



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR  
FACULTAD CIENCIAS AGROPECUARIAS RECURSOS  
NATURALES Y DEL AMBIENTE  
ESCUELA INGENIERIA AGRONOMICA**

**“EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO Y CALIDAD DEL TOMATE RIÑON  
(*Lycopersicum esculentum*, Mill) A LA APLICACIÓN DE POLICRILAMINICOS  
POLIMERICOS ORGÁNICOS PUEMBO, PICHINCHA, ECUADOR”**

**TESIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TITULO DE INGENIERO AGRÓNOMO  
OTORGADO POR LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR A TRAVÉS DE LA FACULTAD  
DE CIENCIAS AGROPECUARIAS RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE, ESCUELA DE  
INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**AUTOR:**

**CARLOS ALBERTO PULUPA RAMÍREZ**

**DIRECTOR DE TESIS:**

**ING. WASHINGTON DONATO ORTIZ Msc.**

**GUARANDA – ECUADOR**

**2013**

**“EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO Y CALIDAD DEL TOMATE RIÑÓN  
(Lycopersicum esculentum. Mill) A LA APLICACIÓN DE POLICRILAMINICOS  
POLIMERICOS ORGÁNICOS PUEMBO, PICHINCHA, ECUADOR”**

**REVISADO POR:**

.....  
ING. WASHINTONG DONATO ORTIS M.Sc.  
DIRECTOR DE TESIS

.....  
ING. CARLOS MONAR BENAVIDES.M.Sc  
BIOMETRISTA

**APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN DE  
TESIS.**

.....  
ING. BOLÍVAR ESPIN COLOMA  
ÁREA TÉCNICA

.....  
ING. NELSON MONAR GAVILANES. M. Sc.  
REDACCIÓN TÉCNICA

## **DEDICATORIA**

La culminación de este trabajo quiero dedicar a Dios, a mis familiares y a todas aquellas personas que me apoyaron de una u otra manera para llegar a cumplir esta meta propuesta.

A mi querida Madre y hermanos, por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, y por su incondicional apoyo mantenido a través del tiempo.

De manera especial a las persona que más amo, mi esposa Alexandra y mi hijo Carlos, por siempre estar a mi lado, brindándome todo su amor y apoyo.

Carlos

## **AGRADECIMIENTO**

Por medio de la presente agradezco a la Universidad Estatal de Bolívar y de forma particular a la Facultad de Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y del Ambiente, Escuela de Ingeniería Agronómica por haberme acogido durante estos años, así como a todos y cada uno de nuestros maestros que han sabido transmitir sus conocimientos para poder desenvolverme en mi vida profesional.

A los Miembros del Tribunal de Tesis que formaron parte activa de esta investigación.

Al director de tesis Ing. Washington Donato Ortis M.Sc, por haber hecho posible la realización y ejecución de esta investigación.

Al Ing. Carlos Monar Benavidas M.Sc. Biometrista, quien aportó con su conocimiento y tiempo necesario en la estructuración de la presente tesis.

A la Empresa Agropersal y Texti Quim que hicieron posible realizar este trabajo investigativo.

A mis suegros por su apoyo incondicional.

A Rubén, Francisco, Eduardo, Wilson, quienes compartieron sus conocimientos profesionales sin egoísmo, por su apoyo y sincera amistad.

Carlos

## INDICE GENERAL

CONTENIDO	PÁGINA
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>II. MARCO TEORICO.....</b>	<b>3</b>
2.1. ORIGEN.....	3
2.2. CLASIFICACIÓN BOTÁNICA.....	3
2.3. CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS.....	3
2.3.1. Raíz.....	3
2.3.2. Tallo.....	4
2.3.3. Hojas.....	4
2.3.4. Flores.....	4
2.3.5. Frutos.....	4
2.4. REQUERIMIENTOS GENERALES DEL CULTIVO.....	6
2.4.1. Temperatura.....	6
2.4.2. Suelo.....	6
2.4.3. Luminosidad.....	6
2.4.4. Humedad relativa.....	6
2.4.5. Altitud.....	6
2.5. PRACTICAS CULTURALES.....	6
2.5.1. Semilleros.....	7
2.5.2. Fertilización y abonadura.....	7
2.5.3. Preparación del terreno.....	7
2.5.4. Transplante.....	7
2.5.5. Riego.....	8
2.5.6. Control de malezas.....	8

2.5.7.	Poda.....	8
2.5.8.	Tutorado.....	9
2.5.9.	Despunte apical.....	9
2.5.10.	Despunte de inflorescencias y aclareo de frutos.....	9
2.5.11.	Cosecha.....	10
2.5.12.	Clasificación.....	10
2.5.13.	Normas de calidad.....	10
2.6.	PLAGAS Y ENFERMEDADES.....	10
2.6.1	Plagas.....	12
2.6.2.	Enfermedades fungosas.....	12
2.6.3.	Enfermedades bacterianas.....	14
2.6.4.	Nemátodos ( <i>Meloidogyne sp.</i> ).....	16
2.7	PRODUCTOS TEXTI QUIM COMO ALTERNATIVA TECNOLOGÍA ORGANICA PARA MEJORAMIENTO DEL RENDIMIENTO Y CALIDAD DEL TOMATE RIÑÓN.....	16
2.7.1.	Agrocontrol forte conc.....	16
2.7.2.	Biosorb.....	12
2.7.3.	Nitrozym.....	18
2.8.	POLÍMEROS.....	20
2.9.	VARIEDAD A UTILIZAR.....	20
<b>III.</b>	<b>MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>25</b>
3.1.	MATERIALES.....	25
3.1.1.	Ubicación del experimento.....	25
3.1.2.	Localización geográfica y climática.....	25
3.1.3.	Zona de vida.....	25

3.1.4.	Material experimental.....	26
3.1.5.	Materiales de campo.....	26
3.1.6.	Fertilizantes.....	26
3.1.7.	Abonos foliares.....	26
3.1.8.	Fungicidas.....	27
3.1.9.	Insecticidas.....	27
3.1.10.	Otros.....	27
3.2.	MÉTODOS.....	27
3.2.1.	Factores en estudio.....	27
3.2.2.	Tratamientos en estudio.....	27
3.2.3.	Procedimiento.....	29
3.2.4.	Tipos de análisis.....	30
3.3.	MÉTODOS DE EVALUACIÓN Y DATOS TOMADOS.....	31
3.3.1.	Días a la floración. (DF).....	31
3.3.2.	Porcentaje de incidencia de ataque de plagas (PIAP).....	31
3.3.3.	Días a la cosecha (DC).....	31
3.3.4.	Clasificación del fruto por categorías (CFPC).....	31
3.3.5.	Rendimiento en Kg/parcela (RP).....	32
3.3.6.	Rendimiento EN Kg/Ha (RH).....	32
3.3.7.	Sólidos totales (ST).....	32
3.3.8.	pH y Acidez total. (PH Y AT).....	33
3.3.9.	Tiempo de almacenamiento (TA).....	33
3.3.10.	Análisis económico de presupuesto parcial.....	33
3.4.	MANEJO DEL EXPERIMENTO.....	33

3.4.1.	Análisis de suelo.....	33
3.4.2.	Adquisición de plantas.....	33
3.4.3.	Preparación del terreno.....	34
3.4.4.	Desinfección del suelo.....	34
3.4.5.	Transplante.....	34
3.4.6.	Colocación de rótulos.....	35
3.4.7.	Aplicación de los polímeros.....	35
3.4.8.	Fertirrigación.....	37
3.4.9.	Labores culturales.....	37
3.4.10.	Cosecha y clasificación.....	39
<b>IV.</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>40</b>
4.1.	Días a la floración (DF); Días a la cosecha (DC) Y Tiempo de almacenamiento (TA).....	40
4.2.	Clasificación del fruto por categorías de tomate (CPCT).....	43
4.3.	Rendimiento por hectárea en kilogramos (RH).....	53
4.4.	Incidencia de plagas (IP).....	59
4.5.	pH; Acidez; Solidos totales y Grados Brix.....	60
4.6.	Coefficiente de variación (CV).....	64
4.7.	Análisis de correlación y regresión lineal.....	64
4.8.	Análisis económico de presupuesto parcial (AEPP).....	64
	Análisis de dominancia.....	68
	Tasa Marginal de Retorno (TMR%).....	68
<b>V.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>70</b>
5.1.	Conclusiones.....	70
5.2.	Recomendaciones.....	71



<b>VI.</b>	<b>RESUMEN Y SUMMARY</b> .....	72
6.1.	Resumen.....	72
6.2.	Summary.....	74
<b>VII.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	76

## **ANEXOS.**

1. Mapa de ubicación del ensayo
2. Base de datos
3. Análisis de Laboratorio
4. Fotografías del seguimiento y evaluación del ensayo
5. Glosario de términos técnicos

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N°.1	Promedios de factor A (Polímeros simples y combinados) para la variable clasificación por categorías de tomate.....	44
Gráfico N° 2	Promedios de la Factor B (Épocas de aplicación) para la variable clasificación por categorías de tomate.....	46
Gráfico N° 3	Interacción de factores principales (Factor A x B), para la Variable categoría de tomate.....	48
Gráfico N° 4	Promedios del Factor B (Épocas de aplicación) para la Variable rendimiento kg/ha.....	54
Gráfico N° 5	Promedios de factores principales (Factor A x B), para la Variable rendimiento Kg/ha.....	56
Gráfico N° 6	Interacción de los factores principales (AXB) para la variable rendimiento Kg/ha.....	57

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N°. 1	Promedios del factor A (Polímeros simples y combinados) en las variables días a la floración (DF); días a la cosecha (DC) y tiempo de almacenamiento (TA).....	40
Cuadro N°. 2	Promedios del factor B (Épocas de aplicación de polímeros) en las variables días a la floración (DF); días a la cosecha (DC) y tiempo de almacenamiento (TA).....	41
Cuadro N°.3	Promedios de la interacción de factores AxB (Polímero x Época de aplicación) para los tratamientos en las variables días a la floración (DF), días a la cosecha (DC) y días de almacenamiento (TA).....	42
Cuadro N°. 4	Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del factor A (Polímeros simples y combinados) en la variable clasificación por categorías de tomate en porcentaje.....	43
Cuadro N°. 5	Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del factor B (Época de aplicación de polímeros) en las variables clasificación por categorías de tomate en porcentajes.....	45
Cuadro N°. 6	Interacción de factores AxB (Polímero x Época de aplicación). Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de la interacción AxB (Tipos de polímeros x época de aplicación) en la variable clasificación por categorías de tomate.....	47

Cuadro N° 7	Contrastes y comparaciones ortogonales establecidas para factores principales (AxB) Vs Testigo absoluto en la variable categoría de tomates.....	51
Cuadro N° 8	Promedios del factor A (Polímeros simples y combinados) en la variable rendimiento kg/ha.....	53
Cuadro N° 9	Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del factor B (Época de aplicación de polímeros) en la variable rendimiento Kg/ha.....	54
Cuadro N° 10	Interacción de factores (AXB).....	56
Cuadro N° 11	Contrastes y comparaciones ortogonales establecidas para factores principales (AxB) Vs Testigo absoluto en la variable rendimiento Kg/ha.....	58
Cuadro N° 12	Promedios de tratamientos en la variable incidencia de plagas en porcentaje.....	59
Cuadro N° 13	Promedios del factor A (Polímeros simples y combinados) en las variables pH, acidez, solidos totales y grados Brix.....	60
Cuadro N° 14.	Promedios del factor B (Época de aplicación) en las variables pH, acidez, solidos totales y grados Brix.....	61
Cuadro N° 15	Promedios de la interacción de factores (AXB en las variable pH, acidez, solidos totales y grados Brix.....	62
Cuadro N° 17.	Análisis Económico de Presupuesto Parcial (AEPP). Cultivo: Tomate riñón bajo invernadero, 2013.....	67

Cuadro N° 18.	Análisis de dominancia.....	68
Cuadro N° 19.	Cálculo de la tasa marginal de retorno (TMR%).....	68

## I. INTRODUCCIÓN.

La producción y consumo de tomate en el mundo ha crecido dramáticamente en las dos décadas pasadas, hasta alcanzar más de 60 millones de toneladas métricas en 1985. En muchas partes del mundo, el tomate sigue siendo un cultivo menor, de consumo de lujo, y existen todavía importantes oportunidades para incrementar su contribución al bienestar y la nutrición de la humanidad. (Thomas, Z. y Donald, H. 2004)

El tomate riñón es una de las hortalizas más cultivadas del mundo por su contenido nutricional y por su demanda en la dieta diaria. Se lo puede cultivar en campo abierto y en invernaderos, desde el nivel del mar hasta una altura de 3200 msnm; es decir en zonas tropicales, valles y en zonas andinas en condiciones de invernaderos. ([www.buenastareas.com...htm](http://www.buenastareas.com...htm))

En el país hay 3 333 hectáreas de tomate. La producción es de 61 426 toneladas al año, según el último Censo Agropecuario del 2000. La mayoría de tomateras está ubicada en la provincia de Santa Elena y en los valles de Azuay, Imbabura y Carchi. ([www.elcomercio.ec/agromar/...htm](http://www.elcomercio.ec/agromar/...htm))

Se le considera una fruta-hortaliza ya que contiene mayor cantidad de azúcares simples que otras verduras, lo que le confiere un ligero sabor dulce. También es fuente importante de ciertas sales minerales (potasio y magnesio, principalmente). De su contenido en vitaminas destacan la B1, B2, B5, vitamina C y carotenoides como el licopeno (pigmento que da el color rojo característico al tomate). Estas dos últimas sustancias tienen carácter antioxidante con función protectora de nuestro organismo. Durante los meses de verano, el tomate es una de las fuentes principales de vitamina C. ([www.jimemarumiguano.blogspot.com...htm](http://www.jimemarumiguano.blogspot.com...htm))

Un polímero (del griego poly, muchos; meros, parte, segmento) es una sustancia cuyas moléculas son, por lo menos aproximadamente, múltiplos de unidades de peso molecular bajo. La unidad de bajo peso molecular es el monómero. Si el polímero es rigurosamente uniforme en peso molecular y estructura molecular, su

grado de polimerización es indicado por un numeral griego, según el número de unidades de monómero que contiene; así, hablamos de dímeros, trímeros, tetramero, pentámero y sucesivos. ([www.texto cientificos.com...htm](http://www.texto cientificos.com...htm))

En la provincia de Pichincha, Parroquia Puenbo, Barrio Mangahuantag, sector Nápoles, se encuentra situada la empresa Agropersal, este es un sector apto para el cultivo de varias especies hortícolas por sus características favorables de clima y suelo, donde se ha incrementado el cultivo de tomate riñón bajo invernadero, por lo cual es necesario validar nuevas tecnologías a través de un proceso orgánico como son los polímeros, que es un producto floculante-aglomerante, corrector y enmienda de acción química, física y biológica para los suelos agrícolas. Los mismos que nos ayudarán a mejorar la calidad y el rendimiento, a fin de obtener productos de buen calibre, mejor presencia y así abastecer a nuestros consumidores que son KFC y Catering Servis.

En el presente trabajo de investigación se plantearon los siguientes objetivos:

- Evaluar el efecto de la aplicación de tres polímeros policrilaminicos orgánicos en la producción y la calidad del tomate riñón. (*Lycopersicum esculentum*, Mill)
- Determinar el tiempo de almacenamiento en postcosecha.
- Realizar el análisis económico de presupuesto parcial y Tasa Marginal de Retorno (TMR%).



## II. MARCO TEORICO

### 2.1. ORIGEN

El tomate es el fruto de una planta herbácea que crecía salvaje en Sudamérica hasta que empezó a cultivarse hace unos 3000 años. Era considerado más como una curiosidad que como un alimento y se miraba con reserva por su parentesco con la belladona, una planta altamente venenosa. (Fiorella, J. 2006)

Existen discrepancias sobre el lugar de origen del tomate, aunque numerosos investigadores afirman que provienen de la región comprendida entre Perú y Ecuador, otros consideran que es oriundo de México. Los Botánicos y genetistas han encontrado, primero en América Tropical y subtropical, y luego en los trópicos de Asia y África. (Bonilla, L. 1992)

### 2.2. CLASIFICACIÓN BOTÁNICA

Reino:	Plantae
Subreino:	Tracheobionta
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Sub clase:	Asteridae
Orden:	Solanales
Familia:	Solanaceae
Género:	Solanum
Especie:	esculentum

(Fiorella, J. 2006)

### 2.3. CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS

#### 2.3.1. Raíz

El tomate tiene un sistema radicular amplio, formado por una raíz principal que puede alcanzar hasta 60cm. de profundidad; esta provista de una cantidad de

ramificaciones secundarias y reforzada por la presencia de un gran número de raíces adventicias, que surgen desde la raíz del tallo. (Puga, J. 1992)

### 2.3.2. Tallo

El tallo es herbáceo y de superficie cubierta con pelos, el cual tiene un crecimiento erguido si se le mantiene envarado. (Guzmán, J. 1987)

Manifiesta que el tallo principal tiene dos a cuatro centímetros de diámetro en la base y está cubierto por pelos glandulares y no glandulares que salen de la epidermis; sobre el tallo se van desarrollando hojas, tallos secundarios e inflorescencias. Éste tiene la propiedad de emitir raíces cuando se pone en contacto con el suelo, característica importante que se aprovecha en las operaciones culturales de aporque dándole mayor anclaje a la planta. (Haeff, Y. 1985)

### 2.3.3. Hojas

La hoja es compuesta es decir que tiene folíolos, que en el caso del tomate presenta un número impar de folíolos, Por lo general las hojas de variedades tardías son más gruesas y más oscuras. (Puga, J. 1992)

La hoja está formada por varios pares de hojuelas. La superficie es pubescente. Los pelos glandulares se rompen en la poda, manchando las manos del operario. (Haeff, Y. 1985)

### 2.3.4. Flores

Las flores aparecen agrupadas en inflorescencias de tipo racimo, que surgen de las axilas de las hojas. Se considera que las plantas de tomate son de crecimiento indeterminado cuando el tallo crece regularmente la planta emite una inflorescencia cada tres hojas. La flor tiene los sépalos y los pétalos de color amarillo. Los cinco estambres están adheridos a la corola y forman un tubo. La

polinización en el tomate es principalmente autógena. (Enciclopedia práctica de la Agricultura y la Ganadería. 1999)

### 2.3.5. Frutos

Es una baya carnosa gruesa, en algunas variedades profundamente asurcadas y en la mayoría completamente lisas, cuya forma y color difieren mucho según la variedad y el tipo. Los tomates de tipo industrial son de tamaño mediano, su forma es más bien alargado y parecida a una pera; su color es rojo, corteza liza, con poca cantidad de jugo y mayor porcentaje de sólidos. (www.fichas.infojardin...htm)

### 2.3.6 Composición nutricional del tomate

Valor calórico	17g	en 100 gramos de tomate
Agua	94.3 g	en 100 gramos de tomate
Proteína	0.9g	en 100 gramos de tomate
Grasa	0.1 g	en 100 gramos de tomate
Carbohidratos	3.3 g	en 100 gramos de tomate
Fibra	0.8 g	en 100 gramos de tomate
Calcio	7.0 mg	en 100 gramos de tomate
Fósforo	19 mg	en 100 gramos de tomate
Hierro	0.7 mg	en 100 gramos de tomate
Tiamina	0.05 mg	en 100 gramos de tomate
Riboflavina	0.02 mg	en 100 gramos de tomate
Niacina	0.6 mg	en 100 gramos de tomate
Ácido ascórbico	2.0 mg	en 100 gramos de tomate
Vitamina A	1.000 U. I.	en 100 gramos de tomate

FUENTE: (Instituto Colombiano Agropecuario. 1994)

## 2.4. REQUERIMIENTOS GENERALES DEL CULTIVO

### 2.4.1. Temperatura

El tomate se adapta a las zonas cálidas medias entre 0-1800 m.s.n.m. con temperaturas entre 18-21 °C y con temperaturas críticas nocturnas de 15-22 °C. A temperaturas muy altas el polen se seca y a temperaturas menores a 15 °C el período vegetativo se alarga y el pistilo crece demasiado en ambos casos se elimina la fecundación. (Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. 1990)

### 2.4.2. Suelo

La planta de tomate no es muy exigente en cuanto a suelos, excepto en lo que se refiere al drenaje, aunque prefiere suelos sueltos de textura siliceo-arcillosa y ricos en materia orgánica. (Fiorella, J. 2006)

### 2.4.3. Luminosidad

Los valores reducidos de luminosidad pueden incidir de forma negativa sobre los procesos de la floración, fecundación así como el desarrollo vegetativo de la planta. Los momentos críticos durante el periodo vegetativo resulta crucial la interrelación existente entre la temperatura diurna y nocturna. (Fiorella, J. 2006)

### 2.4.4. Humedad relativa

La humedad relativa óptima oscila entre 60 y 80 %; valores más altos favorecen el desarrollo de enfermedades en el follaje y el agrietamiento del fruto y dificultan la fecundación debido a que el polen se compacta y aborta parte de las flores. (Rodríguez, H. 2006)

### 2.4.5. Altitud

El tomate puede cultivarse desde los 20 a los 2000 m.s.n.m. tomando en cuenta la capacidad de adaptación de cada variedad o híbrido. (Rodríguez, H. 2006)

## 2.5. PRÁCTICAS CULTURALES

### 2.5.1. Semilleros

El semillero debe ubicarse en un lugar accesible y ventilado, protegido del viento, de los animales y cerca de una fuente de agua. Se necesita los siguientes materiales.

- Tierra negra 4 partes
- Estiércol descompuesto 2 partes
- Arena fina 1 parte

(Puga, J. 1992)

### 2.5.2. Fertilización y abonadura

Las experiencias obtenidas por muchos institutos de investigación se ha encontrado que el tomate responde bien a la fertilización a base de fósforo y nitrógeno, no tanto al potasio. La aplicación más aconsejable debe efectuarse al primer aporque; es decir a los 25 días del trasplante, la fórmula es 12-24-12 la reabonadura con urea debe hacerse en la misma forma que la anterior a los 30-45 días o cuando se acerque a la floración. (Guzmán, J. 1987)

### 2.5.3. Preparación del terreno

Una buena preparación del terreno incluye la utilización de materia orgánica. En zonas de escasa disponibilidad de estiércol se puede aplicar estiércol en forma localizada, a lo largo de los surcos trazados, para taparlos con el paso de un cajón cultivador, dejando el estiércol debajo de la línea de siembra (Fiorella, J. 2006)

### 2.5.4. Transplante

El transplante al campo de cultivo es el método mediante el cual se llevan a la zona de siembra las plantas nacidas, luego de permanecer en el almácigo durante

25 a 35 días. Práctica que debe llevarse con sumo cuidado para evitar daños a las raíces y retardar así su crecimiento. (Guzmán, J. 1987)

#### 2.5.5. Riego

Los riegos se deben hacer en la mañana. Es importante que no se presenten fluctuaciones fuertes en los riegos, esto resulta rajaduras en los frutos. Los períodos críticos son:

- Antes y después del transplante
- Crecimiento, floración y fructificación

(El déficit de agua después del período de máxima floración resulta en "culillos" o frutos con pudrición apical). Los requerimientos hídricos del tomate son del orden de 630 mm de agua por cosecha. (La Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. 1990)

#### 2.5.6. Control de malezas

Se realizarán cada vez que aparezcan malezas que puedan significar una competencia para el tomate, principalmente en las primeras etapas del cultivo. ([www.waterpearls.es...html](http://www.waterpearls.es...html))

#### 2.5.7. Poda

Una labor muy importante consiste en ir quitando los brotes que salen en las axilas de las hojas cada 10 días más o menos, si no se quitan darán lugar a nuevos tallos, se formara una maraña de planta, y los tomates serán mucho más pequeños. Con esto se logra que la planta produzca frutos más grandes y de mejor calidad, y al mismo tiempo se tendrá una planta más fuerte, con menos follaje, que dedicará toda su energía a los frutos, para que así pueda tener un mayor rendimiento (Fiorella, J. 2006)

#### 2.5.8. Tutorado

Cuando las plantas crezcan unos centímetros deben tener una guía para sostenerse porque son muy débiles, cuando están a una altura considerable es preferible sostenerlas, es una práctica muy imprescindible para mantener la planta erguida y evitar que las hojas y sobre todo los frutos toque en suelo. La sujeción suele realizarse con hilo de polipropileno (rafia) sujeto de un extremo a la zona basal de la planta (liado, anudado o sujeto mediante anillas) y de otro a un alambre situado a determinada altura por encima de la planta (1,8 – 2,4 metros sobre el suelo). Conforme la planta va creciendo se va lijando o sujetando al hilo tutor mediante anillas, hasta que la planta alcance el alambre. (Fiorella, J. 2006)

#### 2.5.9. Despunte apical

Consiste en eliminar la parte apical del tallo con el objeto de detener el crecimiento vertical en las variedades indeterminadas y lograr con ello mayor precocidad en la producción de frutos. Esta puede variar según las características del cultivar, generalmente se realiza entre el 6<sup>o</sup> y 8<sup>o</sup> racimo. ([www.edis.ifas...html](http://www.edis.ifas...html))

#### 2.5.10. Despunte de inflorescencias y aclareo de frutos

El despunte de inflorescencias y aclareo de frutos están adquiriendo cierta importancia desde hace varios años con la introducción del tomate en racimo. Se realiza con el fin de homogenizar y aumentar el tamaño de los frutos, así como su calidad. En general, pueden distinguirse dos tipos de aclareo: el sistémico es una intervención que tiene lugar sobre los racimos, dejando un número de frutos fijos, eliminando el fruto inmaduro y mal posicionado. El aclareo selectivo se realiza sobre los frutos que reúnen determinadas condiciones independientemente de su posición en el racimo; como pueden ser, los frutos dañados por insectos, deformes y los que tienen reducido diámetro. (Rodríguez, H. 2006)

#### 2.5.11. Cosecha

La cosecha del tomate para el consumo en fresco se realiza casi exclusivamente a mano y de forma escalonada. (Enciclopedia práctica de la Agricultura y la Ganadería. 1999)

Según la variedad la cosecha empieza entre 65 y 100 días, que puede presentar la siguiente distribución 25% de la producción el primer mes, 50% el segundo mes, el 25% el tercer mes. (Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. 1990)

#### 2.5.12. Clasificación

El tamaño de los frutos consiste en lo siguiente:

- Tamaño chico, menos de 4 centímetros en un diámetro transversal.
- Tamaño mediano, entre 4 y 7 centímetros en su diámetro transversal.
- Tamaño grande, más de 7 centímetros en su diámetro transversal.

(Haeff, Y. 1985)




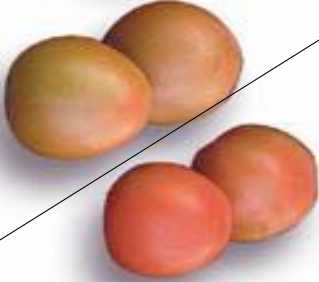

#### 2.5.13. Normas de calidad

- Aspecto físico

El producto debe presentarse fresco, sano y limpio con su desarrollo normal y maduración entre  $\frac{1}{2}$  a  $\frac{3}{4}$  "pintón", bien conformado, superficie lisa., textura consistente y firme al tacto, su aspecto interno debe ser consistente y sin defectos morfológicos, buena presentación y conformación, no debe presentar; humedad exterior, ataques de insectos o enfermedades, residuos de insecticidas o fungicidas. (Wills, R. 1992)



- Calidad organoléptica de un fruto en función de su madurez.

GRADO DE MADURES	COLORACION
1. Verde maduro	
2. Inicio de color	
3. Pintón	
4. Rosado	
5. Rojo pálido	
6. Rojo	

Fuente: (www. FAO.)

- Grados Brix

Es la medida de una sustancia soluble seca en una líquida lo que arroja un valor aproximado del contenido de azúcar, se expresa en “grado Brix“(° Brix). A través de esta medida se puede obtener indirectamente un valor objetivo del grado de madurez de la fruta. (www.thealienzone.blogspot...html)

Sobre los grados Brix se habla de que el óptimo para variedades de consumo en fresco se encuentra entre 7.5 y 9 grados, en cuanto al pH el rango es de 4.0 a 5.0 (Berlijn, J. 1989)

- Sólidos totales

Es la suma de los sólidos disueltos y los sólidos en suspensión. (www.ciencia.glosario.net...html)

El tomate industrial contiene entre 7 y 8.5% de sólidos totales, de los cuales, un 1% está en la piel y semillas del fruto, mientras que el jugo del tomate contiene alrededor de 4.1% de sólidos insolubles en agua, constituidos principalmente por partículas minerales en proporción de 0.8 a 1.2%, así como sal o cloruro de sodio, en proporción de 0.05 – 0.1%. También posee sólidos solubles en agua, en proporción de 3.8 a 5%. (www.thealienzone...html)

- Almacenamiento

Los tomates verdes maduros pueden almacenarse a 12.5° C (55° F) por 14 días antes de madurarlos sin reducciones significativas de su calidad sensorial y desarrollo de color. La pudrición puede aumentar si se les almacena más de dos semanas a esta temperatura. El rojo claro puede almacenarse a 10 – 12° C (50-55° F) por 3 0 5 días. (Fiorella, J. 2006)

## 2.6. PLAGAS Y ENFERMEDADES

### 2.6.1. Plagas

- Gusano del fruto (*Spodoptera sunia*)

En estado de larva se alimenta de las hojas, luego pasan por el pedúnculo hacia el fruto y lo penetran destruyendo su interior. El fruto al ser atacado tiene una consistencia blanca y acuosa. (Guzmán, J. 1987)

Recomienda, el control a base de insecticidas botánicos; machaque 1 libra de hojas de guanto (*Datura sanguínea*) y con la ayuda de una franela y agua, exprima y saque el jugo luego diluya 4 onzas de este jugo( un vaso ) en 20 litros de agua y aplique sobre las plántulas con una bomba manual. (Suquilanda, M. 1995)

- Tierreros y trozadores (*Agrotis sp.*)

Los trozadores son larvas subterráneas que cortan las plantas recién germinadas al ras del suelo o rodean las bases de las más desarrolladas. Para su control se deben utilizar cebos envenenados, constituidos por harina de maíz, afrecho y arroz, más insecticida preferiblemente triclorfón y agua. (Bonilla, L. 1992)

Aplicar *Bacillus thuringiensis* en aspersiones al follaje y/o al suelo (en el mercado se encuentran con los nombres de Dipel, Turicide, Javelin, Novo) 2.5 gramos por litro de agua. (Suquilanda, M. 1995)

- Minador del follaje (*Liriomiza sp*)

El ataque del minador produce un secamiento de las hojas empezando por la formación de galerías y túneles. (Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. 1990)

El uso de insecticidas botánicos: Machaque, muela y licue una cabeza grande de cebolla y cuatro dientes de ajo en dos litros de agua, luego agregue a esta mezcla una taza de vinagre, mezcle bien, filtre y aplique a los cultivos afectados con una bomba aspersora manual.(Suquilanda, M. 1995)

- Mosca blanca (*Trialeurodes vaporarium*)

La mosca blanca es un insecto que en edad adulta tiene el cuerpo recubierto de una sustancia cerosa opaca, vive en colonias al reverso de las hojas su ataque provoca un debilitamiento de la planta. (Guzmán, J. 1987)

El control a base de insecticidas botánicos; muela 50g de semillas de Neem, envuélvalas en un pañuelo y sumérgalas en un litro de agua, dejándolas de un día para el otro exprímalas y aplique el líquido sobre las partes afectadas. (Suquilanda, M. 1995)

#### 2.6.2. Enfermedades fungosas

- Antracnosis (*Colletrotrichum sp.*)

La Antracnosis es fundamentalmente una enfermedad de frutos de tomate maduros o con exceso de maduración. Si no es controlada adecuadamente, da lugar a importantes pérdidas de rendimiento y de calidad del fruto. (Thomas, Z. y Donald, L. 2004)

Son todas aquellas enfermedades provocadas por hongos, afectando los frutos, como el follaje, presentándose con manchas negras redondas y en su centro fructifica el microorganismo. (Guzman, J. 1987)

- Tizón tardío o gotera (*Phytophthora infestans*)

El mildiu del tomate es una enfermedad que actualmente se encuentra extendida por todo el mundo, presentándose siempre bajo condiciones de temperatura y humedad que sean favorables en multitud de especies vegetales, afectando a gran variedad de solanáceas, entre las que se encuentra el tomate. (Fiorella, J. 2006)

La presencia de manchas oscuras húmedas en las hojas, cuando el ataque es fuerte las plantas aparece totalmente quemadas. Recomienda hacer aspersiones a base de fungicidas cúpricos (cupravit, Koccide 101). (Suquilanda, M. 1995)

- Fusarium (*Fusarium oxisporum*)

Es una de las enfermedades que más atacan a las plantas, se puede originar por el empleo de semillas contaminadas y el agente patógeno penetra por la raíz, y los

daños se presentan a la primera cosecha y con amarillamiento de las hojas más bajas hasta alcanzar las superiores, por este ataque las sustancias no suben por las raíces por lo que adormece la planta. (Guzman, J. 1987)

Puede aplicarse localmente tratamientos fungicidas a base de benomilo en riego a pie de plantas (esta forma de aplicación permite un mejor reparto del producto a nivel de las raíces) o por intermedio del sistema de fertirrigación. (Agripac. 1999)

- Cenicilla (*Leveillula taurina*)

Hongo ascomiceto del orden de los Erysiphales, el hongo se conserva en los restos de vegetación afectada de cultivos precedentes y sobre otras plantas huéspedes cultivados o malas hierbas y se difunde mediante conidios, Las condiciones óptimas de desarrollo son una temperatura de 20-25° C y 50-70% de humedad relativa. El oidio se caracteriza porque en las dos caras de las hojas aparecen unas manchas circulares de color blanquecino que según van creciendo toman aspecto polvoriento. Se unen unas a otras hasta que queden cubiertas totalmente las hojas. Inmediatamente toma color amarillento y las hojas se mueren, llegando a defoliarse la planta si el ataque es muy intenso. (Serrano, Z. 1979)

### 2.6.3. Enfermedades bacterianas

- Pudrición húmeda. (*Erwinia carotovora*)

Es una especie de bacterias de la familia *Enterobacteriaceae*, todas las especies del género *Erwinia* son patógenas de plantas, ocurre generalmente en climas calurosos, se produce una podredumbre húmeda y blanda en el tallo, normalmente en la parte baja del tallo principal, puede afectar a los pedúnculos foliares y a los frutos. La podredumbre progresa rápidamente, produciendo la marchites y muerte de la planta, especialmente cuando el cultivo es muy vigoroso con poca aireación y temperaturas elevadas. (Salmerón, A. 1993)

- Mancha negra del tomate. (*Pseudomonas syringae*)

La bacteria parece poder mantenerse en las raíces y en el follaje de varias plantas cultivadas y malas hierbas, propagación por la lluvia, riego por aspersión y el viento, que pueden transportar gotas de agua (que contienen las bacterias) a distancias bastantes importantes. (Agripac, 1999)

#### 2.6.4. Nemátodos (*Meloidogyne sp.*)

Es una afección típicas en el sistema radicular las plantas, presentan marchites y deformaciones en las hojas, decaimiento, reducción substancial de la producción tanto en calidad y cantidad. Recomienda realizar una desinfección del suelo, semilla y de cultivos. Selección de variedades resistentes. (Puga, J. 1992)

## 2.7. PRODUCTOS TEXTI QUIM COMO ALTERNATIVA TECNOLOGÍA ORGANICA PARA MEJORAMIENTO DEL RENDIMIENTO Y CALIDAD DEL TOMATE RIÑON.

### 2.7.1. Agrocontrol forte conc

- Información general.

Agrocontrol forte conc es un producto floculante-aglomerante, corrector y enmienda de acción química, física y biológica para suelos agrícolas, que al ser diluido en agua generan iones con más de cien cargas negativas, estos polianiones aplicados al suelo se fijan en las partículas coloidales de las arcillas y se forman uniones entre estas y el agrocontrol forte conc a través de los grupos ionizados de ambos. La base del efecto acondicionador del suelo es la unión de las partículas negativas de las arcillas con las cadenas poliméricas en sus centros aniónicos. La unión se realiza principalmente por intermedio de átomos de Calcio, Magnesio, Hierro, Fósforo, Zinc, Aluminio, etc. (elementos catiónicos que se encuentran dispersos en el suelo). Simultáneamente agrocontrol forte conc contiene ácidos húmicos que ayudan también en la estructuración físico- química

del suelo incrementando el intercambio iónico, pero sobre todo incrementan la acción biológica del suelo.

Conforme se van haciendo las aplicaciones sucesivas de agrocontrol forte conc al suelo y con los respectivos riegos o lluvias subsiguientes, la acción flocculante y aglomerante irá penetrando hasta alcanzar la necesaria y suficiente profundidad de suelo agrícola que requiera el cultivo.

- Efectos inmediatos:

Granulación: Con las primeras aplicaciones de agrocontrol forte conc tan solo a las primeras 24 horas del tratamiento se puede apreciar cambios en la masa superior del suelo; se vuelve porosa y friable, apareciendo innumerables esferas esponjosas desde el tamaño de la cabeza de un alfiler hasta el de un guisante.

La proporción de agregados estables en el agua mayores a 0.25mm, que las arcillas normalmente es del 20 al 30 por ciento, pasa a ser del 90 al 95 por ciento.

La estabilidad de los suelos es fácilmente demostrable poniendo en sendos vasos de agua suelos tratados y no tratados; el no tratado se suelta; el tratado conserva su estructura.

Retención de agua: Uno de los efectos más espectaculares que se obtiene con la adición de agrocontrol forte conc a suelos de tipo arcillosos es la elevación de la capacidad de retención de agua. Por ejemplo: 40cc de agua añadidos a 100g de algunas arcillas, las llevan a su punto de saturación; mientras que las arcillas tratadas, y añadidas la misma cantidad de agua solo llegan a formar una masa húmeda con pequeños agregados, la capacidad de campo aumenta en un treinta por ciento en algunos suelos tratados. Esto supone un aumento de un 40% a un 50% en la cantidad de agua disponible para la planta, drenaje: el suelo tratado con agrocontrol forte conc da lugar a una infiltración más rápida debido al aumento de la porosidad, se evita el encharcamiento de los terrenos.

Aireación: La aireación se aumenta notablemente por la acción aglomerante del producto, y con ello, los gases atmosféricos llegan más fácilmente a las raíces, a la micro flora del suelo y a las bacterias simbióticas de las leguminosas. Por otra parte esta mayor aireación hace disminuir los ataques de hongos y otras enfermedades de las raíces.

- Composición química:

Agrocontrol forte conc está compuesto a base de elementos floculantes-aglomerantes -acondicionadores del suelo para uso agrícola de alto peso molecular y alta carga aniónica, con ácidos húmicos enriquecidos. Estos elementos se encuentran completamente balanceados y se potencializan al ser utilizados simultáneamente y en conjunto.

- Propiedades físico – químicas:

Aspecto	Sólido pulverulento y granulado, café oscuro.
Ph	Neutro.
Solubilidad	Buena en agua, requiere agitación.
Densidad (20°C)	0.870± 0.010
Estabilidad	Muy buena en condiciones normales.

FUENTE: (Empresa Texti Quim, 2008)

### 2.7.2. Biosorb

- Información general.

Es capaz de retener cantidades limitadas de nutrientes mediante intercambio de sus propios cationes (potasio) por otros nutrientes catiónicos (calcio y magnesio). Estos cationes son liberados al suelo mediante procesos osmóticos. Así, se obtiene un equilibrio entre las concentraciones dentro de la red del polímero y en



el suelo mediante intercambio iónico. El suministro de nutrientes a las plantas es más uniforme. El lixiviado de nutrientes puede ser evitado. (Empresa Texti Quim. 2008)

- Información técnica del producto

Valor-pH.-	6.0 - 7.5 (suspensión)
Agua Destilada	min. 250 ml/g0,
1% NPK 20-10-20	min. 100 ml/g
Solución sintética de suelo	min. 50 ml/g
(EC 2,54 mS/cm.)	
Agua disponible a la Planta:	95 %

FUENTE: (Empresa Texti Quim, 2008)

Toxicología / Ecología: No tóxico a las Plantas, organismos del suelo y agua del subsuelo de acuerdo a pruebas OECD. Un kilogramo de BIOSORB es capaz de absorber hasta 250 litros de agua desmineralizada.

Incorporado en el suelo un kilogramo de BIOSORB típicamente absorbe 150 litros de solución de suelo. (Empresa Texti Quim. 2008)

### 2.7.3. Nitrozym.

- Información general.

El producto mejora las características del suelo, como son la retención y disponibilidad del agua, la aireación y la descompactación. Su aplicación en la agricultura, invernaderos y viveros, el sector forestal y la arquitectura paisajista puede reducir el uso de agua hasta en más del 50%. Agregando Nitrozym, se incrementa el rendimiento, el crecimiento y la sobrevivencia de las plantas. (Empresa Texti Quim. 2008)

Propiedades:

Absorbe agua que contiene fertilizantes, libera estos fertilizantes paulatinamente con el agua. Lo mismo sucede con otros componentes solubles en agua. Esta propiedad puede resultar en grandes ahorros de costos para el agricultor, son mucho más económicos que otros sistemas tradicionales de liberación lenta de fertilizantes.

Aplicaciones:

Forestal	Viveros, transporte y protección, trasplantes
Jardinería	Árboles y arbustos, césped, flores
Viveros / Invernaderos	Suplemento para sustrato, plantas en el interior de la casa, raíces desnudas
Agricultura	Hortalizas, cítricos, fruticultura (incl. nueces), cultivos en surcos,
Usos No-Agrícolas	Decorativo, Control de derrames, envoltura de hielo.

FUENTE: (Empresa Texti Quim. 2008)

## 2.8. POLÍMEROS

Los polímeros se producen por la unión de cientos de miles de moléculas pequeñas denominadas monómeros que forman enormes cadenas de las formas más diversas. Algunas parecen fideos, otras tienen ramificaciones. Algunas más se asemejan a las escaleras de mano y otras son como redes tridimensionales. ([www.textoscientificos...html](http://www.textoscientificos...html))

Existen polímeros naturales de gran significación comercial como el algodón, formado por fibras de celulosas. La celulosa se encuentra en la madera y en los tallos de muchas plantas, y se emplean para hacer telas y papel. La seda es otro polímero natural muy apreciado y es una poliamida semejante al nylon. La

lanolina, proteína del pelo de las ovejas, es otro ejemplo. El hule de los árboles de hevea y de los arbustos de Guayule, son también polímeros naturales importantes. ([www.textoscientificos.com](http://www.textoscientificos.com))

Sin embargo, la mayor parte de los polímeros que usamos en nuestra vida diaria son materiales sintéticos con propiedades y aplicaciones variadas. ([www.textoscientificos.com](http://www.textoscientificos.com))

Lo que distingue a los polímeros de los materiales constituidos por moléculas de tamaño normal son sus propiedades mecánicas. En general, los polímeros tienen una excelente resistencia mecánica debido a que las grandes cadenas poliméricas se atraen. Las fuerzas de atracción intermoleculares dependen de la composición química del polímero. ([www.textoscientificos.com](http://www.textoscientificos.com))

#### 2.8.1. Aplicación de los polímeros en la agricultura

Los polímeros sintéticos han sido introducidos recientemente como “aditivos para el suelo”. Dentro de ellos, las poliacrilamidas son aquellas que presentan más aplicaciones en la Agricultura. Las características principales de éstas son: su gran capacidad de retención de agua, sus beneficios sobre la estructura del suelo o sustratos de cultivo y sobre la eficacia en el establecimiento de los cultivos, así como su inocuidad frente a los seres vivos y el medio ambiente –al degradarse lentamente en agua y CO<sub>2</sub>. ([www.waterpearls.es](http://www.waterpearls.es))

#### 2.8.2. Ventajas

- Los polímeros diseñados para la retención de agua mejoran el control del agua en el suelo, incrementando la eficacia de cada gota llevada al cultivo. Las aplicaciones de estos polímeros son tan variadas como: el acondicionamiento de sustratos, el enraizamiento de las plantas en reforestaciones o ajardinamientos, la protección de raíces en transporte y transplante, etc. ([www.waterpearls.es](http://www.waterpearls.es))

- Aumenta la capacidad física natural de retención de agua en el micro poros del suelo. Esta cantidad que no drena por gravedad es la más importante para la fertilidad del suelo, siendo incrementada fácilmente hasta en un 200% en suelos flocculados con agrocontrol forte conc. (Texti Quim. 2008)
- La respiración de las raíces y el mantenimiento de la vida bacteriana exige una buena aireación del suelo, las arcillas coloidales dan sedimentos compactos sin aireación, al ser tratadas con los polímeros cambia el sedimento compacto a sedimento suelto. Estructura flocculada que permite la circulación del aire entre los flóculos. (Texti Quim. 2008)
- Disminuye notablemente el síndrome plástico de los suelos, especialmente en los arcillosos, que cuando no están flocculados adecuadamente se amasan rápidamente con agua y forman masas plásticas. Esto indica un estado coloidal indeseable para el desarrollo de las raíces y la germinación de semillas, aún más cuando las arcilla están en forma sódica alcanzan su máxima plasticidad. (Texti Quim. 2008)

### 2.8.3 Desventajas

- Como son la escasez de materia orgánica de buena calidad
- Dificultad de aplicación e incorporación
- El tiempo que se requiere para su descomposición bacteriana y la consecuente acción mejorante sobre el suelo. (Texti Quim. 2008)

### 2.8.4 Mecanismo de acción:

La mejor y la más importante manera de conseguir la mejora de la estructura de los suelos es la de floccularlos por medio de aglomerantes, en lugar de la simple flocculación por pérdidas de carga como ocurre con la acción de sulfatos o de óxidos (Al, Fe, etc.).

El más conocido y utilizado mejorante de estructura y floculación de suelos es sin duda la materia orgánica, que al ser sintetizada por las bacterias del suelo liberan los poli-urónidos del humus, que conjuntamente con algunos poli-electrolitos húmicos producen la floculación de las arcillas.

Para producir en el suelo un kilo de polímeros aglomerantes se requiere de 80 a 100 kilos de estiércol de buena calidad, un kilo de agrocontrol forte conc tiene un poder aglomerante equivalente a los polímeros naturales de 500 kilos de materia orgánica.

Con 0.1mg de agrocontrol forte conc añadido a suspensiones de 40g de caolinita en un litro de agua provoca la floculación instantánea y completa, por lo tanto un kilo podría flocular entre 30 y 40 toneladas métricas de suelo al ser aplicado correctamente y con suficiente irrigación posterior. (Texti Quim. 2008)

## 2.9 VARIEDAD A UTILIZAR

La variedad a utilizar es Lummi tomate Hib. F1 de la casa comercial Sakata con las siguientes características:

- Híbrido de tipo salada indeterminado.
- Alto nivel de resistencia a:

Nemátodos	(Mj y Mi)
Fusarium	(raza 1 y 2)
ToMV	

(Folleto SAKATA, 2009)

- Frutos de 200 a 220 gramos.
- Excelente calidad de frutos.
- Muy firmes y brillantes con buena conservación post – cosecha
- Vigor fuerte, firmeza muy buena

Ventajas:

- Es un tomate híbrido, de crecimiento indeterminado que se adapta a diferentes condiciones de clima y manejo.
- Preferido por los productores bajo cubierta, sobre todo, por presentar entre nudos cortos y gran uniformidad de frutos en cada racimo.

Recomendaciones:

Densidad de plantación	2,5 a 2,7 plantas/m <sup>2</sup>
Relación K <sub>2</sub> O/N	
De trasplante a floración	1,86
De floración a inicio de cosecha	2,60
De inicio de cosecha a fin de cosecha	3,50
Conductividad eléctrica	
De trasplante a floración	1,0 a 1,5 ms
De floración a inicio de cosecha	1,8 a 2,3 ms

(Folleto, SAKATA. 2009)

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1 MATERIALES

##### 3.1.1 Ubicación del experimento.

La presente investigación se realizó en la Empresa AGROPERSAL- Hacienda NAPOLES ubicada en el barrio Eduardo Salazar Gómez, de la Parroquia Puenbo, Cantón Quito, Provincia Pichincha.

##### 3.1.2 Localización geográfica y climática

Altitud:	2 400 m.s.n.m.
Latitud:	00° 07' Sur
Longitud:	78° 22' Oeste
Temp. Max Anual:	25.6°C
Temp. Min Anual:	9.1°C
Humedad relativa:	65.1%
Precipitación:	900 mm

FUENTE: Departamento de sinóptica INHAMI.2003.

##### 3.1.3 Zona de vida

El sitio experimental corresponde al bosque seco Montano Bajo (bs – MB), de acuerdo a la clasificación Bioclimática de Holdridge L, citada por (Cañadas L, 1983)

#### 3.1.4 Material experimental

- Material vegetativo: plántulas de Tomate riñón (*Lycopersicum esculentum*), híbrido: Lummi
- Polímeros:
- Agrocontrol forte conc.
- Biosorb
- Nitrozym

#### 3.1.5 Materiales de campo

- Azadón
- Rastrillo
- Tijeras de podar
- Guantes de plástico
- Tanques
- Manguera de goteo
- Alambre N° 10
- Postes de madera
- Invernadero
- Paja plástica

#### 3.1.6 Equipos

- Bomba de fumigación
- Bomba de mochila
- Balanza digital
- Cámara fotográfica

#### 3.1.7 Fertilizantes

- Nitrato de potasio
- Nitrato de calcio
- Sulfato de potasio
- Sulfato de Magnesio
- Fosfito mono amónico
- Ácido fosfórico

#### 3.1.8 Abonos foliares

- Hierro
- Kristalón (inicio-desarrollo-engrose)
- Fertilón Combi



### 3.1.9 Fungicidas

- Previcur (Propamocarb)
- Kocide (Hidróxido de cobre)
- Aliette (Fosetil aluminio)
- Antracol (Propineb)
- Phyton (Sulfato de cobre)
- Bavistin (Carbendazim)
- Topas (Penconazol)
- Rovral (Iprodione)

### 3.1.10 Insecticidas

- Lorsban (Clorpirifos)
- Dimetox (Dimethoato)
- Cipertox (Cipermetrima)
- Basudin (Diazinon)
- Degolpe (imidacloprid)
- Evisect (Thiocyclam)

### 3.1.11 Otros

- Vaso graduado
- Baldes plásticos
- Rótulos
- Etiquetas
- Libro de campo
- Materiales de oficina.

## 3.2. MÉTODOS

### 3.2.1. Factores en estudio

Factor A: Polímeros simples y combinados:

A1: Agrocontrol forte

A2: Biosorb

A3: Nitrozym

A4: Combinación de los polímeros anteriores

Factor B: Épocas de aplicación:

B1: Tercera semana después del trasplante

B2: Octava semana después del trasplante

B3: Tercera y octava semana después del trasplante.

### 3.2.2 Tratamientos en estudio

Combinación de factores AxB,  $4 \times 3 = 12$  tratamientos más un testigo absoluto según el siguiente detalle.

Tratamiento	Código	Descripción
T1	A1B1	Agrocontrol tercera semana después del trasplante
T2	A1B2	Agrocontrol octava semana después del trasplante
T3	A1B3	Agrocontrol tercera y octava semana después del trasplante
T4	A2B1	Biosorb tercera semana después del trasplante
T5	A2B2	Biosorb octava semana después del trasplante
T6	A2B3	Biosorb tercera y octava semana después del trasplante
T7	A3B1	Nitrozym tercera semana después del trasplante
T8	A3B2	Nitrozym octava semana después del trasplante
T9	A3B3	Nitrozym tercera y octava semana después del trasplante
T10	A4B1	Agrocontrol más Biosorb más nitrozym tercera semana después del trasplante
T11	A4B2	Agrocontrol más Biosorb más nitrozym octava semana después del trasplante
T12	A4B3	Agrocontrol más Biosorb más nitrozym tercera y octava semana después del trasplante
T13	Testigo	Tecnología de la empresa.

### 3.2.3. Procedimiento

- Tipo de diseño experimental:

En esta investigación se utilizó un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) en arreglo factorial 4x3 + un testigo absoluto.

Número de localidades:	1
Número de tratamientos:	13
Número de repeticiones:	3
Número de unidades experimentales:	39
Área total de la unidad experimental:	$4,35 \times 2,45 = 10,65 \text{ m}^2$
Área total de la parcela neta:	$4,35 \times 1,75 = 7,61 \text{ m}^2$
Separación entre camas:	1,7 m
Área total del experimento:	$10,65 \text{ m}^2 \times 39 \text{ ue} = 415,35 \text{ m}^2$
Área neta del experimento:	$7,61 \text{ m}^2 \times 39 \text{ ue} = 296,79 \text{ m}^2$
Número de hileras de tomate/planta:	4
Número de plantas/parcela total:	28
Número de plantas/parcela neta:	20

### 3.2.4. Tipos de análisis

- Análisis de varianza (ADEVA) según el siguiente detalle:

Fuentes de variación	Grados de libertad	CME*
Bloques ( r-1)	2	$\sigma_e^2 + 12 \sigma^2$ bloques
Factor A: Polímeros (a-1)	3	$\sigma_e^2 + 9 \theta^2 A$
Factor B: Épocas de aplicación (b-1)	2	$\sigma_e^2 + 12 \theta^2 B$
AXB	6	$\sigma_e^2 + 3 \theta^2 A \times B$
Factores vs. Testigo	1	$\sigma_e^2$
Error Exp. (t-1)(r-1)	24	$\sigma_e^2$
TOTAL (t x r)-1	38	

\* Cuadrados Medios Esperados. Modelo fijo. Tratamientos seleccionados por el investigador

- Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de factores principales e interacciones (A x B), en las variables que el Fisher calculado sea significativo.
- Contrastes ortogonales para comparar factores principales vs. Testigo absoluto.
- Análisis de correlación y regresión lineal de los componentes agronómicos vs. el rendimiento.
- Análisis en laboratorio de sólidos totales, pH y acidez.
- Análisis económico de presupuesto parcial y la Tasa Marginal de Retorno (TMR%)

### 3.3. MÉTODOS DE EVALUACIÓN Y DATOS TOMADOS

#### 3.3.1. Días a la floración. (DF)

Se registró en días desde el transplante, hasta cuando el 50% de las plantas florecieron en toda la parcela neta.

#### 3.3.2. Porcentaje de incidencia de ataque de plagas (PIAP).

Esta variable se evaluó en porcentaje, para las siguientes plagas: Minador del follaje (*Liriomiza sp*), Gusano del fruto (*Spodoptera sunia*), Mosca blanca (*Trialeurodes vaporarium*), desde el transplante hasta que el cultivo cumplió su ciclo vegetativo, en toda la parcela neta. Esta variable se midió aplicando la fórmula siguiente:

$$PI = \frac{PA}{Pi} \times 100 ; \text{ donde :}$$

PI

PI = Porcentaje de Incidencia

PA = Plantas Afectadas

Pi = Plantas Inspeccionadas

FUENTE: (James)

#### 3.3.3. Días a la cosecha (DC)

Esta variable se contabilizó en días transcurridos, desde el transplante, hasta el estado pintón en la toda parcela neta.

#### 3.3.4. Clasificación del fruto por categorías (CFPC)

Luego de la cosecha en las parcelas netas, con la ayuda de una balanza digital los tomates se clasificaron según el peso y se expresó en porcentajes de acuerdo a las siguientes categorías:

Categorías de tomate según el peso:

1 era categoría	Fruta mayor a 160g.
2 da categoría	Fruta 100 – 159g.
3 era categoría	Fruta 60 – 99g.
4 ta categoría	Menor a 60g.

Fuente: Empresa Agropersal

3.3.5. Rendimiento en Kg/parcela (RP)

Se registró en Kg./parcela, desde el inicio de la producción hasta el final del ciclo productivo, en las parcelas netas, con la ayuda de una balanza digital.

3.3.6. Rendimiento EN Kg/Ha (RH)

Esta variable se calculó en Kg/Ha, una vez concluido el ciclo de producción de cada parcela neta, para lo cual se utilizó la siguiente relación matemática:

$$R = \frac{PCP \text{ Kg} \times 10000 \text{ m}^2/\text{ha}}{ACN \text{ m}^2/1}; \text{ donde :}$$

R= Rendimiento en Kg/ha

PCP= Peso de campo por parcela en Kg.

ANC= Área neta en m<sup>2</sup>

3.3.7. Sólidos totales (ST).

Para la determinación de esta variable, se recolecto 5 tomates de riñón al azar, correspondiente a la cuarta semana de cosecha, luego se envió al laboratorio de la UCE, para los respectivos análisis.

### 3.3.8. pH y Acides total

Para la determinación de esta variable, se recolecto 5 tomates de riñón al azar, correspondiente a la cuarta semana de cosecha, luego se envió al laboratorio de la UCE, para los respectivos análisis.

### 3.3.9. Tiempo de almacenamiento (TA).

Esta variable se registró en días a partir de la cosecha, 5 tomates de cada parcela neta fueron almacenados en una bodega de la hacienda a una temperatura ambiental, hasta que presentaron características no comerciales como textura blanda y descomposición del fruto por hongos (*Alternaria*, *Antracnosis*, *Botrytis*) y bacterias (*Erwinia*, *Pseudomonas*).

### 3.3.10. Análisis económico de presupuesto parcial

En esta investigación, se realizó el análisis de presupuesto parcial, para cada tratamiento, tomando en cuenta los costos varían en cada tratamiento posteriormente se realizó el análisis de dominancia y se calculó la Tasa Marginal de Retorno (TMR%).

## 3.4. MANEJO DEL EXPERIMENTO

### 3.4.1 Análisis de suelo.

Se tomó muestras de suelo, del lugar donde realizamos la investigación, antes de iniciar el cultivo y al final del ciclo del cultivo, estas muestras fueron enviados al laboratorio de Agrocalidad para el análisis físico y químico completo del suelo.

### 3.4.2. Adquisición de plantas

Las plántulas de tomate riñón (híbrido Lummi), se adquirió de la empresa “Ecuaplantas” ubicada en el sector de Tumbaco

### 3.4.3. Preparación del terreno

En el sitio experimental, se realizó un riego previo, mediante el sistema de riego por aspersión para evitar el exceso de polvo, con el fin de remover y nivelar el suelo, mecánicamente se dio 2 pases de rastra, 3 semanas antes del trasplante.

### 3.4.4. Nivelación del terreno y fertilización de inicio

La nivelación del suelo se efectuó manualmente 7 días semana antes del trasplante utilizando azadones y rastrillos. En el lugar donde va la cinta de goteo a una profundidad de 15 cm. se colocó la materia orgánica y los fertilizantes necesarios según el análisis de suelo realizado, y de acuerdo a las necesidades del cultivo.

### 3.4.5. Desinfección del suelo

En el sitio experimental, tres días antes del trasplante, se realizó la desinfección del suelo por el sistema de goteo, para evitar el ataque de gusanos cortadores (*Agrotis sp*) utilizando el insecticida cuyo ingrediente activo es: Clorpiriflos a 1cc/lt, en todo el ensayo.

PRODUCTO	DOSIS
Agua	1000cc
Vexter	1cc
Indícate 5	0.05 cc

Fuente: Empresa Agropersal

### 3.4.6. Trasplante

Se humedeció el sitio experimental, un día antes del trasplante, mediante las cintas de goteo hasta obtener un buen nivel de humedad de suelo, se trasplantó con una separación de 35 cm. entre plantas y a cuatro cm de la cinta de goteo se debe



orientar los cotiledones en sentido de la línea de goteo, se debe presionar el suelo para eliminar los espacios de aire y asegurar el prendimiento.

#### 3.4.7. Colocación de rótulos

En el sitio experimental a los 21 días después del trasplante en la parte superior se colocaron los rótulos, de acuerdo al sorteo realizado al azar para cada tratamiento y repetición, en hojas de papel bond e impresas con su respectiva información.

#### 3.4.8. Aplicación de los polímeros

Polímeros simples:

- El polímero Agrocontrol forte fue aplicado por la empresa Texti Quím, en la base de las plantas, en cada unidad experimental, en forma de drench, con la ayuda de una bomba de motor según los tratamientos correspondientes, llevados a cabo en la siguientes etapas que fueron: tercera semana, octava semana, luego a la tercera y octava semana después del transplante a la siguiente dosis, lo cual se fraccionará para las tres aplicaciones:

PRODUCTO	DOSIS
Agua	1000 L.
Agrocontrol forte	1000 g.
Humus plus	1.5 L.

Fuente: Empresa Texti Quim

- El polímero Biosorb se aplicó en los tratamientos, con ayuda de una pala de jardín se realizó un hoyo de 6 cm. de profundidad con una pala de jardín, donde se ubicó el producto, el producto se aplicó en las siguientes etapas; tercera semana, octava semana, luego a la tercera y octava semana después del trasplante a la siguiente dosis:

POLIMEROS	DOSIS
Biosorb	530 g/Unidad experimental

Fuente: Empresa Texti Quim

- El polímero Nitrozym fue aplicada, por la Empresa Texti Quim, según los tratamientos correspondientes a las diferentes épocas de aplicación, a la siguiente dosis, para los tratamientos correspondientes:

PRODUCTO	DOSIS
Agua	2000 cc.
Nitrozym	20 cc.

Fuente: Empresa Texti Quim

Polímeros combinados:

- El polímero Agrocontrol forte en combinación de biosorb más nitrozym fueron aplicados por la empresa Texti Quim, primero se aplicó el biosorb, seguidamente se utilizó agrocontrol más nitrozym a la base de las plantas en cada unidad experimental, en forma de drench, según los tratamientos correspondientes a las diferentes épocas de aplicación, a la siguiente dosis:

PRODUCTO	DOSIS
Agua	1000 L.
Agrocontrol forte	1000 g.
Humus plus	1.5 L.
Nitrozym	1000 cc.
Biosorb	530g/Unidad experimental

Fuente: Empresa Texti Quim

### 3.4.9. Fertirrigación.

A los 15 días después del trasplante, en el sitio experimental se inició el programa de fertirrigación realizado mediante el sistema de riego por goteo y este va de acuerdo al estado fenológico del cultivo, se fertilizó semanalmente de la siguiente manera:

Días de aplicación	Días después del trasplante		
Lunes, Miércoles, Viernes	10 A 45	46 A 75	76 días hasta el final del cultivo
Producto comercial	Dosis	Dosis	Dosis
Nitrato de Potasio	0,150 gr./pl	0,375 gr./pl	0,78 gr./pl
Fosfato monopotásico	0,230 gr./pl	0,230 gr./pl	0,120 gr./pl
Sulfato de Magnesio	0,10 gr./pl	0,25 gr./pl	0,47 gr./pl
Ácido fosfórico	0,20 cc./pl	0,15 cc./pl	0,10 cc./pl

#### Martes, Jueves

Producto comercial	Dosis	Dosis	Dosis
Nitrato de Calcio	0,300 gr./pl	0,400 gr./pl	0,460 gr./pl

#### Sábados

Producto comercial	Dosis	Dosis	Dosis
Ácidos húmicos	0.375 cc/pl	0.400 cc/pl	0.500 cc/pl

Fuente: Empresa Agropersal

### 3.4.10. Labores culturales.

- Deshierba

En cada unidad experimental, a los 8 días después del trasplante, luego cada 15 días se realizó manualmente la deshierba alrededor de la planta, para eliminar la maleza que se encuentra en los caminos, se utilizó un azadón y un rastrillo.

- Tutorado.

En cada unidad experimental, a tres semanas después del trasplante, cuando las plantas tenían altura de 20 a 30 cm. aproximadamente, se realizó el tutorado con una paja plástica, con un extremo se sujeta la base de cada planta haciendo un nudo, el otro extremo lo sujetamos a un alambre situado a 2.20 m del suelo, conforme la planta va creciendo se va envolviendo al hilo tutor hasta que la planta alcance su octavo racimo.

- Eliminación de tallos axilares

Esta labor se realizó de forma manual, cada semana cuando los brotes axilares alcanzaron una longitud aproximada de 4 cm. se eliminó el brote hasta que se desprenda del tallo principal.

- Raleo de frutos

Esta labor se efectuó en cada racimo de las plantas, cuando el racimo tenía los frutos fijos después de la floración, se eliminaron manualmente aquellos frutos dañados por insectos, deformes y aquellos de menor tamaño, dejando en cada racimo 6 frutos con el fin de aumentar el tamaño de los frutos.

- Despunte apical

Cuando las plantas estaban en su octavo racimo floral, en cada unidad experimental se cortó la parte apical del tallo con una tijera de poda, con el objeto de detener el crecimiento y lograr mayor precocidad en la producción.

- Controles fitosanitarios

Se efectuaron aplicaciones de insecticidas y fungicidas únicamente después de haber comprobado la presencia de plagas y enfermedades como: minador del follaje (*Liríomiza sp*), Gusano del fruto (*Spodoptera sunia*), Mosca blanca (*Trialeurodes vaporarium*), Tizón tardío o gotera (*Phytophthora infestans*) y Cenicilla (*Leveillula taurina*), para lo cual se utilizaron los siguientes insecticidas y fungicidas en forma rotativa:

Producto	Ingrediente A	Dosis	Plaga	Frecuencia
Lorsban	Clorpirifos	lt. 1 cc	Minador	15 días
Dimetox	Dimetoato	lt. 1 cc	Mosca blanca	15 días
Cipertox	Cipermetrina	lt. 0,5 cc	Minador	30 días
Basudin	Diazinon	lt. 1 cc	Gusano del fruto	30 días
Aliette	Fosetil Aluminio	2,5 gr.	Phytophthora infestans	45 días
Antracol	Penconazol	lt. 0,3 cc	Oidio	45 días

Fuente: Empresa Agropersal

#### 3.4.11. Cosecha y clasificación

Esta labor se realizó manualmente en toda el área experimental, desde la semana 12 luego del trasplante; primero se cosecharon los tomates de cada parcela neta, estos se clasificaron según su peso en categorías: primera, segunda, tercera y cuarta.

#### 3.4.12. Almacenamiento

Luego de la cosecha y clasificación los tomates recolectados de cada parcela neta, con el mismo estado de madurez fueron almacenados al ambiente, en gavetas plásticas con capacidad de 20 Kg. para luego ser distribuidos a nuestros consumidores finales.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Días a la floración (DF); Días a la cosecha (DC) y Tiempo de almacenamiento (TA).

**Cuadro N°. 1** Promedios del factor A (Polímeros simples y combinados) en las variables; días a la floración (DF), días a la cosecha (DC) y tiempo de almacenamiento (TA).

DÍAS A LA FLORACIÓN (NS)		DÍAS A LA COSECHA (NS)	TIEMPO DE ALMACENAMIENTO (NS)
Factor A (polímeros)	Prom.	Prom.	Prom.
A1 (Agrocontrol forte)	35	96	12
A2 (Biosorb)	36	96	13
A3 (Nitrozym)	36	96	13
A4 (Agrocontrol+Biosorb+nitrozym)	36	97	13
$\bar{x}$	36	96	13
C.V.	3,86%	4,86 %	8,56 %

### FACTOR A (POLÍMEROS SIMPLES Y COMBINADOS)

El resultado obtenido de los diferentes tipos de polímeros aplicados en el cultivo de tomate riñón en cuanto a las variables días a la floración; días a la cosecha y tiempo de almacenamiento fueron estadísticamente no significativo (NS) (Cuadro N° 1).

Estos resultados son similares ya que las variables DF, DC Y TA son características varietales y dependen de la interacción genotipo ambiente.

Otros factores que pueden influir en estas variables son la humedad, temperatura, humedad relativa, manejo del cultivo, las características físicas, químicas y biológicas del suelo, la nutrición y sanidad de las plantas, etc. (Monar, C. 2013)

**Cuadro N°. 2** Promedios del factor B (Épocas de aplicación de polímeros) en las variables días a la floración (DF); días a la cosecha (DC) y tiempo de almacenamiento (TA)

DÍAS A LA FLORACIÓN (NS)		DÍAS A LA COSECHA (NS)	TIEMPO DE ALMACENAMIENTO (NS)
Factor B	Promedios	Promedios	Promedios
B1 (tercera semana)	35	97	12
B2 (octava semana)	36	96	13
B3 (tercera y octava semana)	35	96	13
$\bar{X}$	35	96	13

#### FACTOR B (ÉPOCAS DE APLICACIÓN)

El resultado obtenido para las diferentes épocas de aplicación de polímeros en el cultivo de tomate riñón, para las variables días a la floración, días a la cosecha y tiempo de almacenamiento fueron estadísticamente no significativos (NS), para el factor B (Cuadro N° 2).

Las épocas de aplicaciones no incidieron significativamente en las variables DC, DF y TA, esta respuesta se dio por que son características varietales y dependen de la interacción genotipo ambiente, otros factores que influyeron son nutrición, sanidad de la planta, etc.

Estos resultados nos muestran que con las diferentes épocas de aplicación, no afectó en el tiempo de almacenamiento del tomate riñón después de la cosecha.

**Cuadro N°.3** Promedios de la interacción de los factores AxB para los tratamientos en las variables días a la floración (DF), días a la cosecha (DC) y días de almacenamiento (TA)

	DÍAS A LA FLORACIÓN (NS)	DÍAS A LA COSECHA (NS)	TIEMPO DE ALMACENAMIENTO (NS)
Tratamientos	Promedios	Promedios	Promedios
T1	34	97	11
T2	36	96	13
T3	35	95	12
T4	35	97	12
T5	36	95	13
T6	35	95	12
T7	35	96	12
T8	36	96	13
T9	36	96	13
T10	35	96	12
T11	36	97	13
T12	36	98	13
T13(Testigo)	36	96	13
$\bar{X}$	36 Días	96 Días	13 Días
CV:	3,69%	2,09%	10,44%



El resultado obtenido de los tratamientos para las variables días a la floración, días a la cosecha y tiempo de almacenamiento fueron estadísticamente no significativas (NS) (Cuadro N° 3)

En cuanto a los promedios en la interacción AxB estos son factores independientes; es decir la respuesta de los polímeros no dependió de las épocas de aplicación para estas variables.

Los resultados nos demuestran que; con la aplicación de los diferentes tipos de polímeros en sus diferentes estados fenológicos del cultivo de tomate riñón, estos no incidieron en la calidad de la fruta para su conservación al ambiente.

Otros factores que pueden influir en estas variables son la humedad, temperatura, humedad relativa, manejo del cultivo, las características físicas, químicas y biológicas del suelo, la nutrición y sanidad de las plantas, etc. (Monar, C. 2013)

#### 4.2 Clasificación del fruto por categorías de tomate (CPCT).

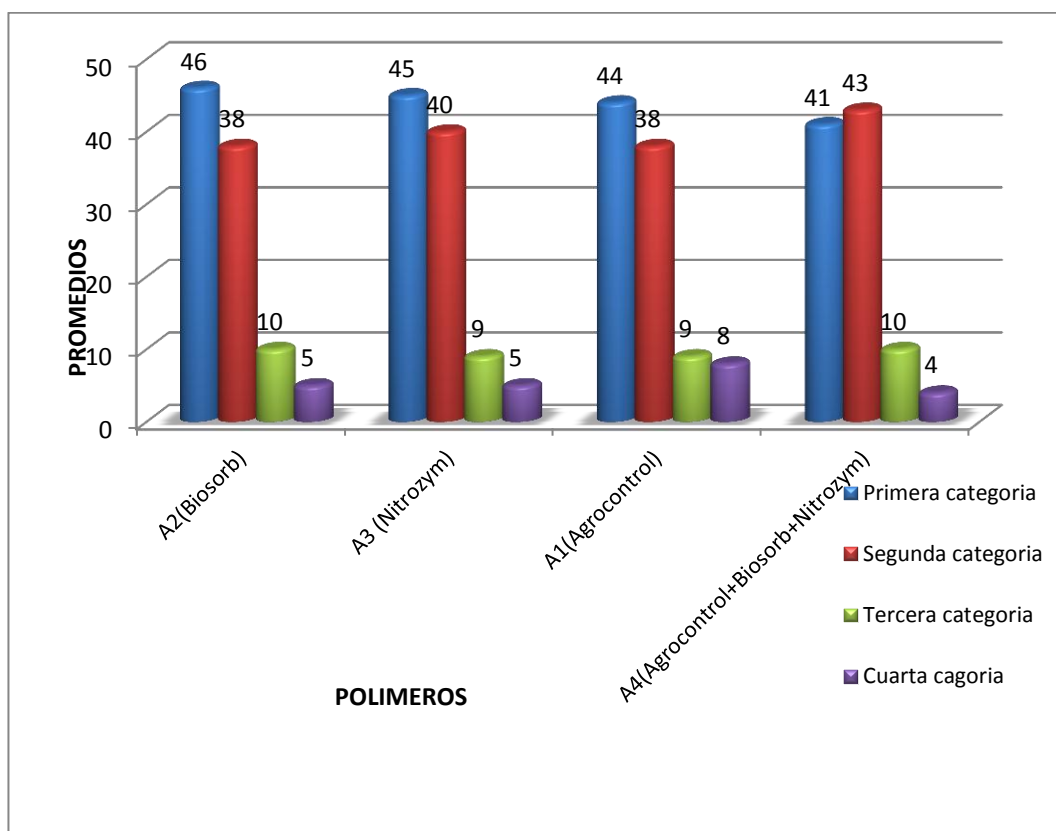
**Cuadro N°. 4** Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del factor A (Polímeros simples y combinados) en la variable clasificación por categorías de tomate en porcentaje.

PRIMERA CATEGORÍA (**)			SEGUNDA CATEGORÍA (**)		
Factor A (polímeros)	Promedios	Rango	Factor A	Promedios	Rango
A2 (Biosorb)	46,7	A	A4	43,7	A
A3 (Nitrozym)	45,0	B	A3	40,9	B
A1 (Agrocontrol forte)	44,0	C	A1	38,0	C
A4 (Agrocont+Biosorb+nit.)	41,3	D	A2	38,0	C

TERCERA CATEGORÍA (**)			CUARTA CATEGORÍA (**)		
Factor A	Promedios	Rango	Factor A	Promedios	Rango
A2	10,3	A	A1	8,7	A
A4	10,3	A	A3	5,3	B
A1	9,3	B	A2	5,0	BC
A3	9,0	B	A4	4,6	C

Promedios con distinta letra son estadísticamente diferentes al 5%

**Gráfico N°. 1** Promedios de factor A (Polímeros simples y combinados) para la variable clasificación por categorías de tomate.



## FACTOR A (POLÍMEROS SIMPLES Y COMBINADOS)

El resultado de los tipos de polímeros aplicados en el cultivo de tomate riñón en cuanto a la variable categorización de tomate por categorías: primera, segunda, tercera y cuarta categoría fueron en términos estadísticos, altamente significativa (\*\*) (Cuadro N° 4).

Al realizar la prueba de Tukey al 5%; el mayor porcentaje de la 1<sup>ra</sup> categoría de tomate riñón presentó el A2 (Biosorb) con 46,7% , para la 3<sup>ra</sup> categoría fueron el A2 (Biosorb) y A4 (Agrocontrol+Biosorb+Nitrozym), con 10,3% por igual para los dos factores; mientras que en la 2<sup>da</sup> categoría el de mayor promedio fue el A4 (Agrocontrol+Biosorb+Nitrozym) con 43,7% y finalmente en la 4<sup>ta</sup> categoría el mayor promedio fue el A1 (Agrocontrol forte) con 8,7% (Cuadro N° 4 y Gráfico N° 1).

Estos resultados nos permiten inferir que al aplicar Biosorb se obtuvo mayor porcentaje de tomates de primera categoría; esto fue debido a que este polímero presenta mejores características físicas y químicas en sus componentes.

Bajo condiciones a las que se manejó el del cultivo de tomate riñón, a mayor porcentaje de frutos de primera categoría (tamaño grande) mayor fue el rendimiento evaluado al final en Kg/ha.

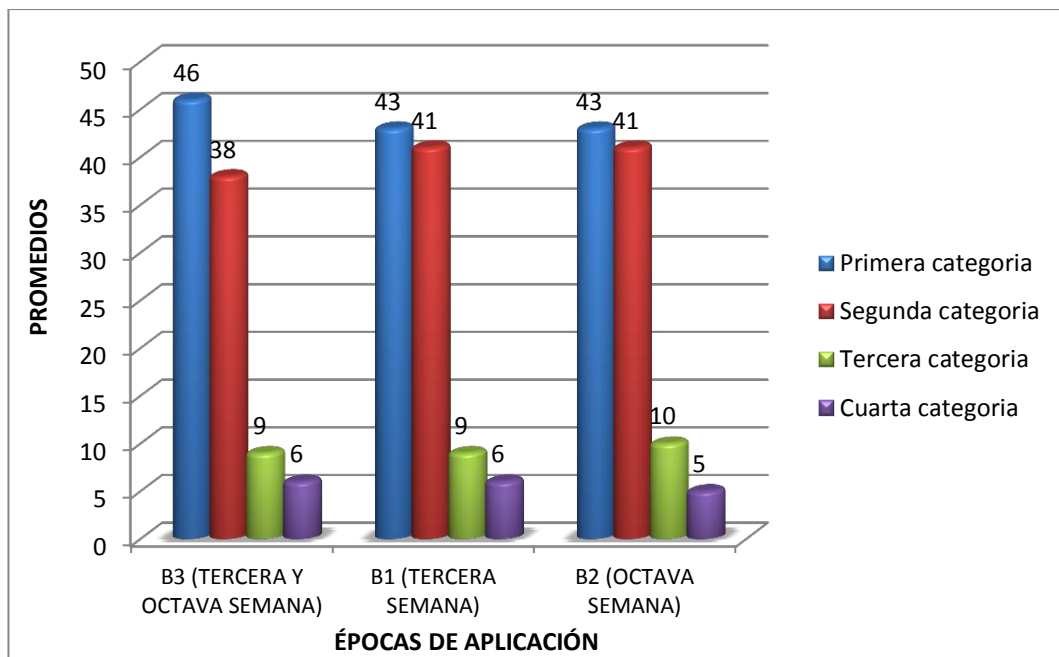
**Cuadro N°. 5** Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del factor B (Épocas de aplicación) en las variables clasificación por categorías de tomate en porcentajes.

PRIMERA CATEGORÍA (**)			SEGUNDA CATEGORÍA (**)		
FACTOR B (Épocas de aplicación)	Promedios	Rango	FACTOR B (Épocas de aplicación)	Promedios	Rango
B3 (tercera y octava semana)	46,5	A	B1	41,4	A
B1 (Tercera semana)	43,2	B	B2	41,0	A
B2 (Octava semana)	43,0	B	B3	38,0	B

TERCERA CATEGORÍA (**)			CUARTA CATEGORÍA (**)		
FACTOR B (Épocas de aplicación)	Promedios	Rango	FACTOR B (Épocas de aplicación)	Promedios	Rango
B2	10,5	A	B1	6,2	A
B3	9,5	B	B3	6,0	A
B1	9,2	B	B2	5,5	B

Promedios con distinta letra son estadísticamente diferentes al 5%

**Gráfico N°. 2** Promedios del Factor B (Épocas de aplicación), para la variable clasificación por categorías de tomate.



### FACTOR B (ÉPOCAS DE APLICACIÓN)

El resultado de las diferentes épocas de aplicación de polímeros al cultivo de tomate riñón para la variable categoría de tomate fue altamente significativa en términos estadísticos (\*\*) (Cuadro N° 5).

Al realizar la prueba de Tukey al 5%; se obtiene que el mayor porcentaje de tomates de 1<sup>ra</sup> categoría fueron para B3 (tercera y octava semana de aplicación) con el 46,5%, para la 2<sup>da</sup> categoría se registró en B1 (tercera semana) con 41,4% y

B2 (octava semana) con 41%; en la 3<sup>ra</sup> categoría se determinó en B2 (octava semana) con 10,5% y para la 4<sup>ta</sup> categoría fueron B1 (tercera semana) con 6,2% y B3 (tercera y octava semana de aplicación) con 6%. (Cuadro N<sup>o</sup> 5 y Gráfico N<sup>o</sup> 2).

Estos resultados nos indican que al realizar dos aplicaciones de polímeros fue mayor el tamaño de los tomates; mientras que a menor aplicación redujo el tamaño del tomate riñón, esto se debe a que en estas dos etapas el cultivo requiere de mayor aporte de nutrientes, que fueron de inmediata asimilación por la planta y sobre todo a partir de la octava semana se incrementa los requerimientos de agua en el cultivo (periodo crítico del cultivo).

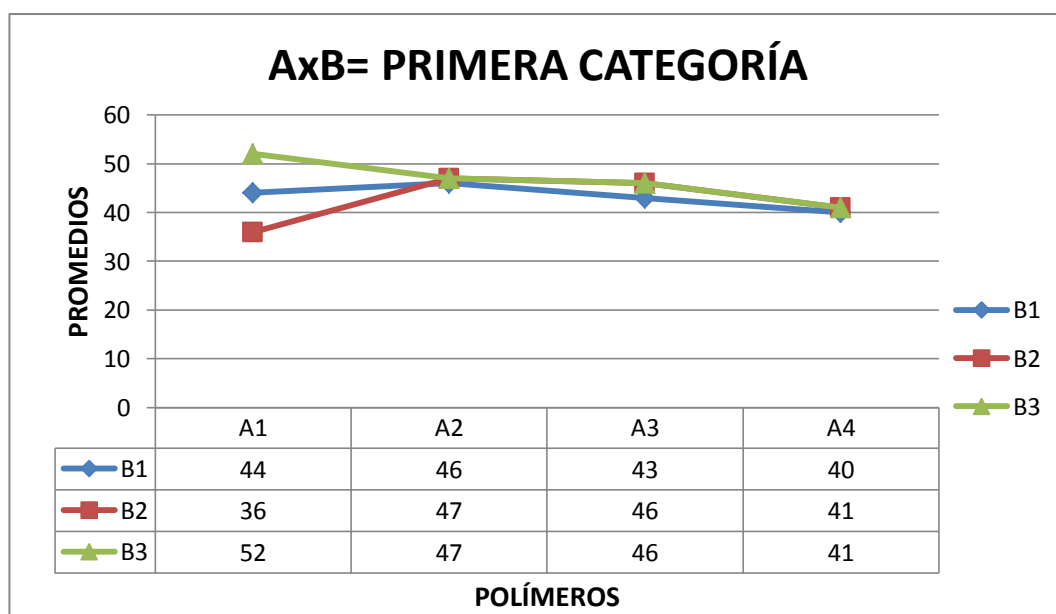
**Cuadro N<sup>o</sup>. 6** Interacción de factores AxB (Polímero x Épocas de aplicación). Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de la interacción AxB (Tipos de polímeros x épocas de aplicación) en la variable clasificación por categorías de tomate.

PRIMERA CLASE (**)			SEGUNDA CLASE (**)		
Tratamientos	Promedios	Rango	Tratamientos	Promedios	Rango
T3 (A1B3)	52	A	T2	50	A
T5 (A2B2)	47	B	T13 Testigo	48	AB
T6 (A2B3)	47	B	T12	45	BC
T4 (A2B1)	46	C	T10	44	BCD
T8 (A3B2)	46	C	T11	42	CDE
T9 (A3B3)	46	C	T4	42	CDE
T1 (A1B1)	44	D	T9	42	CDE
T11 (A4B2)	43	E	T8	41	CDE
T7 (A3B1)	43	E	T6	41	CDE
T12 (A4B2)	41	F	T1	40	DE
T10 (A4B1)	40	G	T7	39	E
T13 Testigo	37	H	T5	31	F
T2 (A1B2)	36	I	T3	24	G
Promedio: 44,3 % (**)			Promedio: 40,1% (**)		
CV: 0,65%			CV: 3,31 %		

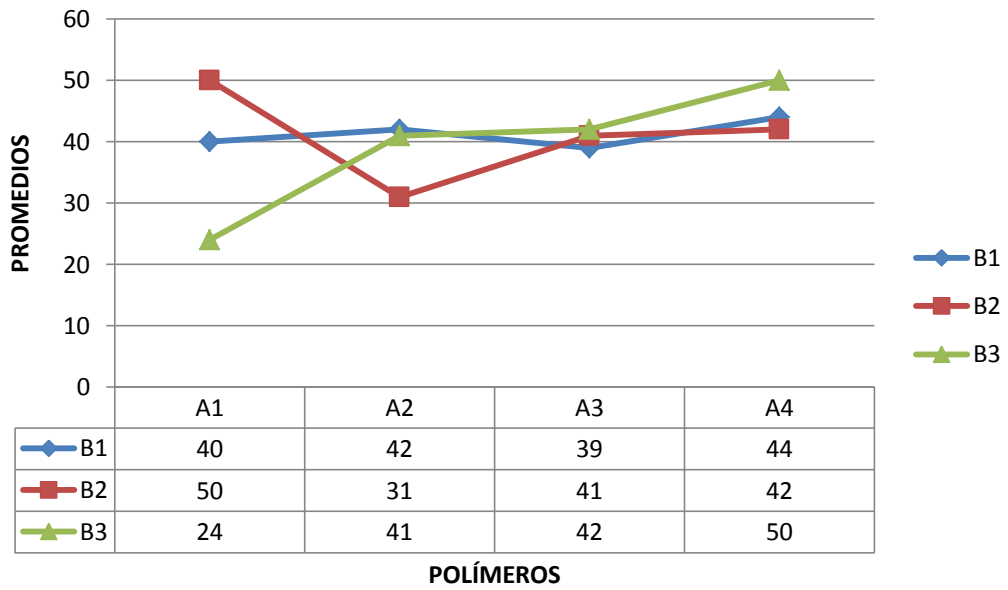
TERCERA CLASE (**)			CUARTA CLASE (**)		
Tratamientos	Promedios	Rango	Tratamientos	Promedios	Rango
T5	15	A	T3	12	A
T3	12	B	T1	9	B
T7	11	B	T7	7	C
T12	11	B	T5	7	C
T10	11	B	T13 Testigo	7	C
T2	9	C	T11	6	D
T8	9	C	T2	5	E
T11	9	C	T9	5	E
T4	8	CD	T10	5	E
T6	8	CD	T6	4	F
T13 Testigo	8	CD	T4	4	F
T1	7	D	T8	4	F
T9	7	D	T12	3	G
Promedio: 9,7% (**)			Promedio: 5,9 % (**)		
CV: 3,9 %			CV: 4,8 %		

Promedios con distinta letra son estadísticamente diferentes al 5%

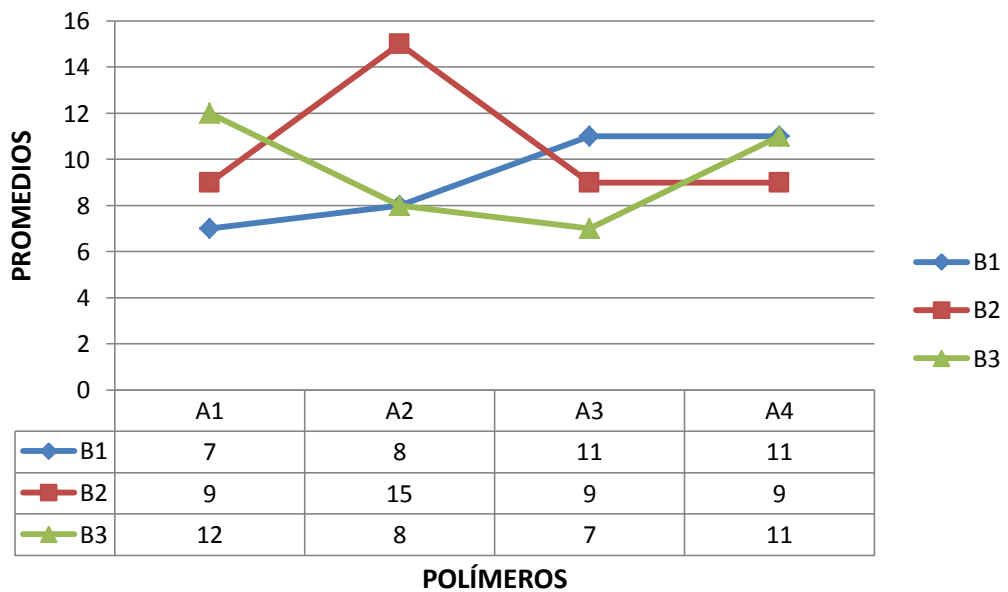
**Gráfico N° 3.** Interacción de factores principales (Factor A x B), para la Variable categoría de tomates

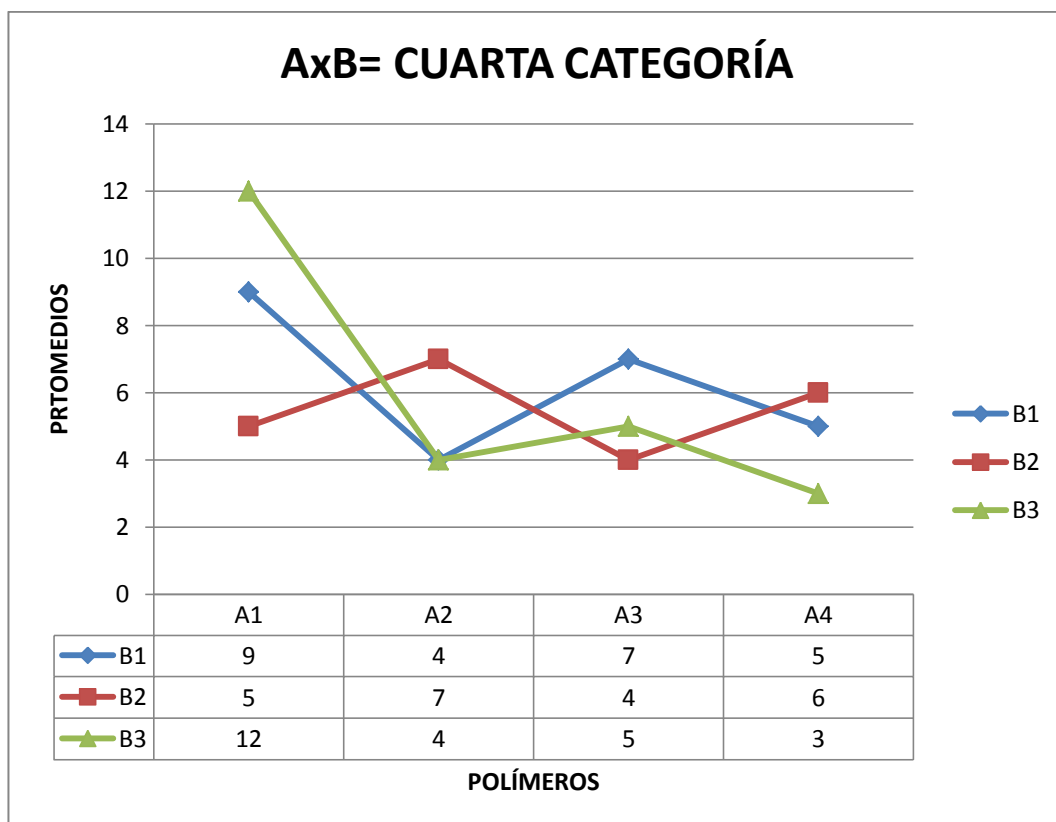


### AxB= SEGUNDA CATEGORÍA



### AxB= TERCERA CATEGORÍA





#### INTERACCION DE FACTORES (AxB)

La respuesta de los factores principales AxB en la variable clasificación por categorías de tomate riñón fue altamente significativa en términos estadísticos (\*\*) (Cuadro N° 6).

Al realizar la prueba de Tukey al 5% se cuantificó que el T3 (A1xB3) (Agrocontrol aplicación tercera y octava semana después del trasplante) presentó el más alto porcentaje de tomate de 1<sup>ra</sup> y 4<sup>ta</sup> categoría con 52% y 12% en su orden; mientras que el T2 (A1xB2) (Agrocontrol octava semana después del trasplante) fue el mejor en la 2<sup>da</sup> categoría con el 50% y el T5 (A2xB2) (Biosorb octava semana después del trasplante) en la 3<sup>ra</sup> categoría con el 15% (Cuadro N° 6 y Gráfico N° 3).

Al realizar el análisis de varianza los resultados estadísticos fueron altamente significativas(\*\*); esto quiere decir que el resultado de los polímeros aplicados en



relación a la variable categoría de tomate riñón dependió de las épocas de aplicación; es decir fueron factores dependientes.

En promedio general se evaluó que hubo 44,3 % de tomates riñón de primera categoría, 40,1% de segunda categoría; 9,7% de tercera categoría y 5,9 de cuarta categoría; es decir que 84,4% fueron tomates grandes y medianos y el 15,6% fueron pequeños (Cuadro N° 6).

Una característica del híbrido Lummi es que produce tomates riñón con pesos de entre 200 gr. a 250 gr y además es de tipo ensalada, lo cual en esta investigación se obtuvo un alto porcentaje de tomates superior a los 160 gr.

Esta variable es una característica varietal y va a depender de la interacción genotipo ambiente. Otros factores que pueden influir en estas variables son la humedad, temperatura, humedad relativa, manejo del cultivo, las características físicas, químicas y biológicas del suelo, la nutrición y sanidad de las plantas, etc. (Monar, C. 2013)

**Cuadro N° 7** Contrastes y comparaciones ortogonales establecidas para factores principales (AxB) Vs Testigo absoluto en la variable categoría de tomates riñón.

CATEGORÍA 1		CATEGORÍA 2	
Contrastes	Fisher calculado	Contrastes	Fisher calculado
Factores (AxB) Vs testigo	1892,25 **	Factores (AxB) Vs testigo	90,80 **
A1 Vs Testigo	1433,25 **	A1 Vs Testigo	119,33 **
A2 Vs Testigo	2733,25 **	A2 Vs Testigo	119,33 **
A3 Vs Testigo	1872,0 **	A3 Vs Testigo	60,37 **
A4 Vs Testigo	549,25 **	A4 Vs Testigo	22,42 **
B1 Vs Testigo	1218,75 **	B1 Vs Testigo	55,19 **
B2 Vs Testigo	1123,20 **	B2 Vs Testigo	62,4 **
B3 Vs Testigo	2815,8**	B3 Vs Testigo	127,35 **

CATEGORÍA 3		CATEGORÍA 4	
Contrastes	Fisher calculado	Contrastes	Fisher calculado
Factores (AxB) Vs testigo	60,14 **	Factores (AxB) Vs testigo	42,25 **
A1 Vs Testigo	28,36 **	A1 Vs Testigo	81,25 **
A2 Vs Testigo	86,86 **	A2 Vs Testigo	117,0 **
A3 Vs Testigo	15,95 **	A3 Vs Testigo	81,25 **
A4 Vs Testigo	86,86 **	A4 Vs Testigo	159,25 **
B1 Vs Testigo	26,59 **	B1 Vs Testigo	17,55 **
B2 Vs Testigo	106,36 **	B2 Vs Testigo	70,20 **
B3 Vs Testigo	38,29 **	B3 Vs Testigo	31,20 **

Los contrastes y comparaciones ortogonales planteadas (Cuadro N<sup>o</sup> 7) reportaron las tendencias de comportamiento entre las medias analizadas, para el factor A tipos de polímeros simples y compuestos, al comparar el efecto del testigo con el resto de tratamientos, se determinó diferencias estadísticas altamente significativas (\*\*) para la primera, segunda, tercera y cuarta categoría de tomate riñón, siendo el factor A1 (Agrocontrol forte) el mejor polímero para obtener un mayor porcentaje de tomates de primera categoría.

La comparación efectuada para la época de aplicación reportó que fueron altamente significativas para la primera, segunda, tercera y cuarta categoría, es decir que si hubo diferencia con el testigo, encontrándose que la mejor aplicación es el factor B3 que corresponde a la tercera y octava semana después del transplante ya que en estas etapas la planta requiere de mayor aporte de nutrientes.

#### 4.3 Rendimiento por hectárea en kilogramos (RH).

**Cuadro N°. 8** Promedios del factor A (Polímeros simples y combinados) en la variable rendimiento kg/ha.

RENDIMIENTO/ HECTÁREA (NS)	
Factor A (Polímeros)	Promedios
A3 (Nitrozym)	77690
A1 (Agrocontrol forte)	72340
A4 (Agrocontrol+Biosorb+nitrozym)	71710
A2 (Biosorb)	71290

#### FACTORES A (POLÍMEROS SIMPLES Y COMBINADOS)

El resultado de los polímeros en cuanto a la variable rendimiento por hectárea evaluada en kg, fueron estadísticamente no significativo (NS) (Cuadro N° 8).

En promedio hubo un ligero incremento numérico al aplicar A3 (Nitrozym) con 77690 Kg/ha; esto se debió a que este polímero presenta ligeramente una mejor calidad que los demás en sus elementos y características físicas y químicas (Cuadro N° 8)

Estos resultados nos confirman que no hubo diferencia entre los polímeros para esta variable, más bien que es una característica varietal y que va a depender de la interacción genotipo ambiente.

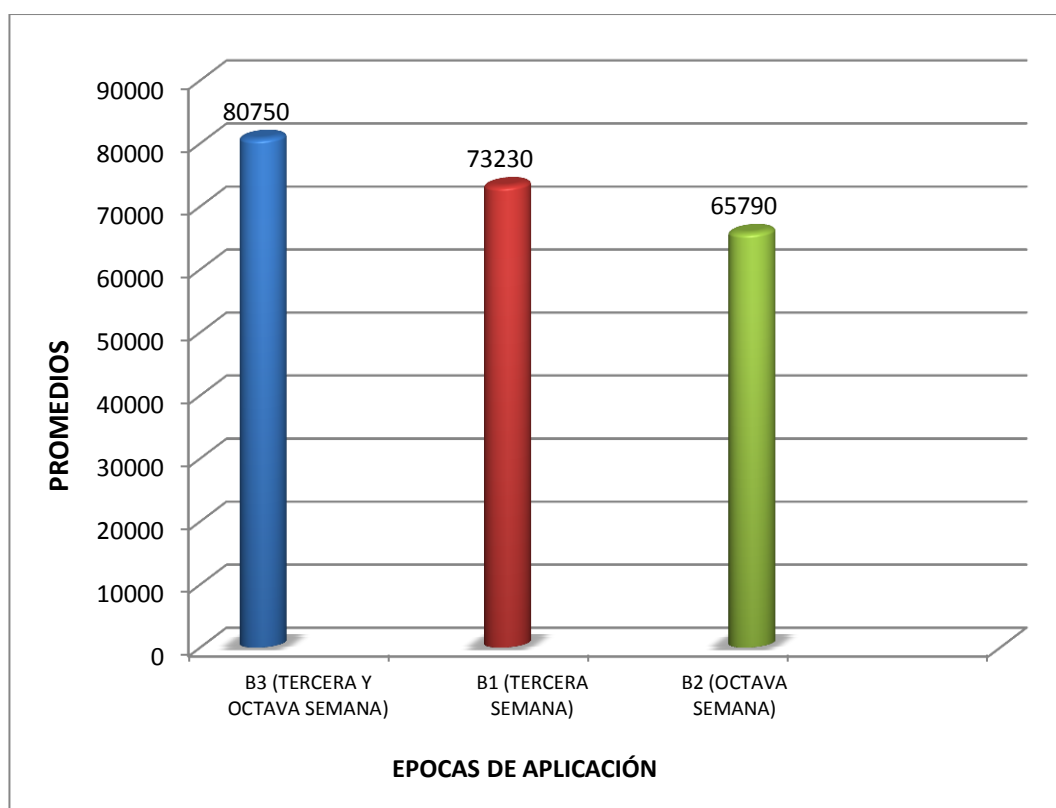
Otros factores que pueden influir en estas variables son la humedad, temperatura, humedad relativa, manejo del cultivo, las características físicas, químicas y biológicas del suelo, la nutrición y sanidad de las plantas, etc. (Monar, C. 2013)

**Cuadro N°. 9** Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del factor B (Épocas de aplicación) en la variable rendimiento Kg/ha.

RENDIMIENTO POR HECTÁREA (**)		
FACTOR B (Épocas de aplicación)	PROMEDIOS	RANGO
B3 (Tercera y octava semana)	80750	A
B1 (Tercera semana)	73230	B
B2 (Octava semana)	65790	C

Promedios con distinta letra son estadísticamente diferentes al 5%

**Gráfico N°. 4** Promedios del Factor B (Épocas de aplicación), para la Variable rendimiento Kg/ha.



## FACTORES B (ÉPOCAS DE APLICACIÓN)

Al aplicar los polímeros en distintas épocas del cultivo en cuanto a la variable rendimiento por hectárea en Kg, hubo una respuesta altamente significativa (\*\*) (Cuadro N<sup>o</sup> 9).

Al realizar la prueba Tukey al 5% el mayor promedio del rendimiento se obtuvo en B3 (tercera y octava semana de aplicación) con 80750 Kg/ha; mientras que el de menor rendimiento se registró en el B2 (octava semana) con 65790 Kg/ha (Cuadro N<sup>o</sup> 9 y Gráfico N<sup>o</sup> 4).

Estos resultados nos indican que si hubo influencia de las épocas de aplicación del producto en cuanto a la variable rendimiento por hectárea en el cultivo de tomate riñón.

La variable rendimiento por hectárea es una característica varietal y va a depender de la interacción genotipo ambiente.

Otros factores que van a influir son temperatura, humedad, cantidad, nutrición, sanidad de plantas, índice de área foliar, número de plantas por hectárea, entre otros.

Conforme se van haciendo las aplicaciones sucesivas de estos polímeros al suelo y con los respectivos riegos, la acción flocculante y aglomerante irá penetrando hasta alcanzar la necesaria y suficiente profundidad de suelo agrícola que requiera el cultivo y además aumentando la capacidad de campo en un 30 a 40%. (Empresa Texti Quim, 2008)

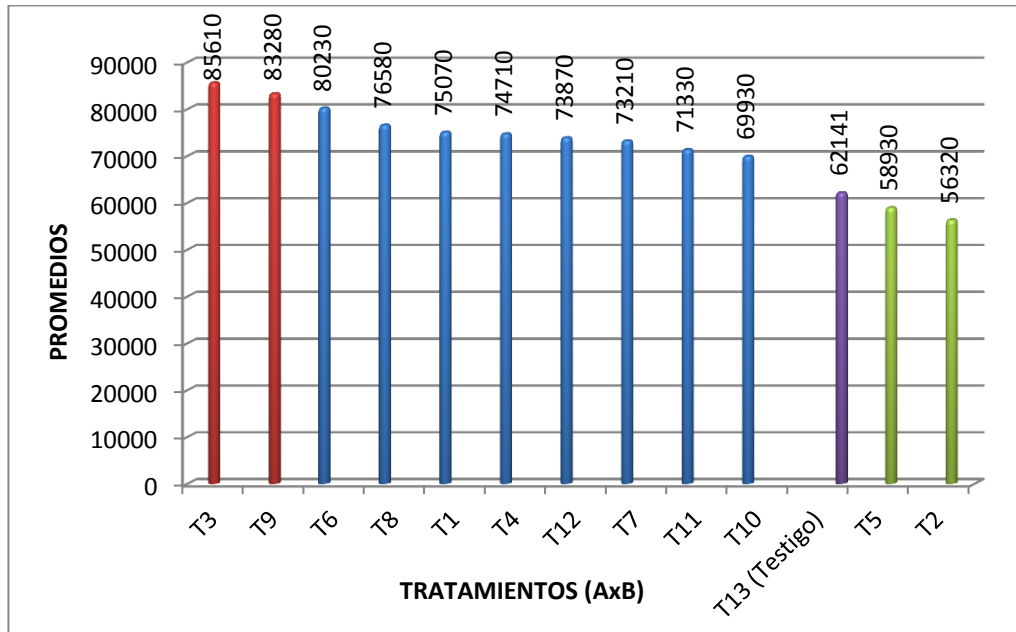
**Cuadro N°.10** Interacción de factores (AXB)

Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de la interacción AxB (Tipos de polímeros x épocas de aplicación) en la variable rendimiento Kg/ha.

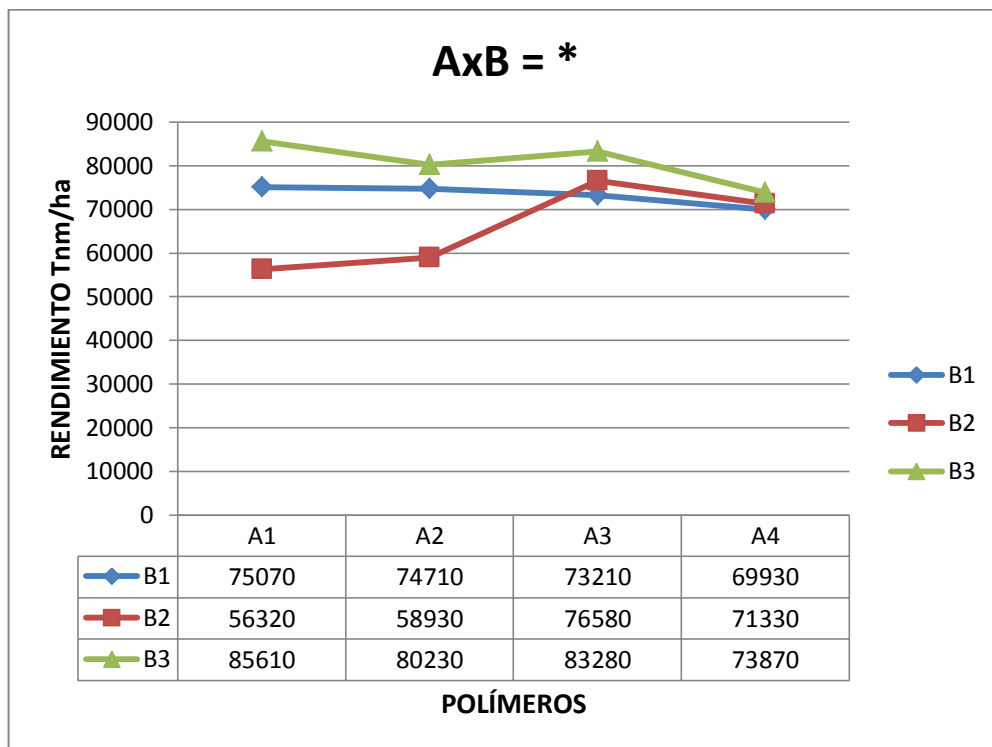
RENDIMIENTO HECTÁREA (*)		
Tratamientos	Promedios	Rango
T3 (A1B3)	85610	A
T9 (A3B3)	83280	AB
T6 (A2B3)	80230	ABC
T8 (A3B2)	76580	ABCD
T1 (A1B1)	75070	ABCD
T4 (A2B1)	74710	ABCD
T12 (A4B3)	73870	ABCD
T7 (A3B1)	73210	ABCD
T11 (A4B2)	71330	ABCD
T10 (A4B1)	69930	ABCD
T13 (Testigo)	62141	BCD
T5 (A2B2)	58930	CD
T2 (A1B2)	56320	D
Promedio: 73256,05 Kg (*)		
CV: 9,43 %		

Promedios con distinta letra son estadísticamente diferentes al 5%

**Gráfico N° 5.** Promedios de factores principales (Factor A x B), para la Variable rendimiento Kg/ha.



**Gráfico N° 6.** Interacción de factores principales (Factor A x B), para la Variable rendimiento Kg/ha.



## INTERACCION DE FACTORES PRINCIPALES (AxB)

Según la prueba de Tukey al 5% el promedio más elevado de la variable rendimiento por hectárea en kilogramos se registró en el T3 con 85610 Kg mientras que el más bajo fue el T2 con 56320 kg. (Cuadro N<sup>o</sup> 10 y Gráfico N<sup>o</sup> 5).

La interacción de los factores fueron dependientes es decir, la respuesta de las épocas de aplicación en cuanto al rendimiento de tomate riñón en kilogramos por hectárea dependieron de los diferentes tipos de polímeros.

Estadísticamente, únicamente dos tratamientos superan al testigo, el tratamiento T5 (A2B2) y el tratamiento T2 (A1B2).

**Cuadro N<sup>o</sup>. 11** Contrastes y comparaciones ortogonales establecidas para factores principales (AxB) Vs Testigo absoluto en la variable rendimiento Kg/ha.

R/HA	
Contrastes	Fisher calculado
Factores (AxB) Vs Testigo	6,29 *
A1 Vs Testigo	10,11 **
A2 Vs Testigo	3,50 NS
A3 Vs Testigo	4,35 *
A4 Vs Testigo	3,83 NS
B1 Vs Testigo	5,49 *
B2 Vs Testigo	0,59 NS
B3 Vs Testigo	15,44 **

Los contrastes y comparaciones ortogonales planteadas (Cuadro N<sup>o</sup> 11). Determino las tendencias de comportamiento entre las medias analizadas, para el factor A tipos de polímeros simples y compuestos, al comparar el efecto del testigo con el resto de tratamientos, se determinó que hubieron diferencias estadísticas significativas (\*) para la variable rendimiento por hectárea, en las comparaciones donde estuvieron presentes, el A2 y A4 resultaron ser estadísticamente no significativas (NS) con el testigo, esto quiere decir que el



rendimiento fue igual con y sin aplicación de estos polímeros, mientras que el A1 y A3 fue diferentes en comparación al promedio del testigo. El A1 (Agrocontrol) fue la mejor opción para obtener un mayor rendimiento de tomates riñón en kg/ha.

La comparación efectuada para la épocas de aplicación de polímeros determino que no se obtuvieron respuesta de rendimiento diferentes con respecto al testigo al realizar la aplicación a la octava semana, mientras que para la tercera semana si lo hubo, siendo significativo (\*) para el B1 y altamente significativo (\*\*) para el B3, de la misma forma se comprobó que la mejor aplicación es a la tercera y octava semana después del transplante

#### 4.4 Incidencia de plagas (IP).

**Cuadro N°. 12** Promedios de tratamientos en la variable incidencia de plagas en porcentaje

INCIDENCIA DE PLAGAS % (NS)			
Tratamientos	Mosca blanca $\bar{X}$	Minador de follaje $\bar{X}$	Gusano del fruto $\bar{X}$
T1 A1B1	10	6	7
T2 A1B2	11	8	8
T3 A1B3	11	8	9
T4 A2B1	12	10	9
T5 A2B2	14	9	8
T6 A2B3	12	9	9
T7 A3B1	14	8	9
T8 A3B2	11	9	9
T9 A3B3	9	9	9
T10 A4B1	12	8	9
T11 A4B2	12	9	10
T12 A4B3	11	9	9
T13 Testigo	10	8	8
$\bar{X}$	11,4	8,4	8,6

Al evaluar los promedios de la variable se puede concluir que existió una baja incidencia de plagas. (Cuadro N° 12).

De acuerdo con los resultados de los tratamientos en cuanto a la variable incidencia de plagas, el valor numérico más bajo, se registró en el T9 con un 9%. para la mosca blanca, mientras que en forma similar el T1 fue el que menor ataque presento de minador de follaje y gusano del fruto con 6% y 7% respectivamente.

Durante el ciclo del cultivo se realizó controles fitosanitarios exhaustivos con productos sugeridos por la empresa patrocinadora de la investigación. Para lo cual se estableció un plan preventivo y de tratamiento en el control de plagas.

#### 4.5 Enfermedades.

De acuerdo al paquete tecnológico que maneja la empresa, las principales enfermedades que se controlaron, por recomendación del técnico de la empresa fueron los siguientes: Antracnosis (*Colletrotrichum sp.*), Tizón tardío (*Phytophthora infestans*), Cenicilla (*Leveillula taurina*).

#### 4.6 pH; Acidez; Solidos totales y Grados Brix

**Cuadro N° 13** Promedios del factor A (Polímeros simples y combinados) en las variables pH, acidez, solidos totales y grados Brix.

pH (NS)		ACIDEZ (NS)	
Factor A (Polímeros)	Promedios	Factor A (Polímeros)	Promedios
A1 (Agrocontrol forte)	4,3	A1	4,4
A2 (Biosorb)	4,4	A2	4,8
A3 (Nitrozym)	4,6	A3	4,8
A4 (Agrocontrol+Biosorb+nitro)	4,6	A4	4,3
$\bar{X}$	4,4	$\bar{X}$	4,5
CV	3,56 %	CV	4,89 %

SOLIDOS TOTALES (NS)		GRADOS BRIX (NS)	
Factor A (Polímeros)	Promedios	Factor A (Polímeros)	Promedios
A1	4,6	A1	4,5
A2	4,7	A2	4,4
A3	4,5	A3	4,8
A4	4,6	A4	4,7
$\bar{X}$	4,6	$\bar{X}$	4,6
CV	3,58 %	CV	4,12 %

Los resultados de los diferentes tipos de polímeros en cuanto a las variables pH, acidez, solidos totales y grados Brix fueron estadísticamente no significativo (NS) (Cuadro N<sup>o</sup> 13).

De acuerdo con los resultados, a la aplicación de los diferentes tipos de polímeros no hubo un efecto sobre las variables antes mencionadas; claro que estas son características varietales y van a depender de la interacción genotipo ambiente, además otros factores que pueden influir en estas variables son la humedad, temperatura, humedad relativa, manejo del cultivo, las características físicas, químicas y biológicas del suelo, la nutrición y sanidad de las plantas, etc. (Monar, C. 2013)

**Cuadro N<sup>o</sup>. 14.** Promedios del factor B (Épocas de aplicación) en las variables pH, acidez, solidos totales y grados Brix.

pH (NS)		ACIDEZ(NS)	
Factor B (Épocas de aplicación)	Promedios	Factor B (Épocas de aplicación)	Promedios
B1 (tercera semana)	4,4	B1	0,48
B2 (octava semana)	4,6	B2	0,46
B3 (tercera y octava semana)	4,4	B3	0,43
$\bar{X}$	4,4	$\bar{X}$	0,45

SOLIDOS TOTALES (NS)		GRADOS BRIX (NS)	
Factor B (Épocas de aplicación)	Promedios	Factor B (Épocas de aplicación)	Promedios
B1	4,6	B1	4,7
B2	4,4	B2	4,6
B3	4,7	B3	4,5
$\bar{x}$	4,5	$\bar{x}$	4,6

La respuesta de las diferentes épocas de aplicación de los polímeros en cuanto a las variables pH, acidez, solidos totales y grados Brix fueron estadísticamente no significativo (NS) (Cuadro N<sup>o</sup> 14).

El producto aplicado en los diferentes estados fenológicos de la planta, a la tercera, octava y tercera y octava semana después del transplante, no influyeron significativamente sobre las variables antes mencionadas.

Esta respuesta es lógica ya que estas variables son de carácter varietal y depende de la interacción genotipo ambiente.

Además otros factores que pueden influir en estas variables son la humedad, temperatura, humedad relativa, manejo del cultivo, las características físicas, químicas y biológicas del suelo, la nutrición y sanidad de las plantas, etc. (Monar, C. 2013)

**Cuadro N°. 15** Promedios de la interacción de factores (AXB) en las variables pH, acidez, solidos totales y grados Brix.

	PH (NS)	ACIDEZ (NS)	SOLIDOS TOTALES (NS)	GRADOS BRIX (NS)
Tratamientos	Promedios	Promedios	Promedios	Promedios
T1	4,2	0,51	4,6	4,8
T2	4,4	0,44	4,3	4,3
T3	4,3	0,35	4,8	4,4
T4	4,5	0,48	4,6	4,7
T5	4,6	0,48	4,6	4,5
T6	4,2	0,47	4,8	4,1
T7	4,6	0,52	4,3	4,8
T8	4,7	0,44	4,8	4,8
T9	4,5	0,46	4,6	4,7
T10	4,4	0,40	4,7	4,4
T11	4,7	0,46	4,3	4,8
T12	4,7	0,41	4,3	4,9
T13(Testigo)	4,4	0,42	4,6	4,6
$\bar{X}$	4,46	0,45	4,58	4,6
CV:	7,42%	25,38%	7,70%	6,81%

La respuesta de los tratamientos en cuanto a las variables pH, acidez, solidos totales y grados Brix fueron estadísticamente no significativo (NS) (Cuadro N° 15).

En cuanto a la interacción de factores AxB para las variables ph, Ac, ST, °Bx, fueron factores independientes, esto nos indica que con la aplicación de los diferentes tipos de polímeros a las diferentes épocas de aplicación, estos factores no incidieron para estas variables.

En promedio general se registró 4,46% para pH; 0,45 para la acidez; 4,58 para de solidos totales y 4,6 de grados Brix (Cuadro N<sup>o</sup> 15).

No se determinó relevancia estadística en los promedios de las variables mencionadas; sin embargo se puede decir que los tratamientos que conservaron ligeramente una mejor calidad fueron: el T8, T11 y T12 con 4,8% en su pH; el T7 con 0,52 puntos en acidez, el T3, T6 y T12 con 4,8% de solidos totales y el T12 con 4,9 puntos de grados Brix (Cuadro N<sup>o</sup> 15)

#### 4.6. Coeficiente de variación (CV).

El CV es un indicador estadístico que nos indica la variabilidad de los resultados y se expresa en porcentaje.

Varios autores como Beaver, J. y Beaver, L; manifiestan que en variables que están bajo el control del investigador, deben ser valores inferiores al 20 % del CV.

Sin embargo se aceptan valores superiores al 20 % del CV en variables que no están bajo el control del investigador y dependen del ambiente, como la incidencia y severidad de plagas y enfermedades.

En esta investigación se calcularon valores del CV inferiores al 20 % en las variables que estuvieron bajo el control del investigador por lo tanto las inferencias, conclusiones y recomendaciones son válidas para esta zona agro ecológica.

#### 4.7. Análisis de correlación y regresión lineal.

**Cuadro N<sup>o</sup>. 16.** Resultados del análisis de correlación y regresión lineal de las variables agronómicas independientes (Xs) que tuvieron una relación estadística significativa con el rendimiento (Variable Dependiente Y).

Variab Independientes (Xs)	Coficiente de Correlación	Coficiente de Regresión	Coficiente de Determinación
(Componentes del rendimiento)	"r"	"b"	(R <sup>2</sup> %)
Días a la floración	-0,417 **	-0,00358 **	17,3
Rendimiento parcela	1,000 **	0,0939 **	1,00
Primera categoría	0,575 **	0,00141 **	33,06
Segunda categoría	-0,3290 *	-0,0514 *	10,89

#### COEFICIENTE DE CORRELACIÓN "r".

Correlación en su concepto más simple, es la relación positiva o negativa entre dos variables y su valor máximo es +/-1 y no tiene unidades. (Monar, C.2011. Comunicación personal).

En esta investigación las variables agronómicas que tuvieron una relación significativa negativa con el rendimiento fueron días a la primera floración y porcentaje de segunda categoría de tomate (Cuadro N<sup>o</sup> 16).

Existió una estrechez positiva de las variables, rendimiento por parcela, y porcentaje de frutos de primera categoría (Cuadro N<sup>o</sup> 16).

#### COEFICIENTE DE REGRESIÓN "b".

El concepto de regresión es el incremento o disminución de la variable dependiente (Y), por cada cambio único de la (s) variable (s) independiente (s). (Monar, C. 2011. Comunicación personal).

Las variables que bajaron el rendimiento fueron días a la primera floración y porcentaje de segunda categoría de tomate riñón (Cuadro N<sup>o</sup> 16); es decir en cultivos más tardíos, mayor porcentaje de tomates de segunda categoría.

Las variables que incrementaron el rendimiento en tomate, fueron rendimiento por parcela y porcentaje de frutos de primera categoría (Cuadro N<sup>o</sup> 16).

Esto quiere decir que valores más altos de éstas variables independientes, da un mayor incremento en el rendimiento del cultivo de tomate riñón.

#### COEFICIENTE DE DETERMINACIÓN ( $R^2$ ).

El  $R^2$  es un estadístico que nos indica en qué porcentaje se incrementa o disminuye el rendimiento de la variable dependiente (Y), por cada cambio único de la (s) variable (s) independiente (s) (Xs) (Monar, C.2013. Comunicación personal).

De acuerdo al criterio de muchos investigadores y estadísticos como Beaver, J. y Beaver L, 1992 valores más cercanos a 100 del valor del coeficiente de determinación, quiere decir que hay un mejor ajuste o relación de datos de la línea de regresión lineal;  $Y = a + bx$ .

En esta investigación la incidencia de frutos de segunda categoría disminuyó el rendimiento en un 10,89%, es decir que a mayor tomates de segunda categoría, menor será el rendimiento.

Como el efecto inverso el valor más alto de  $R^2$ , se registró en la variable frutos de primera categoría, con un valor del  $R^2$  33% (Cuadro N<sup>o</sup> 16).

Esto nos indica que a mayor frutos de primera categoría mayor será el rendimiento en el cultivo de tomate riñón en Kg/ha.



4.8. Análisis económico de presupuesto parcial (AEPP).

**Cuadro N°. 17.** Análisis Económico de Presupuesto Parcial (AEPP). Cultivo: Tomate riñón bajo invernadero, 2013.

Variable	TRATAMIENTOS												
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13
	A1-B1	A1-B2	A1-B3	A2-B1	A2-B2	A2-B3	A3-B1	A3-B2	A3-B3	A4-B1	A4-B2	A4-B3	Testigo
Rto. prom Kg/ha	75070	56320	85610	74710	58930	80230	73210	76580	83280	69930	71330	73870	62140
Rto. ajustado 10% Kg/ha	67563	50688	77049	67239	53037	72207	65889	68922	74952	62937	64197	66483	55926
Ingreso Bruto \$/ha	16891	12672	19262	16810	13259	18052	16472	17231	18738	15734	16049	16621	13982
<b>Costos que varían por tratamiento \$/ha</b>													
Agrocontrol fuerte (A1)	550	550	1100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biosorb(A2)	0	0	0	375	375	750	0	0	0	0	0	0	0
Nitrozym (A3)	0	0	0	0	0	0	460	460	920	0	0	0	0
(A+B+N) (A4)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1385	1385	2770	0
APLICACIÓN 1 (B1)	150	0	0	150	0	0	150	0	0	150	0	0	0
APLICACIÓN 1 (B2)	0	150	0	0	150	0	0	150	0	0	150	0	0
APLICACIÓN 2 (B3)	0	0	300	0	0	300	0	0	300	0	0	300	0
RECOLECCION	3378	2534	3852	3362	2652	3610	3294	3446	3748	3147	3210	3324	2796
FUNDAS	675,63	506,88	770,49	672,39	530,37	722,07	658,89	689,22	749,52	629,37	641,97	664,83	559,26
TRANSPORTE	2026,9	1520,6	2311,5	2017,2	1591,1	2166,2	1976,7	2067,7	2248,6	1888,1	1925,9	1994,5	1677,8
TOTAL/COSTOS VARIAN	6780,7	5261,9	8334,4	6576,5	5298,3	7548,6	6540	6813	7965,7	7199,3	7312,7	9053,5	5033,3
<b>INGRESO NETO</b>	<b>10110</b>	<b>7410,1</b>	<b>10928</b>	<b>10233</b>	<b>7960,9</b>	<b>10503</b>	<b>9932,2</b>	<b>10418</b>	<b>10772</b>	<b>8534,9</b>	<b>8736,5</b>	<b>7567,3</b>	<b>8948,2</b>

**Cuadro N° 18.** Análisis de dominancia.

DOMINANCIA			
Tratamiento	Costos que varían \$/ha	Beneficio neto \$/ha	
T1	6780,67	10110,08	-
T2	5261,92	7410,08	D
T3	8334,41	10927,84	-
T4	6576,51	10233,24	D
T5	5298,33	7960,92	D
T6	7548,63	10503,12	D
T7	6540,01	9932,24	D
T8	6812,98	10417,52	D
T9	7965,68	10772,32	D
T10	7199,33	8534,92	D
T11	7312,73	8736,52	D
T12	9053,47	7567,28	D
T13	5033,34	8948,16	D

D = Tratamiento Dominado.

**Cuadro N° 19.** Cálculo de la tasa marginal de retorno (TMR%).

La TMR, se calculó utilizando la siguiente fórmula matemática:

$$TMR = \Delta BN / \Delta CV \times 100; \text{ donde:}$$

TMR = Tasa Marginal de Retorno en porcentaje.

$\Delta BN$  = Incremento en beneficios netos \$/ha.

$\Delta CV$  = Incremento en costos que varían \$/ha. (Monar, C. 2011).

TASA MARGINAL DE RETORNO (TMR) %			
Tratamiento	Costos que varían \$/ha	beneficio neto \$/ha	TMR %
T3	8334,41	10927,84	52,63

## ANÁLISIS ECONÓMICO DE PRESUPUESTO PARCIAL

Con este análisis el mejor beneficio neto \$/ha, se calculó en el tratamiento T3: A1B3 (Agrocontrol aplicado en la tercera y octava semana después del transplante) con \$. 10 928/ha; seguido muy cerca del T9: A4B1 (Nitrozym aplicado en la tercera y octava semana después del transplante) con \$. 10 772/ha.

El tratamiento T3 es la mejor opción con menor riesgo. Para hacer el AEPP; se determinó \$ 1100 costó del producto (Agro control forte). Para una hectárea. Costo del jornal para aplicar el producto dos veces en 1 hectárea a \$. 10 con 30 jornales: precio de venta de Kg tomate a \$. 0,25/Kg. costo de envases (funda plástica a \$. 0,01 con capacidad de 1 Kg. (Cuadro N<sup>o</sup>. 17).

## ANÁLISIS DE DOMINANCIA.

Los tratamientos T2, T4, T5, T6, T7, T8, T9, T10, T11, T12 y T13; fueron dominados porque se incrementaron los costos que varían en cada tratamiento y particularmente en la combinación de los 3 polímeros (Cuadro N<sup>o</sup> 18).

## TASA MARGINAL DE RETORNO.

Con el tratamiento T3: A1B3; se calculó un valor de la TMR de 53,63%, superior al índice de inflación además si se considera que el riesgo de este cultivo es del 20%, por lo que en cultivos adecuadamente fertilizados de tomate riñón, es conveniente usar este polímero en dos aplicaciones como la mejor opción tecnológica T3: A1B3 (Agrocontrol aplicado en la tercera y octava semana después del transplante) (Cuadro N<sup>o</sup> 19).

## V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

### 5.1. Conclusiones

Una vez realizado los análisis agronómicos, estadísticos y económicos se sintetizan las siguientes conclusiones:

- En cuanto a la calidad del tomate riñón, la aplicación de los polímeros simples y combinados: A1: (Agrocontrol forte); A2: (Biosorb); A3: (Nitrozym), y A4: (Agrocontrol+Biosorb +nitrozym), como también las diferentes épocas de aplicación no influyeron significativamente en esta variable.
- La mejor combinación de factores: tipos de polímeros + épocas de aplicación, en cuanto al rendimiento se obtuvo en el tratamiento T3: A1B3 (Agrocontrol tercera y octava semana después del transplante) con un promedio de 85.610 Kg. /Ha.
- El tiempo de almacenamiento del tomate riñón híbrido Lummi (F1) en promedio registró 13 días de conservación en las perchas.
- Los componentes del rendimiento (Variables independientes) que contribuyeron a incrementar el rendimiento fueron: rendimiento por parcela y porcentaje de frutos de primera categoría.
- El mejor beneficio neto en base al análisis económico de presupuesto parcial, en función únicamente de los costos que varían en cada tratamiento fue el T3: A1B3 (Agrocontrol tercera y octava semana después del transplante) con \$ 10.928/Ha. Y con una TMR del 52,63%

## 5.2. Recomendaciones.

Luego de sintetizar los resultados obtenidos en esta investigación se recomienda lo siguiente:

- Para la siembra de tomate híbrido Lummi (F1) bajo invernadero en la zona agroecológica de Puenbo, se recomienda la aplicación del polímero Agrocontrol forte en una proporción de: 100 litros de agua, 100 gramos de agrocontrol y 0,15 litros de humus plus, con dos aplicaciones en forma de drench a la base de la planta esto se debe realizarse a la tercera y octava semana después del transplante, como complemento de las Buenas Prácticas Agrícolas
- Realizar investigaciones similares con otras variedades de tomate riñón como: Titán, Sheila, Fortuna, y otra Solanaceae como es el pimiento (*Capsicum annuum*) en la zona agroecológica de Puenbo, para validar su eficiencia.
- Retro informar estos resultados a la empresa Agropersal.

## VI. RESUMEN Y SUMMARY

### 6.1. Resumen

El cultivo de tomate riñón es una de las hortalizas más cultivadas en el mundo por su contenido nutricional y por su demanda en la dieta diaria, para lo cual es necesario buscar nuevas tecnologías a través de un proceso orgánico como son los polímeros, que es un producto floculante-aglomerante, corrector y enmienda de acción química, física y biológica para los suelos agrícolas. Esta investigación se realizó en la Provincia de Pichincha, Parroquia de Puenbo situada a 2400 m.s.n.m. Para este trabajo de investigación se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar, en arreglo factorial  $4 \times 3 +$  un testigo absoluto con 3 repeticiones. El factor A: correspondió a tres polímeros A1: Agrocontrol forte, A2: Biosorb, A3: Nitrozym y A4: combinación de los 3 anteriores. El factor B: fueron épocas de aplicación de polímeros, B1: Tercera semana después del trasplante, B2: Octava semana después del trasplante, B3: Tercera y octava semana después del trasplante. Se realizó un análisis químico del fruto en sólidos totales, pH y grados Brix, en el laboratorio de la Universidad Central del Ecuador. Se efectuaron Análisis de Varianza, Prueba de Tukey al 5% para factores principales, contrastes ortogonales para factores principales y testigo, Análisis de Correlación y Regresión, Análisis Económico de Presupuesto Parcial y Tasa Marginal de Retorno (TMR%). Los resultados más relevantes obtenidos en esta investigación fueron:

Para la siembra de tomate híbrido Lummi (F1) bajo invernadero en la zona agroecológica de Puenbo, se recomienda la aplicación del polímero Agrocontrol forte en una proporción de: 100 litros de agua, 100 gramos de agrocontrol y 0,15 litros de humus plus, con dos aplicaciones en forma de drench a la base de la planta esto se debe realizarse a la tercera y octava semana después del trasplante, para mejorar la productividad del cultivo.

Los componentes del rendimiento (Variables independientes) que contribuyeron a incrementar el rendimiento fueron: rendimiento por parcela y porcentaje de frutos de primera categoría. El mejor beneficio neto en base al análisis económico de

presupuesto parcial, en función únicamente de los costos que varían en cada tratamiento fue el T3: A1B3 (Agrocontrol tercera y octava semana después del trasplante) con \$ 10.928/Ha. El valor más elevado de la TMR, se calculó en el tratamiento T3: A1B3 (Agrocontrol tercera y octava semana después del trasplante) con un valor de la TMR de 52,63%. Finalmente esta investigación demostró que se puede mejorar los cultivos de tomate bajo invernadero locales con la implementación del polímero Agrocoltrol sin perder la calidad del fruto, pudiendo orientar a una producción ecológica, por ende un producto saludable para los consumidores.

## 6.2. Summary

The cultivation of tomato kidney is one of the most cultivated vegetables in the world for its nutritional content and for its demand in the daily diet, for that which is necessary to look for new technologies through an organic process as they are the polymers that it is a product flocculante-aglomerante, corrector and amendment of chemical action, physics and biological for the agricultural floors. This investigation was carried out in the Province of Pichincha, Parish of Puembo located 2400 mls For this investigation work an experimental design of complete blocks was used at random, in factorial arrangement  $4 \times 3$  + an absolute control with 3 repetitions. The factor A: it corresponded to three polymers A1: Agrocontrol forte, A2: Biosorb, A3: Nitrozym and A4: previous combination of the 3. The factor B: they were times of application of polymers, B1: Third week after the transplante, B2: Eighth week after the transplante, B3: Third and eighth week after the transplante. Was carried out a chemical analysis of the fruit in total solids, pH and grades Brix, in the laboratory of the Central University of the Ecuador. Analysis of Variance was made, Test of Tukey to 5% for main factors, contrast ortogonales for main factors and witness, Analysis of Correlation and Regression, Economic Analysis of Budget Partially and Marginal Rate of Return (TMR%). The most outstanding results obtained in this investigation were:

For the seed planting of hybrid tomato Lummi (F1) low hothouse in the area agroecológica of Puembo, the application of the polymer Agrocontrol forte is recommended in a proportion of: 100 liters of water, 100 grams of agrocontrol and 0,15 liters of humus bonus, with two applications in dench form to the base of the plant this should be carried out to the third and eighth week after the transplante, to improve the productivity of the cultivation.

The components of the yield (independent Variables) that contributed to increase the yield they were: yield for parcel and percentage of fruits of first category. The best net profit based on the economic analysis of budget partially, in function only of the costs that vary in each treatment was the T3: A1B3 (Agrocontrol third and eighth week after the transplante) with \$10.928/Ha. The highest value in the



TMR, was calculated in the treatment T3: A1B3 (Agrocontrol third and eighth week after the transplante) with a value of the TMR of 52,63%. Finally this investigation demonstrated that it can improve the cultivations of tomato low hothouse local with the implementation of the polymer Agrocoltrol without losing the quality of the fruit, being able to guide to an ecological production, and healthy product for the consumers.

## VII. BIBLIOGRAFÍA:

1. AGRIPAC. 1999. El cultivo de tomate (*Solanum lycopersicum*) Bajo cubierta. Ing. Edgar Alemán – Técnico Hortalizas Sierra. Ecuador.
2. BERLIJIN, J. 1989. Taller de frutas y hortalizas. Editorial Trillas, México.
3. BONILLA, L. 1992. Cultivo de tomate de mesa. Fundación de Desarrollo Agropecuario. Ecuador, Santo Domingo.
4. ENCICLOPEDIA PRACTICA DE LA AGRICULTURA Y LA GANADERÍA, 1999. Océano Grupo, Editorial, S.A. España. Barcelona
5. EMPRESA TEXTI QUIM, 2008 Folleto de información técnica sobre productos a utilizar, polímeros. Ecuador. Quito.
6. FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. MANIZALES. 1990. Cultivo del tomate. 6ta Edición. Colombia.
7. FIORELLA, J. 2006. Cultivo y producción de Tomate. Perú.
8. GUZMAN, J. 1987. El cultivo del tomate. 2da Edición. Venezuela. Caracas
9. HAEFF, Y. 1985. Tomates. México. Trillas.
10. CAÑADAS, L. 1983. El Mapa Bioclimatico y Ecológico del Ecuador. MAG – PRONAREG. Ecuador. Quito.

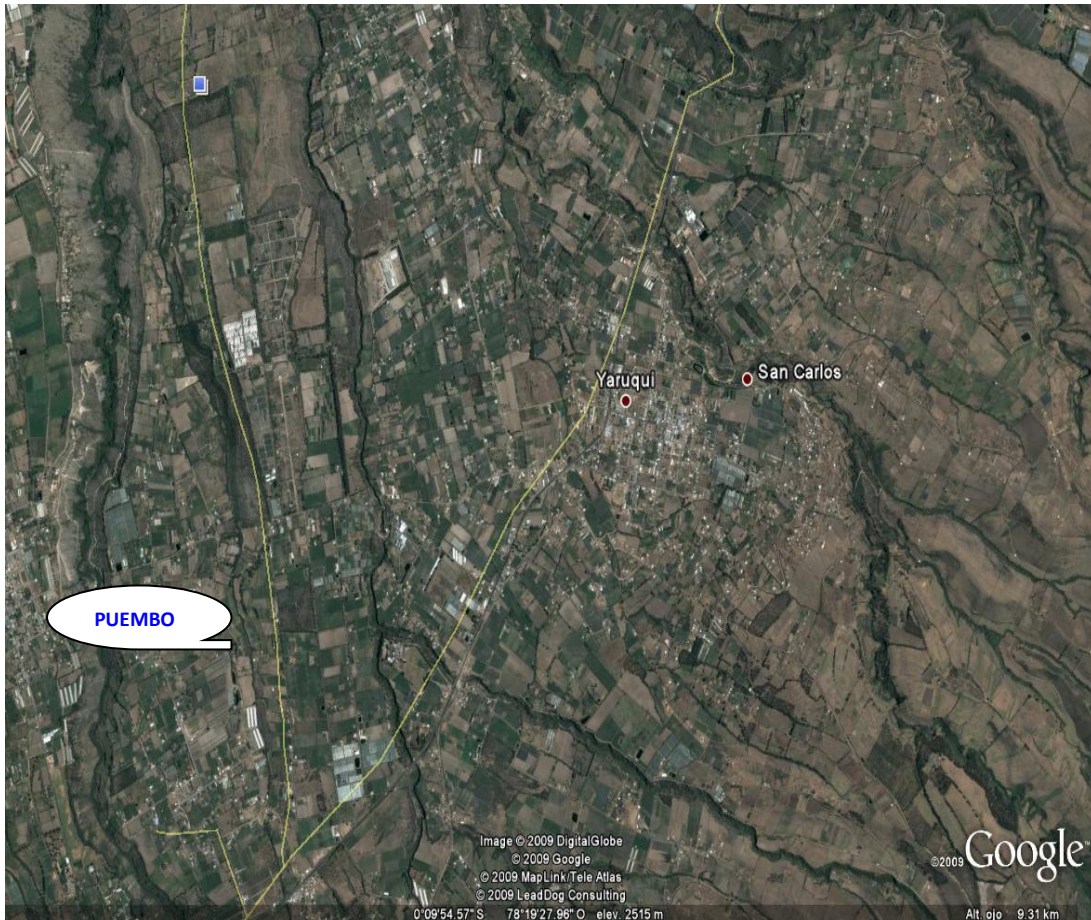
11. INSTITUTO COLOMBIANO AGOPECUARIO, 1994. Manual de hortalizas (Colombia) informe anual de progreso. Colombia
12. MONAR, C. 2011. Proyecto de investigación y producción sostenible de semillas en la Provincia Bolívar UEB, Guaranda, Ecuador. P. 42.
13. PUGA, J 1992. Manual del tomate industrial. Ecuador. Quito
14. RODRIGUEZ, H; MUÑOZ, S; ALCORTA, E. 2006. El Tomate Rojo: Sistema Hidropónico. México.
15. SALMERÓN, A. 1993. Las enfermedades del tomate, bases para el control integrado. España. Madrid.
16. SAKATA. 2009 Folleto técnico de productos hortícolas que destacan
17. SERRANO, Z. 1979. Cultivo de hortalizas en invernaderos. Barcelona España
18. SUQUILANDA, M. 1995. El Biol fitoestimulante orgánico, FUNDAGRO Ecuador. Quito
19. THOMAS, Z. Y DONALD, H. 2004. Plagas y enfermedades de las solanáceas, Ediciones Mundi – Prensa. Barcelona. Madrid.
20. WILLS, R. 1992 Fisiología y manipulación de frutas y hortalizas post-recolección Editorial Acribia, SA. España. Zaragoza
21. <http://www.textoscientificos.com/polimeros/introduccion.htm>

22. [http://www.waterpearls.es/industrial\\_agricultura\\_retencionagua.pdf.htm](http://www.waterpearls.es/industrial_agricultura_retencionagua.pdf.htm)
23. <http://www.fichas.infojardin.com/hortalizas-verduras/tomate-tomatera-jitomate.htm>
24. <http://ciencia.glosario.net/medio-ambiente-acuatico/s%F3lidos-totales-10450.html>
25. [http://www.thealienzone.blogspot.com/2008\\_10\\_01\\_archive.html](http://www.thealienzone.blogspot.com/2008_10_01_archive.html)
26. <http://www.edis.ifas.ufl.edu/HS329.htm>
27. <http://www.fao.org/docrep/006/y4893s/y4893s04.htm>
28. <http://www.buenastareas.com/ensayos/Produccion-Del-Tomate-Ri%C3%B1on/7193782.html>
29. [http://jimenarumiguano.blogspot.com/2012\\_04\\_01\\_archive.html](http://jimenarumiguano.blogspot.com/2012_04_01_archive.html)

# **ANEXOS**

## ANEXO 1.

### Mapa de ubicación del ensayo



Provincia: Pichincha, Cantón: Quito, Parroquia: Puenbo  
Latitud: -0.183333    Longitud: -78.35

## ANEXO 2:

### Base de datos

EPETICIONES	FACTOR A	FACTOR B	D/FLORACION	D/COSECHA	R/PARCELA	R/HA	SOLIDOS/T	PH	ACIDEZ	BRIX	ALMAC/DIAS
1	1	1	32	95	93.875	88145.54	4.81	4.24	0.55	4.5	9
1	1	2	37	95	56.357	52917.37	4.2	4.21	0.35	4	14
1	1	3	36	94	87.939	82571.83	4.9	4.13	0.12	4.12	13
1	2	1	36	98	88.493	83092.02	4.6	4.25	0.6	4.69	13
1	2	2	37	94	61.163	57430.05	4.37	4.69	0.45	4.23	14
1	2	3	34	96	91.073	85514.55	4.21	4.17	0.36	4.1	11
1	3	1	36	97	66.538	62477.00	4.5	4.61	0.43	4.9	13
1	3	2	37	95	79.438	74589.67	5.21	4.23	0.5	5.2	14
1	3	3	36	94	94.516	88747.42	4.68	4.58	0.36	4.32	13
1	4	1	37	99	70.755	66436.62	4.92	4.23	0.34	4.15	14
1	4	2	37	98	81.639	76656.34	4.21	4.98	0.5	4.98	14
1	4	3	34	97	83.611	78507.98	4.6	4.67	0.32	4.67	11
2	1	1	37	99	66.538	62477.00	4.67	4	0.45	4.91	14
2	1	2	37	99	61.163	57430.05	4.37	4.02	0.5	4.26	14
2	1	3	36	94	94.516	88747.42	4.98	4.21	0.45	4.78	13
2	2	1	35	93	79.438	74589.67	4.36	4.36	0.43	4.69	12
2	2	2	36	94	70.755	66436.62	5.12	4.95	0.41	4.38	13
2	2	3	36	95	83.611	78507.98	4.98	4.06	0.54	4.12	13
2	3	1	36	96	79.438	74589.67	4.36	4.36	0.6	4.65	13
2	3	2	36	98	81.639	76656.34	4.12	4.92	0.36	4.95	13
2	3	3	35	97	83.611	78507.98	4.3	4.36	0.59	4.97	12

2	4	1	35	95	72.546	68118.31	4.2	4.12	0.38	4.12	12
2	4	2	36	94	70.755	66436.62	4.3	4.39	0.6	4.36	13
2	4	3	37	99	81.639	76656.34	4.69	4.98	0.45	5.16	14
3	1	1	34	96	79.438	74589.67	4.37	4.23	0.54	5.12	11
3	1	2	34	95	62.436	58625.35	4.36	4.98	0.48	4.69	11
3	1	3	34	98	91.073	85514.55	4.39	4.62	0.49	4.36	11
3	2	1	35	99	70.755	66436.62	4.97	4.96	0.41	4.78	12
3	2	2	35	97	56.357	52917.37	4.39	4.12	0.58	4.82	12
3	2	3	36	94	81.639	76656.34	5.11	4.23	0.52	4.13	13
3	3	1	34	96	87.939	82571.83	4.12	4.78	0.53	4.93	11
3	3	2	36	94	83.611	78507.98	4.36	4.95	0.48	4.36	13
3	3	3	36	96	87.939	82571.83	4.69	4.6	0.43	4.78	13
3	4	1	34	95	80.132	75241.31	5.11	4.85	0.48	4.97	11
3	4	2	35	98	75.517	70907.98	4.36	4.69	0.3	5.15	12
3	4	3	36	99	70.755	66436.62	4.98	4.32	0.48	4.96	13
1	-	-	34	96	81.6	76656.34	5.1	4.36	0.6	4.12	11
2	-	-	37	95	56.4	52917.37	4.38	4.78	0.35	5.12	14
3	-	-	37	97	60.5	56850.7	4.39	4	0.31	4.69	14



### ANEXO 3:

#### Análisis de laboratorio

#### Análisis de suelo antes del ensayo



### INFORME DE ANALISIS LABORATORIO DE SUELOS Y AGUAS



Nº de muestra: 1815.  
Localización: CHINCHA-QUITO-PUEMBO.  
Fecha de Informe: Cobre, 28 de 2009

Rendición: AGRICOLA.  
Fecha de Ingreso al Laboratorio: Tumbaco, Octubre 19 de 2009.

Nº de Laboratorio	v de Campo	pH	M.O. %	N total %	P ppm	K cmol/kg	Ca cmol/kg	Mg cmol/kg	Fe ppm	Mn ppm	Cu ppm	Zn ppm	Clas. Textual
2172	Bloque - 9	7.05	1.45	0.07	136.9	0.81	4.5	0.82	57	4.5	12.5	33	Arena Franca.

El resultado correspondo únicamente a las muestras entregadas por el cliente  
Se prohíbe la reproducción parcial del informe

#### INTERPRETACION DE RANGOS DE CONTENIDO (Sierra)

M.O. (Materia Orgánica)	N (Nitrógeno)	P (Fósforo)	K (Potasio)	Ca (Calcio)	Mg (Magnesio)	Fe (Hierro)	Mn (Manganeso)	Cu (Cobre)	Zn (Zinc)
0-2	0-0.15	0-10	<0.3	<1	<0.33	0-20	0-5	0-1	0-3
2.1-4	0.16-0.3	11-20	0.3-0.38	1.0-3.0	0.34-0.66	21-40	6-16	1.1-4	3.1-6
>4.1	>0.31	>21	>0.4	>3.0	>0.66	>41	>16	>4.1	>6.1

pH	Clasificación
5.5	Ácido
5.6-6.4	Ligeramente Ácido
6.5-7.5	Prácticamente Neutro
7.6-8.0	Ligeramente Alcalino
8.1	Alcalino

# Análisis de suelo después del ensayo



**INFORME DE ANALISIS**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y AGUAS**  
 Via Intercomunal Km 14 Grupo del MAGAP Tumbaco Teléfono 2 373-844 Fax ext. 237



2001.  
 Localización: PICHINCHA-QUITO

Fecha de Informe: Febrero, 15 de 2010

Remitente: AGROPERVAL.  
 Fecha de ingreso al Laboratorio: Tumbaco, Diciembre 03 de 2010

# de Laboratorio	# de Campo	pH	M.O. %	N Total %	P PPM	K cmol/kg	Ca cmol/kg	Mg cmol/kg	Fe PPM	Mn PPM	Cu PPM	Zn PPM	Clase Textural
2353	Lote - 7	7.42	2.19	0.11	203.51	0.91	1.75	0.66	57.8	3.6	9.7	13	

El resultado corresponde únicamente a las muestras entregadas por el cliente  
 Se prohíbe la reproducción parcial del Informe

**INTERPRETACION DE RANGOS DE CONTENIDO (Sierra)**

M.O. MalOrg. %	N Nitrogeno %	P Fósforo PPM	K Potasio cmol/kg	Ca Calcio cmol/kg	Mg Magnesio cmol/kg	Fe Hierro PPM	Mn Manganeso PPM	Cu Cobre PPM	Zn Zinc PPM
< 1.0	0 - 0.16	0 - 10	< 0.2	< 1	< 0.33	0 - 20	0 - 5	0 - 1	0 - 3
1.0 - 2.0	0.16 - 0.31	11 - 20	0.2 - 0.38	1.0 - 3.0	0.34 - 0.66	21 - 40	6 - 15	1.1 - 4	3.1 - 6
> 2.0	> 0.31	> 21	> 0.4	> 3.0	> 0.66	> 41	> 16	> 4.1	> 6.1

pH	Clasificación
5.5	Ácido
5.6-8.4	Ligeramente Ácido
6.5-7.5	Prácticamente Neutro
7.6-8.0	Ligeramente Alcalino
8.1	Alcalino



*[Handwritten signature]*

# Análisis de laboratorio de Ph, solidos totales, acidez



OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS "OSP"  
 FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS  
 UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR  
 LABORATORIO DE ALIMENTOS  
 INFORME DE RESULTADOS



INF-LAB-AL-15147  
 ORDEN DE TRABAJO No 25663

SOLICITADO POR:	Carlos Pulupa
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	Llano Chico
MUESTRA DE:	Alimento
DESCRIPCIÓN:	Tomate Riñon A1 B1
LOTE:	19/11/09
FECHA DE ELABORACIÓN:	19/11/09
FECHA DE VENCIMIENTO:	-----
No. DE MUESTRAS:	1
FECHA DE RECEPCIÓN:	20/11/09
HORA DE RECEPCIÓN:	08:34
FECHA DE ANÁLISIS:	20/11/09
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARIA:	23/11/09
<b>CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA</b>	
COLOR:	Característico
OLOR:	Característico
ESTADO:	Sólido
Contenido encontrado: 300 g	Contenido declarado: 300 g
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra entregada por el cliente al OSP.	
MUESTREADO POR:	El Cliente

## INFORME

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO
*pH		4.00	MAL-52
Sólidos Totales	%	4.81	MAL-13 33.1.03 Método Oficial AOAC 925.10
*Sólidos Solubles	%	4.50	MAL-51
Acidez (ácido cítrico)	%	0.55	MAL-01



"Los ensayos marcados con ( \* ) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE"  
 No OAE LE IC 04-002



*Sandra Morales*  
 Dra. Sandra Morales  
 JEFE ÁREA DE ALIMENTOS

IMPORTANTE PARA EL USUARIO: Exija el original. La Facultad no se responsabiliza por documentos fotocopiados.  
 Dirección: Francisco Viteri s/n y Gato Sobral    Telefax directo: 3216-740 Troncal: 502-262 502-456 Ext. 18  
 E - mail: sandunga5@hotmail.com    Quito - Ecuador    RAL-4.1-04

## ANEXO 4:

Fotografías del seguimiento y evaluación del ensayo.



Preparación del terreno



Nivelación de terreno en forma manual



Transplante de plántulas de tomate riñón





Plantas de tomate a los 5 días después del transplante



Control fitosanitario después del transplante



Control de malezas en forma manual



Tutorado a los 21 días después del transplante



Rotulación del ensayo a los 27 días después del transplante



Calibración de bomba mecánica





Aplicación de polímeros a la tercera semana después del transplante



Visita del Tribunal de Tesis



Raleo de frutos a los 100 días después del transplante



Poda de hojas a los 110 días después del transplante



Cosecha a los 120 días después de la cosecha





Peso de frutos en Kg para cada unidad experimental



Post cosecha



Clasificación del tomate en cuatro categorías

## ANEXO 5.

### GLOSARIO DE TERMINOS TECNICOS

- **Caroteno.-** cada uno de los hidrocarburos no saturados, de origen vegetal y color rojo, anaranjado o amarillo. Se encuentran en el tomate, la zanahoria, la yema de huevo, etc., y en los animales se transforman en las vitaminas A.
- **Flóculos.-** es un proceso químico mediante el cual, con la adición de sustancias denominadas floculantes, se aglutinan las sustancias coloidales presentes en el agua, facilitando de esta forma su decantación y posterior filtrado.
- **Coloides.-** es un sistema formado por dos o más fases, principalmente: una continua, normalmente fluida, y otra dispersa en forma de partículas; por lo general sólidas.<sup>1</sup> La fase dispersa es la que se halla en menor proporción.
- **Atrofian.-** Falta de desarrollo de cualquier parte del cuerpo, disminución en el tamaño o número.
- **Protuberancias.-** en los tallos de tomate probablemente sean causadas por el daño de herbicidas, infestaciones o enfermedades causadas por insectos. Las llagas o úlceras abiertas son un signo de enfermedad, mientras que la aparición de verrugas por lo general indica un daño generado por el herbicida. Identifica positivamente el problema antes de aplicar fungicidas o pesticidas
- **Aglomerante.-** Dicho de un material, capaz de unir fragmentos de una o varias sustancias y dar cohesión al conjunto por efectos de tipo exclusivamente físico. Son materiales aglomerantes el betún, el barro, la cola, etc.
- **Lanolina.-** Sustancia análoga a las grasas, que se extrae de la lana del cordero y se utiliza para la preparación de pomadas y cosméticos.
- **Simbiosis.-** Asociación de individuos animales o vegetales de diferentes especies, sobre todo si los simbiosites sacan provecho de la vida en común.

- **Poliamida.-** Polímero caracterizado por la presencia de múltiples grupos amida, como el nailon.
- **Aglutinantes.** Sustancia en la que se diluyen los pigmentos para preparar barnices o pinturas.
- **Belladona.-** Planta perenne herbácea, de la familia de las Solanáceas. Con frecuencia es un subarbusto, a partir de un rizoma carnoso. Las plantas crecen hasta 1,5 metros de altura con hojas largas ovaladas de unos dieciocho centímetros. Tallos muy ramificados y leñosos en su base.
- **Hevea.-** o árbol del caucho es un árbol de la familia de las euforbiáceas (*Hevea brasiliensis*), su látex es blanco o amarillento y abundante hasta los 25 años de edad del árbol. De él se fabrica el caucho, después de "sangrar" el tronco mediante incisiones angulares en V.
- **El guayule.-** es un pequeño arbusto nativo del desierto de Chihuahua del norte-centro de México, la planta del guayule debe ser cosechada toda, incluyendo sus raíces, las cuales también contienen látex, a los 2-3 años de desarrollo.