

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



**FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS
AMBIENTALES**

ESCUELA DE DESARROLLO INTEGRAL AGROPECUARIO

Tema: “Evaluación de dos fungicidas para control de *Rhizoctonia solani* en papa (*Solanum tuberosum*). Carchi- Ecuador”

Tesis de grado

AUTOR: Víctor Alfonso Pozo Morillo.

ASESOR: Segundo Ramiro Mora Quilismal Ing.

TULCÁN - ECUADOR

AÑO: 2012

CERTIFICADO.

Certifico que el estudiante Víctor Alfonso Pozo Morillo con el número de cédula 040166203-6 ha elaborado bajo mi dirección la sustentación de grado titulada: “Evaluación de dos fungicidas para control de *Rhizoctonia solani* en papa (*Solanum tuberosum*). Carchi- Ecuador”

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el reglamento de Grado del Título a Obtener, por lo tanto, autorizo la presentación de la sustentación para la calificación respectiva.

Ing. Ramiro Mora

Tulcán, de Noviembre del 2012

AUTORÍA DE TRABAJO.

La presente tesis constituye requisito previo para la obtención del título de Ingeniero en Desarrollo Integral Agropecuario de la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales

Yo, Víctor Alfonso Pozo Morillo con cédula de identidad número 0401662036 declaro: que la investigación es absolutamente original, autentica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.

.....
Víctor Alfonso Pozo Morillo
Tulcán, 1 de Febrero del 2013

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DE TESIS DE GRADO.

Yo Víctor Alfonso Pozo Morillo, declaro ser autor del presente trabajo y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Adicionalmente declaro conocer y aceptar la resolución del Consejo de Investigación de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi de fecha 21 de junio del 2012 que en su parte pertinente textualmente dice: “Forman parte del patrimonio de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado que se realicen a través o con el apoyo financiero, académico o institucional de la Universidad”.

Tulcán, 9 de Noviembre del 2012

Víctor Alfonso Pozo Morillo
CI 0401662036

AGRADECIMIENTO.

A dios, a mis padres, mis hermanos, a todas las persona que aportaron con un granito de arena en la culminación del presente trabajo de investigación.

A la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y en particular a quienes conforman la facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales, en especial a la Escuela de Desarrollo Integral Agropecuario por abrirme las puertas, prepararme académicamente y por todo el tiempo que pase en esta institución.

También mis sinceros agradecimientos al Ing. Ramiro Mora tutor de tesis y al Ing. Fausto Montenegro, Biometrista por brindar todo su conocimiento y apoyo incondicional, para que esta investigación logre salir adelante. Al Ing. Jorge Mina, director de la escuela de la EDIA, Ing. David Herrera y aquellas personas que de una u otra manera hicieron posible esta investigación.

A la empresa “Agripac” en especial a la Ing. Paulina Cholango.

A los docentes de la Escuela de Desarrollo Integral Agropecuario, por su amistad y comprensión en todo el proceso académico.

A todos mis amigos que lograron aportar en esta investigación, en especial a Andrés Pantoja, Javier Tobar y Joffre Higuera.

DEDICATORIA.

Al culminar una de las etapas de mi vida. Con todo mi amor dedico este trabajo de investigación.

A dios por que ha estado presente en toda ocasión de mi vida, a mi familia por guiarme por el camino del bien.

A mis padres José Miguel Pozo Acosta y Olga Patricia Morillo Chalparizan por su esfuerzo, su dedicación, su amor, su entrega, por todo lo bello que entregaron en mi formación.

Mis hermanos por su apoyo y comprensión incondicional.

A mis verdaderos amigos, quienes me brindaron su amistad sincera.

INDICE GENERAL

CERTIFICADO.....	i
AUTORÍA DE TRABAJO.....	ii
ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DE TESIS DE GRADO.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
DEDICATORIA.....	v
RESUMEN EJECUTIVO.	xvi
ABSTRACT.	xviii
TARIPASHKAPA UCHILLAYACHISHKA YUYAYKUNA	xx
INTRODUCCIÓN.	xxii
I. EL PROBLEMA.....	-1-
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	-1-
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.	-2-
1.3. DELIMITACIÓN.	-2-
1.4. JUSTIFICACIÓN.	-2-
1.5. OBJETIVOS.	-3-
1.5.1. Objetivo General.	-3-
1.5.2. Objetivos Específicos.....	-3-
II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	-4-
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.	-4-
2.2. FUNDAMENTACIÓN LEGAL.	-5-
2.3. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.	-7-
2.4. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA.	-8-
2.4.1 Rhizoctoniasis o costra negra.	-8-

2.4.1.1.	Importancia.....	-8-
2.4.1.2.	Taxonomía.....	-8-
2.4.1.3.	Signos.....	-8-
2.4.1.4.	Reproducción Sexual.....	-9-
2.4.1.5.	Sintomatología.....	-10-
2.4.1.6.	Diseminación.....	-12-
2.4.1.7.	Ciclo.....	-12-
2.4.1.8.	Condiciones ambientales para el desarrollo del patógeno..	-
14 -		
2.4.1.10.	Manejo Integrado de Plagas.....	- 14 -
2.4.1.11.	Control químico.....	- 14 -
2.4.1.11.1.	Fungicidas.....	- 14 -
2.4.1.11.2.	Clases de fungicidas.....	- 15 -
a)	Fungicida de contacto o protectantes (preventivos).....	- 15 -
b)	Fungicidas sistémicos (curativos).....	- 16 -
2.4.1.11.3.	Resistencia a fungicidas.....	- 16 -
2.4.1.12.	Desinfección de semillas.....	- 17 -
2.4.1.13.	Desinfección de suelos.....	- 17 -
2.4.2.	Cultivo de papa <i>Solanum tuberosum</i>	- 17 -
2.4.2.1.	Importancia de la papa.....	- 17 -
2.4.2.2.	Clasificación taxonómica.....	- 18 -
2.4.2.3.	Variedades.....	- 18 -
2.4.2.4.	Descripción Botánica.....	- 19 -
2.4.2.5.	Raíz.....	- 19 -
2.4.2.6.	Tallo.....	- 19 -

2.4.2.7. Tubérculos.....	- 19 -
2.4.2.8. Hojas.....	- 19 -
2.4.2.9. Inflorescencias.....	- 19 -
2.4.2.10. Fruto.....	- 20 -
2.4.2.11. Flor.....	- 20 -
2.4.2.12. Ciclo de vida de la planta.....	- 20 -
2.4.2.13. Requerimientos Edafoclimáticos.....	- 21 -
2.4.2.13.1. Temperatura.....	- 21 -
2.4.2.13.2. Humedad.....	- 21 -
2.4.2.13.3. Suelo.....	- 21 -
2.4.2.13.4. Luz.....	- 21 -
2.4.2.13.5. Altitud.....	- 21 -
2.4.2.13.6. Precipitación.....	- 21 -
2.4.2.14. Aspectos agronómicos.....	- 22 -
2.4.2.14.1. Preparación del suelo.....	- 22 -
2.4.2.14.2. Siembra.....	- 22 -
2.4.2.14.3. Fertilización.....	- 22 -
2.4.2.14.4. Control de malezas.....	- 22 -
2.4.2.14.5. Labores culturales.....	- 22 -
2.4.2.14.6. Cosecha.....	- 23 -
2.4.2.14.7. Rendimiento.....	- 23 -
2.4.2.14.8. Almacenamiento.....	- 23 -
2.4.2.14.9. Usos de la papa en Ecuador.....	- 23 -
2.4.2.14.10. Principales plagas que atacan al cultivo de papa <i>Solanum tuberosum</i>	- 23 -

2.4.2.14.11. Enfermedades que atacan al cultivo de papa.	- 24 -
2.5. HIPÓTESIS	- 25 -
2.5.1. Afirmativa:	- 25 -
2.5.2. Nula:	- 25 -
2.6. VARIABLES	- 25 -
III. METODOLOGÍA.....	- 26 -
3.1. MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN	- 26 -
3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN	- 26 -
3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN	- 26 -
3.3.1. Población.....	- 26 -
3.3.2. Muestra.	- 28 -
3.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	- 29 -
3.5. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	-30-
3.5.1. Fuentes bibliográficas.....	-30-
3.5.2. Información procedimental.	-30-
3.5.3. Localización del experimento.	-30-
3.5.4. Tratamientos.	-31-
3.5.5. Diseño Experimental.	-32-
3.5.5.1. Tipo de diseño.	-32-
3.5.5.2. Variables a Evaluarse.....	-33-
a. Porcentaje de emergencia.	-33-
e. Rendimiento.....	-34-
3.5.6. Métodos de Manejo del Experimento.	-35-
3.5.6.1. Materiales y equipos.	-35-
3.5.6.2. Procedimiento.....	-36-

3.6. PROCESAMIENTO, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	-38-
3.6.1. Análisis de resultados.....	-38-
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	- 75 -
4.1 CONCLUSIONES.....	- 75 -
4.2 RECOMENDACIONES.....	- 76 -
CAPITULO V. BIBLIOGRAFÍA.....	- 77 -
VI. ANEXOS.....	- 79 -
Anexo 1: Presupuesto.....	- 79 -
Anexo 2: Cronograma.....	- 82 -
Anexo 3: Análisis de suelo.....	- 83 -
Anexo 4: División de parcelas y ubicación de rótulos.....	- 84 -
Anexo 5: Emergencia de los tubérculos.....	- 85 -
Anexo 6: Retape del ensayo.....	- 85 -
Anexo 7: Medio Aporque.....	- 86 -
Anexo 8: Aporque.....	- 86 -
Anexo 9: Inicio de floración.....	- 87 -
Anexo 10: Sintomatología de plantas con <i>Rhizoctonia solani</i>	- 87 -
Anexo 11: Demostración del experimento con estudiantes de Desarrollo Integral Agropecuario.....	- 88 -
Anexo 12: Inicio de la madurez fisiológica.....	- 88 -
Anexo 13: Cosecha.....	- 89 -
Anexo 14: Pesado.....	- 89 -
Anexo 15: Selección de los tubérculos en categorías.....	- 90 -
Anexo 16: Tubérculos con Esclerocios.....	- 90 -

INDICE DE CUADROS.

Cuadro 1: variedades de papa que se cultivan en la Provincia del Carchi. ...	18
Cuadro 2: Características del diseño experimental.....	27
Cuadro 3: Distribución de las unidades experimentales.	27
Cuadro 4: Descripción de la parcela neta.	28
Cuadro 5: Datos de temperatura y precipitación mensual en el lugar de implantación del ensayo.	30
Cuadro 6: Descripción de Tratamientos.....	31
Cuadro 7: Esquema del análisis estadístico	33
Cuadro 8: Datos tomados en el ensayo de la variable, porcentaje de emergencia 45 días después de la siembra.	38
Cuadro 9: ADEVA del porcentaje de emergencia 45 días después de la siembra.	38
Cuadro 10: Prueba de significación para tratamientos mediante TUKEY al 5%: porcentaje de emergencia a los 45 días después de la siembra.	39
Cuadro 11: Datos tomados, del porcentaje de plantas sanas a los 48 días después de la siembra.....	40
Cuadro 12: ADEVA del Porcentaje de plantas sanas a los 48 días después de la siembra.	41
Cuadro 13: Prueba de significación para tratamientos mediante TUKEY al 5%: Porcentaje de plantas sanas a los 48 días.	41
Cuadro 14: Datos tomados del porcentaje de plantas sanas a los 78 días después de la siembra.....	42
Cuadro 15: ADEVA del porcentaje de plantas sanas a los 78 días después de la siembra.	42
Cuadro 16: Prueba de significación para tratamientos mediante TUKEY al 5%: Porcentaje de plantas sanas a los 78 días dds.....	43
Cuadro 17: Datos tomados en el ensayo, del porcentaje de plantas sanas a los 108 días después de la siembra.	44
Cuadro 18: ADEVA de la variable del porcentaje de plantas sanas a los 108 días después de la siembra.	44
Cuadro 19: Prueba de significación para tratamientos mediante TUKEY al 5%: Porcentaje de plantas sanas a los 108 días después de la siembra.....	45
Cuadro 20: Prueba de comparaciónTukey para el factor B (productos).	45
Cuadro 21: Datos tomados en el ensayo, Porcentaje de plantas sin Tubérculos aéreos a los 138 días después de la siembra.	47
Cuadro 22: ADEVA de la variable Porcentaje de plantas sin Tubérculos aéreos a los 138 dds.....	47

Cuadro 23: Prueba de significación para tratamientos mediante TUKEY al 5%: Porcentaje de plantas sin Tubérculos aéreos a los 138 dds.	48
Cuadro 24: Datos tomados de la variable Porcentaje de tubérculos sanos.	48
Cuadro 25: ADEVA de la variable Porcentaje de tubérculos sanos.	49
Cuadro 26: Prueba de TUKEY al 5% para tratamientos de la variable Porcentaje de tubérculos sanos.	49
Cuadro 27: Prueba de comparación Tukey para el factor B (productos).	50
Cuadro 28: Datos tomados en el ensayo, grosor de tallo a los 48 después de la siembra.	51
Cuadro 29: ADEVA de la variable grosor de tallo a los 48 dds.	51
Cuadro 30: Prueba de significación para tratamientos mediante TUKEY al 5%: grosor de tallo a los 48 dds.	52
Cuadro 31: Tabla de datos tomados, de grosor de tallo a los 78 días después de la siembra.	52
Cuadro 32: ADEVA de la variable del grosor de tallo a los 78 dds.	52
Cuadro 33: Prueba de significación para tratamientos mediante TUKEY al 5%: grosor de tallo a los 78 dds.	53
Cuadro 34: Datos tomados en el ensayo, grosor de tallo a los 108 días después de la siembra.	54
Cuadro 35: ADEVA de la variable grosor de tallo a los 108 dds.	54
Cuadro 36: Prueba de significación para tratamientos mediante TUKEY al 5%: grosor de tallo a los 108 días después de la siembra.	55
Cuadro 37: Datos tomados en el ensayo, de la variable grosor de tallo a los 138 días después de la siembra.	56
Cuadro 38: ADEVA de la variable de la variable grosor de tallo a los 138 dds.	56
Cuadro 39: Prueba TUKEY al 5% para tratamientos de la variable grosor de tallo a los 138 después de la siembra.	57
Cuadro 40: Datos tomados en el ensayo, de altura de planta a los 48 días después de la siembra.	58
Cuadro 41: ADEVA de la variable altura de planta a los 48 días después de la siembra.	58
Cuadro 42: Prueba de TUKEY al 5% para tratamientos de la variable altura de planta a los 48 días después de la siembra.	59
Cuadro 43: Datos de la variable altura de planta a los 78 días después de la siembra.	59
Cuadro 44: ADEVA de la variable altura de planta a los 78 días después de la siembra.	60
Cuadro 45: Prueba de TUKEY al 5% para tratamientos de la variable altura de planta a los 78 días después de la siembra.	60
Cuadro 46: Datos de la variable altura de planta a los 108 días después de la siembra.	61

Cuadro 47: ADEVA de la variable altura de planta a los 108 dds.	61
Cuadro 48: Datos tomados de la variable altura de planta a los 138 después de la siembra.	62
Cuadro 49: ADEVA de la variable altura de planta a los 138 días después de la siembra.	62
Cuadro 50: Prueba de TUKEY al 5% para tratamientos de la variable altura de planta a los 138 días después de la siembra.	63
Cuadro 51: Datos tomados para la producción de papa a nivel comercial primera categoría (kg/ha).	64
Cuadro 52: ADEVA para la producción de papa a nivel comercial primera categoría (kg/ha).	64
Cuadro 53: Prueba de TUKEY al 5% para tratamientos en la producción de papa a nivel comercial primera categoría.	65
Cuadro 54: Datos tomados para la producción de papa a nivel comercial segunda categoría.	66
Cuadro 55: ADEVA de los Datos para producción de papa a nivel comercial segunda categoría.	66
Cuadro 56: Prueba de TUKEY al 5% para tratamientos en la producción de papa a nivel comercial segunda categoría.	67
Cuadro 57: Datos tomados de papa categoría tercera	68
Cuadro 58: ADEVA de los Datos tomados de papa categoría tercera.	68
Cuadro 59: Prueba de TUKEY al 5% para tratamientos de la papa categoría tercera.	69
Cuadro 60: Datos tomados: Producción total	70
Cuadro 61: ADEVA de los Datos tomados de producción total (kg/ha).	70
Cuadro 62: Prueba de TUKEY al 5% para tratamientos producción total kg /ha.	71
Cuadro 63: Datos de cálculos del costo – beneficio.	73

INDICE DE GRAFICOS.

Grafico 1: Signos de <i>Rhizoctonia solani</i>	9
Grafico 2: Sintomatología y daños que causa <i>Rhizoctonia solani</i>	11
Grafico 3: Ciclo de infección de <i>Rhizoctonia solani</i>	13
Grafico 4: Porcentaje de emergencia a los 45 después de la siembra.	40
Grafico 5: Porcentaje de plantas sanas a los 108 días después de la siembra. 46	
Grafico 6: Porcentaje de tubérculos sanos.	50
Grafico 7: Grosor de tallo a los 138 días después de la siembra.	57
Grafico 8: Altura de planta (cm) 138 días después de la siembra.....	63
Grafico 9: Papa comercial primera (kg / ha).	65
Grafico 10: Para la producción de papa a nivel comercial segunda categoría (kg/ ha).....	67
Grafico 11: Papa categoría tercera (kg/ ha).....	69
Grafico 12: Producción Total (kg/ ha).	71
Grafico 13: Costo - Beneficio.....	- 74 -

INDICE DE TABLAS.

Tabla 1: Operacionalización de variables	- 29 -
Tabla 2: Factores en estudio	31
Tabla 3: Características del ensayo.....	32

RESUMEN EJECUTIVO.

En la presente investigación se evaluó dos fungicidas (Fludioxonil, Thifluzamide) para control de *Rhizoctonia solani* en papa (*Solanum tuberosum*) con el motivo de mejorar rendimiento y calidad en el cultivo de la papa

La variedad Superchola fue utilizada por ser una de las más cultivadas en la provincia del Carchi.

El proceso práctico de la investigación, se inició aplicando los productos evaluados en la siembra realizando todas las labores necesarias del cultivo para todos los tratamientos y así lograr que cumpla con el ciclo (180 días).

Para medir las variables en estudio se implementó diez tratamientos incluido el testigo absoluto, cuatro repeticiones utilizando un Diseño de Bloques Completos al Azar (D.B.C.A), con arreglo factorial $A \times B + 1$, el factor A es la forma de aplicación y el factor B es el tipo de producto.

Las variables analizadas fueron: porcentaje de emergencia, incidencia de la enfermedad, grosor de tallo, altura de planta, rendimiento y relación costo-beneficio. Para determinar significación estadística se aplicó la Prueba de Tukey al 5% para: Tratamientos, Factor A, y para Factor B.

En la variable porcentaje de emergencia se determinó que los porcentajes más altos los obtuvieron los tratamientos A2B2 (Thifluzamide Semilla), A2B1 (Fludioxonil Semilla), A1B2 (Thifluzamide Surco), donde el tratamiento A2B2, (Thifluzamide Semilla) presenta mayor número de plantas germinadas a los 45 días con una porcentaje de 99,50 %, comparada con el testigo absoluto que presenta el 98,75 % de plantas emergidas.

En cuanto a grosor de tallo y altura de planta no existe diferencia estadística.

En cuanto a la incidencia de la enfermedad se evaluó contabilizando las plantas sanas sin encontrar diferencias estadísticas.

Los tratamientos que obtuvieron mayor rendimiento fueron A1B2 (Thifluzamide Suelo) y A3B1 (Fludioxonil Semilla-Suelo), donde el

tratamiento A1B2 (Thifluzamide Suelo) obtuvo un rendimiento mayor de 52946,88 kg/ha comparado con el testigo que obtuvo un promedio de 43656,25 kg/ha.

En cuanto al costo-beneficio, El tratamiento A1B2 (Thifluzamide Suelo), obtuvo mayor utilidad, por lo tanto el costo-beneficio es mayor con una cantidad de un dólar con veintiún centavos, esto explicando que por cada dólar que se invierte se gana 1,21 dólares, comparado con el testigo que brinda un costo-beneficio de 0.97 dólares.

ABSTRACT.

In the present investigation evaluated two fungicides (Fludioxonil, Thifluzamide) for control of *Rhizoctonia solani* in potato *Solanum tuberosum* with the purpose of improving performance and quality of potato.

The variety was used by Superchola be a variety most cultivated in the province of Carchi.

The practical process of research, we began using the products evaluated in planting performing all the tasks required for all crop treatments and achieve compliance with the crop cycle (180 days).

To measure the study variables was implemented ten treatments including absolute control, four replicates using a design of randomized complete block (RCBD) with factorial arrangement $A \times B + 1$, the factor A is the application form and factor B is the type of product.

The analyzed variables were: percentage of emergence, incidence of the disease, stem thickness, plant height, yield and cost. To determine statistical significance was applied to the Tukey test: Treatments, Factor A, and Factor B.

In the variable percentage of emergence was determined that the highest rates of treatment were A2B2 (Thifluzamide Seed), A2B1 (Fludioxonil Seed), A1B2 (Thifluzamide Groove), where treatment A2B2, (Thifluzamide Seed) presents a greater number of plants germinated at 45 days with a percentage of 99.50%, compared to the absolute control that has the lowest percentage of emerged seedlings.

Regarding thickness and height of the plant stem no statistical difference

Regarding the incidence of disease was assessed by accounting for healthy plants without finding statistical differences.

Treatments were obtained higher yields A1B2 (Thifluzamide floor) and a3b1 (Fludioxonil Seed - Ground), where treatment A1B2 (Thifluzamide Floor) obtained a higher yield of 52946, 88 kg per hectare compared with the control which received an average of 43656, 25 kg per hectare.

In terms of cost-benefit treatment A1B2 (Thifluzamide Floor) won most useful, therefore the cost-benefit is greater with an amount of one dollar and nineteen cents, this explaining that for every dollar spent earns a dollar and nineteen cents, compared with the control that provides a cost-benefit ninety five cents.

TARIPASHKAPA UCHILLAYACHISHKA YUYAYKUNA

Kay taripaypika ishkay sami hiwamiyuymantami kamaykunchik (Fludioxonil, Thiflusamide) hampikunamanta, ashtawankarin papa yurapi *Rhizoctonia solani* (solanum tuberosum) huru unkuyta harkankapa, shinashpa papa yurakunata hampishpa alli wiñashpa pukuchun munaymanta.

Carchi markapika Superchola papatami yali hampishka, chay papata yali tarpushpa pukuchimanta.

Kay taripay ruraykunataka, tukuylla tarpushka yurakunata kamaykushka, imashina yurakuna wiñakpi, pukukpipash kallaramanta hampishpa rikushpami llamkashkanchik, shinallata patsak pusak chunka (180) punchapilla pukushpa paktarichun rikushkanchik.

Kay taripaykunata tupunkapaka chunka kutintami tarpushpa, hampishpapash paktchishkanchik, chusku kutin ruraykunataka (D.B.C.A.) hapishpa rurashkanchik, $A \times B + 1$ unanchata allichishpa; A unanchaka imashina ruranatami rikuchin, shinallata B unanchaka ima kaktami rikuchin.

Imatalla rikushkakunaka kaykunami kan: mutsurishka llakikunapi churanamanta, unkuy imashina llakichikmanta, yurakapi imashina kakmanta, hatun yurata tupuyamanta, alli pukuk mirakmanta, shinallata kullkipi yanapakmanta. Shinapash tukuy kay taripashkata allita rikuchinkapaka, patsakmantaka pichka Tukey taripaytami paktachirirka, kay hampiykunata, factor A shinallata factor B rurayta paktachishpa.

Mutsurishka llakikunapi rikushpaka, yali ruraykunataka rikushkanchikmi kay A2B2 (Thiflusamide semilla) muyuta hampishpa, A2B1 (fludioxonil semilla) muyuta hampishpa, A1B2 (Thifluzamide surco) hampishpa; shinapash yalimi A2B2 (Thifluzamide semilla) muyukuna chusku chunka pichka punchapi wiñashka rikurin, patsakpi rikushpaka 99,50% patsakyarishkami rikurin, testigo absoluto-wan chimpapurashpaka, patsakmantaka 98,75 % patsakyarishka muyukunami wiñarishka.

Hatun yurata, raku kaspi yurata rikushkataka, mana imatapash rikurinchu.

Shinallata imapash unkuykuna yaykunataka, alli yurakunata yupashpa tariparkanchik.

Kay ruraykunami yali alli rikurishka kan: A1B2 (Thifluzamide Suelo), shinallata A3B1 (Fludioxonil Semilla-Suelo), maypimi A1B2 (Thifluzamide Suelo) yali yanapayta rikuchishka 52946,88 kg hectárea allpapi, chayshuk testigo nishkawan chimpapurashpaka 43656,25 kg hectárea allpapi paktashka.

Yanapayta, shinallata kullkipi rikushpaka, A1B2 (Thifluzamide Suelo) ruraymi yali mutsurishka rikurin, shinapash kullkipi rikushpaka shuk dólar yalimi rikurin.

INTRODUCCIÓN.

La papa (*Solanum tuberosum*) es el tercer cultivo más importante en el Ecuador por la superficie cultivada, en la producción se presentan graves problemas, entre otros es afectado con Rhizoctoniasis o costra negra causada por el hongo *Rhizoctonia solani* reduciendo los rendimientos y la calidad. En la provincia del Carchi, las condiciones ambientales son favorables para el cultivo y la incidencia de la enfermedad, lo cual hace que los costo de producción se incrementen y los rendimientos sean bajos. *Rhizoctonia solani* es un hongo que vive en el suelo y es un problema grave para el agricultor, cuya sintomatología es pudriciones de tallos, brotes y estolones, formación de tubérculos aéreos, enrollamientos de las hojas, presencia de esclerocios en tubérculos, por lo cual los rendimientos y calidad son bajos. Actualmente, existen productos alternativos en el mercado recomendados para el control de *Rhizoctonia solani*, en muchos casos de baja toxicidad, diferentes a los que utiliza el agricultor en forma convencional por lo que la eficiencia de estos productos es preciso conocerla, para disponer de alternativas modernas que permitan conjuntamente con la resistencia genética, hacer un manejo integrado más eficiente de la enfermedad.

I. EL PROBLEMA.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

En Ecuador la papa (*Solanum tuberosum*) es el tercer cultivo más importante, por la superficie cultivada y volúmenes de producción. En este cultivo se presenta una plaga comúnmente llamada costra negra, la cual es un grave problema ya que disminuye los rendimientos y calidad de la papa hasta en un 50%, ocasionado por la insuficiente existencia de fungicidas para realizar el control de este hongo patógeno *Rhizoctonia solani* (costra negra).

La provincia del Carchi muestra graves problemas en el control de este hongo *Rhizoctonia solani*, por que presenta las condiciones ambientales favorables para su desarrollo, lo cual hace que el hongo se disemine con mayor rapidez, provocando grandes pérdidas económicas para los agricultores, reduciendo la buena calidad de papa en la que se ha caracterizado esta zona.

Los agricultores comúnmente se aferran al uso constante y a la sobredosis de los productos para el control de enfermedades, como para el hongo *Rhizoctonia solani*, lo que genera resistencia de la enfermedad favoreciendo su dispersión en los suelos agrícolas.

La alta incidencia de este hongo *Rhizoctonia solani* ha provocado que los costo de producción se incrementen y con ello los agricultores emigren hacia las ciudades, provocando el abandono de los campos agrícolas, lo cual genera una problemática grave que debe tomarse en cuenta debido a que aumenta el desempleo en la provincia.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

¿Cuál de los fungidas es más eficiente para el control de *Rhizoctonia solani* (costra negra) en papa (*Solanum tuberosum*)?

1.3. DELIMITACIÓN.

- a. Campo: Agropecuario
- b. Área: Agronómica
- c. Espacial: Provincia del Carchi
- d. Temporal: 12 meses.
- e. Unidad de observación: Ensayo experimental.

1.4. JUSTIFICACIÓN.

Debido a la ineficiencia para el control de *Rhizoctonia solani* en la papa (*Solanum tuberosum*), se ve la necesidad de tomar una alternativa de control económica y ambientalmente viable, evaluando dos fungidas, para el control de *Rhizoctonia solani*, lo cual ayudará a aumentar la productividad y calidad en sus cosechas garantizando un producto de calidad al momento de la comercialización.

También se podrá disminuir la generación de especies resistentes de esta enfermedad, ya que no se usara productos excesivamente tóxicos, y se reducirá el grado de contaminación en los suelos.

De alcanzar resultados efectivos en el control de *Rhizoctonia solani*, con los fungidas se podrá capacitar a los productores de papa de la provincia del Carchi, sobre el modo de aplicación y mecanismo de acción que ejercen los fungidas, y así lograr reducir la incidencia de la enfermedad en este cultivo importante del Ecuador, por ser parte de la canasta básica familiar y por lo tanto de la seguridad alimentaria del país. También genera ocupaciones tanto para las labores del cultivo, como para el transporte, comercialización y transformación industrial, lo que atribuye en el mejoramiento de la calidad de vida de las personas vinculadas al cultivo.

1.5. OBJETIVOS.

1.5.1. Objetivo General.

Evaluar dos fungicidas para el control de *Rhizoctonia solani* en papa (*Solanum tuberosum*).

1.5.2. Objetivos Específicos.

1. Sustentar bibliográficamente la base teórica de las variables a estudiarse.
2. Medir la incidencia de la enfermedad bajo la influencia de los productos evaluados.
3. Evaluar el rendimiento y calidad en papa frente a los plaguicidas evaluados.
4. Realizar el análisis costo – beneficio de los tratamientos evaluados.

II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.

Muchas instituciones privadas de todos los países han creado un gran interés por realizar investigaciones para el control de la enfermedad conocida como *Rhizoctonia solani*. Dentro de estas investigaciones tenemos las siguientes descritas a continuación:

E.E. Sta. Catalina del INIAP (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias) Quito-Ecuador, (2005), ha realizado el estudio de la “Determinación de fungicidas para el control de *Rhizoctonia solani*, en el cultivo de la papa” con el objetivo de determinar la eficiencia de fungicidas para el control de *Rhizoctonia solani*, en el cultivo de la papa. Debido al problema que la costra negra producida por el hongo *Rhizoctonia solani*, es una de las principales causas para la disminución de rendimientos en papa, utilizando dos manejos de suelo: monocultivo de papa y proveniente de potrero, se evaluaron 18 tratamientos en cada caso de suelo. Luego de realizar la investigación concluyen que el mejor producto para controlar costra negra fue Azoxistrobina (amistar). El fungicida biológico Trichoderma Harzianum solo controla costra negra como un componente más de manejo integrado. Benztiazol (Busan) fue el que menos controló la costra negra. Se recomienda verificar los resultados con los dos mejores productos.

Los lotes de terreno provenientes de rotación de cultivos o potreros pueden ser utilizados para la siembra del cultivo de papa. Como semilla se debe usar tubérculos con 0 y máximo 10 por ciento de infección de costra negra. Tubérculos con infecciones mayores al 10 por ciento no se deben usar como semilla ni aun en terrenos provenientes de potreros.

El Instituto Nacional de Investigación Agraria, EE. Santa Ana – Huancayo, (2004). Realiza una investigación en “Control de Enfermedades de Suelo; Rhizoctonia, Verticillum y Fusarium, en el cultivo de papa, Sierra Central Del Perú”. Debido a que se llegó a observar que en los últimos años en el valle del Mantaro, Jauja y Tarma (Departamento de Junín), incrementó la incidencia y severidad de hongos de suelo, afectando en promedio un 30% de la cosecha total pese a que tuvo algún tipo de control, incrementándose

el porcentaje de ataque de acuerdo al grado de infestación del suelo, originando costos altos para su control debido a alta frecuencia y dosis de aplicación de agroquímicos, lo que muestra la necesidad de incrementar estrategias de manejo efectivo de estas enfermedades. Luego de realizar la investigación se concluye que en los primeros años se observó que el tratamiento a base de Sulfato de Cobre favoreció en mayor control, menor gasto económico y como nutriente en comparación a Benomyl, iniciándose posteriormente ensayos de dosis y modo de aplicación de Sulfato de Cobre. Al final del ciclo de ensayos se determinó que la aplicación fraccionadas en prácticas agronómicas de este producto, a la siembra y aporque, presentaron mayor porcentaje de tubérculos sanos, libre estructuras de conservación y ambientalmente más benigna.

2.2. FUNDAMENTACIÓN LEGAL.

EL Art. 13.- de la Constitución, describe sobre el derecho del Buen Vivir. Las personas y colectividades tienen derecho al acceso seguro y permanente a alimentos sanos, suficientes y nutritivos; preferentemente producidos a nivel local y en correspondencia con sus diversas identidades y tradiciones culturales. El Estado ecuatoriano promoverá la soberanía alimentaria.

Según el reglamento para los plaguicidas, Art. 5.- Para que un plaguicida pueda ser importado libremente, como para que pueda ser formulado, fabricado, distribuido y comercializado deberá ser registrado en el Ministerio de Agricultura y Ganadería de acuerdo a las normas de este reglamento. El registro de los plaguicidas se lo hará a solicitud de parte interesada o se lo podrá realizar de oficio por el propio Ministerio de Agricultura y Ganadería. El Ministerio de Agricultura y Ganadería deberá facilitar el registro del mayor número de plaguicidas posible siempre que los mismos cumplan con las normas legales y reglamentarias respectivas. El Ministerio procurará la colaboración de organismos internacionales y entidades de control de otros países con el propósito de mantener su registro constantemente actualizado.

Según el reglamento para los plaguicidas altamente tóxicos, Art.28.- Los plaguicidas extremada y altamente tóxicos solo podrán expendirse en

establecimientos que dispongan de las medidas de seguridad y en locales aprobados por el Ministerio de Salud Pública. Un Ingeniero Agrónomo, debidamente colegiado y registrado, intervendrá en los términos previstos en el Art. 21 de la Ley No. 73 publicado en el Registro Oficial No. 442 de 22 de mayo de 1990.

El Art. 33.- Empleo de los plaguicidas.- Los plaguicidas solamente se podrán emplear de acuerdo con las recomendaciones constantes en la etiqueta o a las que formule el profesional autorizado, observando el tiempo específico de cada plaguicida por cultivo, establecido por el Ministerio de Agricultura y Ganadería.

2.3. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.

La papa es muy importante en el Ecuador, por ser parte de la canasta básica familiar y por lo tanto de la seguridad alimentaria del país. Además, genera mano de obra tanto para las labores del cultivo, como para el transporte, comercialización y transformación industrial, lo que redundará en el mejoramiento de la calidad de vida de las personas vinculadas al cultivo.

Tradicionalmente se ha considerado que el manejo integrado de plagas (MIP), tuvo origen a comienzos de la década de los años 70, como reacción a la crisis ambiental generada por la revolución verde, al uso excesivo e irracional de los plaguicidas. Históricamente el origen conceptual de los principios que rigen el Manejo Integrado de Plagas, tuvo lugar algunas décadas antes y coincide con el origen de lo que se conoce como la "Revolución Biológica".

El primer compuesto en usarse como fungicida fue el sulfato de cobre en el Siglo XVII para controlar el mildiu de la vid en Europa. Luego el caldo bordelés se generalizó como fungicida a partir de 1882. Por las dosis altas de aplicación fue desplazado en 1930 cuando se desarrollaron los ditiocarbamatos, que hoy en día siguen siendo importantes fungicidas preventivos.

La era de los fungicidas sistémicos se inició en 1966 con el desarrollo de las oxantinas. En 1984 se introdujeron las fenilamidas, que son específicas para ficomicetes. En 1988 aparecieron los benzimidazoles. En 1988 se desarrollaron también los inhibidores de ergosterol, que controlan los mismos grupos de hongos que los benzimidazoles.

“El género *Rhizoctonia* fue descrito por primera vez por De Candolle (1815), mientras que *R. solani*, la más importante de las especies de este género, fue descrita por Kühn (1858)”.

2.4. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA.

2.4.1 Rhizoctoniasis o costra negra.

2.4.1.1. Importancia.

(Agrios, 2007) menciona que Rhizoctoniasis o costra negra es producido por *Rhizoctonia solani*, el cual es uno de los hongos patógenos, que se presenta en la mayoría de cultivos, ocasionando daños severos, tanto en parte aérea como en la parte subterránea de la planta.

(Oyarzun, et al, 2002) manifiesta que *Rhizoctonia solani*, es uno de los hongos que ocasiona grandes pérdidas a los agricultores de nuestro país, debido a que presenta las condiciones ambientales adecuadas para su desarrollo.

2.4.1.2. Taxonomía

Subdivisión	Deuteromycota
Clase	Agonomycetes
Orden	Agonomycetales (Myceliales)
Genero	Rhizoctonia
Especie	Solani

Fuente: (Agrios, 2007).

2.4.1.3. Signos

Este patógeno presenta signos macroscópicos: corresponden a esclerocios sobre los tubérculos y signos microscópicos: corresponde a un micelio de color café que se presenta en los canchales, en los cuales se observa hifas con ramificación en ángulo recto. La principal característica de este hongo es que sus hifas al ramificarse disminuyen el diámetro y luego vuelven al tamaño original (Castro & Contreras, 2011, p. 27).

Castro & Contreras, (2011) afirma: “También se presenta un micelio blanquecino en la base del tallo, esta corresponde a la fase sexual o reproductiva, donde se observa formación de basidiosporas en basidias, que corresponde a estructuras de resistencia” (p. 27).

Castro & Contreras, (2011) indica que en los tubérculos se forman esclerocios de color negro a café oscuro. Estos esclerocios tienen la facilidad de presentarse en tubérculos maduros también cuando se encuentran en rastros por mucho tiempo, pero siempre dependiendo de las condiciones ambientales.

Grafico 1: Signos de *Rhizoctonia solani*



Fuente (Castro & Contreras, 2011).

2.4.1.4. Reproducción Sexual.

Agrios, (2007) asegura que durante mucho tiempo se pensó que el hongo *Rhizoctonia solani* no lograba reproducirse, pero ahora ya se ha identificado células reproductivas que permiten su reproducción.

“En condiciones ambientales adecuadas, el hongo desarrolla la forma sexual de un basidiomiceto, denominado *Thanatephorus cucumeris*, y es

común encontrarlo en Carchi, Tungurahua y Chimborazo” (Oyarzun, et al, 2002, p. 111).

2.4.1.5. Sintomatología.

Oyarzun, et al, (2002) expresa que este hongo presenta pudriciones en brotes, tallos, raíces y estolones, llegando causar grandes daños en la parte afectada. Cuando el ciclo del cultivo ha avanzado las hojas se tornan enrolladas y amarillas, esto debido al mal desarrollo de la raíz que ha sido afectada, en la fase inicial de la planta.

En la base de los tallos también se observa tubérculos aéreos debido a la acumulación de azúcares y carbohidratos que no pueden ser transportados al tubérculo por las lesiones de raíces y estolones que se producen cuando la planta es joven (Oyarzun, et al, 2002).

Gallegos, (2009) manifiesta que los brotes secundarios que se desarrollan posteriormente son menos vigorosos, emergiendo tardíamente y produciendo una población menos homogénea de plantas”.

Grafico 2: Sintomatología y daños que causa *Rhizoctonia solani*.



(citado por Castro & Contreras, 2011).

2.4.1.6. Diseminación.

Castro & Contreras (2011) sostiene que este hongo tiene la capacidad de sobrevivir en el suelo y en la superficie de tubérculos por mucho tiempo en forma de esclerocios. El micelio también puede sobrevivir en la materia orgánica que se encuentra en el suelo, dependiendo que las condiciones sean favorables para su desarrollo.

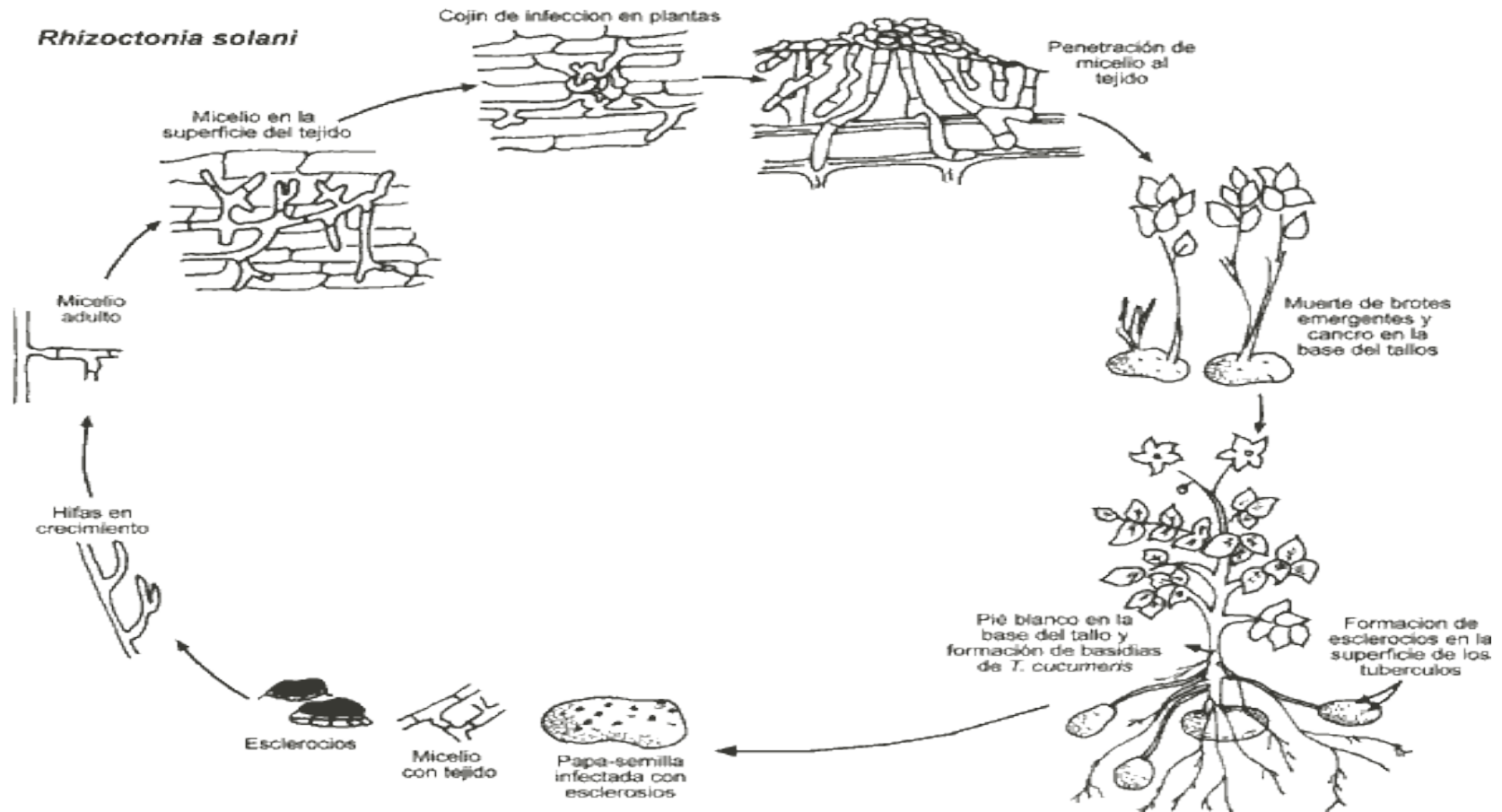
La propagación se realiza por el tubérculo a temperaturas muy diversas. Los daños más severos se producen en la emergencia de las plantas, cuando las condiciones ambientales no son las adecuadas para que la planta pueda desarrollar con facilidad (CIP, 1996).

2.4.1.7. Ciclo.

Ceresini (1999) revela que los esclerocios producen micelio, que al momento de entrar en contacto con una planta llegan a infectar, causando lesiones en la parte externa, con la ayuda de las enzimas extracelulares como la celulosa, cutina y pectina, que degradan componentes de la pared celular para lograr extraer nutrientes necesarios en su desarrollo.

Ceresini (1999) también menciona que el hongo al momento de inoculación destruye las células de las plantas, las hifas continúan el crecimiento y colonización del tejido muerto formando nuevos esclerocios, la infección se realiza en la parte interna o externa del tejido siempre y cuando el material vegetal y tubérculo-semilla esté disponible.

Grafico 3: Ciclo de infección de *Rhizoctonia solani*.



(Castro & Contreras, 2011).

2.4.1.8. Condiciones ambientales para el desarrollo del patógeno.

“Con respecto a la mayoría de especies del hongo la temperatura óptima para que se produzca la infección se encuentra cerca de 15-18 °C, pero la enfermedad es más severa en suelos que son moderadamente húmedos que en suelos secos” (Agrios, 2007, p. 512).

2.4.1.9. Control.

Para controlar esta enfermedad se necesita trabajar con semilla certificadas, buena desinfección de semillas con químicos preventivos, evitar la humedad excesiva, evitar el monocultivo, evitar la presencia de tubérculos en rastrojos (Theodoracopoulos, Arias, & Ávila, 2008).

2.4.1.10. Manejo Integrado de Plagas.

Losada (2007) afirma que el manejo integrado de plagas necesita conocer las condiciones climáticas adecuadas, fisiología de crecimiento de una planta y capacidad de resistencia hacia las plagas, que la planta presenta para que no afecte en el rendimiento.

2.4.1.11. Control químico.

Es importante tener claro el organismo y enfermedad que está afectando nuestro cultivo, antes de decidir qué tipo de producto vamos a aplicar, la mayoría de ellos presenta una acción específica sólo hacia ciertos patógenos. De igual forma se debe tener presente que algunos sólo tienen acción preventiva, otros curativa y otros erradicante (Sandoval, 2004).

2.4.1.11.1. Fungicidas.

Lorente (2007) expresa que los fungicidas se utilizan para controlar enfermedades causadas por hongos, deben ser selectivo, pero no afectar a la planta huésped. También los hongos tienen muchas generaciones cada temporada de cultivo. Por lo tanto se debe aplicar las veces sea necesario para proporcionar un control eficaz.

2.4.1.11.2. Clases de fungicidas.

a) Fungicida de contacto o protectantes (preventivos).

Cook (2009) asegura que la mayoría de fungicidas modernos, que se encuentran dentro de esta categoría, previenen las infecciones causada por patógenos; entonces los fungicidas protectantes de superficie actúan solamente contra estructuras fungosas que afectan en la parte externa de la planta hospedera, especialmente antes y durante la germinación de esporas (Cook, 2009).

Fludioxonil: pertenece al grupo de los Fenilpirrol. Es un fungicida preventivo, de contacto, de amplio espectro para tratamiento de semillas; contra enfermedades provenientes de hongos Ascomycetos, Deuteromycetos, Basidiomicetos, presentes en la semilla y en el suelo.

Mecanismo de acción: Fludioxonil bloquea la acción de una enzima, la proteíno-quinasa, quien es la encargada de catalizar la fosforilación de la enzima reguladora de la síntesis del glicerol, compuesto, que se encarga de regular la presión osmótica intercelular, a través de los procesos de intercambio de la membrana. De esta manera, la enzima reguladora no se desactiva y se estimula la síntesis del glicerol que al acumularse produce una hipertrofia que acaba destruyendo las células del hongo, este modo de acción bioquímico es específico de los Fenilpirrol (Syngenta, 2010)

b) Fungicidas sistémicos (curativos).

Un fungicida sistémico es aquel compuesto que al ser absorbido y transferido al interior de la planta la protege del ataque de hongos patógenos, limita o erradica una infección existente, razón por la cual son llamados quimioterapéuticos vegetales (Cremilyn, 1990).

Thifluzamide: Es un nuevo fungicida sistémico del grupo de los Carboxianilidas, con actividad preventiva y curativa, utilizado en el tratamiento de semillas. Actúa sobre *Rhizoctonia solani*. El mecanismo de acción: Se absorbe rápidamente por raíces y hojas, traslocándose. Inhibe la deshidrogenasa succinato en el ciclo del ácido carboxílico (Pro-Agro, 2009).

Fitotoxicidad: No es fitotóxico si se aplica en dosis y forma de aplicación recomendada. Es un producto ligeramente tóxico (Pro-Agro, 2009).

2.4.1.11.3. Resistencia a fungicidas.

Cepas resistentes a fungicidas se desarrollan espontáneamente en baja frecuencia en la naturaleza. La utilización de un fungicida específico actúa como medio de selección y cuando se abusa de la utilización de este fungicida la cepa resistente se vuelve predominante. La resistencia a fungicidas se presenta básicamente para los fungicidas que tienen mecanismos de acción muy específicos como el caso de las Benzimidazoles y Phenylamidas. Para evitar el establecimiento de cepas resistentes se debe monitorear el desarrollo de la resistencia, alternar el uso de fungicidas de diferente modo y mecanismo de acción, evitar el uso de fungicidas en forma curativa y manejar las enfermedades bajo el concepto del manejo integrado. (Oyarzun, et al, 2002, p. 161).

2.4.1.12. Desinfección de semillas.

Este proceso puede eliminar a la mayoría de los patógenos fúngicos de la superficie del tubérculo, además protege la infección de hongos una vez que estén en el suelo. Este tratamiento no controla virus y presenta un bajo control sobre bacterias que atacan el cultivo. La desinfección de semillas es conveniente realizarla una vez lavados los tubérculos, esto es debido a que la mayoría de los desinfectantes no son efectivos sobre superficies sucias, estos se ven rápidamente inactivados por la materia orgánica y el suelo (Secor, 1993).

2.4.1.13. Desinfección de suelos.

Lorente (2006) afirma: “La desinfección de suelo es una práctica agrícola que consiste en la aplicación de pesticidas o vapor de agua con la finalidad de eliminar o al menos reducir, los organismos parásitos de las plantas cultivadas que existen en el suelo” (p. 68).

Este proceso cumple con la necesidad de los agricultores, específicamente para el control de hongos y nematodos que se encuentran infectando el suelo. Este labor se debe realizar antes de la siembra del cultivo de modo preventivo (Lorente, 2007).

2.4.2. Cultivo de papa *Solanum tuberosum*.

2.4.2.1. Importancia de la papa.

“La provincia del Carchi tiene la mayor producción de papa, a nivel nacional. Su rendimiento es en promedio de 21.7t/ha. Aunque solo ocupa el 25 % de la superficie nacional dedicada al cultivo de papa” (Andrade, Bastidas, & Sherwood, 2002, p. 28).

2.4.2.2. Clasificación taxonómica.

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Subclase: Asteridae

Orden: Solanales

Familia: Solanaceae

Género: Solanum L.

Especie: Solanum tuberosum L.

Trujillo, 2003 (citador por Barragán, 2010).

2.4.2.3. Variedades.

Cada zona del país produce variedades de papa diferentes las cuales se clasifican en dos grupos: nativas y mejoradas, las primeras corresponden a cultivares locales que han sido sometidos a un proceso de selección empírica por miles de años por parte de los agricultores. Entre las variedades más importantes que se cultiva en la Provincia del Carchi tenemos las siguientes:

Cuadro 1: variedades de papa que se cultivan en la Provincia del Carchi.

Zona de cultivo	Variedad
Provincia del Carchi	Chola Superchola Gabriela Esperanza María Fripapa 99 IC-Capiro Margarita Ormus Yema de huevo

Fuente: (Cuesta, et al, 2002, p. 42).

2.4.2.4. Descripción Botánica.

2.4.2.5. Raíz.

Villafuerte (2008) detalla que la papa presenta raíces fibrosas, muy ramificadas, finas y largas. Las raíces prefieren suelos profundos debido a que presentan bajo poder de penetración para realizar su crecimiento.

“La papa posee un sistema radicular rizomático en el que se forman los tubérculos” (Lorente, 2006, p. 586).

2.4.2.6. Tallo.

Cuesta, et al (2002) afirma: “Los tallos pueden ser gruesos, leñosos, robustos y fuertes, pueden alcanzar una altura entre 0.60 a 1.50m” (p. 33).

2.4.2.7. Tubérculos.

“Poseen forma elíptica a ovalada; piel rosada y lisa, concreta alrededor de los ojos, pulpa amarilla pálida sin pigmentación y ojos superficiales” (Cuesta, et al, 2002, p. 44).

Lorente (2006) asegura que los tubérculos son de forma redondeada, que se producen en tallos subterráneos.

2.4.2.8. Hojas.

Las hojas son compuestas y pignadas. Las hojas primarias de plántulas pueden ser simples, pero una planta madura contiene hojas compuestas en par y alternadas. Las hojas se encuentran en forma alterna a lo largo del tallo, dando un aspecto frondoso al follaje (Cuesta, et al, 2002, pág. 33).

2.4.2.9. Inflorescencias.

Las inflorescencias se encuentran situada en la extremidad del tallo y sostenidas por un escapo floral (Villafuerte, 2008).

2.4.2.10. Fruto.

“El fruto de la papa es una baya pequeña, carnosa que contiene semillas sexuales. La baya posee forma ovalada, de color verde amarillento o castaño rojizo. Posee dos lóculos con un promedio de 200 a 300 semillas” (Cuesta, et al, 2002, pág. 35).

2.4.2.11. Flor.

“Las flores nacen en racimos y por lo regular son terminales. Cada flor contiene órganos masculino (androceo) y femenino (gineceo). Son pentámeras (poseen cinco pétalos) y sépalos que pueden ser de varios colores, pero comúnmente blanco, amarillo, rojo y púrpura” (Cuesta, et al, 2002, pág. 34).

2.4.2.12. Ciclo de vida de la planta.

El ciclo de la papa empieza con el desarrollo de los brotes, en el tubérculo-semilla que llegan a formar los tallos, y en la base de estos comienzan a emerger las raíces. En el crecimiento vegetativo comienza la fotosíntesis, desarrollo de tallos, hojas en la parte aérea, desarrollo de raíces y estolones en la parte subterránea. El inicio de la tuberización en los tubérculos se forman en la punta de los estolones en la parte subterránea, en la mayoría de los cultivares el fin de esta etapa coincide con el inicio de la floración. El llenado de tubérculos se produce debido a la acumulación de agua, nutrientes y carbohidratos, los tubérculos se convierten en la parte dominante de la deposición de carbohidratos y nutrientes inorgánicos. La Maduración se produce debido a que disminuye la fotosíntesis, el crecimiento del tubérculo también disminuye, la planta toma un color amarillento y eventualmente muere, en este punto el tubérculo alcanza su máximo contenido de materia seca y tiene la piel bien formada (Theodoracopoulos, et al, 2008).

2.4.2.13. Requerimientos Edafoclimáticos.

2.4.2.13.1. Temperatura.

“La planta requiere temperaturas de 13 y 18°C. Al efectuar la plantación la temperatura del suelo debe ser superior a los 7°C” (Villafuerte, 2008).

2.4.2.13.2. Humedad.

La humedad relativa moderada es un factor a tener en cuenta, de esto depende el rendimiento del cultivo. La papa no necesita exceso de humedad al momento de la germinación y en la floración hasta la maduración por que puede ser perjudicial (Villafuerte, 2008).

2.4.2.13.3. Suelo.

Villafuerte (2008) narra que la papa suele adaptarse en la mayoría de suelos, pero en ocasiones le afectan los terrenos compactos y pedregosos. Requiere suelo arenoso, los suelos arcillosos no son recomendados para la papa. La planta presenta mayor rendimiento en rangos de pH 5,5–7 (Guerrero, 1999).

2.4.2.13.4. Luz.

La luz es un factor muy importante para obtener una buena tuberización y fotosíntesis, los fotoperiodos cortos son los adecuados para obtener una buena tuberización y los largos ayudan en el crecimiento y actividad fotosintética (Villafuerte, 2008).

2.4.2.13.5. Altitud.

“La papa logra obtener una buena producción, en parámetros de 2.800-3.600 m. s n. m.” (Cuesta, et al, 2002, pág. 44).

2.4.2.13.6. Precipitación.

“La precipitación adecuada para que el cultivo tenga un buen desarrollo es de 500 y 1,200 mm/año” (Theodoracopoulos et al, 2008).

2.4.2.14. Aspectos agronómicos.

2.4.2.14.1. Preparación del suelo.

Lorente (2007) afirma que la papa requiere suelos homogéneos, mullidos y aireados para obtener buenos rendimientos. Debe realizarse una arada profunda, y pases de grada para obtener una buena producción.

2.4.2.14.2. Siembra.

Enriquez (2002) asegura que la siembra se debe realizar depositando la semilla en el fondo del surco y tapándola con tierra necesaria para obtener un brote adecuado, la distancia depende de la variedad sembrada.

2.4.2.14.3. Fertilización.

“Las papas requieren niveles de fertilidad adecuados del suelo, para una buena producción. El abonado de fondo por hectárea es de 80 kg de N, 70-100 kg de P_2O_5 y 200 -300 kg de K_2O ” (Lorente, 2006, pág. 586).

2.4.2.14.4. Control de malezas.

El control de malezas, es un labor muy a tener en cuenta a medida que se vayan presentando, porque estas compiten por luz, agua y nutrientes, además son hospederos de plagas y enfermedades que afectan el rendimiento del cultivo (Sanchez, 2003).

2.4.2.14.5. Labores culturales.

Estas labores son necesarias en este cultivo para lograr que el rendimiento sea alto, a los 20 días después de la siembra, se debe realizar el retape con la finalidad de eliminar malas hierbas y aplicar el 50% de la fertilización edáfica. El medio aporque se lo realiza a los 50 días después de la siembra como objetivo de aflojar superficialmente al suelo, evitar la pérdida de humedad y lograr el control oportuno de malezas. El aporque se lo debe realizar entre los 63 días después de la siembra con el fin de dar sostén a la planta y cubrir los estolones para favorecer la tuberización. Estas labores se realizan en forma manual o mecanizada (Villafuerte, 2008).

2.4.2.14.6. Cosecha.

La cosecha se realiza cuando la planta termina completamente su maduración. Los tubérculos se deben desprender con facilidad de los estolones y su epidermis debe estar tuberizada (Guerrero, 1999).

2.4.2.14.7. Rendimiento.

“El cultivo de papa alcanza producciones de 30 tn/ha” (Cuesta, et al, 2002, pág. 44).

2.4.2.14.8. Almacenamiento.

“Para semilla: Se debe almacenar semilla seleccionada por variedad, tamaño, madura y en buen estado. Bodegas de almacenamiento, desinfectadas, sin excesos de humedad ni de temperatura y ventiladas; evite la luz directa” (Villafuerte, 2008).

“Para consumo: bodegas con buen estado sanitario, con temperatura lo más baja posible, humedad relativa alta; suficiente ventilación y ausencia de luz” (Villafuerte, 2008).

2.4.2.14.9. Usos de la papa en Ecuador.

“La papa Superchola en el Carchi es consumida en fresco: sopas y puré. Consumo para procesamiento: papas fritas en forma de hojuelas (chips) y a la francesa” (Cuesta, et al, 2002, pág. 44).

2.4.2.14.10. Principales plagas que atacan al cultivo de papa *Solanum tuberosum*.

En la provincia del Carchi se ha considerado al gusano blanco (*Pemnotrypex bórax*) como el huésped específico de la papa, minador de hoja (*Liriomyza sp.*), polilla guatemalteca (*Tecia solanivora*). También existen una variedad de insectos masticadores que atacan al cultivo de papa que ocasionan daños en la papa, reduciendo el rendimiento de la producción del cultivo (Crissman, 2003).

2.4.2.14.11. Enfermedades que atacan al cultivo de papa.

a) Enfermedades Bacterianas

Marchitez Bacteriana (*Ralstonia solanacearum*), Pierna Negra y Pudrición Blanda (*Erwinia spp.*), Pudrición Anular (*Clavibacter michiganensis subsp. sepedonicus*), Sarna Común (*Streptomyces scabies*) CIP, 1996).

b) Enfermedades Fungosas

Roña (*Spongospora subterranea*), Verruga (*Synchytrium endobioticum*), Tizón Tardío (*Phytophthora infestans*), Pudrición Rosada (*Phytophthora erythroseptica*), Oidiosis (*Erysiphe cichoracearum*), Tizón Temprano (*Alternaria solani*), Esclerotiniosis (*Sclerotinia sclerotiorum*), Pudrición Basal (*Sclerotium rolfsii*), Torbo (*Rosellinia sp.*), Rhizoctoniasis (*Rhizoctonia solani*), Pudrición Seca y Marchitez por Fusarium (*Fusarium spp.*), Marchitez por Verticillium (*Verticillium albo-atrum, V. dahliae*), Carbón (*Thecaphora (Angiosorus) solani*) CIP, 1996).

c) Enfermedades Virales

Enrollamiento de las Hojas (PLRV), Virus Y y Virus A de la papa (PVY y PVA), Mosaicos (PVX, PVS, PVM, también PVY y PVA), Moteado de la papa Andina (APMV) y Virus Latente de la Papa Andina (APLV), "Mop-Top" de la papa (PMTV), "Calico" y "Aucuba" (AMV, PAMV, TRSV, PBRSV, TBRV), Amarillamiento de las Nervaduras de la papa (CIP, 1996).

2.5. HIPÓTESIS.

2.5.1. Afirmativa:

Existe diferencia significativa entre los dos fungicidas (Fludioxonil, Thifluzamide) para el control de *Rhizoctonia solani* en papa (*Solanum tuberosum*).

2.5.2. Nula:

No existe diferencia significativa entre los dos fungicidas (Fludioxonil, Thifluzamide) para el control de *Rhizoctonia solani* en papa (*Solanum tuberosum*).

2.6. VARIABLES.

- Dependiente = Control de *Rhizoctonia solani* en papa (*Solanum tuberosum*).
- Independiente = Fungicidas, Forma de aplicación.

III. METODOLOGÍA.

3.1. MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.

La presente investigación es cuali-cuantitativa, cualitativa porque se evalúa variables, durante el transcurso de la investigación, la eficiencia de los fungicidas frente a la presencia del hongo patógeno e investigación cuantitativa porque se obtiene datos numéricos que nos ayudan a obtener el resultado positivo o negativo en el control de *Rhizoctonia solani*.

3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN.

La presente investigación es de campo y experimental, porque se emplea un experimento en campo utilizando un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con arreglo (A X B + 1) (A= aplicación) (B= plaguicidas), que permitirá analizar las variables en estudio. Mediante la conformación de unidades experimentales se podrá obtener la información necesaria, para determinar qué producto tendrá mayor control de *Rhizoctonia solani*; e investigación aplicada por que se recopiló información científica necesaria para ser analizada y poner en práctica mediante el conocimiento del investigador, además se probó la efectividad de los controles de *Rhizoctonia solani*, también será bibliográfica ya que esta investigación fue consultada en libros, revistas e internet.

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN.

3.3.1. Población.

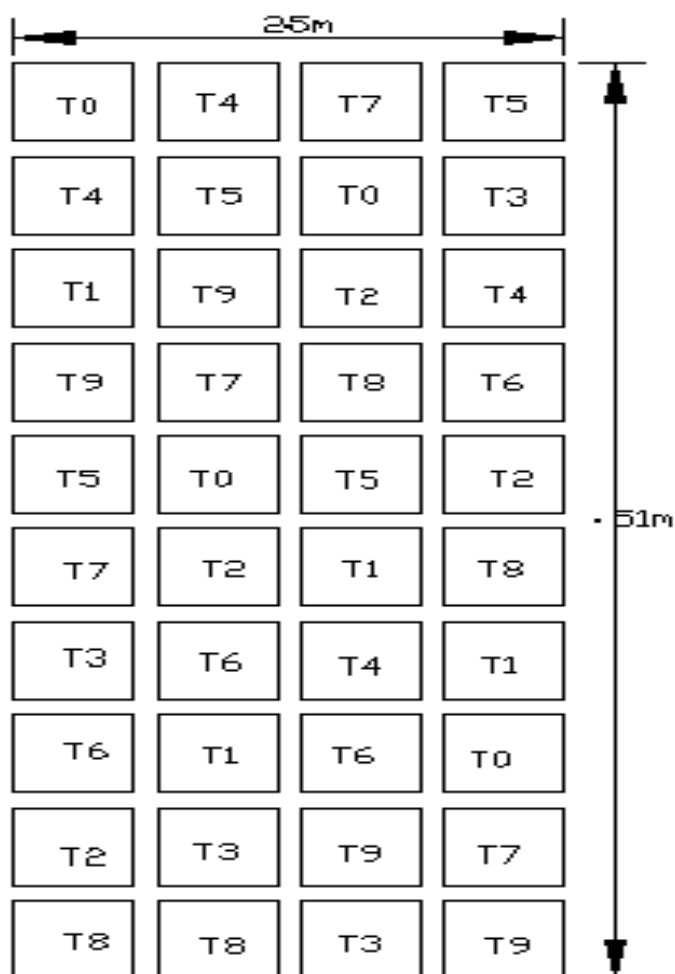
Esta investigación se fundamentó en un diseño experimental en campo, donde se evaluó dos fungicidas (Fludioxonil, Thifluzamide) comparado con un testigo químico (sulfato de cobre) y testigo absoluto, para controlar el hongo *Rhizoctonia solani*. El diseño experimental se describe a continuación.

Cuadro 2: Características del diseño experimental.

Características del diseño experimental		
Ensayo total	Repeticiones	4
	Tratamientos	10
	Área total del ensayo	1275m ²
	Área neta del ensayo:	800 m ²
Parcela Total	Largo	5m
	Ancho	4m
	Área total	20m
	Distancia entre plantas	0.50m
	Distancia entre surco	1m
Parcela neta	Largo	4m
	Ancho	2m
	Área total	8m

Elaborado por: Pozo Víctor, 2012.

Cuadro 3: Distribución de las unidades experimentales.

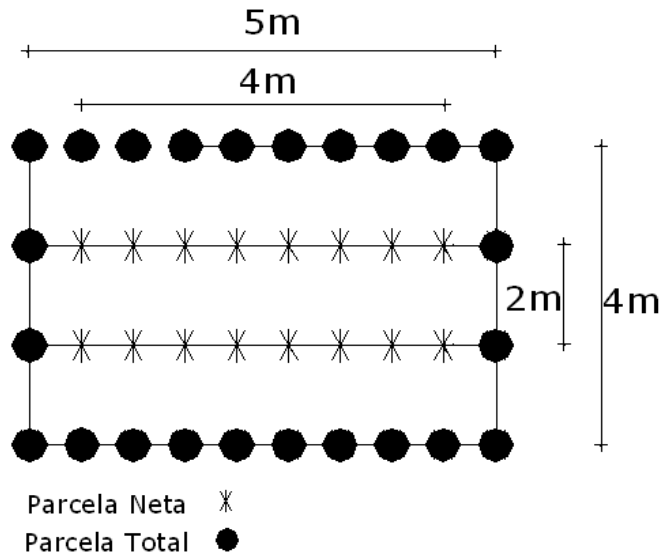


Elaborado por: Pozo Víctor, 2012.

3.3.2. Muestra.

La muestra de la investigación es la parcela neta, cuyas características se describen en el cuadro 4.

Cuadro 4: Descripción de la parcela neta.



Elaborado por: Pozo Víctor, 2012.

3.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

Tabla 1: Operacionalización de variables

Hipótesis	VARIABLES A MEDIRSE.	DESCRIPCIÓN DE LA VARIABLE.	INDICADOR.	TÉCNICA.	INFORMANTE.
Los fungicidas (Fludioxonil, Thifluzamide) controlan (Rhizoctonia solani) en papa (Solanum tuberosum).	Porcentaje de emergencia	Es el número de plantas germinadas por parcela.	% de germinación a los 45 días.	Medición y observación	Investigador
	Incidencia de la enfermedad	Daño afectado en la parte de la planta.	% de plantas sanas a los 48, 78, y 108 días. % de tubérculos aéreos a los 108 días.	Medición y observación	Investigador
	Altura de planta	Es el crecimiento producido por la reacción de los productos a evaluarse.	Se midió en cm.	Medición y observación	Investigador
	Grosor de tallo	Su análisis determina la fortaleza de la planta que le brindan los fungicidas.	Se midió en cm.	Medición y observación	Investigador
	Rendimiento	Determina kg de papa por hectárea que se obtiene, por cada tratamiento.	Se calculó Kg/ha.	Medición y observación	Investigador
	Costo	Determina la utilidad que se obtiene por cada tratamiento.	Se calculó el costos de producción	Medición y observación	Investigador

Elaborado por: Pozo Víctor, 2012.

3.5. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.

3.5.1. Fuentes bibliográficas.

La información bibliográfica se la realizó a través de libros, manuales electrónicos, revistas científicas e investigaciones realizadas, referentes al tema.

3.5.2. Información procedimental.

Para realizar esta investigación se consideró la localización del experimento, factores en estudio, análisis funcional, las variables a evaluarse y manejo específico del experimento.

3.5.3. Localización del experimento.

La presente investigación se realizó en la provincia del Carchi, Cantón San Pedro de Huaca.

a. Datos Informativos del Ensayo.

El ensayo fue implantado el día 20 de diciembre del 2011 en la provincia del Carchi, Cantón Huaca en la Finca experimental san Francisco, cuya altitud es de 2945, latitud 19 80 01 UTM y longitud de 19 80 01 UTM.

a.1 Datos de temperatura y precipitación mensual en el lugar de implantación del ensayo.

Cuadro 5: Datos de temperatura mensual en el lugar de implantación del ensayo.

Medidas	Total
Temperatura	12,8 °C
Precipitación	800 mm

Fuente: Datos climatológicos de la estación de la Hacienda Experimental San Francisco de la UPEC.

b. Factores en estudio.

En la presente investigación “Evaluación de dos fungicidas (Fludioxonil, Thifluzamide) para el control de *Rhizoctonia solani* en papa *Solanum tuberosum*” (Tabla 2).

Tabla 3: Factores en estudio

	A1	Desinfección (Suelo)
Factor A= Aplicación	A2	Desinfección (Semilla)
	A3	Desinfección (Suelo –Semilla)
	B1	(Fludioxonil) Celest
Factor B= Plaguicida	B2	(Thifluzamide) Pulsor
	B3	(Sulfato de cobre) Phytton

Elaborado por: Pozo Víctor, 2012.

3.5.4. Tratamientos.

Cada tratamiento presenta un producto con una forma de aplicación como se describe en el siguiente cuadro.

Cuadro 6: Descripción de Tratamientos.

Tratamientos	Descripción
A1B1	Fludioxonil Suelo
A2B1	Fludioxonil Semilla
A3B1	Fludioxonil Semilla – Suelo
A1B2	Thifluzamide Suelo
A2B2	Thifluzamide Semilla
A3B2	Thifluzamide Semilla – Suelo
A1B3	Sulfato de Cobre suelo
A2B3	Sulfato de Cobre Semilla
A3B3	Sulfato de Cobre Semilla – Suelo
T1	Testigo Absoluto

Elaborado por: Pozo Víctor, 2012.

3.5.5. Diseño Experimental.

3.5.5.1. Tipo de diseño.

a) Diseño Experimental.

Para realizar la investigación se utilizó un diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA).

b) Características del ensayo.

Se aplicó un arreglo factorial (A x B+1) donde A es la forma de aplicación y B es el plaguicida que se va a utilizar más uno que es el testigo absoluto (Tabla 3).

Tabla 4: Características del ensayo

Número de tratamientos	Diez. (10)
Número de repeticiones	Cuatro (4)
Número de unidades experimentales	Cuarenta (40)
Área total del ensayo	1275m ² (25m x 51m)
Área del bloque	251m ² (5 m x 51 m)
Área de la parcela	20m ²

Elaborado por: Pozo Víctor, 2012.

c) Características de la Unidad experimental.

La unidad experimental es de 20 m² (5m de largo y 4m de ancho). Cuatro surcos, con una densidad de siembra 0.5 m entre planta y 1 m entre surco, 11 plantas por surco, en total de 44 plantas en cada parcela.

d) Esquema del análisis estadístico.

El esquema del análisis estadístico se describe en el cuadro 7.

Cuadro 7: Esquema del análisis estadístico

Fuente de Variación	Grados de libertad
Total	39
Bloques	3
Tratamientos	9
Error	27
Factor A	2
Factor B	2
Interacción A *B	4
Testigo vs Resto	1

e) Análisis funcional

Para obtener los resultados de la investigación se calculó el coeficiente de variación y se utilizó, prueba de Tukey para diferenciar los tratamientos al 5%.

3.5.5.2. Variables a Evaluarse.

a. Porcentaje de emergencia.

En un período de tiempo comprendido entre los 45 días después de la siembra se contó, el número de plantas emergidas dentro de la parcela neta y se expresó en porcentaje en relación al número de tubérculo–semillas sembradas en cada unidad experimental.

b. Incidencia de *Rhizoctonia solani*.

Esta variable se evaluó cada 30 días después de la emergencia de las plantas, monitoreando todas las plantas de la parcela neta, con la finalidad de determinar el porcentaje de plantas sin *Rhizoctonia solani*.

c. Altura de planta.

La medición de esta variable se realizó, cada 30 días después de la siembra. La medición se realizó desde el cuello de la planta hasta el ápice del tallo principal, se tomó plantas al azar de cada parcela neta.

d. Grosor de tallo.

Esta variable fue evaluada cada 30 días después de la siembra, La medición se realizó en el cuello de la planta con una cinta métrica, tomando plantas al azar de cada parcela neta.

e. Rendimiento.

El rendimiento se calculó en kg por hectárea para cada tratamiento, después de la cosecha.

f) Costo- Beneficio.

Para determinar esta variable se calculó el costo de producción de cada tratamiento.

3.5.6. Métodos de Manejo del Experimento.

3.5.6.1. Materiales y equipos.

a) Materiales de Campo.

- Tubérculos de papa variedad Superchola
- Cinta métrica
- Herramientas de labranza
- Bomba de mochila
- Equipo de protección (guantes, traje, mascarilla, gafas, botas)
- Fungicidas (Fludioxonil, Thifluzamide, Sulfato de Cobre).
- Fertilizantes
- Insecticida
- Herbicida
- Tanque de 200lt
- Libro de campo
- Lapicero
- Regla
- Borrador
- Balanza
- Flexómetro
- Lupa
- Piola
- Estacas
- Rótulos
- Materiales de cosecha (sacos, gavetas, etc.).

c. Equipos de Oficina

- Computadora
- Flash Memori
- Calculadora
- Cámara fotográfica.

3.5.6.2. Procedimiento.

f. Preparación del suelo.

Con la ayuda de un tractor se realizó una labor de arado, una de rastra y un cruce, posteriormente el surcado con ayuda de azadones tomando en cuenta la densidad de siembra entre surco de 1 m.

g. Fertilización.

Este proceso se realizó de acuerdo a la recomendación del análisis de suelo, por cada surco se aplicó 437, 5 g de 13-30-16,8-0,7-1,1-0,7 es decir 70 kg en todo el área del ensayo y su complementación se ejecutó en el medio aporque con 325 g 14.7-0-26,3-1,6-2,1-1,8-0,3-0,1-2, por cada uno de los surcos dando un total de 52 kg en todo el ensayo.

d. Siembra.

Se realizó colocando en el fondo del surco, un tubérculo-semilla desinfectado en el surco o sumergido en el caldo desinfectante. La distancia entre plantas fue de 0.50 m.

e. Control de Malezas.

Después de 13 días transcurridos de la siembra, se aplicó un herbicida (gramoxone) para el control de malezas en los caminos. Posteriormente se efectuó un rascadillo a los 49 días después de la siembra.

f. Retape.

Esta labor fue realizada a los 21 días después de la siembra con la finalidad de aplicar el 57% de la fertilización edáfica y un control de malezas.

g. Medio Aporque.

Esta labor se la realizó a los 51 días después de la siembra de forma manual con la finalidad de agregar tierra al cuello de la planta formando camellones y control de malezas, también se realizó la complementación de la fertilización edáfica.

h. Aporque.

Se lo efectuó a los 63 días con el propósito de lograr tapar con más profundidad los estolones que están en la superficie.

i. Cosecha.

Se realizó manualmente a los 178 días, se clasificó los tubérculos en tres categorías papa comercial de primera (tubérculos mayores a 60 g), papa comercial de segunda (tubérculos entre 31 a 60 g) y papa desecho (tubérculos menores a 30 g), se colocaron en sacos y posteriormente se efectuó los cálculos para verificar el rendimiento.

3.6. PROCESAMIENTO, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

3.6.1. Análisis de resultados.

A. Porcentaje de Emergencia.

a.1. Porcentaje de Emergencia 45 días después de la siembra.

Cuadro 8: Datos tomados en el ensayo de la variable, porcentaje de emergencia 45 días después de la siembra.

PORCENTAJE DE EMERGENCIA 45 DÍAS							
Tratamientos	Repeticiones				Sumatoria	Media (%)	
	R1	R2	R3	R4			
A1B1 Fludioxonil Suelo	95	100	100	95	390	97,50	
A1B2 Thifluzamide Suelo	95	100	100	98	393	98,25	
A1B3 Sulfato de Cobre Suelo	98	95	93	95	381	95,25	
A2B1 Fludioxonil Semilla	100	100	95	100	395	98,75	
A2B2 Thifluzamide Semilla	100	100	100	98	398	99,50	
A2B3 Sulfato de Cobre Semilla	100	98	95	95	388	97,00	
A3B1 Fludioxonil Semilla– Suelo)	100	98	95	100	393	98,25	
A3B2 Thifluzamide Semilla– Suelo	100	100	100	93	393	98,25	
A3B3 Sulfato de Cobre Semilla– Suelo)	95	98	100	100	393	98,25	
T1 Testigo Absoluto	89	98	86	86	359	89,75	

Elaborado por: Pozo Víctor, 2012.

Cuadro 9: ADEVA del porcentaje de emergencia 45 días después de la siembra.

FUENTE DE VARIACIÓN	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Total	546,775	39				
Bloque	42,675	3	14,225	1,757 ns	2,96	4,6
Tratamientos.	285,525	9	31,725	3,919 **	2,25	3,15
FA (aplicación)	14,389	2	7,195	0,889 ns	3,35	5,49
FB (Plaguicida)	21,556	2	10,778	1,331 ns	3,35	5,49
IAB	11,111	4	2,778	0,343 ns	2,73	4,11
Testigo vs Resto	238,469	1	238,469	29,459 **	4,21	7,68
Error	218,575	27	8,095			
CV:	2,931%					
Media	97,075%					

Elaborado por: Pozo Víctor, 2012.

** = altamente significativo

ns = no significativo

En el análisis de varianza se observa diferencia estadística altamente significativa entre tratamientos y en la interacción testigo vs resto. Para los factores aplicación, plaguicida y la interacción aplicación-plaguicida no existe diferencia significativa. El coeficiente de variación en esta medición es de 2,931%, y la media del experimento fue de 97,075% de emergencia a los 45 días (Cuadro 9).

Cuadro 10: Prueba de significación para tratamientos mediante TUKEY al 5%: porcentaje de emergencia 45 días después de la siembra.

Tratamientos	Medias (%)	Rango
A2B2 Thifluzamide Semilla	99,50	A
A2B1 Fludioxonil Semilla	98,75	A
A1B2 Thifluzamide Suelo	98,25	A B
A3B1 Fludioxonil Semilla-Suelo.	98,25	A B
A3B2 Thifluzamide Semilla- Suelo.	98,25	A B C
A3B3 Sulfato de Cobre Semilla- Suelo	98,25	A B C
A1B1 Fludioxonil Suelo	97,50	A B C D
A2B3 Sulfato de Cobre Semilla	97,00	A B C D
A1B3 Sulfato de Cobre Suelo	95,25	A B C D E
T1 Testigo	89,75	E

Elaborado por: Pozo Víctor, 2012.

La prueba de TUKEY al 5% para porcentaje de emergencia a los 45 días muestra cinco rangos de significancia. En el rango A se ubica el tratamiento A2B2 (Thifluzamide semilla) con una media de 99,5%, seguido por el tratamiento A2B1 (Fludioxonil semilla) cuya media es 98,75%, sin compartir otro rango. El testigo absoluto ocupa el rango E, con una media de 89,75% de emergencia, (Cuadro 10).

Gráfico 4: Porcentaje de emergencia 45 días después de la siembra.



Elaborado por: Pozo Víctor, 2012.

Los promedios del porcentaje de emergencia a los 45 días muestran que el tratamiento A2B2 (Thifluzamide semilla) se ubica en primer lugar con una media de 99,5 % de plantas emergidas superando al testigo absoluto que alcanza una media de 89,75% de emergencia (gráfico 4).

B. Incidencia de la enfermedad.

b.1. Incidencia a los 48 días después de la siembra.

Cuadro 11: Datos tomados, del porcentaje de plantas sin *Rhizoctonia solani* 48 días después de la siembra.

Tratamientos	Repeticiones				Sumatoria	Media (%)
	R1	R2	R3	R4		
A1B1 Fludioxonil Suelo	94,0	100	100	100	394	98,50
A1B2 Thifluzamide Suelo	100	100	100	100	400	100,00
A1B3 Sulfato de Cobre Suelo	100	100	94,0	100	394	98,50
A2B1 Fludioxonil Semilla)	89,0	100	100	94,0	383	95,75
A2B2 Thifluzamide Semilla	100	100	100	100	400	100,00
A2B3 Sulfato de Cobre Semilla	100	100	100	89,0	389	97,25
A3B1 Fludioxonil Semilla-Suelo	100	100	100	100	400	100,00
A3B2 Thifluzamide Semilla-Suelo	100	100	100	100	400	100,00
A3B3 Sulfato de Cobre Semilla-Suelo	100	89,0	100	100	389	97,25
T1 Testigo Absoluto	89,0	89,0	100	94,0	372	93,00

Elaborado por: Pozo Víctor, 2012.

Cuadro 12: ADEVA del Porcentaje de plantas sin *Rhizoctonia solani* 48 días después de la siembra.

FUENTE DE VARIACION	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Total	592,975	39				
Bloque	27,275	3	9,092	0,655 ns	2,96	4,6
Tratamiento.	190,725	9	21,192	1,526 ns	2,25	3,15
FA (aplicación)	15,167	2	7,584	0,546 ns	3,35	5,49
FB (Plaguicida)	37,167	2	18,584	1,338 ns	3,35	5,49
IAB	26,166	4	6,542	0,471 ns	2,73	4,11
Testigo vs Resto	112,225	1	112,225	8,081 **	4,21	7,68
Error	374,975	27	13,888			
CV	3,802%					
Media	98,025%					

Elaborado por: Pozo Víctor, 2012.

** = altamente significativo

ns = no significativo

En el análisis de varianza se observa diferencia estadística para la interacción testigo vs resto, no existe diferencia estadística altamente significativa para bloques, tratamientos, factor aplicación, plaguicida e interacción aplicación-plaguicida. El coeficiente de variación en esta medición es de 3,802%, con una media total de 98,025 % de plantas sin *Rhizoctonia solani* (Cuadro 12).

Cuadro 13: Prueba de significación para tratamientos mediante TUKEY al 5%: Porcentaje de plantas sin *Rhizoctonia solani* 48 días.

Tratamientos	Medias (%)
A1B2 Thifluzamide Suelo	100,0
A2B2 Thifluzamide Semilla	100,0
A3B1 Fludioxonil Semilla- Suelo	100,0
A3B2 Thifluzamide Semilla- Suelo	100,0
A1B3 Sulfato de Cobre Suelo	98,50
A1B1 Fludioxonil Surco	98,50
A2B3 Sulfato de Cobre Semilla	97,25
A3B3 Sulfato de Cobre Semilla- Suelo	97,25
A2B1 Fludioxonil Semilla	95,75
T1 Testigo	93,00

Elaborado por: Pozo Víctor, 2012.

b.2 Porcentaje de plantas sin *Rhizoctonia solani* 78 días después de la siembra.

Cuadro 14: Datos tomados del porcentaje de plantas sanas 78 días después de la siembra.

PORCENTAJE DE PLANTAS SIN <i>RHIZOCTONIA SOLANI</i> 78 DÍAS DESPUES DE LA SIEMBRA						
Tratamientos	Repeticiones				Sumatoria	Media (%)
	R1	R2	R3	R4		
A1B1 Fludioxonil Suelo	83	100	89	89	361	90,25
A1B2 Thifluzamide Suelo	94	100	100	94	388	97,00
A1B3 Sulfato de Cobre Suelo	89	94	94	89	366	91,50
A2B1 Fludioxonil Semilla	89	94	94	89	366	91,50
A2B2 Thifluzamide Semilla	100	100	100	89	389	97,25
A2B3 Sulfato de Cobre Semilla	89	100	94	89	372	93,00
A3B1 Fludioxonil Semilla–Suelo	100	100	89	89	378	94,50
A3B2 Thifluzamide Semilla–Suelo	100	94	94	100	388	97,00
A3B3 Sulfato de Cobre Semilla–Suelo	100	100	94	89	383	95,75
T1 Testigo Absoluto	83	89	89	83	344	86,00

Elaborado por: Pozo Víctor, 2012

Cuadro 15: ADEVA del porcentaje de plantas sin *Rhizoctonia solani* 78 días después de la siembra.

FUENTE DE VARIACION	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Total	1165,375	39				
Bloque	258,275	3	86,092	5,419 **	2,96	4,6
Tratamientos.	478,125	9	53,125	3,344 **	2,25	3,15
FA(aplicación)	49,556	2	24,778	1,56 ns	3,35	5,49
FB (plaguicida)	160,889	2	80,445	5,063 *	3,35	5,49
IAB	25,944	4	6,486	0,408 ns	2,73	4,11
Testigo vs Resto	241,736	1	241,736	15,215 **	4,21	7,68
Error	428,975	27	15,888			
CV	4,269%					
Media	93,375					

Elaborado por: Pozo Víctor, 2012.

* = significativo

** = altamente significativo

ns =no significativo

En el análisis de varianza para plantas sin *Rhizoctonia solani* a los 78 días, se observa diferencias estadística altamente significativa entre tratamientos, bloques y en la interacción testigo vs resto, mientras que para el factor

plaguicida existe diferencia significativa al 5 %. El coeficiente de variación en esta medición es de 4,269%, con una media total de 93,375 % de plantas sin *Rhizoctonia solani* (Cuadro 15).

Cuadro 16: Prueba de significación para tratamientos mediante TUKEY al 5%: Porcentaje de plantas sin *Rhizoctonia solani* 78 días después de la siembra.

Tratamientos	Medias (%)	Rango
A2B2 Thifluzamide Semilla	97,25	A
A1B2 Thifluzamide Suelo	97,00	A
A3B2 Thifluzamide Semilla Suelo	97,00	A B
A3B3 Sulfato de Cobre Semilla- Suelo	95,75	A B C
A3B1 Fludioxonil Semilla- Suelo	94,50	A B C
A2B3 Sulfato de Cobre Semilla	93,00	A B C
A2B1 Fludioxonil Semilla	91,50	A B C
A1B3 Sulfato de Cobre Suelo	91,50	A B C
A1B1 Fludioxonil Suelo	90,25	A B C
T1 Testigo	86,00	C

Elaborado por: Pozo Víctor, 2012.

La prueba de TUKEY al 5%, para el porcentaje de plantas sin *Rhizoctonia solani* a los 78 días establece tres rangos de significancia. En el rango A se ubica el tratamiento A2B2 (Thifluzamide Semilla) con 97,25% de plantas sin *Rhizoctonia solani*, seguido por el tratamiento A1B2 (Thifluzamide Suelo) con promedio de 97%, comparados con el testigo absoluto que ocupa un rango C, con promedio de 86 % de plantas sin *Rhizoctonia solani* (Cuadro 16).

b.3 Porcentaje de plantas sin *Rhizoctonia solani* 108 días después de la siembra.

Cuadro 17: Datos tomados en el ensayo, del porcentaje de plantas sin *Rhizoctonia solani* 108 días después de la siembra.

PORCENTAJE DE PLANTAS SIN <i>RHIZOCTONIA SOLANI</i> 108 DÍAS							
		Repeticiones					
Tratamientos		R1	R2	R3	R4	Sumatoria	Media(%)
A1B1	Fludioxonil Suelo	83	94	83	89	349	87,25
A1B2	Thifluzamide Suelo	94	100	94	94	382	95,50
A1B3	Sulfato de Cobre Suelo	89	89	89	89	356	89,00
A2B1	Fludioxonil Semilla	89	94	94	89	366	91,50
A2B2	Thifluzamide Semilla	89	94	100	89	372	93,00
A2B3	Sulfato de Cobre Semilla	89	94	89	89	361	90,25
A3B1	Fludioxonil Semilla–Suelo	94	94	89	83	360	90,00
A3B2	Thifluzamide Semilla–Suelo	94	94	94	94	376	94,00
A3B3	Sulfato de Cobre Semilla–Suelo	94	94	94	89	371	92,75
T1	Testigo Absoluto	83	89	89	83	344	86,00

Elaborado por: Pozo Víctor, 2012.

Cuadro 18: ADEVA de la variable del porcentaje de plantas sin *Rhizoctonia solani* 108 días después de la siembra.

FUENTE DE VARIACION	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Total	698,775	39				
Bloque	132,675	3	44,225	4,943 **	2,96	4,6
Tratamientos.	324,525	9	36,058	4,03 **	2,25	3,15
FA (Aplicación)	16,889	2	8,445	0,944 ns	3,35	5,49
FB (Plaguicida)	137,722	2	68,861	7,697 **	3,35	5,49
IAB	62,111	4	15,528	1,736 ns	2,73	4,11
Testigo vs Resto	107,803	1	107,803	12,049 **	4,21	7,68
Error	241,575	27	8,947			
CV	3,290%					
Media	90,925%					

Elaborado por: Pozo Víctor, 2012.

** = altamente significativo.

ns =no significativo.

En el análisis de varianza para el porcentaje de plantas sin *Rhizoctonia solani* a los 108 días se observa diferencias estadísticas altamente significativas para tratamientos, bloques, factor uplaguicida y para la interacción testigo vs resto. El coeficiente de variación en esta medición es de 3,290%, con una media de 90,925 % de plantas sin *Rhizoctonia solani* (Cuadro 18).

Cuadro 19: Prueba de significación para tratamientos mediante TUKEY al 5%: Porcentaje de plantas sin *Rhizoctonia solani* 108 días después de la siembra.

Tratamientos	Media (%)	Rango
A1B2 Thifluzamide Suelo	95,50	A
A3B2 Thifluzamide Semilla- Suelo	94,00	A B
A2B2 Thifluzamide Semilla	93,00	A B C
A3B3 Sulfato de Cobre Semilla- Suelo	92,75	A B C
A2B1 Fludioxonil Semilla	91,50	A B C
A2B3 Sulfato de Cobre Semilla	90,25	A B C
A3B1 Fludioxonil Semilla- Suelo	90,00	A B C
A1B3 Sulfato de Cobre Suelo	89,00	A B C
A1B1 Fludioxonil Suelo	87,25	B C
T1 Testigo absoluto	86,00	C

Elaborado por: Pozo Víctor, 2012.

La prueba de TUKEY al 5% para porcentaje de plantas sin *Rhizoctonia solani* a los 108 días detecta tres rangos de significación. En el rango A se ubica el tratamiento A1B2, (Thifluzamide Suelo) con una media de 95,5% de plantas sanas, seguido por el tratamiento A3B2 (Thifluzamide Semilla-Suelo) que comparte un rango B con una media de 94 %. El testigo absoluto se ubica el rango C, con una media de 86% de plantas sin *Rhizoctonia solani* (Cuadro 19).

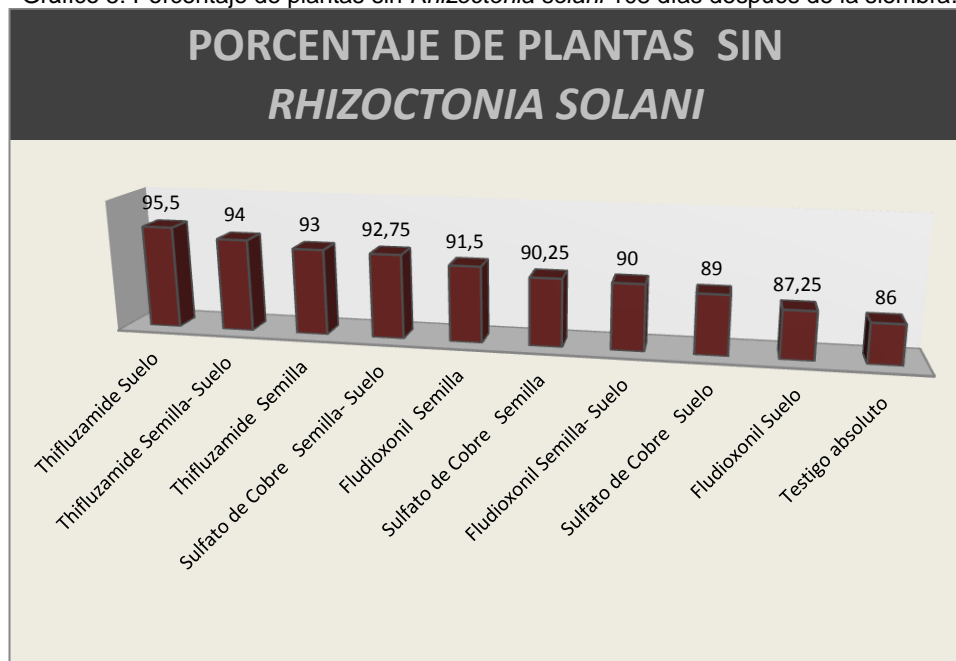
Cuadro 20: Prueba de comparación Tukey para el factor B (productos).

factor B	Medias (%)	Rango
B2 (Thifluzamide)	94,17	A
B3 (Sulfato de cobre)	90,67	A B
B1 (Fludioxonil)	89,58	B

Elaborado por: Pozo Víctor, 2012.

Al realizar la prueba Tukey para el factor B (productos) se muestra dos rangos de significación. Encontrando que el producto B2 (Fludioxonil) se encuentra en rango "A", con un valor de 94,17% de plantas sin *Rhizoctonia solani*, esto significa que es el mejor plaguicida para control incidencia a los 108 días (Cuadro 20).

Gráfico 5: Porcentaje de plantas sin *Rhizoctonia solani* 108 días después de la siembra.



Elaborado por: Pozo Víctor, 2012.

Los promedios del porcentaje de plantas sin *Rhizoctonia solani* a los 108 días, muestran que el tratamiento A1B2 (Thifluzamida Suelo) se ubica en primer lugar con una media de 95.5 % de plantas sin *Rhizoctonia solani* seguido por el tratamiento A3B2 (Thifluzamida Semilla-Suelo) con una media de 94 % diferenciado del testigo que se encuentra con una media de 86 % de plantas sin *Rhizoctonia solani*. La acción de los plaguicidas evaluados reducen la incidencia de la enfermedad en la planta y los daños que causa son menores (gráfico 5).

b.4 Porcentaje de plantas sin presencia de tubérculos aéreos 138 días después de la siembra.

Cuadro 21: Datos tomados en el ensayo, Porcentaje de plantas sin presencia de Tubérculos aéreos 138 días después de la siembra.

PORCENTAJE DE PLANTAS SIN PRESENCIA DE TUBÉRCULOS AÉREOS 138 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA						
Tratamientos	Repeticiones				Sumatoria	Media (%)
	R1	R2	R3	R4		
A1B1 Fludioxonil Suelo	94	100	100	100	394	98,50
A1B2 Thifluzamide Suelo	100	100	94	100	394	98,50
A1B3 Sulfato de Cobre Suelo	100	94	94	94	382	95,50
A2B1 Fludioxonil Semilla	89	100	94	94	377	94,25
A2B2 Thifluzamide Semilla	100	94	100	100	394	98,50
A2B3 Sulfato de Cobre Semilla	89	94	100	100	383	95,75
A3B1 Fludioxonil Semilla–Suelo	94	89	94	94	371	92,75
A3B2 Thifluzamide Semilla–Suelo	94	100	94	100	388	97,00
A3B3 Sulfato de Cobre Semilla–Suelo	89	89	94	100	372	93,00
T1 Testigo Absoluto	83	89	100	83	355	88,75

Elaborado por: Pozo Víctor, 2012.

Cuadro 22: ADEVA de la variable Porcentaje de plantas sin presencia de Tubérculos aéreos 138 días después de la siembra.

FUENTE DE VARIACION.	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Total	941,5	39				
Bloque	72,1	3	24,033	1,27 ns	2,96	4,6
Tratamientos.	358,5	9	39,833	2,105 ns	2,25	3,15
FA (aplicación)	64,055	2	32,028	1,693 ns	3,35	5,49
FB (Plaguicida)	75,055	2	37,528	1,983 ns	3,35	5,49
IAB	31,612	4	7,903	0,418 ns	2,73	4,11
Testigo vs Resto	187,778	1	187,778	9,924 **	4,21	7,68
Error	510,9	27	18,922			
CV	4,567%					
Media	95,250%					

Elaborado por: Pozo Víctor, 2012.

** = altamente significativo

ns = no significativo

Luego de realizar el análisis de varianza, se observa diferencia estadística altamente significativa, para la interacción testigo vs resto. Para tratamientos bloques, factores aplicación, plaguicida y en la interacción aplicación-plaguicida no se detecta diferencia estadística. El coeficiente de variación en esta medición es de 4, 567%, con una media de 95,250% de plantas sin presencia de tubérculos aéreos (Cuadro 22).

Cuadro 23: Prueba de significación para tratamientos: Porcentaje de plantas sin presencia de Tubérculos aéreos 138 días después de la siembra.

Tratamientos	Media (%)
A1B1 Fludioxonil Suelo	98,50
A1B2 Thifluzamide Suelo	98,50
A2B2 Thifluzamide Semilla	98,50
A3B2 Thifluzamide Semilla- Suelo.	97,00
A2B3 Sulfato de Cobre Semilla	95,75
A1B3 Sulfato de Cobre Suelo	95,50
A2B1 Fludioxonil Semilla	94,25
A3B3 Sulfato de Cobre Semilla- Suelo	93,00
A3B1 Fludioxonil Semilla- Suelo	92,75
T1 Testigo	88,75

Elaborado por: Pozo Víctor, 2012.

b.5 Porcentaje de tubérculos sin *Rhizoctonia solani*.

Cuadro 24: Datos tomados de la variable Porcentaje de tubérculos sin *Rhizoctonia solani*.

PORCENTAJE DE TUBÉRCULOS SIN RHIZOCTONIA SOLANI							
Tratamientos	Repeticiones				Sumatoria	Media (%)	
	R1	R2	R3	R4			
A1B1 Fludioxonil Suelo	79.67	90.71	82.74	71,00	324,12	81,03	
A1B2 Thifluzamide Suelo	89.90	99.77	98.68	90.31	378,66	94,66	
A1B3 Sulfato de Cobre Suelo	76.53	88.46	75.36	73.49	313,84	78,46	
A2B1 Fludioxonil Semilla	66.07	69.12	83.63	94.09	312,91	78,23	
A2B2 Thifluzamide Semilla	91.89	90.32	87.31	81.36	350,88	87,72	
A2B3 Sulfato de Cobre Semilla	76.72	75.23	86.10	73.55	311,60	77,90	
A3B1 Fludioxonil Semilla–Suelo	70.48	81,00	70.94	75.05	297,47	74,37	
A3B2 Thifluzamide Semilla–Suelo	91.32	96.77	100,00	98.68	386,77	96,69	
A3B3 Sulfato de Cobre Semilla–Suelo	81.53	66.08	75.20	70.49	293,30	73,32	
T1 Testigo Absoluto	65.09	61.14	28.50	59.16	213,89	53,47	

Elaborado por: Pozo Víctor, 2012.

Cuadro 25: ADEVA de la variable Porcentaje de tubérculos sin *Rhizoctonia solani*.

FUENTE DE VARIACION	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Total	7558,3816	39				
Bloque	69,1566	3	23,0522	0,2937 ns	2,96	4,6
Tratamientos.	5370,2377	9	596,6931	7,603 **	2,25	3,15
FA (aplicación)	89,7717	2	44,8859	0,5719 ns	3,35	5,49
FB (Plaguicida)	2009,3655	2	1004,6828	12,8016 **	3,35	5,49
IAB	240,3677	4	60,0919	0,7657 ns	2,73	4,11
Testigo vs Resto	3030,7328	1	3030,7328	38,6174 **	4,21	7,68
Error	2118,9873	27	78,481			
CV	11,1313%					
Media	79,5860 %					

Elaborado por: Pozo Víctor, 2012.

** = altamente significativo

ns =no significativo

En el análisis de varianza para el porcentaje de tubérculos sin *Rhizoctonia solani*, se observa diferencia estadística altamente significativa entre tratamientos, factor plaguicida y testigo vs resto, no existe diferencia estadística para bloques, factor aplicación e interacción aplicación-plaguicida. El coeficiente de variación en esta medición es de 11,1313% con una media de 79,5860 % de tubérculos sin *Rhizoctonia solani* (Cuadro 25).

Cuadro 26: Prueba de TUKEY al 5% para tratamientos de la variable Porcentaje de tubérculos sin *Rhizoctonia solani*.

Tratamientos	Medias (%)	Rango
A3B2 Thifluzamide Semilla- Suelo	96,69	A
A1B2 Thifluzamide Suelo	94,66	A B
A2B2 Thifluzamide Semilla	87,72	A B
A1B1 Fludioxonil Suelo	81,03	A B C
A1B3 Sulfato de Cobre Suelo	78,46	A B C
A2B1 Fludioxonil Semilla	78,23	A B C D
A2B3 Sulfato de Cobre Semilla	77,9	A B C D
A3B1 Fludioxonil Semilla- Suelo	74,37	B C D E
A3B3 Sulfato de Cobre Semilla- Suelo	73,32	B C D E
T1 Testigo absoluto	53,47	E

Elaborado por: Pozo Víctor, 2012.

La prueba de Tukey, para el porcentaje de tubérculos sin *Rhizoctonia solani*, establece cinco rangos de significación en los tratamientos. En el rango A se ubica el tratamiento A3B2 (Thifluzamide Semilla-Suelo) con una media de 96,69% de tubérculos sanos, seguido por el tratamiento A1B2 (Thifluzamide Suelo) que comparte un rango B, con una media de 94,66% de tubérculos sanos, comparado con el testigo que se encuentra en el rango E con una media 53,47% (Cuadro 26).

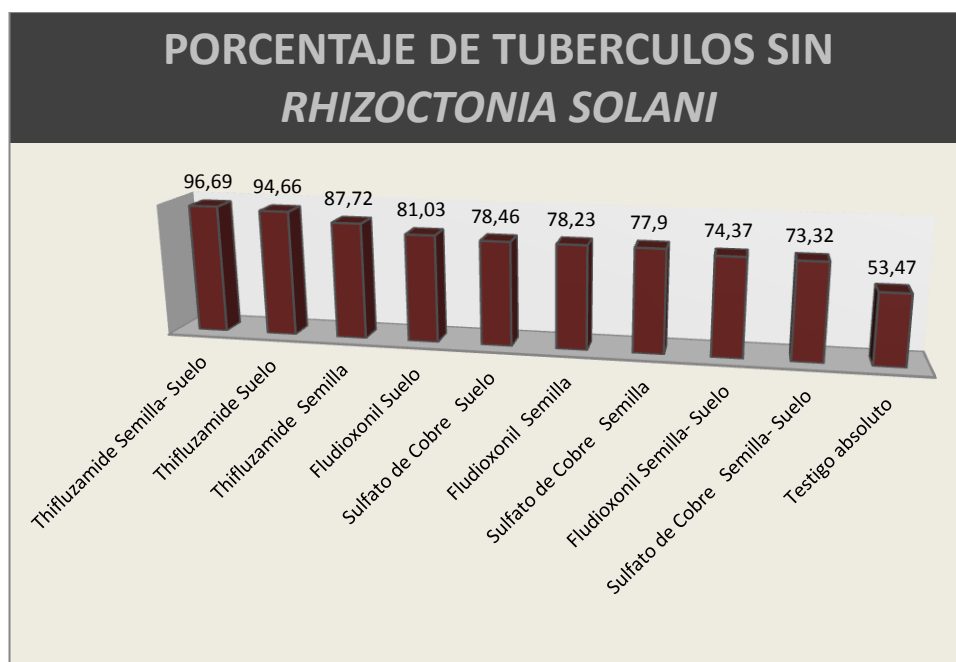
Cuadro 27: Prueba de comparación Tukey para el factor B (productos).

Factor B	Medias	Rango
B2 (Thifluzamide)	93,03	A
B1 (Fludioxonil)	77,88	B
B3 (Sulfato de cobre)	76,56	B

Elaborado por: Pozo Víctor, 2012.

Al realizar la prueba de Tukey para el factor B (plaguicidas) se muestra dos rangos de significación. El producto B2 (Fludioxonil) se encuentra en rango "A", con un valor de 93,03% de tubérculos sano, esto significa que es el mejor producto para control incidencia en tubérculo (Cuadro 27).

Grafico 6: Porcentaje de tubérculos sin *Rhizoctonia solani*.



Elaborado por: Pozo Víctor, 2012.

El mejor tratamiento A1B1 (Thifluzamide Semilla-Suelo), con una media de 96% para tubérculos sin *Rhizoctonia*, que supera al testigo absoluto que alcanza una media de 53,47%. la incidencia de *Rhizoctonia* al inicio del

cultivo fue mayor en comparación con los tratamientos tratados, debido a que el transporte de carbohidratos es interrumpido por el daño del tallo, raíz y estolones de la planta (gráfico 6).

C. Grosor de Tallo

c.1. Grosor de tallo 48 días después de la siembra.

Cuadro 28: Datos tomados en el ensayo, grosor de tallo 48 después de la siembra.

GROSOR DE TALLO A LOS 48 DÍAS							
Tratamientos	Repeticiones				Sumatoria	Media (cm)	
	R1	R2	R3	R4			
A1B1 Fludioxonil Suelo	2,45	2,66	2,81	3,38	11,30	2,82	
A1B2 Thifluzamide Suelo	2,40	2,91	2,36	2,53	10,20	2,55	
A1B3 Sulfato de Cobre Suelo	2,17	2,38	2,44	3,09	10,08	2,52	
A2B1 Fludioxonil Semilla	2,63	2,20	2,93	3,09	10,85	2,71	
A2B2 Thifluzamide Semilla	2,91	2,16	2,52	2,76	10,35	2,59	
A2B3 Sulfato de Cobre Semilla	2,48	1,94	1,78	2,63	8,83	2,21	
A3B1 Fludioxonil Semilla–Suelo	1,81	2,10	3,14	2,51	9,56	2,39	
A3B2 Thifluzamide Semilla–Suelo	2,58	2,61	2,99	2,68	10,86	2,72	
A3B3 Sulfato de Cobre Semilla–Suelo	2,92	2,64	3,10	3,15	11,81	2,95	
T1 Testigo Absoluto	1,87	2,96	2,43	2,52	9,78	2,44	

Elaborado por: Pozo Víctor, 2012.

Cuadro 29: ADEVA de la variable grosor de tallo 48 días después de la siembra.

FUENTE DE VARIACION	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Total	6,015	39				
Bloque	1,093	3	0,364	3,085 *	2,96	4,6
Tratamientos.	1,724	9	0,192	1,627 ns	2,25	3,15
FA (aplicación)	0,213	2	0,107	0,907 ns	3,35	5,49
FB (Plaguicida)	0,043	2	0,022	0,186 ns	3,35	5,49
IAB	1,374	4	0,344	2,915 *	2,73	4,11
Testigo vs R	0,094	1	0,094	0,8 ns	4,21	7,68
Error	3,198	27	0,118			
CV	13,258%					
Media	2,591 cm					

Elaborado por: Pozo Víctor, 2012.

* = significativo

ns = no significativo

En el análisis de varianza, se observa diferencias estadísticas al 5% entre bloques y en la interacción aplicación-plaguicida, no se detectó diferencias

estadísticas para, tratamientos, factores aplicación, plaguicida e interacción testigo versus resto. El coeficiente de variación en esta medición es de 13.258%, con una media total de 2.591 cm de grosor de tallo (Cuadro 29).

Cuadro 30: Prueba de significación para tratamientos: grosor de tallo 48 después de la siembra.

Tratamientos		Medias (cm)
A3B3	Sulfato de Cobre Semilla- Suelo	2,95
A1B1	Fludioxonil Suelo	2,82
A3B2	Thifluzamide Semilla- Suelo	2,72
A2B1	Fludioxonil Semilla	2,71
A2B2	Thifluzamide Semilla	2,59
A1B2	Thifluzamide Suelo	2,55
A1B3	Sulfato de Cobre Suelo	2,52
T1	Testigo	2,44
A3B1	Fludioxonil Semilla- Suelo	2,39
A2B3	Sulfato de Cobre Semilla	2,21

Elaborado por: Pozo Víctor, 2012.

Cuadro 31: Tabla de datos tomados, de grosor de tallo 78 días después de la siembra.

GROSOR DE TALLO A LOS 78 DIAS							
Tratamientos	Repeticiones				Sumatoria	Media (cm)	
	R1	R2	R3	R4			
A1B1	Fludioxonil Suelo	3,9	4,63	4,61	4,73	17,87	4,47
A1B2	Thifluzamide Suelo	3,67	4,16	4,27	3,43	15,53	3,88
A1B3	Sulfato de Cobre Suelo	3,61	4,25	4,48	4,50	16,84	4,21
A2B1	Fludioxonil Semilla	3,98	4,19	3,72	4,21	16,10	4,03
A2B2	Thifluzamide Semilla	3,95	4,23	4,53	4,12	16,83	4,21
A2B3	Sulfato de Cobre Semilla	4,34	4,82	3,98	3,87	17,01	4,25
A3B1	Fludioxonil Semilla–Suelo	3,35	3,81	4,30	3,81	15,27	3,82
A3B2	Thifluzamide Semilla–Suelo	3,97	4,18	4,17	4,04	16,36	4,09
A3B3	Sulfato de Cobre Semilla–Suelo	4,26	4,25	4,63	4,42	17,56	4,39
T1	Testigo Absoluto	3,09	4,00	4,19	3,43	14,71	3,68

Elaborado por: Pozo Víctor, 2012.

Cuadro 32: ADEVA de la variable del grosor de tallo 78 días después de la siembra.

FUENTE DE VARIACION	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Total	5,979	39				
Bloque	1,433	3	0,478	5,759 **	2,96	4,60
Tratamientos.	2,31	9	0,257	3,096 **	2,25	3,15
FA (aplicación)	0,049	2	0,025	0,301 ns	3,35	5,49
FB (Plaguicida)	0,339	2	0,17	2,048 ns	3,35	5,49
IAB	1,121	4	0,28	3,373 *	2,73	4,11
Testigo vs R	0,801	1	0,801	9,649 **	4,21	7,68
Error	2,236	27	0,083			
CV	7,023%					
Media	4,102 cm					

Elaborado por: Pozo Víctor, 2012.

* = significativo

** = altamente significativo

ns =no significativo

En el análisis de varianza para el grosor de tallo a los 78 días se observa diferencia estadística altamente significativa entre tratamientos, bloques y testigo vs resto, también existe diferencia significativa al 5% en la interacción aplicación-plaguicida. No se detectó diferencias estadísticas entre los factores aplicación y plaguicida. El coeficiente de variación en esta medición es de 7,023, con una media de 4.102 cm de grosor del tallo (Cuadro 29).

Cuadro 33: Prueba de significación para tratamientos mediante TUKEY al 5%: grosor de tallo 78 días después de la siembra.

Tratamientos	Medias (cm)	Rango
A1B1 Fludioxonil Suelo	4,47	A
A3B3 Sulfato de Cobre Semilla- Suelo	4,39	A
A2B3 Sulfato de Cobre Semilla	4,25	A B
A1B3 Sulfato de Cobre Suelo	4,21	A B
A2B2 Thifluzamide Semilla	4,21	A B
A3B2 Thifluzamide Semilla- Suelo	4,09	A B
A2B1 Fludioxonil Semilla	4,03	A B
A1B2 Thifluzamide Suelo	3,88	A B
A3B1 Fludioxonil Semilla- Suelo	3,82	A B
T1 Testigo	3,68	B

Elaborado por: Pozo Víctor, 2012.

La prueba TUKEY al 5% para el grosor de tallo a los 78 días muestra dos rangos de significación. En primer rango se ubica el tratamiento A1B1 (Fludioxonil Suelo) con una media de 4,47cm de grosor, seguido por el tratamiento A3B3 (Sulfato de Cobre Semilla-Suelo) con una media de 4,39 cm de grosor de tallo a los 78 días. El testigo ocupa un rango B con una media de 3,68 cm de grosor de tallo (Cuadro 33).

Cuadro 34: Datos tomados en el ensayo, grosor de tallo 108 días después de la siembra.

GROSOR DE TALLO A LOS 108 DIAS							
		Repeticiones				Sumatoria	Media (cm)
Tratamientos		R1	R2	R3	R4		
A1B1	Fludioxonil Suelo	5,44	5,88	5,48	6,07	22,87	5,72
A1B2	Thiﬂuzamide Suelo	5,22	5,43	5,58	5,18	21,41	5,35
A1B3	Sulfato de Cobre Suelo	5,00	5,75	5,81	5,89	22,45	5,61
A2B1	Fludioxonil Semilla	5,43	5,26	5,67	5,23	21,59	5,40
A2B2	Thiﬂuzamide Semilla	5,30	5,68	5,98	5,67	22,63	5,66
A2B3	Sulfato de Cobre Semilla	5,62	5,64	5,15	5,34	21,75	5,44
A3B1	Fludioxonil Semilla–Suelo	4,52	5,23	5,23	5,36	20,34	5,08
A3B2	Thiﬂuzamide Semilla–Suelo	5,37	5,38	5,71	6,03	22,49	5,62
A3B3	Sulfato de Cobre Semilla–Suelo	5,44	5,68	6,10	5,63	22,85	5,71
T1	Testigo Absoluto	4,36	5,24	5,51	5,09	20,20	5,05

Elaborado por: Pozo Víctor, 2012.

Cuadro 35: ADEVA de la variable grosor de tallo 108 días después de la siembra.

FUENTE VARIACION.	DE	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Total		5,284	39				
Bloque		1,214	3	0,405	5,786 **	2,96	4,6
Tratamiento.		2,173	9	0,241	3,443 **	2,25	3,15
FA (aplicación)		0,049	2	0,025	0,357 ns	3,35	5,49
FB (plaguicida)		0,231	2	0,116	1,657 ns	3,35	5,49
IAB		1,129	4	0,282	4,029 **	2,73	4,11
Testigo vs Resto		0,764	1	0,764	10,908 **	4,21	7,68
Error		1,897	27	0,07			
CV		4,841%					
Media		5,465 cm					

Elaborado por: Pozo Víctor, 2012.

** = altamente significativo

ns =no significativo

En el análisis de varianza para el grosor de tallo a los 108 días se observa diferencia estadística altamente significativa entre bloques, tratamientos, interacción aplicación-plaguicida y en el testigo vs resto, para los factores aplicación, plaguicida no existe diferencia estadística. El coeficiente de variación en esta medición es de 4,841% con una media de 5.465 cm de grosor de tallo (Cuadro 35).

Cuadro 36: Prueba de significación para tratamientos mediante TUKEY al 5%: grosor de tallo 108 días después de la siembra.

Tratamientos	Medias (cm)	Rango
A1B1 Fludioxonil Suelo	5,72	A
A3B3 Sulfato de Cobre Semilla- Suelo	5,71	A
A2B2 Thifluzamide Semilla	5,66	A B
A3B2 Thifluzamide Semilla- Suelo	5,62	A B
A1B3 Sulfato de Cobre Suelo	5,61	A B
A2B3 Sulfato de Cobre Semilla	5,44	A B
A2B1 Fludioxonil Semilla	5,40	A B
A1B2 Thifluzamide Suelo	5,35	A B
A3B1 Fludioxonil Semilla- Suelo	5,08	A B
T1 Testigo	5,05	B

Elaborado por: Pozo Víctor, 2012.

La prueba de TUKEY al 5% para el grosor de tallo a los 108 días, establece dos rangos de significación. En primer rango se ubica el tratamiento A1B1 (Fludioxonil Suelo) con una media de 5,72 cm de grosor, seguido por el tratamiento A3B3 (Sulfato de Cobre Semilla-Suelo) con una media de 5,71 cm de grosor sin compartir otro rango respectivamente. El testigo ocupa un rango B con una media de 5.05 cm de grosor de tallo (Cuadro 36).

Cuadro 37: Datos tomados en el ensayo, de la variable grosor de tallo 138 días después de la siembra.

		GROSOR DE TALLO A LOS 138 DIAS					
		Repeticiones					Media
Tratamientos		R1	R2	R3	R4	Sumatoria	(cm)
A1B1	Fludioxonil Suelo	5,43	6,29	5,51	6,40	23,63	5,91
A1B2	Thifluzamide Suelo	5,21	5,44	5,62	5,81	22,08	5,52
A1B3	Sulfato de Cobre Suelo	5,19	5,83	5,91	6,09	23,02	5,76
A2B1	Fludioxonil Semilla	5,58	5,68	5,67	6,08	23,01	5,75
A2B2	Thifluzamide Semilla	5,70	5,68	6,23	5,94	23,55	5,89
A2B3	Sulfato de Cobre Semilla	6,01	6,33	5,30	5,73	23,37	5,84
A3B1	Fludioxonil Semilla–Suelo	4,89	5,49	5,49	5,41	21,28	5,32
A3B2	Thifluzamide Semilla–Suelo	5,42	5,73	6,06	6,56	23,77	5,94
A3B3	Sulfato de Cobre Semilla–Suelo	5,46	5,76	6,29	6,00	23,51	5,88
T1	Testigo Absoluto	5,17	5,24	5,72	4,89	21,02	5,26

Elaborado por: Pozo Víctor, 2012.

Cuadro 38: ADEVA de la variable de la variable grosor de tallo 138 después de la siembra.

FUENTE DE VARIACION	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Total	6,323	39				
Bloque	1,314	3	0,438	4,337 *	2,96	4,6
Tratamientos.	2,277	9	0,253	2,505 *	2,25	3,15
FA (aplicación)	0,093	2	0,047	0,465 ns	3,35	5,49
FB (plaguicida)	0,177	2	0,089	0,881 ns	3,35	5,49
IAB	1,103	4	0,276	2,733 *	2,73	4,11
Testigo vs Resto	0,904	1	0,904	8,946 **	4,21	7,68
Error	2,732	27	0,101			
CV	5,570%					
Media	5,706cm					

Elaborado por: Pozo Víctor, 2012.

En el análisis de la varianza, se observa diferencias estadísticas altamente significativa para el testigo vs resto, también existe diferencias estadísticas al 5% entre bloques, tratamientos y en la interacción aplicación-plaguicida. No existieron diferencias estadísticas para los factores aplicación y plaguicida. El coeficiente de variación en esta medición es de 5.570%, con una media total de 5.706 cm de grosor de tallo (Cuadro 38).

Cuadro 39: Promedio de cada tratamientos para la variable grosor de tallo 138 después de la siembra.

Tratamientos	Medias (cm)
A3B2 Thifluzamide Semilla- Suelo.	5,94
A1B1 Fludioxonil Suelo	5,91
A2B2 Thifluzamide Semilla	5,89
A3B3 Sulfato de Cobre Semilla-Suelo	5,88
A2B3 Sulfato de Cobre Semilla	5,84
A1B3 Sulfato de Cobre Suelo	5,76
A2B1 Fludioxonil Semilla	5,75
A1B2 Thifluzamide Suelo	5,52
A3B1 Fludioxonil Semilla- Suelo	5,32
T1 Testigo	5,26

Elaborado por: Pozo Víctor, 2012.

Gráfico 7: Grosor de tallo 138 días después de la siembra.



Elaborado por: Pozo Víctor, 2012.

Según los promedios de los tratamientos en grosor de tallo a los 138 días, el tratamiento A3B2 (Thifluzamide Semilla-Suelo) se encuentra en primer lugar con una media de 5,94 cm de grosor de tallo, seguido por el tratamiento A1B1 (Fludioxonil Suelo) con una media de 5.91 cm de grosor del tallo, superando al testigo absoluto (ggráfico 8).

D. Altura de Planta.

d.1 Altura de planta 48 días después de la siembra.

Cuadro 40: Datos tomados altura de planta 48 días después de la siembra.

ALTURA DE PLANTA A LOS 48 DIAS						
Tratamientos	Repeticiones				Sumatoria	Media (cm)
	R1	R2	R3	R4		
A1B1 Fludioxonil Suelo	18	19	19	10	66	16,50
A1B2 Thifluzamide Suelo	21	23	19	21	84	21,00
A1B3 Sulfato de Cobre Suelo	23	12	15	15	65	16,25
A2B1 Fludioxonil Semilla	18	18	12	24	72	18,00
A2B2 Thifluzamide Semilla	20	14	13	14	61	15,25
A2B3 Sulfato de Cobre Semilla	22	19	13	19	73	18,25
A3B1 Fludioxonil Semilla–Suelo	22	27	21	22	92	23,00
A3B2 Thifluzamide Semilla–Suelo	19	27	18	18	82	20,50
A3B3 Sulfato de Cobre Semilla–Suelo	18	14	17	10	59	14,75
T1 Testigo Absoluto	15	21	20	11	67	16,75

Elaborado por: Pozo Víctor, 2012.

Cuadro 41: ADEVA de la variable altura de planta 48 días después de la siembra.

FUENTEC DE VARIACION.	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Total	720,975	39				
Bloque	87,675	3	29,225	2,121 ns	2,96	4,6
Tratamientos.	261,225	9	29,025	2,106 ns	2,25	3,15
FA (aplicación)	31,5	2	15,75	1,143 ns	3,35	5,49
FB (Plaguicida)	55,5	2	27,75	2,014 ns	3,35	5,49
IAB	167	4	41,75	3,03 *	2,73	4,11
Testigo vs Resto	7,225	1	7,225	0,524 ns	4,21	7,68
Error	372,075	27	13,781			
CV	20,595%					
Media	18,025 cm					

Elaborado por: Pozo Víctor, 2012.

* = significativo

Ns= no significativo

En el análisis de varianza, se observa diferencia estadística al 5% en la interacción aplicación-plaguicida, no existió diferencia estadística para bloques, tratamientos, factores aplicación, plaguicida e interacción testigo versus resto. El coeficiente de variación en esta medición es de 20,595%, con una media total de 18,025 cm de altura (Cuadro 41).

Cuadro 42: Prueba de TUKEY al 5% para tratamientos de la variable altura de planta 48 días después de la siembra.

Tratamientos	Medias (cm)
A3B1 Fludioxonil Semilla- Suelo	23,00
A1B2 Thifluzamide Suelo	21,00
A3B2 Thifluzamide Semilla Suelo	20,50
A2B3 Sulfato de Cobre Semilla	18,25
A2B1 Fludioxonil Semilla	18,00
T1 Testigo	16,75
A1B1 Fludioxonil Suelo	16,50
A1B3 Sulfato de Cobre Suelo	16,25
A2B2 Thifluzamide Semilla	15,25
A3B3 Sulfato de Cobre Semilla- Suelo	14,75

Elaborado por: Pozo Víctor, 2012.

Cuadro 43: Datos de la variable altura de planta 78 días después de la siembra.

Tratamientos		Repeticiones				Sumatoria	Media (cm)
		R1	R2	R3	R4		
A1B1	Fludioxonil Surco	49,20	56,27	43,69	43,97	193,13	48,28
A1B2	Thifluzamide Surco	45,44	57,13	52,36	52,87	207,8	51,95
A1B3	Sulfato de Cobre Surco	51,72	47,81	41,14	42,20	182,87	45,72
A2B1	Fludioxonil Semilla	53,35	45,82	42,77	53,18	195,12	48,78
A2B2	Thifluzamide Semilla	55,58	48,69	45,00	46,58	195,85	48,96
A2B3	Sulfato de Cobre Semilla	50,44	45,15	43,50	49,42	188,51	47,13
A3B1	Fludioxonil Semilla–Suelo	50,06	53,67	51,28	55,00	210,01	52,50
A3B2	Thifluzamide Semilla–Suelo	46,92	56,60	55,33	49,83	208,68	52,17
A3B3	Sulfato de Cobre Semilla–Suelo	45,34	39,92	51,31	42,50	179,07	44,77
T1	Testigo Absoluto	48,6	52,08	46,17	37,50	184,35	46,09

Elaborado por: Pozo Víctor, 2012.

Cuadro 44: ADEVA de la variable altura de planta 78 días después de la siembra.

FUENTE VARIACION	DE	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Total		981,125	39				
Bloque		75,532	3	25,177	1,093 ns	2,96	4,6
Tratamiento.		283,709	9	31,523	1,369 ns	2,25	3,15
FA (aplicación)		15,214	2	7,607	0,33 ns	3,35	5,49
FB (Plaguicida)		175,359	2	87,68	3,807 *	3,35	5,49
IAB		64,299	4	16,075	0,698 ns	2,73	4,11
Testigo vs Resto		28,837	1	28,837	1,252 ns	4,21	7,68
Error		621,884	27	23,033			
CV		9,868%					
Media		48,635 cm					

Elaborado por: Pozo Víctor, 2012.

* = significativo

ns= no significativo

En el análisis de varianza en altura de planta a los 78 días se observa diferencia estadística en el factor plaguicida al 5 %, no se detectaron diferencias estadísticas para bloques, tratamientos, factor aplicación, interacción plaguicida-aplicación e interacción testigo versus resto. El coeficiente de variación en esta medición es de 9,868%, con una media de 48,635 de altura (Cuadro 44).

Cuadro 45: Promedio de cada tratamientos para la variable altura de planta a los 78 días después de la siembra.

Tratamientos	Medias (cm)
A3B1 Fludioxonil Semilla- Suelo	52,50
A3B2 Thifluzamide Semilla- Suelo	52,17
A1B2 Thifluzamide Suelo	51,95
A2B2 Thifluzamide Semilla	48,96
A2B1 Fludioxonil Semilla	48,78
A1B1 Fludioxonil Suelo	48,28
A2B3 Sulfato de Cobre Semilla	47,13
T1 Testigo	46,09
A1B3 Sulfato de Cobre Suelo	45,72
A3B3 Sulfato de Cobre Semilla-Suelo	44,77

Elaborado por: Pozo Víctor, 2012.

Cuadro 46: Datos de la variable altura de planta 108 días después de la siembra.

ALTURA DE PLANTA 108 DÍAS DESPUES DE LA SIEMBRA							
Tratamientos	Repeticiones				Sumatoria	Media (cm)	
	R1	R2	R3	R4			
A1B1 Fludioxonil Suelo	81,57	92,33	76,31	86,11	336,32	84,08	
A1B2 Thifluzamide Suelo	83,58	95,58	84,19	91,58	354,93	88,73	
A1B3 Sulfato de Cobre Suelo	85,94	91,28	80,67	85,75	343,64	85,91	
A2B1 Fludioxonil Semilla	100,83	85,11	105,11	88,92	379,97	94,99	
A2B2 Thifluzamide Semilla	100,38	87,33	99,17	97,56	384,44	96,11	
A2B3 Sulfato de Cobre Semilla	81,44	82,39	88,33	73,87	326,03	81,51	
A3B1 Fludioxonil Semilla–Suelo	82,56	96,33	96,33	80,31	355,53	88,88	
A3B2 Thifluzamide Semilla–Suelo	79,53	90,8	95,38	82,61	348,32	87,08	
A3B3 Sulfato de Cobre Semilla–Suelo	94,15	80,67	98,25	103,33	376,40	94,10	
T1 Testigo Absoluto	78,33	92,17	97,33	67,94	335,77	83,94	

Elaborado por: Pozo Víctor, 2012.

Cuadro 47: ADEVA de la variable altura de planta 108 días después de la siembra.

FUENTE VARIACION	DE	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Total		2900,33	39				
Bloque		239,005	3	79,668	1,234 ns	2,96	4,6
Tratamientos.		918,161	9	102,018	1,58 ns	2,25	3,15
FA (aplicación)		145,755	2	72,878	1,129 ns	3,35	5,49
FB (plaguicida)		73,532	2	36,766	0,569 ns	3,35	5,49
IAB		605,188	4	151,297	2,343 ns	2,73	4,11
Testigo vs Resto		93,686	1	93,686	1,451 ns	4,21	7,68
Error		1743,164	27	64,562			
CV		9,076%					
Media		88,534 cm					

Elaborado por: Pozo Víctor, 2012.

ns = no significativo

Según la prueba del análisis de varianza no se observa diferencia estadística para altura de planta a los 108 días. El coeficiente de variación en esta medición es de 9,076% con una media total de 88,534 cm de altura (Cuadro 47).

Cuadro 48: Datos tomados de la variable altura de planta 138 después de la siembra.

		ALTURA DE PLANTA A LOS 138 DÍAS					
		Repeticiones					
Tratamientos		R1	R2	R3	R4	Sumatoria	Media (cm)
A1B1	Fludioxonil Suelo	91.92	98.67	76.31	88.44	355,34	88,84
A1B2	Thifluzamide Suelo	83.75	108.67	87.00	96.33	375,75	93,94
A1B3	Sulfato de Cobre Suelo	86.67	95.39	96.33	85.75	364,14	91,04
A2B1	Fludioxonil Semilla	104.17	90.67	111.61	90.83	397,28	99,32
A2B2	Thifluzamide Semilla	105.44	85.17	107.67	103.78	402,06	100,52
A2B3	Sulfato de Cobre Semilla	81.44	82.67	88.33	78.67	331,11	82,78
A3B1	Fludioxonil Semilla–Suelo	84.78	99.19	99.19	81.20	364,36	91,09
A3B2	Thifluzamide Semilla–Suelo	84.69	90.80	96.92	85.94	358,35	89,59
A3B3	Sulfato de Cobre Semilla–Suelo	94.23	83.17	98.06	116.33	391,79	97,95
T1	Testigo Absoluto	78.56	104.17	99.78	71.44	353,95	88,49

Elaborado por: Pozo Víctor, 2012.

Cuadro 49: ADEVA de la variable altura de planta 138 días después de la siembra.

FUENTE VARIACION	DE	SC	GL	CM	F. cal	F. 5%	Tab	F. 1%	Tab
Total		4234,451	39						
Bloque		303,856	3	101,285	0,972 ns	2,92		4,51	
Tratamientos.		1115,822	9	123,98	1,189 ns	2,21		3,07	
FA (aplicación)		51,838	2	25,919	0,249 ns	3,32		5,39	
FB (Plaguicida)		102,14	2	51,07	0,49 ns	3,32		5,39	
IAB		895,425	4	223,856	2,147 ns	2,69		4,02	
Testigo vs Resto		66,419	1	66,419	0,637 ns	4,17		7,56	
Error		2814,773	27	104,251					
CV		11,056%							
Media		92,353 cm							

Elaborado por: Pozo Víctor, 2012.

ns = no significativo.

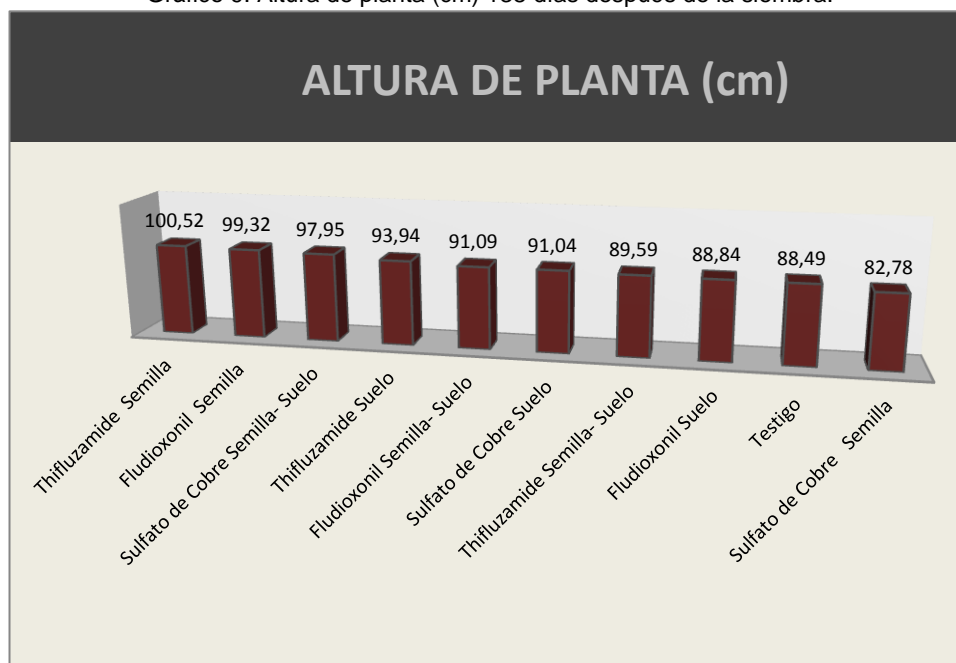
En el análisis de varianza para altura de planta a los 138 días no se detecta diferencia estadística. El coeficiente de variación en esta medición es de 11,056% con una media total de 92,353 cm de altura (Cuadro 49).

Cuadro 50: Promedio de cada tratamientos para la variable altura de planta 138 días después de la siembra.

Tratamientos	Medias (cm)
A2B2 Thifluzamide Semilla	100,52
A2B1 Fludioxonil Semilla	99,32
A3B3 Sulfato de Cobre Semilla- Suelo	97,95
A1B2 Thifluzamide Suelo	93,94
A3B1 Fludioxonil Semilla- Suelo	91,09
A1B3 Sulfato de Cobre Suelo	91,04
A3B2 Thifluzamide Semilla- Suelo	89,59
A1B1 Fludioxonil Suelo	88,84
T1 Testigo	88,49
A2B3 Sulfato de Cobre Semilla	82,78

Elaborado por: Pozo Víctor, 2012.

Gráfico 9: Altura de planta (cm) 138 días después de la siembra.



Elaborado por: Pozo Víctor, 2012.

Como se puede observar en los promedios de los tratamientos la diferencia no es significativa, pero se considera que el tratamiento que registro la mayor altura de planta es A2B2 (Thifluzamide Semilla), con una media de 100,52 cm de altura, superando al testigo absoluto que alcanza una media de 82,78 cm de altura (gráfico 8).

E. Cosecha.

e.1 Producción de papa a nivel comercial primera categoría.

Cuadro 51: Datos tomados para la producción de papa a nivel comercial primera categoría (kg/ha).

PAPA COMERCIAL PRIMERA CATEGORÍA (kg /ha)							
		Repeticiones					
Tratamientos		R1	R2	R3	R4	Sumatoria	Media (kg/ha)
A1B1	Fludioxonil Suelo	34875	34000	27750	38500	135125	33781,25
A1B2	Thifluzamide Suelo	48537,5	30125	35000	36375	150037,5	37509,38
A1B3	Sulfato de Cobre Suelo	33375	31250	38250	32875	135750	33937,50
A2B1	Fludioxonil Semilla	34375	34750	38375	36000	143500	35875,00
A2B2	Thifluzamide Semilla	33875	29500	38875	38625	140875	35218,75
A2B3	Sulfato de Cobre Semilla	35500	34250	40875	31000	141625	35406,25
A3B1	Fludioxonil Semilla–Suelo	40000	35875	36125	39500	151500	37875,00
A3B2	Thifluzamide Semilla–Suelo	41375	27750	39000	31750	139875	34968,75
A3B3	Sulfato de Cobre Semilla–Suelo	37875	30875	38750	38625	146125	36531,25
T1	Testigo Absoluto	34125	30375	35125	33250	132875	33218,75

Elaborado por: Pozo Víctor, 2012.

Cuadro 52: ADEVA para la producción de papa a nivel comercial primera categoría (kg/ha).

FUENTE DE VARIACION	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Total	667667464,8	39				
Bloque	184442136,7	3	61480712,24	4,1919 *	2,96	4,6
Tratamientos.	87224222,66	9	9691580,295	0,6608 ns	2,25	3,15
FA (aplicación)	12035494,79	2	6017747,396	0,4103 ns	3,35	5,49
FB (Plaguicida)	2706588,542	2	1353294,271	0,0923 ns	3,35	5,49
IAB	50707447,92	4	12676861,98	0,8643 ns	2,73	4,11
Testigo vs Resto	21774691,41	1	21774691,41	1,4846 ns	4,21	7,68
Error	396001105,5	27	14666707,61			
CV	10,8086%					
Media	35432,1875 kg					

Elaborado por: Pozo Víctor, 2012.

* = significativo

ns =no significativo

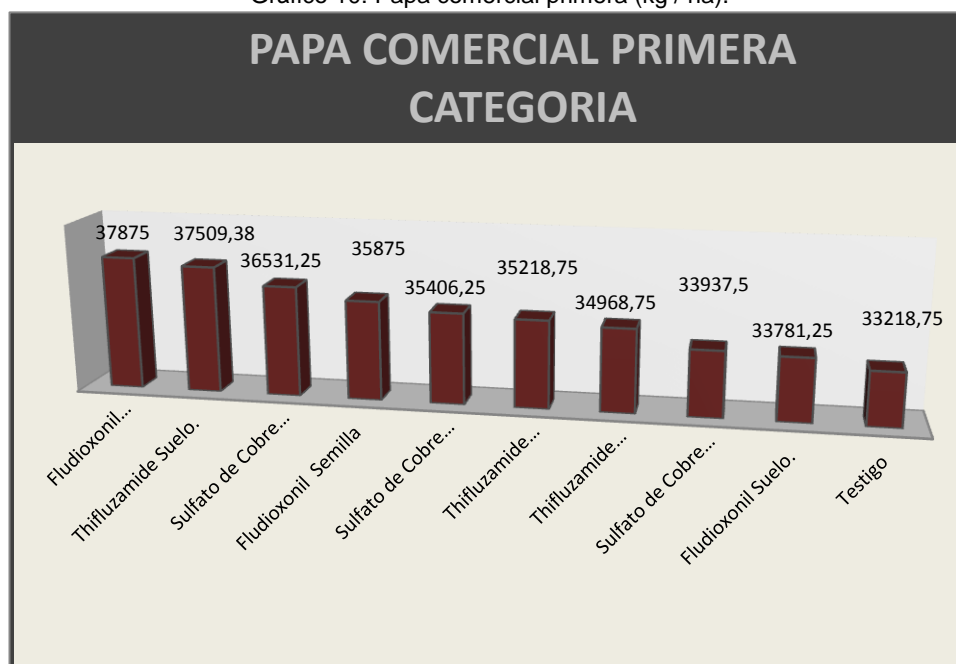
En el análisis de varianza para papa categoría primera se observa diferencia estadística para bloques al 5 %, no se detectó diferencia estadística para tratamientos, factor aplicación, plaguicida, interacción aplicación- plaguicida e interacción testigo versus resto. El coeficiente de variación fue de 10,8086% con una media total de 35432,1875 kg por hectárea.

Cuadro 53: Promedio de cada tratamiento para la producción de papa a nivel comercial primera categoría.

Tratamientos	Medias (Kg/ha)
A3B1 Fludioxonil Semilla-Suelo.	37875,00
A1B2 Thifluzamide Suelo.	37509,38
A3B3 Sulfato de Cobre Semilla- Suelo.	36531,25
A2B1 Fludioxonil Semilla	35875,00
A2B3 Sulfato de Cobre Semilla	35406,25
A2B2 Thifluzamide Semilla	35218,75
A3B2 Thifluzamide Semilla- Suelo.	34968,75
A1B3 Sulfato de Cobre Suelo.	33937,50
A1B1 Fludioxonil Suelo.	33781,25
T1 Testigo	33218,75

Elaborado por: Pozo Víctor, 2012.

Gráfico 10: Papa comercial primera (kg / ha).



Elaborado por: Pozo Víctor, 2012.

Se puede observar que el mejor tratamiento es A3B1 (Fludioxonil Semilla-Suelo), con una media de 37875 kg por hectárea, seguido del tratamiento A1B2 (Thifluzamide Suelo) con una media de 37509,38 kg por hectárea, superando al testigo absoluto con una media de 33218,75 kg por hectárea (gráfico 9).

e.2 Rendimiento de papa comercial segunda categoría.

Cuadro 54: Datos tomados para la producción de papa a nivel comercial segunda categoría.

		PAPA COMERCIAL SEGUNDA CATEGORÍA (kg /ha)					
		Repeticiones					
Tratamientos		R1	R2	R3	R4	Sumatoria	Media (kg/ha)
A1B1	Fludioxonil Suelo	10500	12750	10000	9625	42875	10718,75
A1B2	Thifluzamide Suelo	10875	20375	14750	13250	59250	14812,50
A1B3	Sulfato de Cobre Suelo	10875	10250	12875	10500	44500	11125,00
A2B1	Fludioxonil Semilla	11000	12750	10000	9250	43000	10750,00
A2B2	Thifluzamide Semilla	11625	15250	9500	9750	46125	11531,25
A2B3	Sulfato de Cobre Semilla	10750	14375	8500	8875	42500	10625,00
A3B1	Fludioxonil Semilla–Suelo	11750	12125	7375	8375	39625	9906,25
A3B2	Thifluzamide Semilla–Suelo	13500	12250	12000	8875	46625	11656,25
A3B3	Sulfato de Cobre Semilla–Suelo	11250	13000	9375	9625	43250	10812,5
T1	Testigo Absoluto	10000	10000	8250	8750	37000	9250,00

Elaborado por: Pozo Víctor, 2012.

Cuadro 55: ADEVA para producción de papa a nivel comercial segunda categoría.

FUENTE DE VARIACION	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Total	227029687,5	39				
Bloque	76029687,5	3	25343229,17	9,4768 **	2,96	4,60
Tratamientos.	78795312,5	9	8755034,722	3,2738 **	2,25	3,15
FA (aplicación)	14521701,39	2	7260850,695	2,7151 ns	3,35	5,49
FB (Plaguicida)	33274305,56	2	16637152,78	6,2212 **	3,35	5,49
IAB	15478298,61	4	3869574,653	1,447 ns	2,73	4,11
Testigo vs Resto	15521006,94	1	15521006,94	5,8039 *	4,21	7,68
Error	72204687,5	27	2674247,685			
CV	14,7077%					
Media	11118,75 kg/ha					

Elaborado por: Pozo Víctor, 2012.

* = significativo

** = altamente significativo

ns =no significativo

En el análisis de varianza para papa comercial segunda se observa diferencia estadística altamente significativa para bloques, tratamientos y factor plaguicida, también en la interacción testigo vs resto existe diferencia significativa al 5 %, no se presenta diferencia estadística para el factor aplicación e interacción aplicación-plaguicida. El coeficiente de variación en esta medición es de 14,7077 % con una media de 11118,7500 kg por hectárea (Cuadro 55).

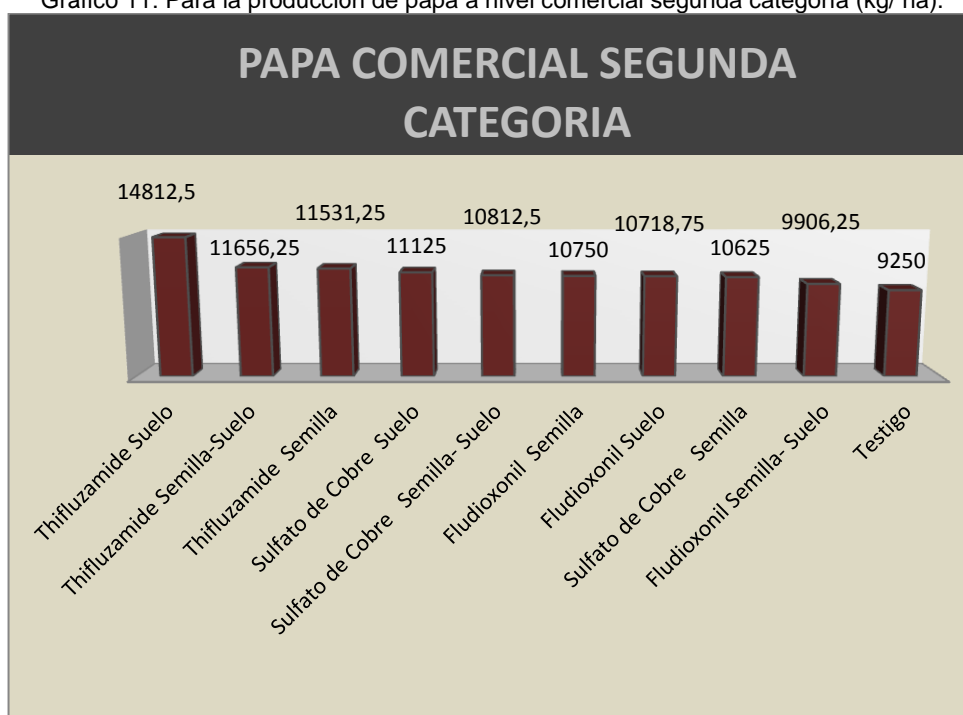
Cuadro 56: Prueba de TUKEY al 5% para tratamientos en la producción de papa a nivel comercial segunda categoría.

Tratamientos	Medias (kg/ha)	Rango
A1B2 Thifluzamide Suelo	14812,50	A
A3B2 Thifluzamide Semilla-Suelo	11656,25	A B
A2B2 Thifluzamide Semilla	11531,25	A B
A1B3 Sulfato de Cobre Suelo	11125,00	A B
A3B3 Sulfato de Cobre Semilla- Suelo	10812,50	A B
A2B1 Fludioxonil Semilla	10750,00	B
A1B1 Fludioxonil Suelo	10718,75	B
A2B3 Sulfato de Cobre Semilla	10625,00	B
A3B1 Fludioxonil Semilla- Suelo	9906,25	B
T1 Testigo	9250,00	B

Elaborado por: Pozo Víctor, 2012.

La prueba de TUKEY al 5% para tratamientos en la variable papa comercial segunda se observa dos rangos de significación. En el rango A se ubica el tratamiento A1B2 (Thifluzamide Semilla-Suelo) con una media de 11656,25 kg por hectárea seguido por el tratamiento A3B2 (Thifluzamide Semilla-Suelo), con una media de 9250,00r kg por hectárea que comparte el rango B (Cuadro 56).

Gráfico 11: Para la producción de papa a nivel comercial segunda categoría (kg/ ha).



Elaborado por: Pozo Víctor, 2012.

El mejor tratamiento es A1B2 (Thifluzamide Suelo) con una media de 14812,5 kg por hectárea seguido por el tratamiento A3B2 (Thifluzamide Semilla-Suelo), con una media de 11656,25 kg por hectárea superando al testigo absoluto cuya media es de 9250 kg por hectárea (gráfico 10).

e.3 Rendimiento de papa categoría tercera.

Cuadro 57: Datos tomados de papa categoría tercera.

PAPA COMERCIAL TERCERA CATEGORÍA (kg /ha)							
		Repeticiones					
Tratamientos		R1	R2	R3	R4	Sumatoria	Media
A1B1	Fludioxonil Suelo	1375	2250	1625	125	5375	1343,75
A1B2	Thifluzamide Suelo	1125	1000	375	0	2500	625
A1B3	Sulfato de Cobre Suelo	1625	2250	375	625	4875	1218,75
A2B1	Fludioxonil Semilla	1125	1000	625	0	2750	687,5
A2B2	Thifluzamide Semilla	1250	1500	250	0	3000	750
A2B3	Sulfato de Cobre Semilla	2375	2750	0	0	5125	1281,25
A3B1	Fludioxonil Semilla-Suelo	1500	2500	0	500	4500	1125
A3B2	Thifluzamide Semilla-Suelo	625	1875	375	375	3250	812,5
A3B3	Sulfato de Cobre Semilla-Suelo	1875	1875	0	0	3750	937,5
T1	Testigo Absoluto	2375	2125	0	250	4750	1187,5

Elaborado por: Pozo Víctor, 2012.

Cuadro 58: ADEVA de los Datos tomados de papa categoría tercera.

FUENTE DE VARIACION	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Total	30421484,38	39				
Bloque	21748046,88	3	7249348,958	31,9258 **	2,96	4,60
Tratamientos.	2542578,125	9	282508,6806	1,2442 ns	2,25	3,15
FA (aplicación)	151909,7222	2	75954,8611	0,3345 ns	3,35	5,49
FB (Plaguicida)	1146701,389	2	573350,6945	2,525 ns	3,35	5,49
IAB	1082465,278	4	270616,3195	1,1918 ns	2,73	4,11
Testigo vs Resto	161501,7361	1	161501,7361	0,7112 ns	4,21	7,68
Error	6130859,375	27	227068,8657			
CV	47,8011%					
Media	996,8750 kg					

Elaborado por: Pozo Víctor, 2012.

** = altamente significativo

ns = no significativo

Según el análisis de varianza se observa diferencia estadística altamente significativa para bloques, no existe diferencia estadística para tratamientos, Factores aplicación, plaguicida, interacción aplicación-plaguicida e interacción testigo versus resto. El coeficiente de variación en esta medición

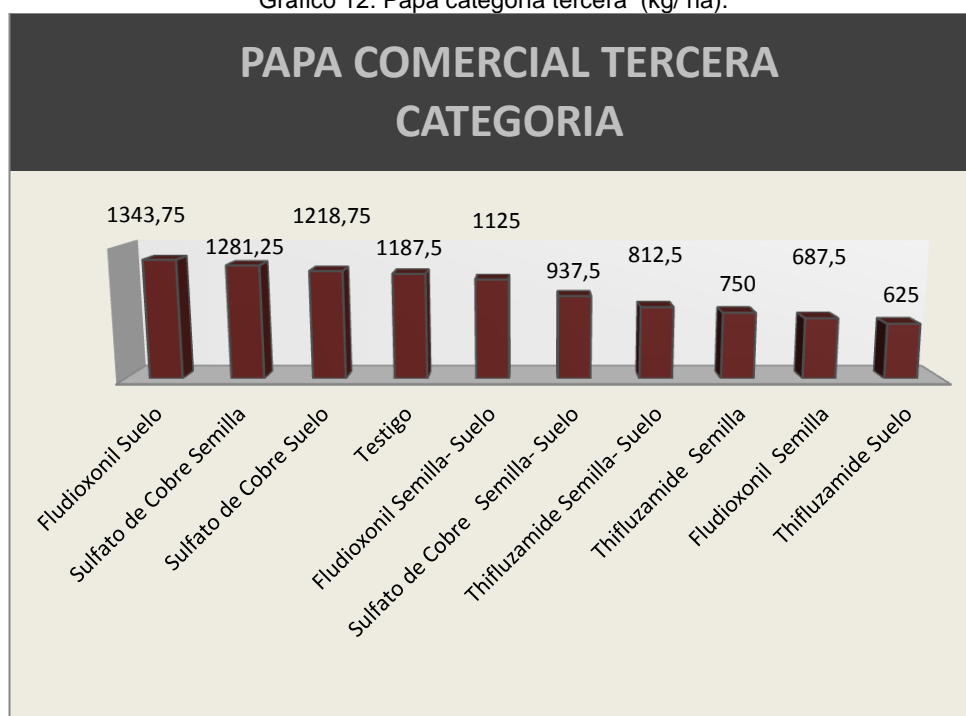
es de 47,8011% con una media total de 996,8750 kg por hectárea.

Cuadro 59: Promedio de cada tratamiento para el rendimiento de papa categoría tercera.

Tratamientos	Medias (kg/ha)
A1B1 Fludioxonil Suelo	1343,75
A2B3 Sulfato de Cobre Semilla	1281,25
A1B3 Sulfato de Cobre Suelo	1218,75
T1 Testigo	1187,50
A3B1 Fludioxonil Semilla- Suelo	1125,00
A3B3 Sulfato de Cobre Semilla- Suelo	937,50
A3B2 Thifluzamide Semilla- Suelo	812,50
A2B2 Thifluzamide Semilla	750,00
A2B1 Fludioxonil Semilla	687,50
A1B2 Thifluzamide Suelo	625,00

Elaborado por: Pozo Víctor, 2012.

Gráfico 12: Papa categoría tercera (kg/ ha).



Elaborado por: Pozo Víctor, 2012.

Gráficamente se observa el mejor tratamiento A1B2 (Fludioxonil Suelo) con una media de 1343,75 kg/ha seguido por el tratamiento A2B3 (Sulfato de cobre Semilla), con una media de 1281,25 kg/ha, los cuales superan al testigo absoluto que alcanza una media de 625 kg/ha (gráfico 11).

e. 4 Rendimiento total.

Cuadro 60: Datos tomados: Producción total kg/ha.

		PRODUCCIÓN TOTAL					
		Repeticiones				Sumatoria	Media(kg/ha)
Tratamientos		R1	R2	R3	R4		
A1B1	Fludioxonil Suelo	46750,00	49000,00	39375,00	48250,00	183375,00	45843,75
A1B2	Thifluzamide Suelo	60537,50	51500,00	50125,00	49625,00	211787,50	52946,88
A1B3	Sulfato de Cobre Suelo	45875,00	43750,00	51500,00	44000,00	185125,00	46281,25
A2B1	Fludioxonil Semilla	46500,00	48500,00	49000,00	45250,00	189250,00	47312,50
A2B2	Thifluzamide Semilla	46750,00	46250,00	48625,00	48375,00	190000,00	47500,00
A2B3	Sulfato de Cobre Semilla	48625,00	51375,00	49375,00	39875,00	189250,00	47312,50
A3B1	Fludioxonil Semilla–Suelo	53250,00	50500,00	43500,00	48375,00	195625,00	48906,25
A3B2	Thifluzamide Semilla–Suelo	55500,00	41875,00	51375,00	41000,00	189750,00	47437,50
A3B3	Sulfato de Cobre Semilla–Suelo	51000,00	45750,00	48125,00	48250,00	193125,00	48281,25
T1	Testigo Absoluto	46500,00	42500,00	43375,00	42250,00	174625,00	43656,25

Elaborado por: Pozo Víctor, 2012.

Cuadro 61: ADEVA de los Datos tomados de producción total (kg/ha).

FUENTE DE VARIACION	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Total	701619339,8	39				
Bloque	109657136,7	3	36552378,91	2,552 ns	2,96	4,60
Tratamiento.	205242503,9	9	22804722,66	1,5922 ns	2,25	3,15
FA (aplicación)	6726119,792	2	3363059,896	0,2348 ns	3,35	5,49
FB (Plaguicida)	31129765,63	2	15564882,81	1,0867 ns	3,35	5,49
IAB	100078802,1	4	25019700,52	1,7468 ns	2,73	4,11
Testigo vs R	67307816,41	1	67307816,41	4,6993 *	4,21	7,68
Error	386719699,2	27	14322951,82			
CV	7,9595%					
Media	47547,8125 kg					

Elaborado por: Pozo Víctor, 2012.

*= significativo

ns =no significativo

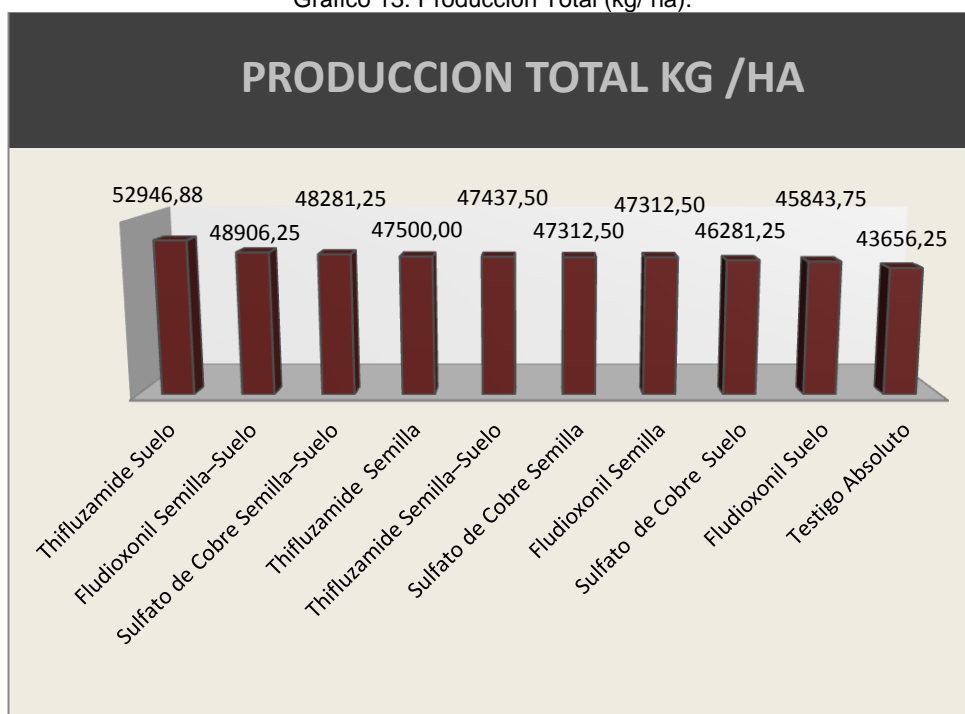
Según el análisis de varianza se observa diferencia estadística al 5% para, interacción testigo versus resto, no existe diferencia estadística para tratamientos, bloques, Factores aplicación, plaguicida, interacción aplicación-plaguicida. El coeficiente de variación en esta medición es de 7,9595% con una media de 47547,8125 kg/ha (Cuadro 61).

Cuadro 62: Promedio de cada tratamiento para la producción total kg /ha.

Tratamientos	Medias (kg/ha)
A1B2 Thifluzamide Suelo	52946,88
A3B1 Fludioxonil Semilla–Suelo	48906,25
A3B3 Sulfato de Cobre Semilla–Suelo	48281,25
A2B2 Thifluzamide Semilla	47500,00
A3B2 Thifluzamide Semilla–Suelo	47437,50
A2B3 Sulfato de Cobre Semilla	47312,50
A2B1 Fludioxonil Semilla	47312,50
A1B3 Sulfato de Cobre Suelo	46281,25
A1B1 Fludioxonil Suelo	45843,75
T1 Testigo Absoluto	43656,25

Elaborado por: Pozo Víctor, 2012.

Gráfico 13: Producción Total (kg/ ha).



Elaborado por: Pozo Víctor, 2012.

En el gráfico Gráfico N° 12 se observa los promedios de los tratamientos para la producción total de la papa en kg/ha. El tratamiento A1B2 (Thifluzamide Suelo), se ubica en primer lugar con una media de 52946,88 kg/ha en producción total, seguido por el tratamiento A3B1 (Fludioxonil Semilla-Suelo) con una media de 48906,25 kg/ha. El testigo absoluto es superado por todos los tratamientos alcanzando un promedio de 43656,25 kg/ha de papa, debido a que presenta la mayor incidencia de *Rhizoctonia solani* en comparación con los tratamientos tratados, esto debido a que su

sintomatología afecta en la parte radicular de la planta al inicio del cultivo (gráfico 12).

Los resultados de esta investigación concuerdan con los reportados por Luis Pérez, José castillo y Fernando Cantú, (2001) en Guanacato México quienes indican que no encontraron diferencias estadísticas en los rendimientos obtenidos.

F. Relación Costo – Beneficio.

Cuadro 63: Datos de relación costo–beneficio.

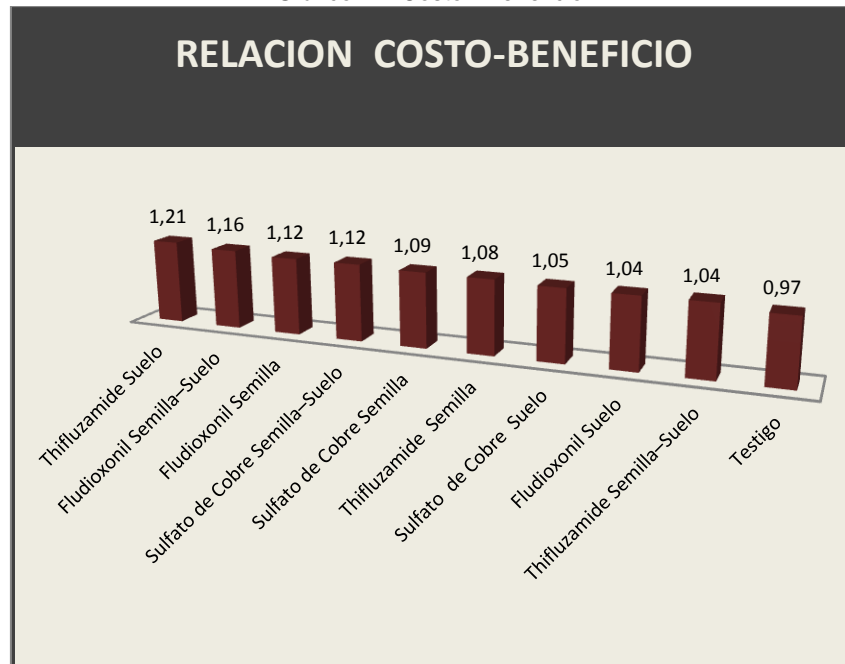
Tratamientos	Costo Total c/tratamiento (\$)	Producción I (kg/ha)	Producción II (ha)	Producción III (ha)	Producción Total (ha)	Venta (\$)	Utilidad (\$)	Costo /Beneficio
A1B1	7345,60	750,69	238,19	29,86	1018,75	\$ 14965,28	\$ 7619,68	1,04
A2B1	7437,73	797,22	238,89	15,28	1051,39	\$ 15733,33	\$ 8295,60	1,12
A3B1	7552,87	841,67	220,14	25,00	1086,81	\$ 16339,58	\$ 8786,72	1,16
A1B2	7775,67	833,54	329,17	13,89	1176,60	\$ 17160,49	\$ 9384,82	1,21
A2B2	7535,98	782,64	256,25	16,67	1055,56	\$ 15644,44	\$ 8108,46	1,08
A3B2	7640,73	777,08	259,03	18,06	1054,17	\$ 15577,78	\$ 7937,05	1,04
A1B3	7350,10	754,17	247,22	27,08	1028,47	\$ 15100,00	\$ 7749,90	1,05
A2B3	7450,48	786,81	236,11	28,47	1051,39	\$ 15557,64	\$ 8107,16	1,09
A3B3	7550,36	811,81	240,28	20,83	1072,92	\$ 16004,86	\$ 8454,50	1,12
TESTIGO	7341,85	738,19	205,56	26,39	970,14	\$ 14452,08	\$ 7110,23	0,97

A1B1: Fludioxonil Suelo; A2B1: Fludioxonil Semilla; A3B1: Fludioxonil Semilla-Suelo; A1B2: Thifluzamide Suelo; A2B2: Thifluzamide Semilla; A3B2: Thifluzamide Semilla – Suelo; A1B3: Sulfato de Cobre Suelo; A2B3: Sulfato de Cobre Semilla; A3B3: Sulfato de Cobre Semilla- Suelo

Elaborado por: Pozo Víctor, 2012.

Para establecer el análisis del costo-beneficio, se calculó el costo total de cada tratamiento por hectárea, la producción total por hectárea y ventas, en el cual se detectó que el tratamientos A1B2 (Thifluzamide Suelo), presenta mayor utilidad, por lo tanto el costo- beneficio es mayor con una cantidad de 1,21 dólares, comparado con el testigo que brinda un costo-beneficio de 0,97 dólares.

Gráfico 14: Costo - Beneficio.



Elaborado por: Pozo Víctor, 2012.

Gráficamente podemos observar la ubicación de los promedios para el costo-beneficio en los tratamientos. El mejor tratamiento es A1B2 (Thifluzamide Suelo) con una cantidad de 1,21 dólares, seguido por el tratamiento A3B1 (Fludioxonil Semilla-Suelo) que alcanza una cantidad de 1,16 dólares, comparándose con el testigo cuya cantidad es de 0,97 dólares, lo cual explica que es necesario desinfectar suelo y semilla, para obtener mayor porcentaje en costo-beneficio (gráfico 13).

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

4.1 CONCLUSIONES.

De acuerdo a los resultados obtenidos del estudio "Evaluación de dos fungicidas (Fludioxonil, Thifluzamide) para control de *Rhizoctonia solani* en papa (*Solanum tuberosum*) Carchi- Ecuador que se realizó en la hacienda San Francisco de la UPEC", se establecen las siguientes conclusiones:

- El mejor porcentaje de emergencia es el tratamiento A2B2 (Thifluzamide Semilla) con un porcentaje de 99,50 % de plantas emergidas.
- En el testigo se presentan afectados por la enfermedad (*Rhizoctonia solani*) el 47% de tubérculos con deformaciones y esclerocios, lo que disminuyó la producción.
- En todos los tratamientos se presentó síntomas de tubérculos aéreos, en diferentes proporciones. El tratamiento A1B2 presenta el 1,5% de plantas con tubérculos aéreos frente al testigo que presenta 11,25% de plantas con tubérculos aéreos
- El mejor costo – beneficio se obtiene en los tratamientos que reciben algún tipo de desinfección frente al testigo, sin haber diferencia entre las formas de aplicación.
- El mejor resultado se obtuvo con el producto Thifluzamide aplicado al suelo en dosis de 1.5 lts/ha con una producción de 52946,88 kg/ha frente al testigo que produjo 48906,25 kg/ha.

4.2 RECOMENDACIONES.

- Se recomienda realizar la práctica de desinfección de semilla con Fludioxonil y Thifluzamide en dosis de 1.5 litros por hectárea en el cultivo de papa, por cuanto los resultados obtenidos mejoran la producción total por hectárea, a pesar de no existir diferencias estadísticas significativas.
- La forma de aplicación de los productos puede ser directamente en el surco (Suelo-semilla), desinfección independiente de suelo (Aplicación con bomba) y semilla (por inmersión), o solamente semilla por inmersión.
- Evaluar los productos realizando la aplicación para el control de la enfermedad a la siembra y al aporque, utilizar semilla de buena calidad, realizar análisis de suelo y fertilización adecuada, así como la utilización de buenas prácticas de manejo del cultivo, ajustándose a la época climática.

CAPITULO V. BIBLIOGRAFÍA.

1. Agrios, G. (2007). *fitopatología*. Mexico: limusa.
2. Andrade, H., Bastidas, O., & Sherwood, S. (2002). *La papa en Ecuador*. Quito-Ecuador.
3. Castro, I., & Contreras, A. (2011). *Manejo de plagas y enfermedades en el cultivo de papa*. Valdivia- Chile: Austral.
4. Ceresini, p. (1999). *Pathogen profile*. Recuperado el Lunes de Diciembre de 2011, de Pathogen profile: <http://www.cals.ncsu.edu/course>
5. CIP, C. I. (1996). *Principales enfermedades y nematodos de la papa*. Lima-Peru: Bill Ardi.
6. Cremilyn, R. (1990). *Plaguicidas modernos y su accion bioquimica*. Mexico: Limusa.
7. Cuesta, J., & all, e. (2002). *Botanica y mejoramiento genetico*. Quito-Ecuador.
8. Cuesta, J., Andrade, H., Bastidas, O., Quevedo, R., & Sherwood, S. (2002). *Botanica y Mejoramiento Genetico*. Quito-Ecuador.
9. Enriquez, Z. (2002). *La papa un regalo de la naturaleza*. Ipiales- Colombia.
10. Lara, J. S. (2001). *Historia de la iglesia catolica en el Ecuador*. Quito: Abya - Yala.
11. Lindao, V. (1991). *Manejo del cultivo de papa (Fundacion para el desarrollo agropecuario) fundagro*. Guamote- Ecuador: Boletin.
12. Lopez, M. (2006). *Horticultura*. Mexico: Trillas.
13. Lorente, J. (2006). *Biblioteca de la Agricultura*. Barcelona - España: Lexus.
14. Oyarzun, P., Patricio, G., Cesar, A., Greg, F., Jose, O., Betty, P., y otros. (2002). *Manejo de plagas y enfermedades*. Quito- Ecuador.
15. Sanches, C. (2003). *Cultivo y Comercializacion de la Papa*. Lima - Peru: Ripalme.
16. Syngenta. (2010). *Vademecum Agricola*. Ecuador.
17. Theodoracopoulos, M., Arias, S., & Ávila, H. (2008). *Manual de produccion en papa*. Recuperado el 24 de Julio de 2011, de Manual de produccion en papa: www.hodurasag.org. www.fintac.com

18. Villafuerte, O. (Junio de 2008). *http://www.gob.pe/papas.shtml*. 3-11-2008.
Recuperado el 3 de Noviembre de 2008, de *http://www.gob.pe/papas.shtml*. 3-11-2008: *http://www.gob.pe/papas.shtml*. 3-11-2008

VI. ANEXOS.

Anexo 1: Presupuesto.

El presupuesto para ejecutar esta investigación fue de un total de 1642,27 dólares al cual se le sumo 10% de imprevistos, en el cuadro siguiente se describe los recursos a utilizarse.

DETALLES	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO U.	COSTO T.
ARRIENDO DEL TERRENO	800 m2	1,00	\$ 100,00	\$ 100,00
subtotal 1				\$ 100,00
ANALISIS DE SUELO				
Fisicoquímico	muestra	1,00	\$ 28,50	\$ 28,50
subtotal 1				\$ 28,50
PREPARACION TERRENO				
Arada, rastra y cruce	horas	1,00	\$ 30,00	\$ 30,00
subtotal 2				\$ 30,00
MEDICION DEL ENSAYO				
Triples	lamina	2,00	\$ 12,00	\$ 12,00
Piola	m	1240,00	\$ 10,00	\$ 10,00
Estacas	unidades	60,00	\$ 12,00	\$ 12,00
Letreros	unidades	40,00	\$ 1,00	\$ 1,00
Flexómetro	m	1,00	\$ 3,00	\$ 3,00
Mano de obra	j	1,00	\$ 10,00	\$ 10,00
Transporte	carrera	1,00	\$ 10,00	\$ 10,00
subtotal 3				\$ 58,00
SIEMBRA				
Desinfectante (Fludioxonil	lt	0,48	\$ 29,47	\$ 14,15
Desinfectante (Thifluzamide)	lt	0,48	\$ 90,00	\$ 43,20
Desinfectante (sulfato de cobre)	lt	0,48	\$ 58,00	\$ 27,84
Semilla	qq	3,00	\$ 10,00	\$ 30,00
Surcado	j	1,00	\$ 10,00	\$ 10,00
Siembra	j	1,00	\$ 10,00	\$ 10,00
Transporte	carrera	1,00	\$ 10,00	\$ 10,00
subtotal 4				\$ 145,19

LABORES CULTURALES				
Retape				
Fertilizante Papa siembra	qq	1,52	\$ 46,00	\$ 69,92
Curaron	lt	0,12	\$ 20,00	\$ 2,40
Reggent	lt	0,08	\$ 100,00	\$ 8,00
mano de obra	j	1,00	\$ 10,00	\$ 10,00
transporte	carrera	1,00	\$ 10,00	\$ 10,00
Medio aporque				
Papa aporque azul (N 14,7%, P 50%, K 26,3%, Mg 1,6%, S 21,1%, Ca 1, 8%, Zn0. 3%, B 0, 1%, SI 2%)	qq	1,12	\$ 45,00	\$ 50,40
Sulfato de magnesio	qq	0,44	\$ 11,00	\$ 4,84
Fipronil (reggent)	lt	0,08	\$ 105,00	\$ 8,40
Jornales	j	0,80	\$ 25,00	\$ 20,00
Transporte	carrera	1,00	\$ 10,00	\$ 10,00
Aporque				
Engeo	Lt	0,08	\$ 80,00	\$ 6,40
Goteo	lt	0,14	\$ 16,00	\$ 2,24
Mano de obra	j	0,96	\$ 10,00	\$ 9,60
Transporte	carrera	1,00	\$ 10,00	\$ 10,00
subtotal 6			\$ 222,20	
CONTROL DE PLAGAS				
Fungicidas				
Curathane	lb	0,21	\$ 6,30	\$ 1,33
Fungiscan	kg	0,11	\$ 6,00	\$ 0,65
Ridomil	lb	0,17	\$ 12,00	\$ 2,00
Proplant	lt	0,03	\$ 20,00	\$ 0,58
Forticeb	kg	0,02	\$ 6,40	\$ 0,15
Acrobat	kg	0,04	\$ 12,00	\$ 0,54
Revus	cc	0,03	\$ 9,00	\$ 0,23
Insecticidas				
Látigo	lt	0,12	\$ 37,00	\$ 4,44
Hortisec	gr	16,00	\$ 2,00	\$ 32,00
Cyromacine	gr	0,20	\$ 9,00	\$ 1,80
fertilizantes foliares				
Bm-86	lt	0,12	\$ 15,50	\$ 1,86
Biosolar	lt	0,50	\$ 11,50	\$ 5,75
Calfit boro	lt	0,40	\$ 10,50	\$ 4,20
Grosk	kg	0,50	\$ 7,20	\$ 3,60
Fitopron	lt	0,24	\$ 14,00	\$ 3,36
Nutrimon	kg	0,32	\$ 4,00	\$ 1,28
Coadyuvantes				
Indícate	lt	0,20	\$ 9,00	\$ 1,80

Squash	lt	0,12	\$ 8,50	\$ 1,02
Mano de obra	jornales	3,00	\$ 10,00	\$ 30,00
Transporte	carrera	1,00	\$ 10,00	\$ 10,00
subtotal 6				\$ 106,59
MATERIALES Y EQUIPOS				
Bomba de fumigación	unidad	1	\$ 80,00	\$ 80,00
Guantes	pares	14	\$ 0,60	\$ 8,40
Mascarilla	unidad	4	\$ 1,00	\$ 4,00
Regla	unidad	1	\$ 0,50	\$ 0,50
Cámara digital	unidad	1	\$ 180,00	\$ 180,00
Cuadernos y libretas	unidad	1	\$ 2,00	\$ 2,00
Lapiceros	unidad	12	\$ 0,30	\$ 3,60
subtotal 7				\$ 278,50
GASTOS BIBLIOGRAFICOS				
Tinta de impresión	cartuchos	4	\$ 50,00	\$ 200,00
Gastos de Internet	mes	12	\$ 20,00	\$ 240,00
subtotal 8				\$ 440,00
VISITAS Y TOMA DE DATOS				
Movilización	pasajes	48	\$ 1,75	\$ 84,00
subtotal 9				\$ 84,00
SUB- COSTO TOTAL				\$ 1.492,97
IMPREVISTO 10%				\$ 149,30
COSTO TOTAL				\$ 1.642,27

Anexo 2: Cronograma

Tiempo Actividades	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12								
	Semana				Semana				Semana				Semana							
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<i>Aprobación del Perfil de Tesis</i>																				
1.- Recopilación bibliográfica	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2.- Elaboración	X	X	X																	
3.- Aprobación			X	X																
<i>Aprobación del Proyecto de Tesis</i>																				
1.- Elaboración				X	X	X	X													
2.- Aprobación						X	X	X												
<i>Ejecución del Proyecto de Tesis</i>																				
1.- Ensayo							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2.- Revisión Bibliográfica							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3.- Tabulación														X	X	X	X			
<i>Aprobación del Informe Final de Tesis</i>																				
1.- Presentación Borrador																			X	X
2.- Correcciones																			X	X
<i>Sustentación de la Tesis</i>																				
1.- Solicitud																				X
2.- Defensa																				X

Anexo 3: Análisis de suelo

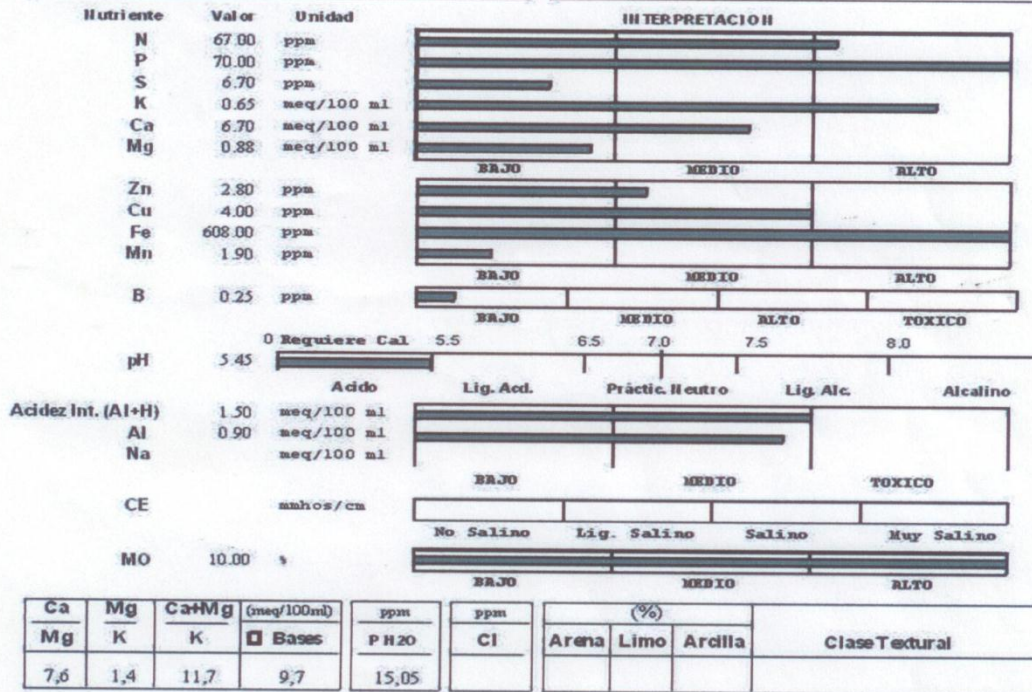


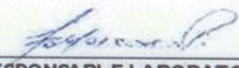
ESTACION EXPERIMENTAL "SANTA CATALINA"
LABORATORIO DE MANEJO DE SUELOS Y AGUAS
 Km 14 1/2 Panamericana Sur, Apdo. 17-01-340
 Quito-Ecuador Telf: 690-691/92/93 Fax: 690-693

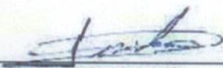


REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

<p style="text-align: center;">DATOS DEL PROPIETARIO</p> <p>Nombre : UPEC Dirección: HUACA Ciudad : Teléfono : Fax :</p>	<p style="text-align: center;">DATOS DE LA PROPIEDAD</p> <p>Nombre : SAN Provincia : CARCHI Cantón : HUACA Parroquia : HUACA Ubicación :</p>
<p style="text-align: center;">DATOS DEL LOTE</p> <p>Cultivo Actual : PAPA Cultivo Anterior : PASTO Fertilización Ant. : Superficie : Identificación : LOTE1</p>	<p style="text-align: center;">PARA USO DEL LABORATORIO</p> <p>N° Reporte : 23.944 N° Muestra Lab. : 86215 Fecha de Muestreo : Fecha de Ingreso : 17/12/2011 Fecha de Salida : 28/12/2011</p>




RESPONSABLE LABORATORIO


LABORATORISTA

Para la versión original, favor remitirse al Laboratorio del Departamento de Manejo de Suelos y Aguas de INIAP Sta. Catalina

Anexo 4: División de parcelas y ubicación de rótulos.



Anexo 1: Siembra



Anexo 5: Emergencia de los tubérculos



Anexo 6: Retape del ensayo.



Anexo 7: Medio Aporque



Anexo 8: Aporque



Anexo 9: Inicio de floración



Anexo 10: Sintomatología de plantas con *Rhizoctonia solani*



Anexo 11: Demostración del experimento con estudiantes de Desarrollo Integral Agropecuario



Anexo 12: Inicio de la madurez fisiológica



Anexo 13: Cosecha



Anexo 14: Pesado.



Anexo 15: Selección de los tubérculos en categorías.



Anexo 16: Tubérculos con Esclerocios.



