



SEP
SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de la Cuenca del Papaloapan

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA CUENCA DEL PAPALOAPAN

TÍTULO DE LA TESIS

**ELABORACIÓN Y COMPARACIÓN DE SUSTRATOS PARA LA
PRODUCCIÓN BIOINTENSIVA DE HORTALIZAS**

Tesis que presenta:

REYES MORELOS LEONOR

Como requisito parcial para obtener el título de:

LICENCIATURA EN BIOLOGÍA

**Tuxtepec, Oaxaca.
Marzo de 2019**





INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA
CUENCA DEL PAPALOAPAN

ELABORACIÓN Y COMPARACIÓN DE SUSTRATOS PARA LA PRODUCCIÓN
BIOINTENSIVA DE HORTALIZAS

REYES MORELOS LEONOR

No. de control: 14810061

ASESOR INTERNO:

C. M.V.Z. BETSABÉ L. ALONSO LÓPEZ

ASESOR EXTERNO:

M.A I. JOSÉ ADÁN PÉREZ PRADO

PERIODO DE REALIZACIÓN:

JULIO – DICIEMBRE 2018

SAN BARTOLO, TUXTEPEC, OAX. MARZO 2019

El presente trabajo de tesis, del C. **LEONOR REYES MORELOS**, denominado Elaboración y Comparación de Sustratos para la Producción Biointensiva de Hortalizas, que se desarrolló en Instituto Tecnológico de la Cuenca del Papaloapan, fue revisado y aprobado por el:

DIRECTOR INTERNO

M.V.Z. BETSABÉ L. ALONSO LÓPEZ



FIRMA Y SELLO



S.E.P. S.E.S.
T. N. M.

INSTITUTO TECNOLÓGICO
DE LA CUENCA DEL PAPALDAPAN
CLAVE: 2001T0008H
SAN BARTOLO, TUXTEPEC, OAX

DIRECTOR EXTERNO

M.A.I. JOSÉ ADÁN PÉREZ PRADO



FIRMA Y SELLO

MARZO DEL 2019



SEP
SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de la Cuenca del Papaloapan

"2019, Año del Condado del Sur, Emiliano Zapata"

San Bartolo, San Juan Bautista Tuxtepec, Oaxaca, a 13 de marzo de 2019

ASUNTO: Dictamen de tesis aprobada

ING. ANTELMO PRADO LEAL

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERIAS

PRESENTE

El comité de revisión de tesis del C. Reyes Morelos Leonor, asignado por la Academia del Instituto Tecnológico de la Cuenca del Papaloapan de San Bartolo, San Juan Bautista, Tuxtepec, Oaxaca, integrado por los C.C. C. M.V.Z. Betsabé I. Alonso López, M.A.I. José Adán Pérez Prado y ING. Vicente Villar Zarate, habiéndose reunido a fin de evaluar la tesis titulada "Elaboración y Comparación de Sustratos para la Producción Biointensiva de Hortalizas" que se presenta como requisito parcial para obtener el título de licenciada en Biología, de acuerdo con las normas de elaboración de tesis de licenciatura y posgrado vigentes en el instituto; dictamino su **AUTORIZACIÓN** para ser presentado en el Examen Profesional correspondiente.

ATENTAMENTE

M.V.Z. Betsabé I. Alonso López

DIRECTOR

M.A.I. José Adán Pérez Prado

SECRETARIO

ING. Vicente Villar Zarate

VOCAL



S.E.P. S.E.S.
T.N.M.
INSTITUTO TECNOLÓGICO
DE LA CUENCA DEL PAPALOAPAN
CLAVE: 2001T3008H
SAN BARTOLO TUXTEPEC, OAX.



Av. Tecnológica No. 20, San Bartolo Tuxtepec, Oax.
Tel. 01 (201) 9751824, 9750015. E-mail: itc.papaloapan@sectia.gob.mx
www.tcnm.mx | www.tcnmcap.edu.mx

La presente tesis, del C. **LEONOR REYES MORELOS**, denominada Elaboración y Comparación de Sustratos para la Producción Biointensiva de Hortalizas, que se desarrolló Instituto Tecnológico de la Cuenca del Papaloapan, fue revisado y aprobado para su impresión por el Honorable jurado integrado por:

DIRECTOR

M.V.Z. BETSABÉ L. ALONSO LÓPEZ



FIRMA

SECRETARIO

M.A.I. JOSÉ ADÁN PÉREZ PRADO



FIRMA

VOCAL

ING. VICENTE VILLAR ZARATE



FIRMA

MARZO DEL 2018

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, quiero expresar mi agradecimiento a mi universidad el Instituto Tecnológico de la Cuenca del Papaloapan, gracias por haberme permitido formarme y en ella aprender cosas nuevas y positivas, gracias a todas las personas que fueron partícipes de este proyecto, ya sea de manera directa o indirecta, gracias a todos ustedes, fueron los responsables de realizar su pequeño aporte, que el día de hoy se vería reflejado en la culminación de mi paso por la universidad.

Un agradecimiento especial a mi papa, nunca dejo de apoyarme, estuvo preocupado por mi carrera y que la pudiera culminar con éxito. A mis hermanos, que de una u otra manera son la razón por la cual me vi en este punto de mi vida, a puertas de mi tesis profesional tan anhelado.

A mi asesor externo M.A I. José Adán Pérez Prado y a mi asesora interno M.V.Z. Betsabé L. Alonso López, a quienes les debo gran parte de mis conocimientos, gracias por prepararnos para un futuro competitivo no solo como los mejores profesionistas sino también como mejores personas.

A todos ustedes, ¡Gracias!

Leonor Reyes Morelos

DEDICATORIA

A Dios y a mi abuelito, quienes desde el cielo guían mi camino. A mi padre, que es pilar fundamental en mi vida, con mucho amor y cariño, le dedico todo mi esfuerzo, en reconocimiento a todo el sacrificio puesto para que yo pudiera estudiar, se merece esto y mucho más. Y mis queridos hermanos que me brindaron su apoyo incondicional a Gabino, Oliverio, Pedro y Aurelio y a mi cuñada Ángela y mi sobrinita, Alma Samantha porque llena de alegría cada día de mi vida. También le dedico esta tesis a una persona muy importante en vida que me brindo con los ánimos para seguir adelante y mejorar mi tesis y me acompañó en algunos momentos en mis desvelos.

En medio de los diferentes momentos que viví en el desarrollo y construcción de esta etapa de mi carrera hoy dedico este proyecto por encontrar una amistad tan pura, verdadera y productiva para mi vida estas personas son, Yhomara, Soledad, a la familia Ramírez Moreno, Cleofás y Eva.

A todos ustedes, con amor

Leonor Reyes Morelos

CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN	1
2	JUSTIFICACIÓN	2
3	OBJETIVOS	3
3.1	Objetivo general	3
3.2	Objetivo específicos	3
4	MARCO TEÓRICO	4
4.1	Descripción de sustratos	4
4.1.1	Bocashi	4
4.1.1.1	Ventajas de bocashi	5
4.1.1.2	Bocashi como alternativa nutricional para suelos y plantas	5
4.1.2	Composta	6
4.1.2.1	Ventajas de composta	6
4.2	Tipos de descomposición de la materia orgánica	7
4.2.1	Descomposición aeróbica	7
4.2.1.1	Descomposición anaeróbica	7
4.3	Hortalizas	7
4.3.1	Tomate saladette	8
4.3.1.1	Origen	8
4.3.1.2	Importancia del tomate	8
4.3.1.3	Importancia económica y distribución geográfica	9
4.3.1.4	Clasificación Taxonómica	9
4.3.1.5	Características morfológicas de tomate saladette	9
4.3.1.5.1	Planta	9
4.3.1.5.3	Sistema radicar	10
4.3.1.5.3	Tallo principal	10
4.3.1.5.4	Hoja	10
4.3.1.5.5	Flor	11
4.3.1.5.6	Fruto	11
4.3.1.5.6	Requerimiento climáticos y edáficos	11
4.3.1.6.1	Radiación	11
4.3.1.6.2	Altitud	12
4.3.1.6.3	Temperatura	12
4.3.1.6.4	Humedad del aire	12
4.3.1.7	Plagas y enfermedades	12
4.3.1.7.1	Mosquita blanca (<i>Trialeurodes vaporariorum</i>)	12
4.3.1.7.2	Pulgones (<i>Myzus persicae</i>)	13
4.3.1.7.3	Gusanos del fruto (<i>Heliothis zea</i>)	13
4.3.1.7.4	Pudrición radicular, marchitez (<i>Fusarium oxysporum</i> Schelecht)	13
4.3.1.7.5	Marchitez por verticullium (<i>Verticillium dahliae</i> kleb)	14
4.3.1.7.6	Tizon tardío (<i>Phytophthora infestans</i>)	14
4.3.1.8	Control de plagas y enfermedades	14
4.3.1.8.1	Mosquita banca (<i>Trialeurodes vaporariorum</i>)	14
4.3.1.8.2	Pulgones (<i>Myzus persicae</i>)	15
4.3.1.8.3	Gusano del fruto (<i>heliothis zea</i>)	15
4.3.1.8.4	Pudrición radicular, marchitez (<i>Fusarium oxysporum</i> Schelecht)	15
4.3.1.8.5	Marchitez por Verticullium (<i>Verticillium dahliae</i> kleb)	16
4.3.1.8.6	Tizon tardío (<i>Phytophthora infestans</i>)	16

4.3.1.8.7	Cenicilla polvorienta (<i>Leveillula taurica</i>)	16
4.3.2	Pepino (<i>Cucumis sativus</i>)	17
4.3.2.1	Origen	17
4.3.2.2	Importancia del pepino	17
4.3.2.3	Importancia económica y distribución geográfica	18
4.3.2.4	Clasificación taxonómica	18
4.3.2.5	Características morfológica	18
4.3.2.5.1	Tallo	19
4.3.2.5.3	Raíces	19
4.3.2.5.2	Hojas	19
4.3.2.5.4	Flores	19
4.3.2.5.5	Fruto	20
4.3.2.6	Requerimientos	20
4.3.2.6.1	Humedad	20
4.3.2.6.2	Luminosidad	21
4.3.2.6.3	Viento	21
4.3.2.6.4	Suelo	21
4.3.2.7	Plagas y enfermedades	22
4.3.2.7.1	Nematodos (<i>Meloidogyne incognita</i>)	22
4.3.2.7.2	Araña roja (<i>Oligonychus mexicanus</i>)	22
4.3.2.7.3	Minador de la hoja (<i>Liriomyza sativae</i>)	23
4.3.2.7.4	Virus de moisaco del pepino cmv (<i>Cucumber Mosaic Virus</i>)	23
4.3.2.7.5	Antracnosis (<i>Colletotrichum lagenarium</i>)	23
4.3.2.7.6	Mancha de la hoja (<i>Alternaria cucumerina</i>)	24
4.3.2.8	Control de plagas	24
4.3.2.8.1	Nematodos (<i>Meloidogyne incognita</i>)	24
4.3.2.8.2	Araña roja (<i>Oligonychus mexicanus</i>)	25
4.3.2.8.3	Minador de la hoja (<i>Liriomyza sativae</i>)	25
4.3.2.8.4	Virus del mosaico del pepino (<i>Cucumber Mosaic Virus</i>)	25
4.3.2.8.5	Antracnosis (<i>Colletotrichum lagenarium</i>)	26
4.3.2.8.6	Mancha en la hoja (<i>Alternaria cucumerina</i>)	26
4.3.3	Chile habanero (<i>Capsicum chinense</i>)	26
4.3.3.1	Origen de chile habanero	26
4.3.3.2	Importancia del chile habanero	27
4.3.3.3	Importancia económica y distribución geográfica	27
4.3.3.4	Clasificación taxonómica	28
4.3.3.5	Características morfológica de chile habanero	28
4.3.3.5.1	Sistema radical	28
4.3.3.5.2	Tallo	29
4.3.3.5.3	Hoja	29
4.3.3.5.4	La flor	30
4.3.3.5.5	EL fruto	30
4.3.3.6	Requerimiento climáticos y edáficos	31
4.3.3.6.1	Climático	31
4.3.3.6.2	Edáficos	31
4.3.3.6.3	Suelos	32
4.3.3.7	Plagas y enfermedades	32
4.3.3.7.1	Pulga negra (<i>Epitrix cucumeris</i>)	32
4.3.3.7.2	Afidos (<i>Myzus persicae</i>)	32
4.3.3.7.3	Pudrición basal de tallo (<i>Phytophthora capsici</i>)	33

4.3.3.7.4	Mancha bacterial del tallo(<i>Xanthomonas vesicatoria</i>)	33
4.3.3.7.5	Virus y	33
4.3.3.7.6	Bolsa de agua (<i>Erwinia carotovora</i>)	34
4.3.38	Control de plagas y enfermedades	34
4.3.3.8.1	Pulga negra (<i>Eptrix spp.</i>)	34
4.3.3.8.2	Afidos (<i>Myzus persicae</i>)	34
4.3.3.8.2	Pudrición basal del tallo (<i>Phytophthora capsici</i>)	35
4.3.3.8.4	Mancha bacterial (<i>Xanthomonas vesicatoria</i>)	35
4.3.3.8.5	Virus y	35
5	UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ÁREA ESTUDIADA	36
6	MATERIALES Y MÉTODOS	37
6.1	MATERIALES	37
6.1.1	Materiales para la elaboración de bocashi	37
6.1.2	Materiales para la elaboración de composta	37
6.1.3	Materiales para proyecto general	37
6.2	MÉTODOS	38
6.2.1	Tratamientos	38
6.2.2	Variables medidas	38
6.2.3	Diseño experimental	38
6.2.4	Selección de terrenos	39
6.2.5	Elaboración de sustratos	40
6.2.5.1	Bocashi	41
6.2.6	Composta	42
6.2.7	Preparación y siembra en almácigos de hortalizas	44
6.2.7.1	Desinfección de almácigos	44
6.2.7.2	Llenado y siembra en almacigo	45
6.2.8	Preparación de camas biointesivas	46
6.2.8.1	Trasplante a las camas biointesivas	49
6.3	Control de plagas y enfermedades de las tres hortalizas	50
6.3.1	Elaboración de plaguicida orgánica	50
6.4	Labores culturales	51
6.4.1	Eliminación de melaza	51
6.4.2	Riego	51
6.4.3	Deshierbe	52
6.4.4	Sustitución de plantas	52
6.4.5	Abono	52
6.4.6	Poda	53
6.4.7	Tutoreo	54
6.4.8	Toma de datos	55
7	Resultados	56
7.1	Tomate saladet	60
7.2	Pepino	61
7.3	Chile habanero	62
8	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIÓN	63
9	BIBLIOGRAFÍA	64
10	ANEXOS	65

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Localización del Instituto Tecnológico de la Cuenca del Papaloapan	36
Figura 2	Microlocalización del lugar donde se desarrolló el proyecto	36
Figura 3	Eliminación de maleza	40
Figura 4	Resultado de bocashi	41
Figura 5	Resultado de composta	44
Figura 6	Desinfectado de charolas	45
Figura 7	Llenado de charolas con sus respectivos sustratos	46
Figura 8 y 9.	Resultados de camas biointensiva	48
figura 10	Toma de datos de las alturas de Tomate	53
Figura 11	Toma de datos de grosor Tomate, Pepino y chile habanero	54
Figura 12	Toma de datos número de hojas Tomate, Pepino y chile habanero	54

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Promedio de la altura de tomate saladett por seis semanas	36
Tabla 2	Promedio de grosor de tallo de tomate saladett por seis semanas	36
Tabla 3	Promedio de numero de hojas de tomate saladett por seis semanas	40
Tabla 4	Promedio de altura de pepinos por seis semanas	41
Tabla 5	Promedio de grosor del tallo de los pepinos por seis semanas	44
Tabla 6	Promedio de numero de hojas de pepinos por seis semanas	45
Tabla 7	Promedio de alturas de chile habanero por seis semanas	46
Tabla 8	Promedio de grosor de tallo de chile habanero por seis semanas	48
Tabla 9	Promedio de numero de hojas de chile habanero por seis semanas	53
Tabla 10	Toma de datos de grosor Tomate, Pepino y chile habanero	54
Tabla 11	Toma de datos número de hojas Tomate, Pepino y chile habanero	54

RESUMEN

La presente investigación se realizó en las instalaciones del Instituto Tecnológico de la Cuenca del Papaloapan que se encuentra ubicado en San Bartolo, Tuxtepec, Oaxaca.

Debemos de tener en cuenta que las hortalizas son un conjunto de plantas cultivadas generalmente en huertos o regadíos, que se consumen como alimento, ya sea de forma cruda o preparadas culinariamente, y que incluye las verduras y las legumbres.

Cabe destacar que en el presente proyecto se elaboraron 2 tipos de sustratos que fue la composta y el bocashi en 2 diferentes porciones de 300 y 200 gramos por plantas. Se determinó que el mejor sustrato fue la composta ya que nos dio una buena producción.

Es importante mencionar que los sustratos son de origen natural y están condicionados por la descomposición biológica y de orígenes bióticos, como animales o vegetales.

El Método Biointensivo, no utiliza insumos costosos, está al alcance de todos, es amigable con el medio ambiente y es fácil de implementar.

ABSTRAC

The present investigation was carried out in the facilities of the Technological Institute of the Papaloapan Basin, located in San Bartolo, Tuxtepec, Oaxaca. We must bear in mind that vegetables are a group of plants usually grown in orchards or irrigation, which are consumed as food, either raw or prepared culinary, and which includes vegetables and legumes. It should be noted that in this project 2 types of substrates were elaborated, which was compost and bocashi in 2 different portions of 300 and 200 grams per plants.

It was determined that the best substrate was the compost since it gave us a good production. It is important to mention that substrates are of natural origin and are conditioned by biological decomposition and biotic origins, such as animals or plants. The Biointensive Method, does not use expensive inputs, is available to everyone, is friendly to the environment and is easy to implement

1. INTRODUCCIÓN

El proyecto de investigación se desarrolló en el Instituto Tecnológico de la Cuenca del Papaloapan, en el cual se elaboraron y se compararon sustratos orgánicos elaborados con materiales de la región, para la producción de hortalizas ecológicas. Su manejo se realizó con el uso de insecticidas naturales, con la finalidad de cuidar el medio ambiente (suelos, plantas, agua, etc.).

El método utilizado fue biointensivo, ya que no utiliza insumos costosos, está al alcance de todos, es amigable con el medio ambiente y es fácil de implementar. Además, aprovecha al máximo los elementos necesarios para el crecimiento de la planta como el agua, sol, nutrientes, semillas y abonos naturales, (Casanova,1995).

Pone el énfasis en el mantenimiento de un suelo vivo y produce alimentos sanos y abundantes a la vez es apropiado para huertos familiares.

Este método es sencillo ya que solo requiere del esfuerzo humano, además de utilizar como insumos la composta y aprovechar las cualidades de ciertas plantas para repeler algunas plagas en los cultivos. La preparación del suelo es necesaria para que la planta tenga los nutrientes que la harán crecer fuerte. Es muy importante conocer las ventajas de abonos orgánicos, en primer lugar, tenemos que permiten aprovechar residuos orgánicos además aumentan la actividad microbiana del suelo y recuperan la materia orgánica del suelo, favoreciendo la retención de nutrientes y permiten la fijación de carbono en el suelo, así como mejoran la capacidad de absorber agua, (Goites,1995).

2. JUSTIFICACIÓN

Este proyecto se desarrolló con el fin de implementar alternativas viables, económicas y sociales, ya que en la actualidad la tendencia de un sector de la población es consumir productos libres de agroquímicos, por lo que los agricultores han incorporado los productos orgánicos que contribuyen a generar ganancias a los pequeños productores, permitiéndoles cuidar la biodiversidad. A pesar de que su producción sea menor a la de alimentos industrializados y el costo sea un poco más elevado, siempre es bueno intentar ser más saludable y responsable con los recursos naturales. El desarrollo del proyecto con sus respectivos estudios tiene gran importancia, porque con ellos podemos adquirir conocimientos y transferirlos a la comunidad, e igualmente al desarrollar el cultivo de hortalizas proporciona un nivel nutricional.

El consumo diario de vegetales en este caso, de hortalizas son necesarias para una alimentación balanceada, por todos los nutrientes que aportan como lo son las vitaminas, antioxidantes y nos protegen de transmisión de enfermedades. Cabe recalcar que una de las principales ventajas en la producción de hortalizas de forma biointensiva se podría decir que son de ciclo corto por los que podemos obtener varias cosechas durante el año, ya sea produciendo a campo abierto o bien en huertos de pequeñas superficies.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar y comparar dos sustratos, uno natural y otro fermentado para la producción biointensiva de hortalizas.

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Evaluar el desarrollo fenológico de tres hortalizas (pepino, jitomate y chile habanero) con la utilización dos diferentes dosis del sustrato composta natural.
- Evaluar el desarrollo fenológico de tres hortalizas (pepino, jitomate y chile habanero) con dos diferentes dosis del sustrato bocashi
- Comparar los resultados del efecto de la utilización de los dos sustratos para las variables de altura, grosor o diámetro del tallo y número de hojas.

4. MARCO TEÓRICO

Un sustrato se define como todo tipo de material sólido distinto del suelo natural, mineral u orgánico que colocado en un contenedor en forma pura o en mezcla permite el anclaje del sistema radicular de la planta desempeñando un papel de soporte para la planta. Es el elemento o conjunto de elementos sobre los que las plantas sitúan sus raíces, sirviendo de elemento estabilizador y anclaje en la tierra y como almacén de nutrientes, (PÉREZ:1998).

El método biointensivo es un método de agricultura orgánica en pequeña escala que por sus características usa tecnologías simples, lo que permite que sea fácilmente adoptado por pequeñas comunidades, con los recursos existentes, además de que se pueden lograr muy altos rendimientos, más que con la agricultura convencional, (Casanova,1995:122).

4.1 DESCRIPCIÓN DE SUSTRATOS

4.1.1 Bocashi

Es un biofertilizante de origen japonés o también se le conoce abono fermentado, su elaboración se basa en procesos de descomposición aeróbica (fermentación sólida) de los residuos orgánicos y temperaturas controladas orgánicos a través de poblaciones de microorganismos existentes en los propios residuos, que en condiciones favorables producen un material parcialmente estable de lenta descomposición. La producción de abono tipo Bocashi es una práctica que fortalece los procesos de producción de los agricultores porque se produce más,

invirtiendo menos, al tiempo que recupera el suelo y mantiene por más tiempo la humedad, (Rodríguez y Martínez,1997:230).

4.1.1.1 Ventajas de bocashi

- Ayuda a la economía del agricultor, debido al bajo costo de su elaboración.
- Contribuye a obtener mejores resultados en la cosecha.
- Recupera el suelo y mantiene por más tiempo la humedad.
- El agricultor obtiene abono de buena calidad en 18 días.
- Suministra nutrientes esenciales para las plantas
- El volumen producido se puede adaptar a las necesidades. No causa problemas en el almacenamiento y transporte.
- Desactivación de agentes patogénicos, muchos de ellos perjudiciales en los cultivos como causantes de enfermedades.

4.1.1.2 Bocashi como alternativa nutricional para suelos y plantas

El Bocashi aporta una gran cantidad de microorganismos: hongos, bacterias, actinomicetos, que brindan al suelo mejores condiciones de sanidad. Se señala que las ventajas más importantes de este abono, es que a las dosis que se utilizan, suministran a la planta los microelementos en forma soluble y en un micro ambiente de pH biológicamente favorable para la absorción radicular (pH 6,5 a 7,0). Otra ventaja la representa el hecho de que los microorganismos benéficos presentes en la composta compiten por micro espacios y energía con los microorganismos patógenos que hay en la zona radicular de la planta, (Haug,1980).

4.1.2 Composta

La composta es el material orgánico que se obtiene como producto de la acción microbiana controlada sobre residuos orgánicos tales como hojas, rastrojos, zacates, cáscaras, basuras orgánicas caseras, subproductos maderables (aserrín y virutas), ramas, estiércoles, y residuos industriales de origen orgánico; con estos residuos, en forma separada o bien mezclados, se forman pilas o montones, que por acción de los microorganismos dan origen a un material de gran utilidad para los suelos agrícolas ya que mejora la estructura y la fertilidad de estos. Este proceso ocurre en la naturaleza sin intervención directa del hombre, por lo que se considera una forma natural de reciclaje. Los organismos descomponedores del suelo necesitan carbono, nitrógeno, agua y oxígeno para poder realizar efectivamente su función, (SAGARPA 2017).

4.1.2.1 Ventajas de la composta

- Cierre del ciclo de la materia orgánica.
- Recuperación y reciclaje de recursos naturales.
- Reducción de la cantidad de residuos sólidos urbanos destinados a vertedero e incineración, evitando así problemas de contaminación de suelos por lixiviados orgánicos y emisiones provenientes de la descomposición en vertederos y la quema en incineradoras.
- El compost fruto de este proceso favorece la productividad de la tierra sin contaminarla con químicos dañinos para los ecosistemas que acaban incorporándose a nuestra cadena alimentaria. Se trata de un fertilizante natural, corrector de la estructura del suelo, protector contra la erosión y sustrato de cultivo.

- También se puede utilizar en las zonas ajardinadas y de recreo para proteger y mejorar sus necesidades de fertilización.

4.2. Tipos de descomposición de la materia orgánica

4.2.1 Descomposición aeróbica

Este es el proceso que se lleva a cabo comúnmente en una composta, pues la acción de los microorganismos depende de la presencia de oxígeno y de otras condiciones tales como temperatura, humedad, pH, tipo de materia orgánica y concentración de nutrientes disponibles. Todos estos factores ocurren de manera simultánea y la eficiencia de la elaboración de la composta se basa en el manejo adecuado de estos, (SAGARPA, 2017).

4.2.2 Descomposición anaerobia

En este tipo de descomposición los microorganismos utilizan para la respiración o fermentación otros elementos que no son oxígeno y va acompañada de olores desagradables por la formación de gases, que pueden ser utilizados como combustibles, (SAGARPA, 2017).

4.3 HORTALIZAS

Las hortalizas son un conjunto de plantas cultivadas generalmente en huertas o regadíos, que se consumen como alimento, ya sea de forma cruda o preparadas culinariamente, y que incluye las verduras y las legumbres (las habas, los guisantes, etc.). Las hortalizas no incluyen a las frutas ni a los cereales.

4.3.1. Tomate saladette

4.3.1.1 Origen

El origen del género *Solanum* se localiza en la región andina que se extiende desde el sur de Colombia hasta el norte de Chile. La planta fue llevada por los distintos pobladores de un extremo a otro, y se extendió por todo el continente. El centro de domesticación del tomate se considera que fue México, porque existe mayor similitud entre los cultivares europeos y los silvestres de México que con los de la zona andina. Actualmente el tomate se cultiva en todo México y casi en la totalidad de países en el mundo, (Castillo,2004).

4.3.1.2 Importancia del tomate

El tomate es un alimento con escasa cantidad de calorías. La mayor parte de su peso es agua y el segundo constituyente en importancia son los hidratos de carbono. Contiene azúcares simples que le confieren un ligero sabor dulce y algunos ácidos orgánicos que le otorgan el sabor ácido característico. El tomate es una fuente importante de ciertos minerales (como el potasio y el magnesio). De su contenido en vitaminas destacan la B1, B2, B5 y la C. Presenta también carotenoides como el licopeno (pigmento que da el color rojo característico al tomate). La vitamina C y el licopeno son antioxidantes con una función protectora del organismo humano. Durante los meses de verano, el tomate es una de las fuentes principales de vitamina C, (Castillo,2004).

4.3.1.3 Importancia económica y distribución geográfica

Es importante mencionar que gracias a los altos estándares de producción que presenta el jitomate mexicano, es una de las hortalizas con mayor demanda tanto a nivel nacional como internacional ya que cuenta con un alto grado de calidad e inocuidad que lo hacen una de las especies vegetales con más rendimiento y rentabilidad. En el país existen distintas variedades de tomate rojo, entre las más importantes están el jitomate cherry, saladette, tipo pera, bola y bola grande. México es el principal proveedor a nivel mundial de jitomate con una participación en el mercado internacional de 25.11% del valor de las exportaciones mundiales. A pesar de que durante el periodo 2003-2016 se experimentó una reducción en la superficie sembrada, presentó un crecimiento acumulado en la producción (54.25%) y en las exportaciones en fresco (77.87%), convirtiéndolo en uno de los cultivos con mayor incremento en productividad,

4.3.1.4 Clasificación Taxonómica

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Subclase:	Asteridae
Orden:	Solanales
Familia:	Solanaceae
Género:	Solanum
Especie:	Solanum lycopersicum

4.3.1.5 Características morfológicas de tomate saladette

4.3.1.5.1. Planta

Perenne de porte arbustivo que se cultiva como anual. Puede desarrollarse de forma rastrera, semirrecta o erecta. Existen variedades de crecimiento limitado (determinadas) y otras de crecimiento ilimitado (indeterminadas).

4.3.1.5.2. Sistema radicular

Raíz principal corta y débil, raíces secundarias numerosas y potentes y raíces adventicias. Seccionando transversalmente la raíz principal y de fuera hacia dentro se encuentran: epidermis, donde se ubican los pelos absorbentes especializados en tomar agua y nutrientes, cortex y cilindro central, donde se sitúa la xilema conjunta de vasos especializados en el transporte de los nutrientes.

4.3.1.5.3. Tallo principal

Eje con un grosor que oscila entre 2-4 cm en su base, sobre el que se van desarrollando hojas, tallos secundarios (ramificación simpoidal) e inflorescencias. Su estructura, de fuera hacia dentro, consta de: epidermis, de la que parten hacia el exterior los pelos glandulares, corteza o cortex, cuyas células más externas son fotosintéticas y las más internas son colenquimáticas, cilindro vascular y tejido medular. En la parte distal se encuentra el meristemo apical, donde se inician los nuevos primordios foliares y florales.

4.3.1.5.4. Hoja

Compuesta e imparipinnada, con foliolos peciolados, lobulados y con borde dentado, en número de 7 a 9 y recubiertos de pelos glandulares.

Las hojas se disponen de forma alternativa sobre el tallo. El mesófilo o tejido parenquimático está recubierto por una epidermis superior e inferior, ambas sin cloroplastos. La epidermis inferior presenta un alto número de estomas. Dentro del parénquima, la zona superior o zona en empalizada, es rica en cloroplastos. Los haces vasculares son prominentes, sobre todo en el envés, y constan de un nervio principal.

4.3.1.5.5. Flor

La primera flor se forma en la yema apical y las demás se disponen lateralmente por debajo de la primera, alrededor del eje principal. La flor se une al eje floral por medio de un pedicelo articulado que contiene la zona de abscisión, que se distingue por un engrosamiento con un pequeño surco originado por una reducción del espesor del cortex. Las inflorescencias se desarrollan cada 2-3 hojas en las axilas

4.3.1.5.6. Fruto

Plurilocular que puede alcanzar un peso que oscila entre unos pocos miligramos y 600 gramos. Está constituido por el pericarpo, el tejido placentario y las semillas. El fruto puede recolectarse separándolo por la zona de abscisión del pedicelo, como ocurre en las variedades industriales, en las que es indeseable la presencia de parte del pecíolo, o bien puede separarse por la zona peduncular de unión al fruto.

4.3.1.6 Requerimientos climáticos y edáficos

4.3.1.6.1 Radiación

El tomate es un cultivo insensible a la duración del día, sin embargo, requiere de una buena iluminación, la cual se modifica por la densidad de siembra, sistema de poda, tutorado y prácticas culturales que optimizan la recepción de los rayos solares, especialmente en época lluviosa cuando la radiación es más limitada.

4.3.1.6.2 Altitud

El tomate puede cultivarse desde los 20 a los 2000 msnm, tomando en cuenta la capacidad de adaptación de cada variedad o híbrido.

4.3.1.6.3 Temperatura

Las temperaturas óptimas de cultivo son 30°C para el día y 16°C durante la noche. La temperatura influye en la distribución de los productos de la fotosíntesis.

4.3.1.6.4 Humedad del aire

En el cultivo de tomate, es conveniente que la humedad relativa (HR) del aire sea entre 70 y 80%, los valores superiores favorecen el desarrollo de enfermedades del follaje.

4.3.1.7 Plagas y enfermedades

4.3.1.7.1 Mosquita blanca (*Trialeurodes vaporariorum*)

Ocasiona debilitamiento, amarillamiento, moteado y contaminación de hojas y frutos por la excreción de mielecilla. Los huevecillos elípticos y alargados son depositados en el envés de las hojas apicales y brotes. Las ninfas son ovaladas amarillo pálido, se alimentan del follaje, se mueven poco y generalmente se encuentran en el envés de las hojas. El cultivo de

jitomate es afectado tanto en campo abierto como en invernadero, se ha observado la transmisión de virus.

4.3.1.7.2 Pulgones (*Myzus persicae*)

Ocasionan daños directos al succionar la savia provocando debilitamiento, pérdida de vigor, amarillento y deformaciones, excretan mielecilla la cual cubre las hojas ocasionando la atracción de moscas y hormigas, así como del hongo *Capnodium sp* (fumagina) que reduce la fotosíntesis y calidad de frutos.

4.3.1.7.3 Gusano del fruto (*Heliothis zea*)

En jitomate las larvas se alimentan en sus primeros estadios de follaje tierno del cultivo y conforme se van desarrollando llegan a dañar los frutos en formación. Presentan 6 estados larvales de colores variables con una franja oscura con micro espinas (pináculos) en el dorso dividida por una línea clara, los dos primeros instares se alimentan de follaje posteriormente la larva se traslada al fruto.

4.3.1.7.4 Pudrición radicular, marchitez (*Fusarium oxysporum* Schelecht)

En plantas adultas de jitomate comienza con un amarillamiento de las hojas viejas que después se extiende a todas las hojas, después se marchitan y mueren aun adheridas al tallo. En un corte transversal se puede observar necrosis de color café rojizo en forma de anillo, la cual se extiende hacia arriba de acuerdo con la severidad. Las plantas muestran defoliación, necrosis marginal de las hojas y finalmente la planta muere. Este hongo sobrevive por largos periodos en el suelo, la diseminación se

presenta por el uso de maquinaria de un campo a otro, residuos de cosechas, por el viento y agua de riego.

4.3.1.7.5 Marchitez por *Verticillium* (*Verticillium dahliae* kleb)

Al igual que fusarium ataca los haces vasculares y provoca marchitez, pero la diferencia es que al hacer un corte el anillo es de color gris, en las hojas se forma un color amarillo en forma de “V” y se presenta en condiciones más templadas, además de formas pequeños esclerocios.

4.3.1.7.6 Tizón tardío (*Phytophthora infestans*)

Esta enfermedad ataca todos los tejidos aéreos de la planta, el síntoma típico en las hojas es la aparición de manchas irregulares de tamaño variable, son de color verde oscuro con los márgenes pálidos los cuales con alta humedad desarrollan esporulación blanquecina, después se vuelven de color café y pueden invadir toda la lámina foliar haciendo que el peciolo se doble hacia abajo, los frutos dañados presentan grandes manchas color café rojizo.

4.3.1.8 Control de plagas y enfermedades

4.3.1.8.1 Mosquita blanca (*Trialeurodes vaporariorum*)

Estrategias de manejo. Evitar plásticos y mallas rotas, colocar dentro y fuera trampas amarillas para detectar las primeras migraciones. Realizar aplicaciones de repelentes en mallas.

Control: Muestrear adultos una vez por semana con trampas amarillas y ninfas en la parte media de la planta. Después del trasplante aplicar insecticidas sistémicos al riego o en drench. Uso de repelentes y extractos vegetales 13 en cultivo.

4.3.1.8.2 Pulgones (*Myzus persicae*)

Control. El monitoreo se realiza con trampas amarillas de agua o pegamento y directo en el cultivo. Aplicar repelentes cada 5 a 7 días. Usar aceites vegetales, minerales, jabones agrícolas y extractos vegetales. Eliminar malezas hospederas. Esta plaga debe manejarse preventivamente mediante el uso de insecticidas sistémicos al suelo al momento del trasplante. Uso de larvas y adultos de *Chrysoperla carnea*.

4.3.1.8.3 Gusano del fruto (*heliothis zea*)

Aplicar productos a base de *Bacillus thuringiensis* o extracto de Nim. La presencia de machos adultos puede ser detectada mediante el uso de trampas con feromona sexual sintética específica. En la zona central, observar presencia de huevos y daño en hojas, antes que se inicie el fructificación, ya que una vez que penetran al fruto es muy difícil su control. Adecuada preparación del suelo, mediante rastra que exponga al sol a las pupas invernantes que están enterradas en el suelo, para que se deshidraten o los pájaros se las coman. También es muy importante mantener los predios limpios de malezas.

4.3.1.8.4 Pudrición radicular, marchitez (*Fusarium oxysporum* Schelecht)

Uso de variedades resistentes, sembrar en campos no infectados con buen drenaje y limpiar los implementos agrícolas y herramienta que se utilizan dentro del área. Evitar fugas en mangueras o piquetas, eliminar las primeras plantas afectadas y desinfectar localmente. En suelo realizar un buen control de nemátodos, uso de porta injertos en invernaderos y biofumigación (crucíferas más estiércol).

4.3.1.8.5 Marchitez por *Verticillium* (*Verticillium dahliae* kleb)

El uso de variedades resistentes es generalmente la mejor manera para reducir las pérdidas causadas por esta enfermedad. La fumigación y esterilización solar del suelo han reflejado una disminución en la incidencia de la enfermedad.

4.3.1.8.6 Tizón tardío (*Phytophthora infestans*)

Control

- Realizar monitoreos constantes cuando se cumplen las condiciones favorables para la enfermedad.
- Ejecutar la rotación de cultivos si has sembrado papa o tomate.
- Antes de realizar trasplantes, cerciórate que la plántula está libre de este patógeno
- Terminada la temporada de cultivo, rastrea e incorpora los residuos de cosecha para que *Phytophthora infestans* no hiberne.
- Evitar sistemas de riego por aspersión, ya que mojan las hojas y esto propicia infecciones

4.3.1.8.7 Cenicilla polvorienta (*Leveillula taurica*)

En control preventivo y técnicas culturales se recomienda la eliminación de malezas y restos de cultivo, así como utilización de variedades resistentes y trasplantes sanos. Puede practicarse control químico con fungicidas. El control de manejo integrado en invernadero es un área particularmente compleja en esta enfermedad.

4.3.2 Pepino (*Cucumis sativus*)

4.3.2.1 Origen

El origen del pepino se sitúa en las regiones tropicales del sur de Asia. En India se viene realizando su cultivo desde hace más de 3.000 años. Su explotación como alimento llegó con el tiempo a Egipto y se convirtió en uno de los alimentos preferidos por los faraones. Es una planta anual, herbácea de crecimiento rastrero e indeterminado, familia de las cucurbitáceas. Gracias a sus propiedades antioxidantes cuida la piel, el cabello, las uñas, la vista, además es muy recomendado en las dietas de adelgazamiento por su alto contenido en agua, es de fácil digestión.

4.3.2.2 Importancia del pepino

Esta hortaliza es muy valorada por su período vegetativo corto, por ser rica en componentes que ayudan a reducir la presión arterial como el potasio, hierro, calcio, fósforo y magnesio, y por tratarse de un cultivo con gran adaptabilidad de siembra, pues puede prosperar incluso en el clima invernal. Aunque se pueda sembrar en cualquier temporada, el pepino es más abundante durante la estación de primavera, pues en los meses de febrero, marzo y abril es cuando se levanta el 44% de la cosecha total del año.

4.3.2.3 Importancia económica y distribución geográfica

El cultivo de pepino es de gran importancia económica debido a la demanda en el mercado nacional e internacional, tanto en fresco y procesado. En México la superficie sembrada en el año 2013 fue 17, 781 hectáreas. Los mercados son cada vez más exigentes en cuanto a la calidad, inocuidad, presentación y certificación de los productos agrícolas. España es el tercer país productor de la Unión Europea, con un volumen aproximado de 720.000 toneladas. El primer lugar lo ocupa la Federación Rusa con 1,200.000 toneladas aproximadamente y el segundo lugar Ucrania con 960.000 toneladas.

4.3.2.4 Clasificación taxonómica

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	<i>Cucumis sativus</i> <i>L</i>
Orden:	Cucurbitales
Familia:	Cucurbitaceae
Género:	Cucumis
Especie:	<i>sativus</i>

4.3.2.5 Características morfológicas

El pepino es el fruto de una planta herbacea cuyo nombre botánico es *Cucumis ssp.* pertenece a la familia de las Cucurbitáceas. Posee forma alargada que se torna redondeada en sus dos extremos, por norma general alcanza los 15-25 cm de longitud y 5 de diámetro. Su peso suele oscilar entre los 30 y los 200 gramos, dependiendo de la variedad. De

piel verde con ligeros tonos amarillentos en sus extremos, contiene una carne o pulpa blanquecina en cuyo centro se encuentran las semillas.

4.3.2.5.1 Tallo

El tallo del pepino es rastrero, veloso y anguloso. Presenta un tallo principal, el cual, en dependencia de las características biológicas de las variedades, las condiciones ecológicas imperantes y la agrotécnica empleada, puede alcanzar hasta 250 cm de longitud.

4.3.2.5.2 Raíces

Sistema radicular muy potente. Consta de raíz principal, que se ramifica rápidamente para dar raíces secundarias superficiales muy finas, alargadas y de color blanco. El pepino posee la facultad de emitir raíces adventicias por encima del cuello.

4.3.2.5.3 Hojas

Son palmeadas, con cinco lóbulos y velosas, tanto en el haz como en el envés. Presenta una cutícula muy fina, lo cual la hace muy sensible a la alta transpiración, e implica que para garantizar un satisfactorio desarrollo de la planta es preciso mantener un adecuado balance de humedad en el suelo.

4.3.2.5.4 Flores

Las flores aparecen en las axilas de las hojas y pueden ser hermafroditas o unisexuales, aunque los primeros cultivares conocidos eran monoicos

y solamente presentaban flores masculinas y femeninas, y en la actualidad todas las variedades comerciales que se cultivan son plantas ginoicas, es decir sólo poseen flores femeninas que se distinguen claramente de las masculinas porque son portadoras de un ovario ínfero.

4.3.2.5.5 Fruto

Es áspero o liso, dependiendo de la variedad, que vira desde un color verde claro, pasando por un verde oscuro hasta alcanzar un color amarillento cuando está totalmente maduro, aunque su recolección se realiza antes de su madurez fisiológica.

4.3.2.6 Requerimientos edáficos y climáticos

Las temperaturas que durante el día oscilen entre 20°C y 30°C apenas tienen incidencia sobre la producción, aunque a mayor temperatura durante el día, hasta 25°C, mayor es la producción precoz. Por encima de los 30°C se observan desequilibrios en las plantas que afectan directamente a los procesos de fotosíntesis y respiración y temperaturas nocturnas iguales o inferiores a 17°C ocasionan malformaciones en hojas y frutos. El umbral mínimo crítico nocturno es de 12°C y a 1°C ya que se produce la helada de la planta (marchitamiento general difícil de recuperar). Temperaturas por encima de los 40°C provocan el detenimiento del crecimiento.

4.3.2.6.1 Humedad

Es una planta con elevados requerimientos de humedad, debido a su gran superficie foliar, siendo la humedad relativa óptima durante el día del 60-70% y durante la noche del 70-90%. Sin embargo, los excesos de

humedad durante el día pueden reducir la producción, al disminuir la transpiración y en consecuencia la fotosíntesis, aunque esta situación no es frecuente. Para humedades superiores al 90% y con atmósfera saturada de vapor de agua, las condensaciones sobre el cultivo o el goteo procedente de la cubierta, pueden originar enfermedades fúngicas.

4.3.2.6.2 Luminosidad

El pepino es una planta que crece, florece y fructifica con normalidad incluso en días cortos (con menos de 12 horas de luz), aunque también soporta elevadas intensidades luminosas. A mayor cantidad de radiación solar, mayor es la producción.

4.3.2.6.3 Viento

La presencia de viento acelera la pérdida de agua de la planta ya que provoca una disminución de la humedad relativa, por lo que los requerimientos hídricos aumentan. En consecuencia, disminuye la fecundación por una inadecuada humedad de los estilos florales, detiene el crecimiento de la planta, reduce la producción y acelera la senescencia de la planta.

4.3.2.6.4 Suelo

El pepino puede cultivarse en cualquier tipo de suelo de estructura suelta, bien drenado y con suficiente materia orgánica. Es una planta medianamente tolerante a la salinidad, si la concentración de sales es demasiado baja el resultado se invertirá, dando plantas más frondosas, que presentan mayor sensibilidad a diversas enfermedades. El pH óptimo oscila entre 5,5 y 7.

Para el desarrollo óptimo del cultivo, la temperatura del suelo debe estar entre los 18-20°C. La temperatura mínima debe estar comprendida entre los 12-14°C.

4.3.2.7 Plagas y enfermedades

4.3.2.7.1 Nematodos (*Meloidogyne incognita*)

Afectan prácticamente a todos los cultivos hortícolas, produciendo los típicos nódulos en las raíces. Penetran en las raíces desde el suelo. Producen obstrucción de vasos e impiden la absorción por las raíces, lo que implica menor desarrollo de la planta y aparición de síntomas de marchitez, clorosis y enanismo. Interaccionan con otros patógenos, bien como vectores de virus, o de forma pasiva facilitando la entrada de bacterias y hongos por las heridas que han provocado.

4.3.2.7.2 Araña roja (*Oligonychus mexicanus*)

Los ácaros de araña roja penetran la epidermis y extraen la savia del envés de las hojas. El follaje infestado adopta pronto un aspecto blancuzco o bronceado. Las hojas ligeramente infestadas muestran manchas o erupciones pálidas transparentes; cuando éstas son gravemente infestadas se tornan completamente pálidas y se secan. El envés de las hojas se ve recubierto de tejido sedoso sobre el cual los ácaros se arrastran. Las hojas infestadas pueden estar recubiertas de estas telarañas. Una revisión minuciosa revela a los ácaros adultos en las hojas, aunque son las larvas quienes inician los daños.

4.3.2.7.3 Minador de la hoja (*Liriomyza sativae*)

El minador de la hoja efectúa en las hojas horadaciones de ondulaciones irregulares. Las galerías tienen generalmente la forma de “S” y pueden estar agrandadas en el extremo. En las hojas más dañadas, se reduce grandemente la eficacia fotosintética y las plantas pueden perder la mayor parte de sus hojas. Si esto sucede al comienzo del periodo de fructificación, la defoliación podría reducir el rendimiento y el tamaño del fruto. Además, las hojas infestadas constituyen un hábitat propicio para las bacterias y los patógenos fúngicos de las plantas.

4.3.2.7.4 Virus del mosaico del pepino (*Cucumber Mosaic Virus*)

Es probablemente la enfermedad más extendida e importante entre las cucurbitáceas. El virus hiberna en muchas malezas perennes, especialmente atractivas para los áfidos cuando estas plantas brotan de nuevo en primavera. El fruto sufre decoloración, aunque este síntoma no es único de este virus; otros virus causan el mismo síntoma como los WMV-1 y 2, SqMV y ZYMV. El decaimiento temprano de las guías de melón se atribuye generalmente a la infección por virus del mosaico del pepino (CMV) y no debe confundirse con colapso o ‘marchitez súbita’, que es una enfermedad más compleja relacionada con el estrés de la planta.

4.3.2.7.5 Antracnosis (*Colletotrichum lagenarium*)

Enfermedad causada por el hongo suele ocurrir durante periodos cálidos y húmedos. Afecta a pepino. Varían con la especie afectada. Comienza con lesiones acuosas que se convierten en manchas amarillentas

circulares. En pepino y melón se vuelven color café y se agrandan considerablemente. En los tallos de pepino las lesiones son menos obvias. Los síntomas más evidentes se dan en el fruto, donde aparecen lesiones hundidas circulares y negras. las manchas pueden medir de 6 a 13 mm de diámetro y hasta 6mm de profundidad. En presencia de humedad, el centro negro de la lesión se cubre con una masa gelatinosa de esporas color salmón. Dichas lesiones son inconfundibles. El patógeno también se transmite por la semilla. En la primavera, bajo condiciones de humedad, el hongo libera esporas (conidia) que infectan las guías y el follaje. El hongo necesita humedad y temperaturas de 24 °C como condiciones óptimas. La antracnosis se establece por lo general a media temporada, cuando la mata de la planta está desarrollada.

4.3.2.7.6 Mancha de la hoja (*Alternaria cucumerina*)

Lo primero que se observa es el ataque al follaje, como manchas de color oscuro que generalmente desarrolla en anillos concéntricos, necróticos, dando la apariencia de una quemadura de cigarro. El follaje inferior es atacado, primeramente, pero la enfermedad progresa hacia arriba y provoca que las hojas afectadas se tornen amarillentas y mueran. Las esporas que produce este hongo se denominan conidias y están presentes en aire y polvo, su invernación es como micelio, puede llegar a sobrevivir sobre la semilla y causar lesiones en plántulas.

4.3.2.8 Control de plagas y enfermedades

4.3.2.8.1 Nematodos (*Meloidogyne incognita*)

Control / manejo: Utilización de variedades resistentes; desinfección del suelo con fumigantes o productos biológicos, esterilización con vapor y solarización.

4.3.2.8.2 Araña roja (*Oligonychus mexicanus*)

Manejo: Una forma de control es destruir las malezas alrededor del campo tras la cosecha o antes de la resiembra. No es aconsejable la destrucción de las malezas colindantes durante la temporada de cultivo, ya que esto obliga a los ácaros a emigrar al campo. Seleccionar variedades de semillas con resistencia a la araña roja.

4.3.2.8.3 Minador de la hoja (*Liriomyza sativae*)

Manejo: A pequeña escala, retirar las hojas infestadas ayuda a mantener un nivel manejable de minadores de la hoja, aunque el empleo de insecticidas es un método de control más confiable. No aplicar el tratamiento a menos que estén presentes las pupas. Su ausencia, aun ante la presencia de nuevos minadores, indica que los controles naturales están funcionando. Las avispas parasitarias ayudan a mantener a bajos niveles las colonias de minadores de la hoja.

4.3.2.8.4 Virus del mosaico del pepino (*Cucumber Mosaic Virus*)

Manejo: El virus del mosaico del pepino puede surgir en la semilla, restringido a algunos cultivos y malezas como *Stellaria media*. Algunas variedades resistentes de pepino (son tolerantes porque las plantas se infectan con el virus) están disponibles comercialmente y producen un alto porcentaje de frutos carentes del distintivo moteado. El resto de variedades comerciales disponibles son vulnerables a este virus, aunque

el zuchini amarillo es además portador de un ‘gen amarillo precoz’, el cual sirve para enmascarar el color característico común en virus de cucurbitáceas

4.3.2.8.5 Antracnosis (*Colletotrichum lagenarium*)

Control y manejo: Utilizar semilla comercial libre de la enfermedad; practicar rotación de cultivos con cultivos no vulnerables en periodo de tres años; practicar buen saneamiento mediante arado profundo bajo frutos y guías al término de la temporada; seleccionar variedades resistentes. Pueden aplicarse fungicidas a intervalos regulares, más frecuentemente en periodos de lluvia. Si la mancha angular de la hoja supone un problema, pueden utilizarse combinaciones de fungicidas para tratar ambos problemas.

4.3.2.8.6 Mancha de la hoja (*Alternaria cucumerina*)

Manejo: Considerando la persistencia del hongo en el suelo, es recomendable la rotación de cultivos. El uso de semilla libre del patógeno y tratamiento de la misma con fungicidas es recomendable para evitar ataques tempranos. Una prevención y/o control se debe implementar con fungicidas específicos.

4.3.3 Chile habanero (*Capsicum chinense*)

4.3.3.1 Origen de chile habanero

El chile habanero proviene de las tierras bajas de la cuenca Amazónica y de ahí se dispersó a Perú durante la época prehispánica. La distribución también se dirigió hacia la cuenca del Orinoco (ubicada actualmente en

territorios de Colombia y Venezuela), se caracteriza por su intenso aroma frutal y un alto nivel de picor, con algunas excepciones. Es una fuente rica en vitaminas A y C, antioxidantes y capsaicina que ayuda a manejar el dolor de cabeza y regular el metabolismo.

4.3.3.2 Importancia del chile

La importancia del chile habanero radica en la gran demanda que tiene: durante el 2007 se obtuvo un monto de 90 millones de pesos por la exportación de este producto, tan sólo en la península de Yucatán. Los precios de chile habanero en el mercado nacional son muy diversos, dependiendo del estado en el cual se comercialicen: actualmente en Durango y Nayarit los precios de venta rebasan los 115 pesos.

4.3.3.3 Importancia económica y distribución geográfica

La producción de chile en el país es considerada una de las actividades económicas primarias más importantes, ya que cada año su producción genera más de 22 mil millones de pesos, lo cual además de beneficiar la economía de los más de 12 mil productores que hay en México, ayuda a generar trabajo para más de 30 millones de jornaleros los cuales se encuentran distribuidos a lo largo de todo el territorio nacional. En la actualidad, el estado de Yucatán es el primer lugar en producción de chile habanero en relación a la península y actualmente se está exportando a países como Japón y parte de Europa; como chile habanero en polvo, en salsas y al natural.

4.3.3.4 Clasificación taxonómica

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Subclase:	Asteridae
Orden:	Solanales
Familia:	Solanaceae
Subfamilia:	Solanoideae
Tribu:	Capsiceae
Género:	Capsicum
Especie:	Chinense

4.3.3.5 Características morfológicas de habanero

4.3.3.5.1 Sistema radical

El sistema radical es la parte de la planta que se desarrolla por debajo del tiene raíz pivotante y un sistema radicular bien desarrollado, cuyo tamaño depende de la edad de la planta, las características del suelo y las prácticas de manejo que se le proporcionen; pueden alcanzar longitudes mayores a los 2.0 m, el peso del sistema radical es sólo de un 7 a un 17% del peso total de la planta en función del tipo varietal y de las condiciones de cultivo. El desarrollo de un sistema radicular potencia el vigor y la productividad.

4.3.3.5.2 Tallo

El tallo principal se desarrolla a partir de la plúmula del embrión. Esta consta de un eje, el epicótilo, presenta en el extremo superior una región de intensa división celular, el meristemo apical. En esta región empiezan a desarrollarse los primordios foliares. el tallo y las ramas constituyen elementos estructurales esenciales de soporte de la hojas, flores y frutos, intervienen en el transporte de savia bruta y elaborada, síntesis de fitohormonas, así como realizan otras funciones metabólicas. Como órganos estructurales constituyen el bastidor donde se ensamblan los principales órganos fotosintetizantes (hojas) y los reproductivos (flores y frutos).

4.3.3.5.3 Hoja

La hoja presenta especializaciones morfológicas y estructurales relacionadas con su función más importante, la fotosíntesis. Entre este cabe a destacar la gran superficie externa, la abundancia de cloroplastos en el tejido fundamental (mesófilo), la estrecha relación especial entre los tejidos vascular y fundamental y la amplia red de espacios intercelulares. son simples, lisas, alternas y de forma lanceolada, de tamaño variable lo mismo que su color, el cual puede presentar diferentes tonos de verde dependiendo de la variedad. Pueden ser glabras o pubescentes. El grado de pubescencia también depende de la variedad. Con una nutrición adecuada se puede alcanzar hojas con un tamaño superior a los 15 cm de longitud y ancho.

4.3.3.5.4 La flor

Las flores son los órganos reproductores de la planta, siendo en el Chile hermafrodita, esto es, la misma flor produce gametos masculinos y

femeninos; En *C. chinense* suelen presentarse dos o más flores en cada nudo algo diferente a las formas domesticadas de *C. annuum*, *C. frutescens*, *C. baccatum* y *C. pubescens* las flores aparecen solitarias en cada nudo no obstante existen excepciones. Estos órganos se emiten en cada ramificación y se pueden presentar racimos de hasta seis flores, dando lugar hasta un promedio de tres frutos; las flores son de color blanco, su tamaño varía entre 1.5 y 2.5 cm de diámetro de la corola. El número de sépalos y pétalos también es variable (de 5 a 7) aún dentro de la misma especie, lo mismo que la longitud del pedúnculo floral.

4.3.3.5.5 El fruto

El fruto del chile habanero es una baya hueca, en forma de trompo, poco carnosa, con dos y hasta ocho hojas modificadas que constituyen el aparato reproductor femenino de la flor y se denominan carpelos. El fruto es muy picante y aromático, su color antes de alcanzar la madurez, generalmente es verde; sin embargo, cuando madura puede presentar variantes de color amarillo, naranja, rojo, morado o café. Las paredes que dividen el interior del fruto son incompletas y en el extremo inferior se unen para formar unas estructuras membranosas que comúnmente denominamos venas, las cuales se insertan en la placenta que es de color blanco amarillento y de apariencia esponjosa el fruto se desarrolla a partir del gineceo de la flor y, más concretamente, del ovario fecundado. No obstante, otras estructuras florales como el pedúnculo, receptáculo y cáliz están también presentes en el fruto.

4.3.3.6 Requerimientos climáticos y edáficos

4.3.3.6.1 Climático

El chile habanero muestra su mejor desarrollo en zonas templadas, subtropicales. Con altitudes que oscilan entre 0 y 2700 msnm. Se desarrolla en un rango de precipitación óptima de 600 a 1250 mm. Sin embargo, estos valores varían en base a la variedad que se vaya a cultivar y la adaptabilidad que ésta presenta. El chile habanero es una hortaliza de clima caliente, los rangos de temperatura en que se desarrolla de forma normal son: mínima 10°C, máxima 35°C y óptima de 30 °C. Las temperaturas menores de 10°C y mayores a 35°C limitan el desarrollo del cultivo La temperatura para la germinación fluctúa entre los 18 y 35 °C, siendo la óptima de 30°C.

4.3.3.6.2 Edáficos

Los suelos más favorables para el desarrollo del chile habanero, son aquellos que tienen buen drenaje y buena retención de humedad. Con un pH de 6.5 a 7.0, para lograr una mayor disponibilidad de los nutrientes; pH del suelo diferentes a estos valores necesitarán enmiendas por lo que es muy importante conocer y considerar este factor para el buen uso de fertilización y asimilación de los nutrientes. El cultivo de chile habanero requiere una lámina de riego de 750 a 1000 mm para obtener altos rendimientos. Una lámina de riego menor a 30 mm mensuales afecta el rendimiento, el cual se ven disminuido.

4.3.3.6.3 Suelos

Para el cultivo del chile se recomiendan suelos livianos, de textura areno-arcillosos, un buen drenaje y moderado contenido de materia orgánica. En el caso de suelos arcillosos deben tener buen drenaje y

estar bien preparados antes de la siembra para evitar acúmulos de agua que favorecen la incidencia de enfermedades en a la raíz. El pH puede oscilar entre 5,5 y 6,5, ya que este cultivo es moderadamente tolerante a la acidez.

4.3.3.7 Plagas y enfermedades

4.3.3.7.1 Pulga negra (*Epitrix cucumeris*)

Son abejoncitos muy pequeños, entre 1,5 y 2 cm de longitud, color negro brillante y forma redondeada que saltan cuando se les molesta. Los adultos producen gran cantidad de pequeños agujeros redondos en las hojas, lo cual puede producir defoliación y retardo del crecimiento, especialmente si el ataque ocurre en estado de plántula. Además, ese insecto puede ser el trasmisor de enfermedades virosas.

4.3.3.7.2 Afidos (*Myzus persicae*)

Se encuentran, generalmente agrupados en pequeñas colonias en el envés de las hojas tiernas y yemas terminales, donde succionan la savia y producen encrespamiento y clorosis de las hojas afectadas. Estos insectos son transmisores de enfermedades virosas por lo que se recomienda, efectuar un combate continuo de ellos con insecticidas de tipo sistémico.

4.3.3.7.3 Pudrición basal del tallo (*Phytophthora capsici*)

La infección se produce generalmente al nivel del suelo. Los tallos atacados presentan una mancha acuosa de color café verdoso que progresa de abajo hacia arriba y se extiende alrededor del tallo; posteriormente se cubre de un vello blanquecino. arriba y se extiende alrededor del tallo; posteriormente se cubre de un vello blanquecino. Las raíces y el cuello de la planta se pudren, lo cual conlleva a una marchitez general de la planta; las hojas aparecen colgantes, pero conservan su color verde. En el fruto, los síntomas iniciales son manchas irregulares de aspecto acuoso, verdes oscuros, que llevan a formar grandes áreas y que a veces, bajo condiciones favorables para el crecimiento del hongo, se recubren de un vello blanco.

4.3.3.7.4 Mancha bacterial (*Xanthomonas vesicatoria*)

Esta enfermedad causa lesiones necróticas en las hojas tallos y frutos. En las hojas las manchas son irregulares, no delimitadas. En ciertos casos, las lesiones se tornan color pardo con un halo clorótico; en las lesiones más viejas el tejido necrótico se desprende dejando perforaciones en la lámina foliar. Las lesiones foliares predominan en la parte inferior de la planta.

4.3.3.7.5 Virus Y

Produce aclaramiento en las venas de las hojas superiores más jóvenes, seguido de un ligero moteado. Las hojas pueden nacer deformes y no alcanzar su tamaño normal. Hay además disminución en la producción de frutos y malformación de ellos. En el fruto produce manchas cloróticas.

4.3.3.7.6 Bolsa de agua (*Erwinia carotovora*)

La bacteria destruye el interior del fruto y lo vuelve acuoso, además desprende un mal olor. Para disminuir la incidencia de la enfermedad se debe establecer un buen drenaje, evitar el exceso de fertilización nitrogenada y las heridas, principalmente durante la fase de amarre.

4.3.3.8 Control de plagas y enfermedades

4.3.3.8.1 Pulga negra (*Epitrix spp.*)

El combate se inicia con la erradicación de las malezas que se encuentran dentro y en las vecindades del cultivo, especialmente de la familia Solanaceae y la rotación con cultivos de otras familias, es muy conveniente. Se recomienda el empleo de productos químicos, pero en este caso se busca insecticidas biológico, cuando se nota daño en el cultivo joven o cuando se observan más de cinco agujeros por centímetro cuadrado, en las hojas jóvenes de cultivos adultos.

4.3.3.8.2 Afidos (*Myzus persicae*)

Efectuar un combate continuo de ellos con insecticidas biológico de tipo sistémico. Hay que depositar toda la confianza en el control biológico, que, de ser insuficiente, se permite el uso de ciertos productos. En primer lugar se puede aplicar jabón potásico para lavar la planta y dar tiempo a que la fauna auxiliar aumente su población. Si no es suficiente se puede optar por utilizar aceite de parafina, que lo que hace es crear una película muy fina que rodea al insecto y éste muere asfixiado.

4.3.3.8.3 Pudrición basal del tallo (*Phytophthora capsici*)

Para prevenir el ataque de esta enfermedad se deben realizar prácticas culturales como: proveer un espaciamiento amplio entre las hileras, mantener el cultivo libre de malezas, sembrar en lomillos bastante altos, eliminar del cultivo las plantas enfermas, utilizar semilla procedente de plantaciones sanas o de marca reconocida, proveer un buen drenaje al terreno y evitar heridas en la base del tallo o en las zonas de las raíces.

4.3.3.8.4 Mancha bacterial (*Xanthomonas vesicatoria*)

Para el combate de la enfermedad se deben ejecutar prácticas culturales como: eliminar los rastrojos de cosecha; evitar las heridas durante el manejo; utilizar semilla sana; rotar con cultivos no susceptibles (que no sean solanáceas).

4.3.3.8.5 Virus Y

Un buen combate de áfidos, la eliminación de malezas hospedantes del virus como *Solanum nigrum*, erradicar las plantas enfermas

5. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ÁREA ESTUDIADA

El presente proyecto se llevó a cabo en las instalaciones del Instituto Tecnológico de la Cuenca del Papaloapan, ubicado en la Avenida Tecnológico No. 21 San Bartolo, Tuxtepec, Oaxaca. C.P. 68446.



Figura 1. Localización del Instituto Tecnológico de la Cuenca del Papaloapan



6. MATERIALES Y MÉTODOS

6.1. MATERIALES

6.1.1 Para la elaboración del bocashi se utilizó el siguiente material:

- | | |
|---|-----------------------------|
| 1. 2 sacos de gallinaza | 6. Ceniza de fogón |
| 2. 2 sacos de tierra cernida | 7. 5 kg de salvado de trigo |
| 3. 2 sacos de cascarilla de café | 5 kg de composta |
| 4. 1 saco de carbón quebrado en partículas pequeñas | 8. 1 lt de Melaza |
| 5. 100 gr de levadura | 9. Plástico negro |
| 6. 5 kg de cal agrícola | 10. Cernidor |

6.1.2 Para la elaboración de la composta se utilizó el siguiente material:

- | | |
|----------------------|----------------|
| 1. Agua | 2. Composta |
| 3. Tierra | 4. Hojas secas |
| 5. Cascaras de fruta | 6. Rastrojo |
| 7. Estiércol de vaca | 8. Aserrín |

6.1.3 Materiales para el proyecto en general

- | | |
|--------------------------|-----------------------|
| 1. Biello con mango en D | 2. Triche manual |
| 3. Pala recta | 4. Pala de trasplante |
| 5. Rastrillo | 6. Regadera |
| 7. Azadón | 8. Flexómetro |
| 9. Pico | 10. Vernier |
| 11. Estacas | 12. Pesola |
| 13. Regadera | 14. Carretilla |
| 15. Rafia | |

6.2 METODOS

6.2.1 Tratamientos

Se utilizaron dos sustratos con dos diferentes proporciones para la producción de tomate saladette, pepino y chile habanero. Se desarrollaron seis tratamientos, con 14 repeticiones por tratamiento por hortaliza.

6.2.2 Variables medidas

Las variables a medir durante seis semanas, cada semana (seis días) por tratamiento fueron: altura de la planta (cm), diametro o grosor del tallo (mm), numero de hojas y números de frutos.

6.2.3 Diseño experimental

El diseño experimental fue bloques al azar, que consistió en los seis tratamientos y 14 repeticiones, el primer tratamiento T1 sustrato natural composta 200 grs por repetición, segundo tratamiento T2 sustrato natural composta 300 grs por repetición, tercer tratamiento T3 sustrato fermentado bocashi 200 grs. por repetición, cuarto tratamiento T4 sustrato fermentado bocashi 300 grs. por repetición, un quinto y sexto tratamiento, testigos T5 y T6, sin bocashi y composta, solo el suelo local, dando un total de 84 unidades experimentales.

Tratamientos	Descripción de cada tratamiento	Repeticiones	VARIABLES A MEDIR
T1	Sustrato natural composta 200 grs por repetición	14 repeticiones de tomate saladette, pepino y chile habanero	1. Altura de la planta (cm) 2. Diámetro o grosor del tallo (mm) 3. Numero de hojas 4. Números de frutos
T2	Sustrato natural composta 300 grs por repetición		
T3	Sustrato fermentado bocashi 200 grs		
T4	Sustrato fermentado bocashi 300 grs		
T5	Sin sustrato, suelo local (testigo)		
T6	Sin sustrato, suelo local (testigo)		

6.2.4 Selección de terreno

El área que se utilizó se encuentra dentro de las instalaciones del ITCP, es un área cercada, donde se desarrollan prácticas de agroecología, la cual posee un suelo arcilloso y profundo, con una pendiente ligera.



Figura 3. Eliminación de maleza

6.2.5 Elaboración de sustratos

6.2.5.1 Bocashi

1. Picar los rastrojos verdes y secos en trozos de 2 á 3 centímetros.
2. Diluir la melaza en 10 lt de agua
3. Diluir la levadura en 10 lts de agua tibia un día antes para activar
4. Mezclar las dos diluciones 1 y 2 en un tambo de 200 lts.
5. El bocashi se va preparando en capas como si fuera una lasaña en el orden de los materiales
6. Se va adicionando la mezcla del punto tres entre capa y capa, no debe de escurrir, hacer la prueba del puño (al tomar una porción de material y apretarla con la mano, no debe escurrir agua, si esto sucede deben agregarse más materiales secos), al final se incorporan todos los ingredientes en dos vueltas. La prueba del puño: La humedad se mide apretando con el puño muestras (mezcla) de diferentes lados; si el montón se desmorona está muy seco, si escurre agua está muy húmedo; si se siente la humedad y mantiene su forma al soltarlo, está bien de humedad.

7. Los primeros tres días voltear dos veces en la mañana y en la tarde, después de 3 días se voltear una vez en la mañana o en la tarde hasta llegar al día 15 (en caso de estar caliente seguir volteando una vez hasta que este fría). La acción de voltear: incorpora oxígeno, retira calor, retira humedad, homogeniza la muestra

8. Debe de ser utilizado de 15 días a 30 días después de su elaboración

Recomendaciones: En la preparación del abono se debe evitar la penetración de los rayos solares, y del agua lluvia, por lo que se recomienda hacerlo bajo techo y si es posible en piso de cemento, lo que nos facilita el volteo de los materiales. Si esto no es posible, se debe compactar el suelo lo mejor posible, evitando que este se humedezca, todo esto ayuda a producir abono de mejor calidad.

Resultado: Entre los 12 y los 15 días el abono fermentado ya ha logrado su maduración y su temperatura es igual a la temperatura ambiente, su color es gris claro, queda seco con un aspecto de polvo arenoso y consistencia suelta.



Figura 4. Resultados de bocashi

6.2.6. Composta

Paso 1: Preparación del área: Se traza un cuadro de 1.5 metros x 1.5 metros y se aloja la tierra con el bieldo unos 30 centímetros de hondo y después se coloca sobre la tierra removida, una rejilla sencilla de ramas secas y se riegan con agua. (esta capa solo va una sola vez hasta abajo, no se repite).

Paso 2. Capa de material seco: Encima de la capa de ramas secas, se coloca una capa de más o menos 10 centímetros de alguno de los materiales secos y después se riega con agua.



Paso 3. Capa de material verde o fresco: Enseguida se le pone una capa de 10 centímetros de alguno de los materiales verdes o frescos (forraje, residuos verduras y frutas, estiércol bovino).



Paso 4. Capa de tierra: Se agrega una capa delgada de tierra de 1 centímetro y se vuelve a agregar agua y se repite las capas alternas de material seco, verde y tierra hasta que se alcanza una fila de un metro con cincuenta centímetros de altura y se hace el riego a cada capa con agua.

Temperatura: Es importante controlar la temperatura de la composta para se descompongan los materiales, La actividad de los organismos hace que se eleve la temperatura de los materiales alcanzando valores altos que no deben superar los 65-70°C y una manera de medirla es enterrar un machete en la composta con una profundidad de 60 o 75 cm y tocar el machete, si la quema al tacto, lo ideal es voltear la composta para reducir la temperatura.

Humedad: Es mejor voltear la composta una sola vez y dejarla hasta que esté lista o también si queremos que tener una composta más rápida es voltearla cada 15 días, pero el resultado será menos composta.



Figura 5. Resultado de composta

6.2.7 Preparación y siembra en almácigos de las hortalizas

6.2.7.1 Desinfección de almácigos

Los almácigos fueron desinfectados con agua, jabón y una preparación de 10 mililitros de cloro por 20 litros de agua, se cepillaron las cavidades, esto es con la finalidad de que no quedaran residuos de sustratos que se habían usado, se enjuagaron con agua corriente y una vez limpias las charolas se dejaron escurrir y secar.



Figura 7. Desinfectado de charolas

6.2.7.2 Llenado y siembra en almacigo

Para el llenado del almacigo se utilizó una mezcla de $\frac{1}{2}$ porción de tierra y $\frac{1}{2}$ porción de composta, las dos bien cernidas, la siembra en almacigo tiene la finalidad de poder cuidarlas hasta que las plantas resistan el trasplante, que es cuando alcanzan una altura de 10 cm.

La siembra consiste en enterrar una semilla por cavidad, con una profundidad de tres veces la semilla, el riego se hizo con un atomizador.



Figura 7. Llenado de charolas con sus respectivos sustratos

6.2.8 Preparación de camas biointensivas

1. Lo primero es preparar el terreno:
 - Quitar el pasto y las hierbas del terreno donde se hacen las camas.

- Para trazar bien la cama se usan las estacas y cordón, con la finalidad de respetar las medidas de 2 metros de largo por 80 cm de ancho.
 - Cuando el suelo es muy duro, hay que regar la tierra y dejarla reposar dos días. Después con un biello o con pico se afloja la tierra y se vuelve a mojar durante cinco minutos, esto realmente ayuda a que el trabajo de la doble excavación sea mucho más fácil que cuando el suelo está seco.
 - Para mejorar la textura del suelo, y si te es posible, puedes poner una capa de arena si el suelo es muy arcilloso (barrial), y si por el contrario el suelo es muy arenoso (tierra polvillo) puedes ponerle una capa de baria.
2. Con la pala recta, se escarba en un lado de la cama, una zanja de 30 cm. de hondo por 1.2 mts. de largo y 30 cm. de ancho. La tierra que sale la puedes utilizar después para hacer tu composta.
 3. Enseguida con el biello se aflojan 30 cm. del fondo de la cama. No sacas la tierra, solo la aflojas.
 4. Volvemos a escarbar otra zanja con las mismas medidas: 30 cm. de ancho por 1.2 m. de largo y 30 cm. de hondo. La tierra que sacamos de aquí, nos sirve para tapar la primera zanja
 5. Repetimos lo mismo que en la zanja anterior: aflojar con el biello los siguientes 30 cm. del fondo de la cama.
 6. Seguimos repitiendo los pasos terceros y cuarto hasta terminar
 7. Para tapar la última zanja, utiliza un rastrillo, remueve la tierra de la parte más alta de la cama y colocarla en la zanja, también puedes utilizar parte de la tierra que se sacó de la primera zanja. El resto de la tierra la utilizaras cuando hagas la composta.
 8. Se nivela la cama con el rastrillo, la regamos y le ponemos de 2 a 5 cubetas (de 20 litros) de composta. Después se incorpora la composta

en el suelo con un biello o un rastrillo, revolviendo bien la tierra de 5 a 10 centímetros de hondo.





Figura 8 y 9. Resultados de camas biointensivas

6.2.8.1 Trasplante a las camas biointensivas

El trasplante se realizó cuando cada hortaliza alcanzó una altura de 10 cm aproximadamente, se humedece el almacigo y se retira la planta del cepellón con la ayuda de una cuchara, tratando de no lastimar las raíces.



6.3. Control de plagas y enfermedades de las tres hortalizas

6.3.1. Elaboración de plaguicida orgánico

En este caso para controlar las plagas de nuestro cultivo ocupamos lo que es el ajo, chiles serranos, nim y las hojas de cempasúchil. Esto se aplicó cada semana con la finalidad de propagarla.

Paso 1. La elaboración de este plaguicida fue sencilla ya que con la ayuda de una licuadora introdujimos todos los ingredientes y le agregamos 1 litro de agua y lo licuamos.

Paso 2. Cuando ya terminamos de licuar todos estos ingredientes, lo colamos con la finalidad de separarlo de las partículas sólidas que pueda contener. Y después el jugo lo mezclamos en un recipiente con 20 litros de agua.



6.4 Labores culturales

6.4.1 Eliminación de maleza

Esta se eliminó por completo cada vez que fue necesario (una vez por semana) y se hizo con ayuda del machete y azadón.



6.4.2 Riego

Cada tercer día se regaron las plantas de chile habanero, tomate saladette y por último el pepino.

6.4.3 Deshierbe

Se realizaron cada mes, dentro y fuera de los camellones para así evitar competencia por nutrientes y agua y eliminar factores de hospedaje para las plagas.

6.4.4 Sustitución de plantas

Se tuvieron que sustituir algunas plantas como son de tomate y habanero ya que algunas se marchitaron las que sembramos anteriormente, a lo mejor se debió a que algunos días estuvo lloviendo y por el aire.

6.4.5 Abonado

Después de trasplantarlo cada 20 días se realizó el abonado en cada tratamiento con su respectivo sustrato: a pie de cada planta se hicieron unas cavidades de forma transversal sin lastimar las raíces, en la cual uno se les aplicó 300 y 200 gramos de composta de igual manera de bocashi, hasta cubrirlo.

6.4.6 Poda

Se podaron las tres hortalizas con la ayuda de una tijera, con la finalidad de quitar los brotes o chupones de las axilas de las hojas ya que los chupones no dejan crecer mucho las plantas y le quita la ventilación esto se hizo ya cuando tenía 5 cm de longitud las plantas.

6.4.7 Tutoreo

Esto se realizó una vez que las plantas de pepino y tomate alcanzaron una altura de 30 centímetros, colocando unas hileras de rafias en cada lado a la mitad de las plantas y como sostén de las rafias se ocupó alambre recocado.

6.4.8 Toma de datos.

1. Altura

Las alturas se midieron una vez por semana de cada hortaliza para el T1, T2 y T3, con 14 repeticiones durante seis semanas, y se inició después del trasplante, se hizo con el flexómetro: se tomaron las medidas desde el tallo hasta la yema terminal fue un total de 14 plantas (repeticiones).



Figura 10. Toma de datos de las alturas de Tomate, Pepino y chile habanero

2. Grosor del tallo

Los grosores del tallo se midieron una vez por semana de cada hortaliza para el T1, T2 y T3, con 14 repeticiones durante seis semanas, con la ayuda de un vernier.



Figura 11. Toma de datos de grosor Tomate, Pepino y chile habanero

3. Número de hojas.

Se contabilizaron todas las hojas verdaderas de los tres cultivos, esto se una vez por semana de cada hortaliza para el T1, T2 y T3, con 14 repeticiones durante seis semanas.



Figura 12. Toma de datos número de hojas Tomate, Pepino y chile habanero

7. RESULTADOS

A lo largo del desarrollo de este proyecto, se analizaron y se compararon los seis tratamientos durante seis semanas, para saber cuál de ellos fue más eficaz en cuanto a las variables de altura, grosor del tallo y número de hojas de los siguientes cultivos: Tomate saladette, Pepino y por último el chile habanero. El experimento consistió en los seis tratamientos y 14 repeticiones, el primer tratamiento T1 sustrato natural composta 200 grs por repetición, segundo tratamiento T2 sustrato natural composta 300 grs por repetición, tercer tratamiento T3 sustrato fermentado bocashi 200 grs. por repetición, cuarto tratamiento T4 sustrato fermentado bocashi 300 grs. por repetición, un quinto y sexto tratamiento, testigos T5 y T6, sin bocashi y composta, solo el suelo local, dando un total de 84 unidades experimentales.

7.1 Tomate saladet

Tabla 1: Promedio de la altura de tomate saladett por seis semanas

TOMATE SALADET, VARIABLE: ALTURA (CM)						
SEMANA	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	11	16	18	17	10	8
2	13	18	20	19	11	10
3	15	21	23	21	12	10
4	17	23	25	26	16	14
5	33	54	56	36	76	74
6	76	109	140	162	95	108

Para la variable altura (cm) en el tomate saladett, el tratamiento T4 sustrato fermentado bocashi 300 grs. fue el más efectivo al termino de las seis semanas, en comparación con los demás tratamientos.

Tabla 2: Promedio de grosor de tallo de tomate saladett por seis semanas

TOMATE SALADET, VARIABLE: GROSOR DEL TALLO (mm)						
SEMANA	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	0.343	0.393	0.671	0.679	0.336	0.343
2	0.357	0.414	0.671	0.743	0.364	0.343
3	0.364	0.500	0.721	0.743	0.336	0.343
4	0.379	0.521	0.786	0.743	0.364	0.364
5	0.457	0.500	0.821	0.743	0.336	0.321
6	0.771	1.600	1.000	1.230	0.900	0.800

Para la variable grosor del tallo (cm) en el tomate saladett, el segundo tratamiento T2 sustrato natural composta 300 grs por repetición. fue el más efectivo al termino de las seis semanas, en comparación con los demás tratamientos.

Tabla 3: Promedio de numero de hojas de tomate saladett por seis semanas

TOMATE SALADET, VARIABLE: NÚMERO DE HOJAS						
SEMANA	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	12	15	18	20	10	12
2	16	15	18	26	10	12
3	19	17	28	27	10	12
4	19	17	28	27	10	17
5	26	18	42	34	10	16
6	90	95	190	220	50	47

Para la variable número de hojas en el tomate saladett, el tratamiento T4 sustrato fermentado bocashi 300 grs. fue el más efectivo al termino de las seis semanas, en comparación con los demás tratamientos.

Por lo que concluimos que para las plantas de tomate saladett, el cuarto tratamiento T4, las plantas tuvieron un mayor desarrollo fenológico al final del experimento. Al principio lo supero los tratamientos de

composta debido a que esta se pone directamente a la raíz de la planta y el bocashi no, hasta que el sistema radicular hace contacto con él.

7.2 Pepino

Tabla 4: Promedio de altura de pepinos por seis semanas

PEPINO, VARIABLE: ALTURA (CM)						
SEMANA	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	6	11	7	18	5	7
2	9	13	12	20	7	9
3	11	16	14	23	11	17
4	18	21	17	26	22	17
5	21	23	24	28	24	13
6	91	101	239	155	67	73

Para la variable altura (cm) en el pepino, el tercer tratamiento T3 sustrato fermentado bocashi 200 grs fue el más efectivo al termino de las seis semanas, en comparación con los demás tratamientos.

Tabla 5: Promedio de grosor del tallo de los pepinos por seis semanas

PEPINO, VARIABLE: GROSOR DEL TALLO (mm)						
SEMANA	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	0.229	0.400	0.550	0.550	0.279	0.229
2	0.257	0.414	0.586	0.614	0.314	0.236
3	0.293	0.493	0.550	0.550	0.279	0.229
4	0.293	0.493	0.557	0.643	0.279	0.229
5	0.336	0.507	0.550	0.657	0.307	0.286
6	0.543	0.759	1.132	1.314	0.500	0.900

Para la variable grosor del tallo (cm) en el pepino, el tratamiento T4 sustrato fermentado bocashi 300 grs, fue el más efectivo al termino de las seis semanas, en comparación con los demás tratamientos.

Tabla 6: Promedio de numero de hojas de pepinos por seis semanas

PEPINO, VARIABLE: NÚMERO DE HOJAS						
SEMANA	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	5	8	6	9	8	5
2	7	9	8	9	10	6
3	5	6	7	16	5	5
4	6	6	10	20	5	5
5	16	5	23	20	5	8
6	17	30	99	38	23	26

Para la variable número de hojas en el pepino, el tercer tratamiento T3 sustrato fermentado bocashi 200 grs, fue el más efectivo al termino de las seis semanas, en comparación con los demás tratamientos.

Por lo que concluimos que, para las plantas de pepino, el tercer tratamiento T3, fue el más efectivo, ya que las plantas tuvieron un mayor desarrollo fenológico durante todo el experimento.

7.3 Chile habanero

Tabla 7: Promedio de alturas de chile habanero por seis semanas

CHILE HABNERO, VARIABLE: ALTURA (CM)						
SEMANA	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	3	4	5	6	2	3
2	6	9	12	9	6	2
3	4	6	5	11	4	4
4	4	5	5	8	2	4
5	5	6	6	9	1	5
6	9	9	15	27	9	8

Para la variable altura (cm) en el chile habanero, el tratamiento T4 sustrato fermentado bocashi 300 grs, fue el más efectivo al termino de las seis semanas, en comparación con los demás tratamientos.

Tabla 8: Promedio de grosor de tallo de chile habanero por seis semanas

CHILE HABNERO, VARIABLE: GROSOR DEL TALLO (MM)						
SEMANA	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	0.214	0.229	0.293	0.350	0.193	0.671
2	0.214	0.243	0.350	0.379	0.157	0.157
3	0.250	0.257	0.357	0.350	0.179	0.157
4	0.271	0.271	0.343	0.400	0.121	0.214
5	0.307	0.243	0.379	0.407	0.143	0.200
6	0.529	0.636	0.657	0.543	0.300	0.279

Para la variable grosor del tallo (cm) en el chile habanero, el tercer tratamiento T3 sustrato fermentado bocashi 200 grs, fue el más efectivo al termino de las seis semanas, en comparación con los demás tratamientos.

Tabla 9: Promedio de numero de hojas de chile habanero por seis semanas

CHILE HABNERO, VARIABLE: NÚMERO DE HOJAS						
SEMANA	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	4	4	6	7	2	4
2	4	5	7	7	3	5
3	4	5	8	8	3	5
4	5	6	8	9	4	5
5	9	5	9	9	2	4
6	9	13	20	16	10	10

Para la variable número de hojas en el chile habanero, el tercer tratamiento T3 sustrato fermentado bocashi 200 grs, fue el más efectivo al termino de las seis semanas, en comparación con los demás tratamientos.

Por lo que concluimos que, para las plantas de chile habanero, el tercer tratamiento T3, fue el más efectivo, ya que las plantas tuvieron un mayor desarrollo fenológico durante todo el experimento.

En cuanto a la altura, podemos decir que el crecimiento es un aumento de tamaño, y se incrementa mediante condiciones de crecimiento favorables como lo son la humedad, nutrientes y temperatura adecuados, etc. y disminuye mediante condiciones de crecimiento estresantes como lo son temperaturas anormales, deficiencias en nutrientes, humedad, etc. El desarrollo es la progresión de una etapa a otra etapa más avanzada o madura de la planta. Por cual el fundamento para la variable altura el T4 tuvo mayor efecto en cuanto al crecimiento debido a que eran 100 grs más de bocashi (nutrientes) con respecto al T3.

El fundamento para la variable grosor del tallo, consideramos al T3 fue el que tuvo mayor resultado, se trata de relacionar fenotipo (características visibles, grosor tallo) con genotipo (conjunto de genes). Ya que el fenotipo es igual al genotipo y la influencia del ambiente sobre el individuo (fenotipo = genotipo + ambiente), modificamos su ambiente al proporcionarle mayores nutrientes con el bocashi.

El fundamento para la variable número de hojas, consideramos al T3 fue el que tuvo mayor resultado, ya que, al tener una mayor cantidad de hoja, se obtiene mayor capacidad para adquirir luz solar y dióxido de carbono (CO₂), lo cual le permite obtener una mayor ganancia de carbono, a través de la fotosíntesis y determina que este tipo de plantas tengan altas tasas de crecimiento y mayor capacidad competitiva (Valladares, 2004).

Con estos resultados obtenidos, podemos decir que con 200 grs de bocashi por planta, favorece el desarrollo de la planta por los altos contenidos de macronutrientes primarios presentes en el abono fermentado, nos dio buenos resultados y en este caso concuerdan con los expuestos en otros trabajos realizados.

Por otra parte, varios trabajos plantean que estos tipos de abonos, se demuestra que, con cinco meses de elaboración, aún se conservan las propiedades nutricionales del abono, donde con un 95 % de confiabilidad se demuestra la estabilidad de estos tres macroelementos durante este tiempo.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIÓN

En la investigación realizada concluimos que el bocashi en comparación con la composta, tiene mayores beneficios en el desarrollo fenológico de las plantas estudiadas y sobre todo tiene beneficios ambientales ya que se utilizan productos de la región, por lo que su preparación es económica, su impacto social es que cualquier productor puede realizarlo siguiendo el proceso de elaboración que mencionamos en la metodología.

La finalidad de este proyecto fue primeramente por la necesidad de consumir alimentos ecológicos, libres de agroquímicos que afectan la salud, y la vida del suelo donde se aplican y aledaños ya que cuando llueve, la corriente de agua arrastra del suelo. Por lo que recomendarle a los productores y sociedad en general que pueden producir hortalizas a bases de sustratos sustentables sin la necesidad de utilizar químicos.

Con este trabajo aprendimos que es mejor un alimento orgánico, aunque este sea de un precio elevado; ya que ofrece más beneficios que el otro tipo de alimentos, también aprendimos sobre cómo trabajar en equipo para obtener buenos resultados.

9. BIBLIOGRAFÍAS

- Adis, C, (2001). Método Biointensivo de Cultivo, Serie Educativa Nos. 1 – 3, Quito Ecuador.
- Castillo, P. (2004). Huertos Familiares, “Asegurando la alimentación de mi familia”, Guía Divulgativa N° 3, Unidad Municipal de Desarrollo Sustentable.
- Casanova, S, (1995). Producción biointensiva de hortalizas. Rev. Agricultura Orgánica.
- Cottenceau, A. y A, R. (2014). Las mejores ideas para cultivar tu huerto. Barcelona
- Pamela, R, (2001). Que es la composta y cuáles son sus beneficios. Programa de Manejo Integrado de Recursos. Universidad de Quintana Roo
- Pérez, T, (1998). Consideraciones acerca de la utilización de cultivos múltiples en la producción de hortalizas.
- Paneque, V. M.; Calaña, J. M. Abonos orgánicos. Conceptos prácticos para su evaluación y aplicación. Editorial Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA). 2004.
- Rodríguez.T, y M, S, J. (1997). Cultivo moderno del tomate. Madrid: Mundi-Prensa.

- Seymour, J. and Sutherland, W. (2013). Guía práctica de la vida autosuficiente. Barcelona
- Krarup, C, M, (2003). Hortalizas orgánicas. Biología y diversidad cultural. Universidad Facultad de Agronomía e Ingeniería.
- Goites, E, H, (1995).” Curso de Huerta Orgánica” CEPT N1, INTA Pro Huerta General Belgrano.
- http://www.puc.cl/sw_educ/hort0498
- Consultado en:
[http://www.isch.edu.cu/biblioteca/anuario/ciencias_agropecuarias.htm].
- Gestión de biorresiduos de competencia municipal. Guía para la implantación de la recogida separada y tratamiento de la fracción orgánica, MAGRAMA, 2013.
- La generación de empleo en la gestión de la materia orgánica de residuos urbanos en el marco de la generalización de la recogida selectiva, ISTAS, 2014.
- Ramos D. A.; Terry, E. A. Generalidades de los abonos orgánicos: Importancia del Bocashi como alternativa nutricional para suelos y plantas. Cultivos Tropicales, 2014.

10. ANEXOS

TOMA DE DATOS DURANTE SEIS SEMANAS DE ALTURA DE TOMATE

REPETICIÓN	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	10	15	14	19	15	8
2	11	13.5	23	17	6	10
3	8	12	19	13	8	10
4	6	10	18	11	6	6
5	9	14	23	16	9	9
6	12	15	13	16	6	5
7	13	20	14	23	9	13
8	8	13	19	15	8	8
9	9.5	15	19	18	8	9
10	14	22	13	18	14	9
11	15.7	18	14	18	17	11
12	12	18	12	16	12	6
13	10	14	32	14	10	5
14	12	24	13	19	12	8
Promedio	11	16	18	17	10	8

REPETICIÓN	T1	T2	T3	T4	T5	T6	
1	15	14	29	18	9	10	
2	13	15	18	16	8	10	
3	10	15	23	15	8	10	
4	9	10	26	18	21	6	
5	11	29	15	16	9	9	
6	13	18	15	16	6	7	
7	16	20	18	23	9	15	
8	12	13	27	25	8	8	
9	13	15	15	24	8	9	
10	14	22	13	18	14	9	
11	15.7	19	14	18	17	11	
12	19	18	19	16	12	9	
13	13	19	29	24	10	11	
14	14	26	15	19	12	9	
Promedio	13		18	20	19	11	9.5

REPETICIÓN	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	18	20	38	23	9	8
2	16	16	36	28	14	11
3	14	14	25	16	19	14
4	21	30	24	15	6	6
5	11	14	15	17	9	9
6	13	28	15	16	16	7
7	16	20	18	23	9	9
8	22	13	17	15	8	17
9	13	15	15	14	8	9
10	14	29	19	18	14	10.5
11	15.7	19	28	18	17	11
12	12	20	12	26	12	9
13	13	29	24	34	10	11
14	14	27	30	24	12	9
Promedio	15	21	23	21	12	10

REPETICIÓN	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	18	20	42	45	10	13
2	16	30	39	36	15	15
3	14	26	26	16	10	16
4	19	20	24	15	16	7
5	19	24	18	17	17	9
6	13	18	19	48	26	7
7	16	20	18	23	29	13
8	12	13	27	19	17	15
9	26	19	15	14	13	16
10	14	22	19	26	14	15
11	15.7	28	28	18	12	11
12	22	20	18	25	12	13
13	13	29	24	34	18	27
14	14	27	33	28	12	16
Promedio	17	23	25	26	16	14

REPETICIÓN	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	27	120	49	48	20	15
2	34	26	243	39	25	120
3	29	114	139	26	110	220
4	24	20	29	15	116	129
5	11	34	118	24	17	129
6	32	18	19	48	26	8
7	56	20	18	32	39	13
8	32	33	17	60	117	15
9	13	35	15	75	123	16
10	14	22	26	29	214	15
11	38	127	28	24	12	111
12	19	120	20	28	13	113
13	113	45	24	34	118	111
14	14	27	33	28	112	16
Promedio	33	54	56	36	76	74

REPETICIÓN	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	50	40	250	2	79	42
2	54	160	2	2	88	34
3	88	140	180	156	98	64
4	95	100	89	278	86	239
5	60	140	126	279	124	158
6	87	10	98	156	78	183
7	76	100	220	198	89	178
8	88	130	198	199	97	100
9	97	110	90	175	98	139
10	89	120	218	29	56	48
11	88	130	138	100	85	13
12	90	130	187	288	89	42
13	80	110	49	200	169	156
14	19	110	120	199	97	120
Promedio	76	109	140	162	95	108

TOMA DE DATOS DURANTE SEIS SEMANAS GROSOR DE TALLOS DE TOMATE SALADETTE

REPETICIÓN	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	0.3	0.4	0.8	0.6	0.2	0.3
2	0.2	0.4	0.9	0.8	0.2	0.2
3	0.5	0.5	0.7	0.7	0.5	0.5
4	0.2	0.4	0.8	0.8	0.2	0.2
5	0.4	0.4	0.8	0.8	0.4	0.4
6	0.5	0.4	0.8	0.8	0.5	0.5
7	0.3	0.3	0.6	0.6	0.3	0.3
8	0.3	0.3	0.5	0.5	0.3	0.3
9	0.3	0.4	0.4	0.9	0.3	0.3
10	0.2	0.4	0.7	0.7	0.2	0.2
11	0.4	0.4	0.4	0.3	0.4	0.4
12	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
13	0.3	0.4	0.7	0.9	0.3	0.3
14	0.5	0.4	0.9	0.7	0.5	0.5
Promedio	0.34285714	0.39285714	0.67142857	0.67857143	0.33571429	0.34285714

REPETICIÓN	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	0.4	0.5	0.8	0.8	0.6	0.3
2	0.2	0.3	0.9	0.8	0.2	0.2
3	0.5	0.5	0.7	0.7	0.5	0.5
4	0.2	0.4	0.8	0.8	0.2	0.2
5	0.4	0.4	0.8	0.8	0.4	0.4
6	0.5	0.4	0.8	0.8	0.5	0.5
7	0.3	0.3	0.6	0.6	0.3	0.3
8	0.4	0.3	0.5	0.5	0.3	0.3
9	0.3	0.4	0.4	0.9	0.3	0.3
10	0.2	0.4	0.7	0.7	0.2	0.2
11	0.4	0.4	0.4	0.6	0.4	0.4
12	0.4	0.7	0.4	0.7	0.4	0.4
13	0.3	0.4	0.7	0.9	0.3	0.3
14	0.5	0.4	0.9	0.8	0.5	0.5
Promedio	0.35714286	0.41428571	0.67142857	0.74285714	0.36428571	0.34285714

REPETICIÓN	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	0.4	0.5	0.9	0.8	0.2	0.3
2	0.2	0.6	1	0.8	0.2	0.2
3	0.5	0.5	1	0.7	0.5	0.5
4	0.2	0.4	0.8	0.8	0.2	0.2
5	0.4	0.4	0.8	0.8	0.4	0.4
6	0.5	0.4	0.8	0.8	0.5	0.5
7	0.3	0.5	0.6	0.6	0.3	0.3
8	0.4	0.3	0.5	0.5	0.3	0.3
9	0.3	0.4	0.4	0.9	0.3	0.3
10	0.2	0.4	0.7	0.7	0.2	0.2
11	0.4	0.4	0.5	0.6	0.4	0.4
12	0.4	0.7	0.4	0.7	0.4	0.4
13	0.4	0.7	0.8	0.9	0.3	0.3
14	0.5	0.8	0.9	0.8	0.5	0.5
Promedio	0.36428571	0.5	0.72142857	0.74285714	0.33571429	0.34285714

REPETICIÓN	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	0.4	0.5	0.9	0.8	0.2	0.3
2	0.2	0.6	1	0.8	0.2	0.4
3	0.5	0.5	1	0.7	0.5	0.5
4	0.2	0.4	0.9	0.8	0.2	0.3
5	0.4	0.4	0.9	0.8	0.4	0.4
6	0.5	0.5	0.8	0.8	0.5	0.5
7	0.3	0.5	0.9	0.6	0.3	0.3
8	0.4	0.5	0.8	0.5	0.3	0.3
9	0.3	0.4	0.4	0.9	0.3	0.3
10	0.2	0.4	0.7	0.7	0.4	0.2
11	0.4	0.4	0.6	0.6	0.4	0.4
12	0.4	0.7	0.4	0.7	0.6	0.4
13	0.6	0.7	0.8	0.9	0.3	0.3
14	0.5	0.8	0.9	0.8	0.5	0.5
Promedio	0.37857143	0.52142857	0.78571429	0.74285714	0.36428571	0.36428571

REPETICIÓN	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	0.7	0.5	1	0.8	0.2	0.4
2	0.4	0.6	1	0.7	0.2	0
3	0.6	0.5	1	0.8	0.5	0
4	0.6	0.4	0.9	0.8	0.2	0.4
5	0.5	0.4	0.9	0.8	0.4	0.4
6	0.5	0.4	0.9	0.6	0.5	0.5
7	0.3	0.5	0.9	0.5	0.3	0.3
8	0.4	0.3	0.7	0.9	0.3	0.3
9	0.3	0.4	0.6	0.7	0.3	0.3
10	0.4	0.4	0.8	0.6	0.2	0.3
11	0.4	0.4	0.5	0.7	0.4	0.4
12	0.4	0.7	0.6	0.9	0.4	0.4
13	0.4	0.7	0.8	0.8	0.3	0.3
14	0.5	0.8	0.9	0.8	0.5	0.5
Promedio	0.45714286	0.5	0.82142857	0.74285714	0.33571429	0.32142857

REPETICIÓN	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	1	1	1.3	2	0.8	0.9
2	1.3	1.6	1	1.23	0.9	0.8
3	0.9	1.9	1	1.5	0.8	0
4	1	0.9	1	1.28	0.8	0.8
5	0	0.9	1	1.56	0.8	0.9
6	0	0.9	1	1.8	0.9	0.5
7	0.9	0.9	0.9	2	0.7	0.8
8	0.7	0.8	0.9	1.5	0.7	0.8
9	0.9	0.8	1	1.9	0.3	0.3
10	0.4	0.7	0.9	1.7	0.8	0.9
11	1	0.6	0.9	1.76	0.9	0.8
12	0.9	0.7	0.9	1.45	0.9	0.4
13	1	0.7	1	2	0.7	0.8
14	0.8	0.8	0.9	2	0.7	0.8
Promedio	0.77142857	0.94285714	0.97857143	1.69142857	0.76428571	0.67857143

TOMA DE DATOS DURANTE SEIS SEMANAS NUMERO DE HOJAS DE
TOMATE SALADETTE

REPETICIÓN	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	9	12	15	19	12	9
2	8	17	20	22	6	8
3	7	12	18	18	6	7
4	10	9	13	15	10	10
5	13	11	11	19	13	13
6	12	10	10	12	12	12
7	18	16	19	19	12	18
8	23	22	26	26	10	23
9	12	13	25	25	12	12
10	8	16	16	16	8	8
11	9	15	15	18	9	9
12	10	8	12	12	11	10
13	13	24	24	26	9	13
14	12	18	29	32	14	12
Promedio	11.7142857	14.5	18.0714286	19.9285714	10.2857143	11.7142857

REPETICIÓN	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	16	18	15	29	12	9
2	15	17	20	27	6	8
3	14	12	18	24	6	7
4	14	19	13	18	10	10
5	13	11	11	26	13	13
6	12	10	10	26	12	12
7	18	19	19	47	12	18
8	23	22	26	26	10	23
9	12	13	25	25	12	12
10	18	16	16	16	8	8
11	9	15	15	18	9	9
12	20	8	12	14	11	10
13	13	34	24	26	9	13
14	22	18	29	36	14	12
Promedio	15.6428571	14.5	18.0714286	25.5714286	10.2857143	11.7142857

REPETICIÓN	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	23	23	56	32	12	9
2	15	10	34	27	6	8
3	18	17	46	24	6	7
4	23	21	13	18	10	10
5	19	11	11	26	13	13
6	12	10	10	26	12	12
7	18	16	19	47	12	18
8	23	22	26	26	10	23
9	12	13	36	25	12	12
10	18	16	34	19	8	8
11	19	15	15	20	9	9
12	20	17	12	19	11	10
13	24	24	24	26	9	13
14	22	23	56	36	14	12
Promedio	19	17	28	26.5	10.2857143	11.7142857

REPETICIÓN	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	23	23	56	32	12	15
2	15	10	34	29	6	23
3	18	17	46	24	6	32
4	23	21	13	23	10	10
5	19	11	11	26	13	13
6	12	10	10	26	12	12
7	18	16	19	47	12	18
8	23	22	26	26	10	23
9	12	13	36	25	12	12
10	18	16	34	19	8	16
11	19	15	15	20	9	18
12	20	17	12	19	11	17
13	24	24	24	26	9	13
14	22	23	56	36	14	17
Promedio	19	17	28	27	10.2857143	17.0714286

REPETICIÓN	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	28	20	60	39	6	30
2	19	16	57	31	6	0
3	34	14	79	24	6	0
4	20	19	34	23	10	23
5	19	14	42	26	13	17
6	18	18	29	38	12	15
7	20	20	19	47	12	18
8	27	13	26	49	10	23
9	35	15	36	56	12	12
10	18	22	34	39	8	16
11	43	19	19	20	9	18
12	20	20	67	24	11	17
13	24	19	24	26	9	16
14	43	27	56	36	14	17
Promedio	26.2857143	18.2857143	41.5714286	34.1428571	9.85714286	15.8571429

REPETICIÓN	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	178	98	216	239	42	60
2	100	132	189	231	46	30
3	167	112	100	224	56	0
4	78	67	167	123	50	43
5	0	76	100	226	43	67
6	0	34	234	138	52	45
7	87	56	178	147	72	58
8	90	62	90	149	70	63
9	79	156	167	226	62	42
10	160	164	215	339	38	46
11	90	150	198	320	49	68
12	80	117	321	224	41	57
13	94	76	240	226	49	46
14	50	28	145	136	34	34
Promedio	89.5	94.8571429	190	219.857143	50.2857143	47.0714286

TOMA DE DATOS DURANTE SEIS SEMANAS DE ALTURA DE PEPINO

REPETICIÓN	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	6	8	5	22	6	6
2	9	11.5	9	27	7	9
3	4	7	7	22	5	4
4	4	7	8	28	4	4
5	8	13	7	18	8	8
6	7	9	7	19	7	7
7	7	18	3.5	19.5	4	7
8	7	12	3.5	12	3	7
9	3.5	9	7	10	3.5	9
10	3.5	8	6.5	12	6	3.5
11	7	13.4	5	15	7	7
12	6	9	7.2	12	6	6
13	6	14	9	13.7	4	9
14	5	9	12	19	6	10
Promedio	6	11	7	18	5	7

REPETICIÓN	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	23	9	12	23	9	12
2	10	13	15	28	9	7
3	6	10	10	24	8	8
4	4	8	14	28	4	10
5	8	13	18	18	8	16
6	7	10	13	19	7	9
7	9	18	9	14	4	7
8	7	32	10	12	3	9
9	6	19	9	20	7	8
10	4	8	10	27	6	7
11	7	15	11	15	7	9
12	8	10	7.2	14	9	9
13	11	14	9	19	8	10
14	9	9	14	23	7	9
Promedio	9	13	12	20	7	9

REPETICIÓN	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	25	19	19	33	6	10
2	12	14	19	28	7	12
3	8	10	15	22	5	17
4	6	14	14	28	4	18
5	8	16	18	18	8	20
6	9	19	7	19	7	16
7	9	18	20	24	19	29
8	17	12	19	29	5	27
9	17	29	9	20	10	9
10	6	18	8	12	6	8
11	7	15	8	15	17	27
12	6	19	9	22	26	19
13	13	14	9	27	24	19
14	15	12	15	19	6	10
Promedio	11	16	14	23	11	17

REPETICIÓN	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	29	19	20	34	18	14
2	22	14	19	32	10	15
3	14	30	15	28	12	9
4	14	34	14	32	24	8
5	12	16	18	29	18	20
6	11	19	27	19	27	16
7	17	18	9	14	28	9
8	17	12	9	32	27	17
9	29	29	18	30	18	29
10	20	28	22	12	23	8
11	17	15	8	15	13	27
12	16	29	18	32	19	29
13	16	14	29	34	30	17
14	15	12	12	20	36	19
Promedio	18	21	17	26	22	17

REPETICIÓN	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	40	19	34	34	28	20
2	10	14	30	32	20	15
3	40	10	15	28	22	18
4	28	14	14	32	24	12
5	28	16	27	29	18	10
6	27	29	23	29	27	16
7	20	18	20	24	28	18
8	7	12	19	34	27	9
9	12	29	18	30	18	9
10	16	28	18	22	23	8
11	23	35	34	25	13	7
12	12	39	20	12	29	9
13	18	24	15	34	30	17
14	10	32	45	20	26	19
PROMEDIO	21	23	24	28	24	13

REPETICIÓN	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	90	67	278	154	48	68
2	86	88	300	256	50	234
3	70	134	189	245	52	68
4	88	90	200	98	54	52
5	98	123	198	129	58	70
6	120	120	290	119	177	66
7	90	98	323	145	148	68
8	135	145	325	99	67	59
9	100	99	298	98	118	89
10	45	97	100	100	23	78
11	56	150	229	99	113	67
12	70	79	324	200	19	49
13	95	107	29	200	10	27
14	130	12	256	223	6	29
PROMEDIO	91	101	239	155	67	73

TOMA DE DATOS DURANTE SEIS SEMANAS DE GROSOR DE TALLO DE PEPINO

REPETICIÓN	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	0.2	0.5	0.8	0.8	0.4	0.2
2	0.2	0.5	0.9	0.9	0.4	0.2
3	0.3	0.4	0.6	0.6	0.3	0.3
4	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
6	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
7	0.3	0.4	0.7	0.7	0.3	0.3
8	0.2	0.2	0.7	0.7	0.2	0.2
9	0.2	0.9	0.7	0.7	0.2	0.2
10	0.2	0.6	0.6	0.6	0.2	0.2
11	0.2	0.4	0.5	0.5	0.2	0.2
12	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.3
13	0.2	0.3	0.5	0.5	0.2	0.2
14	0.2	0.4	0.6	0.6	0.3	0.2
PROMEDIO	0.229	0.400	0.550	0.550	0.279	0.229

REPETICIÓN	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	0.4	0.3	0.8	0.8	0.4	0.3
2	0.1	0.5	0.2	0.9	0.4	0.2
3	0.1	0.4	0.8	0.6	0.3	0.3
4	0.1	0.6	0.3	0.6	0.2	0.2
5	0.1	0.5	0.7	0.3	0.3	0.3
6	0.2	0.5	0.4	0.2	0.5	0.2
7	0.3	0.3	0.5	0.7	0.3	0.3
8	0.1	0.4	0.8	0.7	0.2	0.2
9	0.3	0.3	0.9	0.7	0.2	0.2
10	0.3	0.3	0.7	0.9	0.4	0.2
11	0.3	0.3	0.4	0.5	0.2	0.2
12	0.4	0.4	0.5	0.4	0.5	0.3
13	0.5	0.5	0.3	0.5	0.2	0.2
14	0.4	0.5	0.9	0.8	0.3	0.2
PROMEDIO	0.257	0.414	0.586	0.614	0.314	0.236

REPETICIÓN	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	0.4	0.7	0.8	0.8	0.4	0.2
2	0.2	0.6	0.9	0.9	0.4	0.2
3	0.3	0.4	0.6	0.6	0.3	0.3
4	0.4	0.4	0.2	0.2	0.2	0.2
5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
6	0.4	0.5	0.2	0.2	0.2	0.2
7	0.3	0.4	0.7	0.7	0.3	0.3
8	0.2	0.7	0.7	0.7	0.2	0.2
9	0.2	0.9	0.7	0.7	0.2	0.2
10	0.2	0.6	0.6	0.6	0.2	0.2
11	0.4	0.4	0.5	0.5	0.2	0.2
12	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.3
13	0.2	0.3	0.5	0.5	0.2	0.2
14	0.3	0.4	0.6	0.6	0.3	0.2
PROMEDIO	0.293	0.493	0.550	0.550	0.279	0.229

REPETICIÓN	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	0.4	0.7	0.9	0.9	0.4	0.2
2	0.2	0.6	0.9	0.9	0.4	0.2
3	0.3	0.4	0.6	0.6	0.3	0.3
4	0.4	0.4	0.2	0.2	0.2	0.2
5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
6	0.4	0.5	0.2	0.2	0.2	0.2
7	0.3	0.4	0.7	0.7	0.3	0.3
8	0.2	0.7	0.7	0.7	0.2	0.2
9	0.2	0.9	0.7	0.7	0.2	0.2
10	0.2	0.6	0.6	0.9	0.2	0.2
11	0.4	0.4	0.5	0.5	0.2	0.2
12	0.3	0.3	0.4	0.9	0.5	0.3
13	0.2	0.3	0.5	0.7	0.2	0.2
14	0.3	0.4	0.6	0.8	0.3	0.2
PROMEDIO	0.293	0.493	0.557	0.643	0.279	0.229

REPETICIÓN	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	0.6	0.7	0.8	0.9	0.4	0.4
2	0.5	0.6	0.9	0.9	0.5	0.3
3	0.4	0.4	0.6	0.6	0.3	0.3
4	0.4	0.4	0.2	0.6	0.5	0.3
5	0.3	0.3	0.3	0.6	0.3	0.3
6	0.4	0.5	0.2	0.6	0.2	0.6
7	0.3	0.4	0.7	0.7	0.3	0.3
8	0.2	0.7	0.7	0.7	0.2	0.2
9	0.2	0.9	0.7	0.7	0.2	0.2
10	0.2	0.6	0.6	0.6	0.2	0.2
11	0.4	0.4	0.5	0.6	0.2	0.2
12	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.3
13	0.2	0.5	0.5	0.7	0.2	0.2
14	0.3	0.4	0.6	0.6	0.3	0.2
PROMEDIO	0.336	0.507	0.550	0.657	0.307	0.286

REPETICIÓN	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	0.7	0.9	1	1.9	0.4	0.9
2	0.9	0.9	0.9	1.7	0.4	0.9
3	0.9	0.4	1.9	1.7	0.3	0.9
4	1	0.4	2.1	1.8	0.2	0.9
5	2	0.3	0.9	1.9	0.3	0.9
6	0	0.5	0.9	0.9	0.2	0.9
7	0.3	0.4	0.9	0.9	0.3	0.9
8	0.2	0.7	0.9	0.9	3	0.9
9	0.2	0.9	1	0.9	0.2	0.9
10	0.2	0.9	1	1	0.5	0.9
11	0.4	0.9	1	1.9	0.2	0.9
12	0.3	1	1.45	1	0.5	0.9
13	0.2	1.23	1	1	0.2	0.9
14	0.3	1.2	0.9	0.9	0.3	0.9
PROMEDIO	0.543	0.759	1.132	1.314	0.500	0.900

TOMA DE DATOS DURANTE SEIS SEMANAS NUMERO DE HOJAS DE PEPINO

REPETICIÓN	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	4	6	6	8	6	4
2	5	5	9	11	5	5
3	5	5	5	12	5	5
4	5	5	6	9	5	5
5	5	5	5	5	5	5
6	4	4	7	7	4	4
7	6	7	8	12	7	6
8	5	15	5	14	5	5
9	6	26	6	6	6	6
10	4	4	4	5	3	4
11	4	9	4	6	4	4
12	3	3	3	3	4	3
13	2	12	9	11	33	2
14	5	5	2	18	23	5
PROMEDIO	5	8	6	9	8	5

REPETICIÓN	T1	T2	T3	T4	T5	T6
3	7	6	8	9	6	4
2	6	5	9	11	25	5
3	5	5	5	12	25	5
4	5	5	6	9	5	5
5	5	15	5	8	15	15
6	4	9	9	7	4	4
7	6	7	8	12	7	6
8	5	15	5	14	5	5
9	16	6	6	6	6	6
10	4	4	7	7	3	4
11	6	14	4	6	24	4
12	3	6	3	8	4	3
13	14	7	9	11	3	6
14	5	28	22	12	3	5
PROMEDIO	7	9	8	9	10	6

REPETICIÓN	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	7	5	13	23	6	6
2	6	6	9	19	5	5
3	5	5	9	15	5	5
4	5	5	6	9	5	5
5	5	5	5	12	5	5
6	4	4	7	19	4	4
7	6	7	8	12	7	6
8	5	5	5	14	5	5
9	6	6	6	6	6	6
10	4	7	6	12	3	4
11	6	6	7	6	4	4
12	3	5	8	23	4	3
13	4	7	9	30	3	4
14	6	5	6	23	6	5
PROMEDIO	5	6	7	16	5	5

REPETICIÓN	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	9	7	13	28	6	7
2	6	6	9	22	8	8
3	5	5	9	15	5	7
4	5	5	6	19	5	5
5	5	5	5	12	5	5
6	6	4	7	19	7	4
7	6	7	8	12	7	6
8	5	5	9	14	5	5
9	6	6	9	29	6	6
10	4	4	6	12	3	4
11	6	4	17	19	4	4
12	7	5	12	23	4	5
13	4	7	15	20	8	4
14	8	8	15	29	3	5
PROMEDIO	6	6	10	20	5	5

REPETICIÓN	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	20	5	26	28	6	14
2	24	6	21	22	5	18
3	24	5	37	15	5	12
4	12	5	34	19	5	9
5	5	5	34	12	5	8
6	14	4	17	19	4	4
7	23	7	28	12	7	6
8	17	5	19	14	5	9
9	6	6	34	29	6	6
10	19	4	6	12	3	4
11	20	4	17	19	4	4
12	16	5	12	23	4	8
13	14	7	15	30	3	6
14	13	5	15	30	3	5
PROMEDIO	16	5	23	20	5	8

REPETICIÓN	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	29	26	58	56	24	34
2	24	28	78	25	28	18
3	24	30	46	35	22	12
4	12	35	46	45	19	29
5	5	29	89	35	28	18
6	14	28	90	34	24	24
7	23	23	120	37	39	26
8	17	25	128	35	29	29
9	6	30	162	36	26	36
10	19	43	90	43	14	24
11	23	43	128	44	14	14
12	16	15	196	44	18	38
13	14	28	59	33	16	36
14	15	36	90	33	25	25
PROMEDIO	17	30	99	38	23	26

TOMA DE DATOS DURANTE SEIS SEMANAS DE ALTURA DE CHILES HABANERO

REPETICIÓN	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	2	4	7	6	5	3
2	3	4.5	6	5	1	4
3	3	4	5	5	4	2
4	4	4.5	4	4.2	1	1
5	4	5	3	4.7	2	4
6	3	4	5	11	2	3
7	5	5.8	3	4.5	1	4
8	3	4	3	7.8	5	3
9	3	3.9	4	5.8	1	0
10	4	5	3	10.5	2	4
11	3	4.2	4	9.8	2	0
12	4	4.7	4	4	1	4
13	4	4	7	3	1	5
14	3	5	6	9	1	4
Promedio	3	4	5	6	2	3

REPETICIÓN	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	6	6	14	9	2	1
2	9	7	14	11	3	2
3	4	8	9	10	5	1
4	4	8	8	14	6	2
5	8	10	13	18	7	2
6	7	9	9	7	8	3
7	7	13	18	5	6	4
8	7	12	12	3.5	9	1
9	3.5	9	10	7	7	2
10	3.5	8	8	8	5	2
11	7	9	18	8	9	2
12	6	9	9	9	4	2
13	6	7	14 c	9	3	2
14	5	9	9	12	9	1
Promedio	6	9	12	9	6	2

REPETICIÓN	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	4	4	9	13	7	3
2	4	9	7	12	8	2
3	4	4	5	9	2	5
4	4	8	4	8	1	4
5	4	5	3	8	2	7
6	6	4	5	11	2	4
7	5	6	3	9	1	4
8	3	4	3	12	2	1
9	3	4	4	9	2	4
10	4	6	3	14	2	2
11	3	5	4	9	10	4
12	4	6	9	9	5	5
13	4	4	7	13	5	4
14	6	8	10	13	10	2
Promedio	4	6	5	11	4	4

REPETICIÓN	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	4	3	6	12	1	4
2	4	9	7	8	1	6
3	4	4	5	8	2	5
4	4	8	4	6	1	4
5	4	5	5	7	2	4
6	6	4	5	11	2	7
7	5	6	3	6	1	4
8	3	4	3	9	2	4
9	3	4	4	7	1	5
10	4	6	6	13	2	4
11	3	5	4	9	3	0
12	4	6	4	4	3	4
13	4	4	7	5	1	5
14	6	8	9	10	1	4
Promedio	4	5	5	8	2	4

REPETICIÓN	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	4	4	7	12	0	8
2	4	9	5	8	1	5
3	4	4	4	8	0	4
4	4	8	3	6	1	4
5	6	5	5	7	2	7
6	6	8	6	11	2	4
7	5	6	5	6	1	4
8	3	4	4	9	0	5
9	6	4	7	7	1	4
10	4	6	4	13	2	2
11	3	5	4	9	0	4
12	4	6	7	9	0	5
13	4	4	6	5	1	4
14	6	8	17	10	1	3
Promedio	5	6	6	9	1	5

REPETICIÓN	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	10	24	17	22	0	10
2	10	13	13	28	12	14
3	9	13	12	18	0	6
4	9	10	10	26	11	10
5	10	5	9	27	12	10
6	8	4	10	31	20	7
7	8	6	11	16	15	10
8	10	4	12	29	0	10
9	9	4	10	27	9	2
10	10	6	22	23	17	4
11	9	15	23	29	0	0
12	9	9	17	34	0	14
13	5	8	18	35	13	9
14	16	8	23	30	10	9
Promedio	9	9	15	27	9	8

TOMA DE DATOS DURANTE SEIS SEMANAS GROSOR DE CHILE
HABANERO

REPETICIÓN	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	0.1	0.3	0.3	0.5	0.2	0.5
2	0.1	0.2	0.2	0.4	0.1	0.4
3	0.1	0.2	0.2	0.2	0.3	1
4	0.1	0.1	0.3	0.3	0.1	5
5	0.1	0.1	0.3	0.3	0.1	0.1
6	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
7	0.3	0.3	0.4	0.4	0.3	0.3
8	0.1	0.1	0.1	0.1	0	0.1
9	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.5
10	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
11	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.3
12	0.4	0.2	0.4	0.4	0.3	0.4
13	0.5	0.5	0.5	0.7	0.2	0.2
14	0.1	0.1	0.3	0.5	0.1	0.1
Promedio	0.214	0.229	0.293	0.350	0.193	0.671

REPETICIÓN	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	0.1	0.3	0.2	0.5	0.3	0
2	0.1	0.2	0.2	0.4	0.1	0
3	0.1	0.2	0.3	0.2	0.2	0
4	0.1	0.1	0.3	0.3	0.1	0
5	0.1	0.1	0.2	0.3	0.1	0.2
6	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2	0.2
7	0.3	0.3	0.4	0.4	0.3	0.4
8	0.1	0.1	0.3	0.5	0	0.1
9	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0
10	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
11	0.3	0.3	0.4	0.3	0	0
12	0.4	0.4	0.5	0.4	0	0.4
13	0.5	0.5	0.3	0.7	0.2	0.5
14	0.1	0.1	0.8	0.5	0.1	0.1
Promedio	0.214	0.243	0.350	0.379	0.157	0.157

REPETICIÓN	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	0.3	0.3	0.3	0.5	0	0
2	0.2	0.2	0.5	0.4	0.1	0
3	0.2	0.2	0.3	0.2	0	0
4	0.1	0.2	0.3	0.3	0.1	0
5	0.1	0.1	0.3	0.3	0.1	0.2
6	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
7	0.3	0.3	0.4	0.4	0.3	0.4
8	0.1	0.1	0.1	0.1	0	0.1
9	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0
10	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
11	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0
12	0.4	0.4	0.4	0.4	0.6	0.4
13	0.5	0.5	0.5	0.7	0.2	0.5
14	0.2	0.2	0.8	0.5	0.1	0.1
Promedio	0.250	0.257	0.357	0.350	0.179	0.157

REPETICIÓN	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	0.3	0.3	0.3	0.5	0	0
2	0.5	0.6	0.4	0.4	0.1	0.8
3	0.2	0.2	0.2	0.2	0	0
4	0.1	0.1	0.3	0.3	0.1	0
5	0.1	0.1	0.3	0.3	0.1	0.2
6	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
7	0.3	0.3	0.4	0.4	0.3	0.4
8	0.1	0.1	0.4	0.8	0	0.1
9	0.3	0.3	0.5	0.3	0.3	0
10	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
11	0.3	0.3	0.3	0.3	0	0
12	0.4	0.4	0.4	0.4	0	0.4
13	0.5	0.5	0.5	0.7	0.2	0.5
14	0.2	0.1	0.3	0.5	0.1	0.1
Promedio	0.271	0.271	0.343	0.400	0.121	0.214

REPETICIÓN	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	0.3	0.3	0.6	1	0	0
2	0.2	0.2	0.7	0.4	0.1	0
3	0.2	0.2	0.2	0.5	0	0
4	0.4	0.1	0.3	0.3	0.1	0
5	0.2	0.1	0.3	0.3	0.1	0.2
6	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
7	0.3	0.3	0.4	0.4	0.3	0.4
8	0.3	0.1	0.1	0.1	0	0.1
9	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0
10	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
11	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0
12	0.4	0.4	0.4	0.4	0	0.4
13	0.5	0.5	0.5	0.7	0.2	0.5
14	0.4	0.1	0.7	0.5	0.1	0.7
Promedio	0.307	0.243	0.379	0.407	0.143	0.200

REPETICIÓN	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	0.9	0.5	0.9	0.5	0	0.5
2	0.6	0.4	0.8	0.8	0.5	0.6
3	0.9	0.6	0.8	0.9	0	0
4	0.6	0.7	0.6	0.5	0.7	0
5	0	0.7	0.5	0.6	0.5	0.2
6	0	0.6	0.8	0.5	0.5	0.2
7	0.5	0.7	0.9	0.4	0.6	0.4
8	0.6	0.8	0.6	0.4	0	0.1
9	0.3	0.6	0.6	0.3	0.3	0
10	0.4	0.6	0.7	0.5	0.3	0.3
11	0.8	0.9	0.6	0.6	0	0
12	0.4	0.5	0.5	0.4	0	0.7
13	0.7	0.7	0.5	0.7	0.2	0.5
14	0.7	0.6	0.4	0.5	0.6	0.4
Promedio	0.529	0.636	0.657	0.543	0.300	0.279

TOMA DE DATOS DURANTE SEIS SEMANAS NUMERO DE HOJAS DE CHILE HABANERO

REPETICIÓN	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	3	4	9	9	0	0
2	4	4	8	9	4	0
3	4	4	4	8	0	0
4	4	4	6	4	4	0
5	4	4	5	6	4	10
6	4	4	4	5	4	6
7	4	4	5	4	4	13
8	4	4	12	5	0	9
9	4	4	4	6	4	0
10	4	4	4	8	4	4
11	4	4	6	6	0	4
12	3	5	6	6	0	3
13	5	5	8	6	3	5
14	5	7		10	3	5
Promedio	4	4	6	7	2	4

REPETICIÓN	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	3	5	10	13	0	0
2	4	4	9	9	4	0
3	6	4	9	8	0	0
4	4	4	4	7	7	0
5	4	6	6	6	4	10
6	4	4	5	5	4	10
7	4	4	10	4	4	13
8	4	4	5	5	0	9
9	4	4	12	6	4	0
10	4	4	4	8	4	4
11	4	4	4	6	0	4
12	3	5	12	6	0	3
13	5	5	6	6	9	5
14	5	7	8	10	3	5
Promedio	4	5	7	7	3	5

REPETICIÓN	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	6	5	11	9	0	0
2	7	7	9	9	4	0
3	4	4	10	10	0	0
4	4	4	4	4	6	0
5	4	9	6	9	4	10
6	4	4	5	5	7	10
7	4	8	4	4	7	13
8	4	4	5	5	0	15
9	4	6	12	10	4	0
10	4	4	9	14	4	4
11	4	4	10	6	0	4
12	3	5	6	6	0	3
13	5	5	8	6	6	5
14	5	7	8	10	6	5
Promedio	4	5	8	8	3	5

REPETICIÓN	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	7	8	11	14	0	0
2	4	7	13	9	7	0
3	4	4	8	16	0	0
4	6	4	4	4	4	0
5	4	9	6	6	4	16
6	4	4	5	5	4	10
7	4	8	10	4	4	13
8	4	4	5	5	0	9
9	4	7	12	15	7	0
10	4	4	14	8	4	7
11	4	4	4	10	0	4
12	6	5	8	6	0	3
13	5	5	6	10	8	5
14	5	7	8	10	9	5
Promedio	5	6	8	9	4	5

REPETICIÓN	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	10	5	19	10	0	0
2	9	7	13	9	4	0
3	9	4	19	8	0	0
4	6	4	9	8	4	0
5	5	9	12	6	4	3
6	8	4	5	5	4	12
7	15	8	4	6	4	13
8	4	4	5	17	0	4
9	4	6	12	6	4	0
10	4	4	4	8	4	4
11	4	4	4	9	0	4
12	13	5	6	7	0	3
13	15	5	6	15	3	5
14	15	7	8	10	3	5
Promedio	9	5	9	9	2	4

REPETICIÓN	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	17	9	26	14	0	10
2	9	10	15	19	14	10
3	9	12	15	18	0	9
4	6	9	15	18	13	17
5	5	13	25	16	24	15
6	8	14	14	15	24	12
7	15	18	17	16	14	13
8	4	13	15	15	0	14
9	4	17	16	16	11	0
10	4	15	23	18	9	9
11	4	14	24	19	0	0
12	13	16	24	17	0	9
13	15	9	23	17	13	8
14	15	9	23	10	13	15
Promedio	9	13	20	16	10	10









