UNIVERSIDAD NACIONAL

“SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO”

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

“DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD ÓPTIMA DE SUSTRATO PARA EL CULTIVO DE ZAPALLITO ITALIANO (*Cucurbita pepo L.*), BAJO CONDICIONES DE MACETA, CON ENFOQUE DE AGRICULTURA URBANA, EN EL DISTRITO DE INDEPENDENCIA A 3000 M.S.N.M. (2017)”.

TESIS:

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE

INGENIERO AGRÓNOMO

PRESENTADO POR:

Bach. MALLQUI GARRO, JOSÉ LUIS

ASESOR:

Dr. VÁSQUEZ CRUZ, WALTER JUAN

HUARAZ, PERÚ

2018

ACTA DE CONFORMIDAD DE TESIS

Los miembros de Jurado de Tesis que suscriben, nombrados por Resolución N° 270-2017-UNASAM-FCA/D, de fecha 20 de Junio del 2017, se reunieron para revisar el informe de tesis, presentado por el Bachiller en Ciencias Agronomía, **José Luis, MALLQUI GARRO,** denominada: **"DETERMINACION DE LA CANTIDAD OPTIMA DE SUSTRATO PARA EL CULTIVO DE ZAPALLITO ITALIANO** (*Cucurbita pepo L.*) **BAJO CONDICIONES DE MACETA, CON ENFOQUE DE AGRICULTURA URBANA, EN EL DISTRITO DE INDEPENDENCIA A 3000 m.s.n.m. (2017)",** y sustentada el 15 de enero del 2018 por Resolución Decanatural N° 004-2018-UNASAM-FCA/D, de fecha 10 de enero del 2018, lo declaramos CONFORME.

En consecuencia queda en condiciones de ser publicado.

Huaraz, 15 de enero del 2018.

Ing. M. Sc. Guillermo Castillo Romero
PRESIDENTE

Dr. Francisco Espinoza Montesinos
SECRETARIO

Ing. M.Sc. Sacramento Neptalí Díaz León
VOCAL

Dr. Walter Juan Vásquez Cruz
PATROCINADOR

UNIVERSIDAD NACIONAL
SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO
"Una Nueva Universidad para el Desarrollo"
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CIUDAD UNIVERSITARIA DE SHANCAYÁN TELEFAX 043 426 588 - HUARAZ - ANCASH - PERÚ

ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS

Los miembros del Jurado de Tesis que suscriben, reunidos para escuchar y evaluar la sustentación de la Tesis presentado por el Bachiller en Ciencias Agronomía, **José Luis, MALLQUI GARRO,** denominada: **"DETERMINACION DE LA CANTIDAD OPTIMA DE SUSTRATO PARA EL CULTIVO DE ZAPALLITO ITALIANO** (*Cucurbita pepo L.*) **BAJO CONDICIONES DE MACETA, CON ENFOQUE DE AGRICULTURA URBANA, EN EL DISTRITO DE INDEPENDENCIA A 3000 m.s.n.m. (2017)",** Escuchada la sustentación y las respuestas a las preguntas y observaciones formuladas, la declaramos:

APROBADA

CON EL CALIFICATIVO DE (*)

MUY BUENO

En consecuencia, queda en condiciones de ser calificado **APTO** por el Consejo de Facultad, de la Facultad de Ciencias Agrarias y por el Consejo Universitario de la Universidad Nacional "Santiago Antúnez de Mayolo" y recibir el Título de **INGENIERO AGRÓNOMO**, de conformidad con la Ley Universitaria y el Estatuto de la Universidad.

Huaraz, 15 de enero del 2018.

Ing. M. Sc Guillermo Castillo Romero.
PRESIDENTE

Dr. Francisco Espinoza Montesinos
SECRETARIO

Ing. M.Sc. Sacramento Neptalí Díaz León
VOCAL

Dr. Walter Juan Vásquez Cruz
PATROCINADOR

(*) De acuerdo con el Reglamento de Tesis, ésta debe ser calificada con términos de: SOBRESALIENTE, MUY BUENO, BUENO Y REGULAR.

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación lo dedico a mi familia; con mucho amor a mis padres Evelita Garro Chavez y Victor Luis Mallqui Ortiz y a mis dos hermanas Marleny y Evita Olinda que han sido el pilar fundamental en mi formación personal y profesional, por sus grandes consejos, sacrificios, alientos, compañías, amor, por la confianza que siempre me han depositado y por cumplir junto a mí un sueño trazado en mi niñez, el sueño de ser ingeniero agrónomo, hoy veo realizado una de mis metas; desde lo más profundo de mi corazón solo me queda agradecer por hacer de mí la persona quien soy en la actualidad.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar agradecer a Dios por haber guiado mi camino y ser mi consuelo en los momentos más difíciles.

Mis más sinceros agradecimientos a mi patrocinador el Dr. Walter Vásquez Cruz por su apoyo desinteresado en todo el proceso de ejecución de mi tesis.

Agradezco de todo corazón a mi mejor amigo el Ing. Leopoldo Mejía Valvas; por sus consejos, apoyo en toda la tesis, por su amistad y por todo el tiempo compartido.

De todo corazón a mi amada Mónica Melissa Bazán Aguilar por impulsarme a cumplir con mi meta, por su amor, su compañía y consejos.

A mis mejores amigos de la Universidad: Cristian, Romeli, Florencio y Abel, por impulsarme a seguir adelante, por sus llamadas de atención y los grandes momentos vividos.

Agradezco a la familia Mejía Valvas por darme un espacio para la ejecución de la tesis y a todas las personas que han sido parte de mi formación personal y profesional.

LISTA DE CONTENIDOS

Pág.

PORTADA I

ACTA DE CONFORMIDAD DE TESIS II

ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS III

DEDICATORIA IV

AGRADECIMIENTO V

LISTA DE CONTENIDOS VI

ÍNDICE VII

INDICE DE CUADROS X

INDICE DE GRÁFICOS XI

INDICE DE ANEXOS XII

RESUMEN XIII

ÍNDICE GENERAL

Pág.

I. INTRODUCCIÓN 1

1.1. OBJETIVOS 2

1.1.1. OBJETIVO GENERAL 2

1.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 2

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA 3

2.1. ZAPALLITO ITALIANO 3

2.1.1. GENERALIDADES 3

2.1.2. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA 3

2.1.3. Importancia nutricional 4

2.1.4. CARACTERÍSTICAS BOTÁNICA 4

2.1.5. MORFOLOGÍA 5

2.1.6. TIPOS DE ZAPALLITO ITALIANO 7

2.2. EXIGENCIAS EDAFOCLIMÁTICOS 9

2.2.1. TEMPERATURA 9

2.2.2. HUMEDAD 9

2.2.3. LUMINOSIDAD 9

2.2.4. SUELO 10

2.3. FACES DE DESARROLLO DEL CULTIVO 10

2.3.1. FASE VEGETATIVA 10

2.3.2. FASE REPRODUCTIVA 10

2.3.3. FASE DE MADURACIÓN Y COSECHA 11
2.4. MANEJO INTEGRADO DEL ZAPALLITO ITALIANO 11
2.5. AGRICULTURA URBANA 11
2.5.1. BENEFICIOS DEL HUERTO URBANO: 12
2.6. CULTIVO EN MACETAS Y CANTIDAD DE SUSTRATO 13
2.6.1. DISTRIBUCIÓN DE LAS PLANTAS EN UN HUERTO URBANO 14
2.7. SUSTRATO PARA EL CULTIVO EN MACETAS 14
III. MATERIALES Y MÉTODOS 17
3.1. MATERIALES 17
3.1.1. UBICACIÓN 17
3.1.2. MATERIALES 17
3.2. MÉTODOS 18
3.2.1. TRATAMIENTOS 18
3.2.2. DISEÑO EXPERIMENTAL 18
3.2.3. CROQUIS DE LA DISTRIBUCIÓN DE LOS TRATAMIENTO 19
3.2.4. CARACTERÍSTICAS DEL CAMPO EXPERIMENTAL 19
3.2.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO 19
3.2.6. ANÁLISIS DE VARIANZA 20
3.3. PROCEDIMIENTOS 20
3.3.1. TRABAJOS ANTES DE LA INSTALACIÓN DE TESIS 20
3.3.2. TRABAJO EN EL HUERTO URBANO 21
3.3.3. LABORES CULTURALES 22
3.4. METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN 24
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 26

4.1. RESULTADOS DE ANÁLISIS DE SUSTRATO 26

4.2. ALTURA DE PLANTA 26

4.3. PESO DE LA RAÍZ 28

4.4. LARGO DE LA RAÍZ 29

4.5. NÚMERO DE FRUTOS POR PLANTA 31

4.6. PESO DE LOS FRUTOS POR PLANTA 32

4.7. LARGO DE FRUTOS POR PLANTA 34

4.8. DIÁMETRO DE LOS FRUTOS POR PLANTA 35

4.9. RENDIMIENTO Y APRECIACIÓN ECONÓMICA DEL ZAPALLITO ITALIANO 37

V. CONCLUSIONES 40

VI. RECOMENDACIONES 41

VII. BIBLIOGRAFÍA 42

VIII. ANEXOS 44

ÍNDICE DE CUADROS

Pág.

Cuadro Nº 1: Clasificación taxonómica del zapallito italiano según Linnaei (1753)..... 3

Cuadro Nº 2: Valor nutricional del zapallito italiano. 4

Cuadro Nº 3: Temperaturas críticas para el zapallito italiano en las distintas fases de su desarrollo (PROMOSTA 2005). 9

Cuadro Nº 4: Tratamientos 18

Cuadro Nº 5: Análisis de varianza para el DCA. 20

Cuadro Nº 6: Resultado de análisis del sustrato del laboratorio de suelos de FCA/UNASAM 26

Cuadro Nº 7: Análisis de varianza para la altura de la planta 26

Cuadro Nº 8: Prueba de rango de comparación de DUNCAN para la altura de la planta .. 27

Cuadro Nº 9: Análisis de varianza para el peso de la raíz 28

Cuadro Nº 10: Prueba de comparación de DUNCAN para el peso de la raíz 28

Cuadro Nº 11: Análisis de varianza (ANVA) para el largo de la raíz 29

Cuadro Nº 12: Prueba de comparación de DUNCAN para el largo de la raíz 30

Cuadro Nº 13: Análisis de varianza para el largo de la raíz 31

Cuadro Nº 14: Prueba de comparación de DUNCAN para el largo de la raíz 31

Cuadro Nº 15: Análisis de varianza para el peso de frutos por planta 32

Cuadro Nº 16: Prueba de comparación de DUNCAN para el largo de la raíz 33

Cuadro Nº 17: Análisis de varianza para el largo de la raíz 34

Cuadro Nº 18: Prueba de comparación de DUNCAN para el largo de la raíz 34

Cuadro Nº 19: Análisis de varianza para el largo de la raíz 35

Cuadro Nº 20: Prueba de comparación de DUNCAN para el largo de la raíz 36

Cuadro Nº 21: Rendimiento del zapallito italiano 37

Cuadro Nº 22: Apreciación económica por 100 m^2 38

ÍNDICE DE GRAFICOS

Pág.

Gráfico Nº 1: Altura de la planta (cm) 27

Gráfico Nº 2: Peso de la raíz (g)..... 29

Gráfico Nº 3: Largo de raíz (cm)..... 30

Gráfico Nº 4: Número de frutos por planta 32

Gráfico Nº 5: Peso de los frutos por planta (Kg)..... 33

Gráfico Nº 6: Largo promedio de los frutos por planta (cm) 35

Gráfico Nº 7: Diámetro promedio de los frutos por planta. 36

Gráfico Nº 8: Rendimiento por hectárea (Tn) 38

ÍNDICE DE ANEXOS

Pág.

Anexo Nº 1: Medición de la altura de planta 44

Anexo Nº 2: Medición del peso de la raíz 44

Anexo Nº 3: Cuadro de la medición del largo de la raíz 44

Anexo Nº 4: Cuadro de conteo de número de frutos por planta 45

Anexo Nº 5: Cuadro de la medición de peso de los frutos por planta 45

Anexo Nº 6: Cuadro de la medición de largo de frutos promedio por planta 45

Anexo Nº 7: Cuadro de la medición del diámetro de frutos promedio por planta 46

Anexo Nº 8: Cantidad de sustrato utilizado por cada tratamiento en Kg 46

Anexo Nº 9: Costo de producción del tratamiento testigo 47

Anexo Nº 10: Costo de producción del tratamiento 1 48

Anexo Nº 11: Costo de producción del tratamiento 2 49

Anexo Nº 12: Costo de producción del tratamiento 3 50

Anexo Nº 13: Costo de producción a partir de la segunda campaña por cada tratamiento. 51

Anexo Nº 14: Resultados del análisis de sustrato en el laboratorio de suelos de la UNASAM 52

Anexo Nº 15: Mezcla del sustrato e indicaciones de mi asesor de tesis. 53

Anexo Nº 16: Proceso de germinación y deshije del zapallito italiano. 54

Anexo Nº 17: Fertilización e inicio de floración del zapallito italiano. 55

Anexo Nº 18: Floración y poda del zapallito italiano. 56

Anexo Nº 19: Fructificación y aplicación de bioestimularte mas abono foliar. 57

Anexo Nº 20: Fase de maduración y cosecha del zapallito italiano. 58

Anexo Nº 21: Evaluación del trabajo de investigación. 59

Anexo Nº 22: Sistema radicular y supervición del Ing. Gillermo Castillo. 60

Anexo Nº 23: Supervición del Ing. Netalí Días y del Dr. Francisco Espinoza. 61

RESUMEN

El objetivo del trabajo de investigación fue evaluar la cantidad optima de sustrato para el cultivo de zapallito italiano (*Cucurbita pepo L.),* en macetas con enfoque a la agricultura urbana; la cual fue realizada en el barrio de Vichay del distrito de independencia, provincia de Huaraz-Ancash.

Se empleó el Diseño Completamente al Azar (DCA), con cuatro tratamientos; siendo el tratamiento T0 como testigo y con tres repeticiones; el sustrato que se empleó fueron iguales para todos los tratamientos; así, como la conducción del trabajo de investigación. Los objetivos específicos fueron: medir el desarrollo óptimo del sistema radicular de zapallito italiano por efecto de la cantidad de sustrato, calcular el rendimiento del cultivo del zapallito italiano por el empleo de una determinada cantidad de sustrato, realizar el conteo de frutos por planta, medir el largo y diámetro de los frutos del zapallito italiano y calcular la rentabilidad del cultivo de zapallito italiano en maceteros como parte de la agricultura urbana; Para lo cual se realizó el análisis de varianza (ANVA), además de realizar la comparación de promedios mediante el Análisis de Rango Múltiple de DUNCAN al 5% de probabilidad, el cual se procesó en el paquete estadístico SAS 9.3.

Del procesamiento de datos en cuanto a la altura de la planta, el tratamiento T3 mostró ser superior, con una media de 41.00 cm; en crecimiento y desarrollo radicular los tratamientos T3 y T2 no mostraron diferencias estadísticas y son superiores a los demás tratamiento con una media para el peso de la raíz de 194.00 y 175.33 g. respectivamente y para el largo de raíz con medias 73.00 y 62.33 para el tratamiento T3 y T2; en cuanto al rendimiento, se obtuvo que el tratamiento T3 es el más productivo con 56.57 Tn/ha; produciendo 3.96 kilogramos por planta, con un largo de frutos de 22.02 centímetros y un diámetro de 9.01 cm. El más rentable es el tratamiento T3, recuperándose nuestra inversión y obteniendo ganancias a la cuarta campaña y seguido por el tratamiento T2 a la quinta campaña.

Palabras clave: agricultura urbana, sustrato, macetas, rendimiento y rentabilidad.

ABSTRACT

The objective of the research work was to evaluate the optimal amount of substrate for the cultivation of Italian zucchini (*Cucurbita pepo* L.), in pots with a focus on urban agriculture; which was carried out in the street of Vichay of the district of independence, province of Huaraz-Ancash.

Completely Random Design (DCA) was used, with four treatments; being the T0 treatment as a control and with three repetitions; the substrate that was used were the same for all treatments; thus, as the conduct of the research work. The specific objectives were: to measure the optimal development of the Italian zucchini root system by effect of the amount of substrate, calculate the yield of the Italian zucchini crop by the use of a certain amount of substrate, perform the counting of fruits per plant, measure the length and diameter of the fruits of the Italian zucchini and calculate the profitability of growing Italian zucchini in pots as part of urban agriculture; For which the analysis of variance (ANVA) was performed, in addition to performing the comparison of averages using the DUNCAN Multiple Range Analysis at 5% probability, which was processed in the statistical package SAS 9.3.

From the processing of data as for the height of the plant, the T3 treatment showed to be superior, with an average of 41.00; in growth and root development treatments T3 and T2 showed no statistical differences and are superior to the other treatments with a mean root weight of 194.00 and 175.33 respectively and for root length with averages 73.00 and 62.33 for T3 treatment and T2; as for the yield, it was obtained that the T3 treatment is the most productive with 56.57 Tn / ha; producing 3.96 kilograms per plant, with a fruit length of 22.02 centimeters and a diameter of 9.01 cm. The most profitable is the T3 treatment, recovering our investment and obtaining profits in the fourth campaign and followed by the T2 treatment in the fifth campaign.

Key words: urban agriculture, substrate, pots, yield and profitability.

I. INTRODUCCIÓN

La producción de plantas en recipientes bajo condiciones de tinglado e invernadero en los últimos años ha aumentado enormemente, en especial las hortalizas y las flores. Las raíces de las plantas en recipientes están más expuestas a las fluctuaciones de las condiciones de la fitósfera ya que la relación entre el área y el volumen de estos recipientes es considerablemente grande por lo que tienen poca capacidad amortiguadora contra las variaciones de las condiciones del medio, el sustrato que se utiliza en las macetas tienen la función de proveer soporte físico a la vez de proporcionar aire, agua y nutrientes para el apropiado funcionamiento de las raíces.

Pocos grupos vegetales como las Cucurbitas pueden considerarse tan importantes desde el punto de vista nutricional, medicinal y cultural. Las especies cultivadas de Cucurbitas han representado parte fundamental de la dieta y otros aspectos de la vida humana en el mundo; el zapallito italiano se caracteriza por presentar un corto periodo vegetativo, produciéndose la cosecha de los primeros frutos a los 65 días después de la siembra; es un cultivo que se adapta muy bien en las macetas de 15 litros a más, alcanzando fácilmente más de 50 Tn por hectárea. La planta del zapallito italiano es muy exigente en materia orgánica por lo que se debe de incorporar el 50% en la mezcla de sustrato.

La población de las grandes ciudades, son consumidores de todas las especies cultivadas como hortalizas, frutales de hueso, frutillas; además los habitantes tienen espacios que destinan en usos múltiples como almacén u otros; viendo todo ello y fortaleciendo los sistemas de aprendizaje y además los habitantes se pueden mantener ocupados desarrollando cultivos hortícolas que les provee de cierta cantidad de proteínas, calorías, etc., se busca con el presente trabajo de investigación determinar la cantidad óptima de sustrato a emplear para el cultivo de zapallito italiano en macetas, donde se integra el sistemas de manejo integrado de plagas , enfermedades y la reducción del uso de los fertilizantes. Espero contribuir con el presente trabajo de investigación abrir nuevas formas de producción de

hortalizas en nuestro medio, puesto que en otros países la agricultura urbana está muy desarrollada; así mismo, contribuir con ideas y proyectos para las posteriores investigaciones.

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar la cantidad optima de sustrato para el cultivo de zapallito italiano bajo condiciones de maceta, con enfoque de agricultura urbana, en el Distrito de Independencia a 3000 m.s.n.m.

1.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Medir el desarrollo óptimo del sistema radicular de zapallito italiano por efecto de la cantidad de sustrato.
- Calcular el rendimiento del cultivo del zapallito italiano por el empleo de una determinada cantidad de sustrato.
- Realizar el conteo de frutos por planta, medir el largo y diámetro de los frutos del zapallito italiano.
- Medir la rentabilidad del cultivo de zapallito italiano en maceteros como parte de la agricultura urbana.

Hipótesis

Al menos uno de los tratamientos de sustrato empleado es significativamente mejor en la producción del zapallito italiano en macetas.

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. ZAPALLITO ITALIANO

2.1.1. GENERALIDADES

El zapallo italiano es una de las numerosas especies que integran la gran familia de las Cucurbitáceas, representada por cerca 120 géneros y 800 especies. Todas ellas son muy sensibles al frío. Se originaron en las zonas tropicales y subtropicales del mundo y la mayoría han desarrollado largas guías o ramas con zarcillos para adaptarse a la competencia por la luz. Tanto las especies nativas como las cultivadas poseen plantas anuales o perennes, generalmente cultivadas en climas templados. Son prolíficas en producción de semillas, dado que viven una temporada hasta que mueren por las heladas. (Nayar y More, 1998).

2.1.2. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Cuadro Nº 1: Clasificación taxonómica del zapallito italiano según Linnaei (1753).

TAXONOMÍA	
Reino	Plantae
Subreino	Tracheobionta
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Dilleniidae
Orden	Cucurbitales
Familia	Cucurbitaceae
Genero	*Cucurbita*
Especie	*Cucurbita pepo L.*

2.1.3. Importancia nutricional

El zapallito italiano contiene buena cantidad de la vitamina A, que favorece la buena visión, ayuda a la formación y mantenimiento de los dientes, los tejidos blandos y óseos; consumida en guisos; como verdura fresca en las ensaladas, tortillas entre otros.

Cuadro Nº 2: Valor nutricional del zapallito italiano.

Valor nutricional del zapallito italiano en 100g de producto comestible	
Agua (%)	90-95
Proteínas (g)	0.30-1.80
Glúcidos (g)	1.70-2.05
Lípidos (g)	0.20-0.40
Vitamina A (U.I)	100-400
Vitamina B1 (mg)	0.05-0.07
Vitamina B2 (mg)	0.04-0.09
Vitamina C (mg)	15-20
Fosforo (mg)	21
Calcio (mg)	18
Hierro (mg)	0.6
Valor energético (Kcal)	10-18.20

Fuente: (htt://www.inia.cl/medios/tierraaadentro/pdf/n64-p34_.pdf).

2.1.4. CARACTERÍSTICAS BOTÁNICA

Los frutos son de una gran variación en forma, color y tamaño de hecho, por su gran atracción visual algunos cultivares se usan con fines decorativos (calabazas ornamentales). En los zapallitos italianos típicos la forma varía desde planos con bordes ondulados (grupo ostión o "scallop"), pasando por cilíndrico-alargados (grupos "cocozelle, "zucchini" y "crookneck"), a cilíndricos-globosos ("straightneck y "marrows"), los colores de la epidermis van de blanco, pasando por amarillo y estriados, a verde o negro, y los tamaños fluctúan desde unos pocos gramos hasta más de medio kilo, dependiendo de las preferencias

de cada mercado. Internamente, la pulpa o carne es de color blanco-amarillento a verdoso y está constituida básicamente por pericarpio y tejido derivado de la placenta en el que se alojan semillas de crecimiento incipiente (INDAP, 2016).

2.1.5. MORFOLOGÍA

2.1.5.1.PLANTA

Planta anual, de crecimiento indeterminado y porte rastrero (Gracia, Guerra y Cajar. 2003).

2.1.5.2. SISTEMA RADICULAR

El sistema radical del zapallito italiano se caracteriza por poseer una raíz pivotante gruesa que puede penetrar hasta 1,80 m de profundidad a su madurez, aunque las ramificaciones por debajo del nivel de 0,60 m no son importantes. Las ramificaciones son muy expansivas y llegan a cubrir un diámetro de 6 m con numerosas ramificaciones secundarias que miden desde 0,50 m a 2,40 m y tejen una red de raicillas alrededor de la planta. Además, desarrolla raíces adventicias o nodales que alcanzan longitudes de 1,20 m a 1,50 m con innumerables ramificaciones que aumentan el sistema radical (Weaver y Burner, 1927).

2.1.5.3. TALLO PRINCIPAL

En general poseen tallos postrados y trepadores, pero algunas variedades son semi erguidas. En estas últimas, los entrenudos son muy cortos en comparación a las primeras y es común que falten los zarcillos. En las formas postradas se desarrollan una rama principal y de tres a varias ramas laterales situadas en los nudos cercanos al eje caulinar. Suelen ser muy largas y tienen la tendencia a desarrollar raíces adventicias en los nudos. El crecimiento de las ramas es muy vigoroso y con una tasa de crecimiento tan elevada que difícilmente pueda ser igualada por otras especies de plantas herbáceas y anuales. Los tallos son pentagonales, huecos a la madurez y portan pelos glandulares (Whitaker y Davis, 1962).

2.1.5.4. HOJA

Palmeada, de limbo grande, con 5 lóbulos pronunciados de margen dentado. El haz es glabro y el envés áspero y está recubierto de fuertes pelos cortos y puntiagudos a lo largo de las nervaduras. Los nervios principales parten de la base de la hoja y se dirigen a cada lóbulo subdividiéndose hacia los extremos. El color de las hojas oscila entre el verde claro y oscuro, dependiendo de la variedad, presentando en ocasiones pequeñas manchas blanquecinas. Las hojas están sostenidas por pecíolos fuertes y alargados, recubiertos con fuertes pelos rígidos (Gracia, Guerra & Cajar. 2003).

2.1.5.5.FLOR

La floración es monoica, por lo que en una misma planta coexisten flores masculinas y femeninas. Son solitarias, vistosas, axilares, grandes y acampanadas. El cáliz es zigomorfo (presenta un solo plano de simetría) y consta de 5 sépalos verdes y puntiagudos. La corola es actinomorfa y está constituida por cinco pétalos de color amarillo. La flor femenina se une al tallo por un corto y grueso pedúnculo de sección irregular pentagonal o hexagonal, mientras que en las flores masculinas (de mayor tamaño) dicho pedúnculo puede alcanzar una longitud de hasta 40 centímetros. El ovario de las flores femeninas es ínfero, tricarpelar, trilocular y alargado. Los estilos, en número de tres, están soldados en su base y son libres a la altura de su inserción con el estigma, este último dividido en 2 partes. Las flores masculinas poseen tres estambres soldados (Hayward, 1953).

Existen diferentes patrones de floración que influyen en la productividad. Se han observado cuatro aspectos diferenciales entre cultivares: 1) el tiempo de aparición de las primeras flores estaminadas y pistiladas: generalmente en las plantas arbustivas aparecen primero las flores femeninas, 2) relación de flores pistiladas producidas sobre el establecimiento de frutos en la planta: algunas plantas soportan mayor cantidad de frutos que otras; 3)

relación de flores estaminadas y pistiladas durante el período de cuajado del fruto: a veces no hay suficientes flores masculinas que favorezcan la polinización; y 4) la incidencia de los efectos ambientales sobre la iniciación de la floración y el establecimiento de los frutos: la temperatura y la longitud del día influyen notablemente en la emisión, viabilidad y tipo de flores. (Whitaker y Davis, 1962; Loy, 2004).

2.1.5.6.FRUTO

Pepónide carnoso, unilocular, sin cavidad central, de color variable, liso, estriado, reticulado, etc. Se recolecta aproximadamente cuando se encuentra a mitad de su desarrollo; el fruto maduro contiene numerosas semillas y no es comercializable debido a la dureza del epicarpio y a su gran volumen. Las semillas son de colores blanco-amarillento, ovales, alargadas, puntiagudas, lisas, con un surco longitudinal paralelo al borde exterior, longitud de 1,5 centímetros, anchura de 0,6-0,7 centímetros y grosor de 0,1-0,2 centímetros. *Cucurbita pepo* es una especie polimórfica muy variable en características vegetativas y reproductivas, existiendo un número de cultivares que se utilizan como zapallo maduro (Gracia, Guerra y Cajar. 2003).

En el fruto, los componentes predominantes del mesocarpio son carbohidratos, mientras que en las semillas predominan lípidos y proteínas, que aportan hasta el 80-85% del peso seco (PS) del embrión (Nayar y More 1998).

2.1.6. TIPOS DE ZAPALLITO ITALIANO

Según INDAP (2016) la gran diversidad existente en zapallito italiano se refleja en la existencia de numerosos cultivares y la suma permanente de otros nuevos, principalmente híbridos. Esto hace necesario agruparlos para una mejor comprensión de sus características y un estudio recién publicado propone los siguientes tipos:

"Scallop" (ondulado): Son zapallitos de forma aplanada con borde ondulado, similares a un ostión, de varios colores. Algunos cultivares son Golden Bush Scallop, **Benning's Green Tint y Patty Pan**. En Chile raramente se ven en el mercado.

"Crookneck" (cuello curvo): Son zapallitos de forma alargada con el extremo proximal delgado y curvo y el extremo distal globular, de color amarillo intenso a casi naranja en frutos más viejos y con protuberancias. Algunos cultivares son Dixie, Early, **Yellow Crookneck y Pavo.** Son populares en el sur de Estados Unidos.

"Straightneck" (cuello recto): Son zapallitos de forma alargada, similares al tipo Crookneck, pero con cuello recto y de colores amarillo claro-verdoso a amarillo oro en frutos más viejos y con protuberancias. Algunos cultivares son Giant Summer **Straightneck, Golden Girl y Seneca Prolific.** Son comunes en el Norte de Estados Unidos.

"Vegetable Marrow" (médula vegetal): Son zapallitos de forma cilíndrica-corta, aguzados hacia el pedúnculo, de color verde claro, verde oscuro o estriado y lisos. Algunos cultivares son: Beirut, Clarita y White Bush. Este tipo de frutos es parecido al más usado en Chile (Zucchini) y Clarita es ocasionalmente vendido en el mercado local. El nombre en inglés sería una alusión a la médula de hueso, ya que el producto cocido se asemeja y ganó popularidad precisamente en Inglaterra que, junto a los países del Medio Oriente, son los grandes consumidores de este tipo.

"Cocozelle" (zapallito largo): Son zapallitos de forma cilíndrica muy alargada, algo globulares en el extremo distal, de colores verde claro a verde oscuro, generalmente estriados, y lisos. Algunos cultivares son: Cocozelle, Lungo, Fiorentino y Romanesco. Son populares en Italia y el área del Mediterráneo.

"Zucchini" (zapallito común): Son zapallitos de forma cilíndrica-larga, con poco angostamiento, de color amarillo, verde claro o verde oscuro, algunos con estrías. Las plantas son arbustivas en todos los cultivares, entre los que se cuenta: Black Zucchini.

2.2. EXIGENCIAS EDAFOCLIMÁTICOS

2.2.1. TEMPERATURA

Temperaturas cálidas entre 21 y 32°C y entre 300 a 1,800 m.s.n.m. En temperaturas más bajas o mayores alturas (más de 2000 m.s.n.m.) el ciclo se extiende mucho (PROMOSTA 2005).

Cuadro Nº 3: Temperaturas críticas para el zapallito italiano en las distintas fases de su desarrollo (PROMOSTA 2005).

Fases del cultivo	T optima °C (suelo)	T minima °C (suelo)	T maxima °C (suelo)
Germinacion	20-25	15	40
Crecimiento vegetativo	25-30	10	35
Floracion	20-25	10	35

2.2.2. HUMEDAD

La humedad relativa óptima del aire en el invernadero oscila entre el 65% y el 80%. Humedades relativas muy elevadas favorecen el desarrollo de enfermedades aéreas y dificultan la fecundación. La gran masa foliar de la planta y el elevado contenido en agua del fruto (alrededor de 95%), indican que se trata de un cultivo exigente en agua, por lo que el rendimiento dependerá en gran medida de la disponibilidad de agua en el suelo. No obstante, los excesos de humedad en el terreno impiden la germinación y pueden ocasionar asfixia radicular, y una escasa humedad puede provocar la deshidratación de los tejidos, la reducción del desarrollo vegetativo, una deficiente fecundación por caída de flores, redundando en una disminución de la producción y un retraso del crecimiento (PROMOSTA 2005).

2.2.3. LUMINOSIDAD

Es una planta muy exigente en luminosidad, por lo que una mayor insolación repercutirá directamente en un aumento de la cosecha (PROMOSTA 2005).

2.2.4. SUELO

Es poco exigente, adaptándose con facilidad a todo tipo de suelos, aunque prefiere aquellos de textura franca, profunda y bien drenada. Sin embargo se trata de una planta muy exigente en materia orgánica. Los valores de pH óptimos oscilan entre 5,6 y 6,8 (suelos ligeramente ácidos), aunque puede adaptarse a terrenos con valores de pH entre 5 y 7. A pH básico pueden aparecer síntomas carenciales, excepto si el suelo está enarenado. Es una especie medianamente tolerante a la salinidad del suelo y del agua de riego (menos que el melón y la sandía y más que el pepino). Se trata de una planta muy exigente en cuanto a la humedad del suelo, requiriendo riegos frecuentes, aunque en suelos arcillosos el exceso de humedad suele ocasionar problemas en las raíces (PROMOSTA 2005).

2.3. FACES DE DESARROLLO DEL CULTIVO

2.3.1. FASE VEGETATIVA

La semilla de zapallo depositada en la tierra necesita temperaturas entre 10 y 12°C para su germinación, la cual ocurre entre los 4 y 5 días después de la siembra (etapa 0). Luego continúa el estado de plántula hasta que se inicia la formación de guía principal, y por ende el desarrollo de guías secundarias (etapas 1 y 3) (INDAP, 2016).

2.3.2. FASE REPRODUCTIVA

La floración ocurre bajo las diversas condiciones climáticas que permita el crecimiento vegetativo; sin embargo, temperaturas superiores a 30°C y días con duración mayor a 10 horas luz la favorecen. Aproximadamente, se inicia a los 40 días (etapa 4). Del inicio de la floración a la formación del fruto transcurren de 40 a 45 días; ésta puede considerarse como etapa de formación o llenado de la fruta (etapa 5) (INDAP, 2016).

2.3.3. FASE DE MADURACIÓN Y COSECHA

La fase de maduración del zapallo ocurre por lo general, entre los75 y 80 días después dela siembra. Cuando se presenta un cambio en el color de la cáscara es indicio de que los frutos están aptos para la cosecha, esto es, después de los 80 días. Una señal inequívoca la constituye la mancha formada en la zona donde el fruto ha estado en contacto con el suelo, ya que esta se hace más intensamente amarilla cuando el fruto está maduro. En la recolección de los frutos debe evitarse dañar los tallos y las guías (INDAP, 2016).

2.4. MANEJO INTEGRADO DEL ZAPALLITO ITALIANO

El manejo integrado del cultivo es una metodología que integra la información validada, resultado de las investigaciones de un grupo de técnicos especialistas por disciplina, cada uno con la responsabilidad de proveer los elementos tecnológicos más productivos en cuanto a mejoramiento genético, manejo agronómico, fertilidad, manejo integrado de plagas, post-cosecha y socioeconomía.

Mediante este sistema se intenta mantener un balance o equilibrio entre el clima, el agua, el suelo, la fauna, la flora y el hombre; cualquier cambio de alguno de éstos produce una alteración del equilibrio. El productor debe disponer de una tecnología adecuada para implementarla en su parcela de trabajo. (INDAP, 2016).

En nuestro medio el zapallito italiano aún no cuenta con plagas y enfermedades que puedan dañar a un alto nivel, por eso se recomienda solo la aplicación de productos en forma preventiva; en todo el ciclo del trabajo solo se ha observado el ataque de oídium.

2.5. AGRICULTURA URBANA

Cultivar hortalizas es posible en la ciudad; En cualquier terraza o balcón, por pequeño que sea podemos producir hortalizas para autoconsumo; También, podemos destinar parte de nuestro jardín al huerto creando un espacio en el que combinar plantas aromáticas, pequeños arbustos e incluso

algún frutal. El tipo de huerto que tengamos condicionará alguna de las prácticas que deberíamos realizar (BAUHAUS, 2013).

La agricultura urbana es una agricultura participativa integrada al medio urbano, que incluye la producción de vegetales, cría de animales menores y actividades de transformación y reutilización de los desechos, como el reciclaje de basura, la producción de compost etc. (ALICANTE NATURA, 2011).

También hace posible la participación de la familia, empezando con los más pequeños hasta los más grandes, creando un espacio en el cual la familia pueda tener un espacio de recreación y disponibilidad de hortalizas frescas, libre de plaguicidas, etc.

2.5.1. BENEFICIOS DEL HUERTO URBANO:

Los beneficios del huerto urbano según BAUHAUS (2013) son:

- Da la posibilidad de consumir más vitaminas y minerales necesarios para nuestro bienestar.
- Conocemos el proceso de producción de la cosecha y por tanto la calidad real de los productos (riego con agua potable y no con aguas negras, abonos naturales en vez de fertilizantes o pesticidas químicos dañinos, etc.)
- Nos aporta una mayor cantidad de nutrientes por ser productos orgánicos cultivados con sustratos de calidad.
- Podemos escoger el tamaño y maduración en que se desea consumir las hortalizas.
- Ayuda a mejorar el medio ambiente incrementando los espacios verdes y disminuyendo la temperatura ambiental en tiempos de calor.
- Permiten un espacio de ocio y trabajo para compartir con familias y amigos.

2.6. CULTIVO EN MACETAS Y CANTIDAD DE SUSTRATO

Se debe condicionar la compra de contenedores en función de las hortalizas que se desea cultivar tomates, pimientos y berenjenas necesitan macetas o jardineras de tamaño mucho mayor que lechugas o cebollas. Un error habitual es plantar muchas hortalizas juntas sin tener en cuenta que cada una de ellas necesita un espacio mínimo para crecer correctamente, lo que sí se puede hacer es alternar diversas plantas en función de sus ciclos de crecimiento. Por ejemplo, en una maceta donde se planta una tomatera (que tardará cerca de dos meses en empezar a producir tomates) podemos cultivar lechugas, que se consumirá con toda seguridad mucho antes de la primera recolección de tomates. Además sus raíces tienen distintos tamaños, por lo que no habrá competencia una con la otra. (BAUHAUS, 2013).

Las macetas en las que se realiza la siembra deben tener en el fondo uno o varios agujeros de un tamaño proporcionado a su capacidad y convenientemente tapados con un trozo de maceta rota, una piedra o cualquier obstáculo que impida perder la tierra y deje del todo desaguar el líquido sobrante. Independientemente de la práctica del agujero parcialmente tapado, los dos últimos centímetros de la maceta estarán llenas de arena, que facilite el drenaje, el tamaño grande de la maceta facilita el trabajo y ayuda a que la tierra retenga mejor la humedad. (Serna, 1953).

El volumen reducido de la tierra donde deben de crecer sus raíces, pudiendo existir descompensaciones entre la parte aérea y subterránea de la planta, una planta cultiva en huerto tiene más superficie para explotar con sus raicees y más nutrientes (según el tipo de suelo) que tomar, así como una actividad microbiana del suelo mucho mayor de la que se pueda dar el interior de la maceta. Los cambios de temperatura se transfieren en la maceta, el volumen de la tierra no es mucha y su capacidad amortiguadora de temperatura es menor (REDHUERTOSALICANTE 2014).

El volumen del sustrato que se debe de emplear está en función al crecimiento de raíz; por ejemplo, las hortalizas con raíces pequeñas necesitarán menor cantidad de sustrato como las lechugas, cebolla, ajos, etc. Las hortalizas con un sistema radicular abundante necesitarán de más

sustrato; por otro lado, la tecnología nos permite cultivar hortalizas con poco sustrato y en muchos casos se está dejando de utilizar.

2.6.1. DISTRIBUCIÓN DE LAS PLANTAS EN UN HUERTO URBANO

Al planificar el espacio que se va a destinar al huerto, debemos tener en cuenta una serie de factores: las necesidades nutritivas, lumínicas y de compatibilidad entre las distintas familias de plantas. Por ello, es conveniente aplicar una rotación de cultivos dentro de las parcelas en que dividamos nuestro huerto. En un huerto en macetas, podemos seguir la rotación marcando con un número cada una de las macetas para que nos sirva de guía. Aparte de las distancias que deben guardar entre plantas, es conveniente saber que no todas las variedades de hortalizas pueden ser cultivadas unas al lado de las otras. Es aconsejable dividir el huerto en cuatro bancales y aplicar alguno de los distintos métodos de rotación de cultivos. Uno de los más habituales es el de familias botánicas. (BAUHAUS, 2013).

2.7. SUSTRATO PARA EL CULTIVO EN MACETAS

De acuerdo http://www.ecoagricultor.com/sustrato-plantas-macetas/; es de vital importancia elegir correctamente el sustrato más adecuado para las necesidades que pueda tener cada planta que vayamos a cultivar (hortalizas, aromáticas y medicinales, ornamentales), El sustrato es muy importante porque ayudará, entre otras cuestiones, a que las plantas sean resistentes a plagas (pulgón, cochinilla, mosca blanca, caracoles y babosas, etc) y enfermedades (mildiu, oídio, roya). El sustrato va a ser la fuente de alimentación de las plantas porque mejorará la fertilidad de la tierra y debe proporcionarlas todos los nutrientes que éstas necesitan para evitar problemas en el crecimiento, desarrollo de los frutos, etc. Pero además el sustrato debe proporcionar sujeción a la planta, ser capaz de retener cierta cantidad de agua, permitir la circulación del aire y dejar que las raíces se desarrollen y crezcan bien.

Según http://www.arbolesornamentales.es/Turbas.htm, las plantas cultivadas en recipientes tienen un crecimiento limitado de sus raíces, pero en cambio tienen la necesidad de nutrientes, aire y agua elevada, motivo por

el cual el sustrato deben ser capaz de mantener una gran cantidad de raíces en un reducido espacio. Los sustratos artificiales se obtienen por la mezcla de varios productos normalmente, tienen gran cantidad de macroporos para mantener la aireación y retener gran cantidad de agua (ARBOLESORDAMENTALES, 2016).

Para **http://hydroenv.com.mx/catalogo/index.php?main_page=page&id,** un sustrato no solo proporciona soporte a las plantas, sino que fomenta un buen enraizamiento, una excelente nutrición, fortalecimiento de tallo, intercambio catiónico, entre muchas cosas más; en realidad nos ayuda a obtener plantas sanas desde la germinación hasta la cosecha; es necesario obtener un buen sustrato, que esto puede dependerá nuestro éxito en el proyecto urbano. Si se están cultivando plantas de desarrollo subterráneo con sustratos muy pesados y duros apretarán los tubérculos o raíces haciendo que estos no crezcan adecuadamente; en cambio un sustrato blando la perlita, vermiculita, etc. que son sustratos ligeros que permiten que los tubérculos tengan la libertad necesaria para crecer y desarrollarse adecuadamente. Los sustratos blandos permiten la libre expansión de tubérculos, raíces y raicillas fortaleciendo la planta y favoreciendo el intercambio gaseoso, humedad y aprovechamiento de nutrientes.

A. FUNCIONES DE UN SUSTRATO

Según VIFINEX (2002), el sustrato tiene cuatro funciones con las que debe cumplir un medio para mantener un buen crecimiento de las plantas

- Proporcionar un anclaje y soporte para la planta.
- Retener la humedad de modo que esté disponible para la planta.
- Permitir el intercambio de gases entre las raíces y la atmosfera.
- Servir como depósito de nutrientes de las plantas.

Para alcanzar las funciones el sustrato debe de ser:

- De peso liviano.
- De buena porosidad.

- Bien drenado pero con buena capacidad de retención de humedad.
- Ligeramente ácido y con buena capacidad de intercambio de cationes.
- Capaz de mantener el volumen constante cuando esta húmedo o seco.
- Fácil de almacenar por periodos largos sin cambios en sus propiedades físicas y químicas.
- De fácil manejo y mezcla.

B. Sustrato para el cultivo del zapallito italiano

El sustrato que se debe emplear para el cultivo del zapallito italiano debe tener buena cantidad de materia orgánica siendo como fuente el compost, humus y bokashi; con un pH ligeramente acido a ligeramente básico, con salinidad baja puesto que la planta no es muy tolerante; además el sustrato debe de ser capaz de mantener erguida la planta, con buena aireación y buena retención de agua.

C. ABONO YARAMILA INTEGRADOR

Según http://www.yara.com.co/crop-utrition/products/yaramila/1354-yaramila-integrador/; la composición del abono es 15-9-20 de N-P-K respectivamente +1,8 (MgO)+3.8 (S) +0.015 (B) + 0.02 (Mn) + 0.02 (Zn); YaraMila INTEGRADOR contiene nitrógeno en la forma amoniacal y nítrica mejorando la asimilación de forma balanceada. Contiene un alto contenido de potasio (K) y fósforo (P) elementos claves para aumentar la producción y calidad.
En el proceso de fabricación se producen polifosfatos que en un 25% presentan fósforo, compensado eléctricamente con una mínima capacidad de fijación o formación de complejos insolubles.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. MATERIALES

3.1.1. UBICACIÓN

Ubicación política

Región	**:**	Áncash
Provincia	**:**	Huaraz
Distrito	**:**	Independencia
Lugar	**:**	Vichay

Ubicación geográfica

Altitud	**:**	3000 m.s.n.m.
Latitud sur	**:**	9°29´40.38´´
Longitud oeste	**:**	77°32´10.64´´

3.1.2. MATERIALES

A. Materiales de campo

- Lampa
- Wincha de 5 m.
- Baldes de 20 L.
- Malla raschel
- Alambre
- Clavos de diferentes tamaños.
- Calculadora.
- Cuaderno de apuntes
- Letreros.
- Ladrillos.
- Jarra marcado en litros.
- Amoladora.
- Cúter
- Taladro

- Chisguete

B. Material experimental

- Semilla de zapallito italiano variedad Grey Zucchini de Alabama.
- Sustrato (arena, tierra agrícola y compost).

C. Insumos

- Estimulante Rumba.
- Insecticida Vydan
- Abono YaraMila INTEGRADOR
- Super foliar 35-10-10 inicio
- Super foliar PHOS

D. Equipos

- Laptop
- Balanza analítica
- Cámara fotográfica

3.2. MÉTODOS

3.2.1. TRATAMIENTOS

Cuadro Nº 4: Tratamientos

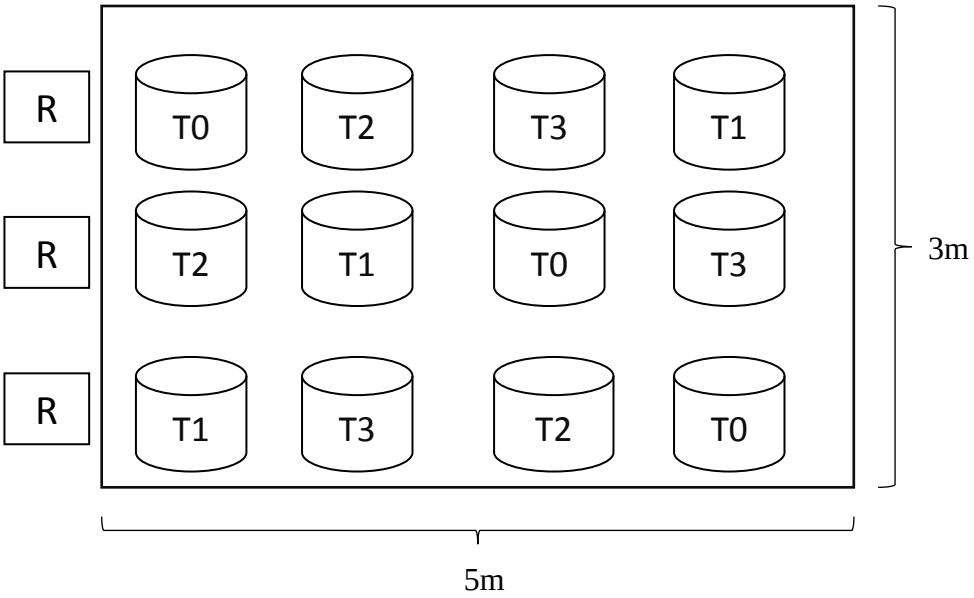
TRATAMIENTOS	DESCRIPCIÓN
T0	0.005 m^3 de sustrato
T1	0.010 m^3 de sustrato
T2	0.015 m^3 de sustrato
T3	0.018 m^3 de sustrato

3.2.2. DISEÑO EXPERIMENTAL

El presente trabajo de investigación y experimentación se realizó mediante el diseño completamente al azar con cuatro tratamientos y tres repeticiones.

El análisis estadístico comprende la prueba de varianza (ANVA) para las observaciones experimentales con la valoración estadística de Fisher (a=0.05) y la prueba de comparación de Duncan si es que hay diferencias estadísticas significativas al menos con una de los tratamientos.

3.2.3. CROQUIS DE LA DISTRIBUCIÓN DE LOS TRATAMIENTO



3.2.4. CARACTERÍSTICAS DEL CAMPO EXPERIMENTAL

- **Ancho de tinglado** **:** 3m
- **Largo del tinglado** **:**5m
- **Área total de experimento** **:**15 m2
- **Distancia entre repeticiones** **:**1.0m
- **Distancia entre plantas** **:**0.7m
- **Alto de tinglado** **:**3.0 m
- **Número de repeticiones** **:**3
- **Número de tratamiento** **:**4

3.2.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El análisis estadístico se realizó mediante el modelo aditivo lineal:

$Yij = \mu + \tau i + \varepsilon\ ij$

Dónde:

Yij = Es la observación realizada de la producción de zapallito italiano en el i-esimo aplicación de tratamiento en la j-esima repetición.

μ = Media general

τi = Efecto del i-esimo aplicación del sustrato.

Ɛ ij = Efecto de error experimental con el i-esimo aplicación del sustrato en el j-esimo repetición.

3.2.6. ANÁLISIS DE VARIANZA

Cuadro Nº 5: Análisis de varianza para el DCA.

Fuentes de Variación	Grados de libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Valor F	Valor P(*)
TRAT	k-1	SCTRAT	$\frac{SCTRAT}{k-1} = CMTRAT$	$\frac{CMTRAT}{CMERROR}$	
ERROR	$\sum(n_i - 1)$	SCERROR	$\frac{SCERROR}{\sum(n_i - 1)} = CMERROR$		
TOTAL	$\sum n_i - 1$	SCT	$\frac{SCT}{\sum n_i - 1} = CMTOTAL$		

Coeficiente de variabilidad.

$$CV\% = \frac{\sqrt{CM_E}}{\overline{X}} x100$$

3.3. PROCEDIMIENTOS

3.3.1. TRABAJOS ANTES DE LA INSTALACIÓN DE TESIS

a. Obtención del compost

El uso de un buen compost es muy importante en un sustrato, esto involucra los procedimientos que se han tenido para su producción, un buen compost

debe de haberse mineralizado por completo, buen porcentaje de microorganismos benéficos, disponibilidad de nutrientes, pH cercano al neutro y capaz de mantener el volumen del sustrato en los maseteros para favorecer la aireación y la retención del agua.

En la ejecución del trabajo de investigación se ha considerado todos estos parámetros y se optó por producir un compost mucho antes de la instalación de la tesis a partir del guano de cuy más restos orgánicos de casa, rastrojos y la aplicación de la tecnología EMa a razón de 1 litro de EMa por 18 litros de agua.

b. Análisis de sustrato

Para el análisis del sustrato se cogió una muestra representativa del sustrato el cual se envió al laboratorio de suelos para determinar las características de densidad aparente (Da), ppm de fósforo, ppm de potasio, pH, conductividad eléctrica y porcentaje de materia organice.

c. Diseño de los maceteros según el volumen del sustrato a utilizar

Se tomó 12 baldes de 20 litros a los cuales se les corto con una amoladora de acuerdo al volumen de los tratamientos más dos centímetros adicionales para contener el agua del riego; adicionalmente se realizó aguajeros en la base de los baldes con un taladro, en un total de 7 huecos pos balde finalmente fueron lavados con detergente y dejados al sol para que se sequen.

3.3.2. TRABAJO EN EL HUERTO URBANO

- **Construcción del tinglado:**

Se empezó por la limpieza del espacio donde se construyó el tinglado, no fue necesario la colocación de los postes de madera porque se utilizó las columnas de la casa, en el cual se realizó el tendido de los alambre de una columna a otra y entre cruzadas para soportar el peso de la malla, posteriormente se tendió la malla raschel por encima de los alambres sujetas a los lados por rafia que fue cosida en los alambres y

finalmente se hizo un tendido más de alambre sobre la malla raschel para soportar los vientos.

- **Llenado de maceteros con sustrato**

El llenado de los maceteros se realizó con un sustrato de acuerdo a las cantidades establecida en los tratamientos, se utilizó una jarra de un litro para tener mayor precisión; el sustrato fue combinado a una proporción de 1:1:2 de arena, tierra agrícola y compost respectivamente; los maceteros fueron llenados 2 centímetros por debajo del borde superior aproximadamente.

- **Distribución de los tratamientos**

La distribución de los tratamientos se hizo de acuerdo al croquis; fue necesario la colocación de ladrillos para dejar niveladas las macetas con la finalidad de evitar la competencia por la luz de las plantas y finalmente se realizó el riego para dar condiciones a las semillas del zapallito italiano y tener buena germinación.

- **Siembra del zapallito italiano:**

La siembra se realizó colocando las semillas en el sustrato a una profundidad de 2 cm (dos semillas por maceta); el micrópilo debe ir hacia abajo para facilitar proceso de germinación y tener un buen anclaje de la raíz.

3.3.3. LABORES CULTURALES

- **Riego**

El primer riego se efectuó a los 5 días después de la siembra, en las primeras etapas los riegos fueron espaciados cada 7 días. En la fase de inicio de floración los riegos fueron acortados a los 5 días, posteriormente por las altas temperaturas y la fase de fructificación los riegos fueron acortados a 3 días; se tuvo en consideración la de mantener la humedad del sustrato en capacidad de campo para no estresar a las plantas.

- **Raleo**

El raleo se efectuó a las dos semanas después de la emergencia de las plántulas, dejando una planta por maceta para evitar las competencia por la luz y los nutrientes.

- **Fertilización**

La fertilización se realizó incorporando YaraMila INTEGRADOR en forma de anillo alrededor de las plantas en un total de 40 gramos por planta, repartidas en dos etapas; la primera a los 30 días de la siembra (20) gramos y la segunda al inicio de la floración (20 gramos) por ser un abono muy soluble.

Se complementó la nutrición por vía foliar con la aplicación de abonos nitrogenados y fosforados: Super foliar 35-10-10 inicio, que estimula mayor follaje y un mayor brote de rápida absorción; a razón de 2 kg/200 L (0.5 g/ ½ L de agua) y el Super foliar PHOS de rápida absorción que estimula el enraizado y evita la caída de flores, su aplicación es recomendable a partir del inicio de la floración. Los abonos foliares se aplicaron cada 10 días después de la segunda aparición de hojas verdaderas según su etapa.

Se aplicó el bioestimulante Rumba que es un regulador de crecimiento, de origen orgánico de extracto de cultivos microbianos mezcla de enzimas y aminoácidos (1%), regulador de crecimiento citoquinínico (1%), que estimula la división celular, estimula la morfogénesis de las células y la expansión foliar; a razón de ½ L de Rumba por 200 L de agua (1.25 ml por ½ de agua), en un total de tres aplicación: a la segunda semana de la germinación de las plantas, al inicio de la floración y en la fructificación.

- **Deshojado**

El deshojado tiene la finalidad de mantener limpio las plantas, aireación y un balance fisiológica de los nutrientes; se efectuó a los 50 días después de la siembra retirando aquellas hojas maltratadas, amarillentas (viejas); cortándolas a 1 cm de del tallo principal con un cúter limpio y

filudo, las desechos se colocaron en bolsas y posteriormente desechadas.

- **Control de maleza**

Se realizó en forma mecánica y permanente, retirando por completo a la primera emergencia de la maleza de esa forma evitar la competencia con las plantas de zapallito italiano.

- **Control de enfermedades**

En todo el periodo vegetativo del cultivo solo se presentó la enfermedad de la Oidiosis que fue controlada con Vydan, del grupo quimico de los Triazoles, ingrediente activo Tradimenol, que actúa en forma sistémica a razón de 200 cc/200L (en medio litro de agua se utilizó 0.5 cc de Vydan), realizando un total de dos aplicaciones.

- **Control de plagas**

No se realizó ningún tipo de control de plagas ya que no se presenció el ataque de plagas por ser una zona nueva en el cultivo de hortalizas además de esto la altitud de la vivienda hace un aislamiento y difícil acceso para ellos.

- **Cosecha**

La cosecha se realiza cuando lo frutos hayan alcanzado la madurez fisiológica o de acuerdo a la demanda de nuestros clientes; la cosecha para consumo de zapallito italiano como verdura se realiza cuando los frutos han alcanzado un peso de 200g aproximadamente, mientras que para consumo en guisos, tortillas, etc. Se realiza cuando los frutos empiezan cambiar de color de un verde brilloso a un verde oscuro y empiezan a colorearse a un amarillo (particularmente es para este cultivar).

3.4. METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN

De todo el campo experimental se tomó a las 12 plantas en macetas para ser evaluadas, respectivamente de acuerdo a la repetición y tratamiento; en el cual se ha evaluado el tamaño de la planta en centímetros, largo de la raíz en

centímetros, peso de la raíz en gramos, número de frutos por planta, peso de los frutos por planta en kilogramos, largo del fruto en centímetros y diámetro del fruto en centímetros; además se halló el rendimiento en toneladas por hectárea y costo de producción por 100 m^2 debido que la casas en la cuidad de Huaraz son por lo general en dicho metraje.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS DE ANÁLISIS DE SUSTRATO

Cuadro Nº 6: Resultado de análisis del sustrato del laboratorio de suelos de FCA/UNASAM

Muestra N°	Textura (%)			Clase textural	pH	M.O %	Nt. %	P ppm	K ppm	C.E. Ds/m.	Da. g/cm^3
	Arena	Limo	Arcilla								
612	79	14	07	Arena franco	7.10	4.314	0.216	18	205	2.680	1.16

Fuente: laboratorio de suelos de FCA-UNASAM

Según los datos obtenidos del análisis del sustrato en el laboratorio de suelos de la UNASAM, el sustrato se caracteriza por presentar una reacción neutra, rico en materia orgánica, nitrógeno total, fósforo y medianamente en potasio, no presenta problemas de salinidad y con una densidad aparente óptima; ya que el cultivo de zapallito italiano requiere de sueles sueltos y con buen porcentaje de materia orgánica.

4.2. ALTURA DE PLANTA

Cuadro Nº 7: Análisis de varianza para la altura de la planta

F.V.	G.L	S.C	C.M	F cal	F tab	Sig.
Tratamiento	3	735.33	245.11	49.85	4.07	*
Error	8	39.33	4.92			
Total	11	774.67				

C.V. = 7.23%.

El cuadro de análisis de varianza (ANVA) nos indica que hay diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos para un F (α=0.05); lo cual indica

que hay diferencias en los tratamientos para la altura de la planta por efecto de la aplicación de un determinado volumen de sustrato.

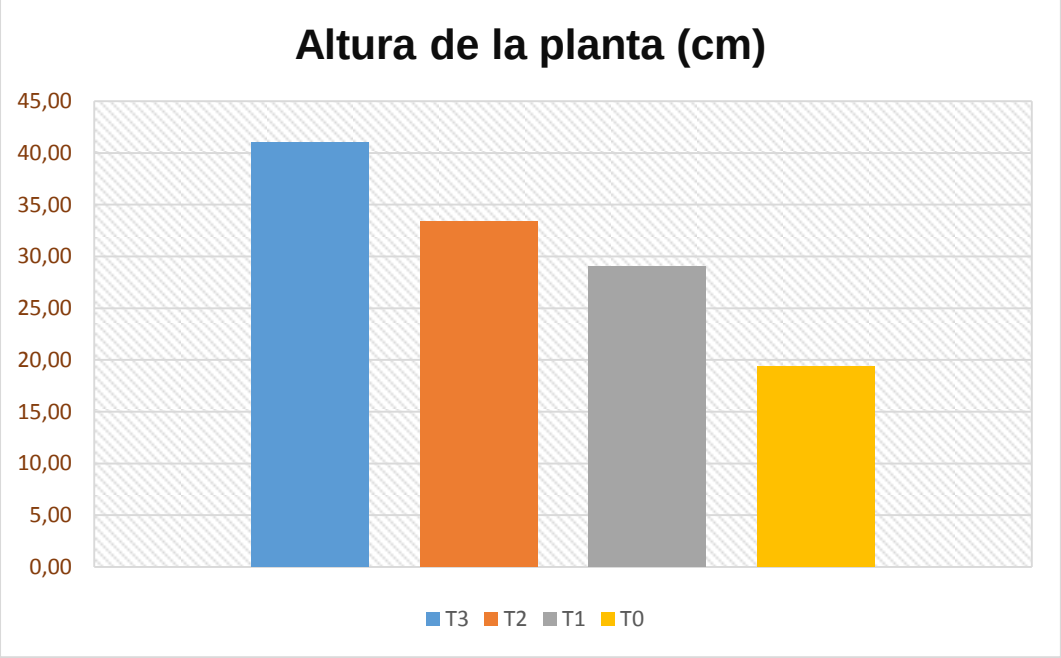
El coeficiente de variación nos indica que los datos tomados en el campo son confiable para la altura de la planta.

Cuadro Nº 8: Prueba de rango de comparación de DUNCAN para la altura de la planta

AGRUPAMIENTO DUNCAN	MEDIA	N	TRATAMIENTO
a	41.000	3	T3
b	33.333	3	T2
c	29.000	3	T1
d	19.333	3	T0

En el cuadro de prueba de comparación de DUNCAN para la altura de la planta del zapallito italiano, se observa que hay diferencias estadísticas entre todo los tratamientos; indica además que el tratamiento T3 (0.018m^3 de sustrato) supero en altura a todos los tratamiento con media de 41.00 y el T0 (0.005 m^3 de sustrato) es lo que mostró menor altura frente a los demás con media de 19.333.

Gráfico Nº 1: Altura de la planta (cm)



En el grafico se puede observar que el tratamiento T3 es la que tiene mayor altura respecto a los demás tratamientos con media de 41; seguido por el tratamiento T2 con media 33.333, tratamiento T1 con media 29.00 y quedando con menor altura el tratamiento T0 con media 19.333 por efecto de la aplicación de un determinado volumen de sustrato.

4.3. PESO DE LA RAÍZ

Cuadro Nº 9: Análisis de varianza para el peso de la raíz

F.V.	G.L	S.C	C.M	F cal	F tab	Sig.
Tratamiento	3	14234.67	4744.88	20.70	4.07	*
Error	8	1833.33	229.17			
Total	11	16068.00				

C.V.= 9.70%.

Se puede observar en el cuadro de análisis de varianza (ANVA); que hay diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos para el peso de la raíz para un F (α=0.05); por efecto de la aplicación de un determinado volumen de sustrato.

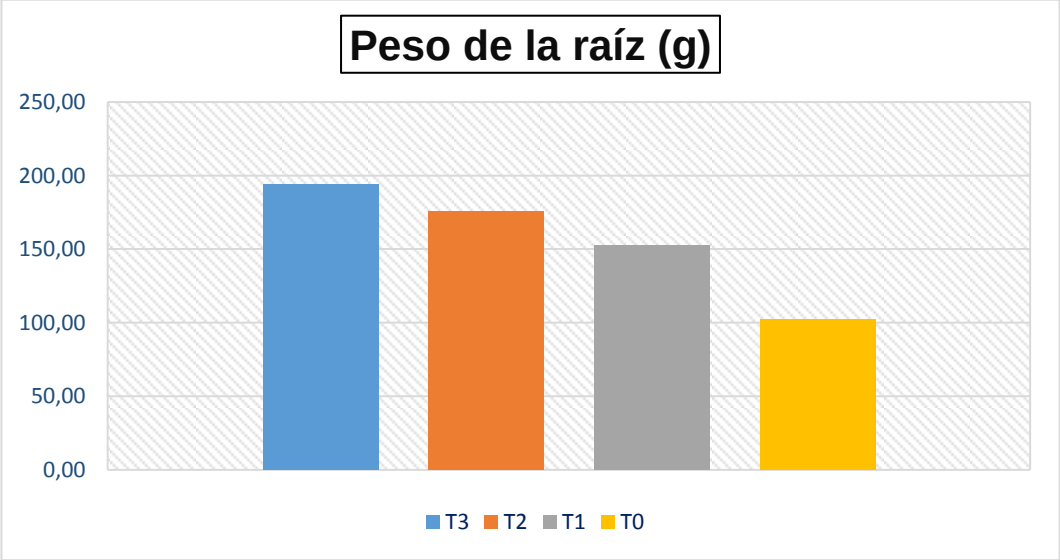
El coeficiente de variación nos indica que los datos tomados para el peso de la raíz son confiables.

Cuadro Nº 10: Prueba de comparación de DUNCAN para el peso de la raíz

AGRUPAMIENTO DUNCAN	MEDIA	N	TRATAMIENTO
a	194.00	3	T3
b a	175.33	3	T2
b	152.67	3	T1
c	102.00	3	T0

El cuadro de prueba de comparación de DUNCAN se observa que no hay diferencias estadísticas para los tratamientos de T3 y T2 con media 194.00 y 175.33; así, como para los tratamientos T2 y T1 con media 175.33 y 152.67, entre los tratamientos T3 y T1 con media 194.00 y 152.67 si hay diferencias estadísticas y el tratamiento T0 tiene diferencias estadísticas con todos los tratamientos con media 102.00.

Gráfico Nº 2: Peso de la raíz (g)



El grafico de peso de la raíz nos indica que el tratamiento T3 (0.018m^3 de sustrato), tuvo mayor crecimiento y desarrollo radicular, con media de 194.00, seguido por los tratamientos T2 (0.015m^3 de sustrato) con media 175.33 y el tratamiento T1 (0.010m^3 de sustrato) con media 152.67 y por último el que mostró menor crecimiento y desarrollo fue el tratamiento T0 (0.005m^3 de sustrato) con media de 102.00.

4.4. LARGO DE LA RAÍZ

Cuadro Nº 11: Análisis de varianza (ANVA) para el largo de la raíz

F.V.	G.L	S.C	C.M	F cal	F tab	Sig.
Tratamiento	3	2266.67	755.56	16.45	4.07	*
Error	8	367.33	45.92			
Total	11	2634.00				

C.V. = 12.32%.

Se observa en el cuadro de análisis de varianza (ANVA) para el largo de raíz que hay diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos; ya que el F calculado es mayor que el F tabular.

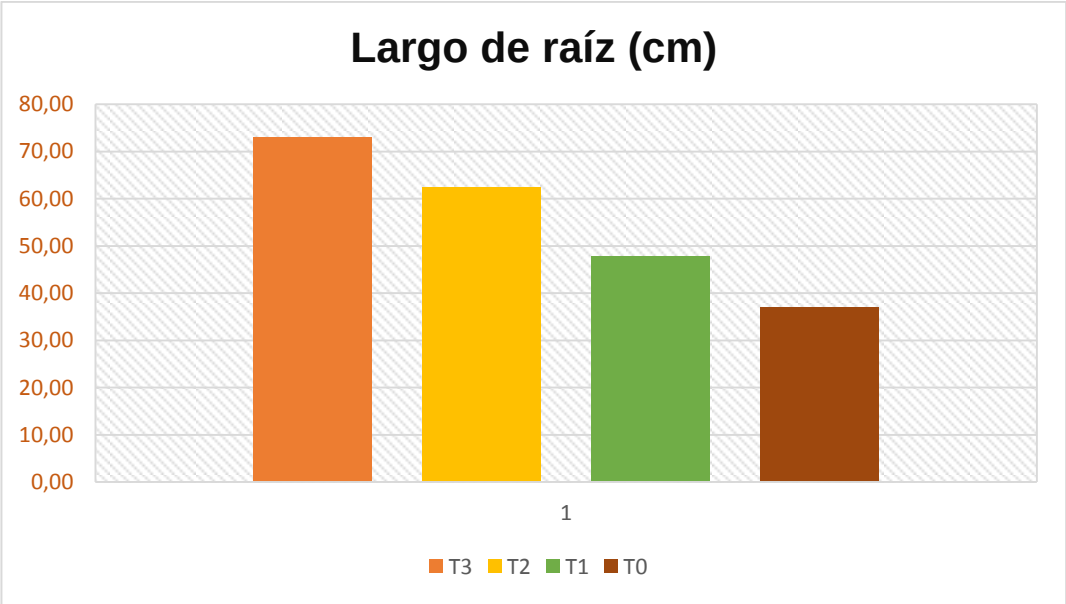
El coeficiente de variación nos indica que los datos tomados son confiables para el largo de la raíz.

Cuadro Nº 12: Prueba de comparación de DUNCAN para el largo de la raíz

AGRUPAMIENTO DUNCAN	MEDIA	N	TRATAMIENTO
a	73.000	3	T3
a	62.333	3	T2
b	47.667	3	T1
b	37.000	3	T0

Del cuadro de prueba de comparación de DUNCAN para el largo de las raíces podemos afirmar que no hay diferencias estadísticas entre los tratamientos T3 con media 73.00 y el tratamiento T2 con media 62,333; así mismo, no hay diferencias estadísticas entre los tratamientos T1 con media 47.667 y el tratamiento T0 con media 37.00o; el tratamiento T3 es superior frente a los demás tratamiento y el tratamiento T0 es el más inferior.

Gráfico Nº 3: Largo de raíz (cm)



En el gráfico de largo de la raíz se puede observar que el tratamiento T3 (0.018m^3 de sustrato) alcanzo el mayor crecimiento con 73.00 cm de largo en promedio; seguido por el tratamiento T2 (0.015m^3 de sustrato) con 62.33 cm en promedio y el tratamiento T1 (0.010m^3 de sustrato) con 47.67 cm en promedio; el tratamiento que mostró mejor crecimiento radicular fue el tratamiento T0 (0.005m^3 de sustrato) con 37.00 cm de largo en promedio.

4.5. NÚMERO DE FRUTOS POR PLANTA

Cuadro Nº 13: Análisis de varianza para el largo de la raíz

F.V.	G.L	S.C	C.M	F cal	F tab	Sig.
Tratamiento	3	4.917	1.639	6.56	4.07	*
Error	8	2.000	0.250			
Total	11	6.917				

C.V. = 6.74%.

En el cuadro de análisis de varianza (ANVA) se puede observar que hay diferencias estadísticas significativas entre los tratamiento por la aplicación de diferentes volúmenes de sustratos en las macetas.

El coeficiente de variabilidad de 6.74 % nos indica que los datos tomados son confiables.

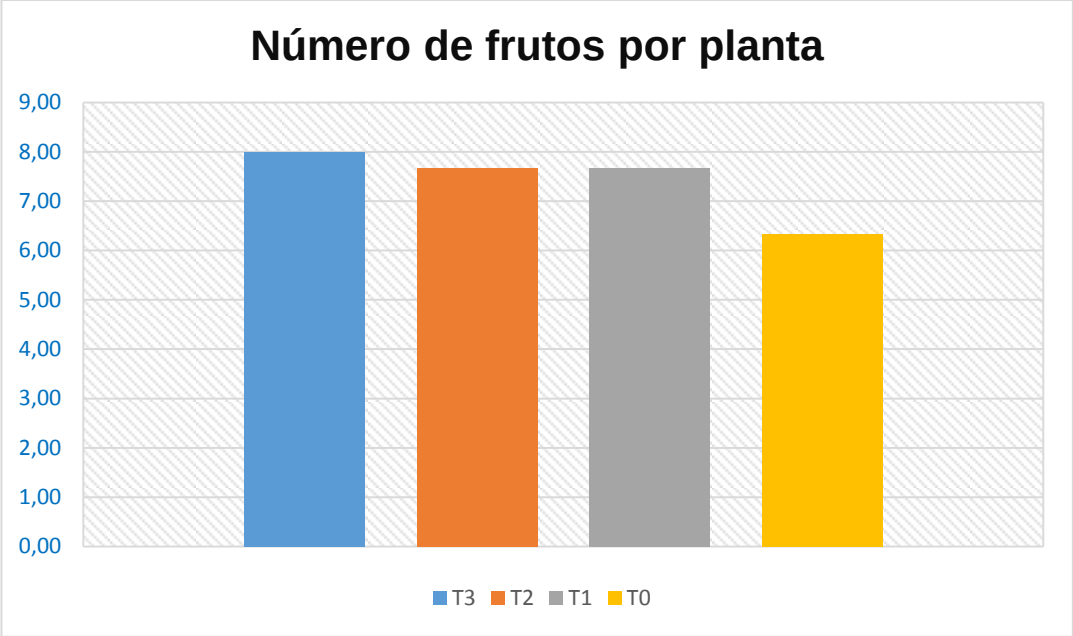
Cuadro Nº 14: Prueba de comparación de DUNCAN para el largo de la raíz

AGRUPAMIENTO DUNCAN	MEDIA	N	TRATAMIENTO
a	8.00	3	T3
a	7.67	3	T2
a	7.67	3	T1
b	6.33	3	T0

En el cuadro de prueba de comparación de DUNCAN se observa que no hay diferencias estadísticas entre los tratamientos T3 con media 8, el tratamiento T2 con media 7.67 y el tratamiento T1 con media 7.67; el que mostro una diferencia

estadística fue el tratamiento T0 con media 6.33; también nos indica que el tratamiento T3 es el superior y el tratamiento T0 es el inferior para el numero de frutos por planta.

Gráfico Nº 4: Número de frutos por planta



En gráfico de número de frutos por planta nos muestra que con la aplicación de 0.018m^3 (tratamiento T3) de sustrato obtenemos mayor número de frutos por planta con un promedio de 8 frutos por planta; seguido por los tratamientos T2 y T1 con 0.015m3 y 0.010 m3 de sustrato respectivamente, con un promedio de 7.67 frutos por planta; por otro lado el tratamiento T0 de 0.005m^3 de sustrato, se obtuvo el menor número de frutos en un promedio de 6.33 frutos por planta.

4.6. PESO DE LOS FRUTOS POR PLANTA

Cuadro Nº 15: Análisis de varianza para el peso de frutos por planta

F.V.	G.L	S.C	C.M	F cal	F tab	Sig.
Tratamiento	3	15.510	5.170	150.25	4.07	*
Error	8	0.275	0.034			
Total	11	15.785				

C.V. = 6.749%.

Podemos observar en el cuadro de análisis de varianza (ANVA) que hay diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, ya que el Fcalculado es mayor que el Ftabular; por efecto de la aplicación de diferentes volúmenes de sustrato a las macetas para el cultivo de zapallito italiano.

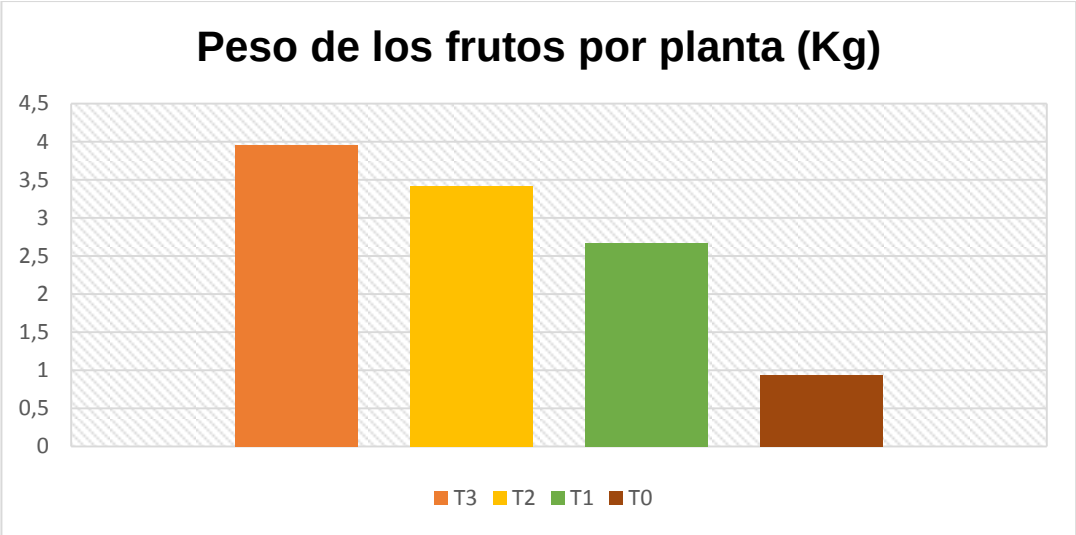
El coeficiente de variación de 6.749% nos muestra que los datos tomados son confiables para el peso de frutos por planta.

Cuadro Nº 16: Prueba de comparación de DUNCAN para el largo de la raíz

AGRUPAMIENTO DUNCAN	MEDIA	N	TRATAMIENTO
a	3.9567	3	T3
b	3.4167	3	T2
c	2.6767	3	T1
d	0.9433	3	T0

El cuadro de prueba de comparación de DUNCAN nos indica que hay diferencias estadísticas entre todos los tratamientos por la aplicación de diferentes volúmenes de sustrato en macetas, además el tratamiento T3 es muy superior frente a los demás con una media de 3.9567; seguido por los tratamientos T2 con media 3.4167 y el tratamiento T1 con media 2.67; y por último el tratamiento T0 con media 0.9433 es inferior frente a los demás tratamientos.

Gráfico Nº 5: Peso de los frutos por planta (Kg)



En el gráfico de peso de fruto por planta se observa que el tratamiento T3 (0.018m^3 de sustrato), fue el más productivo, con un promedio de 3.9567 kg por planta; seguido por los tratamientos T2 (0.015m^3 de sustrato), con un promedio de 3.45 kg por planta y el tratamiento T1(0.010m^3 de sustrato), con un promedio de 2.68 kg por planta; en el que se obtuvo mejor producción fue en el tratamiento T0 (0.005m^3 de sustrato), con un promedio de 0.94 kg por planta.

4.7. LARGO DE FRUTOS POR PLANTA

Cuadro Nº 17: Análisis de varianza para el largo de la raíz

F.V.	G.L	S.C	C.M	F cal	F tab	Sig.
Tratamiento	3	75.101	25.0337	135.48	4.07	*
Error	8	1.478	0.1848			
Total	11	76.570				

C.V. = 2.25%.

El cuadro de análisis de varianza (ANVA) nos indica que hay diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos por la aplicación de diferentes volúmenes de sustrato; ya que el Fcalculado es mayor que Ftabular, para un F (α=0.05).

El coeficiente de variabilidad de 2.25% nos indica que los datos tomados son confiables para el largo de frutos.

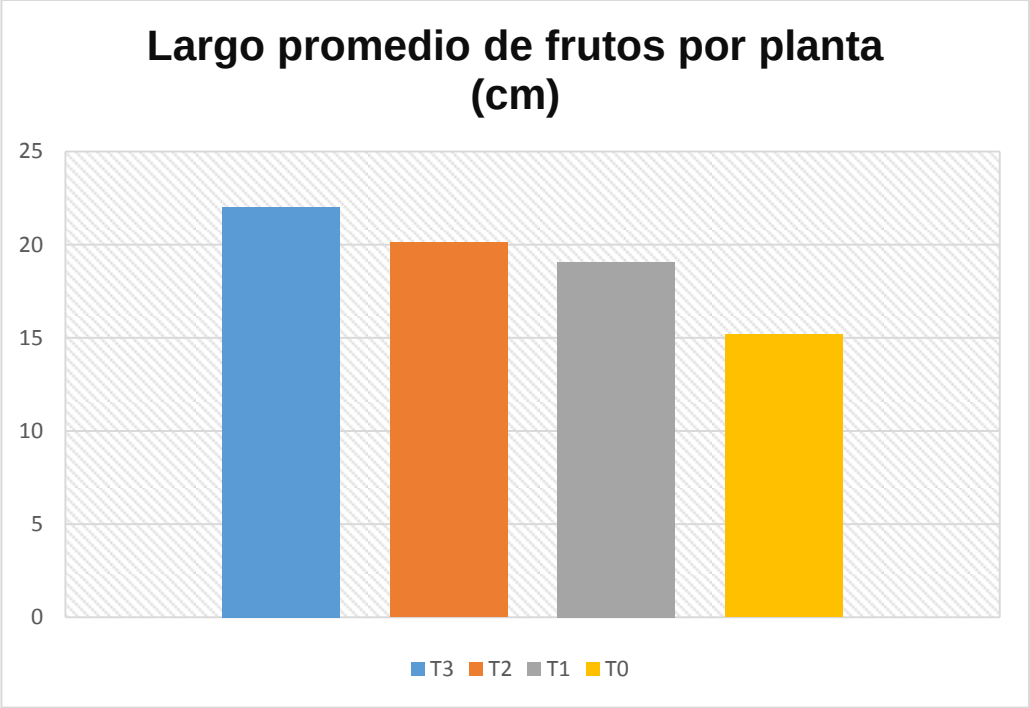
Cuadro Nº 18: Prueba de comparación de DUNCAN para el largo de la raíz

AGRUPAMIENTO DUNCAN	MEDIA	N	TRATAMIENTO
a	22.020	3	T3
b	20.130	3	T2
c	19.060	3	T1
d	15.170	3	T0

Se observa en el cuadro de comparación de DUCAN que hay diferencias estadísticas entre todos los tratamientos; el tratamiento T3 con media 22.02 es la que mostró ser superior frente a los otros; le siguen los tratamientos T2 con media

20.13 y el tratamiento T1 con media 19.00, quienes son intermedios; y el tratamiento T0 con media 15.17 es el que mostro ser inferior frente a los demás tratamientos.

Gráfico Nº 6: Largo promedio de los frutos por planta (cm)



En el gráfico de largo promedio de frutos por planta se puede observar que el tratamiento T0 es lo que produjo frutos más cortos con un promedio de 15.17 cm de largo; el largo intermedio de frutos corresponde a los tratamientos T1 y T2 con 19.0 y 20.13 cm respectivamente; el que mostró mayor crecimiento de frutos fue el tratamiento T3 con un promedio de frutos 22.02 de largo.

4.8. DIÁMETRO DE LOS FRUTOS POR PLANTA

Cuadro Nº 19: Análisis de varianza para el largo de la raíz

F.V.	G.L	S.C	C.M	F cal	F tab	Sig.
Tratamiento	3	3.362	1.121	51.31	4.07	*
Error	8	0.174	0.022			
Total	11	3.537				

C.V. = 1.75%.

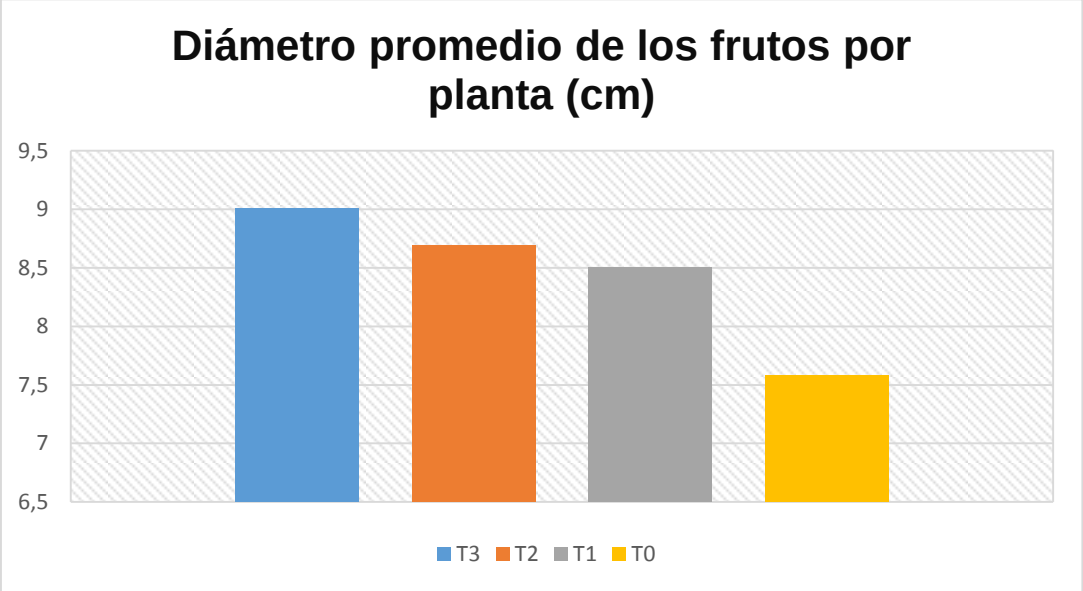
El cuadro de análisis de varianza (ANVA) nos indica que hay diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos por efecto de la aplicación de diferentes volúmenes de sustrato en macetas para el cultivo del zapallito italiano, ya que el Fcalculado en mayor que el Ftabular.

Cuadro Nº 20: Prueba de comparación de DUNCAN para el largo de la raíz

AGRUPAMIENTO DUNCAN	MEDIA	N	TRATAMIENTO
a	9.010	3	T3
b	8.693	3	T2
b	8.500	3	T1
c	7.577	3	T0

Se observa en el cuadro de comparación de DUNCAN que el tratamiento T3 con media 9.01, es diferente estadísticamente de los demás; los tratamiento T2 con media 8.69, y T1 con media 8.500 no presentan diferencias estadísticas; mientras que el tratamiento T0 con media 7.577 es diferente estadísticamente de los demás; por otro lado, el tratamiento T3 mostró ser el frente a los demás y el tratamiento T0 mostró ser el inferior frente a los demás.

Gráfico Nº 7: Diámetro promedio de los frutos por planta.



En el gráfico de diámetro promedio de los frutos por planta observamos que el tratamiento T3 mostró tener mayor diámetro de frutos por planta con un promedio de 9.01 cm; seguido por los tratamientos T2 yT1, quienes obtuvieron un promedio de 8.693 y 8.500 cm respectivamente; el tratamiento T0 mostró tener el menor diámetro de frutos frente a los demás con 7.577 cm.

4.9. RENDIMIENTO Y APRECIACIÓN ECONÓMICA DEL ZAPALLITO ITALIANO

Cuadro Nº 21: Rendimiento del zapallito italiano

Rendimiento del zapallito italiano		
Tratamiento	**Kg/planta**	**Por hectárea (Tn)**
T0	0.94	13.43
T1	2.68	38.29
T2	3.42	48.86
T3	3.96	56.57

En el cuadro de rendimiento de zapallito italiano se puede observar que el tratamiento T3 con 0.018 m^3 de sustrato superó ampliamente a los demás tratamientos con un total de 56.57 Tn/ha, llegando a producir 3.96 kg por planta;

El tratamiento T2 con 0.015 m^3 de sustrato fue el segundo más productivo con un total de 48.86 Tn /ha, con un promedio de 3.42 kilogramos por planta; el tercero más productivo le corresponde al tratamiento T1 con 0.010 m^3 de sustrato por maceta alcanzando los 38.29 Tn /ha, y con un promedio de 2.68 kilogramos por planta y el tratamiento menos productivo fue el T0 que produjo un total de 0.94 kilogramos por planta, expresado por hectárea seria 13.43 Tn /ha.

Gráfico Nº 8: Rendimiento por hectárea (Tn)

Cuadro Nº 22: Apreciación económica por 100 m^2

TRA.	REN. Kg/100m^2	INGRESOS S/.	COSTO DE PROD.	UTILIDAD 1ra campaña	UTILIDAD 2ra campaña	UTILIDAD 3ra campaña	UTILIDAD 4ra campaña
T0	134.42	268.84	1827.82	-1558.98	-17788.69	-2018.4	-2248.11
T1	383.24	766.48	2144.32	-1377.84	-1109.91	-841.98	-574.05
T2	489.06	978.12	2460.73	-1482.61	-1003.04	-523.47	-43.9
T3	566.28	1132.56	2650.58	-1518.02	-884.01	-250	384.01

En el cuadro de apreciación económica por 100 m2 se observa que el tratamiento T0 es la que nos genera mayores gastos económicos y campaña tras campaña nuestra inversión sube, debido que con una producción de 134.42 kg no se llega a cubrir los gastos por cada campaña; con el tratamiento T1 obtenemos unas ganancias muy bajas por lo que recuperar nuestra inversión estará más allá de la campaña 8; con el tratamiento T2 observamos que nuestra inversión lo recuperamos en la campaña cinco y es el segundo tratamiento más rentable y por

último con el tratamiento T3 recuperamos nuestra inversión y obtenemos ganancias en la campaña 4; es la que nos ofrece mejor rentabilidad.

Cabe indicar que el cultivo de hortalizas urbano siempre será una inversión a futuro y que puede generarnos buenos ingresos económicos si se realiza con estrategias de manejo de cultivo y búsqueda de un buen mercado.

V. CONCLUSIONES

1. Se determinó que la cantidad óptima de sustrato a utilizar es de 0.018m^3 que corresponde al tratamiento T3, para el cultivo en macetas del zapallito italiano, que nos ofrece un rendimiento total de 56.57 Tn/ ha. También se acepta la hipótesis planteada; que sí existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos por uso de diferentes volúmenes de sustrato.

2. Se midió el desarrollo y crecimiento del sistema radicular optimo, se encontró que en los tratamientos T3 yT2 no existe diferencias estadísticas, obteniendo un peso de 194.00 y 175.33 g respectivamente y un largo de 73.00 y 62.33 cm respectivamente; para la altura de planta el tratamiento T3 alcanzo un promedio de 41.00 cm.

3. Se obtuvo el rendimiento del zapallito italiano con el tratamiento T3 56.57 Tn/ha, seguido por el tratamiento T2 48.86 Tn/ha, el tratamiento T1 38.29 Tn/ha y finalmente el tratamiento T0 13.43 Tn/ha.

4. Se realizó el conteo de frutos obteniendo, que el tratamiento T3 es lo que produjo mayor número de frutos por planta con un promedio de 8 frutos; en cuanto al largo de frutos y diámetro también el tratamiento T3 se mostró muy superior a los demás alcanzando un largo promedio de 22.02 cm y un diámetro promedio de 9.01 cm.

5. Se medió la rentabilidad, obteniendo que el tratamiento T3 es el más rentable, dejándonos una ganancia en la cuarta campaña de 384.01 soles.

VI. RECOMENDACIONES

- La aplicación de Bioestimulantes y abones es muy necesario para complementar la nutrición de las plantas.
- La aplicación de los plaguicidas debe de realizarse en forma preventiva, la aplicación en la etapa de fructificación se realiza con productos de corto periodo de carencia, ya que los zapallitos serán cosechados a sus tres semanas como máximo.
- La eliminación de las malezas debe de ser en forma permanente y en forma mecánica; así evitar la competencia por la luz y los nutrientes con el zapallito italiano.
- Las podas son elementales en el zapallito italiano, se debe retirar todas aquellas hojas maltratadas y viejas.
- En combinación del sustrato se debe de utilizar 50% de materia orgánica como mínimo.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- ALICANTE NATURA (2011), *Manual de huertos sostenibles en casa*, Diputacion de Alicante; pág. 35.
- BAUHAUS (2013), *Manual de iniciación al huerto urbano* disponible en http://media.firabcn.es/content/S112014/docs/Manual_iniciacion_huerto_urbano.pdf.
- Gracia, N.; Guerra, J. & Cajar, A. (2003), *guía para el manejo integrado del cultivo de zapallo*, edit. IDIAP.p 38. Panamá.
- Hayward, H. E. 1953. *Estructuras de las plantas útiles*., pp. 575-614. Acme, Buenos Aires
- INDAP (2016), *Estrategias Regionales de Competitividad por Rubro: Zapallo Italiano, Producción y Mercado*. Disponible en https://www.indap.gob.cl/docs/default-source/default-document-library/5zapalloitaliano-produccionymercado.pdf?sfvrsn=0.
- Linnaéi C. (1753), *Species Plantarum*, vol. 2, p. 1010.
- Loy, B. J. 2004. *Morpho-Physiological aspects of productivity and quality in squash and pumpkins (Cucurbita spp)*. Critical Reviews in Plant Science 23(4): 337-363
- Nayar, N. M. y T. A. More. 1998. *Cucurbits. Science Publishers*, Enfield, New Hampshire, EUA.
- PROMOSTA (2005), cultivo de calabacita (Cucurbita spp.), disponible en https://gamis.zamorano.edu/gamis/es/Docs/hortalizas/calabacita.pdf.
- REDHUERTOSALICANTE (2014), *Huertos ecológicos en balcones y terrazas* disponible en

https://redhuertosalicante.files.wordpress.com/2014/08/cultivo-en-balcones-y-terrazas-2013.pdf

- Serna C. (1953), *cultivo de flores en maceta*. Edit. Hojas divulgadoras. Número 20-50. Madrid. .
- VIFINEX (2002), *Produccion de sustratos para viveros.* OIRSA, Costa rica.
- Weaver, J. E. y W. E. Bruner. (1927). *Root development of vegetable crops.* McGraw-Hill Book, New York.
- Whitaker, T. W. y G. N. Davis. (1962). *Cucurbits; Botany, Cultivation and utilization.* Leonard Hill, New York. 259 p.

Sitios web consultados

- http://www.ecoagricultor.com/sustrato-plantas-macetas/
- http://www.arbolesornamentales.es/Turbas.htm
- http://hydroenv.com.mx/catalogo/index.php?main_page=page&id=87
- htt://www.inia.cl/medios/tierraaadentro/pdf/n64-p34_.pdf.
- http://www.yara.com.co/crop-nutrition/products/yaramila/1354-yaramila-integrador/

VIII. ANEXOS

Anexo Nº 1: Medición de la altura de planta

ALTURA DE PLANTA (CM)				
	T0	**T1**	**T2**	**T3**
R1	19	30	34	40
R2	21	29	30	39
R3	18	28	36	44
Promedio	19.33	29.00	33.33	41.00

Anexo Nº 2: Medición del peso de la raíz

Peso de la raíz (g)				
R \ T	**T0**	**T1**	**T2**	**T3**
R1	91	167	163	218
R2	104	140	180	173
R3	111	151	183	191
Promedio	102.00	152.67	175.33	194.00

Anexo Nº 3: Cuadro de la medición del largo de la raíz

largo de raíz (cm)				
	T0	**T1**	**T2**	**T3**
R1	39	52	56	67
R2	37	41	57	80
R3	35	50	74	72
Promedio	37.00	47.67	62.33	73.00

Anexo Nº 4: Cuadro de conteo de número de frutos por planta

Número de frutos por planta (unidad)				
	T0	**T1**	**T2**	**T3**
R1	6	8	8	8
R2	7	8	7	8
R3	6	7	8	8
Promedio	6.33	7.67	7.67	8.00

Anexo Nº 5: Cuadro de la medición de peso de los frutos por planta

Peso total de los frutos por planta (g)				
R \ T	**T0**	**T1**	**T2**	**T3**
R1	0.82	2.61	3,76	4.14
R2	1.05	2.77	3.19	3.84
R3	0.96	2.57	3.30	3.89
Promedio	0.94	2.68	3.42	3.96

Anexo Nº 6: Cuadro de la medición de largo de frutos promedio por planta

Largo promedio de los frutos por planta (g)				
R \ T	**T0**	**T1**	**T2**	**T3**
R1	14.46	18.68	20.27	22.27
R2	15.65	19.43	20.32	21.62
R3	15.40	19.10	19.80	22.62
Promedio	15.17	19.06	20.13	22.02

Anexo Nº 7: Cuadro de la medición del diámetro de frutos promedio por planta

Diámetro promedio de los frutos por planta (g)				
R \ T	**T0**	**T1**	**T2**	**T3**
R1	7.28	8.52	8.70	9.08
R2	7.70	8.58	8.74	9.00
R3	7.78	8.40	8.64	8.95
Promedio	7.58	8.50	8.69	9.01

Anexo Nº 8: Cantidad de sustrato utilizado por cada tratamiento en Kg

Cantidad de sustrato			
Tratamiento	**En M^3**	**En Kg**	**Por hectárea En Tn**
T0	0.005	5.8	82.86
T1	0.010	11.6	165.72
T2	0.015	17.4	248.58
T3	0.018	20.88	298.29

Anexo Nº 9: Costo de producción del tratamiento testigo

ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
I. GASTOS DIRECTOS				1656.72
1.1. Construcción de invernadero				170
Limpieza del espacio	Jornal	1	40	40
Colocación de postes	Jornal	1	40	40
Tendido de alambre y malla rashell	Jornal	1	30	30
Mezcla del sustrato	Jornal	1	30	30
Llenado de las macetas y acomodado según el distanciamiento	Jornal	1	30	30
1.2 Siembra				30
riego del sustrato y siembra	Jornal	1	30	30
1.3 Labores culturales				180
Deshierbo y desahijé	Jornal	1	30	30
Riegos	Jornal	3	30	90
Abonado	Jornal	1	30	30
control fitosanitario	Jornal	1	30	30
1.4 cosecha				30
Cosecha	Jornal	1	30	30
1.5 Insumos				1136.72
Malla rashell	m	25	7	175
Maceteros	Unidad	143	3.5	500.5
Alambre	Kg	4	4	16
Semilla	Onza	5	4	20
Abono Yara milla	Kg	6	2.5	15
Sustrato	Kg	829.2	0.35	290.22
Pesticidas				70
Abonos foliares				50
1.6 Pos cosecha				90
Javas	Unidades	4	15	60
Selección	Jornal	1	30	30
1.7 Comercialización				20
Flete				20
II. Gastos indirectos		440		
Asistencia técnica	9%	0.09		149.10
Gastos administrativos	5%	0.05		22
Gasto total de producción por 100 M2				1827.82

Anexo Nº 10: Costo de producción del tratamiento 1

ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
I. GASTOS DIRECTOS				1947.08
1.1. Construcción de invernadero				170
Limpieza del espacio	Jornal	1	40	40
Colocación de postes	Jornal	1	40	40
Tendido de alambre y malla raschell	Jornal	1	30	30
Mezcla del sustrato	Jornal	1	30	30
Llenado de las macetas y acomodado según el distanciamiento	Jornal	1	30	30
1.2 Siembra				30
riego del sustrato y siembra	Jornal	1	30	30
1.3 Labores culturales				180
Deshierbo y desahijé	Jornal	1	30	30
Riegos	Jornal	3	30	90
Abonado	Jornal	1	30	30
control fitosanitario	Jornal	1	30	30
1.4 cosecha				30
Cosecha	Jornal	1	30	30
1.5 Insumos				1427.08
Malla rashell	m	25	7	175
Maceteros	Unidad	143	3.5	500.5
Alambre	Kg	4	4	16
Semilla	Onza	5	4	20
Abono Yara milla	Kg	6	2.5	15
Sustrato	Kg	1658.8	0.35	580.58
Pesticidas				70
Abonos foliares				50
1.6 Pos cosecha				90
Javas	Unidades	4	15	60
Selección	Jornal	1	30	30
1.7 Comercialización				20
Flete				20
II. Gastos indirectos		440		
Asistencia técnica	9%	0.09		175.24
Gastos administrativos	5%	0.05		22
Gasto total de producción por 100 M2				2144.32

Anexo Nº 11: Costo de producción del tratamiento 2

ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
I. GASTOS DIRECTOS				2237.37
1.1. Construcción de invernadero				170
Limpieza del espacio	Jornal	1	40	40
Colocación de postes	Jornal	1	40	40
Tendido de alambre y malla raschell	Jornal	1	30	30
Mezcla del sustrato	Jornal	1	30	30
Llenado de las macetas y acomodado según el distanciamiento	Jornal	1	30	30
1.2 Siembra				30
riego del sustrato y siembra	Jornal	1	30	30
1.3 Labores culturales				180
Deshierbo y desahijé	Jornal	1	30	30
Riegos	Jornal	3	30	90
Abonado	Jornal	1	30	30
control fitosanitario	Jornal	1	30	30
1.4 cosecha				30
Cosecha	Jornal	1	30	30
1.5 Insumos				1717.37
Malla rashell	m	25	7	175
Maceteros	Unidad	143	3.5	500.5
Alambre	Kg	4	4	16
Semilla	Onza	5	4	20
Abono Yara milla	Kg	6	2.5	15
Sustrato	Kg	2488.2	0.35	870.87
Pesticidas				70
Abonos foliares				50
1.6 Pos cosecha				90
Javas	Unidades	4	15	60
Selección	Jornal	1	30	30
1.7 Comercialización				20
Flete				20
II. Gastos indirectos		440		
Asistencia técnica	9%	0.09		201.36
Gastos administrativos	5%	0.05		22
Gasto total de producción por 100 M2				2460.73

Anexo Nº 12: Costo de producción del tratamiento 3

ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
I. GASTOS DIRECTOS				2411.54
1.1. Construcción de invernadero				170
Limpieza del espacio	Jornal	1	40	40
Colocación de postes	Jornal	1	40	40
Tendido de alambre y malla rashell	Jornal	1	30	30
Mezcla del sustrato	Jornal	1	30	30
Llenado de las macetas y acomodado según el distanciamiento	Jornal	1	30	30
1.2 Siembra				30
riego del sustrato y siembra	Jornal	1	30	30
1.3 Labores culturales				180
Deshierbo y desahijé	Jornal	1	30	30
Riegos	Jornal	3	30	90
Abonado	Jornal	1	30	30
control fitosanitario	Jornal	1	30	30
1.4 cosecha				30
Cosecha	Jornal	1	30	30
1.5 Insumos				1891.54
Malla rashell	m	25	7	175
Maceteros	Unidad	143	3.5	500.5
Alambre	Kg	4	4	16
Semilla	Onza	5	4	20
Abono Yara milla	Kg	6	2.5	15
Sustrato	Kg	2985.84	0.35	1045.04
Pesticidas				70
Abonos foliares				50
1.6 Pos cosecha				90
Javas	Unidades	4	15	60
Selección	Jornal	1	30	30
1.7 Comercialización				20
Flete				20
II. Gastos indirectos				239.04
Asistencia técnica	9%			217.04
Gastos administrativos	5%			22
Gasto total de producción por 100 M2				2650.58

Anexo Nº 13: Costo de producción a partir de la segunda campaña por cada tratamiento.

ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
I. GASTOS DIRECTOS				445.00
1.1 Siembra				30
riego del sustrato y siembra	Jornal	1	30	30
1.2 Labores culturales				180
Deshierbo y desahijé	Jornal	1	30	30
Riegos	Jornal	3	30	90
Abonado	Jornal	1	30	30
Control fitosanitario	Jornal	1	30	30
1.3 Cosecha				30
cosecha	Jornal	1	30	30
1.4 Insumos				155.00
Semilla	Onza	5	4	20
Abono Yara milla	kg	6	2.5	15
Abonos foliares				50
Pesticidas				70
1.5 Pos cosecha				30
Selección	Jornal	1	30	30
1.6 Comercialización				20
Flete				20
II. Gastos indirectos				
Asistencia técnica	9%			40.05
Gastos administrativos	5%			13.5
Gasto total de producción por 100 M2				498.55

Anexo Nº 14: Resultados del análisis de sustrato en el laboratorio de suelos de la UNASAM

UNIVERSIDAD NACIONAL
"Santiago Antúnez de Mayolo"
"Una Nueva Universidad para el Desarrollo"
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CIUDAD UNIVERSITARIA – SHANCAYAN
Telefax. 043-426588 - 106
HUARAZ – REGIÓN ANCASH

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE FERTILIDAD

SOLICITANTE : Mallqui Garro José Luís -Tesista
MUESTRA : Substrato - 01
UBICACIÓN : Huaraz - Ancash

Muestra N°	Textura (%)			Clase Textural	pH	M.O %	Nt. %	P ppm	K ppm	C.E dS/m.	Da. g/cm^3
	Arena	Limo	Arcilla								
612	79	14	07	Areno Franco	7.10	4.314	0.216	18	205	2.680	1.16

RECOMENDACIONES Y OBSERVACIONES ESPECIALES:

La muestra es de textura areno franco, se caracteriza por tener una reacción neutra, rica en materia orgánica y en nitrógeno, medianamente rico en fósforo y en potasio, la muestra es ligeramente salino.

Huaraz, 15 de Diciembre del 2017.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ANCASH "SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO" JEFATURA-LABORATORIO DE SUELOS Y AGUAS F.C.A HUARAZ

Ing. M.Sc. Guillermo Castillo Romero
JEFE DEL LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS Y AGUAS

Anexo Nº 15: Mezcla del sustrato e indicaciones de mi asesor de tesis.

Anexo Nº 16: Proceso de germinación y deshije del zapallito italiano.

Anexo Nº 17: Fertilización e inicio de floración del zapallito italiano.

Anexo Nº 18: Floración y poda del zapallito italiano.

Anexo Nº 19: Fructificación y aplicación de bioestimularte mas abono foliar.

Anexo Nº 20: Fase de maduración y cosecha del zapallito italiano.

Anexo Nº 21: Evaluación del trabajo de investigación.

Anexo Nº 22: Sistema radicular y supervición del Ing. Gillermo Castillo.

Anexo Nº 23: Supervición del Ing. Netalí Días y del Dr. Francisco Espinoza.