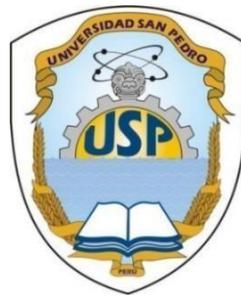


**UNIVERSIDAD SAN PEDRO**

**VICERRECTORADO ACADÉMICO**

**FACULTAD DE INGENIERIA**

**PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERIA AGRÓNOMA**



**Comparativo de rendimiento de tres híbridos de tomate  
(*Lycopersicon esculentum* Mill) en el valle del Santa, Ancash**

**2017**

***TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE INGENIERO  
AGRONOMO***

**Autor: Bach. Rubén Barrera Montoya**

**Asesor: Mg. Confesor Saavedra Quezada**

**CHIMBOTE – PERÚ**

**2020**

**Palabras clave:**

<b>Tema</b>	Rendimiento, híbridos
<b>Especialidad</b>	Ingeniería Agrónoma

**Key words**

<b>Topic</b>	Hybrid, Performance
<b>Speciality</b>	Agronomy Engineering

<b>Línea de Investigación</b>	Producción agrícola
<b>Área</b>	Ciencias agrícolas
<b>Sub Área</b>	Agricultura, silvicultura y pesca
<b>Disciplina</b>	Agronomía

**Comparativo de rendimiento de tres híbridos de tomate (*Lycopersicum  
esculentum* Mill) en el valle del Santa, Ancash 2017**

## RESUMEN

El presente trabajo investigativo tuvo como propósito evaluar de rendimiento de tres híbridos de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill), en el valle del Santa, Áncash en el año 2017. Esta investigación fue de tipo experimental y aplicada debido a que se realizó la manipulación de las variables en estudio con el fin de determinar la variación en el rendimiento de híbridos de tomate, proporcionando al agricultor alternativas más rentables, así como de introducir en el mercado productos con mejor calidad; para tal efecto se utilizó el diseño estadístico de Bloque Completamente al azar con cuatro tratamientos y un testigo distribuido al azar con cuatro repeticiones. Se concluye que respecto a las diferentes alturas de plantas de los híbridos en estudio, no presentan diferencia significativa entre tratamientos siendo estos estadísticamente iguales. Respecto al número de frutos cuajados por planta presenta una diferencia significativa entre los tratamientos; los híbridos Paracas y FX 332 son los más recomendables. Con respecto al rendimiento son estadísticamente iguales no habiendo referencias significativas

## ABSTRAC

The purpose of this research work was to evaluate the performance of three tomato hybrids (*Lycopersicum esculentum Mill*), in the Santa Valley, Ancash in 2017. This research was experimental and applied due to the calibration of the variables under study in order to determine the variation in the yield of tomato hybrids, modify more profitable alternatives to the farmer and introduce products with better quality on the market; For this purpose, the statistical design of the Block is completely randomized with four treatments and a randomized control with four repetitions. If you conclude what with respect to the different plant heights of the hybrids under study, we do not present a significant difference between treatments being these statistically equal. Respect for the number of fruit set per plant presents a significant difference between treatments; Paracas and FX 332 hybrids are the most recommended.

With respect to performance, they are statistically equal, with no statistically different differences.

## INDICE

Palabras claves	ii
Líneas de investigación	ii
Título	iii
Resumen	iv
Abstract	v
Introducción	01
Metodología de trabajo	14
Resultados	21
Análisis y discusión	26
Conclusiones y recomendaciones	27
Dedicatoria	28
Referencias bibliográficas	29
Anexos	36
Apéndices	38

## INDICE DE FIGURAS

Figura 01: Localización de la parcela experimental	14
Figura 02: Riego y distanciamiento entre surco	15
Figura 03: Aporque del cultivo	17
Figura 04: Fertilización de la parcela experimental	18
Figura 05: Cosecha de tomate	20
Figura 06: Diferencias entre altura de planta por parcela (en cm) de tomate.	22
Figura 07: Comparativo de producción de tomate	25

## INDICE DE TABLAS

Tabla 01: Tratamientos a considerar	14
Tabla 02: Altura de plantas por parcela (en cm) por tratamientos según bloques. Cultivo de tomate. Cambio Puente, Chimbote, 2018.	22
Tabla 03: Cálculo de la prueba ANOVA para verificar las diferencias entre altura de planta por parcela (en cm) de tomate.	22
Tabla 04: Número de fruto cuajado por planta por parcela por tratamientos según bloques. Cultivo de tomate. Cambio Puente, Chimbote, 2018.	23
Tabla 05: Cálculo de la prueba ANOVA para verificar las diferencias entre número de frutos cuajados por planta por parcela de tomate.	24
Tabla 06: Calculo de la prueba de Duncan para verificar cuál del número de frutos cuajados por plantas las parcelas de tomate es diferente	25
Tabla 07: Rendimiento por parcela (peso en kg) por tratamientos según bloques. Cultivo de tomate. Cambio Puente, Chimbote, 2018.	25
Tabla 08: Cálculo de la prueba ANOVA para verificar las diferencias entre Rendimiento medios por parcela (peso en kg) de tomate.	26

## I. INTRODUCCIÓN

Los antecedentes y fundamentación científica del presente trabajo se sustentan en las investigaciones como la de Acosta (2016) quien investigó la *Evaluación del comportamiento agronómico de nuevos híbridos de tomate hortícola "Lycopersicum esculentum" bajo cubierta plástica*; una de las conclusiones fue que el tratamiento del híbrido Strabo (H3), registró el mayor incremento en altura de planta después del trasplante como al final de la investigación (13 cm y 270,67 cm) respectivamente, mayor diámetro de tallo después del trasplante como al final de la investigación (0,26 cm y 2,63 cm), con seis pisos productivos.

Rey-Torres *et al* (2015) investigaron *Producción de tres híbridos de tomate bajo semicubierta. Municipio de Falán – Tolima*; concluyeron que, por los resultados de productividad, el sistema de semicubiertas, riego por goteo, fertirrigación, acolchado y densidades de siembra altas, son una alternativa de producción de tomate con la cual se puede hacer frente a la disminución de área producción y a la baja producción por unidad de área. Bajo el sistema de semicubiertas, el híbrido Calima F1 fue el que mejor se comportó en adaptabilidad y rendimiento de productividad, tanto en el sistema a campo abierto como en el de semicubiertas. Por lo tanto, se recomienda que, bajo este sistema, este híbrido sea cultivado en climas medios y cálidos.

Pérez (2007) en su tesis *Evaluación del tomate híbrido 73 – 48 (Lycopersicon esculentum Mill) de hábito indeterminado con productos de Intrakam bajo condiciones de invernadero con tres sustratos orgánicos*; concluye que el tomate híbrido 73-48 de hábito indeterminado presenta mayor rendimiento en el sustrato de Lombricomposta mas la aplicación del Polvo Alga Enzim. Esto indica que el Polvo de Alga Enzim más Composta marcan diferencia entre los sustratos y tratamientos, ya que en la mayoría de las variables evaluadas se obtuvieron resultados favorables es este sustrato.

Rodríguez y Morales (2007) en su investigación *Evaluación de alternativas de protección física y química de semilleros de tomate (Lycopersicum esculentum Mill)*

contra el ataque del complejo mosca blanca (*Bemisia tabaci*, Gennadius)-geminivirus y su efecto en el rendimiento, en el municipio de tisma, Masaya; concluyeron que el tratamiento de Microinvernadero y Microtúnel, tiene un efecto sobre la incidencia y la severidad de virosis transmitida por mosca blanca en comparación con los demás tratamientos.

Condori (2009) en su investigación de la *Evaluación agronómica de diez híbridos de tomate (Lycopersicon esculentum Miller) en la localidad de Mizque*; concluye que los más altos rendimientos se obtuvieron en los tratamientos T<sub>2</sub>; T<sub>9</sub> y T<sub>1</sub>. En el rendimiento por tratamiento, se observaron que los híbridos muestran efectos distintos para este parámetro, siendo la variedad híbrida CQH-502 superior a las demás variedades. Comprobándose que los tratamientos presentan diferencias en su potencial genético en función al rendimiento de frutos por tratamiento.

Gabriel *et al* (2016) en su investigación sobre *Adaptación de híbridos de tomate indeterminado [Solanum lycopersicum L. (Mill.) bajo condiciones de invernadero.*; llegan a la conclusión que las variedades recomendadas por su elevado número de frutos y rendimiento serían Shanon y Afamia entre las redondas y Granadero entre las peras. Sin embargo, para el caso de las variedades estudiadas, el alto rendimiento no estaría asociado con un mayor peso de fruto.

Gabriel *et al* (2012) investigan la *Resistencia genética de híbridos de tomate [Solanum lycopersicum L. (Mill.)] Al virus del bronceado (TSWV)* ; donde concluyen que las variedades PROINPA 1 (Andinita), PROINPA 3 (Arami), PROINPA 4 (Yara), PROINPA 5 (Pintona), PROINPA 6 (Jasuka), y PROINPA 10 (Bola Pera), mostraron la banda resistencia (H) a TSWV a 900-940 bp en estado heterocigoto (Sw-5/Sw-5+).

Torrez (2014) en su tesis *Productividad de 63 híbridos de tomate (Solanum lycopersicon Miller) introducidos en la estación experimental de Cota Cota*; donde concluye que los híbridos de tomate que alcanzaron mayor rendimiento fueron 31,91,51,21,71,62,106,125,126,52,41,63,122,54,1210,41,63,122,54,1210,105,32,111

14,123,64,129, que alcanzaron 7226,1 tn/ha.

Dentro de los fundamentos científicos podemos mencionar a Haeff (2008) quien afirma que el tomate es una planta originaria de Perú, Ecuador y México países en donde se encuentran varias formas silvestres. Fue introducida en Europa en el siglo Al principio, el tomate se cultivaba como planta de adorno y se cultiva en las zonas templadas y cálidas. Existen notables diferencias en cuanto a los sistemas y técnicas culturales empleadas por los horticultores.

A pesar de cultivarse variedades híbridas de tomate determinado, estas continuamente están siendo desplazadas por otras con mejores características debido a la alta incidencia de plagas y enfermedades en zonas productoras, así como factores bióticos adversos, por lo que se debe continuar con la evaluación de la adaptación de nuevas variedades híbridas resistentes a enfermedades, plagas y factores abióticos, que tengan mayor potencial de rendimiento, y buenas característica agronómicas, que satisfagan la demanda de calidad, nichos particulares de mercado (Gabriel *et al.* 2013a).

Guzmán (2008) menciona que se han difundido un gran número de variedades de tomate hortícola, lo que ha dado lugar a tipos híbridos de crecimiento indeterminado con propósitos de generar mayores rendimientos y mayor tiempo de duración post-cosecha (larga vida). Según Torres (2002) el tipo de raíz depende del sistema de cultivo. Así, los tomates sembrados en forma directa tienen un sistema radicular pivotante, profundo y poco ramificada, en tanto que los sembrados por trasplante poseen raíces profusamente superficiales y ramificadas; la mayor parte de las raíces absorbentes se encuentran en los primeros 20 cm a 30 cm de profundidad. Los tallos y ramas son de consistencia herbácea (necesita tutores para sostenerse).

Para Jaramillo *et al.* (2007) las condiciones climáticas afectan la productividad de los cultivos por los cambios extremos de temperatura y humedad relativa, que favorecen la presencia de plagas y enfermedades. Ante esta situación, la defensa usual es utilizar mayor cantidad de agroquímicos en forma de plaguicidas y fertilizantes, lo cual

incrementa los costos de producción, disminuye la rentabilidad, y causa serios daños al medio ambiente. La Asociación de Agrónomos Indígenas del Cañar “AAIC” (2003) también señala que la temperatura es determinante en el desarrollo del cultivo. La fotosíntesis se ve perjudicada o beneficiada según los rangos de temperatura que se presenten favoreciendo los procesos fisiológicos como: alargamiento del tallo, floración, fructificación y precocidad.

Infojardín (2008) señala que, los requerimientos de fertilizantes son 20 toneladas por hectárea de materia orgánica; 160 kg/ha de nitrógeno; 30 kg/ha de fósforo y 160 kg/ha de potasio. También señala que, el abonado debe ser objeto de un cuidado especial ya que la planta: dispone de un sistema radicular muy sensible al exceso de sales, es muy exigente en N, P y K La fertilización indicada se sugiere reajustar a las dosis según el lugar y previo a un análisis químico del suelo.

Cornejo (2009) menciona que la utilización de híbridos mejorados dentro del cultivo de tomate riñón, han permitido mejorar la productividad y producción, porque pueden agrupar cualidades genéticas relacionadas con el vigor de las plantas, el tamaño, color, sabor, uniformidad, firmeza, una vida prolongada de los frutos y de esta manera obtener cultivos de calidad para una amplia diversidad de climas y ecosistemas.

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación “FAO” (2013) recomienda que cuando el follaje es muy intenso, conviene hacer una poda de hojas para mejorar la ventilación e iluminación del cultivo. Las hojas viejas y amarillentas deben ser removidas, después de que han completado su función fotosintética en la planta; su remoción permite mejorar la entrada de la luz para lograr mayor floración y cuajado de frutos y homogeneidad en su tamaño, calidad y maduración, aumentar la ventilación y bajar la humedad relativa en la base de las plantas, que favorece el desarrollo de enfermedades.

La investigación se justifica científicamente debido a que en la actualidad, el incremento de la población mundial obliga al sector agrícola a introducir nuevos híbridos con la finalidad de aumentar el rendimiento por unidad de superficie y la calidad de productos alimenticios para el mercado existente.

El conocimiento para los agricultores del uso de híbridos mucho más resistentes a plagas y enfermedades, así como de mayor rendimiento favorecerá no solo el incremento de sus ingresos (justificación económica) sino también permitirá tener acceso a mejoras en la calidad de vida de las familias, lo cual tiene un efecto positivo en el plano social.

El presente trabajo de investigación posee también un impacto tecnológico, ya que pondrá a disposición nuevos conocimientos para que puedan ser aplicados en el valle y sectores aledaños con una mejora significativa en producción y calidad de fruto.

Por tal motivo es que se planteó el problema siguiente: **¿Cuál fue el efecto de tres híbridos en el rendimiento de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill), en el valle del Santa, Áncash 2017?**

Con la finalidad de afianzar los lineamientos de la investigación se procede a conceptualizar las variables en estudio. Quintero (s/f) menciona que el rendimiento agrícola es la relación de la producción total de un cierto cultivo cosechado por hectárea de terreno utilizada. Se mide usualmente en toneladas métricas por hectárea (TM /ha).

Firman (2009) considera híbrido al descendiente del cruce entre especies, géneros o, en casos raros, familias, distintas. Como definición más imprecisa puede considerarse también un híbrido aquel que procede del cruce entre progenitores de subespecies distintas o variedades de una especie.

Dentro de la operacionalización de las variables podemos iniciar explicando que el tomate (*Lycopersicon esculentum*) es uno de los cultivos más importante en el mundo.

Las variedades comerciales son híbridos F1 más productivas, homogéneas e incorporan resistencia a enfermedades, pero no son adecuadas para dejar semillas para el año siguiente. El ciclo vegetativo es de 4.5 meses y la producción varía dependiendo la tecnología que se utilice (Gebhart y Thomas, 2002). La figura 05 del apéndice 01 contiene un listado de híbridos y variedades.

Llerena (Orden: solanales 2007) detalla la descripción taxonómica del tomate:

Reino: Plantae

Familia: Solanaceae.

Género: *Lycopersicon esculentum* Mill.

El tomate pertenece a la familia Solanaceae. Es una planta dicotiledónea (Cestoni et al. 2006) y herbácea perenne, que se cultiva en forma anual para el consumo de sus frutos (Semillaria, 2015).

El trasplante es un proceso mediante el cual las plántulas del semillero pasan a su lugar definitivo, sea al campo o al invernadero. Se realiza aproximadamente entre veinticinco y treinta días después de la siembra, de acuerdo con la calidad y el vigor de la planta. El almácigo debe ser transportado del vivero al campo durante las horas frescas de la mañana o después de las tres de la tarde y debe ser colocado en un sitio sombreado, para evitar la desecación y la deshidratación de las plántulas (Monge 2016).

La distancia de siembra adecuada es aquella que permite un rendimiento máximo, una madurez uniforme de la fruta y una adecuada aireación de las plantas. Cuando la densidad es alta, puede ocurrir competencia por los nutrientes, el agua y la luz entre las plantas y haber presencia de plagas y enfermedades, lo que dificulta la fertilización, el amarre, la poda y la cosecha, entre otras prácticas. En el cultivo de tomate a campo

abierto se utiliza el sistema de siembra de línea simple o lineal en todas las zonas productoras. En Costa Rica se siembra a una distancia de 1,2 m a 1,6 m entre surcos y de 35 cm a 50 cm entre plantas (figura 32), dejando la arquitectura de la planta a dos ejes. En la época seca la distancia entre las plantas utilizada por los agricultores es menor porque la biomasa no es tan abundante como en la época lluviosa (Monge 2016).

Nieto (2009) menciona que el sistema radicular puede profundizar hasta 1.5 m la mayor parte del mismo se sitúa en los primeros 50 cm. De acuerdo con Ibáñez (2008) la planta de tomate presenta hojas compuestas, con foliolos peciolados en número de 7 a 9; la flor es perfecta e hipógina y consta de 5 o más sépalos, 5 pétalos, 5 estambres y de un ovario bi o pluripolar. Las flores se agrupan en inflorescencias de tipo racemoso, generalmente en número de 3 a 10. El fruto, este es una baya bi o plurilocular, y las semillas son aplanadas, de forma lenticular con dimensiones aproximadas de 3x2x1 mm, siendo que en un gramo pueda encontrarse entre 342 y 388 semillas.

Este cultivo presenta tres fases fenológicas: la fase inicial que comprende desde la germinación de la semilla hasta los 21 días; con el rápido aumento de la materia seca, la planta invierte su energía en la síntesis de nuevos tejidos de absorción y fotosíntesis. La fase vegetativa donde el aumento en materia seca es más lento, esta etapa termina con la floración, dura entre 22 a 40 días. Requiere de mayores cantidades de nutrientes para satisfacer las necesidades de las hojas y ramas en crecimiento y expansión. La planta florece entre 51 – 80 desde la fase inicial (Rodríguez *et al*, 2006). Finalmente la fase reproductiva el que parte desde el inicio de la floración (entre 25-28 días después del trasplante), seguida de la fructificación (iniciada entre 55-.60 días después del trasplante y que dura entre 30 o 40 días), y seguida de la formación y llenado de fruto hasta la madurez para su cosecha (entre los 85 a 90 días después del trasplante). La etapa reproductiva tiene una duración de 180, días aproximadamente; se caracteriza porque el crecimiento de la planta se detiene y los frutos crecen y maduran (Jaramillo, *et al*, 2006). En la figura 1, se muestran los grados de madurez de acuerdo al color del fruto.

Para Ramírez (2013) la fase vegetativa de tomate se inicia desde la siembra en semillero, seguida de la germinación, la emergencia y el trasplante a campo, el cual se realiza con un promedio de tres a cuatro hojas verdaderas, entre 30 a 35 días después de la siembra y a partir del trasplante hasta el inicio o aparición del primer racimo floral. La fase reproductiva se inicia desde la formación del botón floral, que ocurre entre los 30 y los 35 días después del trasplante, el llenado del fruto, que dura aproximadamente 60 días para el primer racimo, iniciándose la cosecha a los 90 días, con una duración de tres meses para una cosecha de 8 a 10 racimos. En total la fase reproductiva tiene una duración de 180 días aproximadamente.

En el cultivo de tomate, la época crítica de competencia de las malezas ocurre entre los treinta y cinco y los setenta días después de realizado el trasplante (Enríquez 2015).

INFOAGRO (2010) respecto a los requerimientos edafoclimáticos del cultivo, menciona que, la temperatura óptima de desarrollo oscila entre los 20 y 30 °C durante el día y entre 10 y 17 °C durante la noche. La humedad relativa óptima está entre 60% y 80%, además de considerar que el tomate necesita de muy buena luminosidad; no es muy exigente en cuanto a suelos, excepto que no soporta el anegamiento. Es la especie cultivada en invernadero que mejor tolera las condiciones de salinidad tanto del suelo como del agua de riego.

La planta de tomate es muy exigente a la nutrición. Absorbe grandes cantidades de nitrógeno y de potasio, y por ello resulta necesario realizar un abonado adecuado del terreno. Los abonos químicos más adecuados, son los fosfonitrogenados, a razón de 150 unidades de nitrógeno y 60 – 80 unidades de anhídrido fosfórico por hectárea, y potásicos a razón de 200 – 250 unidades por hectárea (Nuez, 2001).

En el caso de los tomates de temporada, los rendimientos son inferiores que, bajo invernadero, por lo cual los requerimientos de fertilizantes también son menores.

Previo a la plantación, se incorporan 90 kg. De P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (450 kg. de superfosfato magnésico) por hectárea, antes del último rastraje. El tomate, es exigente en niveles de nutrición mineral apropiados, principalmente debido al gran volumen de frutos producidos por unidad de superficie. La cantidad de nutrientes encontrados en los frutos cosechados, es relativamente superior cuando se la compara con otras hortalizas, especialmente en potasio (Choque, 2008).

Se ha determinado que la longitud del día – luz, acompañada de dosis variables de nitrógeno, puede afectar notoriamente la actividad reproductiva del tomate. Así, las plantas cultivadas en un ambiente de 7 horas de luz - día, fructificaron abundantemente; con días cortos sin nitratos, no se produjeron ni flores, ni frutos (Choque, 2008).

Gebhardt y Thomas (2002) enfatizan que el potasio es el macroelemento al que se le adjudica la principal incidencia sobre la firmeza de la piel del tomate y su calidad, habiéndose establecido incluso correlaciones entre el contenido en potasio en los frutos y la escala de apreciación de los mismos.

Ramírez (2013) recalca que la humedad relativa óptima oscila entre un 60% y un 80%, humedades relativas muy elevadas favorecen el desarrollo de enfermedades aéreas y el agrietamiento del fruto y dificultan la fecundación, debido a que el polen se compacta, abortando parte de las flores. El rajado del fruto igualmente puede tener su origen en un exceso de humedad edáfica o riego abundante tras un período de estrés hídrico. También una humedad relativa baja dificulta la fijación del polen al estigma de la flor.

Agro información (2013) menciona que el tomate requiere días soleados para un buen desarrollo de la planta y lograr una coloración uniforme en el fruto. La baja luminosidad también incide en los procesos de floración, fecundación y desarrollo vegetativo de la planta ya que reduce la viabilidad del polen, limita la evapotranspiración y disminuye la absorción de agua y nutrientes 8 llevando la planta a una posible deficiencia de calcio, lo que se conoce comúnmente como podredumbre apical del fruto.

Cornejo (2009) manifiesta que para tener una producción eficiente dentro del cultivo de tomate se requiere que siempre haya una disponibilidad de agua durante el transcurso de su desarrollo y producción; para ayudar a la formación de azúcares y mantener las células en buenas condiciones, se estima que la planta de tomate necesita un litro de agua diario.

Maceda y Gonzales (2008) expresan que el rendimiento por planta y por unidad de superficie es muy variable, lo cual depende básicamente del hábito de crecimiento del tomate (determinado o indeterminado), y del número de racimos al que se manejan las plantas. Por ejemplo, el cultivar Big Steak tipo bola y de crecimiento indeterminado manejado a diez racimos y una altura de 2,5 metros, con un promedio de cinco frutos por racimo alcanza un rendimiento de 10 kilogramos por planta; con cinco plantas por m<sup>2</sup> tiene un rendimiento de 300 toneladas por hectárea por ciclo, con dos ciclos por año.

Dentro de las principales plagas del tomate Syngenta, (2015) menciona a *Trialeurodes vaporariorum* y *Bemisia tabaci* o Mosca Blanca menciona donde recalca que las partes jóvenes de las plantas son colonizadas por los adultos, realizando las puestas de huevos que son depositados por la hembra en el envés de las hojas, produciendo un daño de proliferación de negrilla sobre la melaza producida en la alimentación, manchando y depreciando los frutos y dificultando el normal desarrollo de las plantas, es transmisora del TYLCV (virus del rizado amarillo del tomate o "virus de la cuchara").

Sangacha (2011) menciona a *Meloidogynespp* o Nemátodos, donde la planta presenta crecimiento anormal, nodulación de las raíces, amarillamiento desde las hojas bajas hacia arriba; se recomienda la rotación de cultivo, variedades resistentes, desinfección de semilleros. Se puede combatir con Nematicidas.

Agrobit (2015) incluye dentro de las principales enfermedades del cultivo al Damping off que es producido por el agente causal conocido como: Rhizoctonia, o Phytophthora que produce la mortalidad de plántulas con un estrangulamiento del tallo a nivel del suelo cuando las plántulas tienen 2 a 3 hojas. Puede ser controlado con una desinfección del sustrato, restringir el riego, tratamiento de semilla con captan o thiram. También mencionan al Fusarium oxysporum o Fusarium causante del marchitamiento vascular; pudrición de raíz, corona, tallo, fruto, y semillas; se encuentran en residuos de plantas o materia orgánica en el suelo, tienen clamidosporas que resisten condiciones adversas y pueden persistir por 5-15 años en ausencia de plantas incrementando la densidad del inóculo.

Respecto a la Phytophthora infestans o Tizón Tardío, Agrobit (2015) menciona que el agente causal es Phytophthora infestans y se encuentra en hojas, manchas grandes, húmedas con centro seco, pardas, rodeadas por un borde claro, su control se puede hacer con una ventilación al máximo en la cubierta plástica o con tratamientos preventivos con mancozeb, clorotalonil, folpet, etc. También se debe eliminar los restos vegetales al final del cultivo.

Cornell University (2013) menciona que el hongo *Alternaria solani* o Tizón Temprano ataca los tallos, hojas y frutas del tomate. Este puede ahorcar las plántulas causando mal del talluelo en el semillero. En las hojas se presentan pequeñas manchas circulares de color café frecuentemente rodeadas de un halo amarillo. Las manchas tienen la característica de tener anillos concéntricos de color oscuro. Usualmente las manchas aparecen en las hojas más viejas y de éstas suben al resto de la planta. Las esporas se pueden observar si a la lesión se le acerca un objeto de coloración clara.

El Sistema Nacional de Vigilancia y Monitoreo de plagas (2010) menciona que dentro de las enfermedades bacterianas, la *Pseudomonas syringae* o Mancha Parda del Tomate es la más común en el cultivo. Se la observa desde el inicio del cultivo, alcanzando mayores niveles de severidad en la fase que antecede a la floración. Puede causar disminución del área foliar cuando su presencia coincide con el ataque de orugas y de otros insectos cortadores. Presentando en las hojas lesiones pequeñas,

angulares, húmedas, rodeadas de un halo de color verde amarillento. Las lesiones se secan rápidamente, tornándose marrones o negras, rodeadas por márgenes húmedos, bordeados por halos cloróticos. Las lesiones pueden hacerse coalescentes, formando áreas marrones o negras dentro de áreas mayores de color amarillo clorótico. Los centros de las lesiones más viejas pueden caerse, dando a estas hojas una apariencia desgarrada.

Fuentes de México (2011) sostiene que *Cladosporium fulvum* o Moho de la Hoja se manifiesta en forma de manchas amarillas y redondas, en las partes de las hojas viejas. Al voltear estas hojas, puede apreciarse la formación en el lado inferior de la misma, de un moho de color verde oliva, que concuerda con el tamaño de la mancha. Cuando la humedad del ambiente es alta, más de 95% y persiste durante varios días las hojas superiores resultan también dañadas y, por último, la planta termina por secarse. Estos mismos síntomas pueden presentarse en los tallos y en las flores.

Ecured (2015) cita que la *botrytis* (Podredumbre Gris) está siempre presente. Incluso cuando no es un patógeno virulento, puede causar daños y perjuicios serios, siempre que se dañen las plantas o se hayan debilitado por condiciones desventajosas. La sintomatología más común causada por la *botrytis* en los tomates, es los anillos claros en la superficie del fruto. Estos anillos pueden aparecer tanto en los frutos en verde, como en las frutas maduras.

Según Tecnicoagricola (2014) menciona que en tomate hortícola, el síntoma más característico del Virus el Mosaico del Tomate (VMT) consiste en alteraciones de la forma y color de los folíolos, alternándose áreas cloróticas con otras de color verde normal y verde oscuro (mosaicos), los folíolos se deforman apareciendo rizados, abarquillados o con aspecto filiforme, en infecciones precoces se reduce el crecimiento de planta, tamaño y número de frutos afectando el rendimiento, también favorece la caída de flores. Cuanto más precoz es la infección, mayor es la repercusión en la producción. La intensidad de los síntomas depende de la cepa del virus, el cultivar de tomate, la intensidad de la luz, la temperatura, la edad de la planta en el momento de la infección, el contenido de nitrógeno en el suelo.

Durante todos los estadios el insecto permanece en el envés de la hoja y de esa manera se protege contra las condiciones del ambiente. El adulto es el único que tiene la capacidad de emigrar de una planta a otra. *B. tabaci* presenta una metamorfosis hemimetabola la cual pasa por los estadios de huevo, ninfa y adulto, no obstante, en el último estadio ninfal se convierte en una pseudopupa a veces llamada pupa debido a que durante esa etapa reduce su metabolismo (Vásquez, 2006).

Ante esta problemática planteamos la hipótesis que Al menos uno de los híbridos en estudio obtuvo mejor rendimiento en el cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill), en el valle del Santa, Áncash 2017.

El objetivo general del trabajo de investigación fue, Comparar el rendimiento de tres híbridos de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill), en el valle del Santa, Áncash 2017; para lo cual se consideró los siguientes objetivos específicos: evaluar la adaptabilidad de los híbridos en estudio e identificar el híbrido con mayor rendimiento de tomate.

## II. METODOLOGÍA

En el presente trabajo, la investigación es de tipo experimental, ya que se realizó la manipulación de las variables en estudio con el fin de determinar la variación en el rendimiento de híbridos de tomate, que va a proporcionar al agricultor nuevas alternativas para potenciar el cultivo e introducir en el mercado productos con mejor calidad.

Para este trabajo de investigación se utilizó el Diseño de Bloques completamente al azar, con cuatro tratamientos (un testigo) y cuatro repeticiones. Los tratamientos fueron:

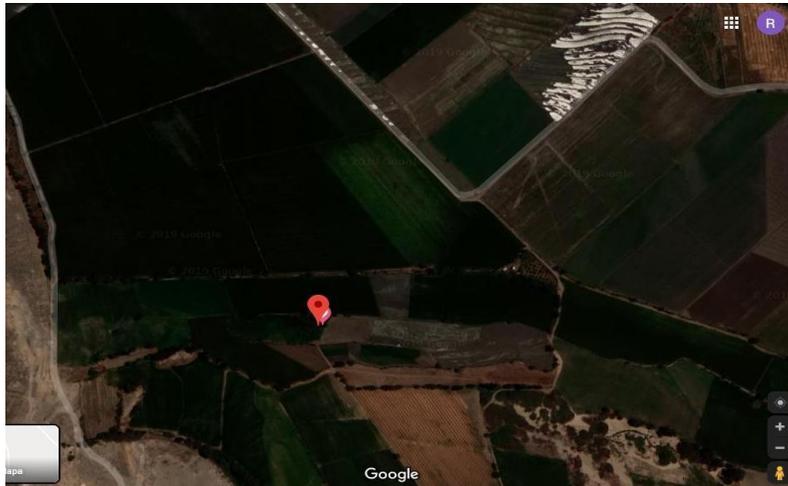
Tabla 01:

Tratamientos a considerar

<b>Tratamientos</b>	<b>Híbridos</b>
T <sub>1</sub>	Ktya (testigo)
T <sub>2</sub>	Paracas
T <sub>3</sub>	FX 332
T <sub>4</sub>	Troya

Las dimensiones del área experimental fueron de 24 m de ancho con un largo de 43m, haciendo un área total de 1.032 m<sup>2</sup>, en cada bloque experimental, las dimensiones fueron de 24 m de ancho con un largo de 16 m haciendo un total de 60 m<sup>2</sup>. En cada tratamiento se distribuyeron 30 plantas, lo que se puede apreciar en la figura 01 y 02 del anexo 01

El trabajo de investigación se desarrolló en el valle Santa- Lacramarca, sector agrícola Cambio Puente, distrito de Chimbote. En esta zona presentó una temperatura máxima de 21,1°C, mínima de 13,2°C y una HR de 86, 42 (según datos del SENAMHI que se encuentran en la figura 06 del apéndice 01).



*Figura 01: Localización de la parcela experimental*

Es importante mencionar el historial de siembra del campo experimental; hace tres meses en la parcela experimental se había cosechado maíz amarillo duro, lo que se tendrá en cuenta al momento de analizar los resultados del experimento.

Dentro de la labor de preparación del terreno podemos destacar que se inició con retirar el rastrojo y se consideró disminuir el nivel de inclinación del suelo; además fue necesario desintegrar los terrones formados para luego realizar el surcado mecánico con un distanciamiento de 2 m entre surco y surco. Previo a la siembra se sometió a un riego pesado remojando el área de la parcela experimental, para acondicionarlo con la humedad suficiente para el trasplante de los plantines.

En esta etapa también se delimitó las parcelas demostrativas con yeso para separar y distribuir al azar los tratamientos del campo experimental, esta tarea se puede observar en la figura siguiente:



*Figura 02: Riego y distanciamiento entre surco*

La germinación de las semillas (plantines) se realizó en un vivero de la zona en estudio de donde fueron retirados recién a los 35 días, periodo que demoró por efectos de la variabilidad del clima.

Los tratamientos en estudio fueron:

Tomate Katia: híbrido de crecimiento indeterminado de forma alargado ovalado de color rojo brillante, precoz cuyo periodo vegetativo esta entre 80 a 90 días, resistente a enfermedades como chupadera, nematodos, virus de la cuchara y virus del mosaico según lo recomendado en el manual de Semiagro.

Tomate Troya: híbrido tipo baya de buen tamaño ligeramente alargado con excelente carga de frutos, de maduración uniforme, color rojo muy precoz de 80 a 90 días, aun no es un producto comercial que fue proporcionado por FARMEX.

Tomate f<sub>x</sub> 332: híbrido tipo baya de forma alargada con excelente carga de frutos con maduración color rojo muy precoz de 80 a 90 día, aun no es un producto comercial y que fue proporcionado por FARMEX.

Tomate Paracas: híbrido tipo baya de forma ovalada recomendada para verano, precoz con excelente carga de frutos muy precoz buen color, tampoco es un producto comercial y fue proporcionado por FARMEX.

El trasplante a campo definitivo se efectuó el 20 de agosto del 2018, la siembra se realizó a un distanciamiento de 1 m entre planta y 2 m entre surco, haciendo un total de 30 plantas por tratamiento (5 000 plantas/ha).

Para el cultivo se utilizó el agua proveniente del río Santa; donde la programación de riegos fue semanalmente haciendo uso del sistema de gravedad, al inicio se realizó riegos ligeros semanales en el primer mes, posteriormente el segundo mes en la etapa de fructificación riego más pesados para el llenado de fruto; en cuanto al tiempo de riego se evaluó de acuerdo a la capacidad de campo, tratando de evitar encharcamiento y de esa manera no tener problemas radiculares por exceso de humedad.

El campo experimental presentó incidencia de malezas como Coquito (*Cyperus rotundus*) Verdolaga (*Portulaca oleracea*) moco de pavo (*Echinochloa Spp*) y rabo de zorro (*Setaria Spp*). Al inicio del cultivo se realizó el control químico aplicando Paracuat a una concentración de 100 ml por mochila; posteriormente, se logró controlar manualmente.

Dada la importancia del aporque en el manejo agronómico con la finalidad de remover el suelo y promover el desarrollo de raíces, en este cultivo se efectuaron tres aporques: la primera a los seis días después de la siembra y los dos sub siguientes a los 25 días después del anterior, como se puede observar en la figura siguiente, para esta actividad se utilizó la tracción animal.



*Figura 03: Aporque del cultivo*

El cultivo de tomate requiere altos requerimientos nutricionales, para poder determinar la formulación adecuada antes de la siembra se tomaron las muestras para el análisis de suelo correspondiente, el muestreo del suelo se efectuó antes de la mecanización del mismo, las muestras se tomaron recorriendo el área en zigzag a una profundidad de 20 cm, para luego homogenizar la muestra y enviarla al laboratorio de suelos de la Universidad Nacional de Trujillo donde se realizaron los análisis correspondientes, cuyos resultados se muestran en la figura 03 del apéndice 01. De acuerdo al análisis de suelo, los niveles requeridos para los híbridos fueron N (208), P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (60) y K<sub>2</sub>O (106) por hectárea. Con esa información se efectuó la formulación nutricional respectiva, quedando de la siguiente manera: N (19,68), P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (5,76), K<sub>2</sub>O (10,1). En la fertilización se consideraron tres aplicaciones; la primera a los 6 días de la instalación a campo definitivo (junto con el primer aporque), para lo cual se utilizó una bolsa de *Yara complex*, (fertilizante complejo en forma perlada que aporta un contenido equilibrado de nitrógeno, fósforo, potasio, azufre, magnesio y micro elementos) de 50 kg. La segunda fertilización se realizó a los 25 días después de la primera, donde se utilizó 25 kg de *Yara complex* y 25 kg de *Yaraliva nitrabor* (fertilizante con alto contenido de nitrógeno, calcio y boro) los cuales están involucrados en el rápido desarrollo vegetativo, calidad, resistencia, floración y fructificación. Finalmente, la

tercera fertilización se efectuó a los 25 días después de la anterior, para lo cual se utilizó 50 kg de *Nitrabor calcio boro*, la figura siguiente muestra esta actividad.



Figura 04: Fertilización de la parcela experimental

Respecto al manejo fitosanitario, los cultivos sufrieron el ataque de insectos picadores, chupadores, masticadores, destacando los siguientes:

Presencia de mosca blanca (*Bemisia tabaci*) y *Prodiplosis longifila*, desde los 6 DDS, hasta el término del cultivo, se pudo controlar haciendo uso de midacloprid, a una dosis de 300 ml/cil, dinotefuran en dosis de 300 g/cil, acetamiprid con dosis de 100g/cil., fipronil, en dosis de 300 ml/cil, metamidofos, con 800 ml/cil, spirotetramat, en dosis de 250 ml/cil, cleotidin, 200 g/cil, extractos de capsicina, 1l/cil, carbosulfan 500 ml/cil, buprofezin 100 g/cil; para mantener controlada la *prodiplosis* las aplicaciones se realizaron entre 4 y 5 días de acuerdo a las evaluaciones realizadas previa a las aplicaciones las cuales duraron hasta la segunda cosecha. Todos estos activos se usaron en rotación.

Respecto a la *Tuta absoluta*, esta plaga atacó desde los 12 días DDS, hasta la etapa de floración y fructificación, pero, logró ser controlado gracias a la aplicación de Emactin Benzoato, a una dosis de 100 g/cil, Clorfenapir a una dosis de 250 ml/cil, Spinosad, 100 ml/cil, Lufenuron 250 ml/cil, y Metomilo 100 g/cil. Todos estos activos se usaron en rotación estas aplicaciones fueron hechas cada 8 y 10 días también hasta la segunda

paña.

Dentro de las enfermedades que atacaron al cultivo, podemos mencionar a la pudrición negra de raíz, producida por *Rizhoctonia solani* que se detectó a los tres DDS, el cual fue controlado con Thiophanate methyl + thiram a una dosis de 300 g/cil posteriormente se rotó con la aplicación de fosetil de aluminio a una dosis de 1 kg/cil y metalaxil a dosis de 250 g/cil. Estas aplicaciones tuvieron un intervalo de 15 días después de la primera aplicación. También se tuvo la presencia de la *Phytophthora infestans*, conocido como hiello fungoso o mancha azul, el cual se presentó en toda la etapa de cultivo, para su control se efectuó la rotación de activos como Dimetomrf, a dosis de 1kg/cil, Cimoxanil+ Mancoceb a 800 g/cil, Metalaxil 1kg/cil, Propamocar 200 g/cil. Estas también se realizaron entre 8 y 10 días hasta la segunda paña. Otra de las enfermedades presentes en el cultivo fue la podredumbre gris o moho gris producida por *Botrytis cinérea*, el cual atacó a los 30 DDS en plena floración que finalmente fue controlado con la aplicación de Iprodione con 200 g/cil, Cyprodinil +Fludioxinil a una dosis de 100 g/cil hasta la primera paña.

La etapa de la cosecha se inició a los 90 DDS, prolongándose semanalmente por un periodo de 30 días (se puede apreciar en la figura siguiente).



Figura 05: Cosecha de tomate

Dentro de las evaluaciones consideradas se tiene que, a los 31 días después del

trasplante se evaluaron: Altura de planta, partir del cual se repitió con un intervalo de 7 días aproximadamente hasta los 50 días de siembra. El método de muestreo utilizado consistió en escoger del surco central dos plantas al azar para cada parcela experimental. Posteriormente se evaluó el número de frutos cuajados, donde se contabilizaron los frutos en proceso de formación de dos plantas escogidas del surco central de cada parcela. En el momento de la cosecha se evaluó el peso de fruto (del total cosechado de las dos plantas seleccionadas para la evaluación), finalmente con esa información, realizando la proyección se logró determinar la producción total (kg/ha).

Es importante mencionar que los rendimientos en el trabajo investigativo, fueron afectados debido a que en esta campaña hubo algunas particularidades que se pasa a describir. Se sembró en época de frío donde las temperaturas y la humedad relativa no favorecieron al cultivo lo que nos llevó a problemas de botritis severa que repercutió en el rendimiento de la producción.

### III.

### RESULTADOS

Teniendo en cuenta los objetivos específicos planteados, los resultados obtenidos son los siguientes con respecto a la adaptabilidad:

Tabla 02

Altura de plantas por parcela (en cm) por tratamientos según bloques. Cultivo de tomate. Cambio Puente, Chimbote, 2018.

Bloques	Altura de planta del tomate (cm.) por tratamiento			
	T <sub>1</sub> (Katia)	T <sub>2</sub> (Paracas)	T <sub>3</sub> (FX 332)	T <sub>4</sub> (Troya)
1	56	59	51	69
2	65	52	50	60
3	46	63	46	52
4	53	58	53	62

En la tabla anterior, después de verificar el cumplimiento de los supuestos de normalidad (Shapiro-Wilk con  $p > 0.05$  para las parcelas) y homogeneidad de varianzas (Contraste de Levene,  $F = 0.779$ ,  $p = 0.528$  y  $p > 0.05$ ) de las alturas de planta por parcela (en cm), del tomate obtenidos para cada tratamiento (híbridos) se procedió a realizar la prueba ANOVA.

Tabla 03

Cálculo de la prueba ANOVA para verificar las diferencias entre altura de planta por parcela (en cm) de tomate.

Origen	Suma de <u>cuadrados</u>	gl.	Media cuadrática	F	Sig
Tratamiento	254,188	3	84,729	2,420	,133
Bloque	105,688	3	35,229	1,006	,434
Error	315,063	9	35,007		
Total	674.938	15			

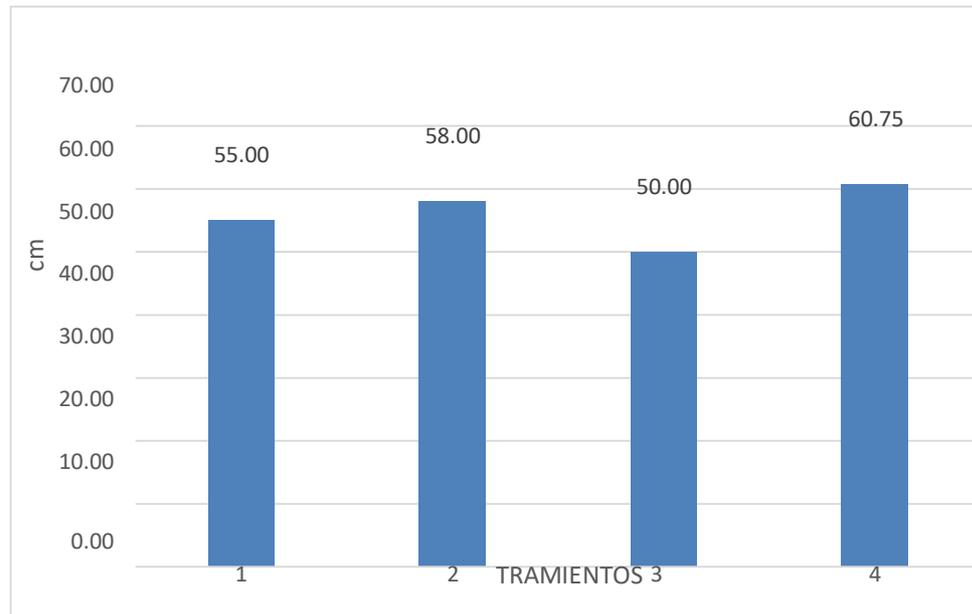


Figura 06: Diferencias entre altura de planta por parcela (cm) de tomate.

En la tabla se puede visualizar que el  $p\text{-value} > \alpha$  ( $p=0.133$ ,  $p>0.05$ ) entonces podemos concluir que con 5% de significancia que la altura de planta por parcela (en cm), cosechados de tomate, en diferentes híbridos (Katia, Paracas, FX332, Troya), se pueden considerar iguales. **Es decir, no existe una diferencia significativa entre las alturas medias cosechadas en las parcelas de tomate.**

También se tienen que para los bloques  $p\text{-value} > \alpha$  ( $p=0.434$ ,  $p>0.05$ ) entonces se obtiene que las alturas medias por parcela cosechadas de tomate no son diferentes en los diferentes bloques.

Tabla 04

Número de fruto cuajado por planta por parcela por tratamientos según bloques. Cultivo de tomate. Cambio Puente, Chimbote, 2018.

Bloques	Número de fruto cuajado de planta del tomate por tratamiento			
	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>
	(Katia)	(Paracas)	(FX332)	(Troya)
1	119	118	114	61
2	91	83	137	53
3	66	108	98	65
4	68	91	138	78

Después de verificar el cumplimiento de los supuestos de normalidad (Shapiro- Wilk con  $p > 0.05$  para las parcelas) y homogeneidad de varianzas (Contraste de Levene,  $F = 1.650$ ,  $p = 0.230$  y  $p > 0.05$ ) del número de frutos cuajado por planta por parcela, del tomate obtenidos para cada tratamiento (híbridos) se procedió a realizar la prueba ANOVA.

Tabla 05

Cálculo de la prueba ANOVA para verificar las diferencias entre número de frutos cuajados por planta por parcela de tomate.

Origen	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Tratamiento	7 004,500	3	2 334,833	6,331	,013
Bloque	724,500	3	241,500	,655	,600
Error	3 319,000	9	368,778		
Total	11 048.000	15			

En la tabla se visualiza que el  $p\text{-value} < \alpha$  ( $p = 0.013$ ,  $p < 0.05$ ), por ende, se puede concluir que con nivel de 5% de significancia que el número de frutos cuajados por planta por parcela, de tomate por híbridos (Katia, Paracas, FX332, Troya), se pueden considerar diferentes. Es decir existe una diferencia significativa entre el número de frutos cuajados promedios por plantas en las parcelas de tomate.

También se tienen que para los bloques  $p\text{-value} > \alpha$  ( $p=0.600$ ,  $p>0.05$ ) entonces se puede asegurar que el número de frutos cuajados por planta medias por parcela de tomate no son diferentes a consecuencia de los bloques.

Tabla 06

Cálculo de la prueba de Duncan para verificar diferencia en el número de frutos cuajados por plantas en las parcelas de tomate

Híbrido	Subconjunto para alfa = 0,05		
	1	2	3
Troya	64,25		
Katia	86,00	86,00	
Paracas		100,00	100,00
FX332			121,75

FX 332	121,75	----- a
Paracas	100,00	----- a
Katia	86,00	----- b
Troya	64,25	----- c

En la tabla anterior después de realizar la prueba de Duncan podemos apreciar que las parcelas que tienen mayor número de frutos cuajados por planta, son las que corresponde a los híbridos FX332 (122 frutos) y Paracas (100 frutos), seguido de las parcelas con híbrido Katia (86 frutos), y finalmente las parcela que obtuvieron menor número de frutos cuajados son las parcelas con el híbrido Troya (64 frutos).

Con respecto al rendimiento se tiene los siguientes resultados.

Tabla 07

Rendimiento por parcela (kg) por tratamientos según bloques. Cultivo de tomate. Cambio Puente, Chimbote, 2018.

Bloques	Rendimiento en peso del tomate (kg) por tratamiento			
	T <sub>1</sub> (Katia)	T <sub>2</sub> (Paracas)	T <sub>3</sub> (FX 332)	T <sub>4</sub> (Troya)
1	158,1	142,1	114,0	136,0
2	183,0	139,5	115,9	128,2
3	112,7	104,5	98,0	96,8
4	76,5	162,0	92,2	123,3

Luego de verificar el cumplimiento de los supuestos de normalidad (Shapiro-Wilk con

$p > 0.05$  para las parcelas) y homogeneidad de varianzas (Contraste de Levene,  $F=4.146$ ,  $p=0.031$  y  $p > 0.01$ ) de los rendimiento por parcela (kg), de tomate obtenidos para cada tratamiento (híbridos) se procedió a realizar la prueba ANOVA.

Tabla 08

Cálculo de la prueba ANOVA para verificar las diferencias entre rendimiento medios por parcela (kg) de tomate.

Origen	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Tratamiento	2 447,060	3	815,687	1,325	,326
Bloque	4 185,410	3	1 395,137	2,266	,150
Error	5 542,120	9	615,791		
Total	12 174,590	15			

En la tabla se puede visualizar que el  $p\text{-value} > \alpha$  ( $p=0.326$ ,  $p > 0.05$ ) por lo que se concluye que con nivel de 5% de significancia que el rendimiento por parcela de tomate cosechado (kg), en diferentes híbridos (Katia, Paracas, FX332, Troya), se pueden considerar iguales. Es decir no existe una diferencia significativa entre los pesos medios cosechados en las parcelas de tomate.

También se tienen que para los bloques  $p\text{-value} > \alpha$  ( $p=0.150$ ,  $p > 0.05$ ), podemos decir que los rendimientos medios por parcela cosechadas de tomate no son diferentes a consecuencia de los bloques.

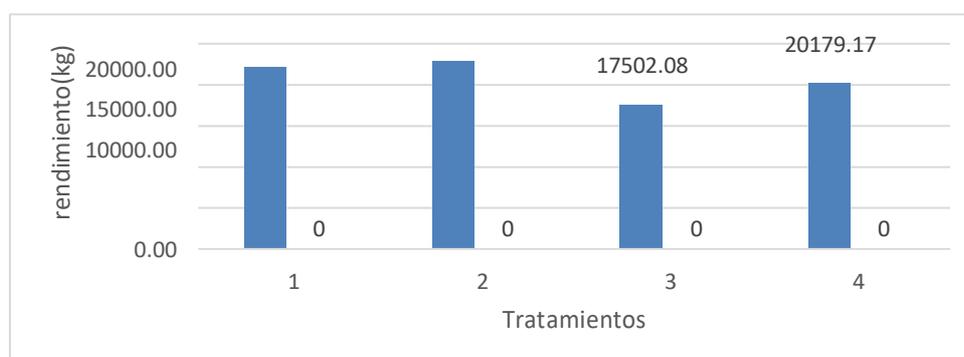


Figura 07: Comparativo de producción de tomate (kg)

#### **IV. ANALISIS Y DISCUSION**

El presente trabajo de investigación evaluó la adaptabilidad considerando como indicador la altura de planta, obteniendo como resultado la no significancia entre tratamientos; lo que no concuerda con Acosta (2016) quien si registra diferencia en la adaptabilidad con un tratamiento; sin embargo es necesario tener en cuenta que este experimento se llevó a cabo bajo cubierta plástica (otras condiciones). Del mismo modo con el trabajo de Rey-Torres *et al* (2015).

No se reporta trabajo de investigación que hayan evaluado el número de frutos cuajados por planta, sin embargo, Guzmán (2008) recalca la importancia de los híbridos con el propósito de generar mayores rendimientos y mayor tiempo de duración post- cosecha (larga vida). También Torres (2002) refuerza la necesidad de la siembra con plantines debido a que desarrolla mayor cantidad de raíces superficiales y ramificadas; esto hace que su proceso de absorción de nutrientes sea mayor y por ende el rendimiento sea mucho mayor que los sembrados de modo directo.

## V. CONCLUSION Y RECOMENDACIÓN

Respecto a la adaptabilidad se concluye que al evaluar las diferentes alturas de plantas de los híbridos en estudio, no presentan diferencia significativa entre tratamientos siendo estos estadísticamente iguales. Por lo que se concluye que todos los tratamientos presentaron buena adaptabilidad en la zona en estudio.

Respecto al número de frutos cuajados por planta presenta una diferencia significativa entre los tratamientos; siendo estadísticamente iguales el T<sub>2</sub> (Paracas) y T<sub>3</sub> (FX 332) y diferentes con el T<sub>1</sub> (Katia) y T<sub>4</sub> (Troya). Ante lo cual se concluye que en el cuajado de frutos los híbridos Paracas y FX 332 son los más recomendables.

Con respecto al rendimiento se concluye que los diferentes híbridos no presentan diferencias estadísticamente significativas en sus resultados.

Se recomienda la siembra de cualquiera de los híbridos en estudio ya que presentan un rendimiento casi similar. Sin embargo tomando en cuenta características de calidad y un mayor tiempo de vida en anaquel (tiempo de vida útil) sería más recomendable la siembra del híbrido Katia.

## VI. DEDICATORIA

Dedico este trabajo a nuestro **Dios** amado por darnos ese amor inmerecido y haber completado la obra perfecta para que todo aquel que crea en él no se pierda, más tenga vida eterna.

A mi **madre** Clara Montoya Saldaña por el amor que me brinda y su participación en mi existencia.

A mis **hijos** Mateo, Valentino y Mariaclara Barrera Matos y a mi **esposa** María Lourdes Matos Juárez por ser parte de la familia que siempre anhelé.

A todos mis **docentes**, por apoyarme en mi formación profesional en el campo de la agricultura.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Acosta, J. (2016). *Evaluación del comportamiento agronómico de nuevos híbridos de tomate hortícola "Lycopersicum esculentum" bajo cubierta plástica*. Tesis para obtener el título de ingeniero agrónomo. Universidad Técnica de Ambato. Ecuador. <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/19038/1/Tesis-122%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-CD%20381.pdf>.

Agrobit. (2015). *Producción Hortícola*. Disponible en: [http://www.agrobit.com/info\\_tecnica/alternativos/horticultura/al\\_000014ho.htm](http://www.agrobit.com/info_tecnica/alternativos/horticultura/al_000014ho.htm)

Agro información. (2013). *El Cultivo del Tomate 1ª parte*. (En línea). Disponible en: <http://www.infoagro.com>

Centro Regional de Educación tecnológica, CERET (2003). *Experiencias sobre nuevas tecnologías hortícolas en cultivos bajo cubiertas. Provincia de la Pampa*. Ministerio de Educación, ciencia y tecnología. Instituto Nacional de educación tecnológica. Buenos Aires – Argentina.

Cestoni, F; De Jovel, G; Urquilla, A. (2006). *Perfil de negocios de tomate cherry o cereza hacia el mercado de los Estados Unidos* (en línea). El Salvador. 73 p. Consultado 5 feb. 2018. Disponible en [http://www.academia.edu/7215115/PERFIL\\_DE\\_NEGOCIOS\\_DEL\\_TOMATE\\_CHERRY\\_O\\_CEREZA\\_HACIA\\_EL\\_MERCADO\\_DE\\_LOS\\_ESTADOS\\_UNIDOS](http://www.academia.edu/7215115/PERFIL_DE_NEGOCIOS_DEL_TOMATE_CHERRY_O_CEREZA_HACIA_EL_MERCADO_DE_LOS_ESTADOS_UNIDOS)

Choque, W. (2008). *Efecto del biol sobre el rendimiento de dos variedades de tomate (Lycopersicon esculentum Mill.)*. Tesis Ing. Agrónomo UNJBG – Tacna 95 pp.

- Condori, H. (2009). *Evaluación agronómica de diez híbridos de tomate (Lycopersicon esculentum Miller) en la localidad de Mizque*. Tesis para optar el título de ingeniero agrónomo. Universidad Mayor de San Andrés. <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/4991/T-1322.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cornejo, C. (2009). *Evaluación de la Respuesta Agronómica del Híbrido de Tomate Riñón de Crecimiento Indeterminado*. Tesis Ing. Agro. Santo Domingo, Ecuador, ESPE.
- Cornell University. (2013). *Cultivo de tomate hortícola*. Disponible en: [www.cornell.edu](http://www.cornell.edu).
- Ecured (2015). *Tomate*. Consultado el 6 de diciembre del 2018. Disponible en: <http://www.ecured.cu/Tomate>
- Enríquez, E. (2015). *Manejo Integrado de Maleza en el cultivo de tomate* (en línea). Escuela de Ciencias Agroambientales. Universidad Tecnológica Oteima. Chiriquí, Panamá. 68 p. Consultado 10 may. 2018. Disponible en [http://www.academia.edu/19590593/Manejo\\_integrado\\_de\\_malezas\\_en\\_el\\_cultivo\\_de\\_tomate](http://www.academia.edu/19590593/Manejo_integrado_de_malezas_en_el_cultivo_de_tomate)
- Firman, E. (2009). *Los suelos en relación con el crecimiento de los cultivos*. Ediciones Omega, S.A. Barcelona, España. P. 203.
- Fuentes de México (2011). *Tomate hortícola/enfermedad*. Consultado el 12 de mayo del 2019. Disponible en: [http://www. Biodiversidad. Gob .mx / usuarios / alimentación /jitomate.html](http://www.Biodiversidad.Gob.mx/usuarios/alimentacion/jitomate.html).
- Gabriel, J.; Sanabria, D.; Veramendi, S. Plata, G. Angulo, A.; Crespo, M. (2012). *Resistencia genética de híbridos de tomate [Solanum lycopersicum L. (Mill.)] Al virus del bronceado (TSWV)*. Agronomía Costarricense 37(1): 61-69. ISSN: 0377- 9424. <file:///C:/Users/HP/Downloads/Dialnet-ResistenciaGeneticaDeHibridosDeTomateSolanumLycope-4391764.pdf>
- Gabriel, J.; Angulo, A.; Velasco, J. Guzmán R. (2016). *Adaptación de híbridos de tomate*

*indeterminado [Solanum lycopersicum L. (Mill.) bajo condiciones de invernadero. J. Selva Andina Res. Soc. 7(2):47-65.*  
[http://www.scielo.org.bo/pdf/jsars/v7n2/v7n2\\_a03.pdf](http://www.scielo.org.bo/pdf/jsars/v7n2/v7n2_a03.pdf)

Gabriel, J.; López E.; Magne, J.; Angulo, A.; Luján, R.; La Torre, J. (2013). *Genetic basis of inheritance for morphological, agronomic and agroindustries characteristics in hybrid tomato Solanum lycopersicum L. (Mill).* J Selva Andina Biosph.; 1(1): 37-46.

Gebhardt, S. & Thomas, R. (2002). *Nutritive Value of Foods. United States Department of Agriculture. Agricultural Research Service, Home and Garden Bulletin Number 72, Nutrient Data Laboratory, Beltsville, Maryland.*

Guzmán. (2008). *Estudio del Efecto de los Pre Tratamientos en las Características Físicas y Sensoriales del Tomate.* Tesis Ing. Alimentos. Guayaquil, Ecuador.

Haeff. (2008). *Tomate hortícola.* Consultado el 13 de abril del 2019. Disponible en:<https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/340/1/613.pdf>.

Infoagro. (2010). *El Cultivo del Tomate.* Disponible en <http://www.infoagro.com/hortalizas/tomate3.htm>. Ingresado el 18/11/18, a las 10:30 horas.

Infojardin. (2008). Consultado 25 mayo 2019. Disponible en <http://fichas.infojardin.com/hortalizas-verduras/tomate-tomatera-jitomate.htm>

Jaramillo, J.; Rodríguez, V.; Guzmán, M.; Zapata. (2006). *Cultivo de tomate bajo invernadero.* Corpoica - Centro de Investigación - Colombia. Boletín técnico 21. 48 pp.

Jaramillo, J.; Rodríguez, V.; Guzmán, M.; Zapata, M.; y Rengifo, T. (2007). *Manual Técnico: Buenas Prácticas Agrícolas en la Producción de tomate bajo condiciones protegidas*. FAO, Gobernación de Antioquia, MANA, CORPOICA, Centro de Investigación “La Selva. Medellín: CTP Print Ltda.

La Asociación de agrónomos indígenas del Cañar (AAIC). *El cultivo de tomate hortícola bajo cubierta plástica*. Consultado el 25 de mayo del 2019. Disponible en <https://repository.unm.edu/bitstream/handle/1928/11197/El%20cultivo%20de%20babaco%20en%20invernadero.pdf?sequence=1>

López, L. (2016). *Manual técnico del cultivo de tomate Solanum lycopersicum*. 126 p.

ISBN 978-9968-586-27-6. <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F01-10921.pdf>

Llerena, E. (2007). *Comportamiento de dos genotipos, de tomate riñón Lycopersicum esculentum Mill en diferentes sustratos hidropónicos en Yuyucocha*. Tesis de grado previa la obtención del título de Ingeniero Agropecuario. Escuela de Ingeniería Agropecuaria. Universidad Técnica del Norte. Ecuador. 70 pp.

Maceda A. y González, I. (2008). *Hormonas vegetales*. En línea. Disponible en: [http://www.alaquairum.net/hormonas\\_vegetales.htm](http://www.alaquairum.net/hormonas_vegetales.htm)

Molina, E. (2016). *Fertilización de tomate* (en línea). Centro de Investigaciones Agronómicas, Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica. 51 p. Consultado 10 marzo 2019. Disponible en <http://www.cia.ucr.ac.cr/pdf/Memorias/FERTILIZACION%20TOMATE%202016.pdf>

Monge, J. (2016). *Producción de plántulas de tomate mediante ambiente protegido y producción a campo abierto (correspondencia personal)*. Alajuela, Costa Rica, Almatropic S.A.S.A. 1 p.

Nieto, J. (2009). *Cultivo Hidropónico de Tomate Lycopersicon esculentum Mill. en invernadero*. Trabajo de titulación para optar al título de Ingeniero de Ejecución Agropecuario. Escuela de Ciencias y Tecnología en Recursos Agrícolas y Acuícolas. Universidad de Magallanes – Chile. 41 pp.

Quintero E. (S/F). *Ecología agrícola*.

[https://www.ecured.cu/Rendimiento\\_agr%C3%ADcola](https://www.ecured.cu/Rendimiento_agr%C3%ADcola).

Nuez, F. (2001). *El Cultivo del Tomate*. Edit. Mundi – Prensa. Madrid – España. 783 pp. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2013). *Cultivo De Tomate de Riñón*. Consultado el: 10 de mayo del 2018. Disponible en: <http://www.rlc.fao.org/es/agricultura/bpa/tomate.htm>

Pérez, A. (2007). *Evaluación del tomate híbrido 73 – 48 (Lycopersicon esculentum Mill) de hábito indeterminado con productos de Intrakam bajo condiciones de invernadero con tres sustratos orgánicos*. Tesis para obtener el título de ingeniero agrónomo parasitólogo. Universidad Autónoma Agraria. México. <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/4251/T16000%20PEREZ%20HERNANDEZ,%20ALEJANDRO%20TESIS.pdf?sequence=1>

Ramírez, G, (2013). *Evaluación Agronómica bajo cubierta de tres Híbridos de Tomate Riñón (Lycopersicumsculentummill), en la Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas*. Tesis Ing. Agro. Santo Domingo.

Rey-Torres, A.; Garzón-Chacón, A. & Lozano-Botache, L. (2015). *Producción de tres híbridos de tomate bajo semicubierta. Municipio de Falán – Tolima*. <file:///C:/Users/AGRONOMIA/Downloads/Dialnet-ProduccionDeTresHibridosDeTomateBajoSemicubierta-5644627.pdf>

Rodríguez, H.; Muñoz, S.; Alcorta, E. (2006). *El Tomate Rojo: Sistema Hidropónico*. Editorial Trillas S.A. México. 82 pp.

- Rodríguez, V. y Morales, J. (2007). *Evaluación de alternativas de protección física y química de semilleros de tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill) contra el ataque del complejo mosca blanca (*Bemisia tabaci*, *Gennadius*)-geminivirus y su efecto en el rendimiento, en el municipio de tisma, Masaya.*  
<http://repositorio.una.edu.ni/2023/2/tnh01r696e.pdf>
- Sangacha, M. (2011). *Evaluación de seis híbridos de Tomate Hortícola (*Lycopersicon esculentum* Mill). Bajo cubierta plástica.* Tesis de ingeniería agronómica. Cevallos-Ecuador. Pp. 69.
- Semillaria. (2015). *Clasificación taxonómica de tomate* (en línea). s.p. Consultado 10 may. 2019. Disponible en <http://semillaria.es/index.php/cultivos-ok/29-cultivos/94-taxonomia>.
- Sistema Nacional de Vigilancia y Monitoreo de plagas. (2010). *Botrytis cinerea*. Consultado el 8 de octubre del 2019. Disponible en: <http://www.sinavimo.gov.ar/plaga/botrytis-cinerea>
- Syngenta. (2015). *Tomate hortícola*. Consultado el 6 de diciembre del 2018.  
Disponible en: <http://www3.syngenta.com/country/es/sp/Paginas/home.aspx/>
- Tecnicoagricola. (2014). *Tomate riñón*. Consultado el 6 de diciembre del 2018.  
Disponible en: <http://www.tecnicoagricola.es/categoria/tomate/>
- Torres, X. (2002). *Manual agropecuario*, 2da. Edición Limerin SA Editorial. Bogotá, C. Pp 717.
- Torrez, V. (2014). *Productividad de 63 híbridos de tomate (*Solanum lycopersicon* Miller) introducidos en la estación experimental de Cota Cota.* Tesis para optar el título de ingeniero agrónomo. Universidad Mayor de San Andrés  
<https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/5645/T-2059.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Vásquez, M. (2006). *Evaluación de dos variedades de siembra y selección negativa como opciones del manejo complejo mosca blanca- Begomovirus en el cultivo del tomate (Lycopersicum esculentun Mill) en dos regiones de Nicaragua*. Tesis de Ing Agrónomo. Managua, Nic. p. 1-5

## VIII. ANEXOS Y APENDICES

### Anexo 01: Características del campo experimental

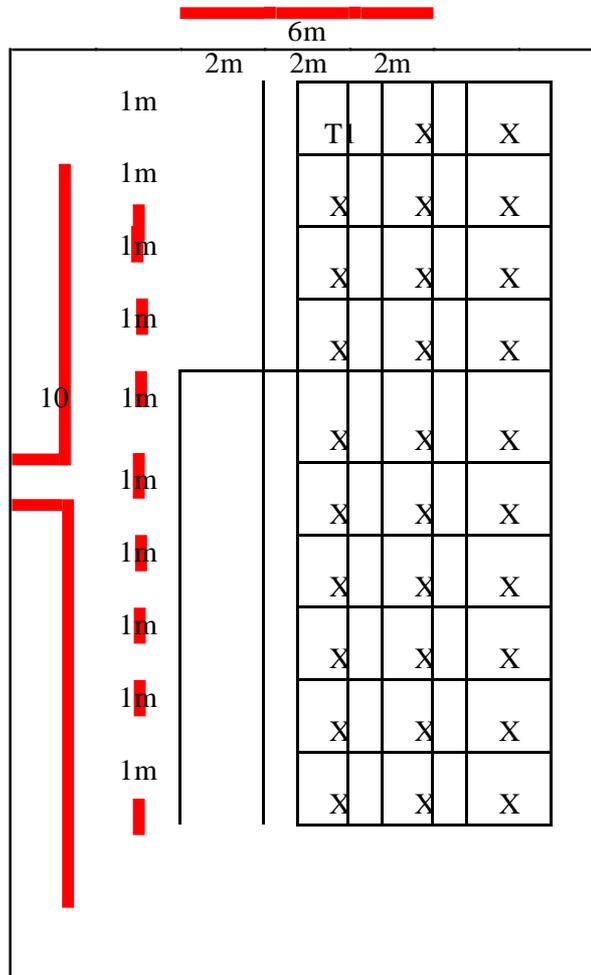


Figura 01 diseño de la unidad experimental

### Características del campo experimental

Posee cuatro tratamientos y cuatro bloques, la parcela experimental es de 60 m<sup>2</sup>, dando un área total de experimento de 1 032 m<sup>2</sup>(24x43 m).

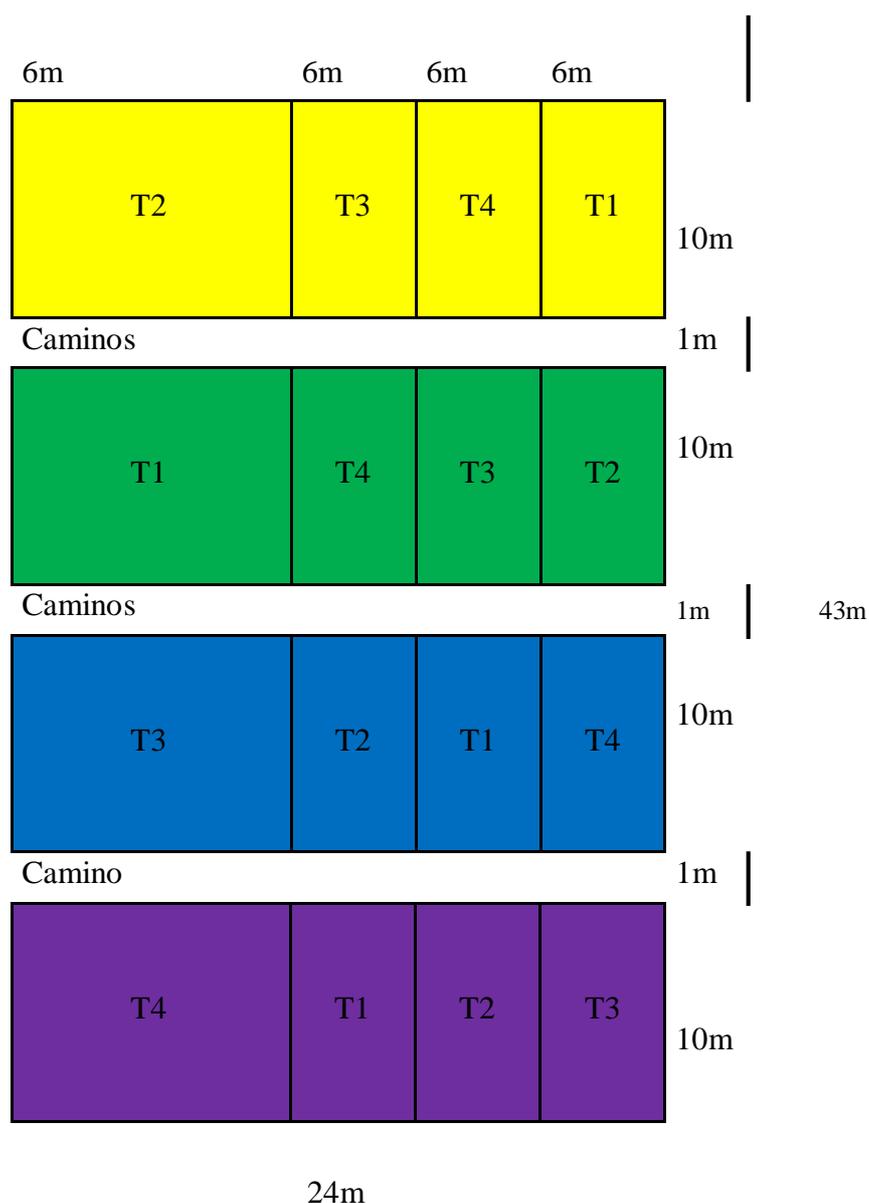


Figura 02: Distribución de los tratamientos

## Anexo 02: Características de los híbridos en estudio

**TOMATE KATYA: Híbrido tipo determinado con excelente calidad de frutos y muy buen rendimiento distribuido por HAZERA SEED LTD.**

CARACTERISTICAS	
Forma de frutas	Ovalada
Peso (gr)	150-170
Método de cultivo	Campo abierto estacado o no estacado
Estación recomendada	Todo el año
Resistencias	HR: Vd, fol (race 1,2,3.) ToMV IR: Mj, TSWV, TYCV;SI

**TOMATE PARACAS Híbrido determinado material nuevo aun no comercial proporcionado por FARMEX PERÚ**

CARACTERISTICAS	
Forma de fruta	tipo baya alargada
Recomendación	Nesecita mucha agua
Peso promedio	140-175 gr
Temporada de siembra	verano
Madurez relativa	80-85 días
Tipo de planta	Determinada
Resistencia	HR: ToTV IR: TYCV

**TOMATE FX332 Híbrido determinado material nuevo aun no comercial proporcionado por FARMEX PERÚ**

CARACTERISTICAS	
Forma de fruta	Tipo baya alargada
Madurez relativa	80-90 días
Peso promedio	130 gr
Temporada de siembra	Todo el año
Color exterior	Rojo
Resistencias	HR: ToMV:0-2/TSWV/Ff:B,D/Fol:1,2 /For/va:1/Vd:1

**TOMATE : TROYA Híbrido determinado material nuevo aun no comercial proporcionado por FARMEX PERÚ**

CARACTERISTICAS	
Tipo	Roma determinado
Peso promedio	120-140 gr
Cultivo	Campo abierto
Siembra	Todo el año
Color	Rojo
Madurez relativa	85-90 días
Resistencia	AR:ToMV/ToTV/Fol:1-3/Va/Vd,RI
Tolerancia	

Figura 03: Características principales de los híbridos en estudio

### Anexo 03: Datos de evaluaciones de campo

NUMERO DE FRUTOS CUAJADOS POR PLANTA						
FECHA	KTYA	PARACAS	FX332	TROYA		
29/09/2018	2.	0	6	0		
06/10/2018	21.	10.5	52	15		
14/10/2018	8	87	171	51.5		
27/10/2018	23	301	256.5	189		
TOTAL	34	398.5	485.5	255.5		
PROMEDIO	85.75	99.625	121.375	63.875		
ALTURA DE PLANTA Cm. 06-10-						
TRATAMIENT	REPETICIONES				SUMATORI	PROMEDIO
	I	I	II	I		
T1 KTYA	52	50	42.5	47.5	192	48
T2 PARACAS	49	46	52.5	50.5	198	49.
T3 FX 332	40	38	43	45	166	41.
T4 TROYA	50	55	47	50	202	50.
				TOTAL	758	189.
ALTURA DE PLANTA Cm. 14-10-						
TRATAMIENT	REPETICIONES				SUMATORI	PROMEDIO
	I	I	II	I		
T1 KTYA	55	52	42.5	52.5	202	50.
T2 PARACAS	50	48	54	56.5	208.	52.12
T3 FX 332	47.5	45	44	47	183.	45.87
T4 TROYA	52	59.5	50.5	59	221	55.2
				TOTAL	815	203.7
ALTURA DE PLANTA Cm. 27-10-						
TRATAMIENT	REPETICIONES				SUMATORI	PROMEDIO
	I	I	II	I		
T1 KTYA	56	65	46	53	220	55
T2 PARACAS	59	52	63	58	232	58
T3 FX 332	51	50	46	53	200	50
T4 TROYA	69	60	52	62	243	60.7
				TOTAL	895	223.7

Figura 04: Datos de campo el proyecto de investigación

PRODUCCIÓN TOTAL KG/HAS						
	FECHA	R1	R2	R3	R4	X
KATIA	09/11/2019	1.1	4	2.7	2.5	2.575
	16/11/2019	11	9	12	10	10.5
	22/11/2019	40	47	31	18	34
	29/11/2019	51	60	31	21	40.75
	04/12/2019	55	63	36	25	44.75
	TOTAL	158.1	183	112.7	76.5	132.575
PRODUCCIÓN TOTAL KG/HAS						
	FECHA	R1	R2	R3	R4	X
PARACAS	09/11/2019	1.1	2.5	1.5	5	2.525
	16/11/2019	14	18	10	17	14.75
	22/11/2019	40	37	35	40	38
	29/11/2019	42	39	27	48	39
	04/12/2019	45	43	31	52	42.75
	TOTAL	142.1	139.5	104.5	162	137.025
PRODUCCIÓN TOTAL KG/HAS						
	FECHA	R1	R2	R3	R4	X
FX332	09/11/2019	1.95	3.9	3	4.2	3.2625
	16/11/2019	16	15	14	19	16
	22/11/2019	36	35	32	30	33.25
	29/11/2019	29	29	22	18	24.5
	04/12/2019	31	33	27	21	28
	TOTAL	113.95	115.9	98	92.2	105.0125
PRODUCCIÓN TOTAL KG/HAS						
	FECHA	R1	R2	R3	R4	X
TROYA	09/11/2019	0	2.2	0.8	3.3	1.575
	16/11/2019	10	16	8	18	13
	22/11/2019	25	50	32	32	34.75
	29/11/2019	48	28	23	34	33.25
	04/12/2019	53	32	33	36	38.5
	TOTAL	136	128.2	96.8	123.3	121.075

Figura 05: Datos de campo el proyecto de investigación

TOTAL TONELADA/HAS			
60	2.575	10000	429
60	10.5	10000	1750
60	34	10000	5666.667
60	40.75	10000	6791.667
60	44.75	10000	7458.333
60	132.575	10000	22095.833
TOTAL TONELADA/HAS			
60	2.525	10000	421
60	14.75	10000	2458.33333
60	38	10000	6333.333
60	39	10000	6500.000
60	42.75	10000	7125.000
60	137.025	10000	22837.500
TOTAL TONELADA/HAS			
60	3.2625	10000	544
60	16	10000	2666.66667
60	33.25	10000	5541.667
60	24.5	10000	4083.333
60	28	10000	4666.667
60	105.0125	10000	17502.083
TOTAL TONELADA/HAS			
60	1.575	10000	263
60	13	10000	2166.66667
60	34.75	10000	5791.667
60	33.25	10000	5541.667
60	38.5	10000	6416.667
60	121.075	10000	20179.167

Figura 06: Datos de campo el proyecto de investigación

PLAN DE APLICACIÓN DE FUNGICIDAS							
NOMBRE COMERCIAL	INGREDIENTE ACTIVO	DOSIS/CIL	PLAGA				
HOMAI	IOPHANATE METIL + THIRAF	300gr	RIZOCTONIA SOLANI				
ALIET	FOSETIL ALUMINIO	1kg	RIZOCTONIA SOLANI PHYTOPTORA				
RIDOMIL	METALAXIL	250gr	RIZOCTONIA SOLANI PHYTOPTORA				
RUDO	CIMOXANIL +MANCOCEB	1kg	HIELO RANCHA				
GENTROL	DIMETOMORF	1lt	PHYTOPTORA				
CYFLUNIL	CYPRODINIL+FLUDIOXINIL	100gr	BOTRITIS				
FOBOS	IPRODIONE	200gr	BOTRITIS				
PLAN DE APLICACIÓN DE INSECTICIDAS							
NOMBRE COMERCIAL	INGREDIENTE ACTIVO	DOSIS/CIL	PLAGA				
ALUD	IMIDACLOPRID	300ml	MOSCA BLANCA, PRODIPLOSIS				
STARKLE	DINOTEFURAN	300gr	MOSCA BLANCA, PRODIPLOSIS				
HOOT	BUPROFEZIN	100gr	MOSCA BLANCA				
EVADE	ACETAMIPRID	100gr	MOSCA BLANCA, PRODIPLOSIS				
XPLOIT	FIPRONIL	250ml	PRODIPLOSIS TUTA ABSOLUTA				
MONOFOS	METAMIDOFOS	600ml	PRODIPLOSIS TUTA ABSOLUTA				
DANTOTSU	CLEOTIDIN	200gr	PRODIPLOSIS				
ELTRA	CARBOSULFAN	500ml	POLILLA , PRODIPLOSIS				
MOVENTO	SPIROTETRAMAT	250ml	PRODIPLOSIS MOSCA BLANCA				
CAPSITRON	EXTRACTO DE CAPSISINA	1lt	PROSIPLOSIS				
SKIRLA	EMACTIN BENZOATO	100gr	TUTA ABSOLUTA				
CIRCUS	CLORFENAPIR	200ml	TUTA ABSOLUTA				
ABSOLUTE	SPINOSAD	100ml	TUTA ABSOLUTA				
LUFEGRIN	LUFENURON	200ml	TUTA ABSOLUTA				
PLAN DE APLICACIÓN NUTRICIONAL							
NOMBRE COMERCIAL	INGREDIENTE ACTIVO	DOSIS/CIL	USO				
MEGAROOT	AUXINAS	1lt	ENRAIZADOR				
FLORIFHOS	FOSFORO+ ZINC	1lt	CRECIMIENTO VEGETATIVO				
INCENTIVE	CITOQUININA	500ml	DIVISIÓN CELULAR				
HIDROX K	HIDROXIDO DE POTASIO	lt	CALIDAD Y PESO DE FRUTO				
CUADRO DE FERTILIZACIÓN TOMATE							
FUENTE	CONTENIDO DE NUTRIENTES				KG/HA	KG/PLANTA	DOSIS UNIDADES
YARA COMPLEX	N	P2O2	K2O	CA			
NITROGENO	12.4				566	0.11	70
FOSFORO		11			545	0.109	60
POTASIO			18		588	0.12	106
NITRABOR							
NITROGENO	15.45				832.2	0.17	138
CALCIO				26			
TOTAL UNIDADES 208-60-106							

Figura 07: Datos de aplicaciones y fertilización

## APENDICE 01: DATOS COMPLEMENTARIOS



### LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS Y FOLIARES

Av. Juan Pablo II S/N; Ciudad Universitaria - Trujillo

laboratoriosuelosunt@gmail.com

#### INFORME DE ENSAYO

N° 1806012

**Cliente** : Carlos Almendras Iparraguirre  
**Dirección** : Cambio puente Mz 13 L9 Chimbote  
**Procedencia de la muestra** : Ancash/Santa/Chimbote/Sta Cruz  
**Matriz** : Suelo

**Fecha de Muestreo** : 18/06/2018  
**Fecha de Ingreso** : 22/06/2018  
**Fecha de Informe** : 06/07/2018

Análisis	Método de Referencia	Resultado	Unidad	Fecha de Análisis
pH (1:1)	Electrolítico	7.0	-	28/06/18
Conductividad Eléctrica (1:1)	Electrolítico	0.2	dS/m	28/06/18
Materia Orgánica	Calcinción	1.2	%	27/06/18
Fósforo disponible	Olsen Modificado	10	ppm	28/06/18
Potasio disponible	Acetato de amonio (AA)	85	ppm	05/07/18

Nota:

La fecha de muestreo es dato proporcionado por el Cliente.

Ing. Julio Zavaleta Armas  
Jefe de Laboratorio

Código: GG 3.2-04

Revisión: Feb 14

Formato: GG-22

Figura 03: Análisis de suelo

Fuente: Universidad Nacional de Trujillo, laboratorio de análisis de suelos y foliares, 2018

Grado de Madurez del Tomate		
Grados	Color	Descripción
1		Verde maduro
2		Inicio de color
3		Pintón
4		Rosado
5		Rojo pálido
6		Rojo

Figura 04. Grado de madurez del tomate, de acuerdo al color.

Fuente: Rodríguez *et al.* (2006)

Cultivar	Tipo de crecimiento	Peso del fruto	Tipo y color del fruto	Rendimiento por planta	Observaciones
Alpino (US)	Indeterminado	De 250 g a 270 g	Bola* y rojo	8,12 kg	Resistencia intermedia a <i>F. oxysporum</i> razas 1, 2 y 3, <i>M. arenaria</i> , <i>M. incognita</i> y <i>M. javanica</i> .
Alteza villa 768	Determinado	De 280 g a 300 g	Bola* y rojo	7,19 kg	No se reporta resistencia a plagas o enfermedades.
Audaz	Indeterminado	De 280 g a 320 g	Bola* y rojo	7,5 kg	Resistencia intermedia a <i>Meloidogyne</i> y al TYLCV; alta resistencia al ToMV, <i>Fusarium</i> 1 y 2, <i>Verticillium albo-atrum</i> , <i>V. dahliae</i> y al TSWV.
Belfast	Indeterminado	De 220 g a 250 g	Bola* y rojo	-----	Resistencia al ToMV y <i>Fusarium</i> , <i>Verticillium</i> ; resistencia intermedia al TSWV, <i>M. arenaria</i> , <i>M. incognita</i> y <i>M. javanica</i> .
Caroni	Indeterminado	De 250 g a 300 g	Bola* y rojo	10,8 kg	Resistencia a <i>Verticillium albo-atrum</i> , <i>V. dahliae</i> y a los ToMV y TSWV; resistencia intermedia a <i>M. arenaria</i> , <i>M. incognita</i> , <i>M. javanica</i> y al TYLCV.
Catyba	Semideterminado	De 300 g a 350 g	Bola* y rojo	9,25 kg	Resistencia al virus del mosaico del tabaco (TMV), <i>Verticillium albo-atrum</i> , <i>V. dahliae</i> y <i>F. oxysporum</i> razas 1 y 2.
Colossus	Indeterminado	De 240 g a 260 g	Bola* y rojo	6,47 kg	Resistencia al ToMV, <i>F. oxysporum</i> 1 y 2, <i>Verticillium</i> , nematodos y al TYLCV.
Cordillera	Indeterminado	De 240 g a 260 g	Bola* y rojo	-----	Resistencia al TMV, <i>Fusarium</i> 2, <i>Verticillium</i> , nematodos y a los TSWV, TYLCV.
Cherry (US)	Indeterminado	15 g	Cherry y rojo	-----	Requiere grandes cantidades de luz.
Cherry Shani	Indeterminado	15 g	Cherry y rojo	-----	Resistencia intermedia a nematodos, <i>Verticillium</i> , razas 1 y 2 de <i>F. oxysporum</i> y al ToMV.
Chungara	Indeterminado	De 220 g a 280 g	Bola* y rojo	5,5 kg	Alta resistencia a estrés salino y temperaturas bajas, al TYLCV, <i>Verticillium</i> , al ToMV, <i>Alternaria</i> sp, <i>F. oxysporum</i> y nematodos.
DRD 8539	Determinado	De 250 g a 280 g	Bola* y rojo	-----	Resistencia intermedia al TYLCV, especies de <i>Meloidogyne</i> , al ToMV, <i>Fusarium</i> 0 a 2 y <i>Verticillium</i> .
DRW 7834	Indeterminado	De 270 g a 320 g	Bola* y rojo	-----	Resistencia al ToMV, razas de 0-2 de <i>F. oxysporum</i> , <i>Fulvia fulva</i> [ <i>Cladosporium fulvum</i> ], <i>Verticillium albo-atrum</i> , ToMV y resistencia intermedia al TYLCV.
Granadero	Indeterminado	150 g	Saladet y rojo	8,74 kg	Resistencia al TMV, <i>Verticillium</i> , razas 1 y 2 de <i>Fusarium</i> , <i>Meloidogyne arenaria</i> , <i>M. incognita</i> , <i>M. javanica</i> .
Hayslip (US)	Determinado	-----	Bola* y rojo	-----	Resistencia a <i>Fusarium oxysporum</i> y <i>Verticillium</i> .
JR special	Indeterminado	De 280 g a 320 g	Bola* y rojo	7,19 kg	Resistencia a <i>Verticillium</i> , <i>F. oxysporum</i> razas 1, 2, 3 y TMV.
Juliet	Indeterminado	De 28 g a 30 g	Rojo	6,54 kg	Resistencia a <i>Cladosporium fulvum</i> , Virus del Mosaico del Pepino (CMV), al TMV y raza 1 de <i>F. oxysporum</i> .
Kartier	Semideterminado	De 240 g a 300 g	Bola* y rojo	De 8 kg a 10 kg	Resistencia al ToMV, <i>Verticillium albo-atrum</i> , <i>F. oxysporum</i> 1, 2, <i>Fulvia fulva</i> razas A, B, C, D, E y nematodos.
Liro 42	Indeterminado	De 250 g a 280 g	Bola* y rojo	-----	Resistencia al ToMV, TSWV, <i>Cladosporium fulvum</i> (Cl: 1-5), <i>Verticillium albo-atrum</i> , <i>F. oxysporum</i> f.sp. <i>lycopersici</i> raza 1, <i>Meloidogyne arenaria</i> , <i>M. incognita</i> y <i>M. javanica</i> .
Marglobe (US)	Indeterminado	190 g	Rojo	-----	Tiene precocidad media.

Milan	Indeterminado	De 250 g a 300 g	Bola* y rojo	7,24 kg	Resistencia a <i>F. oxysporum</i> razas 1, 2, 3 y al TMV.
Mountain Fresh Plus (US)	Determinado	De 227 g a 396 g	Bola* y rojo	-----	Resistencia a condiciones de frío y humedad, alta resistencia a razas 1 y 2 de <i>F. oxysporum</i> , nematodos y <i>Verticillium</i> .
Prodigio	Semideterminado	De 260 g a 320 g	Bola* y rojo	7,5 kg	Resistente a <i>F. oxysporum</i> y <i>R. solanacearum</i> .
Pik ripe 748	Semideterminado	De 198 g a 255 g	Bola* y rojo	-----	Resistencia alta a razas 1 y 2 del ToMV, razas 1 y 2 de <i>F. oxysporum f.sp. lycopersici</i> , <i>Alternaria alternata</i> y <i>V. albo-atrum</i> .
Rambo	Indeterminado	-----	Bola* y rojo	-----	Resistencia al ToMV, <i>F. oxysporum f.sp. lycopersici</i> razas 1, 2, <i>F. oxysporum f.sp. radialis-lycopersici</i> , <i>V. albo-atrum</i> y <i>Stemphylium spp.</i> Resistencia intermedia a <i>Meloidogyne arenaria</i> , <i>M. incognita</i> , <i>M. javanica</i> y al TYLCV.
Sakura	Indeterminado	15 g	Cherry y rojo	-----	Resistente al calor, a <i>Verticillium</i> , <i>F. oxysporum razas 1 y 2</i> , al ToMV, al TMV, <i>Cladosporium fulvum</i> y resistencia intermedia a nematodos.
Sanibel	Determinado	340 g	Bola* y rojo	-----	Resistencia al calor, <i>Verticillium</i> , <i>F. oxysporum</i> , nematodos, <i>Alternaria</i> y <i>Stemphylium</i> .
Titán	Indeterminado	178 g	Rojo	-----	Resistencia a <i>Verticillium</i> raza 1 y <i>F. oxysporum</i> raza 1, susceptible a nematodos.

Bola\* = fruto del tomate de forma redondeada o ligeramente redondeada.  
 (US): variedades de cruzamiento libre.  
 ToMV: virus del mosaico del tomate.  
 TMV: virus del mosaico del tabaco.  
 TSWV: virus del bronceado del tomate.  
 TYLCV: virus de la cuchara.

Figura 05: Características sobresalientes de algunas variedades e híbridos de tomate inscritos en la Oficina Nacional de Semillas, 2016.

Fuente: Monge, 2016

Tabla 01

Nivel medio de nutrientes en el suelo requerido para el cultivo de tomate.

pH	De 5 a 6	
Acidez	De 0,3 a 1	cmol/l
Ca	De 4 a 6	cmol/l
Mg	De 1 a 3	cmol/l
K	De 0,2 a 0,5	cmol(l
P	De 12 a 20	mg/l
Cu	De 0,5 a 1	mg/l
Zn	De 2 a 3	mg/l
Mn	De 5 a 10	mg/l
Fe	De 5 a 10	mg/l
Fe/Mn	3	
Ca/Mg	De 2 a 5	
Ca/K	De 5 a 25	
Mg/K	De 2,5 a 15	
(Ca + Mg)/K	De 10 a 40	
MO		%

Fuente: Molina 2016.

MESES	TEMPERATURA °C		HR	ETP	HORA	Pp
	MAX	MIN	%	mm/dia	SOL	mm
AGOSTO	20.3	12.9	87.84	3.55	11.44	0
SETIEMBRE	20.4	12.9	86.74	4.48	18.11	0.02
OCTUBRE	21.3	13.3	84.62	4.36	12.26	0.04
NOVIEMBRE	22.4	13.7	86.48	5.52	12.37	0.03
<b>PROMEDIO</b>	<b>21.1</b>	<b>13.2</b>	<b>86.42</b>	<b>4.4775</b>	<b>13.545</b>	<b>0.0225</b>

Figura06 datos metereologicos

Fuente: SENAMHI.gob.pe 2017