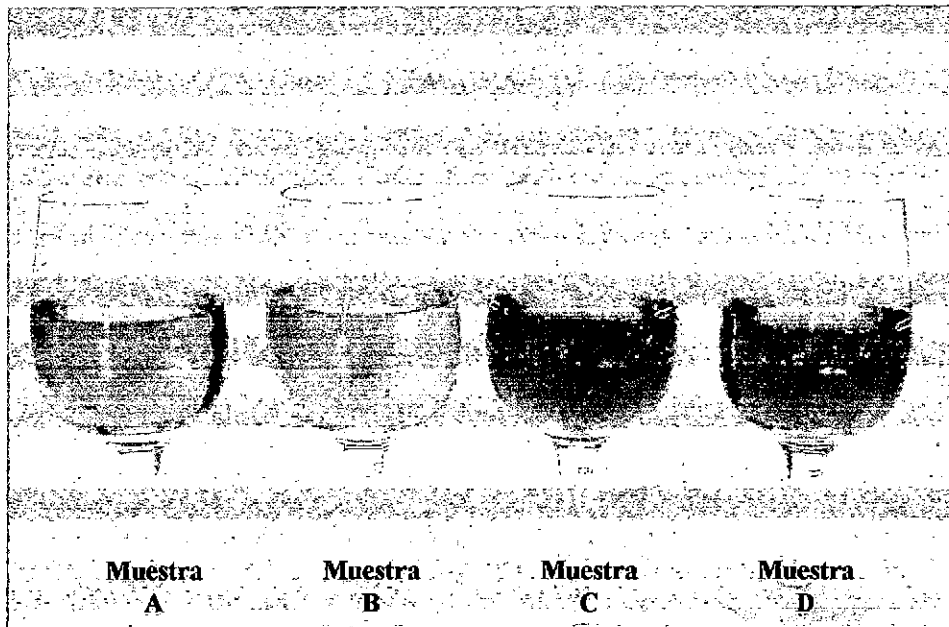


Figura 12. Muestra final de los vinos elaborados.

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 30: RESULTADO DEL ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL DE LA PRUEBA DE CATA DEL VINO BLANCO ABOCADO.

MUESTRA	ATRIBUTO	SUMA	PROMEDIO	PREFERENCIA
A	Color – Aspecto	38	3,8	1
	Aroma	55	5,5	2
	Gusto	60	6,0	1
B	Color – Aspecto	31	3,1	3
	Aroma	61	6,1	1
	Gusto	53	5,3	2
C	Color – Aspecto	33	3,3	2
	Aroma	53	5,3	3
	Gusto	48	4,8	3
D	Color – Aspecto	25	2,5	4

	Aroma	37	3,7	4
	Gusto	43	4,3	4

Fuente: Elaboración propia.

Los vinos obtenidos son elegantes de cuerpo, color amarillo paja – verde (A y C) a dorado (muestra B), En cuanto al atributo Aroma, la muestra A tiene una intensidad floral suave a fresca, diferente a las muestras B y C que poseen un aroma floral intenso, sin embargo las tres poseen buena calidad de aroma descrita como floral, frutal, pasas, miel, cítricos, recordando a la variedad. La muestra D posee un color amarillo verdoso, con un aroma a pasa acentuado, un tanto pesado en nariz.

En boca las muestras A y B recuerdan el aroma frutal percibido en nariz, es un vino fino, muy persistente, con un amargo al final, propio de la variedad, sin embargo la muestra C, posee un sabor floral intenso mas complejo a los anteriores, dejando un sabor persistente en boca.

La muestra D por el contrario, muestra un sabor mas frutal que floral, siendo el sabor a pasa persistente, con un alto grado de dulzor, sintiéndose un amargor final en boca

En cuanto al resultado del análisis estadístico de la evaluación sensorial de la prueba de cata del vino blanco abocado, podemos señalar que la muestra A tiene un promedio mayor cuando se analiza el atributo Color-Aspecto y Gusto. Al analizar el atributo Aroma, el mayor puntaje lo obtiene la muestra B, seguida de la muestra A. En

los análisis de los atributos Aroma y Gusto la muestra C ocupa la tercera ubicación. La muestra D ocupa la cuarta ubicación en el análisis de todos los atributos.

También podemos decir que tanto las muestra A, B y C, tienen valores próximos en todos los análisis, pero la muestra D se encuentra muy distante de ellas.

Por lo que determinamos que la muestra A, es la muestra con mayor puntaje al analizar todos los atributos, seguido de la muestra B, posteriormente la muestra C y finalmente la muestra D.

- Análisis de Tukey para el atributo Color-Aspecto

De acuerdo al análisis de Tukey podemos observar que no existe diferencia en cuanto al atributo Color - Aspecto cuando se comparan las muestras A con la muestra C, la muestra C con la muestra B, y la muestra B con la muestra D., pero si existe diferencia cuando se compara la muestra A con las muestras B y D, del mismo modo cuando se compara la muestra C con la muestra D. Además se determina que la mayor diferencia entre muestras es cuando se compara la muestra A con la muestra D. El grado de diferenciación de las muestras A y C con respecto a la muestra D, son casi iguales, pues se obtienen promedios similares de diferenciación en el análisis de Tukey.

Además podemos señalar que la muestra predominante en este análisis es la muestra A con un mayor promedio de aprobación, seguida de la muestra B. Encontrándose la muestra D con un grado de aceptación distante.

- Análisis de Tukey para el atributo Aroma

De acuerdo al análisis de Tukey podemos observar que no existe diferencia en cuanto al atributo Aroma cuando se comparan entre si las muestras A, B y C, pero si existe diferencia cuando se compara la muestra D con las muestras A, B y C. Se determina que la mayor diferencia entre muestras, es cuando se compara la muestra B con la muestra D. El grado de diferenciación de las muestras A y C con respecto a la muestra D, son casi iguales, pues se obtienen promedios similares de diferenciación en el análisis de Tukey.

Podemos señalar que la muestra predominante en este análisis es la muestra B con un mayor promedio de aprobación, seguida de la muestra A y C que tienen valores próximos de aprobación. No sucede lo mismo con la muestra D, pues su valor medio de aprobación se encuentra muy distante de las muestras antes señaladas.

- **Análisis de Tukey para el Atributo Gusto**

De acuerdo al análisis de Tukey podemos observar que no existe diferencia en cuanto al atributo Gusto cuando se compara la muestra A con la muestra B, la muestra B con la muestra C y cuando se compara la muestra C con la muestra D. Pero si existe diferencia cuando se compara la muestra A con la muestra C y la muestra D. También cuando se compara la muestra B con la muestra D. Además se determina que la mayor diferencia entre muestras es cuando se compara la muestra A con la muestra D. El grado de diferenciación de la muestra A con respecto a la muestra C, como la muestra B con respecto a la muestra C, son casi iguales, pues se obtienen promedios similares de diferenciación en el análisis de Tukey.

Podemos señalar que la muestra predominante en este análisis es la muestra A con un mayor promedio de aprobación, seguida de las muestras B y C que tienen valores próximos de aprobación. No sucede lo mismo con la muestra D, pues su valor medio de aprobación se encuentra muy distante de las muestras antes señaladas.

5.9. EVALUACIÓN SENSORIAL DE LA PRUEBA DE PREFERENCIA

Para el análisis se utilizaron los siguientes códigos:

- Muestra A: Vino desfangado con enzimas pectolíticas.
- Muestra B: Vino desfangado con gelatina
- Muestra C: Vino desfangado con bentonita.
- Muestra D: Muestra testigo, sin tratamiento

CUADRO 31: RESULTADO DEL ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL DE LA PRUEBA DE PREFERENCIA DEL VINO BLANCO ABOCADO.

MUESTRA	ATRIBUTO	SUMA	PROMEDIO	PREFERENCIA
A	Color – Aspecto	48	3,2	1
	Aroma	77	5,1	1
	Gusto	82	5,4	2
B	Color-Aspecto	45	3,0	2
	Aroma	73	4,8	2
	Gusto	75	5,0	3
C	Color-Aspecto	42	2,8	3
	Aroma	69	4,6	3

	Gusto	85	5,6	1
D	Color- Aspecto	31	2,1	4
	Aroma	64	4,3	4
	Gusto	61	4,1	4

Fuente: Elaboración propia.

En el análisis estadístico de la evaluación de la prueba de preferencia del vino blanco abocado, podemos señalar que la muestra A tiene un mayor grado de aceptación cuando se analizan los atributos Color-Aspecto y Aroma, seguido en ambos casos de la muestra B, la muestra C obtiene la mayor aceptación entre los panelistas cuando analizamos el atributo Gusto y el tercer lugar de aceptación cuando se analizan los atributos Color-Aspecto y Aroma. Y la muestra B ocupa el tercer lugar de preferencia al analizar el atributo Gusto. En todos los caso las muestra D ocupa el cuarto lugar de aceptación cuando se analizan todos los atributos.

Podemos decir que los promedios de las muestras A y B cuando se analizamos los atributos Color-Aspecto y Aroma son casi iguales, de igual forma cuando se analiza el atributo Gusto. Ocurre lo mismo con los valore obtenidos al analizar el atributo Gusto entre las muestras C y A.

Finalmente se concluye que la muestra con mayor aceptación es la muestra A, seguida de la muestra B, posteriormente la muestra C y finalmente la muestra D.

- **Análisis de Tukey para el Atributo Color _Aspecto**

De acuerdo al análisis de Tukey podemos observar que no existe diferencia en cuanto al atributo Color - Aspecto cuando se compara entre si las muestras A, B y C. Pero si existe diferencia cuando se compara la muestra C con las muestras A, B y C. Además se determina que la mayor diferencia entre muestras se da cuando se compara la muestra A con la muestra D. El grado de diferenciación de las muestra B con respecto a la muestra C, es casi igual, pues se obtienen promedios similares de diferenciación en el análisis de Tukey.

Podemos señalar que la muestra predominante en este análisis es la muestra A con un promedio mayor de aprobación, seguida de las muestras B y C que tienen valores próximos de aprobación. No sucede lo mismo con la muestra D, pues su valor medio de aprobación se encuentra muy distante de las muestras antes señaladas.

- Análisis de Tukey para el Atributo

De acuerdo al análisis de Tukey podemos observar que no existe diferencia en cuanto al atributo Aroma cuando se comparan entre si, las muestras A, B y C. Pero si existe diferencia cuando se compara la muestra A con la muestra D. Podemos observar que se forma otro grupo de análisis de las muestras B, C y D, las cuales al compararse el atributo Aroma, no reportan una diferencia significativa entre los panelistas. El grado de diferenciación de la muestra A con respecto a la muestra C, es similar ya que se obtienen promedios iguales de diferenciación en el análisis de Tukey.

Podemos decir que la muestra predominante en este análisis es la muestra A con un promedio mayor de aprobación, seguida de las muestras B y C que tienen valores próximos de aceptación. No sucede lo mismo con la muestra D, pues su valor medio de aceptación se encuentra muy distante de las muestras antes señaladas

- Análisis de Tukey para el Atributo Gusto

De acuerdo al análisis de Tukey podemos observar que no existe diferencia en cuanto al atributo Gusto cuando se compara la muestra C con la muestra A . Pero si existe diferencia cuando se compara la muestra C con las muestras B y D. El mayor grado de diferenciación se da cuando comparamos la muestra C con la muestra D, seguido de la muestra A con respecto de la muestra D.

Podemos señalar que la muestra predominante en este análisis es la muestra C con un mayor promedio de aceptación, seguida de las muestras A y B que tienen valores próximos de aceptación. No sucede lo mismo con la muestra D, pues su valor medio de aceptación se encuentra muy distante de las muestras antes señaladas.

VI. CONCLUSIONES

1. La dosis de cada clarificante, con la cual se realizó un mejor desfangado fueron: para un mosto tratado con enzimas pectolíticas: 5 g/ hl para un mosto tratado con bentonita: 100 g/ hl y para un mosto tratado con gelatina: 20 g/ hl .
2. Luego de comparar los tratamientos de desfangado, se determinó que para un mosto procedente de uva Italia, el mejor clarificante a utilizar son enzimas pectolíticas (5 g/hl).
3. Al realizar, en los vinos obtenidos, los análisis fisicoquímicos y mrobiológicos estos cumplen con los requisitos de la Norma Técnica Peruana.
4. De acuerdo a la evaluación sensorial de preferencia, el vino procedente de un mosto desfangado con enzimas pectolíticas, tuvo mayor aceptación entre los panelistas.
5. El desfangado actúa en forma favorable sobre la calidad de un vino, mejorando el color, acentuando los aromas propios de la variedad Italia y finalmente dando al vino un gusto fresco y ligero en boca.

VII. RECOMENDACIONES

1. Dependiendo de las características finales que se desea obtener elegir el clarificante mas adecuado, teniendo en cuenta que unos afectan el color, aroma o gusto indistintamente.
2. Cuanto más alto sea el Índice de Madurez de la uva, mayor dificultad habrá en el proceso de desfangado, puesto que el mosto será más viscoso.
3. Debe realizarse el control de la temperatura de fermentación, por lo menos dos veces al día, siempre en el mismo horario, de preferencia en las mañanas y tardes, para asegurar que la temperatura se mantenga constante.
4. Se recomienda la utilización de un pie de cuba con levaduras seleccionadas, ya que aseguramos el inicio de la fermentación y no contaminamos el mosto con levaduras y bacterias indeseables.
5. Se puede someter al mosto prensa al proceso de desfangado, pero la dosis a utilizar será distinta, no es aconsejable mezclar estos mostos.

VIII. BIBLIOGRAFIA

1. ALEIXANDRE JOSE LUIS (2003), Tecnología Enológica, 1era. Edición, Editorial Síntesis. Pág. 29-46, 102-141 152-167, 307-326.
2. ALEIXANDRE. J.L. MARTINEZ F. (1999), Manual de Enología, 1ra. Edición, Servicios de Publicaciones de la Universidad Politécnica de Valencia. Pág. 60-92, 108-120, 411-432.
3. AMERINE. M y DUGHÍ (1976), A análisis de vinos y mostos. Editorial Acribia S.A. Z Pág. 67-135, 164-214.
4. ALVAREZ JOSÉ (1991), La Viña, la vid y el vino, 1era. Edición, Editorial Trillas. Pág. 49-59, 72-98.
5. AVILA ROBERTO (1987), Estadística elemental, 1ra. Edición, Ediciones R.A. Pág. 120-147, 160-183.
6. AVILA ROBERTO (1990), Guía para elaborar tesis, 1era. Edición, Estudios y Ediciones R.A. Pág. 76-125.
7. BOULTON R. y SINGLETON V. (2002), Teoría y practica de la Elaboración del vino, 1era. Edición, Editorial Acribia S.A. Z Pág. 203-228, 291-304, 565-574.
8. DE ROSA T. (1988), Tecnología del vino blanco, 2da Edición, Editorial Mundi-Prensa. Pág. 125-146, 167-181.

9. EYZAGUIRRE R. (2000), Métodos estadísticos para la investigación, 1era. Edición, Siglo XXI Editores S.A. Pág. 64-76, 112-127.
10. HIDALGO JOSÉ (2003), Tratado de enología, Tomo I, 2da. Edición, Ediciones Mundi-Prensa. Pág. 109-134, 203-214, 297-333, 414-448, 455-475, 735-746.
11. HIDALGO JOSÉ (2003), Tratado de enología, Tomo II, 2da. Edición, Ediciones Mundi-Prensa. Pág. 1065-1108, 1195-1244.
12. HUALLANCA DOLARIZA (2001), Manuales Técnicos Viticultura, 1era Edición, Editores y Publicistas Pie de Trigo S.A. Pág. 7-10, 13-24.
13. LANDEO DEL P. EDWIN (2001), Manuales Técnicos Enología, 1 era. Edición, Editores y Publicistas Pie de Trigo S.A. Pág. 9-10, 12-21, 28, 34-38.
14. LUQUE. ADRIANA (1998), Metodología de la investigación científica, 1era. Edición, Ediciones Alqasesores Asociados. Pág. 124-148.
15. NORMA TECNICA PERUANA, 2001, INTITEC 212.014 Bebidas Alcohólicas: Vinos.
16. OREGLIA FRANCISCO (1978), Enología teórico-practica Tomo I, 3ra. Edición, Ediciones Instituto Salesiano de Artes Graficas. Pág. 31-47, 69-78, 82-91, 97-102, 142-151, 171-183, 221-231, 342-352, 357-358, 431-455.

17. OREGLIA FRANCISCO (1978), Enología teórico-práctica Tomo II, 3ra. Edición, Ediciones Instituto Salesiano de Artes Graficas. Pág. 117-122, 171-219, 229-244.
18. PEYNAUD EMILE (1984), Enología práctica 2da Edición. Editorial Multi Prensa. Pág. 120-140, 310-320.
19. PEYNAUD EMILE (2002), El gusto del vino, 2da. Edición, Mundi-Prensa. Pág. 117-122, 171-219, 229-244.
20. RANKINE BRYCE (1198), Manual práctico de enología, 2da. Edición. Editorial Acribia. Pág. 1155, 137, 149-156.
21. RIBEREAU-GAYON J. P. (1980), Ciencias y técnicas del vino Tomo I, 1era. Edición, Editorial Hemisferio Sur S.A. Pág. 125-134.
22. SANCHEZ CARLOS (1986), Metodología y diseño de la investigación científica, 1era. Edición, Editorial Interamericana. Pág. 183-252.
23. VALLE GRANDE INSTITUTO RURAL, 2003, Programas de capacitación: Elaboración de vinos y pisco con calidad de exportación. Pág. 13-21, 40-49, 69-71.

ANEXOS

Anexo 01

ANVA Y prueba de Duncan para el análisis del indicador tiempo de aparición de grumos del mosto tratado con enzimas pectolíticas.

Análisis de varianza

F. V.	G. L.	S. C.	C. M.	F
Tratamientos	2	11,2000	5,6000	8,0000
Error	12	8,4000	0,7000	
Total	14	19,6000		

Análisis de Duncan

Nº de Tratamientos = 3

Promedios de Tratamientos: 13.4 13 11.4

Nombres de tratamientos asignados por el Programa: A B C

Valores Tabulares: 3.08 3.29

C.M. Error = 0.7 ; Nº efectivo de replicación = 5

Rango.	Comparación	Diferencia	1º_Promedio	2º_Promedio	RMS	Conclusión
3	A-C	2,0000	13,4000	11,4000	1,2310	Sig
2	A-B	0,4000	13,4000	13,0000	1,1524	No sig.
2	B-C	1,6000	13,0000	11,4000	1,1524	Sig

Anexo 02

ANVA y prueba de Duncan para el análisis del indicador tiempo de sedimentación de fangos del mosto tratado con enzimas pectolíticas

Análisis de Varianza

F. V.	G. L.	S. C.	C. M.	F
Tratamientos	2	0,2920	0,1460	0,7949
Error	12	2,2040	0,1837	
Total	14	2,4960		

Análisis de Duncan

Nº de Tratamientos = 3

Promedios de Tratamientos: 13.12 12.98 12.78

Nombres de tratamientos asignados por el Programa: A B C

Valores Tabulares: 3.08 3.29

C.M. Error = 0.1837; Nº efectivo de replicación = 5

Rango.	Comparación	Diferencia	1º_Promedio	2º_Promedio	RMS	Conclusión
3	A-C	0,3400	13,1200	12,7800	0,6306	No sig.
2	A-B	0,1400	No sig. (por regla de Duncan y sin comparar)			
2	B-C	0,2000	No sig. (por regla de Duncan y sin comparar)			

Anexo 03

ANVA y prueba de Duncan para el análisis del indicador volumen de fangos del mosto tratado con enzimas pectolíticas

Análisis de varianza

F. V.	G. L.	S. C.	C. M.	F
Tratamientos	2	6500,0811	3250,0405	48,6489
Error	12	801,6721	66,8060	
Total	14	7301,7532		

Análisis de Duncan

Nº de Tratamientos = 3

Promedios de Tratamientos: 128.580 111.696 78.47

Nombres de tratamientos asignados por el Programa: A B C

Valores Tabulares: 3.08 3.29

C.M. Error = 66,8060; Nº efectivo de replicación = 5

Rango.	Comparación	Diferencia	1º_Promedio	2º_Promedio	RMS	Conclusión
3	A-C	50,1100	128,5800	78,4700	12,0259	Sig
2	A-B	16,8840	128,5800	111,6960	11,2583	Sig
2	B-C	33,2260	111,6960	78,4700	1,2583	Sig

Anexo 04

ANVA y prueba de Duncan para el análisis del indicador tiempo de aparición de grumos del mosto tratado con el clarificante bentonita

Análisis de varianza

F. V.	G. L.	S. C.	C. M.	F
Tratamientos	2	1,6000	0,8000	2,0000
Error	12	4,8000	0,4000	
Total	14	6,4000		

Análisis de Duncan

Número de Tratamientos = 3

Promedios de Tratamientos: 15.6 15.2 14.8

Nombres de tratamientos asignados por el Programa: A B C

Valores Tabulares: 3.08 3.29

C.M. Error = 0.4 ; N° efectivo de replicación = 5

Rango.	Comparación	Diferencia	1°_Promedio	2°_Promedio	RMS	Conclusión
3	A-C	0,8000	15,6000	14,8000	0,9306	No sig.
2	A-B	0,4000	No sig. (Por regla de Duncan y sin comparar.)			
2	B-C	0,4000	No sig. (Por regla de Duncan y sin comparar.)			

Anexo 05

ANVA y prueba de Duncan para el análisis del indicador tiempo de sedimentación de fangos del mosto tratado con el clarificante bentonita

Análisis de varianza

F. V.	G. L.	S. C.	C. M.	F
Tratamientos	2	0,0653	0,0327	0,0680
Error	12	5,7680	0,4807	
Total	14	5,8333		

Análisis de Duncan

Número de Tratamientos = 3

Promedios de Tratamientos: 14.18 14.18 14.04

Nombres de tratamientos asignados por el Programa: A B C

Valores Tabulares: 3.08 3.29

C.M. Error = 0.4807 ; N° efectivo de replicación = 5

Rango.	Comparación	Diferencia	1°_Promedio	2°_Promedio	RMS	Conclusión
3	B-C	0,1400	14,1800	14,0400	1,0201	No sig.
2	B-A	0,0000	No sig. (Por regla de Duncan y sin comparar.)			
2	A-C	0,1400	No sig. (Por regla de Duncan y sin comparar.)			

Anexo 06

ANVA y prueba de Duncan para el análisis del indicador volumen de fangos del mosto tratado con el clarificante bentonita

Análisis de varianza

F. V.	G. L.	S. C.	C. M.	F
Tratamientos	2	2430,2888	1215,1444	58,5709
Error	12	248,9587	20,7466	
Total	14	2679,2476		

Análisis de Duncan

Nº de Tratamientos = 3

Promedios de Tratamientos: 53.3040 738060 83.898

Nombres de tratamientos asignados por el Programa: A B C

Valores Tabulares: 3.08 3.29

C.M. Error = 20.7466 ; Nº efectivo de replicación = 5

Rango	Comparación	Diferencia	1º_Promedio	2º_Promedio	RMS	Conclusión
3	B-A	738006,6960	738060,0000	53,3040	6,7017	Sig
2	B-C	737976,1020	738060,0000	83,8980	6,2739	Sig
2	C-A	30,5940	83,8980	53,3040	6,2739	Sig

Anexo 07

ANVA y prueba de Duncan para el análisis del indicador tiempo de aparición de grumos del mosto tratado con el clarificante gelatina

Análisis de varianza

F. V.	G. L.	S. C.	C. M.	F
Tratamientos	2	0,4000	0,2000	0,4286
Error	12	5,6000	0,4667	
Total	14	6,0000		

Análisis de Duncan

Numero de Tratamientos = 3

Promedios de Tratamientos: 13 13.2 12.8

Nombres de tratamientos asignados por el Programa: A B C

Valores Tabulares: 3.08 3.29

C.M. Error = 0.4667 ; N° efectivo de replicación = 5

Rango.	Comparación	Diferencia	1°_Promedio	2°_Promedio	RMS	Conclusión
3	B-C	0,4000	13,2000	12,8000	1,0051	No sig.
2	B-A	0,2000	No sig. (Por regla de Duncan y sin comparar.)			
2	A-C	0,2000	No sig. (Por regla de Duncan y sin comparar.)			

Anexo 08

ANVA y prueba de duncan para el análisis del indicador tiempo de sedimentación de fangos del mosto tratado con el clarificante gelatina

Análisis de varianza

F. V.	G. L.	S. C.	C. M.	F
Tratamientos	2	0,7453	0,3727	1,9580
Error	12	2,2840	0,1903	
Total	14	3,0293		

Análisis de Duncan

Nº de Tratamientos = 3

Promedios de Tratamientos: 12.92 12.58 12.38

Nombres de tratamientos asignados por el Programa: A B C

Valores Tabulares: 3.08 3.29

C.M. Error = 0.1903 ; Nº efectivo de replicación = 5

Rango.	Comparación	Diferencia	1º_Promedio	2º_Promedio	RMS	Conclusión
3	A-C	0,5400	12,9200	12,3800	0,6418	No sig.
2	A-B	0,3400	No sig. (Por regla de Duncan y sin comparar.)			
2	B-C	0,2000	No sig. (Por regla de Duncan y sin comparar.)			

Anexo 09

ANVA y prueba de Duncan para el análisis del indicador volumen de fangos del mosto tratado con el clarificante gelatina

Análisis de varianza

F. V.	G. L.	S. C.	C. M.	F
Tratamientos	2	3574,6888	1787,3444	153,8660
Error	12	139,3949	11,6162	
Total	14	3714,0836		

Análisis de Duncan

Nº de Tratamientos = 3

Promedios de Tratamientos: 79.498 84.4020 113.796

Nombres de tratamientos asignados por el Programa: A B C

Valores Tabulares: 3.08 3.29

C.M. Error = 11.6162 ; Nº efectivo de replicación = 5

Rango.	Comparación	Diferencia	1º_Promedio	2º_Promedio	RMS	Conclusión
3	C-A	34,2980	113,7960	79,4980	5,0147	Sig
2	C-B	29,3940	113,7960	84,4020	4,6946	sig.
2	B-A	4,9040	84,4020	79,4980	4,6946	sig.

Anexo 10

ANVA y prueba de Duncan para el análisis del indicador tiempo de aparición de grumos con diferentes tratamientos de clarificantes en el mosto.

Análisis de varianza

F. V.	G. L.	S. C.	C. M.	F
Tratamientos	2	36,1333	18,0667	18,6897
Error	12	11,6000	0,9667	
Total	14	47,7333		

Análisis de Duncan

Nº de Tratamientos = 3

Promedios de Tratamientos: 10.6 14.4 12.4

Nombres de tratamientos asignados por el Programa: A B C

Valores Tabulares: 3.08 3.29

C.M. Error = 0.9667 ; Nº efectivo de replicación = 5

Rango	.Comparación	Diferencia	1º_Promedio	2º_Promedio	RMS	Conclusión
3	B-A	3,8000	14,4000	10,6000	1,4466	sig.
2	B-C	2,0000	14,4000	12,4000	1,3543	sig.
2	C-A	1,8000	12,4000	10,6000	1,3543	sig.

Anexo 11

ANVA y prueba de duncan para el análisis del indicador tiempo de sedimentación de fangos con diferentes tratamientos de clarificantes

Análisis de varianza

F. V.	G. L.	S. C.	C. M.	F
Tratamientos	2	7,8520	3,9260	8,0068
Error	12	5,8840	0,4903	
Total	14	13,7360		

Análisis de Duncan

Nº de Tratamientos = 3

Promedios de Tratamientos: 12.72 14.18 12.58

Nombres de tratamientos asignados por el Programa: A B C

Valores Tabulares: 3.08 3.29

C.M. Error = 0.4903 ; Nº efectivo de replicación = 5

Rango.	Comparación	Diferencia	1º_Promedio	2º_Promedio	RMS	Conclusión
3	B-C	1,6000	14,1800	12,5800	1,0302	sig.
2	B-A	1,4600	14,1800	12,7200	0,9645	sig.
2	A-C	0,1400	12,7200	12,5800	0,9645	No sig.

Anexo 12

ANVA y prueba de Duncan para el análisis del indicador volumen de fangos del mosto con diferentes tratamientos de clarificantes

Análisis de varianza

F. V.	G. L.	S. C.	C. M.	F
Tratamientos	2	118,1723	59,0862	8,7241
Error	12	81,2729	6,7727	
Total	14	199,4452		

Análisis de Duncan

N° de Tratamientos = 3

Promedios de Tratamientos: 77.98 83.84 84.024

Nombres de tratamientos asignados por el Programa: A B C

Valores Tabulares: 3.08 3.29

C.M. Error = 6.7727 ; N° efectivo de replicación = 5

Rango	Comparación	Diferencia	1°_Promedio	2°_Promedio	RMS	Conclusión
3	C-A	6,0440	84,0240	77,9800	3,8291	sig.
2	C-B	0,1840	8,4,240	83,8400	3,5846	No sig.
2	B-A	5,8600	83,8400	77,9800	3,5846	sig.

Anexo 13

Anexo 13 A. Ficha control de fermentación del mosto desfangado con el clarificante gelatina

Cuba: 01

Fecha de inicio: 20/03/04

Uva: Italia.

Cantidad: 20 Kg.

Mosto : 16 L

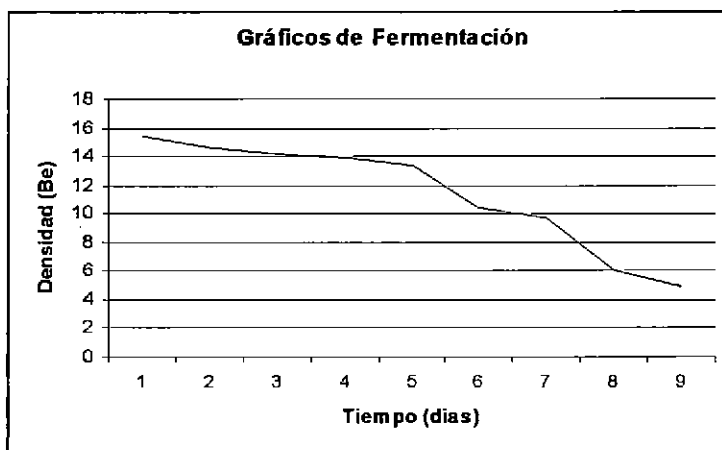
°Be: 15,5

pH: 4,5

Acidez corregida: 3,4

Temperatura: 20 °C

Grado alcohólico esperado: 11°GL.



FICHA DE CONTROL DE TEMPERATURA

DÍA	TEMPERATURA °C	°Be
1	22,5	15,5
2	22,3	14,7
3	22,0	14,2
4	21,5	14,0
5	21,0	13,4
6	21,7	10,5
7	21,9	9,8
8	20,5	6,2
9	20,5	5,0

Fuente: Elaboración propia

Anexo 13 B. Ficha control de fermentación del mosto desfangado con enzimas pectolíticas

Cuba: 02

Fecha de inicio: 20/03/04

Uva: Italia.

Cantidad: 20 Kg.

Mosto: 17 L

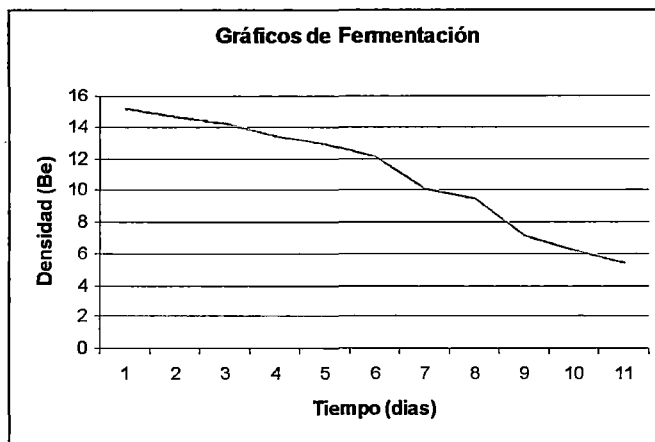
°Be: 15,2

pH: 4,7

Acidez corregida: 3,3

Temperatura: 20 °C

Grado alcohólico esperado: 11°GL.



FICHA DE CONTROL DE TEMPERATURA

DÍA	TEMPERATURA °C	°Be
1	22,0	15,2
2	22,0	14,7
3	22,3	14,3
4	21,5	13,5
5	20,7	13,0
6	20,7	12,2
7	20,8	10,1
8	20,2	9,5
9	19,9	7,2
10	19,3	6,3
11	18,5	5,5

Fuente: Elaboración propia

Anexo 13 C. Ficha control de fermentación del mosto desfangado con el clarificante bentonita

Cuba: 03

Fecha de inicio: 20/03/04

Uva: Italia.

Cantidad : 20 Kg.

Mosto : 17 L

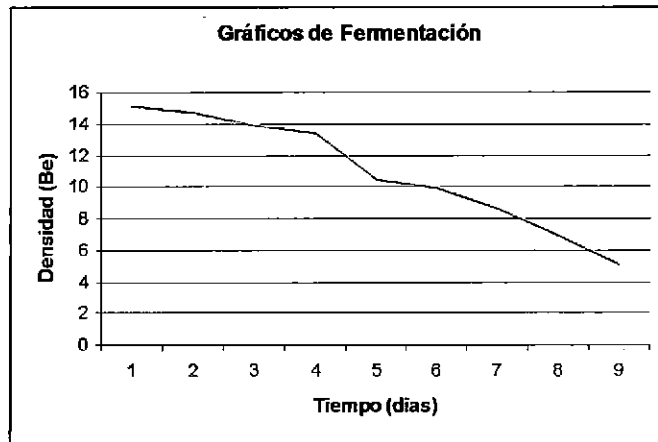
Be: 15,2

pH: 4,2

Acidez corregida: 3,5

Temperatura: 22 °C

Grado alcohólico esperado: 11°GL.



FICHA DE CONTROL DE TEMPERATURA

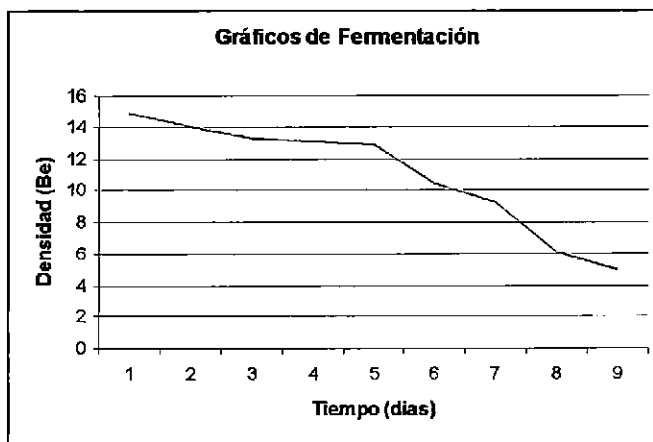
DÍA	TEMPERATURA °C	°Be
1	22,0	15,2
2	22,2	14,8
3	22,5	14,0
4	22,0	13,5
5	21,7	10,5
6	21,5	10,0
7	21,5	8,7
8	20,7	7,0
9	20,2	5,2

Fuente: Elaboración propia

Anexo 13 D. Ficha control de fermentación muestra patrón

Cuba: 04

Fecha de inicio: 20/03/04
 Uva: Italia.
 Cantidad : 20 Kg.
 Mosto : 15 L
 Be: 15,0
 pH: 4,1
 Acidez corregida: 3,7
 Temperatura: 20 °C
 Grado alcohólico esperado: 11°GL.



FICHA DE CONTROL DE TEMPERATURA

DÍA	TEMPERATURA °C	°Be
1	22,8	15,0
2	22,7	14,1
3	22,5	13,4
4	22,1	13,2
5	21,9	13,0
6	21,3	10,5
7	20,7	9,3
8	20,5	6,2
9	20,3	5,1

Fuente: Elaboración propia

Anexo 14



COMISIÓN DE REGLAMENTOS TÉCNICOS Y COMERCIALES

NORMA TÉCNICA PERUANA



1. NORMAS A CONSULTAR

21 ENE. 1986

ITINTEC 210.001	Bebidas Alcohólicas. Extracción de muestras.
ITINTEC 210.007	Bebidas Alcohólicas. Método de cálculo para convertir las lecturas aerométricas a 15°C/15°C ó 15°C/4°C en densidad a 20°C o densidad relativa a 20°C/20°C.
ITINTEC 210.010	Bebidas Alcohólicas. Método de arbitraje para determinar el grado alcohólico volumétrico.
ITINTEC 210.011	Bebidas Alcohólicas. Método usual para determinar el grado alcohólico volumétrico.
ITINTEC 210.012	Bebidas Alcohólicas. Método usual para determinar el extracto seco total.
ITINTEC 210.013	Bebidas Alcohólicas. Método de arbitraje para determinar la acidez total.
ITINTEC 210.014	Bebidas Alcohólicas. Método de arbitraje para determinar el extracto seco total.
ITINTEC 210.016	Bebidas Alcohólicas. Método usual para determinar la acidez total.
ITINTEC 210.017	Bebidas Alcohólicas. Método para determinar la acidez volátil.
ITINTEC 210.018	Bebidas Alcohólicas. Capacidad de envases.
ITINTEC 210.027	Norma General para el rotulado de bebidas alcohólicas incluyendo vinagre.-
ITINTEC 212.003	Bebidas Alcohólicas. Método de arbitraje para determinar el contenido de potasio en vinos.
ITINTEC 212.004	Bebidas Alcohólicas. Método usual, empleando fotómetro de llama, para determinar el contenido de potasio en vinos.
ITINTEC 212.005	Bebidas Alcohólicas. Método usual por precipitación del tartrato ácido de potasio, para determinar el contenido de potasio en vinos.
ITINTEC 212.006	Bebidas Alcohólicas. Método de arbitraje para determinar el contenido de sulfato en vinos.
ITINTEC 212.007	Bebidas Alcohólicas. Método aproximado para determinar el contenido de sulfatos en vinos.
ITINTEC 212.008	Bebidas Alcohólicas. Método de arbitraje para determinar el contenido de cloruros en vinos.
ITINTEC 212.009	Bebidas Alcohólicas. Método rápido para determinar el contenido de cloruros en vinos.

Revisión NTNO 212.014

R.M. N° 963-85 ICTI/IND 85-12-09

10 páginas

D.D.U. 603.2

TODA REPRODUCCION INDICAR EL ORIGEN

ITINTEC 212.012	Bebidas Alcohólicas. Método usual para determinar el contenido de sulfatos en vinos.
ITINTEC 212.015	Vinos. Método rápido para determinar el anhídrido sulfuroso libre y total en vinos.
ITINTEC 212.016	Vinos. Método usual para determinar el sodio en vinos.
ITINTEC 212.017	Vinos. Método usual para determinar trazas de ácido cianhídrico libre en vinos.
ITINTEC 212.018	Vinos. Método usual para determinar trazas de ácido cianhídrico total en vinos.
ITINTEC 212.019	Vinos. Método usual para determinar el ácido cianhídrico libre en vinos.
ITINTEC 212.020	Vinos. Método usual para determinar el ácido cianhídrico total en vinos.
ITINTEC 212.021	Vinos. Método usual para la determinación del contenido de azúcares reductores.
ITINTEC 212.022	Vinos. Método de arbitraje para la determinación del contenido de azúcares reductores.
ITINTEC 212.023	Vinos. Método para determinar colorantes sintéticos.

2. OBJETO

2.1 La presente Norma establece las definiciones y clasificación de los vinos, así como los requisitos que deben cumplir.

3. DEFINICIONES

3.1 Vino.- Es la bebida resultante de la fermentación completa o parcial de la uva fresca o de su mosto.

3.1.1 No podrá designarse con el nombre de vino precedido o seguido de cualquier calificativo, ningún otro líquido, salvo aquellos específicamente definidos en la presente norma.

4. CLASIFICACION

4.1 Por su calidad.- Los vinos se clasificarán en:

4.1.1 Vinos finos.- Serán aquellos provenientes de uvas de variedades especiales adaptadas al tipo y la zona de producción, los cuales después de un proceso adecuado de estacionamiento, han adquirido un conjunto completo y armónico de cualidades organolépticas propias.

4.1.1.1 Grandes vinos.- Serán los vinos finos que después del proceso de estacionamiento, han adquirido un alto grado de perfección en el conjunto de sus cualidades organolépticas.

4.1.1.2 Vinos reservados o reservas.- Serán los vinos que después del proceso de estacionamiento, habiendo adquirido un buen grado de perfección en el conjunto de sus cualidades organolépticas, no han alcanzado la calidad de grandes vinos.

4.1.2 Vinos corrientes.- Serán los vinos lanzados al consumo poco después de terminada su elaboración, o que no correspondan a las condiciones fijadas para los vinos finos.

4.1.3 Vinos ordinarios.- Serán aquellos que proceden del prensado del orujo fermentado, o del prensado, filtrado y centrifugado de barras.

4.2 Por su color.- Los vinos se clasificarán en:

4.2.1 Vinos tintos.- Serán los vinos obtenidos por fermentación del mosto proveniente de uvas tintas, en contacto con los orujos.

4.2.2 Vinos blancos.- Serán los vinos de color pajizo, pajizo verdoso o amarillentos más o menos dorado, obtenidos por la fermentación del mosto de uvas blancas, o a partir del mosto blanco de uvas de hollejo rosado o tinto elaborado con precauciones especiales.

4.2.3 Vinos rosados y claretes.- Serán los vinos de color rojo poco intenso obtenidos por fermentación del mosto de uvas tintas o tintas y blancas, que han estado muy pocas horas en contacto con los orujos.

4.3 Por su contenido de azúcares reductores.- Los vinos se clasificarán en:

4.3.1 Vinos secos.- Serán aquellos cuyo contenido de azúcares reductores no es mayor de 5 g por litro.

4.3.2 Vinos semidulces.- Serán aquellos cuyo contenido de azúcares reductores está entre 5 g y 60 g por litro.

4.3.3 Vinos dulces.- Serán aquellos cuyo contenido de azúcares reductores es mayor de 60 g por litro.

4.4 Vinos generosos.- Serán aquellos que tienen una graduación alcohólica no menor de 16%/vol a 15°C - 15°C ó de 16,16%/Vol a 20°C - 20°C, que experimentan una crianza y se producen en regiones determinadas con características especiales. Los vinos generosos podrán ser edulcorados con mostos o arropes de uva. Se clasificarán en:

4.4.1 Vinos generosos naturales.- Serán los vinos generosos secos o dulces, sin adiciones de alcohol.

4.4.2 Vinos generosos alcoholizados.- Serán los vinos generosos, secos o dulces, cuya graduación alcohólica proviene en parte de la adición de alcohol vínico, en cualquier momento de su elaboración.

4.5 Vinos espumantes "naturales", tipo champaña o tipo Champagne.- Serán los vinos que se expenden en botellas a una presión no inferior a cuatro atmósferas a 20°C, cuyo anhídrido carbónico proviene exclusivamente de una segunda fermentación alcohólica en envase cerrado. Esta fermentación puede obtenerse por la adición de azúcar refinada de caña. Para obtener los tipos "seco", "semiseco" y "dulce", se permitirá la adición de licor a base exclusivamente de azúcar refinada de caña y brandy denominado "licor de expedición". Se reservará la denominación de natural o bruto para distinguir al producto no adicionado de "licor de expedición".

Su riqueza alcohólica no deberá ser inferior a 6,5%/vol a 20°C- 20°C o a 6,5%/vol a 15°C - 15°C, sin tolerancia.

4.5.1 Las denominaciones de tipo champaña reserva, gran reserva, bruto, seco y similares, sólo serán autorizadas para los vinos espumantes naturales.

4.6 Vinos "espumantes" gasificados.- Serán los vinos que han sido adicionados de anhídrido carbónico puro. Su riqueza alcohólica no deberá ser inferior a 6,5%/vol a 20°C - 20°C o a 6,5%/vol a 15°C-15°C, sin tolerancia.

4.7 Vinos aperitivos o compuestos.- Serán los vinos elaborados con base mínima de 70% de vino, alcoholizado o no, con la adición de sustancias aromáticas, amargas, estimulantes, pudiendo edulcorarse con sacarosa, mosto de uva concentrado o mistela y colorearse con caramelo u otros colorantes permitidos de acuerdo con las Normas correspondientes.

Su riqueza alcohólica no deberá ser inferior a 15%/vol a 15°C - 15°C o a 15%/vol a 20°C - 20°C.

4.8 Por su origen.- Los vinos podrán denominarse:

4.8.1 De acuerdo a la variedad de la uva de que proceden: Pinot, Cabernet, Quebranta, etc.

4.8.2 De acuerdo a la zona de origen: Ica, Chincha, Lunahuaná, Ibro, etc.

5. CONDICIONES GENERALES

5.1 En la elaboración de los mostos, conservación y crianza de los vinos se permitirán las operaciones y adiciones siguientes:

5.1.1 La mezcla de los vinos o mostos entre sí, sean estos últimos concentrados o no.

5.1.2 La mezcla de los vinos secos con otros vinos dulces o mostos de uva concentrados o no, con el sólo fin de edulcorarlos.

5.1.3 La congelación de los vinos para su concentración.

5.1.4 La concentración de los mostos por procedimientos físicos.

5.1.5 La pasteurización, la filtración, trasiego, aereación, tratamiento por oxígeno puro, o anhídrido carbónico puro y nitrógeno en forma de gas inerte.

5.1.6 La refrigeración y la centrifugación.

5.1.7 La clarificación con productos específicamente autorizados, tales como: albúmina, leche, caseína pura, gelatina o cola de pescado, tierra de infuso - rios y tierra de lebrija, bentonita, en condiciones tales que no dejen al en - plearlos residuos, sabores o aromas extraños a los vinos y que no den lugar a contaminación.

5.1.8 El empleo de tanino en la proporción estrictamente necesaria para facilitar la clarificación y la conservación.

5.1.9 El empleo de carbón vegetal o animal puros para uso enológico que no ce da ninguna materia al vino, y sólo para decolorar los vinos blancos provenien - tes de uvas blancas accidentalmente coloreados y los blancos provenientes de la vinificación en blanco de uvas tintas.

5.1.10 El tratamiento por sustancias que no modifiquen el vino, tales como la harina de mostaza, los aceites neutros, los orujos frescos, con el exclusivo objeto de eliminar los sabores u olores accidentales.

5.1.11 El añejamiento por un procedimiento físico adecuado.

5.1.12 La corrección de la acidez insuficiente de los mostos sólo con ácido tartárico puro.

5.1.12.1 La corrección de la acidez en los vinos podrá hacerse con ácido tar - tárico o con ácido cítrico en una cantidad no mayor de 1 g/l en el producto terminado.

5.1.13 El caramelo de uva para dar coloración.

5.1.14 La adición de sorbato de potasio en cantidad no mayor de 200 mg/l siem - pre que el vino una vez puesto a la venta no contenga más de 300 mg/l de anhídri - do sulfuroso total.

5.1.15 El anhídrido sulfuroso gaseoso líquido procedente de la combustión del azufre o mechas azufradas, de soluciones sulfuradas, de metabisulfito de pota - sio tanto en los mostos como en los vinos. El contenido de anhídrido sulfuro - so en los vinos será de acuerdo a lo señalado, según el tipo de vino:

Vinos	SO ₂ total	SO ₂ libre
Tintos	100	10
Vinos dulces y semisecos	300	100
Vinos secos (blancos rosados)	300	50
Tintos y claretos	250	30
Generosos y licorosos	200	15

Los sulfitos alcalinos distintos de metabisulfito de potasio sólo se podrán usar para lavados y desinfección de locales, vasijas etc.

- 5.1.16 El desulfitado por un procedimiento físico cualquiera.
- 5.1.17 El fosfatado de los mostos con fosfato biamónico químicamente puro en la cantidad necesaria para asegurar el desarrollo de las levaduras.
- 5.1.18 El empleo de levaduras seleccionadas.
- 5.1.19 El empleo de uvas asoleadas en la elaboración de vinos generosos especiales.
- 5.1.20 La adición de mostos de uva concentrados o mistelas en los vinos dulces generosos.
- 5.1.21 La alcoholización con alcohol vínico o aguardiente de uva para vinos dulces y mistelas.
- 5.1.22 La eliminación de los metales por el ferrocianuro de potasio en los vinos será una práctica condicionada que deberá realizarse bajo estricto control técnico y responsabilidad profesional de manera que al análisis químico del vino no se encuentren residuos de ferrocianuro de potasio o de sus derivados, pero sí trazas de hierro.
- 5.1.23 La adición de ácido metatartárico en la proporción de 10 g/Hl, para evitar la precipitación de tartárico y la adición de ácido ascórbico en la proporción de 10 g/Hl para conservar la frescura e impedir la oxidación.
- 5.1.24 La corrección del grado glucométrico de los mostos de uva sobre madura mediante la adición de agua antes de la fermentación, para obtener fermentaciones normales, asegurar la completa transformación de los azúcares del mosto y adaptarlas al grado alcohólico del tipo de vino a elaborar.
- 5.2 En la elaboración de los mostos, conservación y crianza de los vinos no estarán permitidas las operaciones y adiciones siguientes:
- 5.2.1 El aguado de los vinos.
- 5.2.2 El empleo de materias colorantes de cualquier clase a excepción del caramelo de uva.
- 5.2.3 El empleo de ácido sulfúrico y demás ácidos minerales o sustancias ácidas no autorizadas expresamente.
- 5.2.4 El empleo de toda clase de azúcares en los mostos y vinos. Se permitirá por excepción el empleo de azúcares en la elaboración de los vinos espumantes tipo champaña (4.5) vinos espumantes gasificados (4.6) y los vinos aperitivos o compuestos (4.7).
- 5.2.5 El empleo de antisépticos, conservadores, antifermentos, sales, esencias, saviyas, éteres o aromas y similares de toda clase, distintos de los indicados en 5.1.14 y 5.1.15 en toda clase de vinos, con excepción de los vinos aperitivos o compuestos (4.7).

5.2.6 Las operaciones o prácticas que tengan por objeto modificar el estado natural de los vinos, para disimular la alteración y adulteración sobre sus cualidades esenciales o características.

5.2.7 El empleo de otras sustancias no especificadas en la presente Norma.

6. REQUISITOS

6.1 Caracteres organolépticos

Color	:	De acuerdo a su clase
Aspecto	:	Límpido al momento de librarse al consumo
Olor	:	Característico de su clase
Sabor	:	Característico de su clase

6.2 Requisitos físicos y químicos

Título alcohólico mínimo en %/vol a 20°C - 20°C	10,13
--	-------

Título alcohólico mínimo en %/vol a 15°C - 15°C con excepción de los vinos generosos (4,4); vinos espumantes naturales (4,5); vinos espumantes gasificados (4,6) y de los aperitivos (4,7)	10,00
---	-------

Acidez acética volátil expresada en me/l, máxima (Acidez acética volátil en g/l de ácido acético, máximo 1,8)	30,00
--	-------

Sulfatos expresados como sulfato de potasio, g/l máx.	1,20
--	------

Cloruros, expresados como cloruro de sodio, g/l máx.	1,00
---	------

Relación alcohol/extracto seco re- ducido:	
Vinos tintos máx.	5,00
Vinos blancos y rosados máx.	6,8

6.2.1 Aproximaciones.- En las determinaciones analíticas de los requisitos físicos y químicos, se permitirán las siguientes aproximaciones en exceso o en defecto:

- 0,3°GL para el título alcohólico.
- 3,0 me/l para la acidez acética volátil.
- (0,18 g/l para la acidez acética volátil cuando se expresa en ácido acético).
- 0,05 g/l para los sulfatos.
- 0,05 g/l para los cloruros.

Nota.- Sólo los vinos que servirán de base para la elaboración de vinos espumantes naturales y vinos espumantes gasificados podrán tener como mínimo 6,5% de alcohol por volumen, sin tolerancias.

7. INSPECCION Y RECEPCION

7.1 Las muestras se extraerán de conformidad con la Norma Técnica Nacional ITINTEC 210.001 Bebidas Alcohólicas. Extracción de muestras.

8. METODOS DE ENSAYO

8.1 Las muestras extraídas para efectuar los ensayos se deben preparar de conformidad con el numeral 5.5 Preparación de las muestras, de la Norma Técnica Nacional ITINTEC 210.001 Bebidas Alcohólicas. Extracción de muestras.

8.2 Para los ensayos deben aplicarse las normas que figuran en el Capítulo I.

9. ROTULADO, ENVASE Y EMBALAJE

9.1 Rotulado.- Deberá cumplir con los requisitos establecidos en la Norma Técnica Nacional 210.027 Norma General para el rotulado de bebidas alcohólicas incluyendo vinagre.

9.1.1 Deberá contener la expresión "VINO" y la indicación de la clasificación a la que corresponda según la presente Norma.

9.2 Envase.- Deberá estar de acuerdo con la Norma Técnica Nacional Obligatoria ITINTEC 210.018 Bebidas Alcohólicas. Capacidad de envases.

10. ANTECEDENTES

10.1 Norma Técnica Nacional ITINTEC-212.014 Bebidas Alcohólicas: Vinos, de Abril de 1971.

10.2 La Nueva Enología por P.G. Caroglio - Instituto Industria Agraria. Firenze 1965.

10.3 La Vida y el Vino en el Perú por J.D. Valdiviezo.

- 10.4 Curso de Enología por Pedro Ricome - Escuela Nacional de Agricultura.
- 10.5 Decreto 835/1972 del 23 de Marzo, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 25/1970. Estatuto de la Viña, del Vino y de los Alcoholes. España.
- 10.6 La Reglamentación des Produits Alimentaires et non Alimentaires, Représentation des Fraudes et Contrôle de la Qualité. Francia por Raymong A. De Hove! 5ta. edición.
- 10.7 Estudio sobre la Viticultura y Vinificación en el Departamento de Ica. F. Chabert y Dubosc. Boletín del Ministerio de Fomento N° 1 - Año 1.

Anexo 16.

Resultados del análisis sensorial de cata de la prueba de preferencia.

PANELISTA	MUESTRA DE VINO BLANCO ABOCADO											
	A			B			C			D		
	CA	A	G	CA	A	G	CA	A	G	CA	A	G
1	3	5	6	3	6	5	2	5	4	2	4	4
2	4	6	5	3	7	5	3	5	4	2	3	4
3	4	4	6	3	6	6	3	5	5	3	4	4
4	4	6	7	4	5	6	4	5	6	3	4	5
5	4	6	7	4	7	5	3	6	5	3	4	4
6	3	5	6	3	6	5	4	5	5	2	4	4
7	4	6	5	4	6	5	3	5	4	3	3	4
8	4	5	7	4	5	6	4	6	5	2	3	5
9	4	5	5	4	6	5	4	5	5	3	4	5
10	4	7	6	3	7	5	3	6	5	2	4	4
TOTAL	38	55	60	31	61	53	33	53	48	25	37	43

Donde,: Muestra A: Vino desmangado con enzimas pectolíticas.

Muestra B: Vino desmangado con el clarificante gelatina.

Muestra C: Vino desmangado con el clarificante bentonita.

Muestra D: Muestra patrón.

Además, CA: Color-Aspecto

A: Aroma

G: Gusto

Anexo 17

ANVA y prueba de Tukey para el análisis de la apariencia y color en la cata de los vinos elaborados

Análisis de varianza

F. V.	G. L.	S. C.	C. M.	F
Tratamientos	3	9,2750	3,0917	10,4019
Error	36	10,7000	0,2972	
Total	39	19,9750		

Prueba de Tukey

Nº de Tratamientos = 4

Promedios de Tratamientos:

3.8 3.1 3.3 2.5

Nombres de tratamientos asignados por el Programa:

A B C D

Valor Tabular = 3.87

C.M. Error = 0.2972 ; Nº efectivo de replicación = 10

Comparación	Diferencia	1º_Promedio	2º_Promedio	DMS	Conclusión
A-D	1,3000	3,8000	2,5000	0,6672	sig.
A-B	0,7000	3,8000	3,1000	0,6672	sig.
A-C	0,5000	3,8000	3,3000	0,6672	No sig.
C-D	0,8000	3,3000	2,0000	0,6672	sig.
C-B	0,2000	3,3000	3,0000	0,6672	No sig.
B-D	0,6000	3,1000	2,5000	0,6672	No sig.

Anexo 18

ANVA y prueba de Tukey para el análisis del aroma en la cata de los vinos elaborados

Análisis de varianza

F. V.	G. L.	S. C.	C. M.	F
Tratamientos	3	31,5000	10,5000	24,2308
Error	36	15,6000		0,4333
Total	39	47,1000		

Prueba Tukey

Nº de Tratamientos = 4

Promedios de Tratamientos:

5.5 6.1 5.3 3.7

Nombres de tratamientos asignados por el Programa:

A B C D

Valor Tabular = 3.87

C.M. Error = 0.4333 ; Nº efectivo de replicación = 10

Comparación	Diferencia	1º_Promedio	2º_Promedio	DMS	Conclusión
B-D	2,4000	6,1000	3,7000	0,8056	sig.
B-C	0,8000	6,1000	5,3000	0,8056	No sig.
B-A	0,6000	6,1000	5,5000	0,8056	No sig.
A-D	1,8000	5,5000	3,7000	0,8056	sig.
A-C	0,2000	5,5000	5,3000	0,8056	No sig.
C-D	1,6000	5,3000	3,7000	0,8056	sig.

Anexo 19

ANVA y prueba de Tukey para el análisis de l gusto en la cata de los vinos elaborados

Analisis de varianza

F. V.	G. L.	S. C.	C. M.	F
Tratamientos	3	15,8000	5,2667	13,7391
Error	36	13,8000	0,3833	
Total	39	29,6000		

Prueba Tukey

Nº de Tratamientos = 4

Promedios de Tratamientos:

6.0 5.3 4.8 4.3

Nombres de tratamientos asignados por el Programa:

A B C D

Valor Tabular = 3.87

C.M. Error = 0.3833 ; Nº efectivo de replicación = 10

Comparación	Diferencia	1º_Promedio	2º_Promedio	DMS	Conclusión
A-D	1,7000	6,0000	4,3000	0,7577	sig.
A-C	1,2000	6,0000	4,8000	0,7577	sig.
A-B	0,7000	6,0000	5,3000	0,7577	No sig.
B-D	1,0000	5,3000	4,3000	0,7577	sig.
B-C	0,5000	5,3000	4,8000	0,7577	No sig.
C-D	0,5000	4,8000	4,3000	0,7577	No sig.

Anexo 20

Resultados del análisis sensorial de la prueba de preferencia.

PENELISTA	MUESTRA DE VINO BLANCO ABOCADO											
	A			B			C			D		
	CA	A	G	CA	A	G	CA	A	G	CA	A	G
1	4	6	6	3	4	5	3	5	6	2	4	4
2	3	5	6	3	5	6	3	5	6	2	4	4
3	3	5	5	3	5	5	3	4	5	2	3	4
4	3	6	6	2	4	4	3	5	7	2	4	5
5	4	5	6	3	6	5	3	4	6	2	5	4
6	4	5	6	3	5	5	3	5	6	2	4	4
7	3	4	5	3	5	5	2	5	5	2	3	3
8	4	5	5	4	4	4	3	4	5	2	5	5
9	3	6	6	2	5	5	3	5	6	2	5	4
10	2	4	6	3	6	6	3	5	6	2	5	4
11	3	5	5	3	5	5	3	5	7	2	4	3
12	3	5	5	3	5	5	2	4	5	2	4	4
13	2	6	5	4	5	5	2	4	5	2	5	5
14	4	5	5	3	4	5	3	5	5	2	4	4
15	3	5	5	3	5	5	3	4	5	3	5	4
TOTAL	48	77	82	45	73	75	42	69	85	31	64	61

Donde, Muestra A: Vino desmangado con enzimas pectolíticas.

Muestra B: Vino desmangado con el clarificante gelatina.

Muestra C: Vino desmangado con el clarificante bentonita.

Muestra D: Muestra patrón.

Además, CA: Color-Aspecto

A: Aroma

G: Gusto

Anexo 21

ANVA y prueba de Tukey para el análisis del color aspecto en la prueba de preferencia de los vinos elaborados

Análisis de varianza

F. V.	G. L.	S. C.	C. M.	F
Tratamientos	3	11,0000	3,6667	14,9515
Error	56	13,7333	0,2452	
Total	59	24,7333		

Prueba Tukey

Nº de Tratamientos = 4

Promedios de Tratamientos:

3.2 3.0 2.8 2.1

Nombres de tratamientos asignados por el Programa:

A B C D

Valor Tabular = 3.75

C.M. Error = 0.2452; Nº efectivo de replicación = 15

Comparación	Diferencia	1º_Promedio	2º_Promedio	DMS	Conclusión
A-D	1,1000	3,2000	2,1000	0,4795	sig.
A-C	0,4000	3,2000	2,8000	0,4795	No sig.
A-B	0,2000	3,2000	3,0000	0,4795	No sig.
B-D	0,9000	3,0000	2,1000	0,4795	sig.
B-C	0,2000	3,0000	2,8000	0,4795	No sig.
C-D	0,7000	2,8000	2,1000	0,4795	sig.

Anexo 22

ANVA y prueba de Tukey para el análisis del aroma en la prueba de preferencia de los vinos elaborados.

Analisis de varianza

F. V.	G. L.	S. C.	C. M.	F
Tratamientos	3	6,1833	2,0611	5,2465
Error	56	22,0000	0,3929	
Total	59	28,1833		

Prueba Tukey

Nº de Tratamientos = 4

Promedios de Tratamientos:

5.1 4.8 4.6 4.3

Nombres de tratamientos asignados por el Programa:

A B C D

Valor Tabular = 3.75

C.M. Error = 0.3929 ; Nº efectivo de replicación = 15

Comparación	Diferencia	1º_Promedio	2º_Promedio	DMS	Conclusión
A-D	0,8000	5,1000	4,3000	0,6069	sig.
A-C	0,5000	5,1000	4,6000	0,6069	No sig.
A-B	0,3000	5,1000	4,8000	0,6069	No sig.
B-D	0,5000	4,8000	4,3000	0,6069	No sig.
B-C	0,2000	4,8000	4,6000	0,6069	No sig.
C-D	0,3000	4,6000	4,3000	0,6069	No sig.

Anexo 23

Anova y prueba de Tukey para el análisis del gusto en la prueba de preferencia de los vinos elaborados.

Análisis de varianza

F. V.	G. L.	S. C.	C. M.	F
Tratamientos	3	22,8500	7,6167	21,3267
Error	56	20,0000	0,3571	
Total	59	42,8500		

Prueba de Tukey

Nº de Tratamientos = 4

Promedios de Tratamientos:

5.4 5.0 5.6 4.1

Nombres de tratamientos asignados por el Programa:

A B C D

Valor Tabular = 3.75

C.M. Error = 0.3571 ; Nº efectivo de replicación = 15

Comparación	Diferencia	1º_Promedio	2º_Promedio	DMS	Conclusión
C-D	1,5000	5,6000	4,1000	0,5786	sig.
C-B	0,6000	5,6000	5,0000	0,5786	sig.
C-A	0,2000	5,6000	5,4000	0,5786	No sig.
A-D	1,3000	5,4000	4,1000	0,5786	sig.
A-B	0,4000	5,4000	5,0000	0,5786	No sig.
B-D	0,9000	5,0000	4,1000	0,5786	Sig