

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS Y FORESTALES
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



**“EFECTO DE DOS ENMIENDAS DE REGULACION DE pH EN
EL CULTIVO DEL ARÁNDANO (*Vaccinium corymbosum* L. Var.
Biloxi), EN LA COMUNIDAD DE CALDERA GRANDE”**

Por:

YESSICA ALONDRA GUERRERO GUERRERO

Tesis presentada a consideración de la **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”**, como requisito para optar el Grado Académico de Licenciatura en Ingeniería Agronómica.

GESTION 2024
TARIJA – BOLIVIA

V° B°

.....
M. Sc. Ing. Víctor Enrique Zenteno López
PROFESOR GUÍA

.....	
M. Sc. Ing. Milton Javier Caba Olguín	M. Sc. Ing. Víctor Enrique Zenteno López
DECANO DE LA	VICEDECANO DE LA
FACULTAD DE CIENCIAS	FACULTAD DE CIENCIAS
AGRÍCOLAS Y FORESTALES	AGRÍCOLAS Y FORESTALES

APROBADO POR:
TRIBUNAL

.....
Ing. Wilfredo Benítez Ordoñez
TRIBUNAL

.....
M. Sc. Ing. Luis Arandia Mendivil
TRIBUNAL

.....
M. Sc. Ing. Martin Oscar Tordoya Rojas
TRIBUNAL

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

DEDICATORIA

Este proyecto, es para todas las personas que me ayudaron a seguir adelante y me aconsejaron que no debo darme por vencida para terminar mis estudios ya que en los pasos de la vida siempre habrá tropezones en los cuales casi uno se acostumbra con la piedra, pero a pesar de eso hay que seguir levantándose para mejorar cada día más.

A mi madre y a mi padre que están a mi lado apoyándome, quienes me enseñaron las bases y educación para afrontar la vida, ustedes siempre a través del tiempo me motivaron con todo su esfuerzo y conocimiento, los amo incondicionalmente y siempre cuidaré de ustedes.

A mis hermanos por darme el apoyo familiar, y aconsejarme en todo momento dándome fortaleza y seguridad para seguir hacia adelante.

AGRADECIMIENTOS:

En el presente trabajo dejo constancia mi eterno agradecimiento a Dios por no dejarme y darme la oportunidad de vivir y disfrutar cada momento de la vida.

A la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho (U.A.J.M.S). A la Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales por darme la oportunidad de ser parte de esta institución por la cátedra que impartieron los docentes a través de la vida universitaria que tuve dentro de sus instalaciones.

A mi docente guía: Ing. Víctor Enrique Zenteno López que siempre estuvo para apoyar, por su confianza y paciencia y sobre todo por la experiencia transmitida al paso del tiempo.

Al Lic. Iván Vargas Lozada por el apoyo incondicional, por el impulso y educación que me impartió en todo mi trayecto de vida universitaria y darme las bases para afrontar cualquier situación.

INDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
PROBLEMÁTICA.....	3
JUSTIFICACIÓN.....	4
OBJETIVOS.....	5
OBJETIVO GENERAL.....	5
OBJETIVO ESPECÍFICO.....	5
HIPÓTESIS.....	5
CAPÍTULO I	6
MARCO TEÓRICO.....	6
1.1 Origen.....	6
1.2 Distribución Geográfica.....	6
1.3 Importancia del Arándano en Bolivia.....	7
1.4 Taxonomía.....	8
1.5 Descripción Botánica.....	8
1.5.1 Planta.....	8
1.5.2 Raíz.....	8
1.5.3 Tallo.....	9
1.5.4 Hojas.....	9
1.5.5 Flores.....	9
1.5.6 Fruto.....	9
1.5.7 Semilla.....	10

1.5.8 Polinización.....	10
1.5.9 Características de la Variedad Biloxi.....	10
1.6 REQUERIMIENTO EDAFOCLIMÁTICO.....	11
1.6.1 Temperatura.....	11
1.6.2 Riego.....	11
1.6.3 Suelo.....	11
1.6.4 pH.....	12
1.6.5 Interpretación de pH en el suelo.....	12
1.6.6 Humedad.....	13
1.6.7 Suelo y enmiendas de regulación de pH.....	13
1.6.7.1 Sulfato de hierro.....	14
1.6.7.2 Uso y beneficios del sulfato de hierro.....	15
1.6.7.3 Ácido fosfórico.....	15
1.6.7.4 Usos del ácido fosfórico agrícola.....	15
1.6.7.5 Beneficios del ácido fosfórico agrícola.....	16
1.7 Tipos de Propagación.....	16
1.7.1 Propagación por semilla.....	16
1.7.2 Propagación Asexual.....	16
1.7.3 Cultivo in vitro.....	17
1.8 Tipos de plantación y densidades.....	17
1.9 Prácticas culturales.....	18
1.9.1 Preparación del terreno para la plantación.....	19

1.9.2 Labores para la preparación del suelo.....	19
1.10 Sustratos de plantación.....	19
1.11 Fertilización del cultivo de arándano.....	20
1.11.1 Nitrógeno (N).....	21
1.11.2 Fósforo (P).....	22
1.11.3 Potasio (K).....	22
1.11.4 Magnesio (Mg).....	22
1.11.5 Calcio (Ca).....	23
1.11.6 Micronutrientes.....	23
1.12 Principales Plagas del Arándano.....	24
1.12.1 Cochinilla (<i>Aspidiotus</i> sp., <i>Pulvinaria</i> sp., <i>Lepidosaphes ulmi</i>).....	24
1.12.2 Pulgón (<i>Aphis gossypii</i> , <i>Myzus persicae</i>).....	24
1.12.3 Gusano del arándano (<i>Rhagoletis mendax</i>).....	24
1.13 Principales Enfermedades del Arándano.....	25
1.13.1 Podredumbre gris (<i>Botrytis cinerea</i>).....	25
1.13.2 Antracnosis (<i>Colletotrichum</i> sp.).....	25
1.13.3 Monilia (<i>Monilia</i> sp.).....	26
1.13.4 Septoriosis.....	26
1.13.5 Alternaría (<i>Alternaria</i> sp.).....	26
1.13.6 Pudrición de la raíz (<i>Phytophthora</i> sp.).....	26
CAPÍTULO II.....	27
MATERIALES Y MÉTODOS.....	27

2.1 Localización.....	27
2.1.1 Coordenadas.....	27
2.2 Condiciones Agroclimáticas.....	28
2.3 Clima.....	28
2.3.1 Humedad relativa.....	29
2.3.3 Suelo vegetativo.....	29
2.4 Materiales y Métodos.....	29
2.4.1 Material biológico.....	29
2.4.6 Método.....	30
2.4.7 Características del estudio.....	31
2.4.8 Prueba de hipótesis.....	31
2.4.8.1 Etapas básicas de la prueba de hipótesis.....	31
2.4.8.2 Pasos a seguir para la prueba de hipótesis:.....	31
2.5 Información básica sobre el cultivo en su estado actual.....	32
2.6 Actividades en la investigación.....	32
2.7 Variables a medir.....	32
2.8 Marco de plantación del arándano.....	32
2.9 Diseño de campo.....	33
2.10 PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL.....	34
2.10.1 Desmalezado y reconstrucción del camellón.....	34
2.10.2 Poda de flores en el cultivo.....	34
2.10.3 Medición del número brotes por planta.....	34

2.10.7 Cálculos del rendimiento.....	35
2.10.8 Cálculos del análisis económico.....	35
2.10.8.1 Beneficio bruto (BB).....	35
2.10.8.2 Costos variables (CV).....	36
2.10.8.3 Costos fijos (CF).....	36
2.10.8.4 Costos totales (CT).....	36
2.10.8.5 Beneficio neto (BN)	36
2.10.8.6 Relación beneficio/costo(B/C).....	37
2.10.8.7 Relaciones de interpretación:.....	37
CAPÍTULO III.....	38
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	38
3.1. MEDICIÓN DE LOS BROTES POR PLANTA EN CADA ENMIENDA, CADA 30 DÍAS DURANTE 6 MESES.....	38
3.1.1 Datos del número de brotes por planta en el mes de septiembre.....	38
3.1.2 Aplicación del análisis de varianza y prueba de significancia de los datos en brotación de las plantas de arándano del mes de septiembre.....	39
3.1.3 Prueba de significancia para la brotación en las plantas de arándano en el mes de septiembre.....	40
3.1.4 Datos del número de brotes por planta en el mes de octubre.....	41
3.1.5 Aplicación del análisis de varianza y prueba de significancia con los datos de brotación en las plantas de arándano del mes de octubre.....	42

3.1.6 Prueba de significancia para la brotación en las plantas de arándano en el mes de octubre.....	43
3.1.7 Datos del número de brotes por planta en el mes de noviembre.....	44
3.1.8 Aplicación del análisis de varianza y prueba de significancia de los datos en brotación de las plantas de arándano del mes de noviembre.....	45
3.1.9 Prueba de significancia para la brotación en las plantas de arándano en el mes de noviembre.....	46
3.1.10 Datos del número de brotes por planta en el mes de diciembre.....	47
3.1.11 Aplicación del análisis de varianza y prueba de significancia de los datos en brotación de las plantas de arándano del mes de diciembre.....	48
3.1.12 Prueba de significancia para la brotación en las plantas de arándano en el mes de diciembre.....	49
3.1.13 Datos del número de brotes por planta en el mes de enero.....	50
3.1.14 Aplicación del análisis de varianza y prueba de significancia de los datos en brotación de las plantas de arándano del mes de enero.....	51
3.1.15 Prueba de significancia para la brotación en las plantas de arándano en el mes de enero.....	52
3.1.16 Datos del número de brotes por planta en el mes de febrero.....	53
3.1.17 Aplicación del análisis de varianza y prueba de significancia en los datos de la brotación en las plantas de arándano en el mes de febrero.....	54
3.1.18 Prueba de significancia para la brotación en las plantas de arándano en el mes de febrero.....	55

3.1.19 Medias de la brotación por cada mes, en las diferentes enmiendas de arándano.....	56
3.2 MEDICIÓN DE FLORES POR PLANTA EN CADA ENMIENDA, REALIZADO CADA DOS SEMANAS DURANTE 3 MESES EN PLANTAS DE ARÁNDANO.....	57
3.2.1 Primera toma de datos del número de flores por planta en el mes de diciembre.....	57
3.2.2 Aplicación del análisis de varianza y prueba de significancia en la primera toma de datos de floración en las plantas de arándano en el mes de diciembre.....	58
3.2.3 Prueba de significancia para la primera toma de datos de floración en las plantas de arándano en el mes de diciembre.....	59
3.2.4 Segunda toma de datos del número de flores por planta en el mes de diciembre.....	60
3.2.5 Aplicación del análisis de varianza y prueba de significancia en la segunda toma de datos de floración en las plantas de arándano en el mes de diciembre.....	61
3.2.6 Prueba de significancia para la segunda toma de datos de floración en las plantas de arándano en el mes de diciembre.....	62
3.2.7 Primera toma de datos del número de flores por planta en el mes de enero.....	63

3.2.8 Aplicación del análisis de varianza y prueba de significancia en la primera toma de datos de floración en las plantas de arándano en el mes de enero.....	64
3.2.9 Prueba de significancia para la primera toma de datos de floración en las plantas de arándano en el mes de enero.....	65
3.2.10 Segunda toma de datos del número de flores por planta en el mes de enero.....	66
3.2.11 Aplicación del análisis de varianza y prueba de significancia en la segunda toma de datos de floración en las plantas de arándano en el mes de enero.....	67
3.2.12 Prueba de significancia para la segunda toma de datos de floración en las plantas de arándano en el mes de enero.....	68
3.2.13 Primera toma de datos del número de flores por planta en el mes de febrero.....	69
3.2.14 Aplicación del análisis de varianza y prueba de significancia en la primera toma de datos de floración en las plantas de arándano en el mes de febrero.....	70
3.2.15 Prueba de significancia para la primera toma de datos de floración en las plantas de arándano en el mes de febrero.....	71
3.2.16 Segunda toma de datos del número de flores por planta en el mes de febrero.....	72

3.2.17 Aplicación del análisis de varianza y prueba de significancia en la segunda toma de datos de floración en las plantas de arándano en el mes de febrero.....	73
3.2.18 Prueba de significancia para la segunda toma de datos de floración en las plantas de arándano en el mes de febrero.....	74
3.2.19 Medias del número de floración/planta por cada mes, en las diferentes enmiendas de arándano.....	75
3.3 MEDICIÓN DE LOS FRUTOS INMADUROS POR PLANTA EN CADA ENMIENDA, CADA 15 DÍAS DURANTE TRES MESES.....	76
3.3.2 Aplicación del análisis de varianza y prueba de significancia en la primera toma de datos de frutos inmaduros en las plantas de arándano en el mes de diciembre.....	77
3.3.3 Prueba de significancia para la primera toma de datos de frutos inmaduros en las plantas de arándano en el mes de diciembre.....	78
3.3.4 Segunda toma de datos del número de frutos inmaduros por planta en el mes de diciembre.....	79
3.3.5 Aplicación del análisis de varianza y prueba de significancia en la segunda toma de datos de frutos inmaduros en las plantas de arándano en el mes de diciembre.....	80
3.3.6 Prueba de significancia para la segunda toma de datos de frutos inmaduros en las plantas de arándano en el mes de diciembre.....	81

3.3.7 Primera toma de datos del número de frutos inmaduros por planta en el mes de enero.....	82
3.3.8 Aplicación del análisis de varianza y prueba de significancia en la primera toma de datos de frutos inmaduros en las plantas de arándano en el mes de enero.....	83
3.3.9 Prueba de significancia para la primera toma de datos de frutos inmaduros en las plantas de arándano en el mes de enero.....	84
3.3.10 Segunda toma de datos del número de frutos inmaduros por planta en el mes de enero.....	85
3.3.11 Aplicación del análisis de varianza y prueba de significancia en la segunda toma de datos de frutos inmaduros en las plantas de arándano en el mes de enero.....	86
3.3.12 Prueba de significancia para la segunda toma de datos de frutos inmaduros en las plantas de arándano en el mes de enero.....	87
3.3.13 Primera toma de datos del número de frutos inmaduros por planta en el mes de febrero.....	88
3.3.14 Aplicación del análisis de varianza y prueba de significancia en la primera toma de datos de frutos inmaduros en las plantas de arándano en el mes de febrero.....	89
3.3.15 Prueba de significancia para la primera toma de datos de frutos inmaduros en las plantas de arándano en el mes de febrero.....	90

3.3.16 Segunda toma de datos del número de frutos inmaduros por planta en el mes de febrero.....	91
3.3.17 Aplicación del análisis de varianza y prueba de significancia en la segunda toma de datos de frutos inmaduros en las plantas de arándano en el mes de febrero.....	92
3.3.18 Prueba de significancia para la segunda toma de datos de frutos inmaduros en las plantas de arándano en el mes de febrero.....	93
3.3.19 Medias del número de frutos inmaduros por cada mes, en las diferentes enmiendas de arándano.....	94
3.4 MEDICIÓN DE LOS FRUTOS MADUROS POR PLANTA EN CADA ENMIENDA, CADA DOS SEMANAS DURANTE EL MES.....	95
3.4.2 Aplicación del análisis de varianza y prueba de significancia en la primera toma de datos de frutos maduros en las plantas de arándano en el mes de enero.....	96
3.4.3 Prueba de significancia para la primera toma de datos de frutos maduros en las plantas de arándano en el mes de enero.....	97
3.4.4 Segunda toma de datos del número de frutos maduros por planta en el mes de enero.....	98
3.4.5 Aplicación del análisis de varianza y prueba de significancia en la segunda toma de datos de frutos maduros en las plantas de arándano en el mes de enero.....	99

3.4.6 Prueba de significancia para la segunda toma de datos de frutos maduros en las plantas de arándano en el mes de enero.....	100
3.4.7 Primera toma de datos del número de frutos maduros por planta en el mes de febrero.....	101
3.4.8 Aplicación del análisis de varianza y prueba de significancia en la primera toma de datos de frutos maduros en las plantas de arándano en el mes de febrero.....	102
3.4.9 Prueba de significancia para la primera toma de datos de frutos maduros en las plantas de arándano en el mes de febrero.....	103
3.4.10 Segunda toma de datos del número de frutos maduros por planta en el mes de febrero.....	104
3.4.11 Aplicación del análisis de varianza y prueba de significancia en la segunda toma de datos de frutos maduros en las plantas de arándano en el mes de febrero.....	105
3.4.12 Prueba de significancia para la segunda toma de datos de frutos maduros en las plantas de arándano en el mes de febrero.....	106
3.4.13 Primera toma de datos del número de frutos maduros por planta en el mes de marzo.....	107
3.4.14 Aplicación del análisis de varianza y prueba de significancia en la primera toma de datos de frutos maduros en las plantas de arándano en el mes de marzo.....	108

3.4.15 Prueba de significancia para la primera toma de datos de frutos maduros en las plantas de arándano en el mes de marzo.....	109
3.4.16 Segunda toma de datos del número de frutos maduros por planta en el mes de marzo.....	110
3.4.17 Aplicación del análisis de varianza y prueba de significancia en la segunda toma de datos de frutos maduros en las plantas de arándano en el mes de marzo.....	111
3.4.18 Prueba de significancia para la segunda toma de datos de frutos maduros en las plantas de arándano en el mes de marzo.....	112
3.4.19 Medias de rendimiento del número de frutos maduros por cada quince días, en las diferentes enmiendas de arándano.....	113
3.4.20 Datos de la suma del rendimiento total de número de frutos maduros por quincena en el mes de enero, febrero y marzo.....	114
3.4.21. Aplicación del análisis de varianza y prueba de significancia para el rendimiento total de frutos maduros en las plantas de arándano en el mes de enero, febrero y marzo.....	115
3.4.22 Prueba de significancia para el rendimiento total de frutos maduros en las plantas de arándano en el mes de enero, febrero y marzo.....	116
3.5 MEDICIÓN DEL pH DEL SUELO EN CADA ENMIENDA, POR CADA MES DURANTE LA INVESTIGACIÓN.....	117
3.5.1 Toma de datos de pH del suelo en las dos enmiendas en las plantas de arándano, muestras realizadas cada mes con su respectiva certificación, a	

través del laboratorio de suelos de la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho.....	117
3.5.2 Aplicación del análisis de varianza y prueba de significancia en la toma de datos de pH del suelo en las dos enmiendas en las plantas de arándano en cada mes.....	118
3.5.3 Prueba de significancia para la toma de datos de pH del suelo en las dos enmiendas en las plantas de arándano en cada mes.....	118
3.5.4 Valores del pH en el suelo por cada mes, en las diferentes enmiendas en el cultivo de arándano.....	119
3.6 COSTOS.....	121
3.7 BENEFICIO.....	122
3.8 ANÁLISIS.....	123
CAPÍTULOIV.....	124
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	124
4.1. Conclusiones.....	124
4.2. Recomendaciones.....	128
BIBLIOGRAFÍA.....	130

INDICE DE TABLAS

Tabla N°1 Producción total de arándanos en el mundo.....	2
Tabla N°2 Taxonomía del arándano.....	8
Tabla N°3 Sustrato de plantación.....	20
Tabla N°4 Requerimiento nutricional del cultivo del arándano.....	21
Tabla N°5 Título de tabla.....	30
Tabla N°6 Datos del número de brotes por planta en el mes de septiembre...	39
Tabla N°7 Aplicación del análisis de varianza y prueba de significancia de los datos en brotación de las plantas de arándano del mes de septiembre...	40
Tabla N°8 prueba de significancia para la brotación en las plantas de arándano en el mes de septiembre.....	41
Tabla N°9 Datos del número de brotes por planta en el mes de octubre.....	42
Tabla N°10 Aplicación del análisis de varianza y prueba de significancia con los datos de brotación en las plantas de arándano del mes de octubre...	43
Tabla N°11 prueba de significancia para la brotación en las plantas de arándano en el mes de octubre.....	44
Tabla N°12 Datos del número de brotes por planta en el mes de noviembre.	45
Tabla N°13 Aplicación del análisis de varianza y prueba de significancia de los datos en brotación de las plantas de arándano del mes de noviembre.....	46
Tabla N°14 Prueba de significancia para la brotación en las plantas de arándano en el mes de noviembre.....	47

Tabla N°15 Datos del número de brotes por planta en el mes de diciembre...	48
Tabla N°16 Aplicación del análisis de varianza y prueba de significancia de los datos en brotación de las plantas de arándano del mes de diciembre...	49
Tabla N°17 prueba de significancia para la brotación en las plantas de arándano en el mes de diciembre.....	50
Tabla N°18 Datos del número de brotes por planta en el mes de enero.....	51
Tabla N°19 Aplicación del análisis de varianza y prueba de significancia de los datos en brotación de las plantas de arándano del mes de enero.....	52
Tabla N°20 Prueba de significancia para la brotación en las plantas de arándano en el mes de enero.....	53
Tabla N°21 Datos del número de brotes por planta en el mes de febrero.....	54
Tabla N°22 Aplicación del análisis de varianza y prueba de significancia en los datos de la brotación en las plantas de arándano en el mes de febrero...	55
Tabla N°23 prueba de significancia para la brotación en las plantas de arándano en el mes de febrero.....	56
Tabla N°24 Primera toma de datos del número de flores por planta en el mes de diciembre.....	58
Tabla N°25 Aplicación del análisis de varianza y prueba de significancia en la primera toma de datos de floración en las plantas de arándano en el mes de diciembre.....	59
Tabla N°26 Prueba de significancia para la primera toma de datos de floración en las plantas de arándano en el mes de diciembre.....	60

Tabla N°27 Segunda toma de datos del número de flores por planta en el mes de diciembre.....	61
Tabla N°28 Aplicación del análisis de varianza y prueba de significancia en la segunda toma de datos de floración en las plantas de arándano en el mes de diciembre.....	62
Tabla N°29 prueba de significancia para la segunda toma de datos de floración en las plantas de arándano en el mes de diciembre.....	63
Tabla N°30 Primera toma de datos del número de flores por planta en el mes de enero.....	64
Tabla N°31 Aplicación del análisis de varianza y prueba de significancia en la primera toma de datos de floración en las plantas de arándano en el mes de enero.....	65
Tabla N°32 prueba de significancia para la primera toma de datos de floración en las plantas de arándano en el mes de enero.....	66
Tabla N°33 Segunda toma de datos del número de flores por planta en el mes de enero.....	67
Tabla N°34 Aplicación del análisis de varianza y prueba de significancia en la segunda toma de datos de floración en las plantas de arándano en el mes de enero.....	68
Tabla N°35 Prueba de significancia para la segunda toma de datos de floración en las plantas de arándano en el mes de enero.....	69

Tabla N°36 Primera toma de datos del número de flores por planta en el mes de febrero.....	70
Tabla N°37 Aplicación del análisis de varianza y prueba de significancia en la primera toma de datos de floración en las plantas de arándano en el mes de febrero.....	71
Tabla N°38 Prueba de significancia para la primera toma de datos de floración en las plantas de arándano en el mes de febrero.....	72
Tabla N°39 Segunda toma de datos del número de flores por planta en el mes de febrero.....	73
Tabla N°40 Aplicación del análisis de varianza y prueba de significancia en la segunda toma de datos de floración en las plantas de arándano en el mes de febrero.....	74
Tabla N°41 Prueba de significancia para la segunda toma de datos de floración en las plantas de arándano en el mes de febrero.....	75
Tabla N°42 Primera toma de datos del número de frutos inmaduros por planta en el mes de diciembre.....	77
Tabla N°43 Aplicación del análisis de varianza y prueba de significancia en la primera toma de datos de frutos inmaduros en las plantas de arándano en el mes de diciembre.....	78
Tabla N°44 Prueba de significancia para la primera toma de datos de frutos inmaduros en las plantas de arándano en el mes de diciembre.....	79

Tabla N°45 Segunda toma de datos del número de frutos inmaduros por planta en el mes de diciembre.....	80
Tabla N°46 Aplicación del análisis de varianza y prueba de significancia en la segunda toma de datos de frutos inmaduros en las plantas de arándano en el mes de diciembre.....	81
Tabla N°47 Prueba de significancia para la segunda toma de datos de frutos inmaduros en las plantas de arándano en el mes de diciembre.....	82
Tabla N°48 Primera toma de datos del número de frutos inmaduros por planta en el mes de enero.....	83
Tabla N°49 Aplicación del análisis de varianza y prueba de significancia en la primera toma de datos de frutos inmaduros en las plantas de arándano en el mes de enero.....	84
Tabla N°50 Prueba de significancia para la primera toma de datos de frutos inmaduros en las plantas de arándano en el mes de enero.....	85
Tabla N°51 Segunda toma de datos del número de frutos inmaduros por planta en el mes de enero.....	86
Tabla N°52 Aplicación del análisis de varianza y prueba de significancia en la segunda toma de datos de frutos inmaduros en las plantas de arándano en el mes de enero.....	87
Tabla N°53 Prueba de significancia para la segunda toma de datos de frutos inmaduros en las plantas de arándano en el mes de enero.....	88

Tabla N°54 Primera toma de datos del número de frutos inmaduros por planta en el mes de febrero.....	89
Tabla N°55 Aplicación del análisis de varianza y prueba de significancia en la primera toma de datos de frutos inmaduros en las plantas de arándano en el mes de febrero.....	90
Tabla N°56 prueba de significancia para la primera toma de datos de frutos inmaduros en las plantas de arándano en el mes de febrero.....	91
Tabla N°57 Segunda toma de datos del número de frutos inmaduros por planta en el mes de febrero.....	92
Tabla N°58 Aplicación del análisis de varianza y prueba de significancia en la segunda toma de datos de frutos inmaduros en las plantas de arándano en el mes de febrero.....	93
Tabla N°59 Prueba de significancia para la segunda toma de datos de frutos inmaduros en las plantas de arándano en el mes de febrero.....	94
Tabla N°60 Primera toma de datos del número de frutos maduros por planta en el mes de enero.....	96
Tabla N°61 Aplicación del análisis de varianza y prueba de significancia en la primera toma de datos de frutos maduros en las plantas de arándano en el mes de enero.....	97
Tabla N°62 Prueba de significancia para la primera toma de datos de frutos maduros en las plantas de arándano en el mes de enero.....	98

Tabla N°63 Segunda toma de datos del número de frutos maduros por planta en el mes de enero.....	99
Tabla N°64 Aplicación del análisis de varianza y prueba de significancia en la segunda toma de datos de frutos maduros en las plantas de arándano en el mes de enero.....	100
Tabla N°65 Prueba de significancia para la segunda toma de datos de frutos maduros en las plantas de arándano en el mes de enero.....	101
Tabla N°66 Primera toma de datos del número de frutos maduros por planta en el mes de febrero.....	102
Tabla N°67 Aplicación del análisis de varianza y prueba de significancia en la primera toma de datos de frutos maduros en las plantas de arándano en el mes de febrero.....	103
Tabla N°68 Prueba de significancia para la primera toma de datos de frutos maduros en las plantas de arándano en el mes de febrero.....	104
Tabla N°69 Segunda toma de datos del número de frutos maduros por planta en el mes de febrero.....	105
Tabla N°70 Aplicación del análisis de varianza y prueba de significancia en la segunda toma de datos de frutos maduros en las plantas de arándano en el mes de febrero.....	106
Tabla N°71 Prueba de significancia para la segunda toma de datos de frutos maduros en las plantas de arándano en el mes de febrero.....	107

Tabla N°72 primera toma de datos del número de frutos maduros por planta en el mes de marzo.....	108
Tabla N°73 Aplicación del análisis de varianza y prueba de significancia en la primera toma de datos de frutos maduros en las plantas de arándano en el mes de marzo.....	109
Tabla N°74 Prueba de significancia para la primera toma de datos de frutos maduros en las plantas de arándano en el mes de marzo.....	110
Tabla N°75 segunda toma de datos del número de frutos maduros por planta en el mes de marzo.....	111
Tabla N°76 Aplicación del análisis de varianza y prueba de significancia en la segunda toma de datos de frutos maduros en las plantas de arándano en el mes de marzo.....	112
Tabla N°77 Prueba de significancia para la segunda toma de datos de frutos maduros en las plantas de arándano en el mes de marzo.....	113
Tabla N°78 Datos de la suma del rendimiento total de número de frutos maduros por quincena en el mes de enero, febrero y marzo.....	115
Tabla N°79 Aplicación del análisis de varianza y prueba de significancia para el rendimiento total de frutos maduros en las plantas de arándano en el mes de enero, febrero y marzo.....	115
Tabla N°80 Prueba de significancia para el rendimiento total de frutos maduros en las plantas de arándano en el mes de enero, febrero y marzo...	116

Tabla N°81 Toma de datos de pH del suelo en las dos enmiendas en las plantas de arándano, muestras realizadas cada mes con su respectiva certificación, a través del laboratorio de suelos de la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho.....	117
Tabla N°82 Aplicación del análisis de varianza y prueba de significancia en la toma de datos de pH del suelo en las dos enmiendas en las plantas de arándano en cada mes.....	118
Tabla N°83 Prueba de significancia para la toma de datos de pH del suelo en las dos enmiendas en las plantas de arándano en cada mes.....	119
Tabla N°84 Costos.....	121
Tabla N°85 Beneficio.....	122
Tabla N°86 B/C.....	123

INDICE DE GRAFICAS

Grafica N°1 Medias de la brotación por cada mes, en las diferentes enmiendas de arándano.....	57
Grafica N°2 Medias del número de floración/planta por cada mes, en las diferentes enmiendas de arándano.....	76
Gráfico N°3 Medias del número de frutos inmaduros por cada mes, en las diferentes enmiendas de arándano.....	95

Gráfica N°4 Medias de rendimiento del número de frutos maduros por cada quince días, en las diferentes enmiendas de arándano.....	114
Cuadro N°6 Valores de pH en el suelo por cada mes, en las diferentes enmiendas en el cultivo de arándano.....	120

INDICE DE FIGURAS

FIGURA N°1 Rango de acides y alcalinidad e los suelos.....	13
FIGURA N° 2 Sulfato de hierro.....	14
FIGURAN°3 Localización de la zona de estudio en Caldera Grande.....	28
FIGURA N°4 Croquis del diseño de campo de la parcela en Caldera Grande...	33