

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



**EVALUACIÓN DE CUATRO VARIEDADES DE TOMATE (*Lycopersicon
esculentum* Mill) BAJO INVERNADERO, EN EL CENTRO DE
INVESTIGACION Y PRODUCCION SANTO TOMAS - PICHIRHUA -
ABANCAY.**

TESIS PRESENTADO PARA OPTAR AL TÍTULO

PROFESIONAL DE INGENIERO AGRÓNOMO

POR EL BACHILLER EN CIENCIAS AGRARIAS:

ORTIZ ASCARZA Hernán

ASESOR: Mg. Francisco **MEDINA RAYA**

ABANCAY - APURÍMAC - PERÚ

2016

DEDICATORIA

Este trabajo dedico a Dios quién supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

Un agradecimiento eterno;

A mis padres: Jorge Ortiz Torres y Dionicia Ascarza Marca; Quienes me guiaron y me dieron ejemplo de vida, alentándome e impulsándome en todo momento, a pesar de las circunstancias difíciles, con una gran convicción para seguir adelante y espero no defraudarlos, son un gran ejemplo a seguir y quienes por ellos soy lo que soy..

A mis hermanos: Freddy Ortiz Ascarza, David Ortiz Ascarza (†), Rolando Ortiz Ascarza, Heydi Ortiz Ascarza; con quienes me desarrolle y conviví y agradezco su apoyo.

Hernán

AGRADECIMIENTO

Esta tesis es el resultado de un conjunto de situaciones, lugares, sentimientos, hechos que me demostraron que los sueños pueden hacerse realidad, en estos tiempos que tanto requerí de la mano amiga.

A mi asesor: Mg. Francisco MEDINA RAYA.

Por brindarme el tiempo necesario
para guiar este trabajo.

Mis sinceros agradecimientos a quienes fueron mis docentes
de la carrera profesional de agronomía: Mg. Francisco Medina Raya

M.sc. Juan Alarcón Camacho

Ing. Jaher Menacho Morales

Mg. Braulio Pérez Campana

Mg. Ely Acosta Valer

Ing. Rosa Marrufo Montoya

Ing. Lucio Martínez

Ing. John Vascones

Hernán Ortiz Ascarza

INTRODUCCION

El Tomate (*Lycopersicon. esculentum Mill*) es una de las principales hortalizas que se producen y se consumen a nivel mundial, por su amplio uso en la cultura culinaria, como en las industrias por su valor nutritivo, representado por el licopeno, entre otros. Todo esto ha generado una amplia y creciente demanda, lo que ha incrementado la necesidad de aumentar los cultivos, así como su producción y buscar nuevas alternativas tecnológicas y modernas. En la actualidad existe una gran diversidad de variedades de Tomate de todo tipo, tamaño, peso; adaptabilidad al clima, y resistencia a enfermedades, etc. Entre las que encontramos, la tipo Saladett, Bola, Cherry entre otras. De las cuales contamos con una gran cantidad de variedades entre las diferentes marcas, así como de diferente tipo de crecimiento; tanto determinado como indeterminado, y estas a su vez: de tipo híbrido o mejorado.

El Centro de Investigación y Producción Santo Tomas, ubicado estratégicamente en el Valle del Pachachaca, cuenta con un invernadero tipo túnel, para regular, modificar el clima, como también controlar con mayor eficacia las plagas y enfermedades.

Entre las principales ventajas y beneficios que representa el cultivo bajo invernadero, se pueden mencionar las siguientes: Producción en corto tiempo, no se necesita una gran extensión de terreno; se adapta a diferentes tipos de suelos; su fruto es objeto de una gran demanda en el mercado, tanto para el consumo directo como para la industria; puede producir buenas ganancias y su consumo en la alimentación familiar es indispensable.

INDICE

DEDICATORIA -----	2
AGRADECIMIENTO -----	3
INTRODUCCION -----	4
INDICE -----	5
RESUMEN -----	9

CAPITULO I

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA-----	10
1.2. OBJETIVOS -----	11
1.2.1. GENERAL-----	11
1.2.2. ESPECIFICOS-----	11
1.3. JUSTIFICACION-----	12
1.4. HIPOTESIS-----	12

CAPITULO II

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DEL TOMATE-----	13
2.2. GENERALIDADES DEL CULTIVO DE TOMATE -----	13
2.3. CULTIVO DE TOMATE BAJO INVERNADERO -----	14
2.4. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL CULTIVO DE TOMATE BAJO INVERNADERO -----	15
2.4.1. VENTAJAS-----	15
2.4.2. DESVENTAJAS-----	15
2.5. IMPORTANCIA DEL CULTIVO DE TOMATE EN EL PERÚ -----	15
2.6. ORIGEN Y DISTRIBUCION-----	16
2.7. DOMESTICACION-----	17
2.8. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA -----	18
2.8.1. LA PLANTA-----	18
2.8.2. SISTEMA RADICULAR -----	18
2.8.3. TALLO PRINCIPAL -----	19
2.8.4. HOJA -----	20
2.8.5. FLOR-----	20
2.8.6. FRUTO -----	21
2.8.7. SEMILLAS -----	22
2.9. CICLO VEGETATIVO DEL CULTIVO DE TOMATE -----	22

2.9.1. INICIAL-----	22
2.9.2. VEGETATIVA-----	22
2.9.3. REPRODUCTIVA-----	23
2.10. NESESIDADES DE CLIMA SUELO -----	23
2.10.1.TEMPERATURA-----	23
2.10.2.HUMEDAD-----	24
2.10.3.LUMINOSIDAD-----	25
2.10.4.SUELO-----	25
2.11. TIPO DE CLASIFICACION DE TOMATE -----	26
2.11.1.POR HABITO DE CRECIMIENTO -----	26
2.12. POR LA FORMA DEL FRUTO-----	27
2.13. TIPOS DE TOMATES COMERCIALES-----	27
2.13.1.TIPO MILANO-----	27
2.13.1.1. TOMATE HÍBRIDO GRANITIO (CASA COMERCIAL: SEMINIS)-----	28
2.13.1.2. TOMATE HÍBRIDO ASTONA F1 (CASA COMERCIAL: IMPULSEMILLAS)-----	28
2.13.1.3. TOMATE HÍBRIDO REBECA F1 (CASA COMERCIAL: SAKATA)-----	29
2.13.2.TIPO CHONTO-----	29
2.13.2.1. VARIEDADES TIPO CHONTO-----	29
2.13.2.2. TOMATE HÍBRIDO TORRANO (CASA COMERCIAL: SEMINIS)-----	29
2.13.2.3. TOMATE HÍBRIDO 9206 (CASA COMERCIAL: NIRIT SEED)-----	30
2.13.2.4. TOMATE HÍBRIDO CALIMA (CASA COMERCIAL: IMPULSEMILLAS)-----	30
2.13.3.CHERRY-----	30
2.13.4.INDUSTRIAL-----	30
2.14. DESCRIPCIÓN DE LAS VARIEDADES DEL EXPERIMENTO-----	31
2.14.1.VARIEDAD LOJAIN-----	31
2.14.2.VARIEDAD AISHA-----	31
2.14.3.VARIEDAD BALSAM-----	31
2.14.4.VARIEDAD SHARIFA-----	31
2.15. COMPOSICION NUTRICIONAL Y MEDICINAL -----	31
2.16. INPORTANCIA ECONOMICA Y DISTRIBUCCION -----	33
2.17. EPOCA DE SIEMBRA -----	34
2.18. FERTILIZACION -----	34
2.19. PLAGAS DE TOMATE BAJO INVERNADERO -----	35
2.20. ENFERMEDADES DE TOMATE BAJO INVERNADERO-----	35
2.21. PRINCIPLAES MALEZAS -----	35
2.22. DENSIDAD DE PLANTAS-----	35
2.23. ELECCIÓN DE LA VARIEDAD PARA INVERNADERO-----	36

CAPITULO III

MATERIALES Y METODOS

3.1. DESCRIPCIÓN DEL SITIO EXPERIMENTAL	37
3.1.1. LOCALIZACIÓN	37
3.1.1.1. UBICACIÓN POLÍTICA	37
3.1.1.2. UBICACIÓN HIDROGRÁFICA	37
3.1.1.3. UBICACIÓN GEOGRÁFICA	37
3.2. VIA DE ACCESO	38
3.3. MATERIALES	38
3.3.1. MATERIALES DE INVERNADERO	38
3.3.2. EQUIPO DE LABORATORIO	38
3.3.3. MATERIALES BIOLÓGICO	39
3.3.4. MATERIALES DE GABINETE	39
3.4. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL LUGAR	40
3.4.1. CLIMA	40
3.4.2. TIPO DE SUSTRATO	40
3.4.3. DISTRIBUCION DE LAS CAMAS	40
3.4.4. TIPO DE INVERNADERO	40
3.4.5. TIPO DE RIEGO	40
3.5. MANEJO DEL EXPERIMENTO	41
3.5.1. PRUEBA DEL PORCENTAJE DE GERMINACION	41
3.5.2. GERMINACIÓN DE SEMILLA	41
3.5.3. PREPARACIÓN DEL TERRENO	44
3.5.4. TRASPLANTE	45
3.5.5. FERTILIZACIÓN	45
3.5.6. APORQUE	47
3.5.7. CONTROL DE MALEZA	47
3.5.8. PODA	47
3.5.9. TUTORADO	48
3.5.10. RIEGO	48
3.5.11. COSECHA	48
3.6. MANEJO FITOSANITARIO	49
3.6.1. CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES	49
3.7. CONTROL DE DEFICIENCIA	49
3.7.1. DEFICIENCIA DE CALCIO	49
3.7.2. DEFICIENCIA DE MAGNESIO	50
3.8. MALFORMACIONES	50
3.9. DISEÑO ESTADISTICO	50
3.10. CARACTERÍSTICAS DEL ENSAYO	51
3.11. VARIABLES EVALUADAS	53
3.11.1. ALTURA DE PLANTAS	53
3.11.2. NUMERO DE RACIMO POR PLANTA	53

3.11.3. NUMERO DE FLORES POR RACIMO -----	53
3.11.4. NUMERO DE FRUTOS POR RACIMO POR PLANTA -----	53
3.11.5. PESO DE FRUTOS POR PLANTA -----	53
3.11.6. DÍAS A LA PRIMERA COSECHA -----	54
3.11.7. DIAMETRO DE FRUTOS -----	54
3.11.8. RENDIMIENTO POR PLANTA -----	55
3.12. VARIABLES CONSIDERAR -----	55
3.12.1. VARIABLES INDEPENDIENTES -----	55
3.12.2. VARIABLES DEPENDIENTES -----	55

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. ALTURA DE PLANTA -----	56
4.2. NUMERO DE RACIMO -----	64
4.3. NUMERO DE FLORES POR RACIMO -----	69
4.4. NUMERO DE FRUTO -----	74
4.5. EVALUACION PESO DE FRUTO -----	79
4.7. PESO DE FRUTO PROMEDIO (gr) -----	98
4.8. CLASIFICACION DE FRUTO EN DIAMETRO -----	99
4.9. RENDIMIENTO TOTAL DEL TRATAMIENTO -----	100
4.10. RENTABILIDAD ECONÓMICA Y FINANCIERA -----	102

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES -----	111
RECOMENDACIONES -----	112
BIBLIOGRAFIA -----	113
ANEXO -----	116

RESUMEN

El objetivo principal del presente trabajo de investigación es el de evaluar el rendimiento de cuatro variedades de tomate (Aisha, Lojain, Balsam, Sharifa) bajo condiciones de invernadero en el Centro de Investigación y Producción C.I.P Santo Tomas, ubicado LS 13° 39' 35" S, LO: 72° 66' 15" W, Altitud ; 1726 m.s.n.m, para el desarrollo de la investigación se instalaron cuatro bloques con cuatro repeticiones, cada variedades evaluadas. La toma de datos se realizaron uno por semana durante el ciclo productivo del cultivo, la comparación de medias se realizó mediante la prueba de Duncan ($P < 0,05$).

La evaluación consideró 7 elementos: altura de planta, numero de racimo, número de flores por racimo, Número de frutos por racimo, Días a la primera cosecha, Peso de fruto por planta, Rendimiento por planta.

Para el rendimiento se consideró el peso promedio de frutos y la cantidad de frutos/planta, para la calidad se consideró el calibre de frutos y para precocidad la fecha de cosecha.

Finalmente al analizar la información obtenida durante el experimento se tiene que de las cuatro variedades el que ofrece un mayor rendimiento por planta es Sharifa con 6 Kilos con 16 gramos, seguido por la variedad Balsam 6 kilos 01 gramos, el rendimiento es muy superior al de las otras 2 variedades con respecto a los rendimientos, mientras la calidad de fruto es la variedad Balsam que tiene un diámetro estándar de fruto, y los días a la primera cosecha son la variedad Sharifa y Balsam con 95 dd/t.(Días después del trasplante)

El cultivo de las cuatro variedades de tomate bajo invernadero se obtuvo diferencia económica con respecto a las otras con una relación benefició costo.

CAPITULO I

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Tomate (*L. esculentum* Mil) es uno de los producto hortícola de mayor importancia en Perú, tanto por la actividad económica asociada a su producción, como por su consumo en la calidad nutritiva en vitaminas, minerales y carbohidratos, esenciales en la dieta del ser humano.

El valle de Pachachaca ha sido uno de los Centros de Producción de tomate de nuestra región, por su cálido clima requerido por este cultivo.

En los últimos años, los productores de esta zona han reducido el área cultivada de esta hortaliza por sus elevados costos de producción, por el uso indiscriminado de fertilizantes químicos y distintos tipo de pesticidas.

Se tiene conocimiento que en el sector mencionado se cultivan tres variedades de tomate determinados (Rio grande (hibrido), Carmelo, Liso).

Es necesario introducir y evaluar nuevas variedades de tomate de alto potencial de rendimiento, bajo condiciones de invernadero con tecnología limpia en el C.I.P Centro de Investigación y Producción Santo Tomas.

Con esta tesis se pretende conocer la potencialidad productiva de nuevas variedades de tomate bajo invernadero, que es importante para nuestro medio como una alternativa al cultivo de tomate tradicional a campo abierto.

¿Cuál de las cuatro variedades de tomate de crecimiento determinadas, muestra mayor rendimiento en el Centro de Investigación y Producción de Santo Tomas- Pichirhua - Abancay?

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. GENERAL

Evaluar el rendimiento de tomate de crecimiento determinado bajo invernadero, en el Centro de Investigación y Producción Santo Tomas - Pichirhua - Abancay.

1.2.2. ESPECIFICOS

- Evaluar el rendimiento de tomate de crecimiento determinado Aisha, Balsam, Lojain, Sharifa. bajo invernadero, en el Centro de Investigación y Producción Santo Tomas - Pichirhua - Abancay.
- Determinar el tratamiento con mayor beneficio económico en la investigación.

1.3. JUSTIFICACION

Debido a la importancia del cultivo de Tomate (*Lycopersicon esculentum Mill*) como complemento en la dieta humana y una de las formas de ingreso a los pequeños productores agrícolas del sector de pachachaca, que se dedican al cultivo de pan llevar, sobresalen el cultivo de frijol, caña de azúcar, maíz amarillo duro, palta, tomate en forma muy reducida, la mayor producción obtenida se coloca en el mercado local de Abancay y otras provincias de la región y no dejan buenos márgenes de ganancia.

Es necesario implementar nuevas tecnologías y la introducción de nuevas variedades de tomate determinado de alto potencial de rendimiento en el sector de pachachaca.

El presente trabajo permitirá proponer la variedad de mayor rendimiento, ofrecer a los agricultores: nuevas alternativas de producción.

1.4. HIPOTESIS

El potencial de rendimiento de crecimiento determinado son diferentes, por tanto a condición de invernadero tipo túnel del C.I.P Santo Tomas, se obtendrá variedades con mayor rendimiento en comparación con otras del ensayo experimental, los mejores que persistirán lograr mayor rendimiento agronómico y económico.

CAPITULO II

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DEL TOMATE

Bruzón, (2000). Refiere la descripción taxonómica como sigue:

REINO: Plantae

DIVISION: Magnoliophyta

CLASE: Magnoliopsida

SUBCLASE: Asteria

ORDEN: Solanales

FAMILIA: Solanaceae

GÉNERO: Solanum

NOMBRE CIENTÍFICO: (*Lycopersicon esculentum* Mill)

2.2. GENERALIDADES DEL CULTIVO DE TOMATE

Cásseres, (1981). Se tiene conocimiento de la existencia del Tomate como alimento, en América, desde el origen de la agricultura; siendo endémico de éste continente y particularmente México como el centro más importante de su domesticación. Ha sido utilizado como alimento por las culturas indígenas del centro y sur de México.

Wilse, (1966). Menciona que el Tomate es una planta nativa de América tropical, situándose el centro de origen en América del Sur, en la región de Los Andes; compuesta por los países de Chile, Colombia, Ecuador, Bolivia y Perú, donde existe la mayor variedad genética y abundancia de tipos silvestres.

2.3. CULTIVO DE TOMATE BAJO INVERNADERO

Jaramillo, J.; Rodríguez P.V.; Guzmán M.A. y Zapata M.A. (2006).

Indica que los invernaderos se utilizan para asegurar la producción y calidad de los cultivos, ya que en campo abierto es muy difícil mantener los cultivos de una manera adecuada a lo largo de todo el año. El concepto de cultivos bajo invernadero, representa el paso de producción extensiva de tomate a producción intensiva. Para ello, las plantas han de reunir condiciones óptimas de la raíz a las hojas. El invernadero es una estructura, en la que las partes correspondientes a las paredes y el techo están cubiertos con películas plásticas, con la finalidad de desarrollar cultivos en un ambiente controlado de temperatura y humedad. Se pueden tener construcciones simples, diseñadas por los agricultores a bajo costo y otras más sofisticadas con instalaciones y equipos para un mejor control del ambiente. Los invernaderos generalmente son utilizados para cultivos de porte alto, como tomate, pepino, pimentón, melón, flores y otras.

Sánchez, (2002). Manifiesta que el tomate es la hortaliza más cultivada en invernaderos como en sistemas hidropónicos del mundo; Ello se debe principalmente a que con los altos rendimientos y calidad que se obtienen con estas técnicas y su atractivo precio en los mercados, se logran muy buenas utilidades por unidad de superficie a pesar de los altos costos de producción.

2.4. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL CULTIVO DE TOMATE BAJO INVERNADERO

2.4.1. VENTAJAS

Jaramillo N, J.; Rodríguez V.P.; Guzmán A.M.; Zapata c; M.A. (2009).

- Reducción de costos de producción en forma considerable.
- No depende de los fenómenos meteorológicos.
- Permite producir cosechas fuera de estación (temporada).
- Se requiere mucho menor espacio y capital para una mayor producción.
- Increíble ahorro de agua.
- No se usa maquinaria agrícola (tractores, rastras, etc.).
- Mayor precocidad de los cultivos.
- Posibilidad de automatización casi completa.

2.4.2. DESVENTAJAS

- Alta inversión inicial.
- Alto costo de operación.
- Requiere de personal especializado.
- Requiere de monitoreo constante de las condiciones ambientales dentro del cultivo para un mejor control de plagas y enfermedades.

2.5. IMPORTANCIA DEL CULTIVO DE TOMATE EN EL PERÚ

Minag, (2012). Publican que la producción de tomate nacional está en alrededor de 160 mil t, en una superficie de 5 mil ha (respecto al año

2000, éstas se han reducido en aproximadamente 35%). El rendimiento promedio nacional se mantiene en alrededor de 30 t/ ha, pero varía mucho entre regiones: en Ica, por ejemplo, se alcanzan rendimientos de 80 t/ha (Ica y Lima concentran cerca del 70% de la producción de tomate). Zonas de producción: Lima (Rímac, Chillón, Lurín), La Libertad, Ica, Huaral-Chancay, Barranca, Huacho, Cañete, Arequipa, Lambayeque.

2.6. ORIGEN Y DISTRIBUCION

Gordon y Bander, (1979). Manifiestan que, el tomate aparentemente es originario de Sudamérica, pero fue en México donde se cultivó por primera vez. Los colonizadores europeos lo llevaron a Europa a mediados del siglo XVI, donde no fue ampliamente utilizado durante muchos años, aunque en Estados Unidos fue introducido en el siglo XVIII, tardó más o menos 100 años en ser aceptado como fruto comestible.

Zeidan, (2005). Menciona que el tomate es originario de América del Sur, de la Región Andina (Chile, Ecuador, Bolivia, Perú y Colombia), existiendo en esta zona la mayor variabilidad genética y abundancia de tipos silvestres; pero su domesticación se inició en el sur de México y Norte de Guatemala, llegando luego a Europa en el siglo XVI e inicios del siglo XVII, cultivándose en jardines de Italia, Inglaterra, España y Francia, donde fue inicialmente utilizado como planta ornamental por la belleza y color de sus frutos. A finales del siglo XVIII, el tomate empezó a ser producido como un cultivo comestible.

Villela, (1993). Dice que el tomate (*Lycopersicum esculentum L.*), es una planta originaria de América, habiéndosele encontrado diversidad de especies nativas y silvestres así como especies domesticadas.

Se considera a Perú y Ecuador como centro de origen de esta hortaliza, desde donde se extendió al resto de América. Fue introducida en Europa en el siglo XVI como especie ornamental, y no se empezó a cultivar con fines alimenticios hasta el siglo XVIII.

2.7. DOMESTICACION

Esquinas y Nuez, (2001), Rodriguez et al., (2001). Indica que el centro de domesticación del tomate ha sido controvertido; sin embargo, se cree que el origen de su domesticación es México, porque existe mayor similitud entre los cultivares europeos y los silvestres de México que con los de la zona andina.

Flores, (1986). Señala que son, Originarias de los Andes Perú, Ecuador, Chile migraron a través de Colombia, Panamá y América Central hasta llegar a México, donde fue domesticado por el hombre.

Cruces, (1990). Menciona que actualmente en (México) en el centro del país sigue utilizándose mayoritariamente la palabra jitomate quizás porque los aztecas lo nombraban "Xic-tomatl", para aludir al fruto de *Lycopersicon esculentum*.

2.8. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

2.8.1. LA PLANTA

Arcy, (1991). Menciona que el tomate es una especie dicotiledónea pertenecientes a las familia de las solanáceas. Esta familia, es una de las más grandes e importantes entre las angiospermas, comprende unas 2,300 especies agrupadas en 96 géneros.

Rick, (1976). Señala que es una planta perenne de porte arbustivo que se cultiva como anual. Puede desarrollarse de forma rastrera, semi-erecta o erecta. Existen variedades de crecimiento limitado (determinadas) y otras de crecimiento ilimitado (indeterminadas).

Agripac (2000) y Rodríguez et al (2001). Mencionan que, la planta es de tipo perenne de porte arbustivo que se cultiva anualmente. Puede desarrollarse de forma rastrera, semi-erecta o erecta. Existen variedades de crecimiento limitado (determinadas) y otras de crecimiento ilimitado.

2.8.2. SISTEMA RADICULAR

Flores, (1986). Refiere que el sistema radical del tomate es superficial y está constituido por la raíz principal (corta y débil), raíces secundarias (numerosas y potentes) y raíces adventicias. Internamente, tienen bien diferenciadas tres zonas: la epidermis, donde se ubican los pelos absorbentes, especializados en tomar agua y nutrientes; el córtex; y el cilindro central o vascular, donde se sitúa el xilema. La mayor parte de las raíces ocupan los primeros 20 a 25 cm del suelo.

Maroto, (1983). Indica que, el tomate hortícola presenta una raíz principal (corta y débil), raíces secundarias (numerosas y potentes) y raíces adventicias.

2.8.3. TALLO PRINCIPAL

Zeidan, (2005). Menciona que el tallo principal de la planta de tomate tiene de 2 a 4 cm 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.

Lobo y Jaramillo, (1984). Señala además, 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. Los tallos y ramas son de consistencia herbácea, por lo cual la planta no se sostiene por sí sola, siendo necesario el empleo de tutores para su cultivo, particularmente según las variedades.

Rodríguez et al (2001) y Suquilanda, (2003). Indican que, el tallo es erguido durante los primeros estadios, pero pronto se tuerce a consecuencia del peso. Su superficie es angulosa provista de pelos glandulares que desprenden un líquido de color verde amarillento y de aroma muy característica que actúa como repelente para varios insectos.

2.8.4. HOJA

Lobo y Jaramillo, (1984). Cita que la planta presenta hojas compuestas, imparipinadas, con un foliolo terminal y de ocho a nueve foliolos laterales, los cuales generalmente son peciolados, lobulados, con borde dentado y recubiertos de pelos glandulares, las hojas compuestas se insertan sobre los diversos nudos en forma alterna.

Rodríguez et al, (2001). Expresan que, “las hojas en el tomate son compuestas y se insertan sobre los diversos nudos en forma alterna. El limbo se encuentra fraccionado en siete, nueve y hasta once foliolos. Al igual que el tallo están provistas de glándulas secretoras de la citada sustancia aromática”.

2.8.5. FLOR

Lobo y Jaramillo, (1984). Señalan que es perfecta, regular e hipogina y consta de 5 o más sépalos, de igual número de pétalos de color amarillo y dispuestos de forma helicoidal a intervalos de 135° , de igual número de estambres soldados que se alternan con los pétalos y forman un cono estaminal que envuelve al gineceo, y de un ovario bi o plurilocular. Las flores se agrupan en inflorescencias de tipo racimoso (dicasio), generalmente en número de 3 a 10 en variedades comerciales de tomate calibre M y G; es frecuente que el eje principal de la inflorescencia se ramifique por debajo de la primera flor formada dando lugar a una inflorescencia compuesta, de forma que se han descrito algunas con más de 300

flores. La primera flor se forma en la yema apical y las demás se disponen lateralmente por debajo de la primera, alrededor del eje principal.

Huerres y Carballo, (1988). Indica que son inflorescencias en forma de racimos, con flores pequeñas y de color amarillo. El número de flores por racimos, por lo general puede ser de 7 a 9 aunque hay casos que superan las 100.

2.8.6. FRUTO

Tamaro, (1977). Indica que el fruto es una baya bi o plurilocular que puede alcanzar un peso que oscila entre unos pocos miligramos y 600 gramos. Está constituido por el pericarpio, el tejido placentario y las semillas.

INTA, (1999). El tomate consiste en una valla de formas, dimensiones y número de lóculos variables según el cultivar. Dependiendo de la forma, los frutos de tomate pueden ser redondeados, aplanados, ovalados, semi ovalados, alargados, en forma de uva o pera, etc.

Rick (1976). Menciona que por la gran diversidad morfológica existente en los tomates silvestres, el género se dividió en dos subgéneros: *Eulycopersicon* (plantas de fruto rojo), que incluye dos especies *L. pimpinellifolium* y *L. esculentum*. El otro subgénero es *Eriopersicon* (plantas de fruto verde) que incluye *L. cheesmanii*, *L. glandulosum*, *L. hirsutum* y *L. peruvianum*.

2.8.7. SEMILLAS

Rodríguez et al., (2001). La semilla es de diferentes tonalidades en su color, desde el grisáceo, hasta el color paja de forma oval aplastada; tamaño entre 3-5 mm de diámetro y 2.5 mm de longitud, y cubierta de vellosidades. En un gramo puede haber de 300-350 semillas.

2.9. CICLO VEGETATIVO DEL CULTIVO DE TOMATE

Pérez J. (2008). La fenología del cultivo comprende las etapas que forman su ciclo de vida. Dependiendo de la etapa fenológica de la planta, así son sus demandas nutricionales, necesidades hídricas, susceptibilidad o resistencia a insectos y enfermedades. En el cultivo del tomate, se observan 3 etapas durante su ciclo de vida:

2.9.1. INICIAL

Comienza con la germinación de la semilla. Se caracteriza por el rápido aumento en la materia seca, la planta invierte su energía en la síntesis de nuevos tejidos de absorción y fotosíntesis.

2.9.2. VEGETATIVA

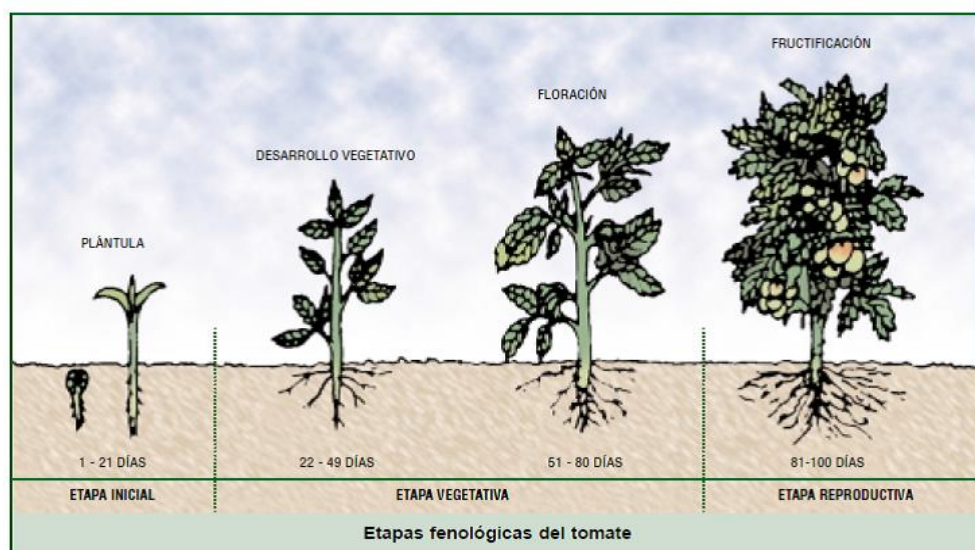
Esta etapa se inicia a partir de los 21 días después de la germinación y dura entre 25 a 30 días antes de la floración. Requiere de mayores cantidades de nutrientes para satisfacer las necesidades de las hojas y ramas en crecimiento y expansión.

2.9.3. REPRODUCTIVA

Se inicia a partir de la fructificación, dura entre 30 ó 40 días, y se caracteriza porque el crecimiento de la planta se detiene y los frutos extraen los nutrientes necesarios para su crecimiento y maduración.

FIGURA N° 01

Etapas fenológicas del tomate



Fuente: Centa, (2003).

2.10. NESESIDADES DE CLIMA SUELO

2.10.1. TEMPERATURA

Maynard y Hochmuth, (1997). El Tomate se considera de clima cálido, con una temperatura óptima para el crecimiento de 22°C con rango de + - 7°C. Se reporta que una temperatura permanente menor de 15 °C y arriba de 35°C se detiene la floración. Con las temperaturas altas el equilibrio de la nutrición se rompe, la planta sufre un abasto de carbohidratos y se presenta una degeneración en las células embrionarias así como obstaculización de la fructificación. En lo que se refiere a la formación de frutos, el

crecimiento y desarrollo del tomate, la temperatura fresca de la noche juega un papel muy importante para la formación de flores, una temperatura de 10-16°C es ideal para la mayor formación flores, El balance de la temperatura para la maduración también es importante, el licopeno empieza a formarse a 12-15°C, es más intenso a 22-25°C y empieza a destruirse a 30°C. A una temperatura de 37-40°C, los frutos obtienen una coloración amarilla debido a que únicamente se forma caroteno y propicias más fácilmente quemaduras, lo que disminuye la calidad del fruto.

2.10.2. HUMEDAD

Holle y Montes, (1982). En lo que se refiere a la humedad la exigencia del Tomate se considera de media alta, tiene influencia desde luego, la temperatura y el tipo de suelo. Como en la mayoría de las hortalizas, con temperaturas altas y suelos franco-arenosos la necesidad de agua se incrementa significativamente, pudiendo ser el doble que en lugares con temperaturas medias y suelos pesados. En general los riegos son ligeros y frecuentes debido a que la planta de Tomate es muy sensible, con un exceso de humedad la floración y polinización se dificulta, debido a que las anteras se hinchan y el polen no se puede liberar, por otra parte con alta humedad en el suelo y en el ambiente (humedad relativa), se presentan propias para el desarrollo y ataque de enfermedades en la raíz, tallo, hojas y frutos.

Rodríguez et al, (2001) y Suquilanda, (2003). Señalan que, son preferibles humedades medias del 50 al 60% y suelos no encharcados. Además manifiesta que, las altas humedades favorecen al desarrollo de enfermedades criptógamas.

2.10.3. LUMINOSIDAD

Jaramillo N, J.E.; Rodríguez V.P.; Guzmán A.M.; Zapata C; M.A. (2006). Menciona que el tomate es exigente en luminosidad; requiere de días soleados y entre 8 a 16 horas de luz, para un buen desarrollo de la planta y poder lograr una coloración uniforme en el fruto. La baja luminosidad afecta los procesos de floración, fecundación y desarrollo vegetativo de la planta, y reduce la absorción de agua y nutrientes.

2.10.4. SUELO

Cásseres, (1981). Indica que el tomate prospera en diferentes tipos de suelo, siendo los más indicados, los suelos sueltos, bien aireados y con buen drenaje interno y que a su vez tengan capacidad de retener humedad, de texturas francas a franco arcillosas; con contenidos de materia orgánica altos, por encima del 5%, y buen contenido de nutrientes. El pH del suelo debe oscilar entre 5,8 a 6,8.

Zalom, (1990). Señala que el Tomate se puede sembrar en diferentes suelos, sin embargo la mayor producción y calidad se obtiene en suelos francos, que sean ligeros con tendencia a una estructura más arenosa, debido a su buen drenaje y evitar problemas con patógenos. Debido a que la mayor cantidad de raíces

se encuentra superficialmente, es recomendado no sembrar los suelos compactados o pedregosos, caso contrario debe revisarse la fertilización aplicada y la utilización de mejoradores de suelo con abonos orgánicos y abonos verdes.

2.11. TIPO DE CLASIFICACION DE TOMATE

2.11.1. POR HABITO DE CRECIMIENTO

Dentro del cultivo de tomate podemos encontrar dos tipos de clasificaciones:

2.12.1.1. TOMATE DE TIPO DETERMINADO

Nuño, (2007). Plantas arbustivas con tamaño de planta definido, donde en cada extremo del crecimiento aparece una yema floral, tienen períodos restringidos de floración y cuajado.

2.12.1.2. TOMATE TIPO INDETERMINADO

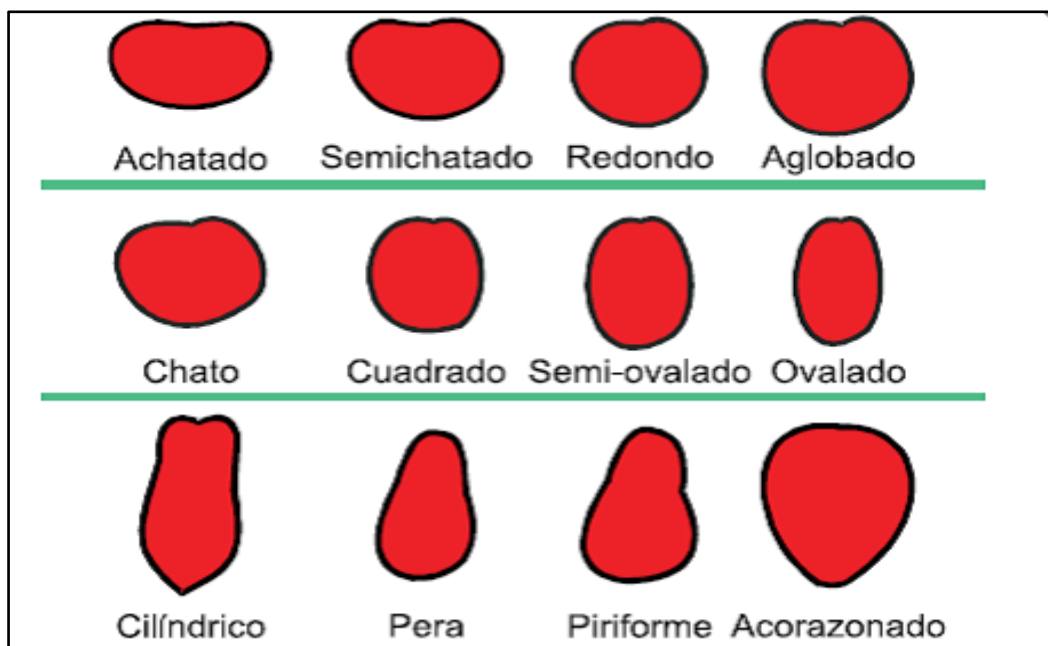
Nuño, (2007). Plantas donde su crecimiento vegetativo es continuo, pudiendo llegar su tallo principal hasta más de 12 metros de largo si es manejada a un solo eje de crecimiento, las inflorescencias aparecen lateralmente en el tallo. Se eliminan los brotes laterales y el tallo generalmente se enreda a un hilo de soporte. Este tipo de crecimiento es el preferido para cultivarse en invernadero y casa malla.

2.12. POR LA FORMA DEL FRUTO

Jaramillo, J.; Rodríguez, V. P.; Guzmán, M.; Zapata. M.; Rengifo, T.; (2007). Otra forma de clasificar estos cultivos es por la forma de sus frutos, que son:

FIGURA N° 02

Formas de los frutos de tomate



Fuente: Corpoica (2002)

2.13. TIPOS DE TOMATES COMERCIALES

Los tomates se diferencian de acuerdo con su uso, ya sea para consumo en fresco o industrial, y según la forma externa de los frutos. Generalmente se tienen cuatro tipos: milano, chonto, cherry e industrial.

2.13.1. TIPO MILANO

Se utiliza principalmente en ensaladas, en forma de rodajas y se consume maduro o verde, siendo más preferido en verde, principalmente por los restaurantes. El tipo milano es de forma achatada o semiachatada, con

cuatro lóculos o más y con un peso promedio entre 200 y 400 gramos. Este tipo de tomate tiene mayor valor comercial y palatabilidad.

2.13.1.1. TOMATE HÍBRIDO GRANITIO (CASA COMERCIAL: SEMINIS)

Material de crecimiento indeterminado, larga vida, plantas de buen vigor, de porte bajo, con entrenudos cortos, frutos con buena firmeza, peso promedio de 195 gramos, a la maduración presenta un color rojo anaranjado, resistente a nematodos, excelente cierre pistilar. Inicia cosecha a los 80 días aproximadamente.

2.13.1.2. TOMATE HÍBRIDO ASTONA F1 (CASA COMERCIAL: IMPULSEMILLAS)

Híbrido tipo milano de crecimiento indeterminado para invernadero o campo abierto, plantas vigorosas, con excelentes rendimientos, frutos grandes con un peso promedio de 214 gramos, de forma globosa, algo achatados, de excelente sabor y color, maduración normal, de corteza y pulpa duras, buen llenado, y al partirlos en tajadas no se deforman. Tiene buena resistencia a los cambios extremos de temperatura, excelente cuaje del fruto en zonas frías y zonas calientes. Inicia producción de los 70 a los 100 días. Resistente a la raza 1 de verticilium (*Verticilium dahliae*), razas 1 y 2 de fusarium (*Fusarium oxysporum*), nematodos (*Meloidogyne* incógnita y *M. Javanica*) y tolerante al blotchy o maduración manchada.

2.13.1.3. TOMATE HÍBRIDO REBECA F1 (CASA COMERCIAL: SAKATA)

Híbrido tipo milano de larga vida (gen Rin), plantas vigorosas, productivas y de alta precocidad, de crecimiento indeterminado y entrenudos cortos; frutos sabrosos y uniformes, de color rojo intenso y peso promedio de 180 g, con un diámetro promedio de 5,2 cm y una longitud promedio de 5,1 cm. Es resistente a raza 1 de verticilium (*Verticilium dahliae*), razas 1 y 2 de fusarium (*Fusarium oxysporum*) y raza 1 del virus del mosaico del tomate (ToMv). Ideal para transporte a larga distancia. Inicia cosecha de los 90 a los 100 días.

2.13.2. TIPO CHONTO

2.13.2.1. VARIEDADES TIPO CHONTO

Los tomates tipo chonto son de forma redonda a ovalada, levemente elongados u oblongos, con dos a cuatro lóculos, y tienen un peso promedio de 70 a 220 gramos. Se consumen en fresco y son utilizados en la preparación de guisos o pastas.

2.13.2.2. TOMATE HÍBRIDO TORRANO (CASA COMERCIAL: SEMINIS)

Material de crecimiento indeterminado, larga vida estructural, son plantas vigorosas, producción promedio de 7 a 10 kg por planta, frutos con peso promedio de 152 gramos, grandes, rojos, muy firmes y brillantes. Es tolerante a bajas temperaturas.

Resistente al virus del mosaico, *Verticillium*, *Fusarium* y nematodos. Presenta amplia adaptación en zonas de clima frío y clima medio.

2.13.2.3. TOMATE HÍBRIDO 9206 (CASA COMERCIAL: NIRIT SEED)

Material de crecimiento indeterminado, plantas uniformes, buena coloración y firmeza, sabor excelente y color rojo intenso. Resistente a virus del mosaico, *Verticillium*, *Fusarium*, y alternaría.

2.13.2.4. TOMATE HÍBRIDO CALIMA (CASA COMERCIAL: IMPULSEMILLAS)

Material de crecimiento indeterminado, precoz, se adapta a climas cálidos y medios, plantas vigorosas con hojas de color verde oscuro, frutos con peso promedio de 160 gramos, grandes, rojos, muy firmes y brillantes. Resistente al virus del mosaico, *Verticillium*, *Fusarium* y nematodos.

2.13.3. CHERRY

El tipo cherry posee frutos de tamaño muy pequeño, de 1 a 3 cm de diámetro, con un peso promedio de 10 gr, se agrupan en ramilletes de 15 o más frutos y existen variedades de colores muy variables, como amarillos, rojos o naranjas. Los frutos pueden ser del tipo pera o redondo. Su consumo preferentemente es en fresco, como pasa bocas, en cócteles y para decorar platos.

2.13.4. INDUSTRIAL

Se caracteriza por tener gran cantidad de sólidos solubles que lo hacen atractivo para su procesamiento, principalmente en la producción de salsas y pastas. Su forma puede variar, desde redondo hasta piriforme, y es de un color rojo intenso.

2.14. DESCRIPCIÓN DE LAS VARIEDADES DEL EXPERIMENTO

2.14.1. VARIEDAD LOJAIN

Tienda Enza Zaden. (2009). Fruto con excelente firmeza y calidad, produce alto rendimientos de forma redonda de peso (gr) 170-190. Alta resistencia ToMV/VaVd/Fol: 0,1 resistencias intermedia a TYLCV Ma/Mil/mj.

2.14.2. VARIEDAD AISHA

Tienda Enza Zaden. (2009). De madurez precoz de frutos uniformes y firmes de forma redonda achatado de peso (gr) 180-220. Alta resistencia Va/Vd/Fol: 0,1 resistencia intermedia a TYLCV Ma/Mil/mj.

2.14.3. VARIEDAD BALSAM

Tienda Enza Zaden. 2009); Cultivo producido, recomendado para producciones primavera verano, de forma redondo de peso (gr) 170-190. Alta resistencia ToMV/VaVd/Fol: 0,1. Alta resistencia TYLCV Ma/Mil/mj.

2.14.4. VARIEDAD SHARIFA

Tienda Enza Zaden. (2009); Para cultivar todo el año, fruto de forma redonda achatado de peso (gr) 170-190. Alta Resistencia a ToMV/Cf: 1-3/Va/Vd/Fol: 0,1 resistencia intermedia TYLCV.

2.15. COMPOSICION NUTRICIONAL Y MEDICINAL

Jaramillo et al., (2007). Menciona que el tomate es rico en licopeno, pigmento que le proporciona su característico color rojo, sustancia que también se encuentra en las sandias, las zanahorias, los albaricoques y

los pomelos, con la diferencia de que el tomate es el que mayor proporción tiene de este pigmento, hasta el punto de proporcionar el 90% del necesario para el organismo.

Jaramillo y Atehortua, (2002). El tomate es un magnifico depurador de la sangre y un excelente vigorizante del organismo en general, por su riqueza en vitaminas y sales minerales. Para combatir la neurastenia y el decaimiento nervioso. Es un gran activador de los fermentos digestivos, de los que depende el buen proceso del metabolismo de nuestro organismo. Además es laxante y de gran beneficio en la obesidad y en todos los trastornos del hígado por su contenido de yodo, es bueno contra el bocio, para esto se usara en estado natural es decir crudo.

Cuadro N° 1

Composición nutricional del tomate por 100 gramos de tomate fresco.

Elemento	Cantidad
Agua	93,5%
Proteína	0,9 g
Grasa	0,1 g
Calorías	23 g
Carbohidratos	3,3 g
Fibra	0,8 g
Fósforo 19 mg	19 mg
Calcio	7 mg
Hierro	0,7 mg
Vitamina A	1,100 UI
Vitamina B1	0,05 mg
Vitamina B2	0,02 mg
Vitamina C	20mg
Niacina	0,6mg

Fuente: *Tabla de Composición de Alimentos CAN (2013)*

2.16. INPORTANCIA ECONOMICA Y DISTRIBUCCION

Flores, Verdugo, & Hernández. (2012). El tomate es la hortaliza más difundida en todo el mundo y la de mayor valor económico. Su demanda aumenta continuamente y con ella su cultivo, producción y comercio.

TRADE MAP, (2011). De acuerdo con información obtenida por TRADE MAP, el principal país importador es Estados Unidos de América, mientras que el principal país exportador de tomate en la primera posición se encuentra México.

Cuadro N° 2

Producción mundial de tomate en diferentes países.

Países	Producción tomates año 2009 (toneladas)	Países	Producción tomates año 2013 (toneladas)
China	25.466.211	Grecia	2.000.000
USA	10.250.000	Rusia	1.950.000
Turquía	9.000.000	Chile	1.200.000
India	8.500.000	Portugal	1.132.000
Italia	7.000.000	Ucrania	1.100.000
Egipto	6.328.720	Marruecos	881.000
España	3.600.000	Nigeria	879.000
Brasil	3.518.163	Francia	870.000
Irán	3.000.000	Túnez	850.000
México	2.100.000	Argentina	700.000
Argelia	8000.000	Japón	797.600

Fuente: F.A.O. (2013)

2.17. EPOCA DE SIEMBRA

Bajo condiciones de invernadero, se puede sembrar en cualquier época del año con condiciones climáticas favorables para el cultivo, por lo general el tomate se siembra entre los meses de noviembre a abril; por tal razón, los semilleros se deben de preparar para la época de septiembre, octubre o noviembre.

2.18. FERTILIZACION

Jaramillo, J et al; (2007). La necesidad de fertilizantes por parte del cultivo va a depender de la disponibilidad de nutrientes del suelo, del contenido de materia orgánica, humedad, variedad, la producción y la calidad esperada del cultivo. Por esto, las aplicaciones de fertilizantes estarán sujetas al resultado del análisis químico del suelo, análisis foliares y observaciones de campo.

CUADRO N° 03

Extracción de nutrientes por cultivos (kg/ha)

Cultivo	Rendimiento Kg/ha	N	P	K
Cebollas	35 000	120	50	160
Tomates	40 000	160	30	150
Pepino	35 000	60	45	100
Alfalfa (heno)	7 000	215	60	130
Soja	1 000	160	35	80
Frijoles	2 400	155	50	120

Fuente: FAO, IFA, (1992)

2.19. PLAGAS DE TOMATE BAJO INVERNADERO

Jaramillo, J et al; (2007). Entre las principales plagas que atacan el cultivo de tomate en invernadero son: Mosca Blanca (*Bemisia* sp). Gusanos del fruto y del follaje (*Heliothis* sp y *Spodoptera* sp), Minador de la Hoja (*Liriomyza* sp), y Araña roja (*Tetranychus* sp).

2.20. ENFERMEDADES DE TOMATE BAJO INVERNADERO

Jaramillo, J et al; (2007). Entre la principales enfermedades que atacan el cultivo del tomate, bajo invernadero son: (*Rhizoctonia* sp.), (*Alternaria* solani), (*Phytophthora infestans*) y Virosis o Mosaicos.

2.21. PRINCIPIALES MALEZAS

Jaramillo, J et al; (2007). Entre las principales malezas y más difíciles de controlar tenemos: pasto Johnson (*Sorghum halapense*), coyolillo (*Cyperus* sp) y el amaranto (*Amaranthus* sp).

2.22. DENSIDAD DE PLANTAS

Richard, (1914). Menciona que cuando se cultivan tomates de invernadero, es importante usar la densidad apropiada de plantación. Este tipo de tomates necesita por lo menos cuatro pies cuadrados por planta o 10.000 plantas por acre. De hecho, los estudios recientes de la Estación Experimental de Truck Crops Branch muestran que usando una densidad de plantación de 5 pies cuadrados por planta produjo lo mismo por unidad de área, mientras se reducía la densidad de plantación.

Para determinar cuántas plantas pueden ser cultivadas en su invernadero, multiplique el largo por el ancho y divida en cuatro o cinco. Para un invernadero de 24 por 96 pies, se pueden cultivar entre 460 y 576 plantas;

para un invernadero de 30 por 96, entrarán entre 576 y 720 plantas, dependiendo de la densidad de plantas.

2.23. ELECCIÓN DE LA VARIEDAD PARA INVERNADERO

Richard, (1914). El primer paso para cultivar cualquier plantación es elegir la mejor variedad. El cultivar una variedad que no es la mejor, o el usar semillas que no son de la mejor calidad, reduce su potencial de éxito. Existen en el mercado miles de variedades de tomates disponibles, pero solo algunas son aceptables para la producción en invernaderos.

CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODO

3.1. DESCRIPCIÓN DEL SITIO EXPERIMENTAL

3.1.1. LOCALIZACIÓN

3.1.1.1. UBICACIÓN POLÍTICA

Región : Apurímac

Provincia : Abancay

Distrito : Pichirhua

Dirección : CIP. Santo Tomas (UTEA)

3.1.1.2. UBICACIÓN HIDROGRÁFICA

Cuenca : Apurímac

Sub Cuenca: Río Pachachaca

3.1.1.3. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Coordenadas UTM

Latitud : 13° 39' 35"

Longitud oeste : 72° 66' 15"

Altitud : 1726 m.s.n.m

3.2. VIA DE ACCESO

Cuadro N° 04

Vías de acceso al CIP.

De – A:	tipo de carretera	distancia (km)	tiempo en (hrs,min)
Abancay- ramal antigua carretera Andahuaylas	asfaltado	14.75	15 min.
Ramal antigua carretera Andahuaylas – CIP Santo Tomas	afirmada	5.50	18 min.

Fuente: Elaboración Propia

3.3. MATERIALES

3.3.1. MATERIALES DE INVERNADERO

- ✓ Winchas
- ✓ Cordel
- ✓ Yeso
- ✓ Estacas
- ✓ Herramientas agrícolas
- ✓ Balanza
- ✓ Tijera y sacos

3.3.2. EQUIPO DE LABORATORIO

- ✓ Análisis de suelo

3.3.3. MATERIALES BIOLÓGICO

Semilla de tomate (*Lycopersicum esculentum mill.*). 4 variedades

- ✓ Lojain
- ✓ Balsam
- ✓ Aisha
- ✓ Sharifa

3.3.4. MATERIALES DE GABINETE

- ✓ Computadora
- ✓ Impresora
- ✓ Cartucho de tinta
- ✓ Escáner
- ✓ Papel bond A4
- ✓ Papel bulki
- ✓ Cinta masking
- ✓ Fólder
- ✓ Carteles de identificación
- ✓ Etiquetas para análisis de sustrato
- ✓ Lápices y plumones
- ✓ USB
- ✓ Mesa, silla
- ✓ Correctores
- ✓ Regla de 30 cm
- ✓ Balanza de precisión electrónica
- ✓ Cámara fotográfica

3.4. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL LUGAR

3.4.1. CLIMA

Temperatura mínima promedio: 14°C, temperatura máxima promedio: 36°C, temperatura promedio: 23°C, humedad relativa: 70%.

3.4.2. TIPO DE SUSTRATO

Arena, tierra agrícola, bagazo de caña

3.4.3. DISTRIBUCION DE LAS CAMAS

Las camas se distribuyeron dentro del invernadero en 4, con una profundidad de 35 cm y un ancho de 1.00 todos distribuidos en 4 bloque.

3.4.4. TIPO DE INVERNADERO

Invernadero tipo túnel con infraestructura de tubos galvanizados y malla anti-afida, piso nivelado de un área total de 512 m² y una sala de asepsia.

3.4.5. TIPO DE RIEGO

Riego automatizado con cinta de goteo.

METODOLOGIA

3.5. MANEJO DEL EXPERIMENTO

3.5.1. PRUEBA DEL PORCENTAJE DE GERMINACION

Para determinar el porcentaje germinativo, se tomaron 50 muestras de semilla de cada tratamiento de las cuatro variedades de tomate Lojain, Balsam, Sharifa, Aisha. Llegando a los resultados al 100 % son viables todos los tratamientos.

3.5.2. GERMINACIÓN DE SEMILLA

El almacigo de las cuatro variedades de tomate Lojain, Sharifa, Aisha, Balsam se realizó, el 14 de Mayo del 2014, en bandejas almacigueras de poliestileno con 126 cavidades cada una, es decir, 126 semillas en cada almaciguera, se instalaron las cuatro bandejas, una bandeja por variedad; Lojain, Sharifa, Aisha, Balsam, en un total de 504 semillas, a 126 semillas por variedad, Se mojó primero el sustrato, luego se llenaron las bandejas con el sustrato exprimido entre las manos, enseguida se hicieron pequeñas perforaciones de una sola profundidad para depositar la semilla, se tapó cada perforación con sustrato seco y por último se roció con el aspersor hasta empapar y que escurra el agua por las perforaciones para enseguida envolverlas en bolsas negras. El día 21 de mayo después de 07 días se retiró las bolsas de las bandejas, se notan las primeras plántulas emergiendo. Las variedades Balsam y Aisha emergieron a los siete días después de la siembra. Se procedió a realizar dos riegos, por la mañana y por la tarde, con aspersor muy ligero a un metro de distancia para no dañar las pequeñas plántulas, también se observan las primeras hojas

verdaderas de las dos variedades mencionadas. El día 08 se nota un 45% de las plántulas emergidas variedad Balsam y 25 % de plántulas emergidas variedad Aisha, mientras Sharifa y Lojain todavía no emergen.

El día 09 se nota que emergieron el 65% de las variedades Balsam y 60% de la variedad Aisha, mientras Lojain, emergieron un 40% y Sharifa 60%. Se realizó un riego ligero a cada bandeja. Las plántulas Balsam lleva un buen desarrollo y uniformidad respecto de la variedad Aisha, se observa un desarrollo desuniforme de crecimiento y la variedad Sharifa tiene un tamaño uniforme pero notoriamente más pequeño que la Balsam y Aisha, mientras Lojain tiene un desarrollo notoriamente más lento que las variedades mencionadas. El día 10 se denota que las variedades Balsam emergieron en un 99% y Sharifa emergieron en un 97%, mientras Aisha 99% y Sharifa 100%. El día 11 las plántulas denotan un desarrollo constante de 1.5 a 2 mm diarios de crecimiento. Se observa un estrés a causa del frío, se le aplicó un riego más abundante ya que en la parte superior de la bandeja el sustrato estaba un poco seco, respecto al desarrollo de las variedades de las plántulas Balsam y Aisha tienen un desarrollo más uniforme, mientras que el Lojain y Sharifa están más pequeña a diferencia de Balsam y Lojain. El día 12 las plántulas se les observó un desarrollo lento a causa del frío, el promedio de altura de cada planta es de 5 cm variedad Balsam con una uniformidad de crecimiento, mientras Aisha es de 6 cm de crecimiento uniforme, Lojain tiene un promedio 4 cm de altura y Sharifa de 4.25 cm, las dos últimas variedades mencionados se

observan más pequeñas pero muy vigorosas. El día 13 se realizó un riego ligero en la mañana y otro por la tarde. Las plántulas van estables. El día 18 las plántulas observan un desarrollo normal, ya tienen desarrolladas las segundas hojas verdaderas. La variedad Balsam denota un crecimiento uniforme de 7.45 cm, la raíz es abundante y alcanza un promedio de crecimiento fuera de 4 a 5 cm. y su crecimiento es uniforme. La variedad Aisha denota un crecimiento de 6 cm promedio, su raíz tiene un crecimiento de 4 cm es uniforme. La variedad Lojain; se observa un crecimiento muy uniforme pero de un tamaño menor que las otras de 5 cm, la raíz tiene un crecimiento no uniforme de 3 a 4 cm. La variedad Sharifa denota un crecimiento uniforme mayor que las variedades Aisha de un promedio de 7.32 cm, igual de tamaño que Balsam, la raíz es abundante y alcanza un promedio de 5 cm. El día 20 las plántulas llevan un desarrollo lento la variedad Balsam tiene un promedio de 10 cm, Lojain 9 cm, Aisha 7.20 cm y Sharifa 10 cm. El día 22 las plántulas se están siendo atacadas por mosca blanca (*Bemisia Tabassi*), para combatir esta plaga se le suministro una fórmula de insecticida líquidos bayfolan forte de Bayer la cual se mezcló en 1 L. de agua y 10 ml de solución, la cual se mesclo y se aplicó a las plántulas por aspersión. Con esto se busca controlar las plaga para que no afecte su normal desarrollo. El día 24 se hizo el traslado de las bandejas con las plántulas al invernadero, no habiendo ningún problema en el traslado. El día 26 se observan las terceras hojas verdaderas en las plántulas, la variedad Balsam tiene un tamaño promedio de 12.46 cm, Aisha, 12 cm, Lojain de 12 cm, Sharifa

tiene un tamaño de 12.29 cm de altura, la raíz de las cuatro variedades es abundante si mucha diferencia de tamaños. El día 28 de Junio, las plántulas de la variedad Balsam miden 15 cm de altura en promedio. La variedad Lojain 13 cm de altura en promedio. Las variedad Aisha miden 14 cm. de altura en promedio. La variedad Sharifa mide 15 cm. El día 30 de haberse almacigado siendo hoy 15 de junio se trasplanto y fue necesario tener húmedas las bandejas para poder sacar las plántulas de manera más fácil.

3.5.3. PREPARACIÓN DEL TERRENO

Preparación del terreno se realizó 15 días antes del trasplante, de forma manual utilizando Lampa y pico, se establecieron 4 camas de 31 m, segmentados en 4 de 7 m. Se utilizó arena; tierra agrícola, y bagazo de caña, se continuo con el desinfectado de este sustrato, se aplicó Serenade un fungicida biológico en 4 mochilas bomba de 10 litros; suministrando 4 ml por 1 L de agua, hasta que se humedezca el sustrato por completo. Se hizo un riego antes de la aplicación del fungicida biológico se esperó 15 días, para la segunda aplicación ante del trasplante que se realizó 3 días después de la segunda aplicación del fungicida, esperando que se evapore por completo, al día siguiente se realizó un riego ligero, solo agua para limpiar el tanque y el sistema de riego.

3.5.4. TRASPLANTE

Se inició el trasplante a las 4.00 pm. hasta las 10 pm. Con 2 trabajadores el día 15 de Junio de 2014. 31 días después de haberlas almacigadas, previamente se realizó un riego a la bandeja, es necesario para que las plántulas no tengan ningún tipo de maltratos en las raíces y a la hora de trasplantar tengan humedad. El distanciamiento de planta a planta fue de 50 cm y el surco de 80 cm. Se realizó un pequeño orificio de una profundidad de 7 cm y se colocó las plántulas.

Se procedió a regar un riego ligero. Al día siguiente se realizó 2 riegos ligeros a la plántula por causa del trasplante se estresa, para contrarrestar este fenómeno, durante los dos días siguientes del trasplante se realizaron 2 riegos de 15 minutos cada uno, el primero a las 7.00 am, segundo a las 6.00 pm.

Las cuatro variedades mostraron una recuperación respecto del estrés provocado por el trasplante debido a los riegos que se efectuaron.

3.5.5. FERTILIZACIÓN

La fertilización se realizó a través del área foliar como también incorporados al suelo;

Entre los fertilizantes incorporados al suelo tenemos urea al 46 % N

El foliar Liquido utilizado fue; BIOFER-MULTI® 20-20-20. La dosis utilizada fue 100 ml/ 20 litros de agua y se asperjaron. Se aplicó 7

días después del trasplante Se utilizó una mochila de 20 L toda con una dosis de 1 L/ parcela experimental.

Para la corrección de deficiencia se utilizó; BIOFER-COMBI® 0-20-20 Nitrato magnésico, nitrato cálcico, 100 ml/ 20 L.

Según los resultados del análisis de suelo y sustrato (ANEXO 02)

Nuestra demanda es;

DOSIS DE DEMANDA	N	P	K
	180	-	-

Dosis real de aplicación 168

Urea 46% N

100% Kg

Urea ----- 46 Kg N

X ----- 168 Kg N

$$X \frac{100 \text{ Kg de Urea} \times 168 \text{ Kg N}}{46 \text{ Kg N}} = 365.21 \text{ Kg Urea}$$

Si 365.21 Kg Urea es para 10000 m²

DOSIS PARA 217 m²

365.21 Kg ----- 10000 m²

X ----- 217 m²

$$X \frac{365 \times 217 \text{ m}^2}{10000} = 8 \text{ Kg Urea en 217 m}^2$$

DOSIS PARA 7 m²

8 Kg ----- 217 m²

X ----- 7 m²

$$X \frac{8 \text{ Kg} \times 7 \text{ m}^2}{217 \text{ m}^2} = 0.26 \text{ Kg en 7 m}^2$$

La dosis de aplicación de urea para cada bloque es de 0.26 Kg en los 7 m².

3.5.6. APORQUE

El aporque se realizó en dos ocasiones durante toda la etapa del cultivo, una a los 20 días después del trasplante y la otra a los 45 días, esta práctica les permite a las plantas tener un mejor anclaje, mejor aprovechamiento de nutrientes, buena aeración e impide la competencia con las malezas.

3.5.7. CONTROL DE MALEZA

se realizaron de forma manual: la primera a los 10 días después del trasplante, se realizó manualmente; la segunda 25 días después del trasplante, utilizando la misma herramienta y manualmente; una tercera 40 días después del trasplante utilizando lampas y manualmente una última a los 60 días después del trasplante siempre con el uso de la lampa y manualmente.

3.5.8. PODA

La poda es una práctica necesaria, que guía el desarrollo vegetativo de la planta que nos permitirá obtener una producción precoz, frutas más grandes y facilita el manejo.

Consistió en dejar uno o más tallos como guías de las plantas, eliminando todos los brotes que salen de las axilas de las hojas en esos tallos, también se eliminan todos los brotes que salen a ras del suelo que por su fuerte desarrollo vegetativo suelen quedar sin fructificar. Se realizó esta labor una vez por semanas.

3.5.9. TUTORADO

El principal objetivo del tutorado es sostener la planta y darle soporte para que no caiga y siga una línea ascendente.

Es necesario usar algún tipo de soporte que evite el contacto del follaje y principalmente de los frutos con el suelo; por esta razón se utilizó el sistema de tutorado, con materiales del lugar como fue el carrizo. Se realizó a los 30 días después del trasplante se estableció una línea de tijeras, de distanciamiento de 2mt plantadas y con una columna de carrizo amarrados con rafia para el soporte, de una altura de 1.20 mts.

3.5.10. RIEGO

Se estableció bajo condiciones de riego por goteo, el riego se realizó por las noches de 2 a 3 veces por semanas variando según el ciclo vegetativo de la planta de tomate, y la época en que se cultivó, el trabajo se realizó en época de invierno (Sequia).

3.5.11. COSECHA

La recolección se inicia cuando el fruto completado su período de desarrollo y comienza el cambio de coloración de verde a verde amarillento en el área del ápice, que es lo que determina el grado de madurez, se realizó manualmente y por racimo, (conforme maduraban los frutos), La primera cosecha se realizó el día 23 de Setiembre de 2014, siendo la variedad Balsam y Aisha siendo los más precoces se llegó a cosechar a los 90 días después del trasplante, la variedad Sharifa y Lojain se cosecharon 7 días

después. La recolección se hizo en forma manual en cajas de plástico, transportándolas en cajas del mismo material de 25 Kg. Se continúa con la selección por variedad y por calibres depositando cada uno en diferente caja, en seguida se procede a su transporte y por ultimo a la comercialización.

3.6. MANEJO FITOSANITARIO

3.6.1. CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

Se utilizó un control preventivo que se hizo el día 12 y 24 de Mayo 2014, con la aplicación de un riego pesado, y desinfección del invernadero con una bomba mochila de 10 litros. Se aplicó cloro 90%.

3.7. CONTROL DE DEFICIENCIA

3.7.1. DEFICIENCIA DE CALCIO

La principal deficiencia presentada fue: la pudrición apical de los frutos de tomate o deficiencia de calcio; que en la variedad Balsam afectó un 2%. (Anexo N° 02).

Epstein y Bloom (2004). Se manifiesta con la pudrición apical de los frutos. Se presenta a pesar de que el contenido en el suelo sea alto, debido a que está altamente influenciado por la cantidad de agua absorbida por las raíces y la velocidad de crecimiento del ápice del fruto, es decir, si la velocidad de los frutos es alto y la absorción de agua es baja, seguro se presentara la deficiencia, Por lo tanto, es importantes que la humedad del suelo se encuentre en capacidad de campo.

3.7.2. DEFICIENCIA DE MAGNESIO

La deficiencia se muestra como una clorosis intervenal del centro de la hoja hacia el extremo, es decir, los márgenes son los últimos en presentar la deficiencia, la variedad afectada fue Balsam. (Anexo N° 02).

3.8. MALFORMACIONES

Es un desorden común en cultivos bajo invernadero; se presenta por la presencia de alta humedad relativa y bajas temperaturas, lo que conlleva a disminuir la viabilidad y la cantidad del polen, se distorsionan tanto el ovario como los estambres y se produce la deformación del fruto, acompañado de un tejido corchoso en las cavidades que se forman; lo anterior hace que este tipo de frutos sean rechazados en el mercado.

Para su control, se debe buscar disminuir las bajas temperaturas y altas humedades, dentro del invernadero; para ello se realizan mediciones de humedad y temperatura a diferentes horas del día y de la noche, la variedad afectada fue Balsam. (Anexo N° 02).

3.9. DISEÑO ESTADISTICO

El presente trabajo de investigación se realizó con el Diseño de Bloque Completamente al azar (DBCA) Se efectuó el análisis de variancia de acuerdo al diseño experimental planteado; prueba de significación de Duncan al 5% para diferencia entre tratamiento.

3.10. CARACTERÍSTICAS DEL ENSAYO

Cuadro N° 05

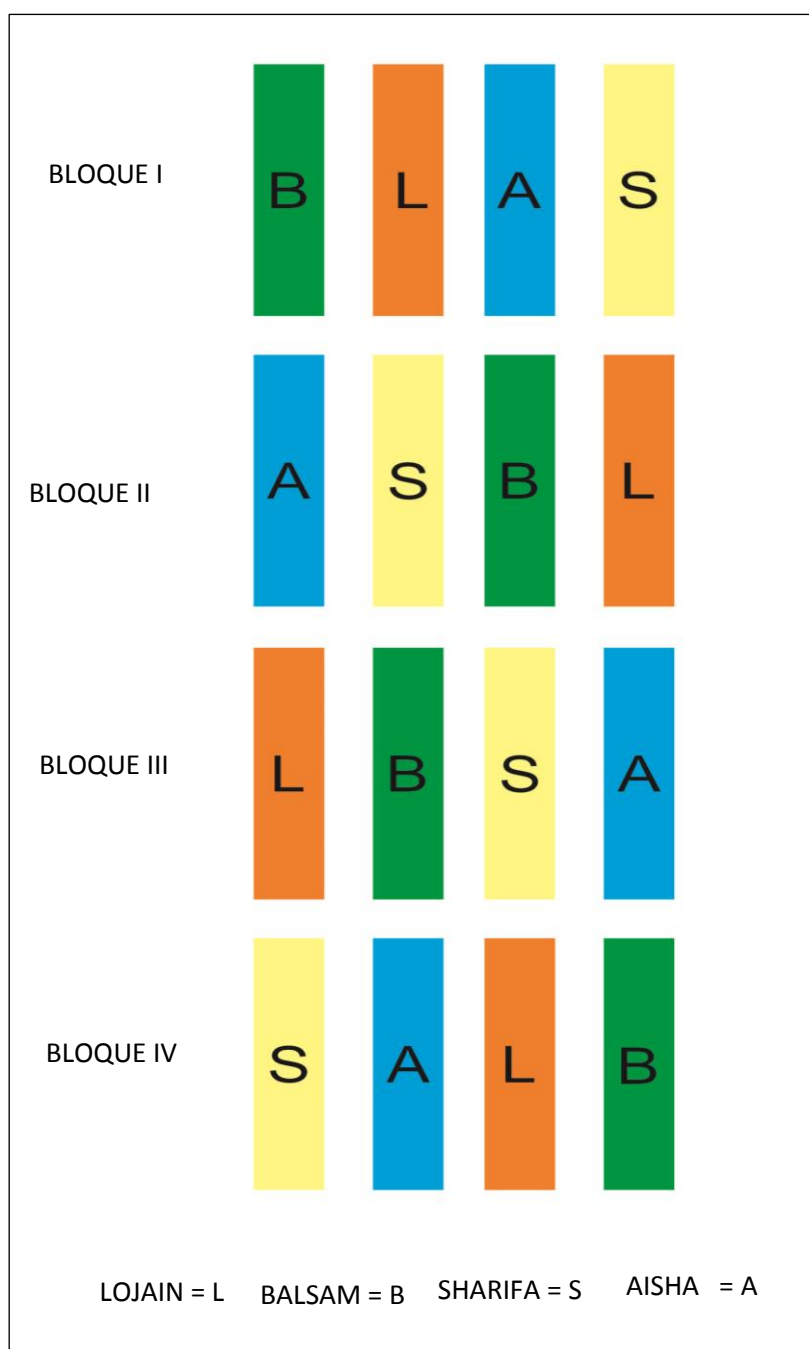
Diseño del trabajo experimental

Ancho de la parcela	8 m
Largo de la parcela	32 m
Área total de la parcela	256 m ²
Distancia entre plantas	0,50 m
Distancia entre surco	1 m
Ancho del bloque	7 m
Largo del bloque	7 m
Área total del ensayo	224 m ²
Número de plantas a analizar/bloque	112
Separación entre bloques	1 m
Número total de plantas	448

FUENTE: Elaboración Propia.

Cuadro N° 06

Diseño Estadístico de la investigación



FUENTE: Elaboración Propia.

3.11. VARIABLES EVALUADAS

3.11.1. ALTURA DE PLANTAS

Se midió con una cinta métrica, se consideró la longitud de tallo desde el nivel del sustrato hasta la parte superior, yema apical de la planta. Se evaluó hasta la primera cosecha.

3.11.2. NUMERO DE RACIMO POR PLANTA

El número de racimos por planta se sumaron todos los frutos de cada racimo en todos los tratamientos. Se evaluó en los primeros cuatro racimos.

3.11.3. NUMERO DE FLORES POR RACIMO

Se contabilizó el número de flores presentes en cinco racimos de las 4 plantas seleccionadas al azar de la parcela, en cada variedad, efectuando lecturas hasta el quinto piso de la floración, en forma periódica.

3.11.4. NUMERO DE FRUTOS POR RACIMO POR PLANTA

Este procedimiento se realizó tomando 5 muestras por cada tratamiento y repetición, se contabilizo el número de fruto por planta desde el momento del cuajado, para obtener el número total de frutos por planta.

3.11.5. PESO DE FRUTOS POR PLANTA

Se evaluó el peso del fruto en gramos por cada tratamiento y repetición, se tomaron 5 muestras por cada variedad. El peso se realizó en una balanza electrónica de precisión, en la cual se colocaron las muestras y se tomaron los datos.

ELIZONDO, (1999). Los frutos se clasificaron según su peso en las siguientes categorías.

CUADRO N° 07

Clasificaron según su peso

Extra	Fruto con peso mayor a 250 gr
Primera	Fruto con peso entre 150 y 250 gr
Segunda	Fruto con peso entre 150 y 100 gr
Tercera	Fruto con peso entre 100 y 80 gr

FUENTE. Elizondo, R. (1999).

3.11.6. DÍAS A LA PRIMERA COSECHA

Se contó el número de días, desde el trasplante hasta cuando el fruto alcanzo el 90% de la madurez comercial en las plantas escogidas para cada tratamiento y repetición.

3.11.7. DIAMETRO DE FRUTOS

Después de la cosecha se clasificaron los frutos de acuerdo al diámetro ecuatorial en mm de la fruta, y por peso de fruto para cada tratamiento y repetición.

CUADRO N° 08

Clasificación de los frutos de tomate según su calibre

CLASIFICACION	DIAMETRO DE FRUTO (mm)
Calibre 1 (Extra)	>82
Calibre 2 (Primera)	67 a 82
Calibre 3 (Segunda)	57 a 67
Calibre 4 (Tercera)	47 a 57
Calibre 5 (Cuarta)	40 a 47

FUENTE. Adaptado por Escobar y Lee (2001)

3.11.8. RENDIMIENTO POR PLANTA

El rendimiento se obtuvo mediante el peso total de fruto cosechado del total de plantas de la parcelas, expresados en kg, por tratamiento y repetición. (HO y HEWITT, 1986) Menciona que el rendimiento final de una planta de tomate depende del número y del peso de los frutos. (CASTRO, 1991). Y de la relación entre ellos.

3.12. VARIABLES CONSIDERAR

3.12.1. VARIABLES INDEPENDIENTES

- Balsam
- Lojain
- Sharifa
- Aisha

3.12.2. VARIABLES DEPENDIENTES

- Prueba de germinación
- Días de germinación
- Altura de plantas
- Porcentaje de sobrevivencia pos trasplante
- Numero de floración
- Peso de fruto
- Numero de frutos por planta
- Días a la primera cosecha
- Categoría de frutos
- Rendimiento por planta

CAPITULO IV
RESULTADO Y DISCUSIONES

4.1. ALTURA DE PLANTA

4.1.1. Altura de planta a los 15 días (cm) 29/06/2014

CUADRO N° 09

Evaluación de altura de planta a los 15 (dd/t) cm.

Tratamiento	Bloque				Promedio
	I	II	III	IV	
Balsam	22	18	23	19	20.50
Aisha	20	21	17	16	18.50
Sharifa	24	20	22	21	21.75
Lojain	16	16	19	18	17.25

Fuente: Elaboración propia

En el **cuadro 09**, Se indica los valores promedios obtenidos en cada tratamiento en estudio, durante la etapa de crecimiento, las cuales se puede determinar que la variedad Sharifa tiene mayor altura de planta 21.75 cm, seguidamente por la variedad Balsam con una altura de 20.50 cm, y la variedad Aisha con 18.50 cm, finalmente la variedad Lojain con 17.25 cm.

CUADRO N° 10

Análisis de varianza de altura de planta

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Bloque	12.50	3	4.17	1.01	0.4309
Tratamiento	48.50	3	16.17	3.93	0.0479
Error	37.00	9	4.11		
Total	98.00	15			

Fuente: Elaboración propia

CV=10.40 %

Test: Duncan

Tratamiento	Medias	N	E.E.	Agrupamiento	
Sharifa	21.75	4	1.01	A	
Balsam	20.50	4	1.01	A	
Aisha	18.50	4	1.01	A	B
Lojain	17.25	4	1.01		B

Se muestra el resultado del análisis de varianza para la variable de altura de planta a los 15 días después del trasplante (dd/t), entre tratamientos, se puede mostrar que no existe diferencias significativas estadísticamente a uno de los niveles del 5% para ello se realiza la prueba de Duncan, que la variedad Sharifa supera al resto de la variedades en estudio, seguido por la variedad Balsam, seguidamente por Aisha, quedando en el ultimo la variedad Lojain.

4.1.2. Altura de planta a los 30 días (cm) 14/07/2014

CUADRO N° 11

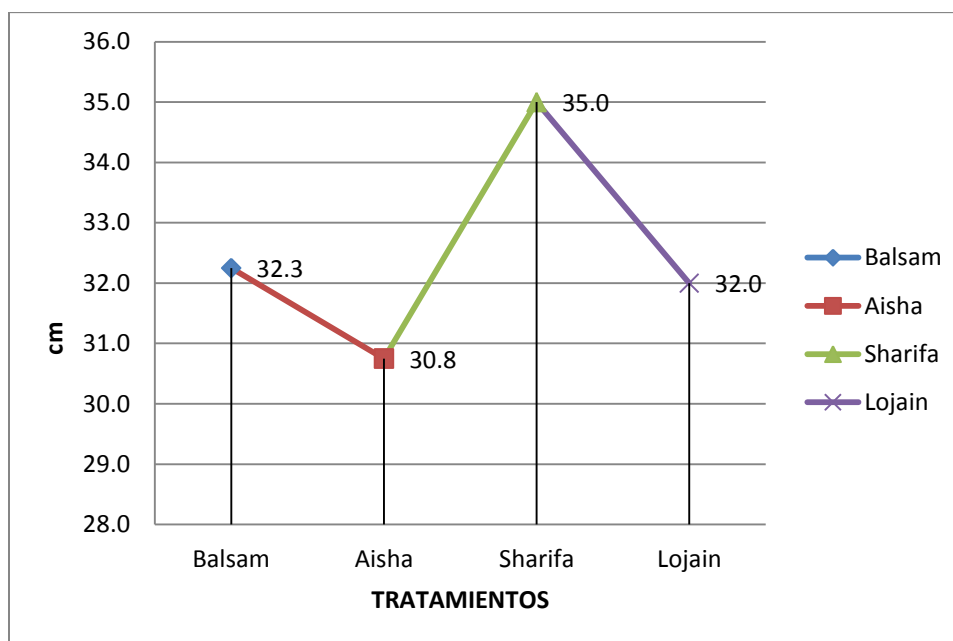
Evaluación de altura de planta a los 30 (dd/t) cm.

Tratamiento	Bloque				Promedio
	I	II	III	IV	
Balsam	35	31	30	33	32.25
Aisha	33	30	32	28	30.75
Sharifa	36	34	34	36	35.00
Lojain	30	33	32	33	32.00

Fuente: Elaboración propia

GRAFICO N° 01

Altura de planta a los 30 (dd/t)



Fuente: Elaboración propia

En el **cuadro 11**, Se indican los valores promedios obtenidos en cada tratamiento en estudio, durante la etapa de crecimiento, las cuales se

puede determinar que la variedad Sharifa tiene mayor altura de planta 35.00 cm, seguidamente por la variedad Balsam con una altura de 32.25 cm, y la variedad Lojain con 32.00 cm, finalmente la variedad Aisha con 30.75 cm.

CUADRO N° 12

Análisis de varianza de altura de planta

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Bloque	6.00	3	2.00	0.54	0.6684
Tratamiento	38.50	3	12.83	3.45	0.0650
Error	33.50	9	3.72		
Total	78.00	15			

Fuente: Elaboración propia

CV= 5.94 %

Test: Duncan

Tratamiento	Medias	N	E.E.	Agrupamiento
Sharifa	35.00	4	0.96	A
Balsam	32.25	4	0.96	B
Lojain	32.00	4	0.96	B
Aisha	30.75	4	0.96	B C

Se muestra el resultado del análisis de varianza para la variable de altura de planta a los 30 días después del trasplante (dd/t), entre tratamientos, se puede mostrar que existe diferencias estadísticamente a uno de los niveles del 5% para ello se realiza la prueba de Duncan, que la variedad Sharifa supera al resto de la variedades en estudio, seguido por el la variedad Balsam, seguidamente por Lojain, quedando en el ultimo la variedad Aisha.

4.1.3. Altura de planta a los 60 días (cm) 13/08/2014

CUADRO N° 13

Evaluación de altura de planta a los 60 (dd/t) cm.

Tratamiento	Bloque				Promedio
	I	II	III	IV	
Balsam	64	66	65	66	65.25
Aisha	62	64	63	63	63.00
Sharifa	65	66	64	67	65.50
Lojain	64	59	61	64	62.00

Fuente: Elaboración propia

En el **cuadro 13**, Se indican los valores promedios obtenidos en cada tratamiento en estudio, durante la etapa de crecimiento, las cuales se puede determinar que la variedad Sharifa tiene mayor altura de planta 65.50 cm, seguidamente por la variedad Balsam con una altura de 65.25 cm, y la variedad Aisha con 63.00 cm, finalmente la variedad Lojain con 62.00 cm.

CUADRO N° 14

Análisis de varianza de altura de planta

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Bloque	6.69	3	2.23	0.95	0.4557
Tratamiento	35.19	3	11.73	5.01	0.0259
Error	21.06	9	2.34		
Total	62.94	15			

Fuente: Elaboración propia

CV= 2.39 %

Test: Duncan

Tratamiento	Medias	N	E.E.	Agrupamiento
Sharifa	65.50	4	0.76	A
Balsam	65.25	4	0.76	A
Aisha	63.00	4	0.76	B
Lojain	62.00	4	0.76	B C

Se muestra el resultado del análisis de varianza para la variable de altura de planta a los 60 días después del trasplante (dd/t), entre tratamientos, se puede mostrar que no existe diferencias significativas estadísticamente a uno de los niveles del 5% para ello se realiza la prueba de Duncan, que la variedad Sharifa supera al resto de la variedades en estudio, seguido por el la variedad Balsam, seguidamente por Aisha, quedando en el ultimo la variedad Lojain.

4.1.4. Altura de planta a los 90 días (cm) 12/09/2014

CUADRO N° 15

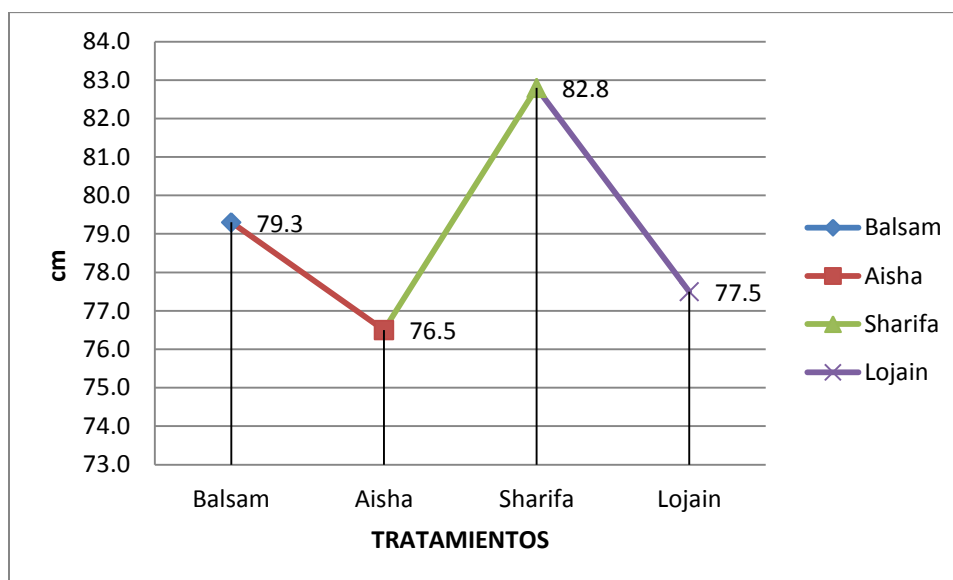
Evaluación de altura de planta a los 90 (dd/t) cm.

Tratamiento	Bloque				Promedio
	I	II	III	IV	
Balsam	79	79	78	81	79.25
Aisha	78	75	79	74	76.50
Sharifa	81	82	83	85	82.75
Lojain	75	78	79	78	77.50

Fuente: Elaboración propia

GRAFICO N° 02

Altura de planta a los 90 (dd/t)



Fuente: Elaboración propia

En el **cuadro 15**, Se indican los valores promedios obtenidos en cada tratamiento en estudio, durante la etapa de crecimiento, las cuales se puede determinar que la variedad Sharifa tiene mayor altura de planta 82.8 cm, seguidamente por la variedad Balsam con una altura de 79.3 cm, y la variedad Lojain con 77.5 cm, finalmente la variedad Aisha con 76.5 cm.

CUADRO N° 16

Análisis de varianza de altura de planta

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Bloque	6.50	3	2.17	0.59	0.636
Tratamiento	90.50	3	30.17	8.23	0.0060
Error	33.00	9	3.67		
Total	130.00	15			

Fuente: Elaboración propia

CV=2.42

Test: Duncan

Tratamiento	Medias	N	E.E.	Agrupamiento
Sharifa	82.75	4	0.96	A
Balsam	79.25	4	0.96	B
Lojain	77.50	4	0.96	B
Aisha	76.50	4	0.96	B

Se muestra el resultado del análisis de varianza para la variable de altura de planta a los 90 días después del trasplante (dd/t), entre tratamientos, se puede mostrar que no existe diferencias significativas estadísticamente a uno de los niveles del 5% para ello se realiza la prueba de Duncan, que la variedad Sharifa supera al resto de la variedades en estudio, seguido por el la variedad Balsam, seguidamente por Lojain, quedando en el ultimo la variedad Aisha.

4.2. NUMERO DE RACIMO

4.2.1. Número de racimo por planta 12/06/2014

CUADRO N° 17

Evaluación número de racimo de planta

Tratamiento	Bloque				Promedio
	I	II	III	IV	
Balsam	7	5	4	4	5.00
Aisha	6	4	5	4	4.75
Sharifa	6	5	6	5	5.50
Lojain	4	3	4	3	3.50

Fuente: Elaboración propia

En el **cuadro 17**, los promedios de las variables analizadas en el experimento en cada variedad en estudio, durante la etapa de su desarrollo, las cuales se puede determinar que la variedad Sharifa tiene mayor número de racimo 5.50, seguidamente por la variedad Balsam con 5.00, y la variedad Aisha con 4.75, finalmente la variedad Lojain con 3.50.

CUADRO N° 18

Análisis de varianza de número racimo por planta

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Bloque	7.19	3	2.42	6.05	0.0153
Tratamiento	8.69	3	2.90	7.32	0.0087
Error	3.56	9	0.40		
Total	19.44	15			

Fuente: Elaboración propia

CV=13.42%

Test: Duncan

Tratamiento	Medias	N	E.E.	Agrupamiento	
Sharifa	5.50	4	0.31	A	
Balsam	5.00	4	0.31	A	
Aisha	4.75	4	0.31	A	B
Lojain	3.50	4	0.31		B

Se muestra el resultado del análisis de varianza para la variable de número de racimo por planta entre tratamientos, se puede mostrar que existe diferencias significativas estadísticamente a uno de los niveles del 5% para ello se realiza la prueba de Duncan, que la variedad Sharifa supera al resto de la variedades en estudio, seguido por el la variedad Balsam, seguidamente por Aisha, quedando en el ultimo la variedad Lojain.

4.2.2. Número de racimo por planta 29/07/2014

CUADRO N° 19

Evaluación número de racimo de planta

Tratamiento	Bloque				Promedio
	I	II	III	IV	
Balsam	5	5	5	4	4.75
Aisha	4	3	6	5	4.50
Sharifa	5	5	6	5	5.25
Lojain	4	3	5	3	3.75

Fuente: Elaboración propia

En el **cuadro 18**, los promedios de las variables analizadas en el experimento en cada variedad en estudio, durante la etapa de su desarrollo, las cuales se puede determinar que la variedad Sharifa tiene mayor número de racimo 5.50, seguidamente por la variedad Balsam

con 5.00, y la variedad Aisha con 4.75, finalmente la variedad Lojain con 3.50

CUADRO N° 20

Análisis de varianza de número racimo por planta

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Bloque	5.19	3	1.73	3.83	0.0510
Tratamiento	4.69	3	1.56	3.46	0.0644
Error	4.06	9	0.45		
Total	13.94	15			

Fuente: Elaboración propia

CV=14.73%

Test: Duncan

Tratamiento	Medias	N	E.E.	Agrupamiento
Sharifa	5.25	4	0.34	A
Balsam	4.75	4	0.34	A B
Aisha	4.50	4	0.34	B
Lojain	3.75	4	0.34	B

Se muestra el resultado del análisis de varianza para la variable de número de racimo por planta entre tratamientos, se puede mostrar que no existe diferencias significativas estadísticamente a uno de los niveles del 5% para ello se realiza la prueba de Duncan, que la variedad Sharifa supera al resto de la variedades en estudio, seguido por el la variedad Balsam, seguidamente por Aisha, quedando en el ultimo la variedad Lojain.

4.2.3. Número de racimo por planta 08/08/2014

CUADRO N° 21

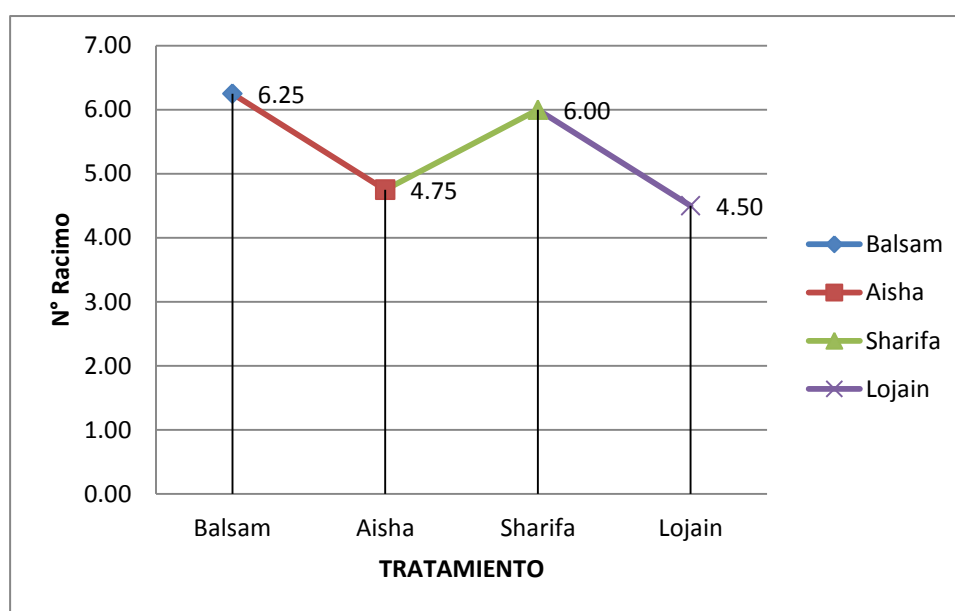
Evaluación número de racimo de planta

Tratamiento	Bloque				Promedio
	I	II	III	IV	
Balsam	7	6	7	5	6.25
Aisha	6	4	5	4	4.75
Sharifa	5	6	6	7	6.00
Lojain	5	4	5	4	4.50

Fuente: Elaboración propia

GRAFICO N° 03

Numero de racimo por planta



Fuente: Elaboración propia

En el **cuadro 21**, los promedios de las variables analizadas en el experimento en cada variedad en estudio, durante la etapa de su desarrollo, las cuales se puede determinar que la variedad Balsam tiene mayor número de racimo 6.25, seguidamente por la variedad Sharifa con 6.00, y la variedad Aisha con 4.75, finalmente la variedad Lojain con 4.50

CUADRO N° 22**Análisis de varianza de número racimo por planta**

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Bloque	2.25	3	0.75	1.08	0.4056
Tratamiento	9.25	3	3.08	4.44	0.0355
Error	6.25	9	0.69		
Total	17.75	15			

Fuente: Elaboración propia

CV=15.50%

Test: Duncan

Tratamiento	Medias	N	E.E.	Agrupamiento	
Balsam	6.25	4	0.42	A	
Sharifa	6.00	4	0.42	A	B
Aisha	4.75	4	0.42		B C
Lojain	4.50	4	0.42		C

Se muestra el resultado del análisis de varianza para la variable de número de racimo por planta entre tratamientos, se puede mostrar que existe diferencias significativas estadísticamente a uno de los niveles del 5% para ello se realiza la prueba de Duncan, que la variedad Balsam supera al resto de la variedades en estudio, seguido por el la variedad Sharifa seguidamente por Aisha, quedando en el ultimo la variedad Lojain.

4.3. NUMERO DE FLORES POR RACIMO

4.3.1. Número de flores por racimo por planta 29/07/2014

CUADRO N° 23

Evaluación número de flores por planta

Tratamiento	Bloque				Promedio
	I	II	III	IV	
Balsam	6	4	5	6	5.25
Aisha	5	4	4	4	4.25
Sharifa	5	5	5	4	4.75
Lojain	4	3	4	4	3.75

Fuente: Elaboración propia

En el **cuadro 23**, los promedios de las variables analizadas en el experimento en cada variedad en estudio, durante la etapa de su desarrollo, las cuales se puede determinar que la variedad Balsam tiene mayor número de flores por racimo 5.25, seguidamente por la variedad Sharifa con 4.75, y la variedad Aisha con 4.25, finalmente la variedad Lojain con 3.75.

CUADRO N° 24

Análisis de varianza de número racimo por planta

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Bloque	2.00	3	0.67	2.00	0.1846
Tratamiento	5.00	3	1.67	5.00	0.0261
Error	3.00	9	0.33		
Total	10.00	15			

Fuente: Elaboración propia

CV=12.83%

Test: Duncan

Tratamiento	Medias	N	E.E.	Agrupamiento	
Balsam	5.25	4	0.29	A	
Sharifa	4.75	4	0.29	A	B
Aisha	4.25	4	0.29		B
Lojain	3.75	4	0.29	B	C

Se muestra el resultado del análisis de varianza para la variable de número de racimo por planta entre tratamientos, se puede mostrar que existe diferencias estadísticamente a uno de los niveles del 5% para ello se realiza la prueba de Duncan, que la variedad Balsam supera al resto de la variedades en estudio, seguido por el la variedad Sharifa, seguidamente por Aisha, quedando en el ultimo la variedad Lojain.

4.3.2. Número de flores por racimo por planta13/08/2014

CUADRO N° 25

Evaluación número de flores por planta

Tratamiento	Bloque				Promedio
	I	II	III	IV	
Balsam	5	6	6	5	5.50
Aisha	5	5	5	4	4.75
Sharifa	6	5	6	6	5.75
Lojain	4	4	6	3	4.25

Fuente: Elaboración propia

En el **cuadro 25**, los promedios de las variables analizadas en el experimento en cada variedad en estudio, durante la etapa de la inflorescencia, las cuales se puede determinar que la variedad Sharifa tiene mayor número de flores por racimo 5.75, seguidamente por la

variedad Balsam con 5.50, y la variedad Aisha con 4.75, finalmente la variedad Lojain con 4.25.

CUADRO N° 26

Análisis de varianza de número racimo por planta

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Bloque	3.19	3	1.06	2.35	0.1401
Tratamiento	5.69	3	1.90	4.20	0.0408
Error	4.06	9	0.45		
Total	12.94	15			

Fuente: Elaboración propia

CV=13.27%

Test: Duncan

Tratamiento	Medias	N	E.E.	Agrupamiento
Sharifa	5.75	4	0.34	A
Balsam	5.50	4	0.34	A
Aisha	4.75	4	0.34	B
Lojain	4.25	4	0.34	B

Se muestra el resultado del análisis de varianza para la variable de número de racimo por planta entre tratamientos, se puede mostrar que no existe diferencias significativas estadísticamente a uno de los niveles del 5% para ello se realiza la prueba de Duncan, que la variedad Sharifa supera al resto de la variedades en estudio, seguido por el la variedad Balsam, seguidamente por Aisha, quedando en el ultimo la variedad Lojain.

4.3.3. Número de flores por racimo por planta 29/08/2014

CUADRO N° 27

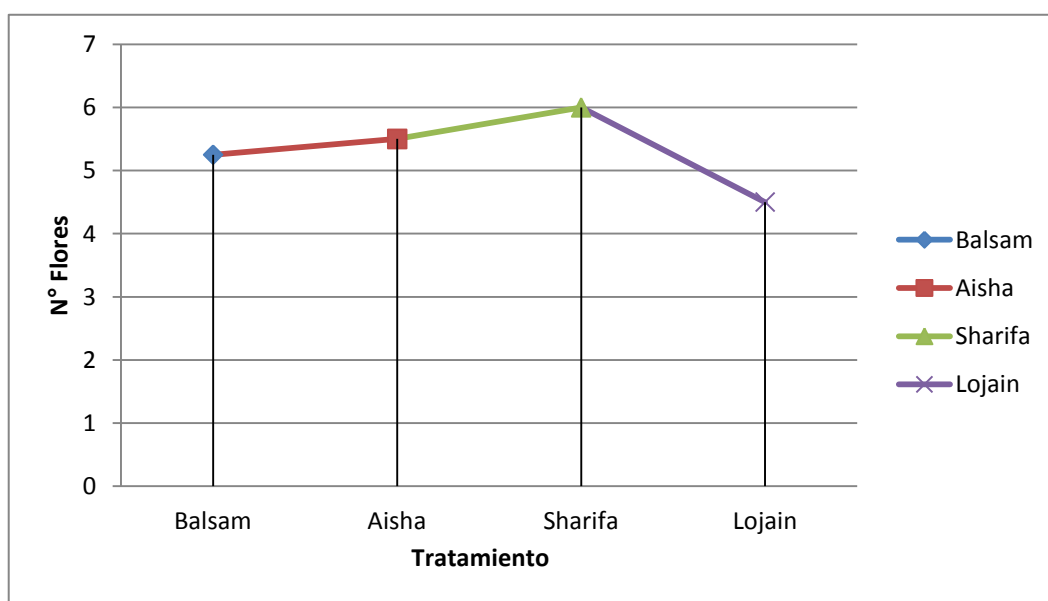
Evaluación número de flores por planta

Tratamiento	Bloque				Promedio
	I	II	III	IV	
Balsam	6	5	4	6	5.25
Aisha	6	5	5	6	5.50
Sharifa	7	6	6	5	6.00
Lojain	4	5	5	4	4.50

Fuente: Elaboración propia

GRAFICO N° 04

Numero de flores por racimo



Fuente: Elaboración propia

En el **cuadro 27**, los promedios de las variables analizadas en el experimento en cada variedad en estudio, durante la etapa de la inflorescencia, las cuales se puede determinar que la variedad Sharifa tiene mayor número de flores por racimo 6.00, seguidamente por la

variedad Balsam con 5.50, y la variedad Aisha con 5.20, finalmente la variedad Lojain con 4.50.

CUADRO N° 28

Análisis de varianza de número racimo por planta

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Bloque	1.19	3	0.40	0.64	0.6079
Tratamiento	4.69	3	1.56	2.53	0.1229
Error	5.56	9	0.62		
Total	11.44	15			

Fuente: Elaboración propia

CV=14.80 %

Test: Duncan

Tratamiento	Medias	N	E.E.	Agrupamiento
Sharifa	6.00	4	0.39	A
Aisha	5.50	4	0.39	A
Balsam	5.25	4	0.39	B
Lojain	4.50	4	0.39	B

Se muestra el resultado del análisis de varianza para la variable de número de racimo por planta entre tratamientos, se puede mostrar que existe diferencias estadísticamente a uno de los niveles del 5% para ello se realiza la prueba de Duncan, que la variedad Sharifa supera al resto de la variedades en estudio, seguido por el la variedad Aisha, seguidamente por Balsam, quedando en el ultimo la variedad Lojain.

4.4. NUMERO DE FRUTO

4.4.1. Número de frutos por racimo 28/08/2014

CUADRO N° 29

Evaluación número de fruto por racimo

Tratamiento	Bloque				Promedio
	I	II	III	IV	
Balsam	6	4	6	6	5.50
Aisha	5	3	5	5	4.50
Sharifa	6	3	5	6	5.00
Lojain	5	4	3	4	4.00

Fuente: Elaboración propia

En el **cuadro 29**, los promedios de las variables analizadas en el experimento en cada variedad en estudio, durante la etapa de fructificación, las cuales se puede determinar que la variedad Balsam tiene mayor número de fruto por racimo 5.50, seguidamente por la variedad Sharifa con 4.50, y la variedad Aisha con 4.50, finalmente la variedad Lojain con 4.00.

CUADRO N° 30

Análisis de varianza de número racimo por planta

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Bloque	9.50	3	3.17	6.33	0.0134
Tratamiento	5.00	3	1.67	3.33	0.0700
Error	4.50	9	0.50		
Total	19.00	15			

Fuente: Elaboración propia

CV=14.89%

Test: Duncan

Tratamiento	Medias	N	E.E.	Agrupamiento
Balsam	5.50	4	0.35	A
Sharifa	5.00	4	0.35	A
Aisha	4.50	4	0.35	B
Lojain	4.00	4	0.35	B

Se muestra el resultado del análisis de varianza para la variable de número de fruto por racimo entre tratamientos, se puede mostrar que no existe diferencias significativas estadísticamente a uno de los niveles del 5% para ello se realiza la prueba de Duncan, que la variedad Balsam supera al resto de la variedades en estudio, seguido por el la variedad Sharifa, seguidamente por Aisha, quedando en el ultimo la variedad Lojain.

4.4.2. Número de frutos por racimo 12/09/2014

CUADRO N° 31

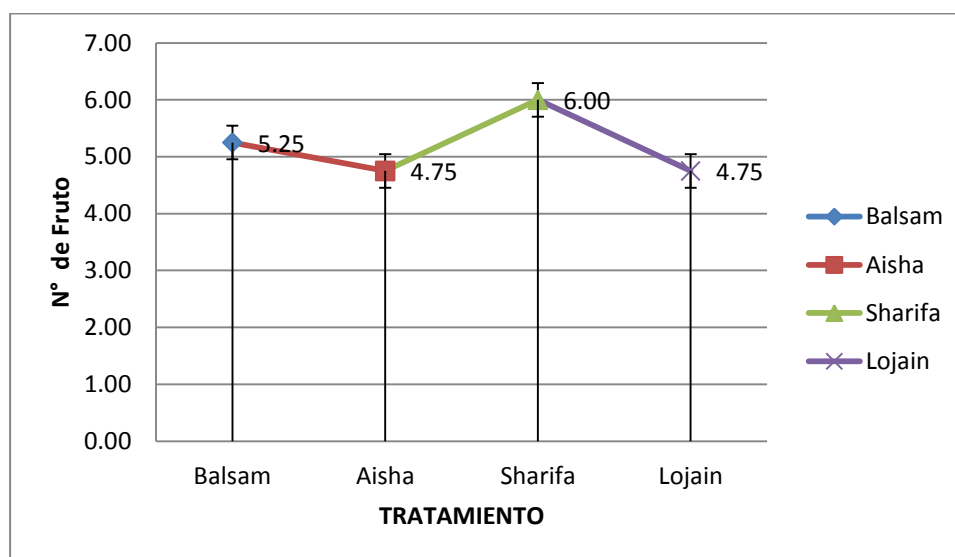
Evaluación número de fruto por racimo

Tratamiento	Bloque				Promedio
	I	II	III	IV	
Balsam	6	5	6	4	5.25
Aisha	5	4	5	5	4.75
Sharifa	6	6	6	6	6.00
Lojain	6	5	4	4	4.75

Fuente: Elaboración propia

GRAFICO N° 05

Numero de fruto por racimo



Fuente: Elaboración propia

En el **cuadro 31**, los promedios de las variables analizadas en el experimento en cada variedad en estudio, durante la etapa de fructificación, las cuales se puede determinar que la variedad Sharifa tiene mayor número de fruto por racimo 6.00, seguidamente por la variedad Balsam con 5.25, y la variedad Aisha y Lojain con 4.75.

CUADRO N° 32

Análisis de varianza de número racimo por planta

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Bloque	2.19	3	0.73	1.62	0.2534
Tratamiento	4.19	3	1.40	3.09	0.0823
Error	4.06	9	0.45		
Total	10.44	15			

Fuente: Elaboración propia

CV=12.95%

Test: Duncan

Tratamiento	Medias	N	E.E.	Agrupamiento
Sharifa	6.00	4	0.34	A
Balsam	5.25	4	0.34	A B
Lojain	4.75	4	0.34	B
Aisha	4.75	4	0.34	B

Se muestra el resultado del análisis de varianza para la variable de número de fruto por racimo entre tratamientos, se puede mostrar que no existe diferencias significativas estadísticamente a uno de los niveles del 5% para ello se realiza la prueba de Duncan, que la variedad Sharifa supera al resto de la variedades en estudio, seguido por el la variedad Balsam, seguidamente por Lojain, quedando en el ultimo la variedad Aisha.

4.4.3. Número de racimo por bloque

CUADRO N° 33

Evaluación número de racimo por bloque

Tratamiento	Bloque			
	Balsam	Aisha	Sharifa	Lojain
I	41	23	33	26
II	48	31	37	30
III	39	37	46	25
IV	44	27	48	41
TOTAL	172	118	164	122
N° Obser	4	4	4	4
PROMEDIO	43	30	41	31

Fuente: Elaboración propia

En el **cuadro 33**, los promedios de las variables analizadas en el experimento en cada variedad en estudio, por bloque durante la etapa de fructificación, las cuales se puede determinar que la variedad Balsam tiene mayor número de fruto por racimo 43, seguidamente por la variedad Sharifa con 41, y la variedad Lojain con 31 racimos y la variedad Aisha con 30 racimos.

CUADRO N° 34

Análisis de varianza número de racimo por bloque

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Bloque	177.50	3	59.17	1.83	0.2114
Tratamiento	586.00	3	195.33	6.05	0.0153
Error	290.50	9	32.28		
Total	1054.00	15			

Fuente: Elaboración propia

CV=15.78

Test: Duncan

Tratamiento	Medias	N	E.E.	Agrupamiento
Balsam	43	4	2.84	A
Sharifa	41	4	2.84	B
Lojain	31	4	2.84	C
Aisha	30	4	2.84	C

Se muestra el resultado del análisis de varianza para la variable de número de racimo entre bloque, se puede mostrar que existe diferencias significativas estadísticamente a uno de los niveles del 5% para ello se realiza la prueba de Duncan, que la variedad Balsam supera al resto de la variedades en estudio, seguido por el la variedad Sharifa, seguidamente por Lojain, quedando en el ultimo la variedad Aisha.

4.5. EVALUACION PESO DE FRUTO

4.5.1. Peso de fruto 13/10/2014 y 20/10/2014

CUADRO N° 35

Evaluación peso de fruto primera cosecha (gr)

Tratamiento	Bloque				Promedio
	I	II	III	IV	
Balsam	145	141	135	119	135.00
Aisha	137	113	162	151	140.75
Sharifa	175	151	145	177	162.00
Lojain	135	98	132	120	121.25

Fuente: Elaboración propia

En el **cuadro 35**, los promedios de las variables analizadas en el cual se puede notar que existen diferencias en las medias entre tratamientos, las cuales se puede determinar el mayor peso de fruto (gr), que la variedad Sharifa tiene 162.00 gr, seguidamente por la variedad Aisha con 140 gr, y la variedad Balsam de 135.00 gr, y Lojain con 121.25 gr.

CUADRO N° 36

Análisis de varianza peso de fruto (gr)

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Bloque	1128.50	3	376.17	1.50	0.2794
Tratamiento	3443.50	3	1147.83	4.58	0.0328
Error	2255.00	9	250.56		
Total	6827.00	15			

Fuente: Elaboración propia

CV=11.33%

Test: Duncan

Tratamiento	Medias	N	E.E.	Agrupamiento	
Sharifa	162.00	4	7.91	A	
Aisha	140.75	4	7.91	A	B
Balsam	135.00	4	7.91		B
Lojain	121.25	4	7.91		C

Se muestra el resultado del análisis de varianza para la variable peso de fruto entre tratamientos, se puede mostrar que existe diferencias significativas estadísticamente a uno de los niveles del 5% para ello se realiza la prueba de Duncan, que la variedad Sharifa supera al resto de la variedades en estudio, seguido por el la variedad Aisha, seguidamente por Balsam, quedando en el ultimo la variedad Lojain.

4.5.2. Peso de fruto 20/10/2014 y 27/10/2014

CUADRO N° 37

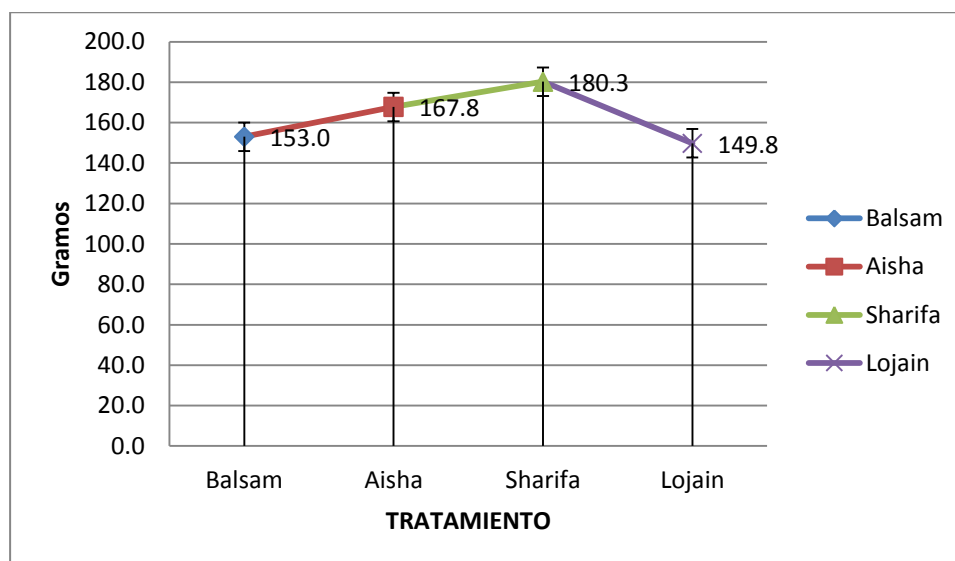
Evaluación peso de fruto segunda cosecha (gr)

Tratamiento	Bloque				Promedio
	I	II	III	IV	
Balsam	137	183	152	140	153.00
Aisha	161	168	156	186	167.75
Sharifa	173	170	211	167	180.25
Lojain	151	143	157	148	149.75

Fuente: Elaboración propia

GRAFICO N° 06

Peso de fruto (Primera cosecha)



Fuente: Elaboración propia

En el **cuadro 37**, los promedios de las variables analizadas en el cual se puede notar que existen diferencias en las medias entre tratamientos, las cuales se puede determinar el mayor peso de fruto (gr), que la variedad Sharifa tiene 180.25 gr, seguidamente por la variedad Aisha con 167.75 gr, y la variedad Balsam de 153.00 gr, y Lojain con 149.75 gr.

CUADRO N° 38

Análisis de varianza peso de fruto (gr)

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Bloque	433.69	3	144.56	0.47	0.7130
Tratamiento	2381.19	3	793.73	2.56	0.1201
Error	2790.56	9	310.06		
Total	5605.44	15			

Fuente: Elaboración propia

CV=10.82%

Test: Duncan

Tratamiento	Medias	N	E.E.	Agrupamiento
Sharifa	180.25	4	8.80	A
Aisha	167.75	4	8.80	B
Balsam	153.00	4	8.80	C
Lojain	149.75	4	8.80	D

Se muestra el resultado del análisis de varianza para la variable peso de fruto entre tratamientos, se puede mostrar que existe diferencias significativas estadísticamente a uno de los niveles del 5% para ello se realiza la prueba de Duncan, que la variedad Sharifa supera al resto de la variedades en estudio, seguido por el la variedad Aisha, seguidamente por Balsam, quedando en el ultimo la variedad Lojain.

4.5.3. Peso de fruto 27/10/2014 y 04/11/2014

CUADRO N° 39

Evaluación peso de fruto tercera cosecha (gr)

Tratamiento	Bloque				Promedio
	I	II	III	IV	
Balsam	162	152	125	133	143.00
Aisha	146	127	170	182	156.25
Sharifa	176	159	203	168	176.50
Lojain	133	193	135	141	150.50

Fuente: Elaboración propia

En el **cuadro 39**, los promedios de las variables analizadas en el cual se puede notar que existen diferencias en las medias entre tratamientos, las cuales se puede determinar el mayor peso de fruto (gr), que la variedad Sharifa tiene 176.50 gr, seguidamente por la

variedad Aisha con 156.25 gr, y la variedad Lojain de 150.50 gr, y Balsam con 143.00 gr.

CUADRO N° 40

Análisis de varianza peso de fruto (gr)

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Bloque	39.69	3	13.23	0.02	0.9961
Tratamiento	2473.19	3	824.40	1.20	0.3628
Error	6163.06	9	684.78		
Total	8675.94	15			

Fuente: Elaboración propia

CV=16.71%

Test: Duncan

Tratamiento	Medias	N	E.E.	Agrupamiento
Sharifa	176.50	4	13.08	A
Aisha	156.25	4	13.08	B
Lojain	150.50	4	13.08	C
Balsam	143.00	4	13.08	D

Se muestra el resultado del análisis de varianza para la variable peso de fruto entre tratamientos, se puede mostrar que existe diferencias significativas estadísticamente a uno de los niveles del 5% para ello se realiza la prueba de Duncan, que la variedad Sharifa supera al resto de la variedades en estudio, seguido por el la variedad Aisha, seguidamente por Sharifa, quedando en el ultimo la variedad Balsam.

4.5.4. Peso de fruto 04/11/2014 y 11/11/2014

CUADRO N° 41

Evaluación peso de fruto cuarta cosecha (gr)

Tratamiento	Bloque				Promedio
	I	II	III	IV	
Balsam	121	135	92	98	111.5
Aisha	110	114	99	112	110.0
Sharifa	93	116	113	106	107.0
Lojain	109	96	81	96	95.5

Fuente: Elaboración propia

En el **cuadro 41**, los promedios de las variables analizadas en el cual se puede notar que existen diferencias en las medias entre tratamientos, las cuales se puede determinar el mayor peso de fruto (gr), que la variedad Balsam tiene 111.5 gr, seguidamente por la variedad Aisha con 110.0 gr, y la variedad Sharifa de 107.0 gr, y Lojain con 95.5 gr.

CUADRO N° 42

Análisis de varianza peso de fruto (gr)

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Bloque	550.00	3	183.33	1.34	0.3222
Tratamiento	858.50	3	286.17	2.09	0.1721
Error	1233.50	9	137.06		
Total	2642.00	15			

Fuente: Elaboración propia

CV=11.15%

Test: Duncan Alfa=0.05

Tratamiento	Medias	N	E.E.	Agrupamiento
Balsam	111.5	4	5.85	A
Aisha	110.0	4	5.85	B
Sharifa	107.0	4	5.85	B
Lojain	95.5	4	5.85	C

Se muestra el resultado del análisis de varianza para la variable peso de fruto entre tratamientos, se puede mostrar que existe diferencias significativas estadísticamente a uno de los niveles del 5% para ello se realiza la prueba de Duncan, que la variedad Balsam supera al resto de la variedades en estudio, seguido por el la variedad Aisha, seguidamente por Aisha, quedando en el ultimo la variedad Lojain.

4.5.5. Peso de fruto 11/11/2014 y 18/11/2014

CUADRO N° 43

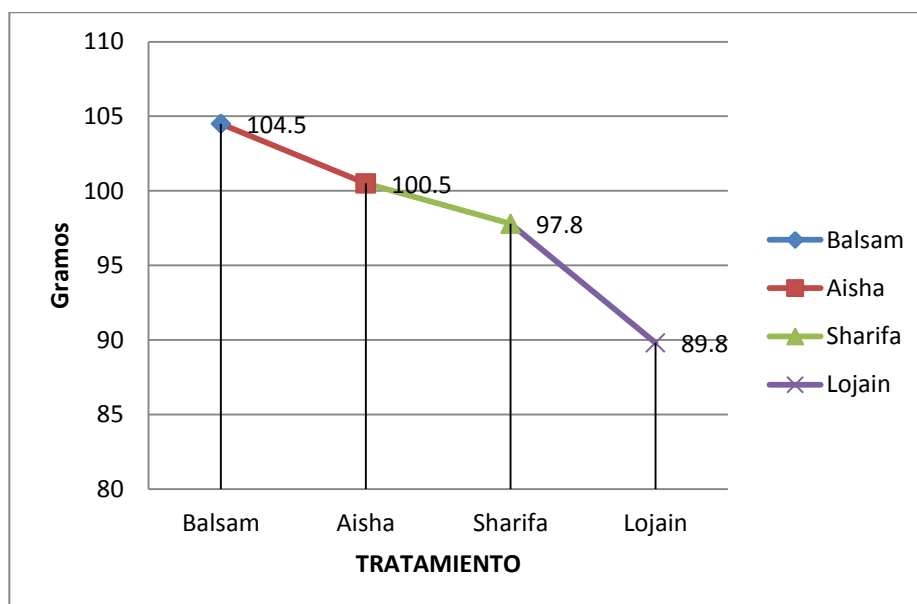
Evaluación peso de fruto quinta cosecha (gr)

Tratamiento	Bloque				Promedio
	I	II	III	IV	
Balsam	99	102	94	107	100.5
Aisha	104	106	99	109	104.5
Sharifa	95	109	89	98	97.8
Lojain	88	97	84	90	89.8

Fuente: Elaboración propia

GRAFICO N° 07

Peso de fruto (Quinta cosecha)



Fuente: Elaboración propia

En el **cuadro 43**, los promedios de las variables analizadas en el cual se puede notar que existen diferencias en las medias entre tratamientos, las cuales se puede determinar el mayor peso de fruto (gr), que la variedad Aisha tiene 104.5 gr, seguidamente por la variedad Balsam con 100.5 gr, y la variedad Sharifa de 97.8 gr, y Lojain con 89.8 gr.

CUADRO N° 44

Análisis de varianza peso de fruto (gr)

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Bloque	334.75	3	111.58	9.41	0.0039
Tratamiento	466.25	3	155.42	13.10	0.0012
Error	106.75	9	11.86		
Total	907.75	15			

Fuente: Elaboración propia

CV= 3.51%

Test: Duncan

Tratamiento	Medias	N	E.E.	Agrupamiento	
Aisha	104.50	4	1.72	A	
Balsam	100.50	4	1.72	A	B
Sharifa	97.75	4	1.72		B
Lojain	89.75	4	1.72		C

Se muestra el resultado del análisis de varianza para la variable peso de fruto entre tratamientos, se puede mostrar que existe diferencias significativas estadísticamente a uno de los niveles del 5% para ello se realiza la prueba de Duncan, que la variedad Aisha supera al resto de la variedades en estudio, seguido por la variedad Balsam, seguidamente por Sharifa, quedando en el ultimo la variedad Lojain.

4.5.6. Peso de fruto por bloque

CUADRO N° 45

Evaluación peso de fruto por bloque (gr)

Bloque	Tratamientos			
	Balsam	Aisha	Sharifa	Lojain
I	138	167	162	128
II	141	160	153	148
III	145	142	157	107
IV	137	171	141	128
Total	561	640	613	511
N° Obser	4	4	4	4
Promedio	140	160	153	128

Fuente: Elaboración propia

En el **cuadro 45** los promedios de las variables analizadas en el cual se puede notar que existen diferencias Significativas en las medias entre bloque, las cuales se puede determinar el mayor peso de fruto (gr), que la variedad Aisha tiene 160 gr, en promedio seguidamente por la variedad Sharifa con 153 gr, y la variedad Balsam de 97.8 gr, y Lojain con 128 gr.

CUADRO N° 46

Análisis de varianza peso de fruto por bloque (gr)

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Bloque	388.19	3	129.40	0.95	0.4568
Tratamiento	2451.19	3	817.06	6.00	0.0157
Error	1226.06	9	136.23		
Total	4065.44	15			

Fuente: Elaboración propia

CV=8.03

Test: Duncan

Tratamiento	Medias	N	E.E.	Agrupamiento
Aisha	160	4	5.84	A
Sharifa	153	4	5.84	B
Balsam	140	4	5.84	C
Lojain	128	4	5.84	D

Se muestra el resultado del análisis de varianza para la variable peso de fruto entre Bloques, se puede mostrar que existe diferencias significativas estadísticamente a uno de los niveles del 5% para ello se realiza la prueba de Duncan, que la variedad Aisha supera al resto de la variedades en estudio, seguido por el la variedad Sharifa, seguidamente por Balsam, quedando en el ultimo la variedad Lojain.

4.6. DIAMETRO DE FRUTO

4.6.1. Diámetro de fruto durante la primera cosecha 13/10/2014

CUADRO N° 47

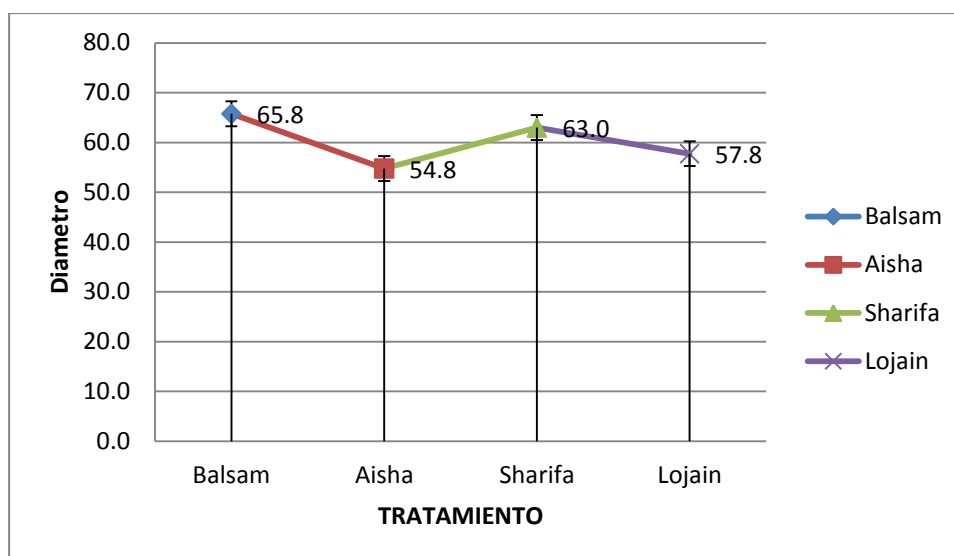
Evaluación diámetro de fruto

Tratamiento	Bloque				Promedio
	I	II	III	IV	
Balsam	57	62	66	63	62.00
Aisha	46	54	62	59	55.25
Sharifa	56	60	56	58	57.50
Lojain	62	45	59	63	57.25

Fuente: Elaboración propia

GRAFICO N° 08

Diámetro de fruto



Fuente: Elaboración propia

En el **cuadro 47**, los promedios de las variables analizadas en el cual se puede notar que existen diferencias en la medias entre tratamientos, las cuales se puede determinar el mayor diámetro de fruto en mm, que la variedad Balsam tiene 62.00 mm, seguidamente por la variedad

Aisha con 55.25 mm, y la variedad Aisha de 57.50 mm, y Lojain con 57.25 mm.

CUADRO N° 48

Análisis de varianza diámetro de fruto

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Bloque	121.00	3	40.33	1.26	0.3443
Tratamiento	97.50	3	32.50	1.02	0.4294
Error	287.50	9	31.94		
Total	506.00	15			

Fuente: Elaboración propia

CV=9.74%

Test: Duncan

Tratamiento	Medias	N	E.E.	Agrupamiento
Balsam	62.00	4	2.83	A
Sharifa	57.50	4	2.83	B
Lojain	57.25	4	2.83	B
Aisha	55.25	4	2.83	B C

Se muestra el resultado del análisis de varianza para la variable diámetro de fruto en mm, entre tratamientos, se puede mostrar que no hay diferencias significativas estadísticamente a uno de los niveles del 5% para ello se realiza la prueba de Duncan, que la variedad Balsam supera al resto de la variedades en estudio, seguido por el la variedad Sharifa, seguidamente por Lojain, quedando en el ultimo la variedad Aisha.

4.6.2. Diámetro de fruto durante la segunda cosecha 20/10/2014

CUADRO N° 49

Evaluación diámetro de fruto

Tratamiento	Bloque				Promedio
	I	II	III	IV	
Balsam	65	62	67	69	65.75
Aisha	58	52	45	64	54.75
Sharifa	63	71	62	56	63.00
Lojain	49	56	60	66	57.75

Fuente: Elaboración propia

En el **cuadro 49**, los promedios de las variables analizadas en el cual se puede notar que existen diferencias en las medias entre tratamientos, las cuales se puede determinar el mayor diámetro de fruto en mm, que la variedad Balsam tiene 65.75 mm, seguidamente por la variedad Sharifa con 63.00 mm, y la variedad Lojain con 57.75 mm, y Aisha con 54.75 mm.

CUADRO N° 50

Análisis de varianza diámetro de fruto

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Bloque	70.19	3	23.40	0.50	0.6922
Tratamiento	297.19	3	99.06	2.11	0.1688
Error	22.06	9	46.90		
Total	89.44	15			

Fuente: Elaboración propia

CV=11.35%

Test: Duncan

Tratamiento	Medias	N	E.E.	Agrupamiento
Balsam	65.75	4	3.42	A
Sharifa	63.00	4	3.42	A
Lojain	57.75	4	3.42	B
Aisha	54.75	4	3.42	B C

Se muestra el resultado del análisis de varianza para la variable diámetro de fruto en mm entre tratamientos, se puede mostrar que no hay diferencias significativas estadísticamente a uno de los niveles del 5% para ello se realiza la prueba de Duncan, que la variedad Balsam supera al resto de la variedades en estudio, seguido por el la variedad Aisha, seguidamente por Sharifa, quedando en el ultimo la variedad Lojain.

4.6.3. Diámetro de fruto durante la tercera cosecha 13/10/2014

CUADRO N° 51

Evaluación diámetro de fruto

Tratamiento	Bloque				Promedio
	I	II	III	IV	
Balsam	56	44	49	57	51.50
Aisha	47	51	42	45	46.25
Sharifa	49	62	66	52	57.25
Lojain	52	55	56	48	52.75

Fuente: Elaboración propia

En el **cuadro 51**, los promedios de las variables analizadas en el cual se puede notar que existen diferencias en las medias entre tratamientos, las cuales se puede determinar el mayor diámetro de fruto en mm, que la variedad Sharifa tiene 57.25 mm, seguidamente por la variedad Lojain con 52.75 mm, y la variedad Balsam de 51.50 mm, y Aisha con 46.25 mm.

CUADRO N° 52

Análisis de varianza diámetro de fruto

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Bloque	23.19	3	7.73	0.19	0.9005
Tratamiento	245.69	3	81.90	2.01	0.1826
Error	366.06	9	40.67		
Total	634.94	15			

Fuente: Elaboración propia

CV=12.28%

Test: Duncan

Tratamiento	Medias	N	E.E.	Agrupamiento
Sharifa	57.25	4	3.19	A
Lojain	52.75	4	3.19	B
Balsam	51.50	4	3.19	B
Aisha	46.25	4	3.19	C

Se muestra el resultado del análisis de varianza para la variable peso de fruto entre tratamientos, se puede mostrar que hay diferencias significativas estadísticamente a uno de los niveles del 5% para ello se realiza la prueba de Duncan, que la variedad Sharifa supera al resto de la variedades en estudio, seguido por el la variedad Lojain, seguidamente por Balsam, quedando en el ultimo la variedad Aisha.

4.6.4. Diámetro de fruto durante la cuarta cosecha 13/10/2014

CUADRO N° 53

Evaluación diámetro de fruto

Tratamiento	Bloque				Promedio
	I	II	III	IV	
Balsam	29	34	31	28	30.5
Aisha	24	28	25	31	27.0
Sharifa	28	30	24	27	27.3
Lojain	21	26	28	25	25.0

Fuente: Elaboración propia

En el **cuadro 53**, los promedios de las variables analizadas en el cual se puede notar que existen diferencias en las medias entre tratamientos, las cuales se puede determinar el mayor diámetro de fruto (mm), que la variedad Balsam tiene 30.5 mm, seguidamente por la variedad Sharifa con 27.3 mm, y la variedad Aisha de 27.0 mm, y Lojain 25.0 mm.

CUADRO N° 54

Análisis de varianza categoría de fruto

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Bloque	62.19	3	20.73	2.98	0.0888
Tratamiento	33.19	3	11.06	1.59	0.2587
Error	62.56	9	6.95		
Total	157.94	15			

Fuente: Elaboración propia

CV=9.61%

Test: Duncan

Tratamiento	Medias	N	E.E.	Agrupamiento
Balsam	30.5	4	1.32	A
Sharifa	27.3	4	1.32	B
Aisha	27.0	4	1.32	B
Lojain	25.0	4	1.32	C

Se muestra el resultado del análisis de varianza para la variable diámetro de fruto en (mm), entre tratamientos, se puede mostrar que existe diferencias significativas estadísticamente a uno de los niveles del 5% para ello se realiza la prueba de Duncan, que la variedad Balsam supera al resto de la variedades en estudio, seguido por el la variedad Sharifa, seguidamente por Aisha, quedando en el ultimo la variedad Lojain.

4.6.5. Diámetro de fruto durante la quinta cosecha 13/10/2014

CUADRO N° 55

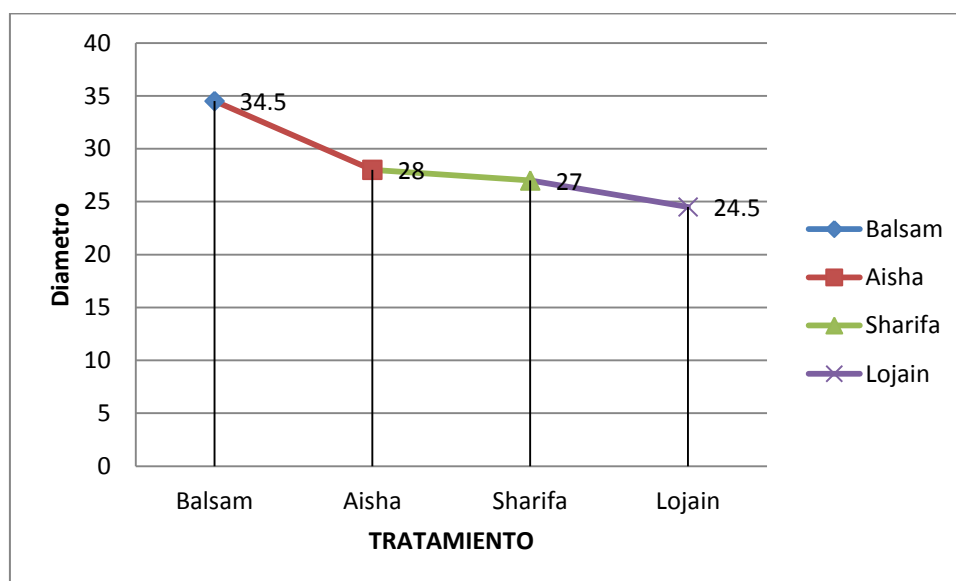
Evaluación diámetro de fruto

Tratamiento	Bloque				Promedio
	I	II	III	IV	
Balsam	34	31	38	35	34.5
Aisha	27	32	29	24	28.0
Sharifa	28	24	29	27	27.0
Lojain	26	24	25	23	24.5

Fuente: Elaboración propia

GRAFICO N° 09

Diámetro de fruto



Fuente: Elaboración propia

En el **cuadro 55**, los promedios de las variables analizadas en el cual se puede notar que existen diferencias en las medias entre tratamientos, las cuales se puede determinar el diámetro de fruto (mm), que la variedad Balsam tiene 34.5 mm, seguidamente por la variedad Aisha con 28.0 mm, y la variedad Sharifa de 27.0 mm, y Lojain con 24.5 mm.

CUADRO N° 56

Análisis de varianza diámetro de fruto

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Bloque	218.00	3	76.67	11.47	0.0020
Tratamiento	21.00	3	7.00	1.11	0.3965
Error	57.00	9	6.33		
Total	296.00	15			

Fuente: Elaboración propia

CV=8.83%

Test: Duncan

Tratamiento	Medias	N	E.E.	Agrupamiento
Balsam	34.5	4	1.26	A
Sharifa	28.00	4	1.26	B
Aisha	27.00	4	1.26	B
Lojain	24.5	4	1.26	C

Se muestra el resultado del análisis de varianza para la variable diámetro de fruto en (mm), entre tratamientos, se puede mostrar que si existe diferencias significativas estadísticamente a uno de los niveles del 5% para ello se realiza la prueba de Duncan, que la variedad Balsam supera al resto de la variedades en estudio, seguido por el la variedad Sharifa, seguidamente por Aisha, quedando en el ultimo la variedad Lojain.

4.7. PESO DE FRUTO PROMEDIO (gr)

CUADRO N° 57

Peso de fruto promedio (gr), durante la primera cosecha 13/10/2014

N°	Balsam	Aisha	Sharifa	Lojain
1	182	169	106	191
2	176	203	92	176
3	161	104	145	101
4	132	192	225	142
5	97	167	128	151
6	102	192	170	143
7	142	139	102	157
8	143	159	129	150
9	158	196	207	133
10	197	220	172	95
11	164	170	169	132
12	185	145	209	165
13	146	136	132	176
14	153	170	183	99
15	99	215	122	141
16	145	172	100	103
17	135	154	184	161
18	102	176	204	126
19	132	181	179	97
20	105	168	123	100
TOTAL	2856	3428	3081	2739
PROMEDIO	142.8	171.4	154.05	136.95

Fuente: Elaboración propia

En el cultivo de tomate tenemos **Clase: Extra", Clase I y Clase II**; estos se categorizan dependiendo al peso, forma, tamaño y uniformidad dependiendo a la variedad.

4.8. CLASIFICACION DE FRUTO EN DIAMETRO

Datos promedios obtenidos en la Primera cosecha, en campo, el 13 de setiembre del 2014 a los 95 (dd/t) en las variedades Balsam y Sharifa, mientras Aisha y Lojain a los 105 (dd/t) el 20 de setiembre del 2014.

CUADRO N° 58

Clasificación de frutos en diámetro

N°	BALSAN	AISHA	SHARIFA	LOJAIN
1	70	47	64	62
2	62	49	69	45
3	75	63	56	59
4	68	48	64	64
5	52	61	59	56
6	67	53	71	43
7	67	45	52	60
8	72	52	56	39
9	62	55	61	49
10	69	57	62	44
11	62	43	68	56
12	65	46	42	61
13	73	51	51	45
14	65	62	56	39
15	67	42	63	60
16	62	65	50	54
17	51	54	59	37
18	66	45	61	42
19	53	55	60	54
20	54	49	53	53
TOTAL	1282	1042	1177	1022
PROMEDIO	64.1	52.1	58.85	51.1

Fuente: Elaboración propia

La clasificación del diámetro del fruto promedio al azar de cada variedad Durante la primera cosecha es (mm). Para el tratamiento en estudio como es Balsam, Aisha, Sharifa, Lojain.

CUADRO N° 59

Clasificación de fruto

Clasificación	Diámetro de fruto (mm)
Calibre 1 (extra)	>82
Calibre 2 (primera)	67 a 82
Calibre 3 (segunda)	57 a 67
Calibre 4 (tercera)	47 a 57
Calibre 5 (cuarta)	40 a 47

Fuente: Adaptado por Escobar y Lee (2001).

4.9. RENDIMIENTO TOTAL DEL TRATAMIENTO

CUADRO N° 60

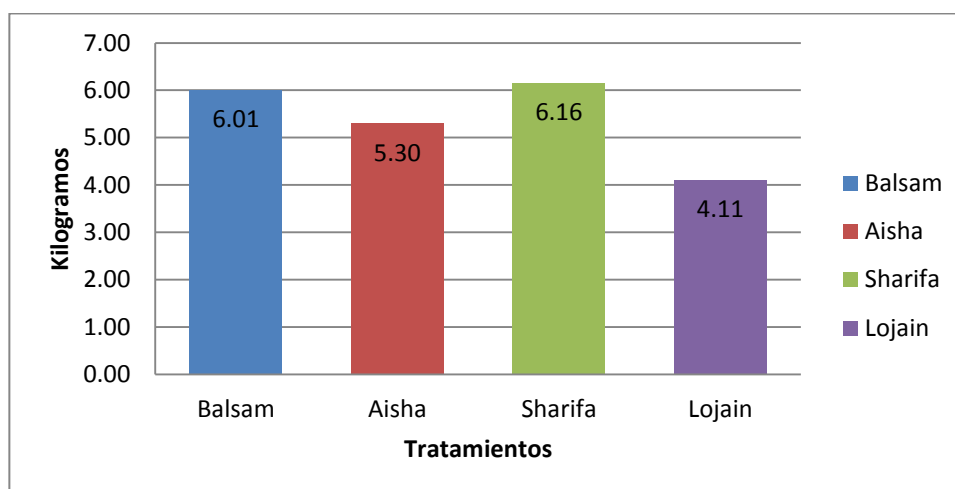
Resumen de cuadros de variables

Variedad	Número de plantas	Peso de fruto promedio (gr)	Número de fru/pta	Rdto/pta (Kg)	Rdto/ Total/var (Kg)	Número de Días al 1er Corte
Sharifa	112	154	40	6.16	690	95
Balsam	112	143	42	6.10	673	95
Aisha	112	171	31	5.30	594	105
Lojain	112	137	30	4.11	460	105

Fuente: Elaboración propia

GRAFICO N° 10

Rendimiento por planta (kg)

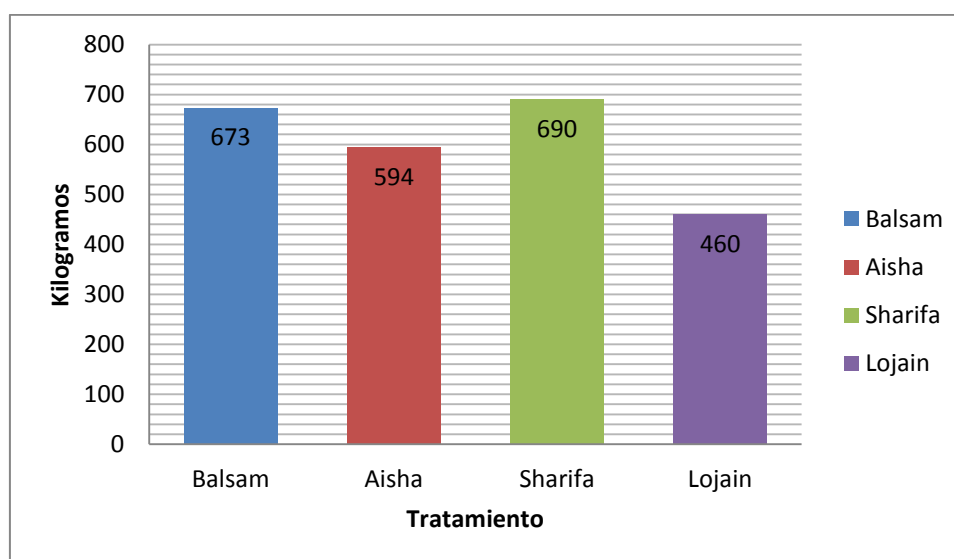


Fuente: Elaboración propia

Al evaluar el rendimiento presentó diferencia entre las variedades en experimento, La variedad Sharifa con 6.16 kg/planta, rendimiento total es de 690 kilos, seguidamente por la variedad Balsam con 6.01 kg/planta, rendimiento total es de 673 kilos y la variedad Aisha con 5.30 kg/planta y rendimiento total es 594 kilos por último la variedad Lojain con 4.11 kg/planta y un total es de 460 kilos.

GRAFICO N° 11

Rendimiento Total por bloque



Fuente: Elaboración propia

Al evaluar el rendimiento total por bloque acumulado, nos indica que la producción en el tratamiento de la variedad Sharifa presenta los mejores resultados de rendimiento 690 kg/total por bloque (Cuadro 53), en cuanto la variedad Balsam tuvo un rendimiento de 673 kg. Colocándolo como el segundo mejor en rendimiento (grafico. N° 11). En tercer lugar está la variedad Aisha con un rendimiento de 594 kg/total por bloque, mientras la variedad Lojain en último es de 460 kg /por bloque

4.10. RENTABILIDAD ECONÓMICA Y FINANCIERA

Y para la determinación, cuál de las variedades evaluadas tuvo relevancia económica se utilizó el análisis de presupuestos parciales, el análisis se realizó a través de los siguientes análisis. (Anexo N° 01)

CUADRO N° 61

Análisis de la rentabilidad económica en Global

Descripción	Precio en Kg.	Costo en S/	Total
Rendimiento total Aisha	-	Kg	2417
Precio de venta Kg	S/	-	2.5
Valor bruto de la producción	S/	-	6042.5
Sub Total de costo variable	S/	-	3373
Sub Total de costo fijo	S/	-	505.95
Costo total	S/	-	3878.95
Utilidad bruta	S/	-	2163.55
Rentabilidad	S/	-	0.56
Costo unitario	S/	-	1.6

Fuente: Elaboración propia

El área de trabajo fue de 256 m² y el precio de tomate en kilos en chacra es de s/ 2.50 sol. Lo cual indica que es rentable, producir tomates bajo condiciones protegidas.

4.10.1. Rentabilidad económica y financiera para cada tratamiento

CUADRO N° 62

Rentabilidad económica para la variedad Balsam

Descripción	Precio en Kg.	Costo en S/	Total
Rendimiento total Aisha	-	Kg	673
Precio de venta Kg	S/	-	2.5
Valor bruto de la producción	S/	-	1682.5
Sub Total de costo variable	S/	-	843.3
Sub Total de costo fijo	S/	-	126.5
Costo total	S/	-	969.8
Utilidad bruta	S/	-	712.7
Rentabilidad	S/	-	0.73
Costo unitario	S/	-	1.44

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° 63**Rentabilidad económica para la variedad Aisha**

Descripción	Precio en Kg	Costo en S/	Total
Rendimiento total Aisha	-	Kg	594
Precio de venta Kg	S/	-	2.5
Valor bruto de la producción	S/	-	1485
Sub Total de costo variable	S/	-	843.3
Sub Total de costo fijo	S/	-	126.5
Costo total	S/	-	969.8
Utilidad bruta	S/	-	515.2
Rentabilidad	S/	-	0.53
Costo unitario	S/	-	1.63

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° 64**Rentabilidad económica para la variedad Sharifa**

Descripción	Precio en Kg.	Costo en S/	Total
Rendimiento total Aisha	-	Kg	690
Precio de venta Kg	S/	-	2.5
Valor bruto de la producción	S/	-	1725
Sub Total de costo variable	S/	-	843.3
Sub Total de costo fijo	S/	-	126.5
Costo total	S/	-	969.8
Utilidad bruta	S/	-	755.2
Rentabilidad	S/	-	0.78
Costo unitario	S/	-	1.41

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° 65

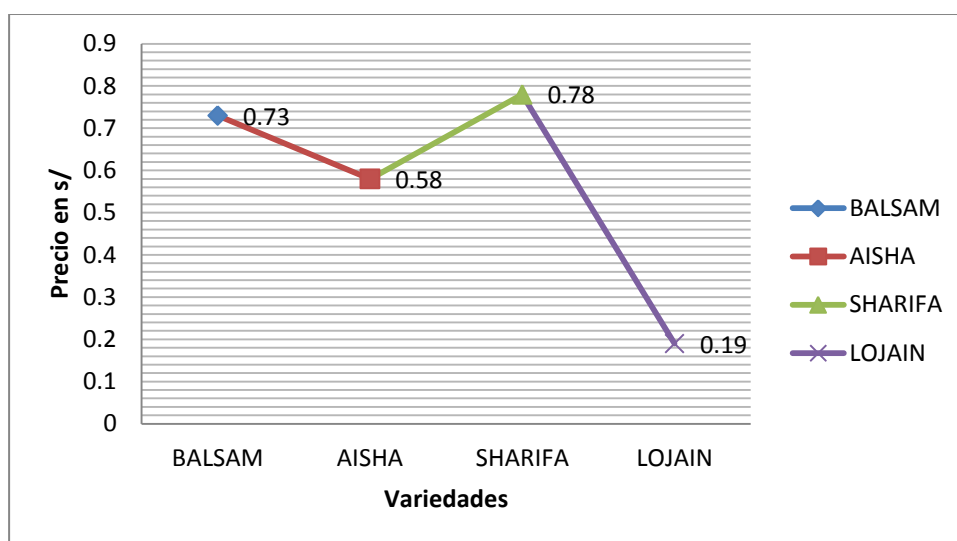
Rentabilidad económica para la variedad Lojain

Descripción	Precio en Kg	Costo en S/	Total
Rendimiento total Aisha	-	Kg	460
Precio de venta Kg	S/	-	2.5
Valor bruto de la producción	S/	-	1150
Sub Total de costo variable	S/	-	843.3
Sub Total de costo fijo	S/	-	126.5
Costo total	S/	-	969.8
Utilidad bruta	S/	-	180.2
Rentabilidad	S/	-	0.19
Costo unitario	S/	-	2.11

Fuente: Elaboración propia

GRAFICO N° 11

Rentabilidad económica



Fuente: Elaboración propia

En el grafico se muestra la rentabilidad económica de producción de las cuatro variedades en experimento, la variedad Sharifa alcanza S/ 0.78 seguido por Balsam S/ 0.73 y Aisha S/ 0.58 y por último la variedad Lojain S/ 0.19.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. El tratamiento con mayor rendimiento obtenido bajo condiciones de invernadero es la variedad Sharifa, con una mayor producción en frutos, menos trabajo en cuestiones de manejos culturales, como podas; lo que beneficia en menos mano de obra, también fue la de mejor resistencia a plagas, enfermedades y deficiencias.
2. Se obtuvo la altura de la planta de cada variedad, determinando que la de mayor altura es la variedad Sharifa con 82.8 cm, siguiendo la variedad Balsam con 77.5 cm, Lojain con 76.5 cm, Aisha 72.37 cm.
3. El experimento arrojó que la variedad con mayor número de flores por racimo por planta, es la variedad Sharifa, seguido Balsam y por atrás la variedad Aisha y por ultimo variedad Lojain.
4. La variable en estudio número de racimo por planta arrojó que la variedad con mayor número de frutos por racimo por planta, es la variedad Sharifa, seguido Balsam y por atrás la variedad Aisha y por ultimo variedad Lojain.
5. El de mayor peso de fruto, fue la variedad Aisha con un peso 171.4 gr, seguido por Sharifa con 154.05 gr, en tercer lugar se ubica la variedad Balsam 142.8 gr, y por ultimo Aisha 136.95 gr.
6. El promedio de fruto con mayor diámetro, resultó ser la variedad Balsam 0.641 mm, seguida por la variedad Sharifa con 0.58 mm y Aisha 0.52 mm, por ultimo Lojain 0.51 mm.

7. La variedad Aisha tuvo un buen resultado, con frutos de buen tamaño, pero le afectó la deficiencia de calcio. Si se hubiera logrado controlar ésta deficiencia a tiempo tal vez sería la de mejor resultado.
8. La variedad Lojain es la de menor resultado, con frutos de menor tamaño, así como una menor resistencia a enfermedades y deficiencias.
9. La variedad con mayor precocidad fue Balsam y Sharifa con 95 dd/t. mientras las variedades con menos precocidad fueron Aisha y Lojain.
10. El de mayor rentabilidad económica y financiera en el trabajo de investigación es la variedad Sharifa con 0.78.

RECOMENDACIONES

De acuerdo al trabajo de investigación la variedad Sharifa es el de mayor rendimiento.

1. se recomienda que sea usada por los productores ya que es una variedad que presenta menor actividades de manejos culturales y tiene mayor rentabilidad económica y su alto potencial agronómico.
2. Realizar trabajos de investigaciones dirigidas a la medición de los parámetros de la dureza del agua para riego en el invernadero del C.I.P Santo Tomas- pachachaca.

BIBLIOGRAFIA

1. **Agripac. (2000).** Producción de tomate bajo cubierta. Imp. Prensa Ambato Quito, Ecuador. 27 p.
2. **Arcy, W.G.; (1979).** The clasification of the Solanaceae. En: "Hawkes, J. G.; Lester, R. N.; Skelding, A. D. (Eds). The Biology and Taxonomy of the Solanaceae. Academic Press, New York & London": p. 3-47
3. **Azrom. (2004).** Invernaderos, innovaciones agrícolas. Israel. 41 p.
4. **Bruzón, S. 2000.** La producción de tomate bajo invernadero. Revista Asiava. No. 56. p. Palmira. 21-22.
5. **Cásseres E. (1981).** Producción de Hortalizas. 3ra. Edición. IICA. San José, Costa Rica.
6. **Castro, M. (1991).** Efecto de la densidad de plantas, el raleo de frutos y poda de racimos sobre la producción del tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Taller de Licenciatura Agr. Quillota, Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía. 76p.
7. **Cruces C. R (1990).** Lo que Mexico apporto al Mundo. Edit. Panorama. 2ª reimpresion. Mexico, D.F.pp. 61-64.
8. **Elizondo, R. (1999).** Evaluación técnica de diferentes tipos de deshoje y determinación de su influencia en la rentabilidad del tomate cultivado para primor, variedad FA-144, en invernadero frío. Taller de Licenciatura Agr. Quillota, Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía. 56p.
9. **Epstein, E.; Bloom, A.J. (2005).** Nutrición Mineral de las Plantas: Principios y Perspectivas, 2nd ed. Sunderland, Mass.: Sinauer. p. 400.

- 10. Esquinas - Alcázar J. y F. V. Nuez. (2001).** Situación taxonómica, domesticación y difusión del tomate. In: El Cultivo del Tomate. F. Nuez. Mundi Prensa. España pp. 13-42.
- 11. FAO, IFA, (1992)** *World Fertilizer use Manual*, IFA, París, 632p.
- 12. Flores, I. (1986).** *Cultivos de Hortalizas*. Monterrey, Mexico: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. División de Ciencias Agropecuarias y Marítimas. Departamento de Agronomía. 170 p.
- 13. Fuentes, Luis. (1998)** Técnicas de Riego. 3ª ed. Madrid, España. Ediciones Mundi Prensa. 515 p
- 14. Gordon, H:R; Bander, J. (1979).** Horticultura. Trad. Por Flor A. Bellomo López, México, ART. 727 p.
- 15. Guenkov G. (1974).** Fundamentos de la Horticultura Cubana. Instituto Cubano del Libro. La Habana, Cuba.
- 16. Ho, L. (1996).** Tomato In: Zamski, E.; Schaffer, A. eds. Photoassimilate distribution in plant and crops. New York, Marcel Dekker, Inc. pp. 709-728.
- 17. Huerres C. y Carballo N. (1988).** cultivo de tomate y pimiento. Pueblo y educación. La Habana, Cuba. p. 30.
- 18. INTA, (1999).** (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria). Cultivo de tomate. Guía tecnológica del tomate. ed. Henner Obregón Nº 22 Managua, Nicaragua. p. 55.
- 19. Jaramillo N, J. E. y Atehortua L. (2002).** *El poder de los vegetales*. Rionegro, Antioquia: Fondo Nacional de fomento Hortifrutícola.

Asociacion Hortifruticola de Colombia. Corporacion Colombiana de Investigacion Agropecuaria, Corpoica, C.I. La Selva. 64 p.

- 20. Jaramillo N, J.E.; Rodríguez V.P.; Guzmán A.M.; Zapata C; M.A. (2006).** Investigación en la producción de hortalizas bajo condiciones protegidas (Proyecto Piloto). Informe Final Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. CORPOICA, C.I. La Selva. 54 p. Rio negro, Antioquia.
- 21. Jaramillo, J. N.; Rodriguez, V. P.; Zapata, M.; Guzman, M.; Rengifo, T. (2007).** *Buenas Prácticas Agrícolas para la producción de tomate bajo condiciones protegidas*. FAO, Gobernacion de Antioquia –Mana–, Convenio FAOMANA: Proyecto de Seguridad Alimentaria y Buenas Practicas Agricolas para el Sector Rural en Antioquia, Proyectos UTF/COL/027/COL, TCP/ COL/3101. Corporacion Colombiana de Investigacion Agropecuaria, Corpoica, Centro de Investigacion La Selva. 313 p.
- 22. Jaramillo, J.; Rodríguez P.V.; Guzmán M.A. y Zapata M.A. (2006)** “El cultivo de tomate Bajo Invernadero”, en *Boletín Técnico*. Corpoica, Centro de Investigaciones la selva. Rionegro, Antioquia. 2006. 48 p.
- 23. Lobo M. A. y Jaramillo V. J. (1984).** Tomate. En: Hortalizas Manual de asistencia Técnica. Instituto Colombiano Agropecuario ICA. P. 41-47.
- 24. Lobo M., Medina C. I. (2001)** Variabilidad morfológica en el tomate pajarito (*lycopersicom esculentum* var *ceraciforme*), precursor del tomate cultivado. Revista Corpoica vol 3 nº 02.
- 25. Maroto, J.V. (1983).** Horticultura herbácea especial. Madrid, Mundi Prensa. 533 p.

- 26. Maynard D., N And Hochmuth G. J. (1997).** Knott's Handbook For Vegetable Growers. Fourht De. John Wiley & Sons, Inc. New York. USA.
- 27. Medina San Juan, J.A. (1979)** Riego por goteo (Teoría y practica). EDICIONES MUNDI-PRENSA, Madrid, 1979
- 28. Nuez, Fernando. (1995).** El cultivo de tomate. Ed. Mundi prensa. Madrid. 224 p.
- 29. Nuño, R. (2007).** Manual de producción de tomate rojo bajo condiciones de invernadero para el valle de Mexicali, Baja California. México, Produce Fundación; GobBC Gobierno del Estado. 34 p.
- 30. Pérez J. (2008).** CENTA (Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal) Guía técnica de cultivo de tomate; El Salvador.
- 31. Richard G. Snyder, (1914).** Guia de cultivo de tomate en invernadero Truck Crops Branch Experiment Station. Publicado; El Servicio de Extensión de la Universidad Estatal de Mississippi. U.S.
- 32. Rick M., Ch. (1976).** Tomato. In: Evolution of Crop Plants. Edited by N. W. Simmonds. Longman. London & New York.
- 33. Rodríguez, R.; Tabares, J.M.; Medina, J.A. (2001).** Cultivo moderno del tomate. 2da Reimp.
- 34. Sanches L. (2002)** Tomate como hortaliza más cultivada en invernaderos.

- 35. Suquilanda Valdivieso, M.B. (2003).** Producción orgánica de hortalizas en la sierra central del Ecuador. PUBLIASESORES. Quito, Ec. 21 p.
- 36. Tamaro, D. (1977).** Manual de horticultura. Trad. Por Arturo Caballero. 2 ed. Barcelona, Gustavo Gili. 510 p.
- 37. Wilsie P.C. (1966).** Cultivos, Aclimatación y Distribución. Editorial ACRIBIA. Zaragoza, España.
- 38. Zalom G. F. (1990).** Integrated Pest Management for Tomatoes. Third Ed. University of California. SIPMP. División of Agriculture and Natural Resource. Publication 3274. Oakland., CA. USA.
- 39. Zeidan, O. (2005).** *Tomato production under protected conditions.* Mashav, Cinadco, Ministry of Agriculture and Rural Development, Extension Service. Israel. 99 p.
- 40. Escobar, H. y R. Lee. (2001).** Producción de tomate bajo invernadero. Cuadernos del Centro de Investigaciones y Asesorías Agroindustriales CIIA. Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, Bogotá. pp. 113-117.
- 41. TRADE MAP (2011).** Trade Statistics For International Business Development <http://www.trademap.org/> (Consultada en Julio 2015).BANCOMEXT Investigación de Mercado Tomate en Japón, Banco Nacional de Comercio exterior, S.N.C., Consejería Comercial en Japón. www.bancomext.com (Consultada en julio 2015).

SITIO WEB

Sitio Web <http://www.agromatic.es/wp-content/uploads/2012/09/tutorado.jpg>

Sitio Web <http://www.fao.org/docrep/005/s8630s/s8630s00.htm#Contents>

Sitio Web <http://articulos.infojardin.com/huerto/cultivo-tomate-tomates.htm>

Sitio Web <http://www.fertilizer.org>

Sitio Web <http://www.trademap.org>

ANEXO

ANEXO N° 01

PRESUPUESTO

COSTO DE PRODUCCION				
RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO S/	COSTO TOTAL S/
1. LABORES				
1.1 Preparación del Terreno				360
Almacigo	Jornal	1	45	45
Subsolado	Jornal	2	45	90
Limpieza del invernadero	Jornal	2	45	90
Desinfección del invernadero	Jornal	1	45	45
Desinfección de sustrato	Jornal	2	45	90
1.2 Riego				45
Riego	Jornal	1	45	45
1.2 Aporque				180
Primer aporque	Jornal	2	45	90
Segundo aporque	Jornal	2	45	90
1.2 Poda de hojas				90
Poda de hojas	Jornal	2	45	90
1.2 Tutorio				180
Tutorio en general	Jornal	4	45	180
1.2 Cosecha				180
Cosecha	Jornal	4	45	180
2. MATERIALES				1098
Rafia	Rollo	5	10	50
Cicatrizante	Unid	5	18	90
Tijera de podar	Unid	4	35	140
Bandejas de Germinación	Unid	8	18	144
Fungicida Orgánico	Lt	1	34	34
Material biológico				
Semillas	Kg	1	640	640
3. LABORATORIO				140
Análisis de suelo	Muestra	1	70	70
Análisis de H2O	Muestra	1	70	70
4. OTROS COSTOS				1100
Vehículo	Pasaje	140	5	700
Vehículo	Flete	7	25	175
Agua	ANA	5	10	50
Energía	Electro	5	35	175
Sub Total de Costo Directos				3373
Imprevisto	5 %			168.65
Gastos Administrativo	10 %			337.3
COSTO TOTAL				3878.95

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N° 02

EVIDENCIA FOTOGRAFICA

FOTO N° 01

Vista panorámica del invernadero tipo túnel CIP. Santo Tomas



Fuente: Recopilación propia

FOTO N° 02

Preparación de camas



Fuente: Recopilación propia

FOTO N° 03

Almácigos de tomates variedad Lojain



Fuente: Recopilación propia

FOTO N° 04

Trasplante de plantines variedad Balsam



Fuente: Recopilación propia

FOTO N° 05

Mantenimiento del sistema de riego



Fuente: Recopilación propia

FOTO N° 06

Monitoreo: Días a la inflorescencia



Fuente: Recopilación propia

FOTO N° 07

Temperatura dentro del invernadero



Fuente: Recopilación propia

FOTO N° 08

Monitoreo: altura de la planta de tomate



Fuente: Recopilación propia

FOTO N° 09

Tutorado de la planta de tomate



Fuente: Recopilación propia

FOTO N° 10

Visita del asesor de tesis



Fuente: Recopilación propia

FOTO N° 11

Vista panorámica de la parcela experimental



Fuente: Recopilación propia

FOTO N° 12

Frutos en fase de maduración



Fuente: Recopilación propia

FOTO N° 13

Racimo de cinco frutos de tomate



Fuente: Recopilación propia

FOTO N° 14

Tutorado con hilos de rafia



F
Fuente: Recopilación propia

FOTO N° 15

Frutos de tomate en fase de maduración



Fuente: Recopilación propia

FOTO N° 16

Cosecha



Fuente: Recopilación propia

FOTO N° 17

Selección según peso y la variedad



Fuente: Recopilación propia

Foto: N° 18

Síntoma característico de deficiencia de calcio (Ca) en frutos



Fuente: Recopilación propia

Foto N° 19

Síntoma característico de deficiencia de magnesio (Mg)



Fuente: Recopilación propia

Foto N° 20

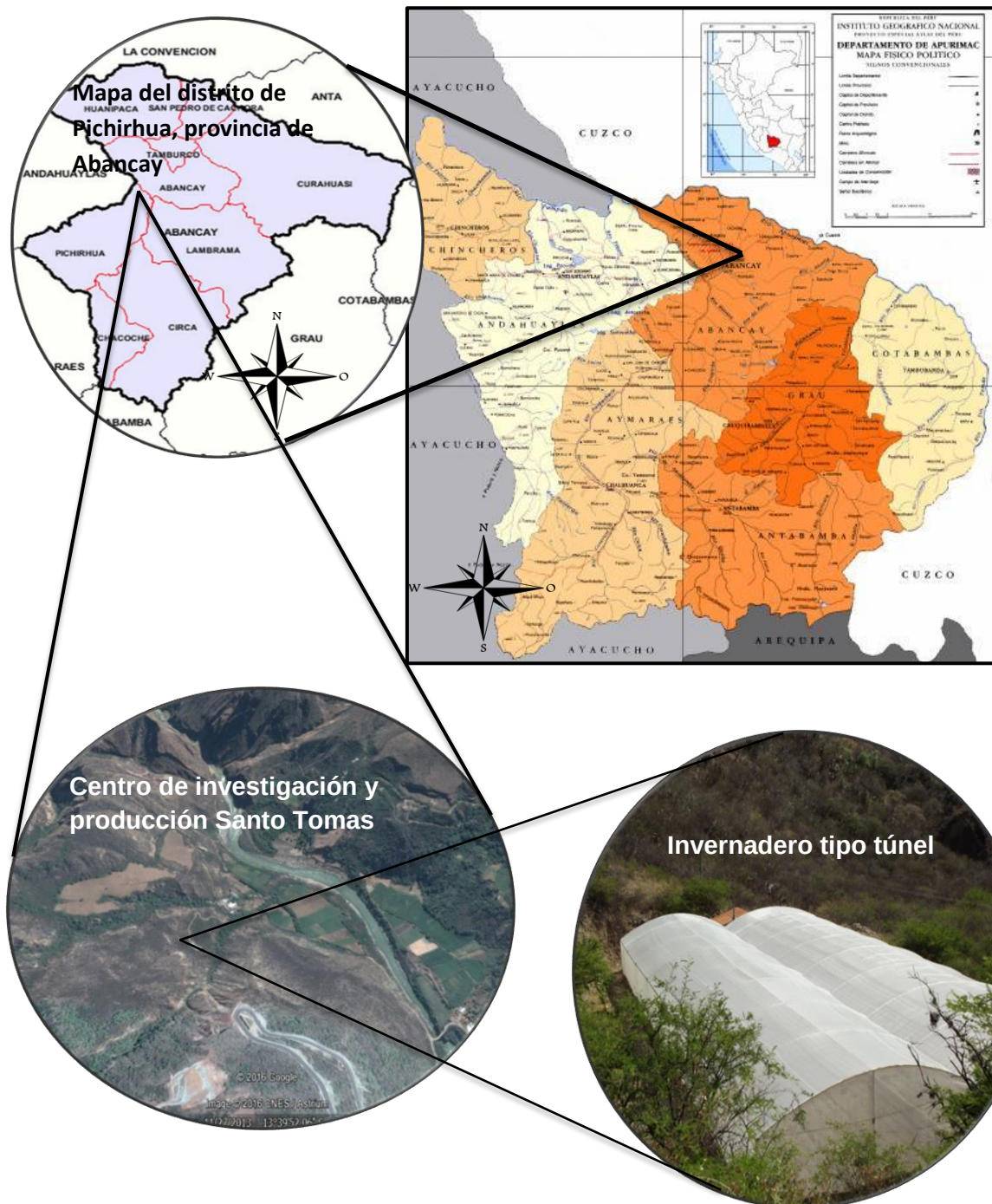
Mal formación en fruto



Fuente: Recopilación propia

ANEXO N° 03

MAPA DE UBICACIÓN



ANEXO N° 04

FUNDACION PARA EL DESARROLLO AGRARIO

Domicilio Fiscal: Jr. Camilo Carrillo 325 - Jesús María - Lima
Centro de Hidroponía: Av. La Molina s/n • La Molina - Lima
Teléfonos: 348-5359

Fecha: / 12 / 04 2014

Nombre: Hernan Ortiz Ascarza
D.N.I.: 44371477
Dirección: ABANCAY-APURIMAC

R.U.C. N° 20101259014

BOLETA DE VENTA

0251 - N° 0055663

Cuenta	Cantidad	DESCRIPCION	P. Unitario	IMPORTE
	1.00	Semilla Tomate LOJAIN (300 sem.)	90.00	90.00
	1.00	Semilla Tomate SHARIFA (300 sem.)	90.00	90.00
	1.00	Semilla Tomate BALSAM (300 sem.)	90.00	90.00
	1.00	Semilla Tomate AISHA (300 sem.)	90.00	90.00
	1.00	gastos de envío	10.00	10.00
Deposito BCP n° 080 3242				
SON: TRESCIENTOS SETENTA Y 00/100 NUEVOS SOLES				
CANCELADO			TOTAL	S/. 370.00

CHIFORMAS S.A. R.U.C. 20259402965
TELEFAX: 265-7188
AUT. N° 0357043021 F.I. 02-09-13
DEL 251-54001 AL 251-56000

Lima, 12 de 04 del 20 14

p. Fundación para el Desarrollo Agrario

USUARIO



ANEXO N° 05

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES



CARRERA PROFESIONAL DE AGRONOMIA

LABORATORIO DE SUELOS Y AGUAS

Dirección : Av. Peru N° 700 - Abancay Teléfono : 321559 -321263 Anexo 129

**RESULTADO DE ANÁLISIS DE SUSTRATO DE SUELO MAS
BAGAZO N° 034-2014**

DATOS GENERALES

NOMBRE: Hernán ORTIZ ASCARZA	Recibo N°0573107
DEPARTAMENTO : APURIMAC	PROVINCIA: ABANCAY
DISTRITO: PICHIRHUA	COMUNIDAD:
SECTOR: CIP SANTO TOMAS	Muestra N°01
INSUMO: SUSTRATO DE SUELO MAS BAGAZO	FECHA MUESTREO : 30-06-14

RESULTADOS

PRUEBAS	UNIDAD	RESULTADOS	INTERPRETACIÓN
pH		8.0	Moderadamente Alcalino
C.E.	mS/cm	0.273	Normal
Nitrógeno NO ₃ -N	ppm	12	Medio
Fósforo P ₂ O ₅	ppm	102.3	Alto
Potasio K ₂ O	ppm	207	Alto

Abancay, 09 de julio 2,014



Rosa Eufemia Marulanda
Ing. Rosa Eufemia Marulanda
RESPONSABLE DEL ÁREA DE SUELOS
LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS Y AGUAS

ANEXO N° 06

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS, FÍSICAS Y MATEMÁTICAS

Av. de la Libertad 722
Pabellón C - Of. 106

Apartado Postal 921 - Cusco Perú
Teléfono - fax - modem: 224831

UNIDAD DE PRESTACIONES DE SERVICIO DE ANALISIS QUIMICO DEPARTAMENTO ACADEMICO DE QUIMICA INFORME DE ANALISIS

ND1350-10-LAQ

SOLICITANTE

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES

CARRERA PROFESIONAL AGRONOMÍA

ABANCAY APURIMAC

MUESTRA

Agua: Riachuelo TINCOS

Pichirhua, Abancay

CIP Santo Tomás

FECHA DE ENTREGA DE MUESTRA

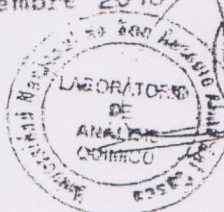
0/22/11/2010

RESULTADO ANALISIS FISICOQUIMICO

PH	8.05
C.L. mS/cm	450.00
Dureza ppm CaCO ₃	297.00
Calcio ppm	91.20
Magnesio ppm	74.72
Sodio ppm	32.40
Potasio ppm	5.20
Cloruros ppm	28.90
Sulfatos ppm	116.50
Bicarbonatos ppm	230.40
Hierro ppm	0.068
Boro ppm	0.026
Sólidos disueltos ppm	512.70

* Agua Apto para riego.

Cusco, 26 de Noviembre 2010



Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco
Banco de Prestaciones de Servicios Académicos

Periquillo Herrera Arceles
RESPONSABLE DEL LABORATORIO
DE ANALISIS QUIMICO