



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
CARRERA DE INGENIERÍA AGRÓNOMICA**

**EVALUACIÓN DE LIXIVIADO DE *Hermetia illucens* L.,  
EN EL RENDIMIENTO DE PIMIENTO (*Capsicum annuum*  
L.) CON FERTIRRIEGO EN VIVERO.  
TRABAJO EXPERIMENTAL**

Trabajo de titulación presentado como requisito para la  
obtención del título de  
**INGENIERO AGRÓNOMO**

**AUTORA  
BURGOS CHECA SHAKIRA STEPHANY**

**TUTORA  
Ing. RODRÍGUEZ JARAMA FANNY DEL ROCÍO, M.Sc.**

**GUAYAQUIL – ECUADOR**

**2020**



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**APROBACIÓN DEL TUTOR**

Yo, FANNY DEL ROCIO RODRÍGUEZ JARAMA docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: EVALUACIÓN DE LIXIVIADO DE *Hermetia illucens* L., EN EL RENDIMIENTO DE PIMIENTO (*Capsicum annum* L.) CON FERTIRRIEGO EN VIVERO., realizado por la estudiante BURGOS CHECA SHAKIRA STEPHANY; con cédula de identidad N° 1753106275 de la carrera INGENIERÍA AGRONÓMICA, Unidad Académica Guayaquil, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

---

Ing. Fanny Rodríguez Jarama M.Sc.

Guayaquil, 30 de octubre del 2020



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa del trabajo de titulación: “EVALUACIÓN DE LIXIVIADO DE *Hermetia illucens* L., EN EL RENDIMIENTO DE PIMIENTO (*Capsicum annum* L.) CON FERTIRRIEGO EN VIVERO.”, realizado por la estudiante SHAKIRA STEPHANY BURGOS CHECA, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

---

Ing. Fanny Rodríguez Jarama M.Sc.  
**PRESIDENTE**

---

Ing. Alberto Garcés Candell, M.Sc.  
**EXAMINADOR PRINCIPAL**

---

Ing. Wilmer Baque Bustamante M.Sc.  
**EXAMINADOR PRINCIPAL**

Guayaquil, 30 de octubre del 2020

### **Dedicatoria**

Dedico este logro alcanzado a Dios, quien con su infinito amor me ha permitido avanzar por un buen camino, a mis padres por haberme forjado a superar cada uno de los obstáculos presentes en el camino, ustedes fueron mi motivación más grande para concluir con éxito este proyecto.

## **Agradecimiento**

Al concluir esta etapa maravillosa de mi vida deseo extender un profundo agradecimiento, a aquellas personas que con su esfuerzo, apoyo y dedicación lograron motivarme a luchar día a día por cumplir una de mis metas. Este pensamiento especial es dedicado primeramente para Dios quien con su infinito amor me ha dado el privilegio de contemplar las capacidades que un ser humano puede llegar a tener, a mi padres y hermanas que siempre han sido el motor que impulsan mi vida. Muchas gracias a ustedes por demostrarme que “El amor verdadero es el deseo inevitable de ayudar al prójimo para que este se supere.”

Mi gratitud también es para la Universidad Agraria del Ecuador, para mi tutora de tesis y para cada uno de los docentes que guiaron y formaron la base fundamental necesaria para mi vida profesional.

### **Autorización de Autoría Intelectual**

Yo **BURGOS CHECA SHAKIRA STEPHANY**, en calidad de autor(a) del proyecto realizado, sobre “**EVALUACIÓN DE LIXIVIADO DE *Hermetia illucens* L., EN EL RENDIMIENTO DE PIMIENTO (*Capsicum annuum* L.) CON FERTIRRIEGO EN VIVERO**”, para optar el título de INGENIERA AGRONOMA, por la presente autorizo a la UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor(a) me correspondan, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8; 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Guayaquil, 30 de octubre del 2020

**BURGOS CHECA SHAKIRA STEPHANY**  
**C.I. 1753106275**

## Índice general

<b>PORTADA.....</b>	<b>1</b>
<b>APROBACIÓN DEL TUTOR .....</b>	<b>2</b>
<b>APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>Dedicatoria.....</b>	<b>4</b>
<b>Agradecimiento .....</b>	<b>5</b>
<b>Autorización de Autoría Intelectual .....</b>	<b>6</b>
<b>Índice general .....</b>	<b>7</b>
<b>Índice de tablas .....</b>	<b>11</b>
<b>Índice de figuras.....</b>	<b>12</b>
<b>Resumen .....</b>	<b>15</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>16</b>
<b>1. Introducción.....</b>	<b>17</b>
<b>1.1 Antecedentes del problema.....</b>	<b>17</b>
<b>1.2 Planteamiento y formulación del problema .....</b>	<b>18</b>
<b>1.2.1 Planteamiento del problema.....</b>	<b>18</b>
<b>1.2.2 Formulación del problema.....</b>	<b>19</b>
<b>1.3 Justificación de la investigación.....</b>	<b>19</b>
<b>1.4 Delimitación de la investigación .....</b>	<b>19</b>
<b>1.5 Objetivo general .....</b>	<b>20</b>
<b>1.6 Objetivos específicos.....</b>	<b>20</b>
<b>1.7 Hipótesis .....</b>	<b>20</b>
<b>2. Marco teórico.....</b>	<b>21</b>
<b>2.1 Estado del arte.....</b>	<b>21</b>
<b>2.2 Bases teóricas .....</b>	<b>22</b>

2.2.1 Origen del pimiento ( <i>C. annuum</i> L.).....	22
2.2.2 Taxonomía .....	23
2.2.3 Aspectos morfológicos de la planta.....	23
2.2.3.1. Raíz.....	23
2.2.3.2. Tallo.....	23
2.2.3.3. Hojas.....	24
2.2.3.4. Flores.....	24
2.2.3.5. Fruto .....	24
2.2.3.6. Semillas.....	25
2.2.4 Variedades .....	25
2.2.5 Requerimientos edafoclimáticos .....	25
2.2.5.1. Luz .....	25
2.2.5.2. Temperatura.....	26
2.2.5.3. Suelo.....	26
2.2.5.4. Salinidad .....	26
2.2.5.5. Materia orgánica y estercolado.....	26
2.2.6 Semilleros .....	27
2.2.7 Poda.....	27
2.2.7.1. Poda holandés con espaldera en “V”.....	27
2.2.7.2. Poda de formación .....	28
2.2.7.3. Poda de producción o fructificación .....	28
2.2.8 Deshojado .....	28
2.2.9 Aclareo de frutos .....	28
2.2.10 Aporque.....	28
2.2.11 Tutorado.....	28



2.2.12 Cosecha .....	29
2.2.13 Fertilización convencional.....	29
2.2.14 Fertilización orgánica.....	30
2.2.15 Plagas y enfermedades.....	32
2.2.15.1. <i>Plagas</i> .....	32
2.2.15.2. <i>Enfermedades</i> .....	32
2.2.16 Riego .....	33
2.2.17 Fertirriego .....	34
2.2.18 Software de agro tecnología tropical para cálculo de lixiviado .....	35
2.2.19 Características de la mosca soldado negra ( <i>Hermetia illucens</i> L.).....	36
2.2.19.1. <i>Morfología de Hermetia illucens</i> L. ....	36
2.2.19.2. <i>Ciclo biológico de Hermetia illucens</i> L.....	36
2.2.19.3. <i>Obtención del lixiviado de Hermetia illucens</i> L. ....	37
2.3 Marco legal.....	38
3. Materiales y métodos .....	40
3.1 Enfoque de la investigación .....	40
3.1.1 Tipo de investigación.....	40
3.1.2 Diseño de investigación .....	40
3.2 Metodología .....	40
3.2.1 Variables .....	40
3.2.1.1. <i>Variable independiente</i> .....	40
3.2.1.2. <i>Variable dependiente</i> .....	40
3.2.1.2.1. <i>Altura de la planta (cm)</i> .....	40
3.2.1.2.2. <i>Número de frutos por planta</i> .....	41
3.2.1.2.3. <i>Tamaño de frutos por planta (cm)</i> .....	41

<b>3.2.1.2.4. Peso de los frutos por planta (gr)</b> .....	<b>41</b>
<b>3.2.2 Tratamientos</b> .....	<b>41</b>
<b>3.2.3 Diseño experimental</b> .....	<b>42</b>
<b>3.2.4 Recolección de datos</b> .....	<b>42</b>
<b>3.2.4.1. Recursos</b> .....	<b>42</b>
<b>3.2.4.2. Métodos y técnicas</b> .....	<b>43</b>
<b>3.2.5 Análisis estadístico</b> .....	<b>46</b>
<b>3.2.5.1. Análisis funcional</b> .....	<b>46</b>
<b>3.2.5.2. Esquema del análisis de varianza (ANDEVA)</b> .....	<b>46</b>
<b>3.2.5.3. Hipótesis estadísticas</b> .....	<b>46</b>
<b>4. Resultados</b> .....	<b>47</b>
<b>4.1 Caracterización de las propiedades químicas</b> .....	<b>47</b>
<b>4.2 Evaluación del comportamiento agronómico</b> .....	<b>47</b>
<b>4.2.2 Altura de planta (cm)</b> .....	<b>48</b>
<b>4.2.2 Número de frutos por plantas</b> .....	<b>50</b>
<b>4.3 Determinación del mejor tratamiento de fertilización</b> .....	<b>52</b>
<b>4.3.1 Tamaño de frutos por plantas (cm)</b> .....	<b>52</b>
<b>4.3.2 Peso del fruto por planta (g)</b> .....	<b>53</b>
<b>4.3.3 Rendimiento total (kg/parcela)</b> .....	<b>54</b>
<b>5. Discusión</b> .....	<b>57</b>
<b>6. Conclusiones</b> .....	<b>58</b>
<b>7. Recomendaciones</b> .....	<b>61</b>
<b>8. Bibliografía</b> .....	<b>62</b>
<b>9. Anexos</b> .....	<b>70</b>

## Índice de tablas

Tabla 1. Distribución de tratamientos.....	41
Tabla 2. Delimitación experimental .....	42
Tabla 3. Gastos del proyecto. ....	43
Tabla 4. Datos utilizados en el software.....	45
Tabla 5. Esquema de ANDEVA .....	46
Tabla 6. Análisis de las propiedades químicas del lixiviado. ....	47
Tabla 7. Dosificaciones obtenidas del software. ....	47
Tabla 8. Altura de planta en el cultivo de pimiento.....	48
Tabla 9. Número de frutos por plantas tomados a los 70 días.....	50
Tabla 10. Tamaño de frutos escogidos a los 70 y 90 días. ....	52
Tabla 11. Peso del fruto a los 70 y 90 días. ....	53
Tabla 12. Rendimiento total de las dos cosechas .....	54
Tabla 13. Rendimiento total de dos cosechas.....	56

## Índice de figuras

Figura 1. Altura de planta a los 20 días.....	49
Figura 2. Altura de planta a los 40 días.....	49
Figura 3. Altura de planta a los 70 días.....	50
Figura 4. Número de frutos por plantas a los 70 días .....	51
Figura 5. Numero de frutos por plantas a los 90 días. ....	51
Figura 6. Tamaño de los frutos 1era cosecha (70 días).....	52
Figura 7. Tamaño de los frutos 2da cosecha (90 días) .....	53
Figura 8. Peso de los frutos 1era cosecha (g). ....	54
Figura 9. Peso de fruto 2da cosecha (g) .....	54
Figura 10. Rendimiento total (kg/parcela) 1era cosecha.....	55
Figura 11. Rendimiento total (kg/parcela) 2da cosecha .....	55
Figura 12. Rendimiento total (kg/ha) .....	56
Figura 13. Localidad.....	70
Figura 14. Croquis del ensayo .....	70
Figura 15. Ficha técnica de lixiviado de lombriz.....	71
Figura 16. Ficha técnica de Agrostemin.....	75
Figura 17. Análisis de la caracterización del lixiviado. ....	76
Figura 18. Cálculos de fertirriego a los 15 días en el 1er tratamiento. ....	77
Figura 19. Cálculos de fertirriego a los 30 días en el 1er tratamiento. ....	78
Figura 20. Cálculos de fertirriego a los 45 en el 1er tratamiento.....	79
Figura 21. Cálculos de fertirriego a los 15 en el 2do tratamiento. ....	80
Figura 22. Cálculos de fertirriego a los 30 en el 2do tratamiento. ....	81
Figura 23. Cálculos de fertirriego a los 45 en el 2do tratamiento. ....	82
Figura 24. Cálculos de fertirriego a los 15 en el 3er tratamiento.....	83

Figura 25. Cálculos de fertirriego a los 30 en el 3er tratamiento. ....	84
Figura 26. Cálculos de fertirriego a los 45 en el 3er tratamiento. ....	85
Figura 27. Cálculos de fertirriego a los 15 en el 4to tratamiento. ....	86
Figura 28. Cálculos de fertirriego a los 30 en el 4to tratamiento ....	87
Figura 29. Cálculos de fertirriego a los 45 en el 4to tratamiento. ....	88
Figura 30. Altura de planta a los 20 días.....	89
Figura 31. Altura de planta a los 40 días.....	89
Figura 32. Altura de planta a los 70 días.....	90
Figura 33. Número de frutos por plantas a los 70 días. ....	90
Figura 34. Número de frutos por plantas a los 90 días. ....	91
Figura 35 Tamaño del fruto (cm) a los 70 días.....	91
Figura 36. Tamaño del fruto (cm) a los 90 días.....	92
Figura 37. Peso del fruto (gr) a los 70 días. ....	93
Figura 38. Peso del fruto (gr) a los 90 días. ....	94
Figura 39. Rendimiento total en la primera cosecha ....	95
Figura 40. Rendimiento total de la segunda cosecha ....	96
Figura 41. Rendimiento total de las dos cosechas.....	97
Figura 42. Preparación del lixiviado de mosca.....	97
Figura 43. Larvas de mosca soldado. ....	98
Figura 44. Lixiviado de mosca soldado. ....	98
Figura 45. Bandeja germinadora.....	98
Figura 46. Trasplante de plántulas.....	99
Figura 47. Preparación del área del trabajo. ....	99
Figura 48. Identificación de los tratamientos.....	99
Figura 49. Instalación del sistema de riego.....	100

Figura 50. Preparación de soluciones.....	100
Figura 51. Control de malezas en el área de estudio.....	100
Figura 52. Medición de la altura de planta (cm). ....	101
Figura 53. Cultivo de pimiento.....	101
Figura 54. Medición del fruto (cm).....	101
Figura 55. Pesando los frutos de las cosechas (g). ....	102
Figura 56. Cosecha del cultivo. ....	102
Figura 57. Cultivo de Pimiento. ....	102

## Resumen

El presente ensayo se realizó en los viveros de la finca La Delicia recinto Linda Unión, Balzar, provincia del Guayas. El objetivo de esta investigación fue evaluar el lixiviado de *Hermetia illucens* L., y otros abonos orgánicos en el rendimiento de pimiento (*Capsicum annuum* L.) con fertirriego en vivero. Los tratamientos fueron lixiviado de mosca soldado negra, humus de lombriz, Agrostemin y testigo. El lixiviado de *Hermetia illucens* L., mediante fertirrigación tuvo un efecto en el rendimiento del cultivo de pimiento en comparación de los demás tratamientos sobre todo en el cultivo convencional, en la zona de Balzar, el uso del lixiviado de la mosca influyó de manera positiva en el cultivo de pimiento, al ser distribuido por fertirriego lo que influyó en el rendimiento facilitando el proceso de la aplicación de los abonos, utilizando la cantidad necesaria de agua, volviéndolo eficiente.

Palabras clave: abonos fertirriego, humus, lixiviado, orgánico.

### **Abstract**

This study was conducted in the nurseries of La Delicia in Linda Union, Balzar, Guayas. The objective of this research was to evaluate the leachate of *Hermetia illucens* L., and other organic fertilizers in the bell pepper (*Capsicum annuum* L) yield with the use of fertigation in the nursery. The treatments were leachate of black soldier fly, worm humus, and Agrostemin. The implementation of leachate of *Hermetia illucens* L., by means of fertigation had a positive effect on the yield of the cultivation of bell pepper in comparison to the other treatments, mainly in conventional cultivation, in the zone of Balzar. The use of the leachate of the fly had a very positive influence in the cultivation of bell pepper, when being distributed via fertigation. What had a positive influence in the yield of the crop was facilitating the application of the fertilizers, and using the necessary quantity of water, rendering this the most effective treatment.

Keywords: fertilization, humus, leachate, organic



## 1. Introducción

### 1.1 Antecedentes del problema

Según Pino y Campos (2018), afirman que el pimiento (*Capsicum annum* L.) logra ser uno de los cultivos hortícolas con mayor importancia económica, teniendo un sin número de beneficios tanto alimenticios como en la salud humana, es libre de grasas saturadas, sodio, no posee colesterol y bajo en calorías, alcanza hasta un 90% de agua, es rico en vitamina C, además por su alto contenido de betacarotenos, precursores de la vitamina A y vitaminas del grupo B6, los cuales ayudan en el fortalecimiento del sistema inmunológico y a la prevención de enfermedades degenerativas y crónicas.

Asimismo, afirma Montoya, Pino, Rodríguez, y Posos (2013), que el pimiento (*C. annum* L.) es la segunda solanácea más cultivada a nivel mundial, después del tomate, con un rendimiento medio de 13 t/ha. El mayor productor es China, con el 52%, seguido de México, Turquía, Indonesia y España.

De acuerdo con Cañarte, Fuentes, Vera y Augusto (2018), en Ecuador la producción de pimiento es baja debido a la inexistencia de mano de obra calificada en el manejo del cultivo, a pesar de estos problemas los productores siguen sembrando el pimiento con costosos esfuerzos, otro problema es debido a la comercialización y los diferentes canales por los que atraviesa la hortaliza para llegar al consumidor, debido a esto los productores optan por minimizar su producción o abandonarlo definitivamente restringiendo el desarrollo en la zona causando desempleo.

Tradicionalmente, para tener un buen desarrollo en los cultivos frecuentemente se aplica dosis elevadas de fertilizantes y pesticidas, ya que estos contribuyen en el incremento de la producción. A pesar de esto, se ha comprobado que el uso

indiscriminado de agroquímicos no solo aumenta los costos de producción, sino que degradan el suelo disminuyendo de una forma acelerada la biodiversidad y reservas energéticas (Luna *et al.*, 2015).

En este orden de ideas, en la actualidad algunos productores agrícolas están en la búsqueda de alternativas orgánicas que aporten en la solución de problemas de fertilización, como es el uso de biofertilizantes, abonos orgánicos, humus y lixiviados, los cuales incorporan nutrientes a las plantas y suelo (Luna *et al.*, 2015).

El lixiviado de la mosca soldado negra (*Hermetia illucens*), se plantea como una alternativa de fertilización en diversos cultivos; no obstante, su uso y bondades como fertilizante orgánico no han sido difundidas. Por tanto, en la presente investigación se evaluará su composición química y determinará la dosis adecuada de aplicación mediante software de cálculo de fertirriego para mejorar la producción del cultivo de pimiento.

## **1.2 Planteamiento y formulación del problema**

### **1.2.1 Planteamiento del problema**

La producción de pimiento (*Capsicum annum* L.) es una actividad agrícola que promueve fuentes de empleo, a su vez genera ingresos económicos a los productores. Sin embargo, en ocasiones el cultivo es poco rentable por el bajo rendimiento y frutos de baja calidad, debido en gran parte a la inadecuada aplicación de fertilizantes químicos, lo que a su vez eleva los costos de producción y disminuye las propiedades del suelo, llegando a hacerlos improductivos. De esta problemática no se excluye a la provincia del Guayas.

En tal sentido, en la búsqueda de alternativas de fertilización, se plantea la fertilización orgánica con uso del lixiviado de la mosca soldado negra (*H. illucens*),

para lo cual se requiere conocer su composición físico-química y nutricional, además la dosis de aplicación.

### 1.2.2 Formulación del problema

¿El uso de lixiviado de *Hermetia illucens* L., mediante fertirrigación tendrá efecto en el rendimiento de pimiento?

### 1.3 Justificación de la investigación

La producción de pimiento en Ecuador es relativamente baja (5,000 ton) (Cañarte *et al.*, 2018), en comparación con otros países, como por ejemplo China (16.120.406 Ton), México (2.732.635 Ton), España (1.130.340 Ton) (Horto, 2018).

Debido en gran parte al manejo agrícola inadecuado, entre los que se destaca el uso excesivo de fertilizantes químicos, que además de deteriorar el suelo incrementa los costos de producción. La utilización y aplicación de abonos orgánicos podría ser una opción para mejorar la problemática. En este sentido, el uso de lixiviado de la mosca soldado negra (*H. illucens*) como fertilizante orgánico empleado en dosis adecuadas, podrá mejorar el rendimiento de pimiento bajo condiciones de invernadero, disminuyendo los costos de producción y mejorando la calidad de los frutos. El uso de nuevas tecnologías son alicientes para equilibrar la producción nacional, en este caso particular el empleo de un software de cálculo de fertirriego, resulta ser una importante herramienta que permitirá determinar la dosis exacta de lixiviado de acuerdo con las necesidades del cultivo.

### 1.4 Delimitación de la investigación

- **Espacio:** El presente trabajo se realizó en los viveros de la finca la Delicia recinto Linda Unión, Balzar, provincia del Guayas (Fig.2).
- **Tiempo:** La presente investigación tuvo una duración diciembre de 2019 a julio de 2020.

- **Población:** Horticultores de la zona que buscan una alternativa de producción, comunidad universitaria en general.

### 1.5 Objetivo general

Evaluar el efecto de lixiviado de *Hermetia illucens* L., en el rendimiento de pimiento (*Capsicum annuum* L.) con fertirrigación en vivero, Balzar, provincia del Guayas.

### 1.6 Objetivos específicos

- Caracterizar las propiedades químicas del lixiviado de *Hermetia illucens* L. y, establecer la dosis de aplicación mediante el software del cálculo de fertirriego para el cultivo de pimiento.
- Evaluar el comportamiento agronómico de las plantas de *Capsicum annuum* L. en vivero, con sus cuatro tratamientos.
- Determinar el mejor tratamiento de fertilización en el desarrollo de *Capsicum annuum* L. empleando lixiviado de *Hermetia illucens* L., humus de lombriz y fertilización convencional.

### 1.7 Hipótesis

La fertilización con lixiviado de *Hermetia illucens* L. obtendrá el mejor rendimiento de pimiento (*Capsicum annuum* L.) en vivero con fertirriego en la localidad de Balzar.

## 2. Marco teórico

### 2.1 Estado del arte

A nivel mundial, el pimiento, junto con el tomate, es el cultivo que más superficie ocupa dentro de las especies que se realizan en cultivo protegido. El cultivo de pimiento se realiza casi en su totalidad en superficie protegida bajo invernadero destinándose su producción al consumo en fresco (Marín, Porras, Ros y Brotons, 2016).

Bajo esta modalidad de producción de pimiento (modelo de agricultura intensiva), se realizan aplicaciones excesivas de fertilizantes químicos, manejo que cada día se incrementa más a nivel mundial, incluyendo la región de América Latina (Reyes y Cortéz, 2017). Sin embargo, pese a ello, hay un mercado de consumo progresivo que demanda alimentos libres de agroquímicos.

En este sentido, el empleo de abonos orgánicos en cuanto a la fertilización de los cultivos hortícolas es una alternativa a los problemas que ha creado el uso intensivo de fertilizantes químicos, debido a que éstos últimos causan daños a la salud humana y al ambiente, así como la pérdida de la fertilidad de los suelos y la contaminación de cuerpos de agua, que además de afectar los organismos acuáticos llegan a favorecer en la proliferación de malezas (Reyes *et al.*, 2017).

Una de las maneras de incrementar el contenido de nutrientes disponibles en el suelo y aumentar el rendimiento del cultivo, es a través del uso de insumos orgánicos como lo es estiércol animal, compost, lixiviados y fertilizantes minerales (Medrenda, Cedeño, Cargua, Soplin y Lucas, 2016).

“El uso de abonos orgánicos, además de renovar las propiedades físicas del suelo, funciona como un almacén de nutrientes para la planta” (Adesina, Sanni, Afolabi y Eleduma, 2014, p.15).

“El aumento de la calidad y el valor de la producción agrícola con la aplicación de lixiviados orgánicos se suele medir en técnicas de su contribución al suministro de nutrientes y la fertilidad del mismo” (Mogollón, Martínez y Torres, 2016, p. 5).

A la producción agrícola, también se adiciona la progresiva escasez de los recursos hídricos y, el elevado precio de los insumos. Ante esta situación, resulta necesaria la búsqueda de alternativas tecnológicas, las cuales minimizan los costos de producción y al mismo tiempo optimizar el rendimiento (Díaz, Alvarado, Ortiz y Grageda, 2013).

Agrotecnología Tropical (2019), a través de su software de cálculo de fertirriego, plantea una alternativa para solucionar dicha problemática, mediante el cálculo exacto de la dosis de aplicación de fertilizantes; no obstante el software de fertirriego descuenta los aportes de nutrientes del suelo y del agua a los requerimientos del cultivo de esta forma se aplica sólo los fertilizantes necesarios por el cultivo, en las cantidades adecuadas y en el momento justo reduciendo de esta manera los costos de producción.

## **2.2 Bases teóricas**

### **2.2.1 Origen del pimiento (*C. annuum* L.)**

Todas las especies del género *Capsicum* son originarias de América. La distribución de este género se ensanchó probablemente desde el borde más meridional de Estados Unidos a la zona templada cálida del sur de Sudamérica. Según su inicio, una de las hipótesis más aceptadas apunta que una porción significativa del género *Capsicum* se originó en un “área núcleo” en Bolivia sur-central, con la subsiguiente migración a los Andes y las tierras bajas de la Amazonia. Asimismo, México y América Central se cree que son el centro de origen de *Capsicum annum* L. (Guevara, Pons, Torres y González, 2018).

### 2.2.2 Taxonomía

La taxonomía más reciente para la especie *Capsicum annuum* L. sigue la planteada en Tropicos (2019), como se muestra a continuación.

Clase	Equisetopsida C. Agardh
Subclase	Magnoliidae Novák ex Takht.
Superorden	Asteranae Takht
Orden	Solanales Juss. ex Bercht. & J. Presl
Familia	Solanaceae Juss.
Genero	<i>Capsicum</i> L.
Especie	<i>Capsicum annuum</i> L.

### 2.2.3 Aspectos morfológicos de la planta

Jurado y Nieto (2018), aseguran que el pimiento, como usualmente se conoce a la especie *C. annuum*, se identifica morfológicamente por presentar los siguientes caracteres.

#### 2.2.3.1. Raíz

Es un órgano subterráneo de la planta, consta de una raíz axonomorfa de la que se bifurca un conjunto de raíces laterales, alcanzando una profundidad en el suelo de 30-60 cm, con una mayor bifurcación en la parte superficial. Horizontalmente el desarrollo se extiende de unos 30 cm a 50 cm del eje, está se encarga de extraer los nutrientes del suelo y suminístrale a la planta (Staller, 2012).

#### 2.2.3.2. Tallo

La planta es prácticamente rígida, aunque hay algunas casi bajas, con 0.60 m de altura según la diversidad del cultivo de pimiento, posee tallos angulosos convirtiéndose en cilíndricos de acuerdo a su maduración, y leñosos en la

estructura basal. Su desarrollo es semi-indeterminado, bastante bifurcado en la zona aérea de la planta. El tallo puede llegar a poseer de 8 a 15 hojas justo antes de que empiece la floración (Jurado y Nieto , 2018)

#### **2.2.3.3. Hojas**

Nacen de forma alternada en el tallo, poseen pecíolo largo, lobuladas, enteras, lisas y con un ápice muy acentuado, insertas en los nudos del tallo, poseen una coloración verde claro a verde oscuro y un limbo más o menos alargado. El haz es liso y suave al toque. El limbo de una hoja adulta mide aproximadamente unos 20 cm de largo, 11 cm de ancho con un pecíolo que logra alcanzar de 8 a 10 cm de longitud (Mármol, 2010).

#### **2.2.3.4. Flores**

Jurado y Nieto (2018), “aseguran que para que la floración se produzca, es necesario que la planta tenga un grado de madurez, la cual no se consigue hasta que esta tenga alrededor de 10 hojas” (p.7).

Las flores de la planta de pimiento son regularmente hermafroditas, teniendo cinco estambres y un pistilo en cada flor. Las flores de la especie *C. annum*, logran medir aproximadamente de media pulgada de diámetro, se distinguen por ser de corola blanca con sus pétalos generalmente rectos. La flor abre en las primeras dos o tres horas seguidamente de la salida del sol, manteniéndose abierta por menos de un día (Fornaris, 2005).

#### **2.2.3.5. Fruto**

El fruto crece especialmente solitario, de forma suspendida. Se describe como una baya hueca, con dos a cinco lóbulos o celdas que se hallan separadas por paredes internas cruzadas. Estas paredes son incompletas, resultando en la formación de la cavidad interna del fruto cuando ésta crece. Además de las



diferencias en cuanto a su carácter picante, sabor o usos, entre los frutos de los otros tipos de pimiento de la especie *C. annuum* se observa una variación formidable en cuanto a tamaño, forma y color (Fornaris, 2005).

#### **2.2.3.6. Semillas**

Las semillas se encuentran dentro del fruta, las cuales quedan adheridas a la pared de estas. Poseen una coloración crema, con forma lisa y un grosor de 2.5 a 3.5 mm, cuando el ambiente en la que se halla el fruto es caluroso llegan a perder el valor germinativo, debido a que son extraídas del fruto, para ello es necesario almacenarla ágilmente a un lugar fresco (Orellana *et al.*, 2000).

#### **2.2.4 Variedades**

Alonso (2010), “afirma que el nombre específico de *Capsicum annum*, es empleado para incluir todas o la mayoría de las variedades, así como los existentes actualmente” (p.7).

##### **2.2.4.1. Híbrido Quetzal**

Entre los caracteres morfológicos de la planta de pimiento híbrido Quetzal esta su altura, la cual sobrepasa los 50 cm, su fruto es de tres puntas con una longitud de 15 a 17 cm aproximadamente, con un peso de 230 a 250 g cada uno. Cuenta con una buena cantidad de follaje lo que permite el desarrollo. Su producción inicia a los 70 días posterior al trasplante con un rendimiento de 1200 sacos de 35 kg por hectárea (Mejicano, Rivera y Umaña, 2013).

#### **2.2.5 Requerimientos edafoclimáticos**

##### **2.2.5.1. Luz**

La planta de pimiento es muy rigurosa en cuanto a la luminosidad, especialmente en los estados de pleno desarrollo del fruto; sin embargo, la exposición a radiación solar excesiva durante la etapa de madurez puede causar

partiduras de fruta, golpes de sol y coloración irregular. El Golpe de Sol es bastante frecuente en variedades más susceptibles, se caracteriza por una mancha debido a la deshidratación en los frutos. Contrario a esto, una desmedida sombra en acciones debido al exceso de follaje en la planta puede provocar caída floral y, por ende, afectar negativamente su producción (Rodríguez, 2017).

#### **2.2.5.2. Temperatura**

El pimiento requiere de más calor que el tomate para desempeñar todo su periodo vegetativo, se adapta mejor que este a condiciones de alta humedad atmosférica y temperaturas, es susceptible a las heladas. La temperatura para tener una buena germinación fluctúa de 20 a 30°C (Matarín y Garcia, 2018).

#### **2.2.5.3. Suelo**

Para este cultivo van bien los suelos areno-limosos; no son provechosos los suelos arcillosos, aunque en los terrenos enarenados los acepta bien. El pimiento es uno de los cultivos más susceptibles a suelos encharcados, requiriendo un buen drenaje de los mismos. El pH óptimo de este cultivo varía entre 6,5 a 7 (Jurado y Nieto, 2018).

#### **2.2.5.4. Salinidad**

“El pimiento es respectivamente sensible a la salinidad, por lo tanto, escenarios de elevado contenido de sales en el suelo son perjudiciales para este cultivo” (Matarín y Garcia, 2018, pág.9).

#### **2.2.5.5. Materia orgánica y estercolado**

De acuerdo con Giaconi y Escaff (2004), la aplicación de materia orgánica durante el cultivo cumple el objetivo de contribuir con nutrientes en forma balanceada tanto al suelo y planta, del mismo modo mejorar la retención de humedad y aireación. De igual manera Matarín y García (2018), comentan que

uno de las medidas que marca el índice de producción es la cantidad de material orgánico constituyéndose como una reserva muy atrayente para el óptimo desarrollo de los cultivos.

### **2.2.6 Semilleros**

Se utilizan bandejas o contenedores con cavidades de igual capacidad en donde son depositadas una a una y por separado las semillas. De tal manera se logra que todas las plántulas dispongan de espacios individuales permitiéndole tener las mismas conformidades de adquirir nutrientes del sustrato y disponer de espacio, logrando un crecimiento homogéneo en el semillero. La siembra de pimentón en bandejas germinadoras es recomendable debido a las ventajas que trae con respecto a la siembra directa y a los almácigos tradicionales (Solis, 2016).

### **2.2.7 Poda**

Para asegurar una buena producción en el cultivo se realizan podas exclusivas que ayuden a impulsar nuevos brotes vegetativos en la planta, cuando su siembra es en invernadero su crecimiento es mayor, por tal motivo sus podas comprometerán ser regularmente seguidas (Bojacá y Monsalve, 2012).

#### ***2.2.7.1. Poda holandesa con espaldera en “V”***

Existe un sin número de podas que se pueden realizar al pimiento, esto va a depender del agricultor y de las necesidades de la planta. Entre las podas más comunes esta la poda holandesa, ayudando a incrementar tanto la calidad como la cantidad de frutos por planta (Bojacá y Monsalve, 2012).

### **2.2.7.2. Poda de formación**

“Se rige esencialmente, a conformar la planta de acuerdo con el número de ramas que se desee tener, dependerá de las características edafoclimáticas, distanciamiento entre planta y la procedencia” (Reche, 2010, p.16).

### **2.2.7.3. Poda de producción o fructificación**

“Su principal objetivo es conservar la forma de la planta, aumento de esta forma su rendimiento” (Reche, 2010, p.24).

### **2.2.8 Deshojado**

Es recomendable tanto en las hojas viejas con objeto de suministrar la aireación y mejorar el color de los frutos, como en las hojas infestadas, excluyéndose prontamente del invernadero para no ser un medio de proliferación en cuanto a enfermedades (Solis, 2016).

### **2.2.9 Aclareo de frutos**

Se debe de hacer en plantas con insuficiente vigor o endurecidas por situaciones ambientales o de suelo, ya que estas producen frutos pequeños y de mala calidad, deberán ser excluidos para intentar beneficiar el desarrollo de la planta (Solis, 2016).

### **2.2.10 Aporque**

Otra labor que se realiza en el cultivo de pimiento es el aporque, el cual consiste en cubrir la parte basal del tallo para incrementar de esta manera su proliferación de raíces (Rodríguez, 2017).

### **2.2.11 Tutorado**

En las plantas de pimiento es importante realizar el tutorado, aumentando de esta manera su ventilación aminorando la multiplicación de hongo, también evita volcamientos de éstas debido al peso de los frutos, por tal motivo se realiza este

tipo de sistema cuando la planta tiende a bifurcarse (Berrones , Garza , Vásquez y Méndez , 2013).

### **2.2.12 Cosecha**

Se la realiza entre 50 y 70 días del trasplante dependiendo de la variedad. En la cual se corta el pedúnculo, dejando de 1 a 2 cm en el fruto. Se efectúa una clasificación por tamaño y coloración, reduciendo al mínimo la manipulación una vez cosechado (Fernández y Gonzáles, 2018).

### **2.2.13 Fertilización convencional**

Las necesidades del pimiento son ligeramente superiores a las del tomate. Para conseguir un abonado correcto se debe tener presente la naturaleza química y física del suelo, la densidad de plantación, el tipo de riego a emplear y la variedad plantada. No conviene exceder de las aplicaciones nitrogenadas, pues ello se traduce en un enorme desarrollo foliar con deterioro de la floración y fructificación, llegando a ser más susceptible al ataque de plagas y enfermedades criptogámicas. El nitrógeno debe ser suministrado principalmente en la plantación con los primeros riegos y durante el cuajado del fruto (Quintero, 2000).

El uso indiscriminado de fertilizantes químicos ha ocasionado a lo largo del tiempo daños a la salud humana y al medioambiente, pérdida de la fertilidad de los suelos y la contaminación del agua como los organismos que en el habitan son también otra causa de dichas aplicaciones (Villareal y García, 2012).

(Química Suiza Industrial del Ecuador [QSI], 2017), indica que agrostemin, es un producto de una amplia gama de efectos la cual sirve para aumentar su productividad y mejorar la calidad de los productos agrícolas en los que se destaca la horticultura, eleva su producción de un 10 a 15%, y mejora de la

calidad del producto. Su producción en pimiento llega a ser de 2.000 a 3.500 kg/ha, es usado en tratamiento foliar, como también para pulverizar las semillas.

También indica el fertilizante Agrostemin se diferencia de los fertilizantes comunes en el mercado debido a los componentes como lo son las fitohormonas encargadas del desarrollo vegetal, macro y micro elementos esenciales en la planta y el sistema radicular, es soluble en agua logrando ser de fácil aplicación tanto por vía radicular como por vía foliar, la dosis es de 0.5 L en 10 litros de agua cuando se lo realiza en fertirriego, de igual manera si el producto es en polvo su dosis es de 1 kg por Ha (Fig.5).

#### **2.2.14 Fertilización orgánica**

En la actualidad los consumidores muestran más interés al momento de comprar un producto, verifican su origen, seguridad, contenido nutricional, si el producto es orgánico o cultivado con agroquímicos. Por esta razón, es indispensable acoplarse a sistemas de producción orgánicos, evitando al máximo aplicaciones de agroquímicos (Winter y Davis, 2006).

Desde tiempos remotos los campesinos hacen relacionan los estiércoles, las hojas podridas e inclusive “basura” de la casa con los abonos orgánicos, desde cierto punto de vista es correcto, pero reiterando que dichos materiales biodegradables deben ser convertidos en abono gracias a los microorganismos presentes en el suelo (Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical [INIFAT] , 2007).

Se ha priorizado la importancia del uso de fuentes orgánicas como aportes nutricionales en las plantas desde hace algunas décadas atrás, esto debido a que día a día la tecnología introduce fertilizantes convencionales de alto valor monetario y con una elevada carga química causando de esta manera un

desequilibrio tanto ambiental como edáficos, es por esto que los agricultores optan por nuevas alternativas orgánicas en mejora de la estructura de su suelo, a pesar que estos sean de mínima fuente de nutrientes (Antomarchi, Chinchilla , Fabré y González , 2015).

Oliver (2007), determina que una composta se la identifica como la mixtura de materiales orgánicos los cuales se hallan en desintegración, mejorando las propiedades físicas del suelo, debido a la contribución que la materia orgánica y el humus les suministra. Dentro de los abonos orgánicos más empleados se encuentra:

- **Humus de lombriz** es una gran opción como fertilizante orgánico suministrable en plantas, ayudando a incrementar poco a poco la fertilidad edáfica (Mogollón, Martínez, y Torres, 2016). Adicionalmente logra introducir microorganismos vivos al suelo, los cuales son encargados de descomponer y asimilar los nutrientes a las plantas (Borges, et al., 2014)(Fig.4).

- **La mosca soldado negra** (*Hermetia illucens* L.) es utilizada para la obtención de abono orgánico, utilizable en cultivos, esto gracias a que sus larvas logran procesar cualquier material orgánico mermando de esta manera la cantidad excesiva de materia orgánica, llegando a reducir de un 42 a 56% el total de material orgánico, terminando rápidamente los desechos orgánicos y almacenando en su masa corporal hasta un 40% o más de proteína, produciendo de esta manera material aprovechable para la fertilización, reduciendo los microorganismos existentes en desechos (Newton, et al., 2005).

## **2.2.15 Plagas y enfermedades**

### **2.2.15.1. Plagas**

Alonso (2010), afirma que el cultivo de pimiento logra albergar un sin número de plagas sin importar el lugar donde estos se producen, los cuales tienen como consecuencia la merma de su producción. Entre las plagas más importantes están los áfidos (*Myzus persicae*), (*Macrosiphum euphorbiae*), y (*Aphis gossypii*), estos insectos tienen forma de pera y cuerpos flexibles con o sin alas y protuberancias en el abdomen, algunas especies presentan reproducción vivípara sin apareamiento. Se alimentan punzando las hojas y succionando la savia. Como resultado, las hojas se enrollan hacia abajo y se arrugan; prosigue el marchitamiento y la decoloración de la hoja.

- Araña roja (*Tetranychus urticae*), es otra plaga de importancia en el cultivo de pimiento, logrando penetrar en la epidermis de la hoja, produciendo manchas de color café, se localizan en la parte del envés de la hoja, alimentándose de la savia que esta posee.
- Gusano soldado (*Spodoptera exigua*), este insecto es de gran importancia en el cultivo de pimiento, atacando la parte foliar de la planta principalmente, así como sus raíces y tallos. En muchas ocasiones cuando la infestación es avanzada llega a dañar los frutos.

### **2.2.15.2. Enfermedades**

Giaconi y Escaff (2004), indican que el cultivo de pimiento es susceptible a varias enfermedades ocasionando la baja producción e incluso llegar a la muerte del cultivo en general. Entre las enfermedades más comunes esta la mancha bacteriana (*Xanthomonas campestris pv.*), producida a temperaturas superiores a los 20 °C de características irregulares y acuosas en el envés de la hoja, una vez



propagada esta bacteria logra desarrollarse en el nuevo hospedero en aproximadamente 15 días.

- **Antracnosis del pimiento (*Colletotrichum spp.*)**, Es una enfermedad que ocurre cada vez con más periodicidad en zonas donde se cultiven pimientos principalmente, se presenta en el campo debido a los trasplantes con procedencia no reconocida, entre las malezas también se encuentran hospederos. Los campos que poseen riego por aspersión son los más susceptibles.
- **Moho gris (*Botrytis cinérea*)**, este moho consigue penetrar a través de las heridas que la planta tenga, ya sea en hojas, tallos u flores. Entre las condiciones que este hongo requiere está el aumento de humedad relativa en el ambiente y temperaturas desde los 18 a 20° C.

#### **2.2.16 Riego**

Es la aplicación artificial de agua al suelo con el fin de cubrir los requerimientos hídricos necesarios para el crecimiento y desarrollo de los cultivos, con el fin de obtener niveles de producción y calidad predecibles. Para la determinación de las necesidades hídricas y selección del sistema de riego adecuado se deben conocer las relaciones existentes entre el sistema agua-suelo-planta-atmósfera las cuales determinarán no solo la cantidad de agua a aplicar, sino el o los momentos de aplicación (Casilimas *et al.*, 2012).

Con el riego por goteo se abastece mediante conducciones cerradas a presión agua y fertilizantes a la planta directo en la raíz para que disponga en todo momento de nutrientes y humedad suficientes para que la asimilación se realice con el mínimo consumo de energía (Mármol, 2010).

El riego en el pimiento ejecuta un papel importante ya que tiene directa relación con el rendimiento y la calidad del producto, así como la incidencia a hongos en el cultivo, este requiere alrededor de 7500 m<sup>3</sup> de agua por ha, por esta manera se tiene que considerar la eficiencia del método de riego (Giaconi y Escaff, 2004).

Según la (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO],2018), los requisitos totales de agua en el pimiento (ET<sub>m</sub>) oscilan entre 600 a 900 mm y hasta 1.250 mm para variedades con extensos períodos de crecimiento y cosecha. El coeficiente del cultivo (kc) que relaciona la evapotranspiración de referencia (ET<sub>o</sub>) con la evapotranspiración máxima (ET<sub>m</sub>) es 0,4 después del trasplante, 0,95 a 1,1 durante la cobertura total y para pimientos frescos 0,8 a 0,9 durante la cosecha, el pimiento al aire libre requiere hasta 4.500 m<sup>3</sup> de agua/ha.

### **2.2.17 Fertirriego**

Mármol (2010), “asegura que la contribución de fertilizantes junto con el agua a través de la fertirrigación ha elevado la obtención y calidad de los frutos en cualquiera de los cultivos empleados” (p.14).

Aplicación frecuente y a bajas concentraciones de nutrientes disueltos en el agua de riego permiten ajustar la aplicación de agua y nutrientes a la petición hídrica y nutricional un cultivo, mermar las mermas por evaporación u lixiviación es otro beneficio, de igual manera es accesible en el manejo de la nutrición hídrica y nutricional de los cultivos mejorando así la productividad (Salas, 2008).

Cuando la planta absorbe agua y abonos se incrementa la rentabilidad del cultivo, logrando humedecer únicamente la parte en donde están las raíces,

creando un bulbo húmedo y controlando la dosis exacta de agua y fertilizante, evitando al máximo que la planta pase periodos largos de sequía (Reche, 2002).

### **2.2.18 Software de agro tecnología tropical para cálculo de lixiviado**

Un utensilio de gran provecho es el software de cálculos de fertirriego, creada y empleada por Agro-tecnología-tropical.com, ayudando a agricultores a optimar la producción y calidad de los cultivos, ya sean a campo u invernadero. Este software es de gran beneficio a la hora de minimizar costos en aplicaciones de fertilizante, proporcionando la cantidad justa que la planta requiere en las circunstancias tanto ambientales como nutricionales que esta se encuentre (Agrotecnología Tropical, 2019).

A la hora de seleccionar la dosis de fertilizante, el software considera los escenarios climáticos, el estado de desarrollo del cultivo, la edad del cultivo, el aporte de nutrientes tanto del agua como del suelo siendo estas imposibles de considerar todas juntas en un libro, su utilización es práctico, para determinar la dosis de aplicación al cultivo, se deberá realizar análisis químicos tanto al lixiviado, agua y suelo, los cuales serán anexados al software. Los elementos del análisis químico del lixiviado se deberán enviar al propietario del software, el cual anexara los datos para obtener la dosis adecuada, debido a la confidencialidad del software se realiza este procedimiento. A partir de los análisis químicos el software determinara la dosis de fertilizante aplicar en cada etapa fenológica del cultivo (Agrotecnología Tropical, 2019).

Cabe recalcar que el software no se lo encuentra en la web de forma libre, para los usuarios que deseen implementarlo en su producción deberán adquirirlo con un costo, seguido de aquello se les proporciona una clave de usuario el cual le permitirá acceder a la plataforma del software.

### **2.2.19 Características de la mosca soldado negra (*Hermetia illucens* L.)**

De acuerdo con Martínez, Magaña, Saloña y Santos (2011), la clasificación taxonómica de la mosca negra soldado sigue el siguiente esquema

Clase	Insecta
Orden	Diptera
Suborden	Brachycera
Infraorden	Stratiomyidae
Subfamilia	Hermetiinae
Género	Hermetia
Especie	<i>H. illucens</i> L.

La mosca soldado negra (*Hermetia illucens* L.) es una especie díptero braquícero (con dos alas) de la familia Stratiomyidae originaria de América, a pesar de que se ha esparcido por el sur de Europa, África, Asia e islas del Pacífico. En la península Ibérica se registró por primera vez (Martínez *et al.*, 2011).

#### **2.2.19.1. Morfología de *Hermetia illucens* L.**

La forma adulta es semejante a una avispa; sin embargo, carece de aguijón. Sus larvas tienen una longitud de 1-4 cm, con un grosor de 0.5 mm y su coloración varía desde el amarillo, verde, negro o azul con cierto aspecto metálico. Los adultos miden 20 mm de largo, tienen una coloración azulada-negra con tarsos amarillo-blanco y dos puntos translúcidos laterales en el segundo segmento abdominal (Martínez *et al.*, 2011).

#### **2.2.19.2. Ciclo biológico de *Hermetia illucens* L.**

La mosca soldado hembra logra realizar posturas de huevos dentro de rendijas que se encuentran alrededor de la materia orgánica, pensando en la alimentación

de sus huevos a lo que estos eclosionen. En condiciones óptimas los huevos eclosionan a los 4 días de su postura, las larvas pasan por 5 estadios larvales llegando a la pupa, estos maduran una vez que alcancen la cantidad requerida en reservas (Newton *et al.*, 2005).

Newton *et al.* (2005), indican que las moscas en estado adulto no requieren de alimento por lo que dependen de las reservas acumuladas durante la fase larvaria, únicamente se desplazan a lugares con contenidos de sacarosa, para que puedan ovopositorar sus huevos, estas mueren rápidamente en un período de 5-8 días el cual tiene para aparearse y encontrar un lugar para poner los huevos. Todo esto obstaculiza la existencia de una colonia de moscas soldado adultas en el compostado. Esta especie se presenta como una mosca no plaga, debido a que no se alimenta en su forma adulta no representa un riesgo de transmisión de enfermedades, al contrario, tiene la particularidad de actuar como biocontrolador de poblaciones de mosca doméstica (*Musca domestica*) y otras moscas comunes, alcanzando a reducir sus poblaciones de un 90 a 100%.

### **2.2.19.3. Obtención del lixiviado de *Hermetia illucens* L.**

Para la obtención del lixiviado se empezará con la cría de moscas, para ello se construirá una caja de madera de 2 m de largo por 0.80 m de ancho, con una leve inclinación para la recolección del lixiviado. En la base de la caja se colocará un plástico el cual ayudará en la impermeabilización de esta. Para la alimentación de la mosca soldado negra se suministrará material orgánico (frutos de noni) extendiéndolo uniformemente formando así una cama base en cantidades adecuadas a medida que la población de moscas aumente, mientras más material orgánico se le suministre esta producirá más lixiviado. Se le asperjara una solución de agua con melaza el cual resulta atrayente a las moscas adultas

gracias a que estas se alimentan de sustancias azucaradas sirviendo como fuente de energía para la ovoposición de huevos.

### 2.3 Marco legal

Constitución de la República del Ecuador (2008)

**Art. 14.-** Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados (p.13).

**Art. 74.-** Las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades tendrán derecho a beneficiarse del ambiente y de la riqueza naturales que les permitan el buen vivir. Los servicios ambientales no serán susceptibles de apropiación; su producción, prestación, uso y aprovechamiento serán regulados por el estado. Los servicios ambientales no serán susceptibles de apropiación; su producción, prestación, uso y aprovechamiento serán regulados por el Estado (p.34).

**Art. 281.-** En sus literales 1, 2, 3,4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 y 14, establece: La soberanía alimentaria constituye un objetivo estratégico y una obligación del estado para garantizar que las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades alcancen la autosuficiencia de alimentos sanos y culturalmente apropiados de forma permanente. Para ellos, será responsabilidad del estado (p. 90).

**Art. 410.-** El estado brindará a los agricultores y a las comunidades rurales apoyo para la conservación y restauración de los suelos, así como para el desarrollo de prácticas agrícolas que los proteja y promueva la soberanía alimentaria (p.123).

Código Orgánico de la producción, comercio e Inversiones (2010)

**Art. 57.-** Democratización productiva. En concordancia con lo establecido en la constitución se entenderá por democratización productiva a las políticas, mecanismos e instrumentos para que genere la desconcentración de factores y recursos productivos, y faciliten el acceso al financiamiento capital y tecnología para la realización de actividades productivas". Párrafo II. "El estado protegerá a la agricultura familiar y comunitaria como garante de la soberanía alimentaria..., y al micro, pequeña y mediana empresa, implementando políticas que regulen sus intercambios con el sector privado (p.24).

**Art. 59.** Objetivo de democratización. Literal I. Implementar medidas dirigidas especialmente a las y los agricultores familiares, mujeres y comunidades, pueblos y nacionalidades para erradicar la desigualdad y la discriminación (p.25). Ley organica de agrodiversidad, semillas y fomento de la agricultura sustentable (2017) **Artículo 1.-** Objeto. La presente Ley tiene por objeto

proteger, revitalizar, multiplicar y dinamizar la agrobiodiversidad en lo relativo a los recursos filogenéticos para la alimentación y la agricultura; asegurar la producción, acceso libre y permanente a semillas de calidad y variedad, mediante el fomento e investigación científica y la regulación de modelos de agricultura sustentable; respetando las diversas identidades, saberes y tradiciones a fin de garantizar la autosuficiencia de alimentos sanos, diversos, nutritivos y culturalmente apropiados para alcanzar la soberanía alimentaria y contribuir al Buen Vivir o Sumak Kawsay (p.2).

**Artículo 8.-** En sus literales a,b,c,d,e,f,g establece: Derechos en el ámbito de la agrobiodiversidad. La presente Ley garantiza los siguientes derechos individuales y derechos colectivos de comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades (p.4).

**Artículo 49.-** Los literales a,b,c,d,e,f,g,h,i,j,k,l,m,n establece: Prácticas y tecnologías. Constituyen prácticas y tecnologías de agricultura sustentable, destinadas al uso de alternativas de innovación tecnológica, que debe fomentar el Estado (p14).Ley orgánica de tierras rurales y territorios ancestrales Asamblea Nacional (2017)**Art. 5.** De lo agrario: “Para fines de la presente ley, el termino agrario incluye las actividades agrícolas, pecuarias, acuícolas, silvícolas, forestales, ecoturísticas, agro-turísticas y de conservación relacionadas con el aprovechamiento productivo de la tierra rural” (p.4).

### 3. Materiales y métodos

#### 3.1 Enfoque de la investigación

##### 3.1.1 Tipo de investigación

La presente investigación fue de carácter investigativo, con variable que se realizaron de manera experimental, descriptiva, en la cual se plantearán hipótesis que serán sometidas a prueba.

##### 3.1.2 Diseño de investigación

- **Investigación experimental:** Esta investigación permitió manejar las variables independientes para observar el efecto que causan en las dependientes.
- **Investigación descriptiva:** Esta investigación ayudó describir los resultados obtenidos para elaborar los objetivos de la investigación.

#### 3.2 Metodología

##### 3.2.1 Variables

###### 3.2.1.1. Variable independiente

Aplicación de tres fertilizantes: Lixiviado de *H. illucens*, humus de lombriz y fertilización convencional.

###### 3.2.1.2. Variable dependiente

Para determinar la efectividad de tres fertilizantes (*H. illucens*, humus de lombriz y fertilización convencional) sobre el desarrollo del híbrido de pimiento Quetzal, se seleccionaron las siguientes variables:

###### 3.2.1.2.1. Altura de la planta (cm)

Para realizar esta medición se escogió 20 plantas previamente señaladas, ubicadas dentro del área útil de la parcela experimental. Se utilizó cinta métrica, se midió desde el cuello del tallo hasta el ápice de la última hoja. Las mediciones se realizaron por tratamiento a los 20, 40 y 70 días después del trasplante.



### 3.2.1.2.2. Número de frutos por planta

Se seleccionaron 20 plantas al azar ubicadas dentro del área útil de la parcela experimental, a dichas plantas se contabilizará el número total de frutos maduros por tratamiento. Los conteos se realizaron durante las dos primeras cosechas 70 y 90 días.

### 3.2.1.2.3. Tamaño de frutos por planta (cm)

Una vez realizada la cosecha se tomaron frutos de 20 plantas al azar por tratamiento, se lo midió con una cinta métrica.

### 3.2.1.2.4. Peso de los frutos por planta (gr)

Se tomaron los frutos de forma manual de 20 plantas al azar por parcela, cuando los frutos alcanzaron su madurez comercial, el peso fue medido con una balanza.

## 3.2.2 Tratamientos

**Tabla 1. Distribución de tratamientos**

Tratamiento	Producto	Dosis/ha			Frecuencia de aplicación
		15 días	30 días	45 días	
T 1	Lixiviado de <i>H. illucens</i>	1,6 lts	2,9 lts	2,9 lts	15-30-45 días después del trasplante
T 2	Humus de lombriz	0,77 lts	0,59 lts	0,91 lts	15-30-45 días después del trasplante
T 3	Agrostemin	2,8 gr	4,9 gr	4,9 gr	15-30-45 días después del trasplante.
T 4	Testigo absoluto				0

Burgos, 2020

**Tabla 2. Delimitación experimental**

<b>Tipo de diseño</b>	<b>DCA</b>
Número de tratamientos	4
Número de repeticiones	4
Número de plantas/repetición	10
Número de plantas/ tratamientos	40
Ancho de la parcela	0,6 m
Distancia entre parcelas	0.7m
Longitud de la repetición	5 m
Longitud de la parcela	24 m
Área de cada parcela	14.4 m <sup>2</sup>
Área útil de las parcelas	12 m <sup>2</sup>

---

Burgos, 2020

### **3.2.3 Diseño experimental**

El diseño utilizado fue un diseño completamente al azar (DCA), basado en cuatro tratamientos y cuatro repeticiones. Para la comparación de medias se empleó el análisis de varianza y la prueba Tukey al 5% de nivel de significancia.

### **3.2.4 Recolección de datos**

#### **3.2.4.1. Recursos**

- **Materiales y herramientas:** Pala, machete, flexómetro, fundas de polietileno, Venturi, implementos de oficina.
- **Material experimental:** Semillas de pimientos, abonos orgánicos.
- **Recursos humanos:** Tesista y Catedrática de la Universidad Agraria del Ecuador y agricultores de la zona.
- **Recursos económicos:** El presente trabajo de investigación fué financiado por recursos propios del tesista.

**Tabla 3. Gastos del proyecto.**

<b>Materiales</b>	<b>Unidad</b>	<b>Valor</b>
Limpieza de terreno	1	15,00
Semillas pimiento - Quetzal	1000 u	56,00
Machetes	2	20,00
Cintas stream line	250 m	17,50
Análisis de suelo	1	47,00
Bandejas germinadoras	2	5,00
Funda de polietileno	1	12,00
Análisis del lixiviado	1	20,00
Saran	50 m	60,00
<b>Total</b>	<b>29</b>	<b>252.50</b>

Burgos, 2020

### **3.2.4.2. Métodos y técnicas**

- **Método inductivo:** Con este método se pudo observar los resultados adquiridos con el propósito de efectuar los objetivos e hipótesis programada.
- **Método deductivo:** Admite observar temas particulares de la investigación a través de teorías.
- **Manejo del ensayo**

El ensayo se realizó en vivero, se llevó a cabo todas las labores culturales y prácticas agrícolas requeridas por el cultivo de pimiento.

- **Preparación de sustrato:** Para la preparación de sustrato se realizó de manera manual con ayuda de una pala, se mezcló tierra de banco, hojarasca de cacao, tamo y materia orgánica en proporciones iguales, con la finalidad de proporcionar aireación al sustrato, con esta mezcla se llenaron las fundas plásticas de 5kg.
- **Siembra de semillero:** Se realizó la siembra en bandejas de germinación de 162 cavidades, el sustrato que se utilizó en las bandejas germinadoras fue turba. Las plántulas duraron 30 días en las bandejas germinadoras para el trasplante en las fundas correspondientes.

- **Trasplante:** Una vez transcurrido el tiempo de germinación, se procedió al llenado de las fundas de polietileno, con una capacidad de 5 kg de sustrato.
- **Control de malezas:** Se eliminaron las malezas de forma manual.
- **Obtención de lixiviado de mosca soldado negra:** Se construyó una caja de madera de 0,80 cm de ancho y de longitud 2 m, con una base impermeabilizada para mantener el lixiviado; luego se le dio inclinación a la caja para que los fluidos puedan depositarse en un envase. Una vez construida la caja de compostaje se recolectó material orgánico (frutos de noni) y se extendió uniformemente formando una cama base a la cual se le aplica un asperjado de una solución de agua y melaza, como atrayente de las moscas. La solución de agua y melaza sirvió de fuente de energía a los adultos de las moscas, que luego colocan sus huevos.
- **Riego:** Se instaló cintas de riego stream-line 16080 con emisores cada 0.20 cm, llegando a proporcionar 1.6 l/h de caudal por emisor. El riego fue suministrado de acuerdo a la formula  $Q = v / t$  y su tiempo de riego se lo calculo mediante la fórmula  $TR = E_{to} / Ph_r$ , los datos para calcular la  $E_{to}$ , fueron recopilados del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) de Balzar.
- **Fertilización:** Se utilizó tres tipos diferentes de fertilizantes, dos orgánicos uno convencional; lixiviado de *Hermitia illucens*, humus de lombriz y Agrostemin, respectivamente. El lixiviado *H. illucens* fue caracterizado mediante análisis químico que determino sus aportes nutricionales, la dosis de aplicación de los tres tratamientos fue calculada mediante software de cálculo de fertirriego. El fertilizante fue suministrado por medio de un inyector Venturi marca Irritec de 3/4", con una capacidad de inyección de 90 l/h, proporcionando

a las plantas los nutrientes necesarios que la planta requiera. La solución madre se la colocó en un balde de 20 lt, la cual fue calculado de acuerdo a los datos que el software de fertirriego proporcione para cada tratamiento, es indispensable recomendar un pre riego al suelo de las parcelas hasta que estas se encuentren a capacidad de campo, evitando de esta manera que el fertilizante se infiltre y no logre ser absorbido por las plantas de manera apropiada.

- **Anexar datos al software:** Para obtener la dosis adecuada se anexó los resultados de los análisis de agua y suelo. El análisis químico del lixiviado de mosca soldado negra se debió enviar al propietario del software, el cual anexó los datos y envió la dosis correspondiente, debido a la confidencialidad que este software posee, restringiendo el paso de anexar datos de los elementos obtenidos del análisis químico del lixiviado.

En la tabla 3, se observa los datos utilizados en el software

**Tabla 4. Datos utilizados en el software.**

Tipo de diseño:	Gotero
Tipo de emisor:	Stream Line
D/ entre emisores:	0.5 m
D/ entre laterales:	0.7 m
Caudal del emisor:	1,6 l/h
Nº de laterales:	1
Kc:	1.05
Eto:	4.77 mm/día

Burgos, 2020

- **Control fitosanitario:** Se aplicó cada 15 días insecticidas orgánicos a base de ajo y hojas de neen, 1 litro del preparado de ajo o neen en 10 litros de agua,

para el control de pulgones presentes en las plantas de pimiento, se lo aplico con bomba de mochila.

- **Cosecha:** Se realizó dos cosechas de acuerdo a los patrones establecidos para el híbrido Quetzal. Se realizó en cada parcela experimental de forma manual, considerando la madurez fisiológica del fruto.

### 3.2.5 Análisis estadístico

#### 3.2.5.1. Análisis funcional

Los análisis se efectuaron a través del software Infostat, con valoración de las variables mediante el análisis de varianza con un nivel de 5% de error. Se realizó un análisis de ANDEVA.

#### 3.2.5.2. Esquema del análisis de varianza (ANDEVA)

**Tabla 5. Esquema de ANDEVA**

Fuente de variación	Grados de libertad	
Tratamientos	(T-1) (4-1)	3
Error	(T(r-1)) (4(4-1))	12
Total	(TXR)-1 (4X4) -1	15

Burgos, 2019

#### 3.2.5.3. Hipótesis estadísticas

**Ho:** La aplicación de lixiviado de *H. illucens*, no obtuvo un incremento en el rendimiento del cultivo de pimiento.

**Hi:** La aplicación de lixiviado de *H. illucens*, obtuvo un incremento en el rendimiento del cultivo de pimiento.

## 4. Resultados

### 4.1 Caracterización de las propiedades químicas.

**Tabla 6. Análisis de las propiedades químicas del lixiviado.**

Nº Laboratorio	Muestra	Ppm			
		N	P	K	Ca
3181	Lixiviado de mosca	0.6	18	42165	7216

INIAP, 2020

Tal como se observa en la tabla 6, las muestras del lixiviado procedente de la caja de compostaje construida de madera en la cual introducimos material orgánico (frutos de noni), luego se le aplicó una solución de agua y melaza, como atrayente de las moscas. La solución de agua y melaza sirvió de fuente de energía a los adultos de las moscas, que luego colocan sus huevos. A la caja se le dio una inclinación para obtener el lixiviado el mismo que al ser analizado presentan un porcentaje de nitrógeno 0,6; también contiene P (fósforo) con un valor 18ppm, K (potasio) con 42165, Ca (calcio) con 7216.

### 4.2 Evaluación del comportamiento agronómico.

En la tabla 7, se observa las dosis obtenidas gracias al software fertirriego Agro tecnología tropical.

**Tabla 7. Dosificaciones obtenidas del software.**

Tratamientos	15 días	30 días	45 días
T1	1,6 L	2,9 L	2,9 L
T2	0,77 L	0,59 L	0,91 L
T3	2,8 gr	4,9 gr	4,9 gr
T4	0	0	0

Burgos, 2020

A los 15 días en el T1 se aplicó (1,6 lts), en el T2 (0,77 lts) seguido por el T3 con (2,8 gr) y por último el T4 (Testigo absoluto) no se le aplicó nada. A los 30 días en el T1 (2,9 lts), en el T2 (0,59 lts), en el T3 (4,9 gr). A los 45 días se aplicó en el T1

(2,9 lts), de la misma manera en el T2 (0,91 lts), en el T3 al igual que a los 30 días se administró 4,9 gr.

#### 4.2.2 Altura de planta (cm)

**Tabla 8. Altura de planta en el cultivo de pimiento.**

Tratamientos	Altura de planta					
	20 días		40 días		70 días	
T1	14,43	A	43,12	B	63,75	B
T2	14,45	A	43,88	B	63,49	B
T3	15,15	A	45,97	A	67,97	A
T4	12,04	B	37,89	C	55,40	C
CV	5,49		2,19		2,10	
E.E.	0,38		0,47		0,60	

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )*  
Burgos, 2020

Según el análisis estadístico con la prueba de Tukey, en la tabla 7 se puede observar la relación referente a la altura de planta, nos indica que a los 20 días el Agrostemin (T3) fue el que mayor altura tuvo con un valor de 15,15 siendo el más alto, seguido por los tratamientos humus de lombriz (T2) con 14,45 y lixiviado de mosca (T1) con 14,43 y con el valor menor Testigo (T4) con 12,04.

A los 40 días de la misma manera el Agrostemin (T3) con 45,97 sigue teniendo el valor más alto, seguido por los tratamientos humus de lombriz (T2) con 43,88 luego lixiviado de mosca (T1) con 43,12 posteriormente el T4 con el valor más bajo con 37,89.

A los 90 días el T3 siguió predominando teniendo 67,97 siendo el valor más alto, seguido por T1 con 63,75 continuo T2 con 63,49 por último el T4 con 55,40 teniendo el promedio menos en cuenta a la variable.

En relación a los rangos de tomas de datos referentes a dicha variable el Agrostemin (T3) predomina en todos, seguido por el lixiviado de mosca (T1) y T2. Por último, el T4 fue el más bajo en todos los rangos.



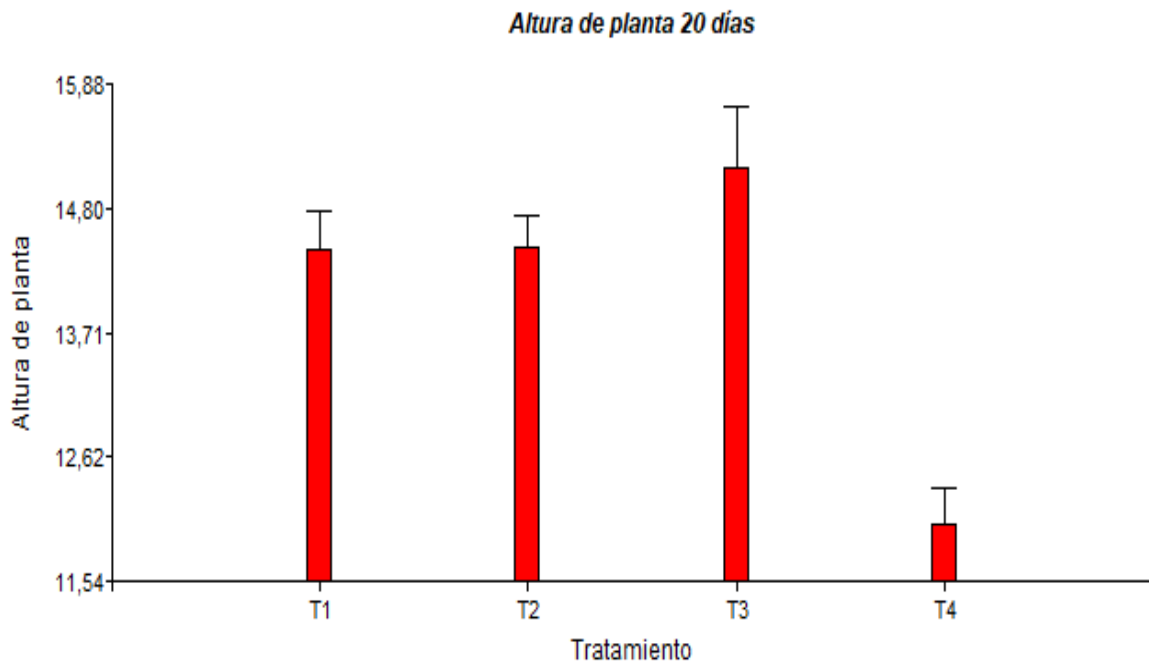


Figura 1. Altura de planta a los 20 días.  
Burgos, 2020

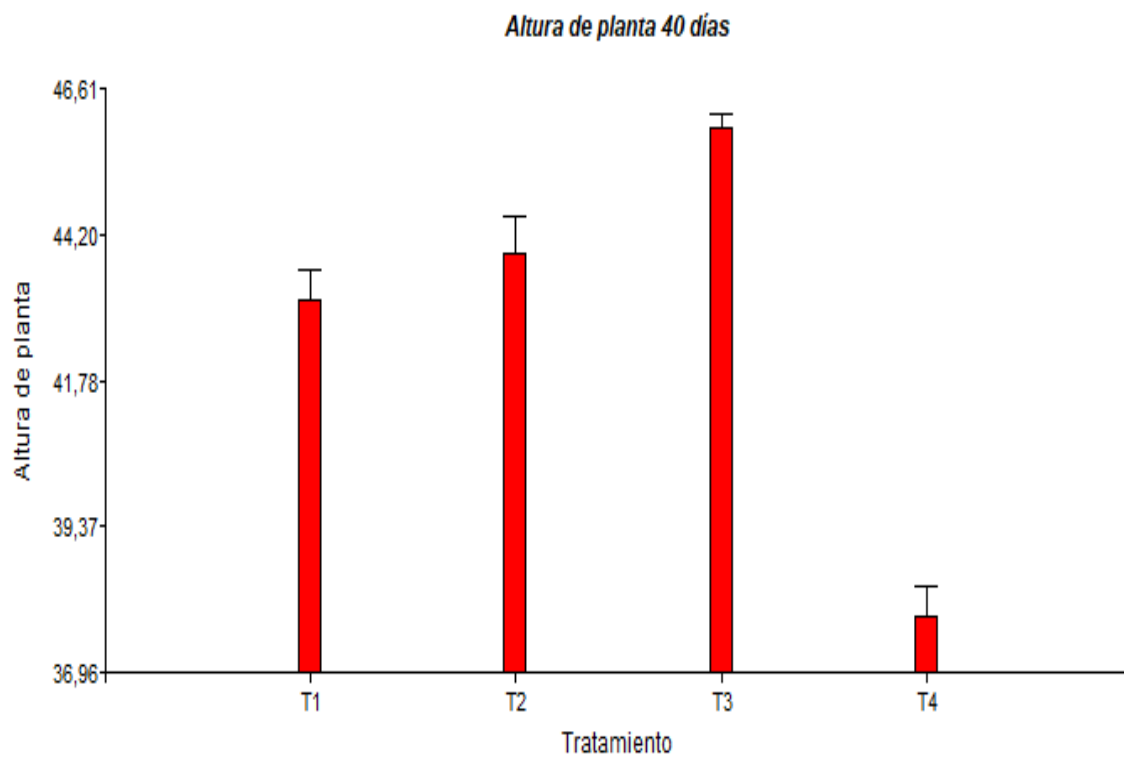


Figura 2. Altura de planta a los 40 días.  
Burgos, 2020

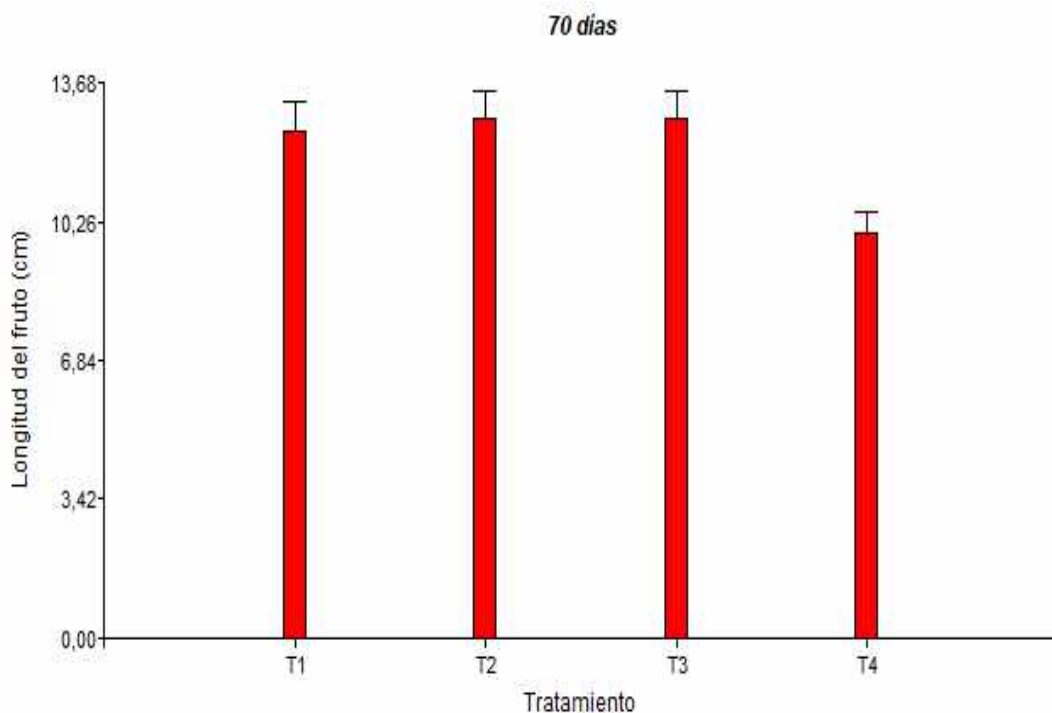


Figura 3. Altura de planta a los 70 días.  
Burgos, 2020

#### 4.2.2 Número de frutos por plantas

**Tabla 9. Número de frutos por plantas tomados a los 70 días.**

Variable	1era Cosecha		2da Cosecha	
T1	1,45	A	2,35	A
T2	1,25	A	2,00	B
T3	1,75	A	2,85	A
T4	1,00	A	1,65	B
CV	30,63		15,71	
E.E.	0,21		0,17	

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )*  
Burgos, 2020

Según el análisis de varianza, en la tabla 8 podemos observar que todos los tratamientos en la primera cosecha no fueron significativamente diferentes, siendo el Agrostemin (T3) con un valor de 1,75 de promedio, seguido por el lixiviado de mosca (T1) con 1,45 luego el humus de lombriz (T2) 1,25. Por último el testigo (T4) con 1,00.

En la segunda cosecha, realizada a los 90 días, si hubo diferencia significativa Agrostemin (T3) predominó con 2,85 de promedio, seguido de lixiviado de mosca (T1) con 2,35, luego el humus de lombriz (T2) con 2,00 dejando el testigo (T4) con 1,65 en último lugar. Podemos observar las diferencias en la figura 5.

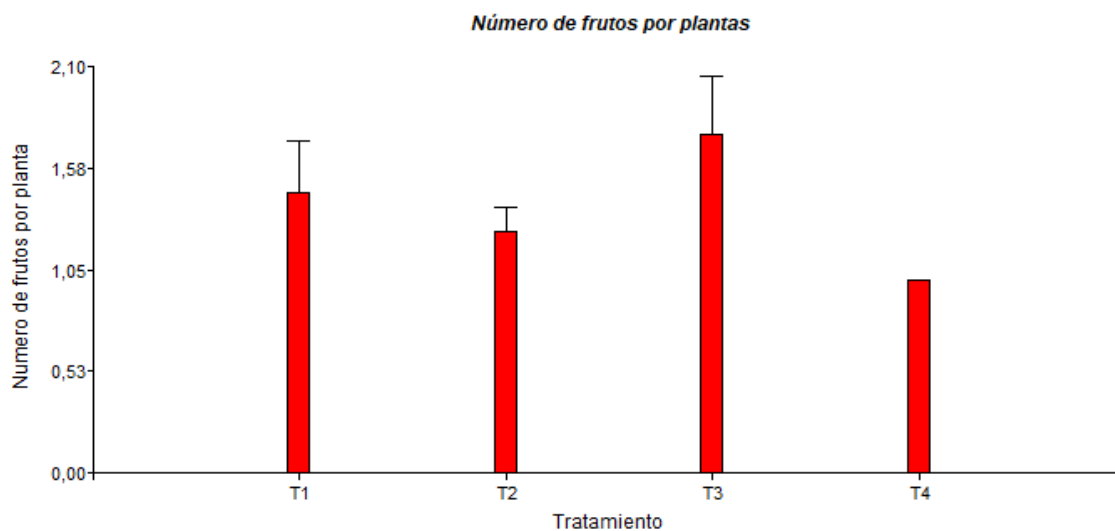


Figura 4. Número de frutos por plantas a los 70 días  
Burgos, 2020

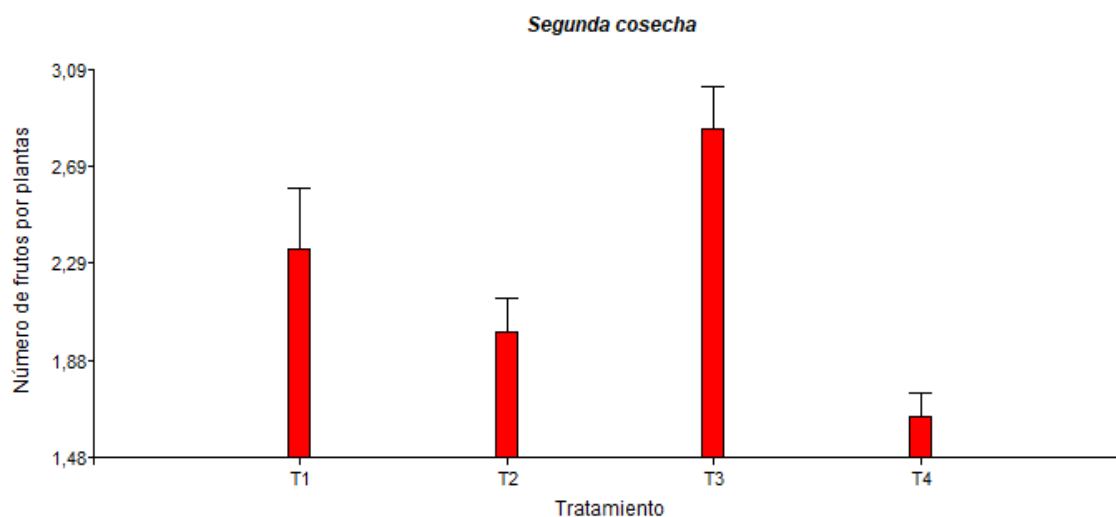


Figura 5. Número de frutos por plantas a los 90 días.  
Burgos, 2020

### 4.3 Determinación del mejor tratamiento de fertilización.

#### 4.3.1 Tamaño de frutos por plantas (cm)

**Tabla 10. Tamaño de frutos escogidos a los 70 y 90 días.**

Variable	1era Cosecha		2da Cosecha	
T1	12,50	A B	20,53	A
T2	12,41	A B	12,41	B
T3	12,81	A	17,44	A B
T4	9,99	B	20,37	A
CV	10,24		14,12	
E.E.	0,61		1,26	

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )*  
Burgos, 2020

Según el análisis estadístico, en la tabla número 9 se puede observar a los 70 días que el tratamiento Agrostemin (T3) con 12,81 teniendo el promedio mayor, luego lixiviado de mosca (T1) con 12,50 y el humus de lombriz (T2) con 12,41 los cuales fueron significativamente iguales. Por último, el testigo (T4) con 9,99 siendo el tratamiento con menor tamaño en los frutos. Como podemos observar las diferencias en la figura 6.

A los 90 días lixiviado de mosca (T1) con 20,53 siendo el promedio más alto para esta variable, seguido por el testigo (T4) con 20,37, continuo el Agrostemin (T3) con 17,44 y por último el humus de lombriz (T2) con 12,41 siendo el tratamiento menor valor. Como podemos observar las diferencias en la figura 7.

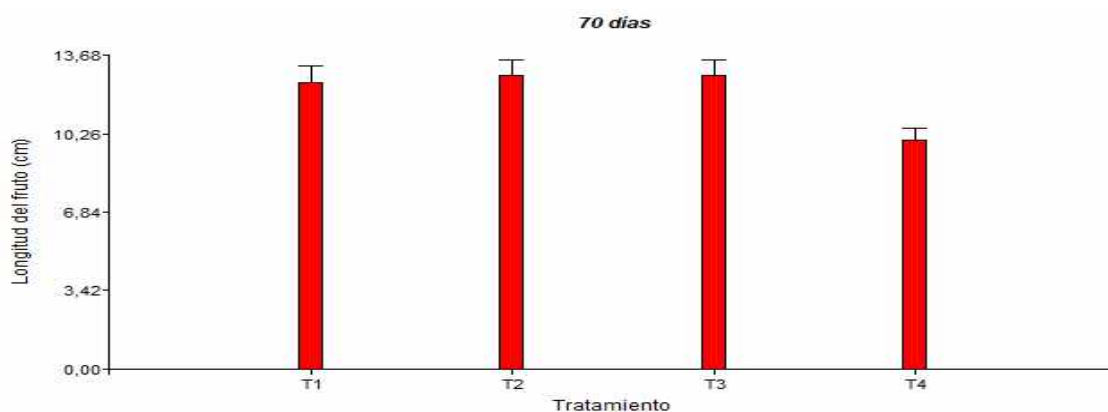


Figura 6. Tamaño de los frutos 1era cosecha (70 días).  
Burgos, 2020

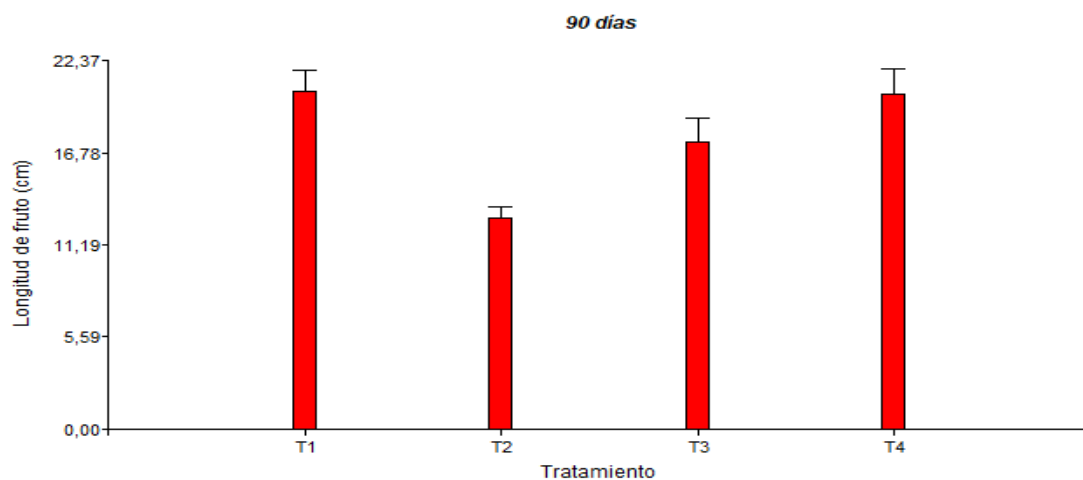


Figura 7. Tamaño de los frutos 2da cosecha (90 días)  
Burgos, 2020

#### 4.3.2 Peso del fruto por planta (g)

**Tabla 11. Peso del fruto a los 70 y 90 días.**

Variable	1era Cosecha		2da Cosecha	
T1	62,50	A	86,10	A
T2	62,20	A	82,90	A
T3	59,90	A	83,70	A
T4	30,40	B	44,85	B
CV	23,80		9,41	
E.E.	6,40		3,50	

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )*  
Burgos, 2020

Según el análisis de varianza en la tabla 10, a los 70 días el tratamiento con el valor más alto es el T1 con 62,50 seguido por T2 con 62,20 luego T3 con 59,90 y con el valor menor fue el T4 con 30,40. Como podemos observar las diferencias en la figura 8.

A los 90 días, de la misma manera el T1 siguió predominando como el tratamiento más alto con 86,10 continuando el T3 con 83,70 seguido por el T2 con 82,90 y por último el T4 con 44,85 siendo el promedio de peso menor. Como podemos observar las diferencias en la figura 9.

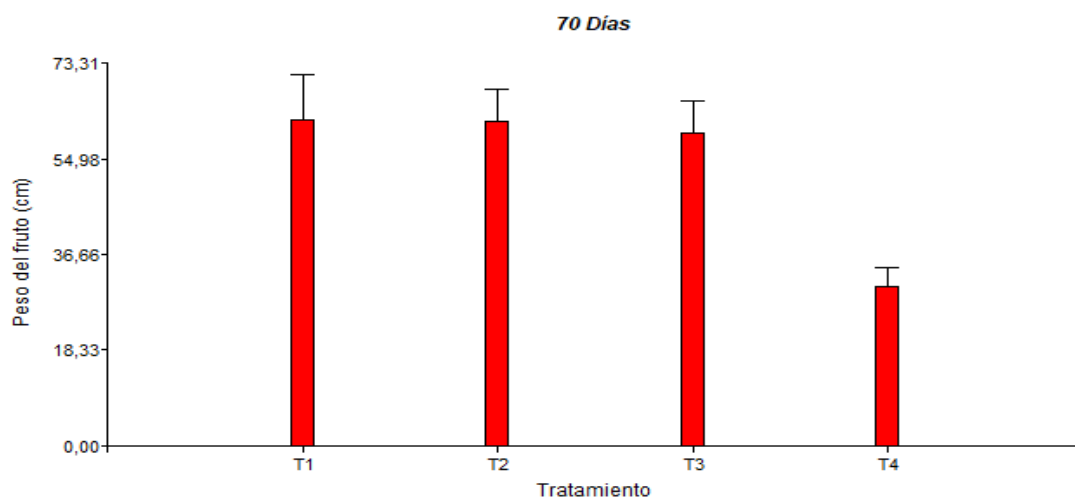


Figura 8. Peso de los frutos 1era cosecha (g).  
Burgos, 2020

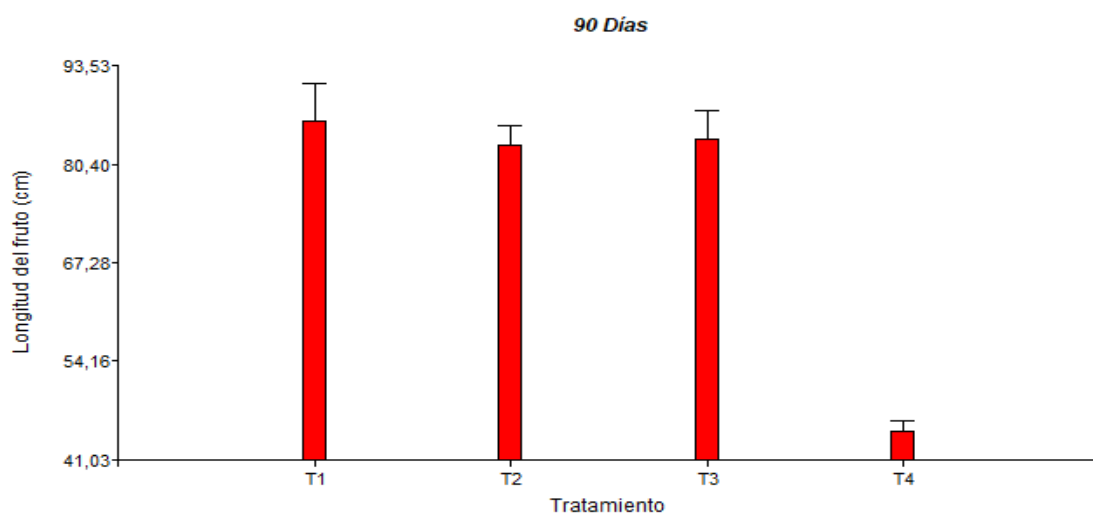


Figura 9. Peso de fruto 2da cosecha (g)  
Burgos, 2020

#### 4.3.3 Rendimiento total (kg/parcela)

**Tabla 12. Rendimiento total de las dos cosechas**

Variable	1era Cosecha		2da Cosecha	
T1	0,27	A	0,33	A
T2	0,24	A B	0,33	A
T3	0,23	A B	0,29	A
T4	0,13	B	0,16	B
CV	28,18		6,57	
E.E.	0,03		0,01	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )  
Burgos, 2020

Según los análisis estadísticos, en la primera cosecha predominó el lixiviado de mosca (T1) con un valor de 0,27 con referencia al humus de lombriz (T2); Agrostemin (T3) obtuvieron valores similares los cuales no fueron estadísticamente significativos, en testigo (T4) con 0,13 siendo el tratamiento con el valor menor.

En la segunda cosecha el lixiviado de mosca (T1) y humus de lombriz (T2) tuvieron el mismo rendimiento con 0,33, seguido por el Agrostemin (T3) con 0,29 y por último testigo (T4) con 0,16 siendo el tratamiento con el valor menor.

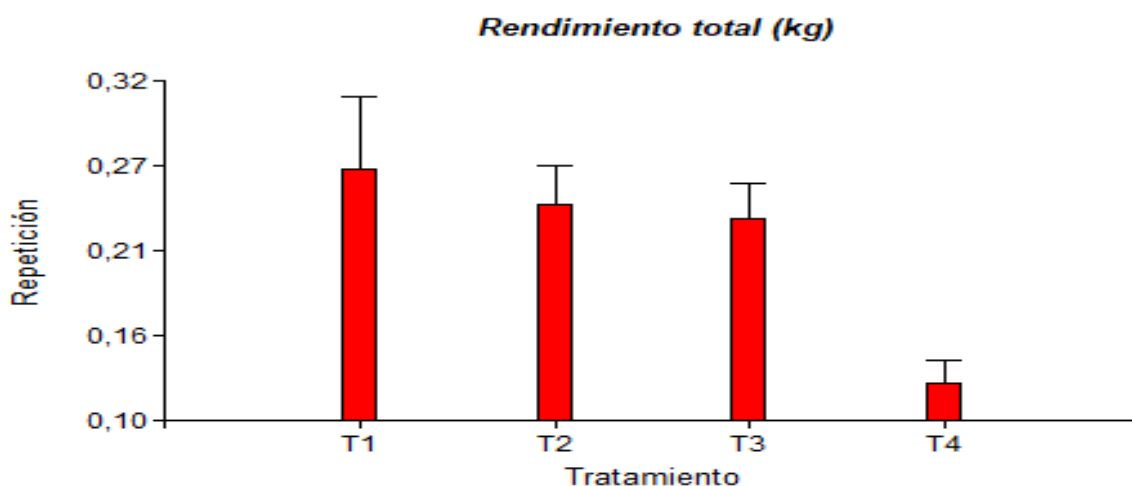


Figura 10. Rendimiento total (kg/parcela) 1era cosecha. Burgos, 2020

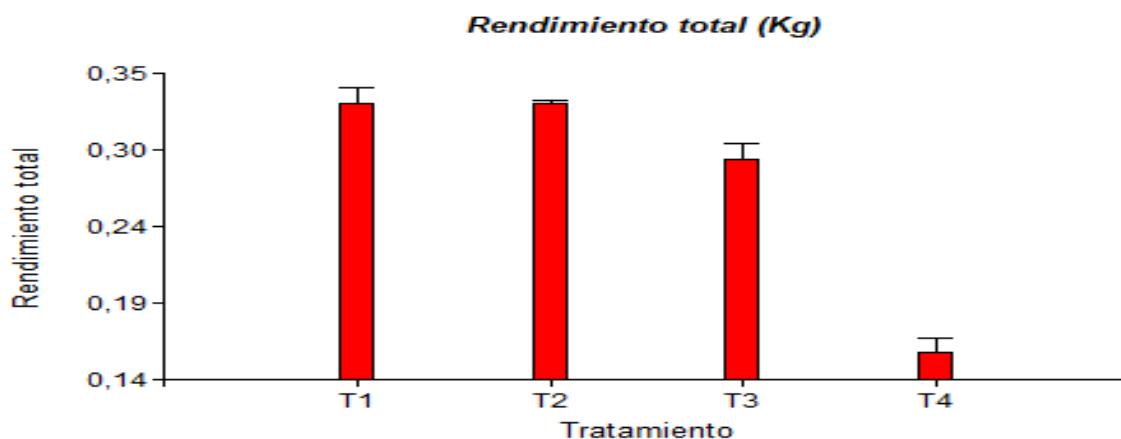


Figura 11. Rendimiento total (kg/parcela) 2da cosecha Burgos, 2020

En la tabla 13, se observa el rendimiento total por hectáreas dando un valor mayor al tratamiento 1 con 493,75 kg/ha mientras que el tratamiento 4 fue el menor con 237,50 kg/ha.

**Tabla 13. Rendimiento total de dos cosechas.**

Variable	1era Cosecha		
T1	493,75	A	
T2	475,00	A	
T3	435,40	A	
T4	237,50		B
CV	12,07		
E.E.	24,78		

Burgos, 2020

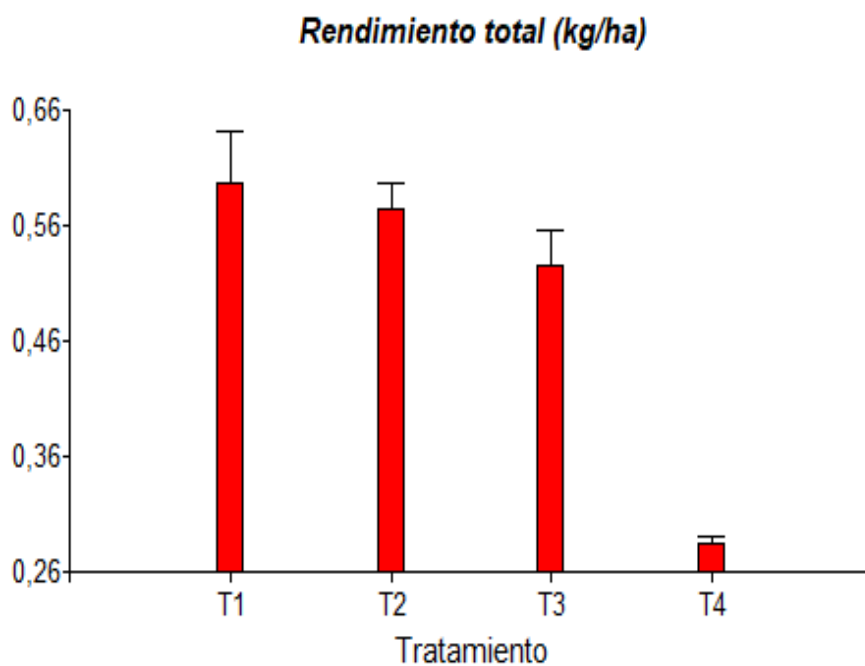


Figura 12. Rendimiento total (kg/ha)  
Burgos, 2020



## 5. Discusión

En los resultados obtenidos por el laboratorio INIAP, respecto a las propiedades físicas y químicas de lixiviados de mosca obtenidos en el presente estudio en el cual tuvo un porcentaje de N (Nitrógeno) 0,6; en P (Fosforo) 18 ppm, K (Potasio) 42165 ppm, Ca (Calcio) 7216 ppm. Con referencia a los resultados se considera que el lixiviado de mosca tiene un buen contenido nutricional. Se concuerda con Cartago (2010) quien realizó una investigación sobre las propiedades físicas y químicas del abono orgánico que genera la mosca soldado *Hermetia illucens* L., el cual da una respuesta positiva con respecto al contenido nutricional.

En cuanto a la variable altura de planta (cm), a los 20 días predominó el T3 (Agrostemin) con un valor de 15,15 cm, seguido por el T2 (Humus de lombriz) con 14,15 cm, luego T1 (Lixiviado de mosca) con 14,43 cm y por último el T4 (Testigo) con 12,04 cm siendo el tratamiento con menor altura. De la misma manera, a los 40 días el T3 (Agrostemin) con 45,97 cm, seguido T2 (Humus de lombriz) con 43,88 cm y T1 (Lixiviado de mosca) con 43,12 cm y por último el T4 (Testigo) con 37,89 cm. A los 70 días, no varió mucho los resultados T3 (Agrostemin) con 67,97 cm siendo el más alto y el valor menor fue el T4 con 55,40 cm.

Por lo tanto, Martínez y Ruiz (2018), quienes realizaron una investigación sobre el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento con diferentes abonos orgánicos, en el cual tuvo como resultados en altura de planta un 19,81 a 62,42 cm; lo cual concuerda con los resultados obtenidos en la investigación ya que está dentro del rango promedio de dicha variable.

Por otro lado, en otra investigación en el cultivo de pimiento con aplicación de abonos orgánicos foliares y edáficos con respecto a los resultados de la altura de

planta predominaron los tratamientos con humus de lombriz y gallinaza y obtuvieron un rango de 26,47 a 65,93 cm, por lo cual discrepo con Arias (2016), ya que sus resultados son superiores a los obtenidos en esta investigación.

En la variable de los números de fruto el T3 (Agrostemin) con 1,75 siendo el más alto, seguido por el T1 con 1,45 luego T2 con 1,25 y por último con 1,00 siendo el más bajo. Por lo tanto, se coincide con Guamangallo (2014), quien realizó un estudio sobre el comportamiento agronómico del pimiento, planteó que los abonos orgánicos tienen un efecto positivo en el número de frutos, en el crecimiento y productividad.

Con respecto al tamaño del fruto, Agrostemin (T3) con 12,81 tuvo el mayor valor a diferencia del T4 con 9,99 siendo el menor a los 70 días. Mientras que, a los 90 días prevaleció siendo el mayor el T1 con 20,53 y el T2 fue el menor con 12,41. Guato (2017), realizó una investigación sobre la evaluación del rendimiento de tres híbridos en pimiento, tuvo un valor de 21 cm como resultado un mayor del tamaño del fruto, lo cual se ajusta con el presente trabajo ya que está dentro del rango correspondiente.

En relación al peso del fruto en la primera cosecha el mayor fue el T1 con 62,50 y el menor fue el testigo (T4) con 30,40. En la segunda cosecha el lixiviado de mosca (T1) con 86,10 fue el mayor, a comparación del testigo (T4) con valor de 44,85 siendo el más bajo.

Vásquez (2016), quien realizó una investigación sobre el comportamiento agronómico de cinco híbridos de pimientos, en dicho estudio obtuvo como resultado en el peso del fruto valor 157,50 g, lo cual supera el peso que dio la presente investigación. Finalmente, la fertilización con lixiviado de *Hermetia illucens* L. se obtuvo mejor rendimiento de pimiento (*Capsicum annuum* L.) en

vivero en la localidad de Balzar, por tal motivo se acepta la hipótesis planteada en la investigación.

## 6. Conclusiones

El lixiviado de *Hermetia illucens* L., mediante fertirrigación tuvo un efecto en el rendimiento del cultivo de pimiento en comparación con los demás tratamientos sobre todo en el cultivo convencional, en la zona de Balzar.

La altura de la planta de pimiento a los 20 días no existió diferencia entre los tratamientos, pero a los 40 y 70 días se destacó el tratamiento convencional, ya que este tratamiento posee nitrógeno el cual fomenta el crecimiento de la planta.

El número de frutos en la segunda cosecha se destacó el convencional con 2,85 y el lixiviado de mosca soldado con 2,35 frutos por planta, mientras que en el tamaño de los frutos el mejor tratamiento fue el lixiviado de mosca soldado siendo esto más atractivo para la venta.

El peso del fruto por planta en la segunda cosecha se destacó el lixiviado de mosca soldado con relación a los demás tratamientos, en cuanto a los rendimientos son semejantes para todos los tratamientos, lo que lleva a pensar que podemos obtener los mismos resultados con técnicas más amigables con el ambiente, en cuanto a las cosechas realizadas, se logró notar la influencia del lixiviado de mosca soldado negra en la segunda cosecha sobre el rendimiento.

El lixiviado de la mosca obtenido en la presente investigación está compuesto de N 0,6%; P 18ppm; K 42165ppm, Ca 7216ppm según análisis realizado en el presente trabajo con las condiciones dadas, el mismo que tuvo propiedades químicas importantes para el mejoramiento del suelo y productividad del cultivo. El uso de lixiviado de la mosca influyó de manera positiva en la producción del cultivo en estudio, el lixiviado al ser distribuido por fertirriego facilitó el proceso de la aplicación de los abonos, utilizando la cantidad necesaria de agua, volviéndolo eficiente.

## **7. Recomendaciones**

Habiendo tomado en cuenta los resultados y los objetivos en esta investigación se puede recomendar lo siguiente:

Repetir los tratamientos en el mismo cultivo en otras zonas de Balzar, provincia del Guayas.

Evaluar el comportamiento agronómico del cultivo con otras dosis al aplicar el fertirriego.

Aplicar este tratamiento con otras variedades de pimiento.

Continuar con la investigación empleando otros tipos de abonos orgánicos.

Hacer estudios de suelos al mismo lugar para conocer su efecto sobre las propiedades físicas del suelo y los cultivos, además del efecto en la vida microbiana del suelo.

## 8. Bibliografía

- Adesina, J., Sanni, K., Afolabi , L., y Eleduma , A. (2014). Effect of Variable Rate of Poultry Manure on the Growth and Yield of Pepper (*Capsicum annum*) in South Western Nigeria. *Academia Arena*, 4(1), 9-13.
- Agrotecnología Tropical. (2019). *Optimizar tus cultivos con el software de cálculos de fertirriego*. Recuperado el 02 de 22 de 2019, de [http://agro-tecnologia-tropical.com/software\\_fertirriego.html](http://agro-tecnologia-tropical.com/software_fertirriego.html)
- Alonso, J. (2010). *La huerta bella Hortalizas y verduras: flores y frutoscomestibles*. (Libsa, Ed.) Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=xlyfHn--9G4C&pg=PP10&dq=variedades+de+capsicum+annuum+l&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwib4uLZi9DgAhVS5awKHe8qA2cQ6AEIRjAG#v=onepage&q=variedades%20de%20capsicum%20annuum%20l&f=false>
- Antomarchi, A., Chinchilla , V., Fabré, T., y González , G. (2015). Efectos de diferentes dosis de abono orgánico tipo bocashi en indicadores morfológicos y productivos del cultivo de pimiento (*Capsicum annum* L.) var. California Wonder. *Centro Agrícola*, 42(4), 5-9.
- Arias, R. (2016). *Respuesta agronómica de cultivo de pimiento (*Capsicum annum*) con la aplicación de abonos orgánicos foliares y edáficos*. Obtenido de Universidad Técnica de Cotopaxi: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27>
- Berrones , M., Garza , E., Vásquez, E., y Méndez , R. (2013). *Producción de pimiento morrón en casa-malla para el sur de Tamaulipas*. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Recuperado el 08 de 03 de 2019, de: <http://www.inifapcime.gob.mx/Biblioteca/Publicaciones/942>

- Bojacá, C., y Monsalve, O. (2012). *Manual de producción de pimentón bajo invernadero* (Primera edición ed.). Bogotá: Gente Nueva.
- Borges, J., Barrios, M., Chávez, C., y Avendaño, R. (2014). EFECTO DE LA FERTILIZACIÓN FOLIAR CON Humus Líquido de lombriz durante el avivamiento de la Morera (*Morus alba* L.). *Bioagro*, 23(6), 159-164.
- Cañarte, C., Fuentes, T., Vera, B., y Augusto, N. (2018). Producción y comercialización del pimiento e incidencia socioeconómica. *Polo del conocimiento*, 3(7), 238-252. doi:10.23857/casedelpo.2018.3.7.jul.238-252
- Cartago. (2010). *Uso de larvas de mosca soldado negro (hermetia illucens) para el manejo de residuos municipales orgánicos en el campus de la universidad earth, costa rica*. Obtenido de Instituto Tecnológico de Costa Rica: [https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/695/Informe\\_Final.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/695/Informe_Final.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Casilimas, H., Boyacá, C., Monsalve, O., Gil, R., Villagrán, E., Arias, L., y Fuentes, L. (2012). *Manual de producción de pimentón bajo invernadero*. (Primera edición. ed.). Colombia: Gente Nueva.
- Código Orgánico de la producción, comercio e Inversiones. (2010). *Asamblea Nacional*. Registro oficial, Quito-Ecuador.
- Constitución de la república del Ecuador. (2008). *Asamblea Nacional del Ecuador*. Quito-Ecuador.
- Díaz , A., Alvarado, M., Ortiz , F., y Grageda , O. (2013). Nutrición de la planta y calidad de fruto de pimiento asociado con micorriza arbuscular en invernadero. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 4(2).
- FAO. (2002). *Manejo integrado de plagas y enfermedades en cultivos hidropónicos en invernadero*. Proyecto TCP/ECU/066 (A), Instituto Nacional

- del niño y la familia. Recuperado el 11 de 02 de 2019, de [http://www.fao.org/tempref/GI/Reserved/FTP\\_FaoRlc/old/prior/segalim/aup/pdf/mip.pdf](http://www.fao.org/tempref/GI/Reserved/FTP_FaoRlc/old/prior/segalim/aup/pdf/mip.pdf)
- FAO. (2018). *Tierra y agua*. Recuperado el 10 de 03 de 2019, de: <http://www.fao.org/landwater/databasesandsoftware/cropinformation/pepper/en/>
- Fernández, C., y Gonzáles, G. (2018). *Fichas de cultivos hortícolas*. Recuperado el 08 de 03 de 2019, de <http://www.serida.org/pdfs/6334.pdf>
- Fornaris, G. (2005). *Características de la planta de pimiento (Capsicum annum L.)*. La Estación Experimental Agrícola de la Universidad de Puerto Rico. Recuperado el 29 de 02 de 2019, de <http://136.145.11.14/eea/wp-content/uploads/sites/17/2016/03/PIMIENTO-Character%C3%ADsticas-de-la-Planta-v2005.pdf>
- Giaconi, V., y Escaff, M. (2004). *Cultivo de hortalizas* (Decimoquinta edición ed.). Santiago de Chile: Universitaria S.A.
- Guamangallo, J. (2014). *Comportamiento agronomico del cultivo de pimiento (Capsicum annum) con diferentes abonos organicos en la finca experimental la María UTEQ*. Obtenido de Universidad técnica estatal de Quevedo: <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/1503/1/T-UTEQ-0166.pdf>
- Guato, M. (2017). *Evaluación del rendimiento de tres híbridos de pimiento (Capsicum annum L.) a las condiciones agroclimáticas de la comunidad la clementina, parroquia pelileo, cantón pelileo, provincia de tungurahua*. Obtenido de Universidad Técnica de Ambato: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/24996/1/Tesis147%20%>



20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-  
CD%20459.pdf

- Guevara, R., Pons, J., Torres, I., y González, M. (2018). *Manual práctico para el cultivo de chile*. Madrid: Mundi-Prensa. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=nil3DwAAQBAJ&pg=PA55&dq=variedades+de+capsicum+annuum+l+manual&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiQ5vrGhtDgAhURCawKHQI0DoAQ6AEIJzAA#v=onepage&q&f=false>
- Horto. (2018). *Producción de pimiento en el mundo*. Recuperado el 02 de 03 de 2019, de <https://www.hortoinfo.es/index.php/6601-prod-mund-pim-100118>
- INFAT. (2007). *Manual Técnico para organopónicos, huertos intensivos y organoponía semiprotegida* (Sexta Edición ed.). La Habana.
- Jurado, A., y Nieto, M. (2018). *Técnicas de producción en cultivos protegidos*. Madrid: Ediciones Agrotécnicas, S.L. Obtenido de [https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/1337160265Cultivo\\_Pimiento\\_Invernadero.pdf](https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/1337160265Cultivo_Pimiento_Invernadero.pdf)
- Jurado, A., & Nieto, M. (2018). *Técnicas de producción en cultivos protegidos*. Madrid: Mónsul Ingeniería S.L.
- Ley organica de agrobiodiversidad, semillas y fomento de la agricultura sustentable. (2017). *Asamblea Nacional*. Quito-Ecuador.
- Ley orgánica de tierras rurales y territorios ancestrales Asamblea Nacional. (2017). *Asamblea Nacional*. Asamblea Nacional del Ecuador, Quito-Ecuador.
- Luna, R., Reyes, J., López, R., Reyes, M., Álava, A., Velasco, A., . . . Macías, R. (2015). Efectos de abonos orgánicos en el crecimiento y desarrollo del pimiento ( *Capsicum annum* L.). *Centro Agrícola*, 42(4), 11\_18.

- Marín, L., Porras, I., Ros, C., y Brotons, J. (2016). Estudio de la rentabilidad del cultivo de pimiento (*Capsicum annum* L.) en invernadero con el uso de sombreo. *ITEA*, 112(1), 57-71.
- Mármol, J. (2010). *Cultivo de pimiento dulce en invernadero* (Primera edición ed.). Ediciones de Andalucía, S.L. .
- Martínez, A., Magaña, C., Saloña, M., y Santos, R. (2011). First record of *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae) on human corpses in Iberian Peninsula. *ScienceDirect*, 206(1), 76-78.
- Martínez, M., y Ruiz, J. (Junio de 2018). *Efecto de la aplicación de lixiviados de lombriz y ácidos húmicos en la producción de pimiento morrón (Capsicum annum var. Annumm)*. Obtenido de Revista de Ciencias Naturales y Agropecuarias:[http://www.ecorfan.org/bolivia/researchjournals/Ciencias\\_Naturales\\_y\\_Agropecuarias/vol5num15/Revista\\_de\\_Ciencias\\_Naturales\\_y\\_Agropecuarias\\_V5\\_N15\\_4.pdf](http://www.ecorfan.org/bolivia/researchjournals/Ciencias_Naturales_y_Agropecuarias/vol5num15/Revista_de_Ciencias_Naturales_y_Agropecuarias_V5_N15_4.pdf)
- Matarín, A., y Garcia, I. (2018). *Manual práctico para el cultivo de pimiento en agricultura protegida*. España: Ediciones Mundi-Prensa.
- Medrenda, E., Cedeño, G., Cargua, J., Soplin, H., y Lucas, L. (2016). Efecto del biol bovino y avícola en la producción de pimiento dulce (*Capsicum annum* L.). *Espamciencia*, 7(1), 15-21.
- Mejicano, J., Rivera, E., y Umaña, D. (2013). *Evaluación comparativa de dos variedades de chile dulce ( Capsicum annum L.) nathalie vrs magali, utilizando la técnica de macrotúneles en diferentes densidades de siembra*. Posgrado, Universidad del Salvador. Recuperado el 06 de 03 de 2019, de <http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/6588/>

- Mogollón, J., Martínez, A., y Torres, D. (2016). Efectos de la aplicación de vermicompost en las propiedades biológicas de un suelo salino-sódico del semiárido Venezolano. *Bioagro*, 28(1), 29-38.
- Montoya, A., Pino, O., Rodríguez, H., y Posos, P. (2013). Selectividad de *Amblyseius largoensis* (muma) a productos fitosanitarios en la producción protegida de pimiento(*Capsicum annum* L.). *Scielo*, 28(1), 65\_69.
- Newton, L., Sheppart, C., Waston, D., Burtle, G., y Dove, R. (2005). *USing the black soldier fly, Hermetia illucens, as a value-added tool for the management of swine Manure*. Recuperado el 02 de 03 de 2019, de [https://www.researchgate.net/publication/267377822\\_Using\\_the\\_Black\\_Soldier\\_Fly\\_Hermetia\\_Illucens\\_as\\_a\\_ValueAdded\\_Tool\\_for\\_the\\_Management\\_of\\_Swine\\_Manure](https://www.researchgate.net/publication/267377822_Using_the_Black_Soldier_Fly_Hermetia_Illucens_as_a_ValueAdded_Tool_for_the_Management_of_Swine_Manure) Oliver, R. (2007). Manos a la composta. *Hypatia*, 1(23), 1-2.
- Orellana, F., Escobar, E., Morales, A., Méndez, I., Cruz, R., y Castellón, M. (2000). *Guía técnica del cultivo de chile dulce*. La libertad: Centa. Obtenido de <https://docplayer.es/3436351-Guia-tecnica-cultivo-de-chile-dulce.html>
- Pino, M., y Campos, A. (2018). *Situación de pimientos y ajíes en Chile, tendencia en el mercado fresco y la industria*. Boletín INIA , Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Santiago de Chile . Recuperado el 01 de 03 de 2019, de <http://biblioteca.inia.cl/medios/biblioteca/boletines/NR40850.pdf>
- Quicorp. (2017). *Ficha técnica de Agrostemin-GL*. (Q. S. S.A., Productor) Recuperado el 11 de 03 de 2019, de [www.qsindustrial.biz](http://www.qsindustrial.biz)
- Quintero, J. (2000). *El cultivo extensivo del pimiento para industria* (Primera edición ed.). Madrid: Neografis S. L.

- Reche, J. (2002). *Limpieza y mantenimiento de las instalaciones de riego por goteo*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid: Rivadeneyra. S..A. Recuperado el 10 de 02 de 2019, de [https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd\\_1993\\_08-09.pdf](https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1993_08-09.pdf)
- Reche, J. (2010). *Poda de hortalizas en invernadero (Calabacín, melón, pepino y sandía)*. Ministerio de agricultura pesca y alimentación. Recuperado el 08 de 03 de 2019, de <https://docplayer.es/23969507-T-poda-de-hortalizas-en-invernadero-calabacin-melon-pepino-y-sandial-jose-reche-marmol-agente-de-extension-agraria.html>
- Reyes, G., y Cortéz, D. (2017). Intensidad en el uso de fertilizantes en América Latina y el Caribe. *Bioagro*, 29(1), 45-50.
- Reyes, J., Luna, M., Reyes, M., Zambrano, D., y Vázquez, V. (2017). Fertilización con abonos orgánicos en el pimiento (*Capsicum annum* L.) y su impacto en el rendimiento y sus componentes. *Centro Agrícola*, 44(4), 88-94.
- Rodríguez, C. (2017). *Cultivo de pimiento*. España. Recuperado el 11 de septiembre del 2019, de <http://publicacionescajamar.es/pdf/series-tematicas/agricultura/cultivos-hortícolas-al-aire-libre-2.pdf>
- Salas, C. (2008). *Métodos y técnicas en nutrición vegetal y fertirriego en agricultura bajo cubierta*. Universidad de Almería, España. Recuperado el 08 de 03 de 2019, de <https://www.fertilizar.org.ar/subida/JornadasFertirriego/Mendoza/02-Tecnologia%20de%20la%20nutricion%20vegetal%20y%20fertirriego%20-%20Mar+%C2%A1a%20del%20Carmen%20Salas.pdf>

- Solis, A. (2016). *El pimiento en invernadero con fertirrigaciónn*. Universidad Autónoma del Estado de México. Recuperado el 03 de 03 de 2019, de <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/63705/secme-11279.pdf?sequence=1>
- Staller, M. (2012). *Caracterización morfológica, agronómica y de calidad del pimiento y pimentón de la variedad tap de cortí*. Posgrado, Universitat de les Illes Balears . Recuperado el 20 de 02 de 2019, de <http://www.caib.es/sacmicrofront/archivopub.do?ctrl=MCRST65ZI138528&iid=138528>
- Tropicos.org. (2019). *Tropicos*. Recuperado el 20 de 02 de 2019, de <http://www.tropicos.org/NamePage.aspx?nameid=29600002>
- Vasquez, B. (2016). *Evaluar el comportamiento agronómico de los pimientos híbridos salvador, nathalie, king Arthur y marcato en cuatro densidades poblacionales bajo riego en la zona de babahoyo*". <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/3363/E-UTB-FACIAG-ING%20AGROP-000013.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Villareal, J., y García, R. (2012). Monitoreo de cambios en la ferilidad de suelos por medio de análisis de laboratorio. *Agronomía mesoamericana*, 23(2), 301-309.
- Winter, C., y Davis, S. (2006). Organic Foods. *Scientific Status Summary*, 71(9). doi:10.1111/j.1750-3841.2006.00196.x

## 9. Anexos



Figura 13. Localidad  
Google Maps, 2020

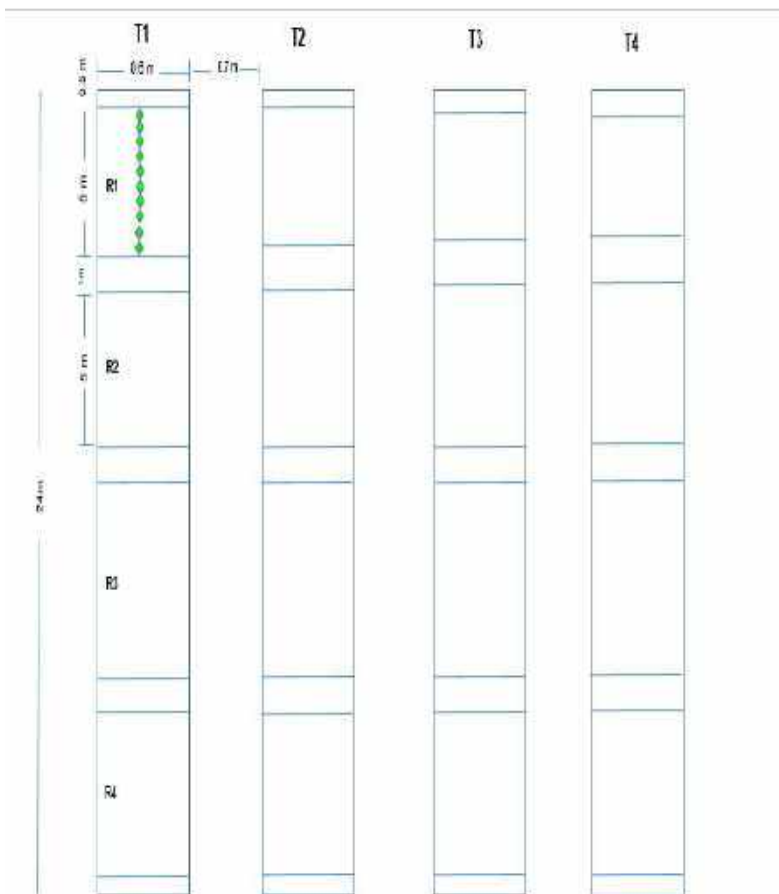


Figura 14. Croquis del ensayo  
Burgos, 2020



## BIOHUMUS CAB

### FICHA TECNICA

BIOFERTILIZANTE FOLIAR A BASE DE CALCIO, BORO Y HUMUS DE LOMBRIZ.

REGISTRO RSCO: 121/IX/03

#### COMPOSICION GARANTIZADA

COMPOSICION QUIMICA	% EN PESO
NITROGENO	0,08%
FOSFORO (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	0,15%
AZUFRE S	71,03 p.p.m
POTASIO (K <sub>2</sub> O)	1,21%
CALCIO (Ca)	10,00%
MAGNESIO (Mg)	0,10%
SODIO (Na)	0,11%
HERRO	20,53 p.p.m
MANGANESO (Mn)	0,10 p.p.m
ZINC (Zn)	4,61%
COBRE (Cu)	0,70%
BORO (B)	4,00%
MATERIA ORGANICA Y COLIVIENTES NATURALES	81,33%

PARA LA VENTA Y APLICACION DE ESTE PRODUCTO ES RECOMENDABLE LA PRESCRIPCION DE UN INGENIERO AGRONOMO.

#### INSTRUCCIONES DE USO Y MANEJO:

ES UN PRODUCTO NATURAL SE OBTIENE DE LAS HUMINAS DERIVADAS DE LA MATERIA ORGANICA DEL HUMUS DE LOMBRIZ DE TIERRA ROJA CALIFORNIANA (Estrae Flovetic).  
ACTUA COMO AGENTE CORRECTIVO DE DEFICIENCIAS DE CALCIO Y BORO DISEÑADO PARA UTILIZARSE EN APLICACIONES FOLIARES Y AL SUELO.



#### DOSIS:

APLICACION AL SUELO		
CULTIVOS	DOSIS	LTS/Ha
GRANDERES (Maiz, Sorgo)	10-20	
HORTALIZAS (Tomate, Chile)	10-15	
FRUTALES (Nopal, Aguacate)	20-30	
APLICACIONES FOLIAR		
CULTIVOS	DOSIS	LTS/Ha
GRANDERES	1-2	
HORTALIZAS	1-3	
FRUTALES	2-4	

#### COMPATIBILIDAD:

NO MEZCLAR CON MATERIALES ALCALINOS, ES COMPATIBLE CON LA MAYORIA DE LOS FUNGICIDAS, INSECTICIDAS, HERBICIDAS Y FERTILIZANTES FOLIARES.

#### FITOTOXICIDAD:

BIOHUMUS CAB NO ES FITOTOXICO APLICADO SOBRE LOS CULTIVOS INDICADOS Y LAS DOSIS SEÑALADAS EN LAS RECOMENDACIONES DE USO.

#### GARANTIA DEL PRODUCTO:

EL FABRICANTE GARANTIZA EL CONTENIDO NETO Y LA FORMULACION CORRECTA DE ESTE PRODUCTO. EL FABRICANTE Y/O SUS DISTRIBUIDORES NO ASUMEN LA RESPONSABILIDAD POR DAÑOS O ACCIDENTES OCASIONADOS DURANTE SU TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO, MANEJO O APLICACION INADECUADA, ASI COMO LA DESVIACION E INTERPRETACION ERRONEA DE LAS INSTRUCCIONES DE USO.

#### CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE

NO SE TRANSPORTE NI ALMACENE JUNTO A PRODUCTOS ALIMENTICIOS, MEDICINA, ROPA O FORRAJES. MANTENGASE EN SU ENVASE BIEN ETIQUETADO Y CERRADO.

Figura 15. Ficha técnica de lixiviado de lombriz BIOAGRO, 2017

# Agrostemin®-GL

DE ACCIÓN CORRECTORA DEL MANEJO PROTOHORMONAL  
DE TODAS LAS ETAPAS FENOLÓGICAS, ANTIESTRÉS Y BIOSANITARIAS

## I. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Nombre del producto: Agrostemin-GL

Línea: Fisionutricional

Grupo: Bioestimulante

Aprobado para uso en Agricultura Orgánica:



Composición (p/v):	Materia Seca.....	24 %
	Materia Orgánica.....	11 - 14 %
	Ceniza.....	11 - 14 %
	Nitrógeno Total.....	0.25 - 0.5 %
	Fósforo.....	0.25 - 0.75 %
	Potasio Soluble (K <sub>2</sub> O).....	3.5 - 4.0 %
	Magnesio (Mg).....	0.12 - 0.19 %
	Calcio (Ca).....	0.03 - 0.05 %
	Boro (B).....	325 - 350 ppm
	Hierro (Fe).....	413 - 475 ppm
	Manganeso (Mn).....	377 - 379 ppm
	Cobre (Cu).....	33 - 40 ppm
	Zinc (Zn).....	513 - 525 ppm
	Cobalto (Co).....	0.75 ppm
	Molibdeno (Mo).....	25 ppm
	Níquel (Ni).....	0.75 ppm

Formulación: Líquido soluble

Presentaciones: 1 L, 0.5 L y 0.25 L

Distribuidor: Química Suiza Industrial del Perú S.A.

### CARACTERÍSTICAS DE LA PROTOHORMONA GLYCOSILICADA

- Su uso es autoregulado fisiológicamente por la misma planta.
- Penetra cualquier membrana o tejido de la planta (bioasimilable 100 %).
- Su movimiento dentro de la planta es ascendente (acropétala) y descendente (basipétala) a través de los haces vasculares (xilema o floema) o a través del apoplasto y/o simplasto.
- Contiene agentes quelatizantes naturales: ácido alginico, manitol, laminarian, los cuales favorecen el aprovechamiento de los nutrientes por la planta.
- Mejora la penetración y sistemicidad de los plaguicidas que se aplican en forma conjunta incrementando su efectividad.

### CARACTERÍSTICAS DE AGROSTEMIN-GL

- Nueva formulación líquida con protohormonas orgánicas glicosilicadas.
- Extracto natural de algas frescas *Ascophyllum nodosum* que no contiene ningún aditivo artificial (100% natural).
- Certificación para uso en la producción agrícola orgánica.
- Es un almacén naturalmente balanceado de más de 60 componentes entre ellos: macro y micro nutrientes (biológicamente quelatizados por carbohidratos).





www.qsi.com.pe QSI CORP

## FICHA TÉCNICA

### AGROSTEMIN®-GL

aminoácidos y promotores biológicos fitohormonales de auxinas, giberelinas y citoquininas.

- Contiene protohormonas naturales encapsuladas en proteínas específicas (protohormonas glicosiladas) que promueven, dentro de la planta, la liberación natural de auxinas, giberelinas y citoquininas en forma balanceada, permitiendo una eficiente autorregulación en la disponibilidad de hormonas y corrigiendo cualquier deficiencia que afecta los diferentes procesos fisiológicos de diferenciación.

#### BENEFICIOS DE AGROSTEMIN-GL® EN LAS ETAPAS FENOLÓGICAS DEL CULTIVO

- Tratamiento de semilla**  
Estimula la germinación y/o brotamiento vigoroso y uniforme.
- Almácigo**  
En rotación con el Simplex-G favorece un crecimiento vigoroso y un adelanto en el transplante.
- Crecimiento del cultivo**  
Favorece el crecimiento vigoroso de la planta.
- Fructificación**  
Incrementa el tamaño y la calidad de los frutos, tubérculos, bulbos, turiones, raíces, etc.
- Cosecha**  
Incrementa el rendimiento y la calidad de las cosechas en cuanto a contenido de aminoácidos, contenido de azúcar, eleva el brix, etc.
- En estrés**  
Agrostemin-GL® ayuda a superar los períodos de estrés debido a heladas, estrés hídrico, ataque de plagas y/o enfermedades. En estos casos se recomienda usar la dosis máxima de 0.5 L/oiil.

## II. PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS

Aspecto:	Líquido soluble
Color:	Marrón oscuro
Olor:	Característico
Densidad:	1.16 g/mL

## III. RECOMENDACIONES DE USO

Agrostemin®-GL es completamente soluble en agua y puede ser aplicado tanto por vía foliar o radicular, inyectado por el sistema de riego por goteo o en drench al suelo.

**Aplicaciones foliares:** Llenar la mitad del tanque de la mochila con agua, comenzar a agitar y agregar la cantidad recomendada de Agrostemin-GL® con el agua restante y aplicar.

**Aplicaciones en riego por goteo:** Es posible inyectar Agrostemin®-GL por el sistema de riego por goteo a la dosis de 0.5 L de producto por 10 litros de agua, teniendo que calibrar adecuadamente la presión del sistema para asegurar un caudal constante en los goteros. Se recomienda utilizar las dosis máximas por hectárea cuando se aplica Agrostemin®-GL por este sistema.

CULTIVOS	MOMENTO DE APLICACIÓN
Alcachofa	1. 25 días después del transplante. 2. 60 días después de la 1ra aplicación.
Algodón	1. Inmediatamente después del desahije. 2. A la aparición de las bellotas. 3. A los 30 días después de la 2da aplicación.
Arroz	1. A partir de las 3 a 5 hojas verdaderas. 2. A los 7 días después del transplante 3. A los 10 días después de la emisión de la



www.qsi.com.pe @ QSI\_CORP

## FICHA TÉCNICA

AGROSTEMIN®-GL

	panícula.
Acelga, apio, brócoli, col, coliflor, espinaca, lechuga.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A partir 4 - 6 hojas verdaderas.</li> <li>2. 14 días después del trasplante.</li> <li>3. 15 días después de la 2da aplicación.</li> </ol>
Aji, aji jalapeño, paprika, pimiento, pimiento morrón, piquillo, rocoto y demás ajíes. Melón, pepino, pepinillo, sandía, tomate, zapallo.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A partir 4 - 6 hojas verdaderas.</li> <li>2. Dentro de las 48 horas de cada recojo.</li> </ol>
Ajo, cebolla, nabo, poro.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 15 días después del trasplante.</li> <li>2. 20 - 25 después del engrosamiento del bulbo.</li> <li>3. 15 días después de la 2da aplicación.</li> </ol>
Camote, papa, yuca.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 10 días después de la emergencia.</li> <li>2. 14 días después de la formación de tubérculo.</li> <li>3. 21 días después de la 2da aplicación.</li> </ol>
Espárrago	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. En siembra directa, trasplante o cultivos maduros, realizar la 1ra aplicación a mediados del primer brote. Intervalos de aplicación: cada 3 semanas.</li> </ol>
Leguminosas: arveja, caupi, frijol, garbanzo, habas, holantao, maní, pallar, vainita y demás.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A partir 2 - 6 hojas verdaderas.</li> <li>2. A la formación de las vainas.</li> </ol>
Quinua	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Enraizamiento.</li> <li>2. Inmediatamente después del desahije.</li> <li>3. Inicio de ramificación.</li> </ol>

CULTIVOS	DOSIS (L/ha)	MOMENTO DE APLICACIÓN
<b>Frutales siempre verdes:</b> Aguaymanto, arándano cacao, café, dátil, fresa, granadilla, limón, lúcuma, mandarina, maracuyá, mango, naranja, olivo, papayo, palto, pepino dulce, plátano, tara, toronja, tangelo, tuna y demás frutales. <b>Frutales caducifolios:</b> Cereza, ciruelo, granado, higo, manzano, melocotón, pecano, peral, vid y demás frutales.	1 - 2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Al inicio del crecimiento vegetativo.</li> <li>2. 21 días después del cuajado.</li> <li>3. De 6-8 semanas después de la cosecha.</li> </ol>

### DOSIFICACIÓN GENERAL

CULTIVOS	MOCHILA 20L	CILINDRO 200L	DOSIS/ha/Campaña
TODOS	25 - 30 mL	250 - 300 mL	1 - 2 L

### IV. CONDICIONES DE APLICACIÓN

#### Preparación:

- **AGITE EL ENVASE ANTES DE USARLO**
- Se prepara diluyendo la dosis indicada en un recipiente previo con agua, luego esta solución se lleva al cilindro o mochila según sea el caso y se completa con agua hasta alcanzar el volumen requerido, se agita y se procede a la aplicación.

**Aplicación:** En aplicaciones foliares, puede ser aplicado con cualquier equipo de pulverización como mochilas a palanca, motor, tecnoma, etc. Utilizar boquillas de cono hueco o de cono lleno para una mejor penetración del producto sobre la superficie de la planta.

**Calibración:** Previo a la aplicación, calibrar correctamente el equipo para usar la cantidad necesaria del producto y evitar la deriva.

**Nota**

- No tiene período de reingreso.
- No es fitotóxico usado a la dosis, sistemas de aplicación y cultivos recomendados.

#### V. COMPATIBILIDAD

- Es perfectamente compatible con todos los plaguicidas y/o fertilizantes foliares de uso común, excepto los de reacción ácida y los aceites minerales.
- Se complementa perfectamente con los otros productos de la Línea Fisionutricional: Quimifoles, Oligomix-Co, Stimplex-G, Enziprom, Albamin y Quimix 50 SL.

#### VI. CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO

El producto es estable a temperaturas de almacenamiento comprendidas entre 5°C y 35°C. Almacenar el producto en locales adecuadamente ventilados, frescos y secos, lejos de fuentes de calor y de rayos solares directos.

#### VII. NOTA AL COMPRADOR

Química Suiza Industrial del Perú S.A. garantiza que las características fisicoquímicas descritas corresponden al producto y que es eficaz para los fines aquí recomendados, si se usa y maneja de acuerdo con las condiciones e instrucciones dadas.

CU 809394

Figura 16. Ficha técnica de Agrostemin  
 QUICORP, 2017

**ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL LITORAL SUR**  
**DR. ENRIQUE AMPUERO PAREJA**  
**LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS**  
 Km. 26 Vía Duram - Tambo Apdo Postal 09-01-7069 Yaguachi - Guayas - Ecuador  
 Teléfono: 042724260 fax: 042724261 e-mail: labsuelos.eels@inlap.gob.ec

**PROPIETARIO:** SIRLI LILIG LEYTHON CHACON  
**REMITENTE:** SRTAS. GINA ESPINOZA / SHAKIRA BURGOS  
**HACIENDA:** S/N  
**LOCALIZACIÓN:** BALZAR  
**E\_MAIL:** [baxis-92@hotmail.com](mailto:baxis-92@hotmail.com)

**FACTURA No.:** 07116  
**FECHA MUESTREO:** 27/11/2019  
**FECHA INGRESO:** 28/11/2019  
**FECHA SALIDA:** 06/12/2019  
**IDENT. MUESTRA:** BIOL DE MOSCA

N° LABORATORIO	IDENTIFICACION DE MUESTRAS	PH	% H	% M.O	% N	ppm										C.E. m S	
						P	K	Ca	Mg	Cu	Fe	Mn	Zn	Na			
3181	LIUVIADO DE MOSCA				0.6	18	42165	7216									

NOTA: El Laboratorio no es responsable de la toma de las muestras

LC: Límite de Cuantificación  
 ND: No Detectado

*Ing. Diana Acosta Jaramilla*  
 RESPONSABLE TÉCNICO LABORATORIO

Figura 17. Análisis de la caracterización del lixiviado. Burgos, 2020.



Estos son los calculos del fertiliziego requerido por los cultivos

Usuario: Sirli Leython

El riego a aplicar es:

Lote	Cultivo	Edad (días)	Tiempo Riego (minutos)	Solucion Madre (litros)	Volumen por Emisor (cc/goteo)	Lamina de Riego (mm)	Volumen de Riego (m <sup>3</sup> )
SHAKIRA 1	pimenton	15	10	8	256	0.7	0.1

Los parametros de humedad de los suelos en los lotes a campo abierto son:

Lote	Cultivo	Prof Raiz (cm)	Prof suelo (cm)	Prof efectiva (cm)	PMP (m <sup>3</sup> )	Pto riego (mm)	AFA (m <sup>3</sup> )	CC (m <sup>3</sup> )
SHAKIRA 1	pimenton	16 cm	30 cm	16 cm	16.1 m <sup>3</sup>	29.1 mm	43.4 m <sup>3</sup>	

Seleccione tabla a revisar



El balance hídrico del suelo de los lotes a campo abierto es :

Lote	Cultivo	Humedad anterior	Evaporación	kp	kr	Ajuste	Et <sub>c</sub>	Riego total	Riego Adicional	Precipitación	Infiltración	Excorrenia	Lixiviación	Axe Capilar	Humedad final
SHAKIRA 1.	pimenton	43.9 mm	4 mm	1	0.3	1	1.3	0.7 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	1.3 mm	0 mm	23.8 mm

Los Nutrientes a aplicar en Kg/Ha son:

Lote	Cultivo	Nitrogeno	Fosforo	Potasio	Calcio	Magnesio
SHAKIRA 1.	pimenton	1.83	1.1	4.4	0.56	0.22

Los aportes de nutrientes del agua de riego en Kg/Ha son:

Lote	Cultivo	Fuente agua	Potasio	Calcio	Magnesio	***** Comentario *****
SHAKIRA 1.	pimenton	AguasAlcázar	0.03	0.12	0.07	OK

Las Concentraciones de los Nutrientes a aplicar en ppm son:

150

Lote	Cultivo	Nitrogeno	Fosforo	Potasio	Calcio	Magnesio	Cond. Elect. dS/cm
SHAKIRA 1.	pimenton	250	600	70.4	30	3.7	

Los recuadros amarillos indican que no se pudo aplicar todo el nutriente que se necesitaba por ppm muy altas.

Variaciones del Balance Nutritivo de los Lotes ( Unidad= Kg/Ha )

Lote	Concepto	Nitrogeno	Fosforo	Potasio	Calcio	Magnesio
SHAKIRA 1.		+11.21	+8.74	+3.95	+0.99	+0.29

Saldo del Balance Nutritivo de los Lotes ( Unidad= Kg/Ha )

Lote	Nitrogeno	Fosforo	Potasio	Calcio	Magnesio
SHAKIRA 1.	-38.7	-20.73	-34.88	-1.64	-0.68

Los Fertilizantes a aplicar en Kg/Lote/semana son:

Lote	Cultivo	Humus liquido lombriz	No aplicar	No aplicar	No aplicar	No aplicar	Costo
Tanque de fertilizantes			100% A	50% A y 50% B	50% A y 50% B	100% B	
SHAKIRA 1.	pimenton		7.77	0	0	0	17.8
Total semana			7.77	0	0	0	17.8

El Tanque A y el Tanque B se refiere a los tanques donde se van a disolver las soluciones madres de fertilizantes concentrados.

Cuando aparecen 50%A y 50%B son fertilizantes compatibles con nitrato de calcio que puedan disolverse en cualquiera de los dos tanques o criterio del usuario.

Si usted posee un solo tanque de fertilización debe usar la formula del Tanque A en la mañana y la formula del Tanque B en la tarde.

Figura 18. Cálculos de fertirriego a los 15 días en el 1er tratamiento. Burgos, 2020



Estos son los cálculos del fertirriego requerido por los cultivos:

Usuario: Sufi Leythia

El riego a aplicar es:

Lote	Cultivo	Edad (días)	Tiempo Riego (minutos)	Solución Madre (litros)	Volumen por Emisor (cc/gotero)	Lamina de Riego (mm)	Volumen de Riego (m3)
SHAKIRA 1	pimenton	30	15	11	494	1.2	0.1

Los parámetros de humedad de los suelos en los lotes a campo abierto son:

Lote	Cultivo	Prof Raiz (cm)	Prof suelo (cm)	Prof efectiva (cm)	PMP (30 min)	Pto riego (AFA)	CC
SHAKIRA 1	pimenton	35 cm	30 cm	30 cm	30 min	54.2 mm	8.1 mm

El balance hídrico del suelo de los lotes a campo abierto es:

Lote	Cultivo	Humedad anterior	Evaporación (mm)	kp	lsc	Ajuste	Etc	Riego total (mm)	Riego Adicional (mm)	Precipitación (mm)	Infiltración (mm)	Escurrimiento (mm)	Lixiviación (mm)	Asc Capilar (mm)	Humedad final (mm)
SHAKIRA 1	pimenton	43.9 mm	4 mm	1	0.7	1	2.7	1.2 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	45.8 mm

Los Nutrientes a aplicar en Kg/Ha son:

Lote	Cultivo	Nitrogeno	Fosforo	Potasio	Calcio	Magnesio
SHAKIRA 1	pimenton	2.88	1.73	6.92	1.02	0.37

Los aportes de nutrientes del agua de riego en Kg/Ha son:

Lote	Cultivo	Fuente agua	Potasio	Calcio	Magnesio	Comentario
SHAKIRA 1	pimenton	Agua Shakir	0.04	0.18	0.11	OK

Las Concentraciones de los Nutrientes a aplicar en ppm son:

150

Lote	Cultivo	Nitrogeno	Fosforo	Potasio	Calcio	Magnesio	Cond. Elect. dS/cm
SHAKIRA 1	pimenton	250	600	88.4	32.1	3.8	

Los recuadros amarillos indican que no se pudo aplicar todo el nutriente que se necesitaba por poner muy altos

Variaciones del Balance Nutritivo de los Lotes ( Unidad= Kg/Ha )

Lote	Concepto	Nitrogeno	Fosforo	Potasio	Calcio	Magnesio
SHAKIRA 1		-6.88	-3.3	7.64	0.53	0.32

SalDOS del Balance Nutritivo de los Lotes ( Unidad= Kg/Ha )

Lote	Nitrogeno	Fosforo	Potasio	Calcio	Magnesio
SHAKIRA 1	-34.37	+15.29	-23.29	-0.12	-0.07

Los Fertilizantes a aplicar en Kg/Lote/semana son:

Lote	Cultivo	Lixiviado Hermetia	No aplicar	No aplicar	No aplicar	No aplicar	Costo
Tanque de fertilizantes		100% A	50% A y 50% B	50% A y 50% B	100% B	50% A y 50% B	
SHAKIRA 1	pimenton	5.95	0	0	0	0	13.6
Total semana		5.95	0	0	0	0	13.6

El Tanque A y el Tanque B se refiere a los tanques donde se van a disolver las soluciones madres de fertilizantes concentrados.

Figura 19. Cálculos de fertirriego a los 30 días en el 1er tratamiento. Burgos, 2020

Selecciona tabla a revisar:





Estos son los cálculos del fertirriego requerido por los cultivos

Usuario: Sadi Leytlan

El riego a aplicar es:

Lote	Cultivo	Edad (días)	Tiempo Riego (minutos)	Solución Madre (litros)	Volumen por Emisor (cc/gotero)	Lamina de Riego (mm)	Volumen de Riego (m <sup>3</sup> )
SHAKIRA 1.	pimenton	45	1	13	455	1.3	0.1

Los parámetros de humedad de los suelos en los lotes a campo abierto son:

Lote	Cultivo	Prof Rala	Prof suelo	Prof efectiva	PMP	Pto riego	AFA	CC
SHAKIRA 1.	pimenton	55 cm	30 cm	30 cm	30 mm	54.4 mm	81 mm	

El balance hídrico del suelo de los lotes a campo abierto es:

Lote	Cultivo	Humedad anterior	Evaporacion	Ip	Ec	Ajuste	Etc	Riego total	Riego Adicional	Precipitacion	Infiltracion	Escurrimiento	Lixiviacion	Asc Capilar	Humedad final
SHAKIRA 1.	pimenton	43.9 mm	4 mm	1	1	1	-4	1.3 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	45 mm

Los Nutrientes a aplicar en Kg/Ha son:

Lote	Cultivo	Nitrogeno	Fosforo	Potasio	Calcio	Magnesio
SHAKIRA 1.	pimenton	5.25	1.95	7.8	1.48	0.48

Los aportes de nutrientes del agua de riego en Kg/Ha son:

Lote	Cultivo	Fuente agua	Potasio	Calcio	Magnesio	**** Comentario ****
SHAKIRA 1.	pimenton	Agua Shakir	0.05	0.21	0.12	OK

Las Concentraciones de los Nutrientes a aplicar en ppm son:

150

Lote	Cultivo	Nitrogeno	Fosforo	Potasio	Calcio	Magnesio	Cond. Elect. dS/cm
SHAKIRA 1.	pimenton	250	600	113.9	16.9	3.8	

Los recuadros amarillos indican que no se pudo aplicar todo el nutriente que se necesitaba por ppm muy altos

Variaciones del Balance Nutritivo de los Lotes ( Unidad= Kg/Ha )

Lote	Concepto	Nitrogeno	Fosforo	Potasio	Calcio	Magnesio
SHAKIRA 1.		-9.23	-2.42	0.69	0.52	0.3

Saldo del Balance Nutritivo de los Lotes ( Unidad= Kg/Ha )

Lote	Nitrogeno	Fosforo	Potasio	Calcio	Magnesio
SHAKIRA 1.	-36.72	-14.41	-30.24	-0.13	-0.09

Los Fertilizantes a aplicar en Kg/Lote/semana son:

Lote	Cultivo	Lixiviado Hermetia	No_aplicar	No_aplicar	No_aplicar	No_aplicar	Costo
Tanque de fertilizantes			100% A	50% A y 50% B	50% A y 50% B	100% B	50% A y 50% B
SHAKIRA 1.	pimenton		9.1	0	0	0	0
Total semana			9.1	0	0	0	0

El Tanque A y el Tanque B se refiere a los tanques donde se van a disolver las soluciones madres de fertilizantes concentrados.

Figura 20. Cálculos de fertirriego a los 45 en el 1er tratamiento. Burgos, 2020

Seleccione tabla a revisar





Estos son los cálculos del fertirriego requerido por los cultivos

Usuario: Siria Leythian

El riego a aplicar es:

Lote	Cultivo	Edad (días)	Tiempo Riego (minutos)	Solucion Madre (litros)	Volumen por Emisor (cc/gotero)	Lamina de Riego (mm)	Volumen de Riego (m <sup>3</sup> )
SHAKIRA 2	pimenton	15	10	8	25%	0.7	0.1

Los parametros de humedad de los suelos en los lotes a campo abierto son:

Lote	Cultivo	Prof Raíz (cm)	Prof suelo (cm)	Prof efectiva (cm)	PMP (mm)	Pto riego (mm)	AFA (mm)	CC (mm)
SHAKIRA 2	pimenton	16 cm	30 cm	16 cm	16.1 mm	29.1 mm	43.4 mm	

El balance hídrico del suelo de los lotes a campo abierto es :

Lote	Cultivo	Humedad anterior	Evaporacion (mm)	kp	kc	Ajuste	Etc	Riego total (mm)	Riego Adicional (mm)	Precipitacion (mm)	Infiltracion (mm)	Escorrentia (mm)	Lixiviacion (mm)	Ase Capilar (mm)	Humedad final (mm)
SHAKIRA 2	pimenton	43.4 mm	4 mm	1	0.5	1	1.1	0.7 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	1.2 mm	0 mm	23.8 mm

Los Nutrientes a aplicar en Kg/Ha son:

Lote	Cultivo	Nitrogeno	Fosforo	Potasio	Calcio	Magnesio
SHAKIRA 2	pimenton	1.67	1	4.01	1.34	0.36

Los aportes de nutrientes del agua de riego en Kg/Ha son:

Lote	Cultivo	Fuente agua	Potasio	Calcio	Magnesio	***** Comentario *****
SHAKIRA 2	pimenton	AguaShakir	0.05	0.12	0.07	OK

Las Concentraciones de los Nutrientes a aplicar en ppm son:

1364

Lote	Cultivo	Nitrogeno	Fosforo	Potasio	Calcio	Magnesio	Cond. Elect. dS/cm
SHAKIRA 2	pimenton	227	544	181.4	49.2		

Los recuadros amarillos indican que no se pudo aplicar todo el nutriente que se necesitaba por ppm muy altos

Variaciones del Balance Nutritivo de los Lotes ( Unidad= Kg/Ha )

Lote	Concepto	Nitrogeno	Fosforo	Potasio	Calcio	Magnesio
SHAKIRA 2		+11.05	-8.64	-3.55	0.34	-0.02

Salidos del Balance Nutritivo de los Lotes ( Unidad= Kg/Ha )

Lote	Nitrogeno	Fosforo	Potasio	Calcio	Magnesio
SHAKIRA 2	-49.15	-27	-59.95	-5.13	-1.22

Los Fertilizantes a aplicar en Kg/Lote/semana son:

Lote	Cultivo	No_aplicar	Sulfato de magnesio	Humus liquido lombriz	No_aplicar	No_aplicar	Costo
Tanque de fertilizantes		100% A	100% B	50% A y 50% B	100% B	50% A y 50% B	
SHAKIRA 2	pimenton	0	0	16.45	0	0	37.6
Total semana		0	0	16.45	0	0	37.6

El Tanque A y el Tanque B se refiere a los tanques donde se van a disolver las soluciones madres de fertilizantes concentrados.

Figura 21. Cálculos de fertirriego a los 15 en el 2do tratamiento. Burgos, 2020

Seleccione tabla a revisar







Estos son los cálculos del fertirriego requerido por los cultivos

Usuario: Sidi Leydian

El riego a aplicar es:

Lote	Cultivo	Edad (días)	Tiempo Riego (minutos)	Solucion Madre (litros)	Volumen por Emisor (cc/gotero)	Lanzas de Riego (mm)	Volumen de Riego (m3)
SHAKIRA 2	pimenton	30	15	11	409	1.2	0.1

Los parametros de humedad de los suelos en los lotes a campo abierto son:

Lote	Cultivo	Prof Raiz (cm)	Prof suelo (cm)	Prof efectiva (cm)	PMP (mm)	Pto riego (mm)	AFA (mm)	CC
SHAKIRA 2	pimenton	33 cm	30 cm	30 cm	20 mm	4.2 mm	81 mm	

El balance hídrico del suelo de los lotes a campo abierto es:

Lote	Cultivo	Humedad anterior	Evaporacion (mm)	kp	ke	Ajuste	Etc	Riego total (mm)	Riego Adicional (mm)	Precipitacion (mm)	Infiltracion (mm)	Esecurcunda (mm)	Lixiviacion (mm)	Ase Capilar (mm)	Humedad final (mm)
SHAKIRA 2	pimenton	43.4 mm	4 mm	1	2.6	1	2.3	1.2 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	45.7 mm

Los Nutrientes a aplicar en Kg/Ha son:

Lote	Cultivo	Nitrogeno	Fosforo	Potasio	Calcio	Magnesio
SHAKIRA 2	pimenton	2.76	1.66	6.62	1.87	0.52

Los aportes de nutrientes del agua de riego en Kg/Ha son:

Lote	Cultivo	Fuente agua	Potasio	Calcio	Magnesio	***** Comentario *****
SHAKIRA 2	pimenton	AguaShakir	0.05	0.19	0.11	OK

Las Concentraciones de los Nutrientes a aplicar en ppm son:

1424

Lote	Cultivo	Nitrogeno	Fosforo	Potasio	Calcio	Magnesio	Cond. Elect. dS/cm
SHAKIRA 2	pimenton	236	867	180.2	44.5		

Los recuadros amarillos indican que no se pudo aplicar todo el nutriente que se necesitaba por ppm muy altas

Variaciones del Balance Nutritivo de los Lotes ( Unidad= Kg/Ha )

Lote	Concepto	Nitrogeno	Fosforo	Potasio	Calcio	Magnesio
SHAKIRA 2		-7.38	-3.59	6.43	3.94	0.92

Saldo del Balance Nutritivo de los Lotes ( Unidad= Kg/Ha )

Lote	Nitrogeno	Fosforo	Potasio	Calcio	Magnesio
SHAKIRA 2	-45.48	-21.95	-49.97	-1.53	-0.38

Los Fertilizantes a aplicar en Kg/Lote/semana son:

Lote	Cultivo	No_aplicar	No_aplicar	Humus liquido lombriz	No_aplicar	No_aplicar	Costo
Tanque de fertilizantes		100% A	50% A y 50% B	50% A y 50% B	100% B	50% A y 50% B	
SHAKIRA 2	pimenton	0	0	28.84	0	0	65.9
Total semana		0	0	28.84	0	0	65.9

El Tanque A y el Tanque B se refiere a los tanques donde se van a disolver las soluciones madres de fertilizantes concentrados.

Seleccione tabla a revisar



Figura 22. Cálculos de fertirriego a los 30 en el 2do tratamiento. Burgos, 2020



Estos son los calculos del fertirriego requerido por los cultivos

Usuario: Siril Leython

El riego a aplicar es:

Lote	Cultivo	Edad (días)	Tiempo Riego (minutos)	Solucion Madre (litros)	Volumen por Emisor (cc/gotero)	Lamina de Riego (mm)	Volumen de Riego (m <sup>3</sup> )
SHAKIRA 2.	pimenton	45	17	13	454	1.3	0.1

Los parametros de humedad de los suelos en los lotes a campo abierto son:

Lote	Cultivo	Prof Raiz (cm)	Prof suelo (cm)	Prof efectiva (cm)	PMP (mm)	Pto riego (mm)	AFA (mm)	CC (mm)
SHAKIRA 2.	pimenton	55 cm	30 cm	30 cm	30 mm	54.4 mm	81 mm	

El balance hídrico del suelo de los lotes a campo abierto es:

Lote	Cultivo	Humedad anterior	Evaporación	kp	kte	Ajuste	Err	Riego total	Riego Adicional	Precipitacion	Infiltracion	Escurrienta	Lixiviacion	Asc Capilar	Humedad final
SHAKIRA 2.	pimenton	43.4 mm	4 mm	1	0.9	1	3.5	1.3 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	45 mm

Los Nutrientes a aplicar en Kg/Ha son:

Lote	Cultivo	Nitrogeno	Fosforo	Potasio	Calcio	Magnesio
SHAKIRA 2.	pimenton	2.99	1.79	7.18	2.25	0.62

Los aportes de nutrientes del agua de riego en Kg/Ha son:

Lote	Cultivo	Fuente agua	Potasio	Calcio	Magnesio	Comentario
SHAKIRA 2.	pimenton	AguaShahir	0.05	0.21	0.12	OK

Las Concentraciones de los Nutrientes a aplicar en ppm son:

1384

Lote	Cultivo	Nitrogeno	Fosforo	Potasio	Calcio	Magnesio	Cond. Electr. dS/cm
SHAKIRA 2.	pimenton	230	453	173.2	47.5		

Los recuentos de nutrientes indican que no se pudo aplicar todo el nutriente que se necesitaba por ppm muy altas

Variaciones del Balance Nutritivo de los Lotes ( Unidad= Kg/Ha )

Lote	Concepto	Nitrogeno	Fosforo	Potasio	Calcio	Magnesio
SHAKIRA 2.		-10.26	-3.03	-1.84	3.59	0.85

Salidos del Balance Nutritivo de los Lotes ( Unidad= Kg/Ha )

Lote	Nitrogeno	Fosforo	Potasio	Calcio	Magnesio
SHAKIRA 2.	-48.36	-21.39	-58.24	-1.88	-0.45

Los Fertilizantes a aplicar en Kg/Lote/semana son:

Lote	Cultivo	No aplicar	No aplicar	Humus liquido lombriz	No aplicar	No aplicar	Costo
Tanque de fertilizantes		100% A	50% A y 50% B	50% A y 50% B	100% B	50% A y 50% B	
SHAKIRA 2.	pimenton	0	0	28.84	0	0	65.9
Total semana		0	0	28.84	0	0	65.9

El Tanque A y el Tanque B se refiere a los tanques donde se van a disolver las soluciones madres de fertilizantes concentrados.

Figura 23. Cálculos de fertirriego a los 45 en el 2do tratamiento. Burgos, 2020

Seleccione tabla a revisar





Estos son los calculos del fertirriego requerido por los cultivos:

Usuario: Sirli Leyton

El riego a aplicar es:

Lote	Cultivo	Edad	Tiempo Riego	Solucion Madre	Volumen por Emisor	Lamina de Riego	Volumen de Riego
Lote		(dias)	(minutos)	(litros)	(cc/gotero)	(mm)	(m <sup>3</sup> )
SHAKIRA 3.	pimenton	15	10	8	261	0.7	0.1

Los parametros de humedad de los suelos en los lotes a campo abierto son:

Lote	Cultivo	Prof Raiz	Prof suelo	Prof efectiva	PMP	Pto riego	AEA	CC
SHAKIRA 3.	pimenton	16 cm	30 cm	16 cm	16.1 mm	29.2 mm	43.4 mm	

El balance hídrico del suelo de los lotes a campo abierto es:

Lote	Cultivo	Humedad anterior	Evaporacion	kp	ke	Ajuste	E <sub>t</sub>	Riego total	Riego Adicional	Precipitacion	Infiltracion	Esecorrenia	Lixiviacion	Asc Capilar	Humedad final
SHAKIRA 3.	pimenton	45.7 mm	4 mm	1	0.4	-1	1.4	0.7 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	1.5 mm	0 mm	23.8 mm

Los Nutrientes a aplicar en Kg/Ha son:

Lote	Cultivo	Nitrogeno	Fosforo	Potasio	Calcio	Magnesio
SHAKIRA 3.	pimenton	1.80	1.12	2.97	0.29	0.14

Los aportes de nutrientes del agua de riego en Kg/Ha son:

Lote	Cultivo	Fuente agua	Potasio	Calcio	Magnesio	Comentario
SHAKIRA 3.	pimenton	Agua Shakir	0.03	0.12	0.07	OK

Las Concentraciones de los Nutrientes a aplicar en ppm son:

Lote	Cultivo	Nitrogeno	Fosforo	Potasio	Calcio	Magnesio	Cond. Elect. dS/cm
SHAKIRA 3.	pimenton	250	399	38.9	18.8	3.3	

Los recuadros amarillos indican que no se pudo aplicar todo el nutriente que se necesitaba por tener muy altos

varianciones del Balance Nutritivo de los Lotes ( Unidad= Kg/Ha )

Lote	Concepto	Nitrogeno	Fosforo	Potasio	Calcio	Magnesio
SHAKIRA 3.		-10.33	-8.67	-5.74	-1.34	-0.39

Salidos del Balance Nutritivo de los Lotes ( Unidad= Kg/Ha )

Lote	Nitrogeno	Fosforo	Potasio	Calcio	Magnesio
SHAKIRA 3.	+26.03	+13.59	+8.32	+2.06	+0.39

Los Fertilizantes a aplicar en Kg/Lote/semana son:

Lote	Cultivo	No aplicar	No aplicar	No aplicar	No aplicar	Urea	Costo
Tanque de fertilizantes		100% A	50% A y 50% B	50% A y 50% B	100% B	50% A y 50% B	
SHAKIRA 3.	pimenton	0	0	0	0	28	0.6
Total semana		0	0	0	0	28	0.6

El Tanque A y el Tanque B se refiere a los tanques donde se van a disolver las soluciones madre de fertilizantes concentrados.

Figura 24. Cálculos de fertirriego a los 15 en el 3er tratamiento. Burgos, 2020

Seleccione tabla a revisar





Estos son los calculos del fertirriego requerido por los cultivos

Cuencio: Sift Leydon

El riego a aplicar es:

Lote	Cultivo	Edad (días)	Tiempo Riego (minutos)	Solucion Madre (litros)	Volumen por Emisor (cc goteros)	Lamina de Riego (mm)	Volumen de Riego (m <sup>3</sup> )
SHAKIRA 3.	pimenton	30	16	12	425	1.2	0.1

Los parametros de humedad de los suelos en los lotes a campo abierto son:

Lote	Cultivo	Prof Raiz (cm)	Prof suelo (cm)	Prof efectiva (cm)	PMP (mm)	Pto riego (mm)	AFA (mm)	C.C.
SHAKIRA 3.	pimenton	33 cm	30 cm	30 cm	30 mm	54.6 mm	87 mm	

El balance hídrico del suelo de los lotes a campo abierto es :

Lote	Cultivo	Humedad anterior	Evaporacion (mm)	kp	kc	Ajuste	Etc	Riego total (mm)	Riego Adicional (mm)	Precipitacion (mm)	Infiltracion (mm)	Escorrentia (mm)	Lixiviacion (mm)	Ase Capilar (mm)	Humedad final (mm)
SHAKIRA 3.	pimenton	43.7 mm	4 mm	1	0.7	1	2.8	1.2 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	45.8 mm

Los Nutrientes a aplicar en Kg/Ha son:

Lote	Cultivo	Nitrogeno	Fosforo	Potasio	Calcio	Magnesio
SHAKIRA 3.	pimenton	3.04	1.82	5.54	0.62	0.29

Los aportes de nutrientes del agua de riego en Kg/Ha son:

Lote	Cultivo	Fuente agua	Potasio	Calcio	Magnesio	**** Comentario ****
SHAKIRA 3.	pimenton	Agua Shakir	0.05	0.19	0.12	OK

Las Concentraciones de los Nutrientes a aplicar en ppm son:

150

Lote	Cultivo	Nitrogeno	Fosforo	Potasio	Calcio	Magnesio	Concl. Elect. dS/cm
SHAKIRA 3.	pimenton	250	450	51	23.5	3.6	

Los recuadros amarillos indican que no se pudo aplicar todo el nutriente que se necesitaba por ppm muy altos

Variaciones del Balance Nutritivo de los Lotes ( Unidad= Kg/Ha )

Lote	Concepto	Nitrogeno	Fosforo	Potasio	Calcio	Magnesio
SHAKIRA 3.		-10.33	-8.67	-5.74	-1.34	-0.39

Salidos del Balance Nutritivo de los Lotes ( Unidad= Kg/Ha )

Lote	Nitrogeno	Fosforo	Potasio	Calcio	Magnesio
SHAKIRA 3.	-26.03	-13.59	-8.32	2.06	-0.39

Los Fertilizantes a aplicar en Kg/Lote/semama son:

Lote	Cultivo	No aplicar	No aplicar	No aplicar	No aplicar	Agrost.	Costo
Tanque de fertilizantes		100% A	50% A y 50% B	50% A y 50% B	100% B	50% A y 50% B	
SHAKIRA 3.	pimenton	0	0	0	0	28	0.6
Total semana		0	0	0	0	28	0.6

El Tanque A y el Tanque B se refiere a los tanques donde se van a disolver las soluciones madres de fertilizantes concentrados.

Seleccione tabla a revisar



Figura 25. Cálculos de fertirriego a los 30 en el 3er tratamiento. Burgos,2020



Estos son los calculos del fertirriego requerido por los cultivos

Uvas: Sirlé Leyton.

El riego a aplicar es:

Lote	Cultivo	Edad (días)	Tiempo Riego (minutos)	Solucion Madre (litros)	Volumen por Emisor (cc/goteros)	Lamina de Riego (mm)	Volumen de Riego (m <sup>3</sup> )
SHAKIRA 3	pimenton	45	18	14	486	1.4	0.1

Los parametros de humedad de los suelos en los lotes a campo abierto son:

Lote	Cultivo	Prof Rala (cm)	Prof suelo (cm)	Prof efectiva (cm)	PMP (mm)	Pto riego (mm)	AFA (mm)	CC
SHAKIRA 3	pimenton	55 cm	32 cm	30 cm	30 mm	55.1 mm	61 mm	

El balance hídrico del suelo de los lotes a campo abierto es :

Lote	Cultivo	Humedad anterior	Evaporacion	Ep/ke	Ajuste	Eto	Riego (total)	Riego Adicional	Precipitacion	Infiltracion	Escorrentia	Lixiviacion	Ace Capilar	Humedad final
SHAKIRA 3	pimenton	43.7 mm	4 mm	1.11	1.43	1.4 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	45 mm

Los Nutrientes a aplicar en Kg/Ha son:

Lote	Cultivo	Nitrogeno	Fosforo	Potasio	Calcio	Magnesio
SHAKIRA 3	pimenton	3.47	2.08	8.17	1.08	0.41

Los aportes de nutrientes del agua de riego en Kg/Ha son:

Lote	Cultivo	Fuente agua	Potasio	Calcio	Magnesio	***** Comentario *****
SHAKIRA 3	pimenton	Agua Shakir	0.07	0.22	0.13	OK

Las Concentraciones de los Nutrientes a aplicar en ppm son:

150

Lote	Cultivo	Nitrogeno	Fosforo	Potasio	Calcio	Magnesio	Cond. Elect. dS/cm
SHAKIRA 3	pimenton	250	588	77.7	29.5	3.7	

Los recuadros amarillos indican que no se pudo aplicar todo el nutriente que se necesitaba por otros motivos.

Variaciones del Balance Nutritivo de los Lotes (Unidad= Kg/Ha)

Lote	Concepto	Nitrogeno	Fosforo	Potasio	Calcio	Magnesio
SHAKIRA 3		+7.11	-1.88	2.05	-1.08	0.02

Saldos del Balance Nutritivo de los Lotes (Unidad= Kg/Ha)

Lote	Nitrogeno	Fosforo	Potasio	Calcio	Magnesio
SHAKIRA 3	-22.81	-6.8	-0.53	2.32	0.02

Los Fertilizantes a aplicar en Kg/Lote/semana son:

Lote	Cultivo	No aplicar	No aplicar	No aplicar	No aplicar	Agrost	Costo
Tanque de fertilizantes		100% A	50% A y 50% B	50% A y 50% B	100% B	50% A y 50% B	
SHAKIRA 3	pimenton	0	0	0	0	49	1
Total semana		0	0	0	0	49	1

El Tanque A y el Tanque B se refiere a los tanques donde se van a disolver las soluciones madres de fertilizantes concentrados.

Seleccione tabla a revisar



Figura 26. Cálculos de fertirriego a los 45 en el 3er tratamiento. Burgos, 2020



Estos son los cálculos del fertirriego requerido por los cultivos

Usuario: Sarri Leythoi

El riego a aplicar es:

Lote	Cultivo	Edad (días)	Tiempo Riego (minutos)	Solución Madre (litros)	Volumen por Embudo (cc gotero)	Lamina de Riego (cm)	Volumen de Riego (m <sup>3</sup> )
SHAKIRA 4.	pimenton	15	13	10	338	1	0.1

Los parámetros de humedad de los suelos en los lotes a campo abierto son:

Lote	Cultivo	Prof Raíz (cm)	Prof suelo (cm)	Prof efectiva (cm)	PMP (mm)	Pto riego (mm)	AFA (mm)	CC
SHAKIRA 4.	pimenton	16 cm	30 cm	16 cm	16.1 mm	29.1 mm	43.4 mm	

Los parámetros de humedad de los suelos en los lotes a campo abierto son:

Lote	Cultivo	Prof Raíz (cm)	Prof suelo (cm)	Prof efectiva (cm)	PMP (mm)	Pto riego (mm)	AFA (mm)	CC
SHAKIRA 4.	pimenton	16 cm	30 cm	16 cm	16.1 mm	29.1 mm	43.4 mm	

El balance hídrico del suelo de los lotes a campo abierto es :

Lote	Cultivo	Humedad anterior	Evaporación	kp	kc	Ajuste	Etc	Riego total	Riego Adicional	Precipitación	Infiltración	Escorrentía	Lixiviación	Asc Capilar	Humedad final
SHAKIRA 4.	pimenton	37.4 mm	4 mm	1	0.3	1	1.1	1 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0.7 mm	0 mm	22.1 mm

Los Nutrientes a aplicar en Kg/Ha son:

Lote	Cultivo	Nitrogeno	Fosforo	Potasio	Calcio	Magnesio
SHAKIRA 4.	pimenton	0	0	0	0	0

Los aportes de nutrientes del agua de riego en Kg/Ha son:

Lote	Cultivo	Fuente agua	Potasio	Calcio	Magnesio	***** Comentario *****
SHAKIRA 4.	pimenton	AguaShakir	0.04	0.15	0.09	Exceso magnesio

Las Concentraciones de los Nutrientes a aplicar en ppm son:

Lote	Cultivo	Nitrogeno	Fosforo	Potasio	Calcio	Magnesio	Cond. Elect. dS/cm
SHAKIRA 4.	pimenton	0	0	4	16	9.0	0.2

Variaciones del Balance Nutritivo de los Lotes ( Unidad= Kg/Ha )

Lote	Concepto	Nitrogeno	Fosforo	Potasio	Calcio	Magnesio
SHAKIRA 4.		+15.36	+10.2	+7.54	+0.9	+0.18

SalDOS del Balance Nutritivo de los Lotes ( Unidad= Kg/Ha )

Lote	Nitrogeno	Fosforo	Potasio	Calcio	Magnesio
SHAKIRA 4.	-48.12	-24.35	-51.09	-2.3	-0.78

Los Fertilizantes a aplicar en Kg/Lote/semana son:

Lote	Cultivo	No aplicar	No aplicar	No aplicar	No aplicar	No aplicar	Costo
Tanque de fertilizantes		100% A	50% A y 50% B	50% A y 50% B	100% B	50% A y 50% B	
Total semana		0	0	0	0	0	0

El Tanque A y el Tanque B se refiere a los tanques donde se van a disolver las soluciones madres de fertilizantes concentrados.

Figura 27. Cálculos de fertirriego a los 15 en el 4to tratamiento. Burgos, 2020

Selección tabla a revisar





Estos son los cálculos del fertirriego requerido por los cultivos

Usuario: Sirli Leytton

El riego a aplicar es:

Lote	Cultivo	Edad	Tiempo Riego	Solución Madre	Volumen por Emisor	Lamina de Riego	Volumen de Riego
		(días)	(minutos)	(litros)	(cc/goteo)	(mm)	(m <sup>3</sup> )
SHAKIRA 4	pimenton	30	22	17	590	1.7	0.2

Los parámetros de humedad de los suelos en los lotes a campo abierto son:

Lote	Cultivo	Prof Raiz	Prof suelo	Prof efectiva	PMP	Pto riego	AFA	CC
SHAKIRA 4	pimenton	33 cm	30 cm	30 cm	30 mm	54.1 mm	91 mm	

El balance hídrico del suelo de los lotes a campo abierto es:

Lote	Cultivo	Humedad anterior	Evaporación	l <sub>pe</sub>	Ajuste	E <sub>r</sub>	Riego total	Riego Adicional	Precipitación	Infiltración	Excorrenia	Lixiviación	Ave Capilar	Humedad final
SHAKIRA 4	pimenton	37.4 mm	4 mm	1	0.5	1.2	1.7 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	41.9 mm

Los Nutrientes a aplicar en Kg/Ha son:

Lote	Cultivo	Nitrogeno	Fosforo	Potasio	Calcio	Magnesio
SHAKIRA 4	pimenton	0	0	0	0	0

Los aportes de nutrientes del agua de riego en Kg/Ha son:

Lote	Cultivo	Fuente agua	Potasio	Calcio	Magnesio	**** Comentario ****
SHAKIRA 4	pimenton	AguaShakir	0.07	0.27	0.16	Exceso magnesio

Las Concentraciones de los Nutrientes a aplicar en ppm son:

Lote	Cultivo	Nitrogeno	Fosforo	Potasio	Calcio	Magnesio	Cond. Elect. dS/cm
SHAKIRA 4	pimenton	0	0	4	16	9.6	0.2

Las Concentraciones de los Nutrientes a aplicar en ppm son:

Lote	Cultivo	Nitrogeno	Fosforo	Potasio	Calcio	Magnesio	Cond. Elect. dS/cm
SHAKIRA 4	pimenton	0	0	4	16	9.6	0.2

Variaciones del Balance Nutritivo de los Lotes ( Unidad= Kg/Ha )

Lote	Concepto	Nitrogeno	Fosforo	Potasio	Calcio	Magnesio
SHAKIRA 4		-20.71	-10.2	-15.38	-1.68	-0.25

SalDOS del Balance Nutritivo de los Lotes ( Unidad= Kg/Ha )

Lote	Nitrogeno	Fosforo	Potasio	Calcio	Magnesio
SHAKIRA 4	-53.47	-25.35	-58.93	-3.08	-0.85

Los Fertilizantes a aplicar en Kg/Lote/semana son:

Lote	Cultivo	No aplicar	No aplicar	No aplicar	No aplicar	No aplicar	Costo
Tanque de fertilizantes		100% A	50% A y 50% B	50% A y 50% B	100% B	50% A y 50% B	
Total semana		0	0	0	0	0	0

El Tanque A y el Tanque B se refiere a los tanques donde se van a disolver las soluciones madres de fertilizantes concentrados.

Selecione tabla a revisar:



Figura 28. Cálculos de fertirriego a los 30 en el 4to tratamiento Burgos, 2020



Estos son los cálculos del fertirriego requerido por los cultivos

Usuario: Sirl Leytton

El riego a aplicar es:

Lote	Cultivo	Edad (días)	Tiempo Riego (minutos)	Solución Madre (litros)	Volumen por Emisor (cc/goteo)	Lamina de Riego (mm)	Volumen de Riego (m <sup>3</sup> )
SHAKIRA 4.	pimenton	45	24	18	633	1.8	6.2

Los parámetros de humedad de los suelos en los lotes a campo abierto son:

Lote	Cultivo	Prof Raíz (cm)	Prof suelo (cm)	Prof efectiva (cm)	PMP (mm)	Pto riego (mm)	APA (mm)	CC (mm)
SHAKIRA 4.	pimenton	55 cm	30 cm	30 cm	30 mm	54.4 mm	81 mm	

El balance hídrico del suelo de los lotes a campo abierto es:

Lote	Cultivo	Humedad anterior (mm)	Evaporación (mm)	Isople (mm)	Ajuste (mm)	Etc (mm)	Riego total (mm)	Riego Adicional (mm)	Precipitación (mm)	Infiltración (mm)	Eseccionta (mm)	Lixiviación (mm)	Asc Capilar (mm)	Humedad final (mm)
SHAKIRA 4.	pimenton	37.4 mm	4 mm	1.09	1.34		1.8 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	41.3 mm

Los Nutrientes a aplicar en Kg/Ha son:

Lote	Cultivo	Nitrogeno	Fosforo	Potasio	Calcio	Magnesio
SHAKIRA 4.	pimenton	0	0	0	0	0

Los aportes de nutrientes del agua de riego en Kg/Ha son:

Lote	Cultivo	Fuente agua	Potasio	Calcio	Magnesio	***** Comentario ****
SHAKIRA 4.	pimenton	Agua Shadir	0.67	0.29	0.17	Exceso magnesio

Las Concentraciones de los Nutrientes a aplicar en ppm son:

Lote	Cultivo	Nitrogeno	Fosforo	Potasio	Calcio	Magnesio	Cond. Elect. dS/cm
SHAKIRA 4.	pimenton	0	0	4	16	9.6	0.2

Variaciones del Balance Nutritivo de los Lotes ( Unidad= Kg/Ha )

Lote	Concepto	Nitrogeno	Fosforo	Potasio	Calcio	Magnesio
SHAKIRA 4.		-25	-10.2	-23.52	-3.04	-0.57

Saldo del Balance Nutritivo de los Lotes ( Unidad= Kg/Ha )

Lote	Nitrogeno	Fosforo	Potasio	Calcio	Magnesio
SHAKIRA 4.	-57.76	-25.35	-67.07	-4.44	-1.17

Los Fertilizantes a aplicar en Kg/Lote/semana son:

Lote	Cultivo	No aplicar	No aplicar	No aplicar	No aplicar	No aplicar	Costo
Tanque de fertilizantes		100% A	50% A y 50% B	50% A y 50% B	100% B	50% A y 50% B	
Total semana		0	0	0	0	0	0

El Tanque A y el Tanque B se refiere a los tanques donde se van a disolver las soluciones madres de fertilizantes concentrados.

Seleccione tabla a revisar



Figura 29. Cálculos de fertirriego a los 45 en el 4to tratamiento. Burgos, 2020



### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Altura de planta	16	0,76	0,70	5,49

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	22,14	3	7,38	12,48	0,0005
Tratamiento	22,14	3	7,38	12,48	0,0005
Error	7,10	12	0,59		
Total	29,24	15			

**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,61446**

Error: 0,5914 gl: 12

Tratamiento	Medias	n	E.E.
T3	15,15	4	0,38 A
T2	14,45	4	0,38 A
T1	14,43	4	0,38 A
T4	12,04	4	0,38 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Figura 30. Altura de planta a los 20 días.  
Burgos, 2020.

### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Altura de planta	16	0,93	0,91	2,19

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	141,54	3	47,18	53,90	<0,0001
Tratamiento	141,54	3	47,18	53,90	<0,0001
Error	10,50	12	0,88		
Total	152,05	15			

**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,96415**

Error: 0,8754 gl: 12

Tratamiento	Medias	n	E.E.
T3	45,97	4	0,47 A
T2	43,88	4	0,47 B
T1	43,12	4	0,47 B
T4	37,89	4	0,47 C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Figura 31. Altura de planta a los 40 días.  
Burgos, 2020.

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Altura de planta	16	0,94	0,93	2,10

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	331,04	3	110,35	63,65	<0,0001
Tratamiento	331,04	3	110,35	63,65	<0,0001
Error	20,81	12	1,73		
Total	351,85	15			

**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=2,76423**

Error: 1,7338 gl: 12

Tratamiento	Medias	n	E.E.
T3	67,97	4	0,66 A
T1	63,75	4	0,66 B
T2	63,49	4	0,66 B
T4	55,40	4	0,66 C

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)*

Figura 32. Altura de planta a los 70 días.  
Burgos, 2020

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Numero de frutos por plant..	16	0,37	0,21	30,63

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,21	3	0,40	2,31	0,1280
Tratamiento	1,21	3	0,40	2,31	0,1280
Error	2,09	12	0,17		
Total	3,30	15			

**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,87612**

Error: 0,1742 gl: 12

Tratamiento	Medias	n	E.E.
T3	1,75	4	0,21 A
T1	1,45	4	0,21 A
T2	1,25	4	0,21 A
T4	1,00	4	0,21 A

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)*

Figura 33. Número de frutos por plantas a los 70 días.  
Burgos, 2020.

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Número de frutos por plant..	16	0,68	0,61	15,71

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3,15	3	1,05	8,68	0,0025
Tratamiento	3,15	3	1,05	8,68	0,0025
Error	1,45	12	0,12		
Total	4,60	15			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,72975**

Error: 0,1208 gl: 12

Tratamiento	Medias	n	E.E.
T3	2,85	4	0,17 A
T1	2,35	4	0,17 A B
T2	2,00	4	0,17 B
T4	1,65	4	0,17 B

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)*

Figura 34. Número de frutos por plantas a los 90 días.  
Burgos, 2020.

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Longitud de fruto (cm)	16	0,53	0,42	10,24

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	20,45	3	6,82	4,57	0,0234
Tratamiento	20,45	3	6,82	4,57	0,0234
Error	17,88	12	1,49		
Total	38,33	15			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,56281**

Error: 1,4903 gl: 12

Tratamiento	Medias	n	E.E.
T3	12,81	4	0,61 A
T1	12,50	4	0,61 A B
T2	12,41	4	0,61 A B
T4	9,99	4	0,61 B

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)*

Figura 35 Tamaño del fruto (cm) a los 70 días.  
Burgos, 2020.

### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Longitud de fruto (cm)	16	0,67	0,59	14,12

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	156,26	3	52,09	8,26	0,0030
Tratamiento	156,26	3	52,09	8,26	0,0030
Error	75,65	12	6,30		
Total	231,90	15			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=5,27086

Error: 6,3038 gl: 12

Tratamiento	Medias	n	E.E.
T1	20,53	4	1,26 A
T4	20,37	4	1,26 A
T3	17,44	4	1,26 A B
T2	12,81	4	1,26 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

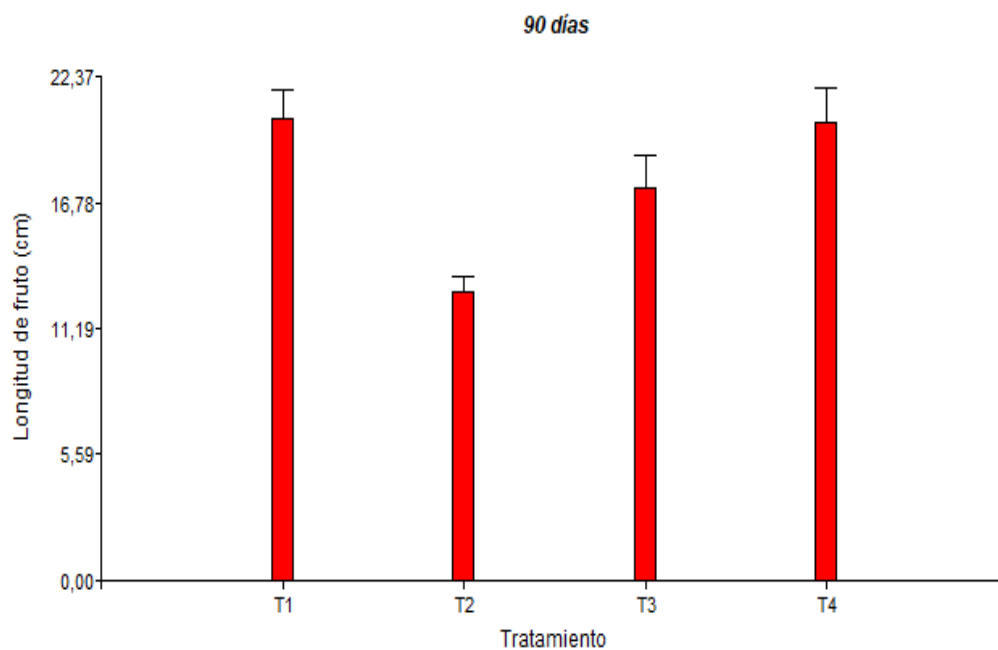


Figura 36. Tamaño del fruto (cm) a los 90 días. Burgos, 2020.

### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Peso del fruto (cm)	16	0,60	0,50	23,80

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2924,04	3	974,68	5,96	0,0100
Tratamiento	2924,04	3	974,68	5,96	0,0100
Error	1963,28	12	163,61		
Total	4887,32	15			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=26,85228

Error: 163,6067 gl: 12

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
T1	62,50	4	6,40	A
T2	62,20	4	6,40	A
T3	59,90	4	6,40	A
T4	30,40	4	6,40	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

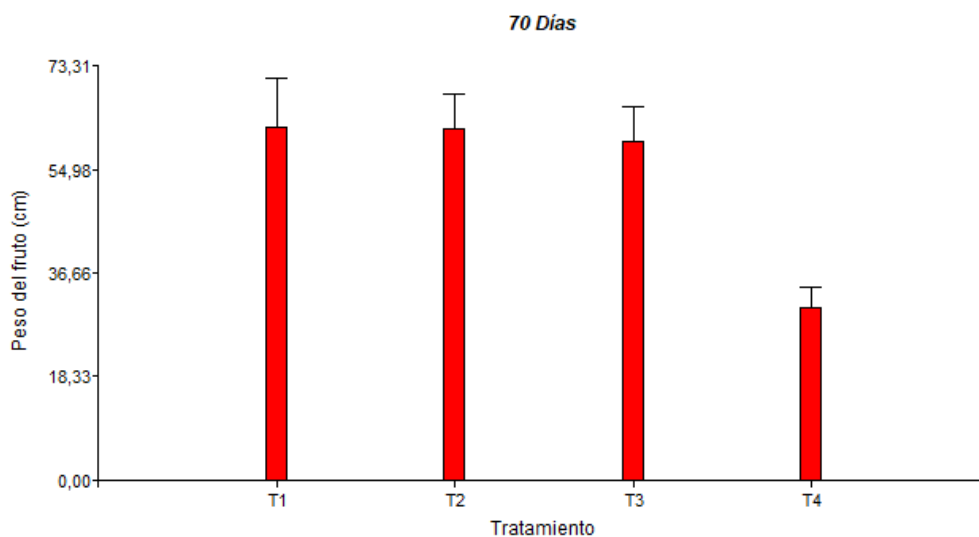


Figura 37. Peso del fruto (gr) a los 70 días. Burgos, 2020.

### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Longitud del fruto (cm)	16	0,89	0,86	9,41

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	4678,74	3	1559,58	31,80	<0,0001
Tratamiento	4678,74	3	1559,58	31,80	<0,0001
Error	588,54	12	49,05		
Total	5267,28	15			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=14,70206

Error: 49,0450 gl: 12

Tratamiento	Medias	n	E.E.
T1	86,10	4	3,50 A
T3	83,70	4	3,50 A
T2	82,95	4	3,50 A
T4	44,85	4	3,50 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

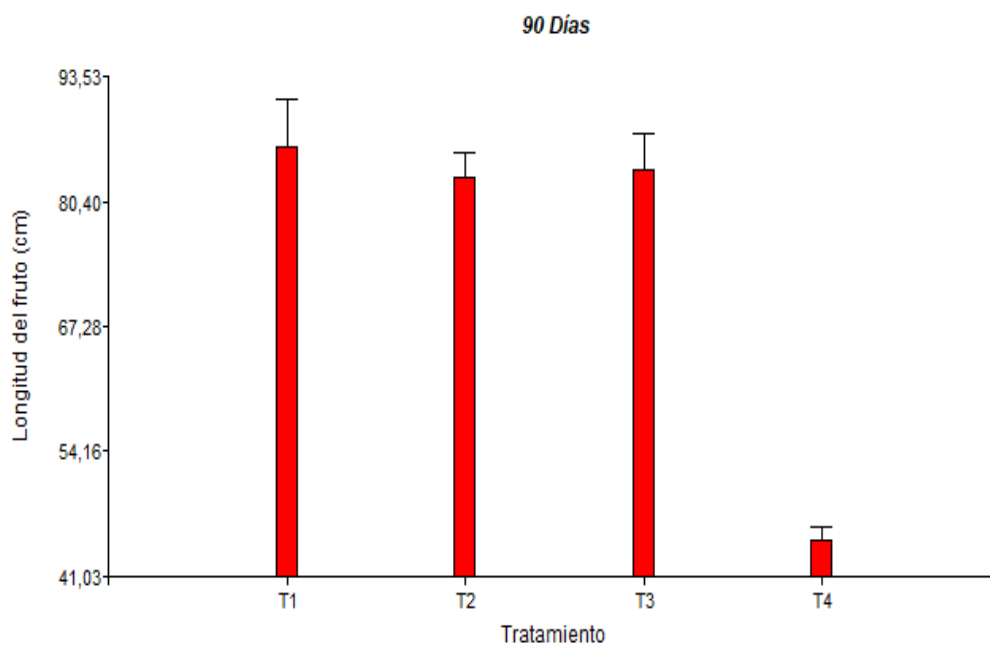


Figura 38. Peso del fruto (gr) a los 90 días.  
Burgos, 2020.

### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Repetición	16	0,51	0,39	28,18

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,05	3	0,02	4,19	0,0304
Tratamiento	0,05	3	0,02	4,19	0,0304
Error	0,04	12	3,7E-03		
Total	0,09	15			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,12791

Error: 0,0037 gl: 12

Tratamiento	Medias	n	E.E.
T1	0,27	4	0,03 A
T2	0,24	4	0,03 A B
T3	0,23	4	0,03 A B
T4	0,13	4	0,03 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

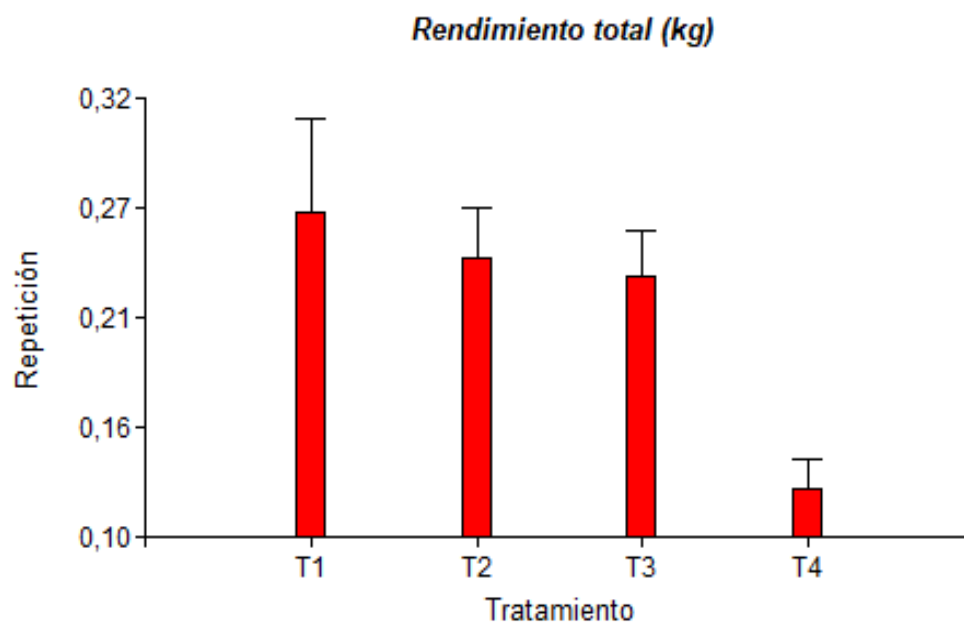


Figura 39. Rendimiento total en la primera cosecha  
Burgos, 2020

### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Rendimiento total	16	0,95	0,94	6,57

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,08	3	0,03	76,78	<0,0001
Tratamiento	0,08	3	0,03	76,78	<0,0001
Error	4,0E-03	12	3,3E-04		
Total	0,08	15			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,03809

Error: 0,0003 gl: 12

Tratamiento	Medias	n	E.E.
T2	0,33	4	0,01 A
T1	0,33	4	0,01 A
T3	0,29	4	0,01 A
T4	0,16	4	0,01 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

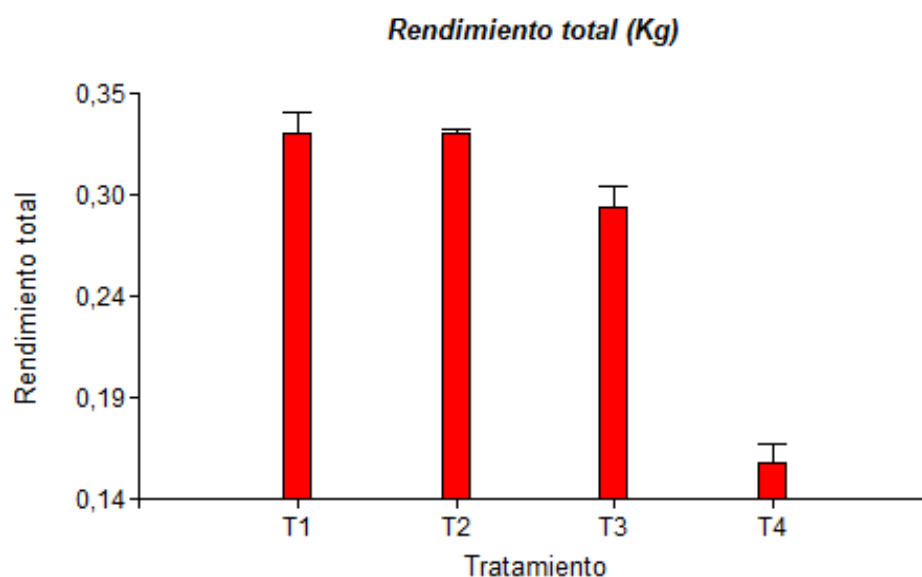


Figura 40. Rendimiento total de la segunda cosecha  
Burgos, 2020



### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Repetición	16	0,85	0,81	12,07

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	166559,17	3	55519,72	22,61	<0,0001
Tratamiento	166559,17	3	55519,72	22,61	<0,0001
Error	29470,01	12	2455,83		
Total	196029,18	15			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=104,03519

Error: 2455,8342 gl: 12

Tratamiento	Medias	n	E.E.
T1	493,75	4	24,78 A
T2	475,00	4	24,78 A
T3	435,40	4	24,78 A
T4	237,50	4	24,78 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Figura 41. Rendimiento total de las dos cosechas.  
Burgos, 2020



Figura 42. Preparación del lixiviado de mosca.  
Burgos, 2020



Figura 43. Larvas de mosca soldado.  
Burgos, 2020



Figura 44. Lixiviado de mosca soldado.  
Burgos, 2020



Figura 45. Bandeja germinadora.  
Burgos,2020



Figura 46. Trasplante de plántulas.  
Burgos, 2020



Figura 47. Preparación del área del trabajo.  
Burgos, 2020



Figura 48. Identificación de los tratamientos.  
Burgos, 2020



Figura 49. Instalación del sistema de riego.  
Burgos, 2020



Figura 50. Preparación de soluciones.  
Burgos, 2020



Figura 51. Control de malezas en el área de estudio.  
Burgos, 2020



Figura 52. Medición de la altura de planta (cm).  
Burgos, 2020



Figura 53. Cultivo de pimiento.  
Burgos, 2020



Figura 54. Medición del fruto (cm)  
Burgos, 2020



Figura 55. Pesando los frutos de las cosechas (g).  
Burgos,2020



Figura 56. Cosecha del cultivo.  
Burgos, 2020



Figura 57. Cultivo de Pimiento.  
Burgos, 2020