

**UNIVERSIDAD AUTONOMA “JUAN MISAEL SARACHO”**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS Y FORESTALES**

**CARRERA DE INGENIERIA AGRONOMICA**



**“CONSERVACION EN CAMARA DE FRIO LA UVA MOSCATEL DE  
ALENJANDRIA CON DOS FORMAS DE TRATAMIENTO EN CAJAS DE VEINTE  
KILOS”**

**POR:**

**ROMER ANULFO TORREZ SAGREDO**

Tesis presentada a consideración de la “UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO” como requisito para optar el grado académico de licenciatura en Ingeniería Agronómica

Diciembre-2012

TARIJA-BOLIVIA

***DEDICATORIA:***

*El presente trabajo dedico:*

*A MIS PADRES*

*Damián Torrez e Irene Sagredo*

*A MIS HERMANOS*

*Elman y Eiber*

*Por su apoyo incondicional durante mi  
formación académica.*

*A Mirian y a mi querido hijo Cesar  
Fernando Torrez*

*Por guiarme en el camino de la  
superación y ser la constante  
motivación en la conclusión del  
presente trabajo.*

**AGRADECIMIENTOS:**

*Mi agradecimiento especial a:*

*Dios por su amor y fidelidad, por guiarme por el mejor camino, iluminándome en cada paso de mi vida.*

*A mi familia por el apoyo y el amor que me demostraron en todo este tiempo.*

*A mi docente guía Ing. Ariel Ortega por el apoyo incondicional en todo el trayecto de mi proyecto.*

***PENSAMIENTO:***

*“Haz de la perseverancia tu mejor amiga, de la experiencia tu sabio consejero, de la precaución tu hermano mayor y de la esperanza tu genio guardián”*

*Joseph Addison*

*El tribunal calificador de este trabajo no se solidariza con la forma, términos, modos y expresiones vertidas en el mismo, siendo estas de responsabilidad del autor.*



## INDICE

### CAPITULO I

#### Pagina

1.Introduccion.....	1
1.2Justificación.....	2
1.3.Objetivo General.....	2
1.3.1Objetivos Específicos.....	3
1.4.Hipotesis.....	3

### CAPÍTULO II

#### REVISION BIBLIOGRÁFICA

2.1.Botánica de la vid.....	4
a).Raíz.....	4
b)Tronco.....	4
c).Hoja.....	4
d).Flores.....	4
e).Fruto.....	4
2.1Taxonomía y Morfología de la Vid.....	5
2.1.2.Especies más Importantes de Uva de Mesa.....	7
2.1.2.1. Variedades de Mesa.....	7
2.1.2.1.1. Moscatel de Alejandría.....	7
2.1.2.1.2. Red Globe.....	8
2.1.2.1.3. Cereza.....	8
2.1.2.1.4. Ribier.....	9

	<b>Página</b>
2.1.2.1.5. Italia.....	9
2.1.2. Exigencias de Clima, Suelo y Carencias de los Elementos Minerales.....	9
2.1.2.1. El clima.....	9
2.1.2.2. Suelos.....	11
2.1.2.2.1. El pH.....	11
2.1.2.2.2. La Caliza Activa.....	11
2.1.2.2.3. La C.I.C. o Capacidad de Intercambio Catiónico.....	12
2.1.2.2.4. Abonado de Fondo.....	12
2.1.2.2.5. Abonado del Viñedo.....	13
2.1.3. Labores Culturales.....	14
2.1.3.1. Riego.....	14
2.1.3.2. Arada.....	14
2.1.3.3. Rastreada .....	15
2.1.3.4. Fertilización.....	15
2.1.3.5. Poda.....	16
2.1.3.5.1. Poda en Seco .....	16
2.1.3.5.2. Poda en Verde.....	17
2.1.3.6. Despunte.....	17
2.1.3.7. Deshierbe.....	19
2.1.4. Parásitos y Enfermedades.....	19
2.1.5. Problemas de Calidad en Uva de Mesa.....	20
2.1.5.1. Deshidratación de las Bayas.....	21
2.1.5.2. Desgrane.....	21
2.1.5.3. Baya o Grano Acuoso.....	22
2.1.5. Recomendaciones para Mantener la Calidad Pos cosecha de Uva de Mesa.....	22
2.1.5.1. Índices de Madurez.....	22
2.1.6.2. Índices de Calidad.....	23
2.1.5.3. Temperatura.....	23
2.1.5.4. Humedad Relativa.....	23
2.1.5.5. Utilización de Anhídrido Sulfuroso.....	24



	Pagina
2.1.5.6. Utilización de metabisulfito de potasio( $K_2O_5S_2$ ).....	24
2.2. CÁMARA DE FRÍO.....	24
2.2.1. Cámaras Frigoríficas.....	24
2.2.1.1. Cámaras de Frío para Uva de Mesa.....	25
2.2.1.2. Ciclo de Refrigeración.....	26
2.2.1.3. Anhídrido sulfuroso.....	26
2.2.1.4. Uso del generador de $SO_2$ en uva de Mesa.....	27
2.2.1.3. El uso Metabisulfito de potasio.....	28
2.3. Descripción de la(s) Innovación(es) Tecnológica(s).....	29
2.3.1. Empacadoras Móviles.....	29
2.3.1.1. Actividades Previas.....	29
2.3.1.1.1. Cosecha.....	30
2.3.1.1.2. Selección y Empaque.....	30
2.3.1.1.3. Movimiento de Fruta.....	31

### **CAPÍTULO III**

#### **MATERIALES Y MÉTODOS**

3. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA EXPERIMENTAL.....	32
3.1.1. Localización Política.....	32
Las principales canales de comercialización	
Calamuchita - Santa Cruz.....	33
Calamuchita – Cochabamba.....	33
Calamuchita – Tarija.....	34
3.1.2. Orografía e Hidrografía.....	35
3.1.2.1. Topografía.....	35
3.1.2.2. Altura.....	35
3.1.2.3. Precipitación.....	35
3.1.2.4. Clima.....	35

	<b>Página</b>
3.1.2.5. Hidrografía.....	36
3.2. Materiales.....	36
3.2.1. Material vegetal.....	36
3.2.1.1. Moscatel de Alejandría.....	36
3.2.2. Equipos y Materiales de Campo.....	37
3.2.2.1. Materiales de Campo.....	37
3.2.2.2. Equipos.....	37
3.3. Metodología.....	38
3.3.1. Diseño experimental.....	38
ANALISIS ESTADISTICO.....	38
3.3.1.1. Datos del diseño experimental.....	38
3.3.1.1. Revisión y Sistematización de la Información Existente.....	39
3.3.1.2. Elaboración de Planillas de Muestreo.....	39
3.3.2. Fase de Campo .....	39
3.3.2.1. Reconocimiento Preliminar y Selección de la Parcela.....	39
3.3.2.2. Cosecha.....	39
3.3.2.3 Registros de Grados Brix.....	39
3.3.2.4. Registro del Pesado de las Cajas Vacías .....	40
3.3.2.5 Preparación del Envase Para la Cosecha.....	40
3.3.2.6. Embalaje para el Almacenamiento en las Cámaras de Frío.....	40
3.3.2.7. Paletizaje.....	40
3.3.2.8. Registro de Temperatura .....	41
3.3.2.9. Zunchado del Palet.....	41
3.3.2.10. Transporte de las Cajas al Túnel de Refrigeración.....	41
3.3.2.11. Transporte de las Cajas a la Cámara de Almacenamiento.....	41
3.3.2.12. Registro de la Humedad Relativa y Temperaturode la uva en la cámara derefrigeración.....	41
3.3.2.13. Humectación de la Cámara de Frío.....	42
3.3.2.14. Registro del Control de la Calidad de la Uva.....	42

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción de tratamientos y dosis aplicadas.....	43
4.2. Análisis estadístico e interpretación de los datos de experimentos Conducidos con diseños de bloques al azar.....	44
4.3. Estudio comparativo con metabisulfito de sodio y metabisulfito de potasio.....	44
4.4. Análisis de varianza de los rendimientos en kilogramos.....	45
4.5. Ingreso y registro de temperatura en el túnel de pre-enfriamiento.....	46
4.6. Registro de temperatura durante el tiempo de conservación en la cámara de conservación.....	47
4.7. Registro de humedad relativa durante el tiempo de conservación.....	49
4.8. Registro de incidencia de enfermedades, deshidratación y desgrane Durante el tiempo de conservación.....	50
4.8.1. Análisis de pérdidas por botrytis variedades moscatel de Alejandría con conservantes metabisulfito de sodio.....	50
4.8.2. Análisis de pérdidas por botrytis variedad moscatel de Alejandría con conservante metabisulfito de potasio.....	50
4.8.3. Análisis comparativo de pérdidas por botrytis Con los dos químicos utilizados.....	51
4.9.1. Análisis de pérdidas por desgrane con el conservante Metabisulfito de sodio.....	52
4.9.2. Análisis de pérdidas por desgrane con el conservante Metabisulfito de potasio.....	53
4.9.3. Análisis comparativo de pérdidas por desgrane con los Dos químicos utilizados.....	54
4.10.1. Análisis de pérdidas por deshidratación con el Conservante metabisulfito de sodio.....	55
4.10.2. Análisis de pérdidas por deshidratación con el Conservante metabisulfito de potasio.....	56

4.10.3. Análisis comparativo de pérdidas por desgrane con los dos químicos utilizados.....	57
4.11. Cuadro comparativo de los conservantes Metabisulfito de sodio y metabisulfito de potasio.....	58
4.12. Análisis de pérdidas totales de los dos conservantes Elmetabisulfito de potasio y el metabisulfito de sodio.....	60

**CAPITULO V**

CONCLUSIONES.....	61
-------------------	----

RECOMENDACIONES.....	63
----------------------	----

**BIBLIOGRAFIA**

**ANEXOS**

CUADRO 2. Ensayo comparativo de rendimiento de dos conservantes químicos en uva de mesa moscatel de Alejandría en cámara de frío

4.1.ingreso y registro de temperatura en el tunel de pre enfriamiento.....	41
Grafica de temperatura en el tunel de enfriamiento.....	41
Inicio y registro de temperatura durante el tiempo de conservacion en la camara de conservacion.....	42
Temperaturas durante los 64 días de almacenamiento.....	43
Registro de humedad relativa durante el tiempo de concervacion.....	44
4.2 registro de incidencia de enfermedades, deshidratacion y caida de granos durante el tiempo de conservacion	
Análisis de pérdidas por botrytis variedades moscatel de Alejandria con conservantes metabisulfito de sodio.....	45
Análisis de pérdidas por botrytis variedades moscatel de alejandria con conservante metabisulfito de potasio.....	46
4.3.análisis comparativo de perdidas por botrytis con los dos quimicos utilizados.....	47
4.4. Análisis de pérdidas por desgrane con el concervantemetabisulfito de sodio.....	48
4.5.análisis de pérdidas por desgrane con el concervantemetabisulfito de potasio.....	49
4.6.análisis comparativo de perdidas por desgrane con los dos quimicos utilizados.....	50
4.7.análisis de pérdidas por deshidratación con el concervantemetabisulfito de sodio.....	51

4.8. Análisis de pérdidas por deshidratación con el conservante metabisulfito de potasio.....	52
4.9. análisis comparativo de perdidas por desgrane con los dos quimicos utilizados.....	53
4.10. cuadro comparativo de los conservantes metabisulfito de sodio y metabisulfito de potasio .....	54
4.11. análisis de pérdidas totales de los dos	
4.12. <i>conservantes</i> el metabisulfito de potasio y el metabisulfito de sodio.....	55
Capitulo v	
Conclusiones y recomendaciones	
5.1. Conclusiones.....	56
5.2. Recomendaciones.....	56

## INDICE DE CUADROS

CUADRO N° 1: Descripción de tratamientos y dosis aplicadas.....	43
---	----

CUADRO N° 2: Rendimientos de tratamientos en kilogramos.....	44
CUADRO N° 3: Rendimiento de la interacción entre dos tratamientos y las tres dosificaciones.....	44
CUADRO N° 4: Análisis de varianza de los rendimientos en kilogramos.....	45
CUADRO N° 5: registro de temperatura en el túnel de pre-enfriamiento.....	46
CUADRO N° 6: Registro de temperatura durante el tiempo de conservación en la cámara de conservación.....	47
CUADRO N° 7: Registro de humedad relativa durante el tiempo de conservación.....	49
CUADRO N° 8: comparativo de los conservantes.....	59

### **INDICE DE GRAFICAS**

Gráfica 1 temperatura en el túnel de pre-enfriamiento.....	46
Gráfica 2 temperaturas durante los 64 días de almacenamiento.....	48

Grafica 3 pérdidas por botrytis con conservante metabisulfito de sodio.....	50
Grafica 4 pérdidas por botrytis con conservante metabisulfito de potasio.....	51
Grafica 5 pérdidas por botrytis con los dos químicos utilizados.....	52
Grafica 6 pérdidas por desgrane con el conservante metabisulfito de sodio.....	53
Grafica 7 pérdidas por desgrane con el conservante metabisulfito de potasio.....	54
Grafica 8 pérdidas por desgrane con los dos químicos utilizados.....	55
Grafica 9 pérdidas por deshidratación con el conservante Metabisulfito de sodio.....	56
Grafica 10 pérdidas por deshidratación con el conservante Metabisulfito de potasio.....	57
Grafica 11 pérdidas por desgrane con los dos químicos utilizados.....	58
Grafica 12 pérdidas totales de los dos conservantes.....	60

## INDICE DE ANEXOS

ANEXO 1:	MODELO ESTADISTICO UTILIZADO PARA EL ESTUDIO
----------	--



ANEXO 2: PLANILLA DE CONTROL VARIEDAD MOSCATEL  
DE ALEJANDRIA CON METABISULFITO DE SODIO 7gr.

ANEXO 3: PLANILLA DE CONTROL VARIEDAD MOSCATEL  
DE ALEJANDRIA CON METABISULFITO DE SODIO 14gr.

ANEXO 4: PLANILLA DE CONTROL VARIEDAD MOSCATEL DE  
ALEJANDRIA CON METABISULFITO DE SODIO 21gr.

ANEXO 5: PLANILLA DE CONTROL VARIEDAD MOSCATEL  
DE ALEJANDRIA CON METABISULFITO DE POTASIO 7gr.

ANEXO 6: PLANILLA DE CONTROL VARIEDAD  
MOSCATEL DE ALEJANDRIA CON METABISULFITO DE POTASIO 14 gr.

ANEXO 7: PLANILLA DE CONTROL VARIEDAD MOSCATEL  
DE ALEJANDRIA CON METABISULFITO DE POTASIO 21gr.

ANEXO 8: REGISTRO DE GRADOS BRUX AL  
INGRESO  
DEL TUNEL DE ENFRIAMIENTO; CONSERVANTE  
METABISULFITO DE SODIO CON 7gr.

ANEXO 9: REGISTRO DE GRADOS BRUX AL  
INGRESO  
DEL TUNEL DE ENFRIAMIENTO CONSERVANTE  
METABISULFITO DE SODIO CON 14gr.

ANEXO 10: REGISTRO DE GRADOS BRUX AL INGRESO  
DEL TUNEL DE ENFRIAMIENTO CONSERVANTE  
METABISULFITO DE SODIO CON 21gr.

ANEXO 11: REGISTRO DE GRADOS BRUX AL INGRESO  
DEL TUNEL DE ENFRIAMIENTO

CONSERVANTE METABISULFITO DE POTASIO CON 7gr.

ANEXO 12: REGISTRO DE GRADOS BRUX AL  
INGRESO

DEL TUNEL DE ENFRIAMIENTO

CONSERVANTE METABISULFITO DE POTASIO CON 14 gr.

ANEXO 13: REGISTRO DE GRADOS BRUX AL  
INGRESO DEL TUNEL DE ENFRIAMIENTO CONSERVANTE

METABISULFITO DE POTASIO CON 21 gr.

#### INDICE DE CUADROS

CUADRO N° 1: Descripción de tratamientos y dosis aplicadas.....	43
CUADRO N° 2: Rendimientos de tratamientos en kilogramos.....	44
CUADRO N° 3: Rendimiento de la interacción entre dos tratamientos y las tres dosificaciones.....	44
CUADRO N° 4: Análisis de varianza de los rendimientos en kilogramos.....	45
CUADRO N° 5: registro de temperatura en el túnel de pre- enfriamiento.....	46
CUADRO N° 6: Registro de temperatura durante el tiempo de conservación en la cámara de conservación.....	47
CUADRO N° 7: Registro de humedad relativa durante el tiempo de conservación.....	49

CUADRO N°8: comparativo de los conservantes.....	59
--	----

### INDICE DE GRAFICAS

Gráfica 1 temperatura en el túnel de pre-enfriamiento.....	46
Gráfica 2 temperaturas durante los 64 días de almacenamiento.....	48
Grafica 3 perdidas por botrytis con conservante metabisulfito de sodio.....	50
Grafica 4 perdidas por botrytis con conservante metabisulfito de potasio.....	51
Grafica 5 pérdidas por botrytis con los dos químicos utilizados.....	52
Grafica 6 pérdidas por desgrane con el conservante metabisulfito de sodio.....	53
Grafica 7 pérdidas por desgrane con el conservante metabisulfito de potasio.....	54

Grafica 8 pérdidas por desgrane con los dos químicos utilizados.....	5
Grafica 9 pérdidas por deshidratación con el conservante Metabisulfito de sodio.....	56
Grafica 10 pérdidas por deshidratación con el conservante Metabisulfito de potasio.....	57
Grafica 11 pérdidas por desgrane con los dos químicos utilizados.....	58
Grafica 12 pérdidas totales de los dos conservantes.....	60

### **INDICE DE ANEXOS**

ANEXO 1:	MODELO ESTADISTICO UTILIZADO PARA EL ESTUDIO
ANEXO 2:	PLANILLA DE CONTROL VARIEDAD MOSCATEL DE ALEJANDRIA CON METABISULFITO DE SODIO 7gr.
ANEXO 3:	PLANILLA DE CONTROL VARIEDAD MOSCATEL DE ALEJANDRIA CON METABISULFITO DE SODIO 14gr.
ANEXO 4:	PLANILLA DE CONTROL VARIEDAD MOSCATEL DE ALEJANDRIA CON METABISULFITO DE SODIO 21gr.
ANEXO 5:	PLANILLA DE CONTROL VARIEDAD MOSCATEL DE ALEJANDRIA CON METABISULFITO DE POTASIO 7gr.
ANEXO 6:	PLANILLA DE CONTROL VARIEDAD MOSCATEL DE ALEJANDRIA CON METABISULFITO DE POTASIO 14 gr.
ANEXO 7:	PLANILLA DE CONTROL VARIEDAD MOSCATEL DE ALEJANDRIA CON METABISULFITO DE POTASIO 21gr.

ANEXO 8:  
INGRESO

REGISTRO DE GRADOS BRIX AL  
DEL TUNEL DE ENFRIAMIENTO; CONSERVANTE  
METABISULFITO DE SODIO CON 7gr.

ANEXO 9:  
INGRESO

REGISTRO DE GRADOS BRIX AL  
DEL TUNEL DE ENFRIAMIENTO CONSERVANTE  
METABISULFITO DE SODIO CON 14gr.

ANEXO 10:  
INGRESO

REGISTRO DE GRADOS BRIX AL  
DEL TUNEL DE ENFRIAMIENTO CONSERVANTE  
METABISULFITO DE SODIO CON 21gr.

ANEXO 11:

REGISTRO DE GRADOS BRIX AL  
INGRESO DEL TUNEL DE ENFRIAMIENTO  
CONSERVANTE METABISULFITO DE POTASIO CON 7gr.

ANEXO 12:  
INGRESO

REGISTRO DE GRADOS BRIX AL  
DEL TUNEL DE ENFRIAMIENTO  
CONSERVANTE METABISULFITO DE POTASIO CON 14 gr.

ANEXO 13:

REGISTRO DE GRADOS BRIX AL  
INGRESO DEL TUNEL DE ENFRIAMIENTO CONSERVANTE  
METABISULFITO DE POTASIO CON 21 gr.