



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**SEDE ORELLANA**  
**FACULTAD DE RECURSOS NATURALES**  
**CARRERA AGRONOMÍA**

**EVALUACIÓN DE DOS BIOESTIMULANTES EN EL  
DESARROLLO VEGETATIVO DEL TOMATE VARIEDAD  
PIETRO EN LA PARROQUIA TARACOA-ORELLANA**

**Trabajo de Integración Curricular**

**Tipo:** Trabajo Experimental

Presentado para optar al grado académico de:

**INGENIERA AGRÓNOMA**

**AUTORA:**

**ANGGIE DAYSI FLORES OCHOA**

El Coca - Ecuador

2023



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**SEDE ORELLANA**

**FACULTAD DE RECURSOS NATURALES**

**CARRERA AGRONOMÍA**

**EVALUACIÓN DE DOS BIOESTIMULANTES EN EL  
DESARROLLO VEGETATIVO DEL TOMATE VARIEDAD  
PIETRO EN LA PARROQUIA TARACOA-ORELLANA**

**Trabajo de Integración Curricular**

**Tipo:** Trabajo Experimental

Presentado para optar al grado académico de:

**INGENIERA AGRÓNOMA**

**AUTORA:** ANGGIE DAYSI FLORES OCHOA

**DIRECTOR:** ING. AMANDA ELIZABETH BONILLA BONILLA Mgs.

El Coca - Ecuador

2023

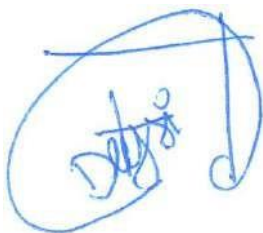
**©2023, Angie Daysi Flores Ochoa**

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, Anggie Daysi Flores Ochoa, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

El Coca, 20 de noviembre de 2023

A handwritten signature in blue ink, enclosed within a large, irregular blue oval. The signature itself is stylized and appears to read 'Anggie Daysi Flores Ochoa'.

---

**Anggie Daysi Flores Ochoa**  
**2200382386**

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS**  
**CARRERA INGENIERÍA AMBIENTAL**

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular, Tipo: Trabajo Experimental, **EVALUACIÓN DE DOS BIOESTIMULANTES EN EL DESARROLLO VEGETATIVO DEL TOMATE VARIEDAD PIETRO EN LA PARROQUIA TARACOA-ORELLANA**, realizado por la señorita: **ANGGIE DAYSI FLORES OCHOA**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal autoriza su presentación.

	<b>FIRMA</b>	<b>FECHA</b>
Ing. Daniel David Espinoza Castillo Mgs <b>PRESIDENTE DEL TRIBUNAL</b>	 _____	2023-11-20
Ing. Amanda Elizabeth Bonilla Bonilla Mgs <b>DIRECTOR DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR</b>	 _____	2023-11-20
Ing. Juan Gabriel Chipantiza Masabanda Mgs <b>ASESOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR</b>	 _____	2023-11-20

## **DEDICATORIA**

Dedico este proyecto principalmente a Dios por haberme dado la vida y por permitirme terminar con éxito mi carrera profesional, asimismo a mis padres Orlando y Janeth, a mis hermanos Orlando y Reny por su apoyo incondicional, amor y esfuerzo han contribuido para culminar exitosamente una meta más propuesta para mi vida personal y profesional.

Anggie.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por permitirme culminar con éxito mis estudios superiores, por protegerme y guiarme todos los días para lograr culminar esta etapa de mi vida con éxito. A mis padres y hermanos que son un pilar fundamental en mi vida. Agradezco a los docentes por transmitir los conocimientos necesarios a lo largo de esta carrera, en especial a la Ing. Amanda Bonilla y al Ing. Gabriel Chipantiza por toda la colaboración brindada, durante la elaboración de este proyecto. A mis compañeros por el mutuo apoyo que nos hemos brindado.

Anggie

## ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	XI
INDICE DE ILUSTRACIONES.....	XII
ÍNDICE DE ANEXOS.....	XIII
RESUMEN.....	XIV
ABSTRACT.....	XV
INTRODUCCIÓN.....	1

### CAPÍTULO I

1. <b>DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA</b> .....	3
1.1. <b>Planteamiento del problema</b> .....	3
1.2. <b>Justificación</b> .....	4
1.3. <b>Objetivos</b> .....	6
1.3.1. <i>Objetivo general</i> .....	6
1.3.2. <i>Objetivos específicos</i> .....	6

### CAPÍTULO II

2. <b>MARCO TEÓRICO</b> .....	7
2.1. <b>Antecedentes de la investigación</b> .....	7
2.2. <b>Origen del cultivo de tomate</b> .....	8
2.3. <b>Taxonomía</b> .....	8
2.4. <b>Botánica y características morfológicas de la planta</b> .....	8
2.4.1. <i>Raíz</i> .....	9
2.4.2. <i>Tallo</i> .....	9
2.4.3. <i>Hojas</i> .....	9
2.4.4. <i>Flores</i> .....	9
2.4.5. <i>Frutos</i> .....	10
2.5. <b>Ciclo fenológico</b> .....	10
2.5.1. <i>Inicial</i> .....	10
2.5.2. <i>Vegetativa</i> .....	10
2.5.3. <i>Floración y cuajado</i> .....	10
2.5.4. <i>Madurez fisiológica y Cosecha</i> .....	11



<b>2.6.</b>	<b>Importancia económica y distribución</b> .....	11
<b>2.7.</b>	<b>Composición nutricional del fruto de tomate</b> .....	12
<b>2.8.</b>	<b>Variedades del tomate riñón</b> .....	12
<b>2.9.</b>	<b>Características del híbrido “Pietro”</b> .....	13
<b>2.10.</b>	<b>Edafoclimáticos</b> .....	13
<b>2.10.1.</b>	<i>Temperatura</i> .....	13
<b>2.10.2.</b>	<i>Humedad</i> .....	14
<b>2.10.3.</b>	<i>Luminosidad</i> .....	14
<b>2.10.4.</b>	<i>Suelo</i> .....	14
<b>2.11.</b>	<b>Requerimiento nutricional del cultivo</b> .....	14
<b>2.11.1.</b>	<i>Funciones de los elementos nutricionales en la planta de tomate.</i> .....	15
<b>2.12.</b>	<b>Labores culturales</b> .....	16
<b>2.12.1.</b>	<i>Control malezas</i> .....	16
<b>2.12.2.</b>	<i>Tutorado</i> .....	17
<b>2.12.3.</b>	<i>Poda</i> .....	17
<b>2.12.4.</b>	<i>Aporque</i> .....	17
<b>2.12.5.</b>	<i>Destallado</i> .....	17
<b>2.12.6.</b>	<i>Deshojado</i> .....	17
<b>2.12.7.</b>	<i>Despunte</i> .....	17
<b>2.12.8.</b>	<i>Cosecha y postcosecha</i> .....	17
<b>2.13.</b>	<b>Plagas y enfermedades del cultivo de Tomate</b> .....	17
<b>2.13.1.</b>	<i>Enfermedades del tomate</i> .....	18
<b>2.13.2.</b>	<i>Plagas en el cultivo de tomate</i> .....	18
2.13.2.1.	<i>Gusano enrollador (Scobipalpula absoluta M.)</i> .....	18
2.13.2.2.	<i>Mosca blanca (Bemisia tabaci)</i> .....	19
<b>2.14.</b>	<b>Manejo fitosanitario del cultivo</b> .....	19
<b>2.15.</b>	<b>Fertilización</b> .....	20
<b>2.16.</b>	<b>Bioestimulantes</b> .....	20
<b>2.16.1.</b>	<i>Clasificación de los bioestimulantes</i> .....	20
2.16.1.1.	<i>Ácidos húmicos</i> .....	21
2.16.1.2.	<i>Aminoácidos</i> .....	21
2.16.1.3.	<i>Extractos de algas marinas</i> .....	21
2.16.1.4.	<i>Quitosano</i> .....	21
2.16.1.5.	<i>Compuestos inorgánicos</i> .....	21
<b>2.17.</b>	<b>Función y efectos sobre las plantas</b> .....	22
<b>2.18.</b>	<b>Beneficios del uso de los bioestimulantes foliares</b> .....	22

<b>2.19.</b>	<b>Características de los Bioestimulantes utilizados</b> .....	23
<b>2.19.1.</b>	<i>Fuerza Verde</i> .....	23
<b>2.19.2.</b>	<i>Fitasio</i> .....	23

### CAPÍTULO III

<b>3.</b>	<b>MARCO METODOLÓGICO</b> .....	24
<b>3.1.</b>	<b>Ubicación del área de estudio</b> .....	24
<b>3.2.</b>	<b>Tipo de investigación</b> .....	24
<b>3.3.</b>	<b>Descripción del experimento</b> .....	25
<b>3.4.</b>	<b>Características del diseño experimental</b> .....	25
<b>3.5.</b>	<b>Manejo específico del experimento</b> .....	26
<b>3.5.1.</b>	<i>Análisis de suelo</i> .....	26
<b>3.5.2.</b>	<i>Preparación del suelo</i> .....	27
<b>3.5.3.</b>	<i>Desinfección de las plántulas</i> .....	27
<b>3.5.4.</b>	<i>Trasplante</i> .....	28
<b>3.5.5.</b>	<i>Densidad de siembra</i> .....	29
<b>3.6.</b>	<b>Aporque</b> .....	29
<b>3.6.1.</b>	<i>Fertilización</i> .....	29
<b>3.6.2.</b>	<i>Control de maleza</i> .....	30
<b>3.6.3.</b>	<i>Control de plagas y enfermedades</i> .....	30
<b>3.6.4.</b>	<i>Tutorado</i> .....	30
<b>3.6.5.</b>	<i>Poda</i> .....	31
<b>3.6.6.</b>	<i>Cosecha de los frutos</i> .....	31
<b>3.7.</b>	<b>Materiales y métodos</b> .....	32
<b>3.7.1.</b>	<i>Métodos</i> .....	32
<b>3.7.2.</b>	<i>Variables respuesta</i> .....	32
<b>3.7.2.1.</b>	<i>Altura de la planta</i> .....	32
<b>3.7.2.2.</b>	<i>Diámetro del tallo</i> .....	33
<b>3.7.2.3.</b>	<i>Numero de flores por racimo</i> .....	33
<b>3.7.2.4.</b>	<i>Numero de frutos por racimo</i> .....	33
<b>3.7.2.5.</b>	<i>Peso del fruto</i> .....	33
<b>3.7.2.6.</b>	<i>Rendimiento total por tratamiento</i> .....	33
<b>3.7.2.7.</b>	<i>Categorías (calibre) del fruto</i> .....	33
<b>3.7.3.</b>	<i>Diseño experimental y análisis estadístico</i> .....	34
<b>3.7.3.1.</b>	<i>Distribución de las unidades experimentales</i> .....	34

3.7.3.2. <i>Análisis estadístico</i> .....	35
--	----

## **CAPÍTULO IV**

<b>4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS</b> .....	36
<b>4.1. Variables</b> .....	36
<b>4.1.1. <i>Altura de la planta a los 15, 30, 45 y 60 días después del trasplante (DDT)</i></b> .....	36
<b>4.1.2. <i>Diámetro del tallo</i></b> .....	37
<b>4.1.3. <i>Número de flores por racimo</i></b> .....	38
<b>4.1.4. <i>Número de frutos por racimo</i></b> .....	39
<b>4.1.5. <i>Peso del fruto kg</i></b> .....	40
<b>4.2. Rendimiento total por tratamiento</b> .....	42
<b>4.3. Clasificación de Categorías (calibre) de fruto</b> .....	43
<b>4.4. Análisis económico</b> .....	44

## **CAPÍTULO V**

<b>5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	46
<b>5.1. Conclusiones</b> .....	46
<b>5.2. Recomendaciones</b> .....	46

## **BIBLIOGRAFIA**

## **ANEXOS**

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 2-1:</b> Clasificación taxonómica del tomate .....	8
<b>Tabla 2-2:</b> Fases fenológicas del cultivo de tomate .....	11
<b>Tabla 2-3:</b> Composición nutricional del fruto de tomate .....	12
<b>Tabla 2-4:</b> Requerimiento nutricional del cultivo de tomate .....	14
<b>Tabla 2-5:</b> Funciones de los elementos nutricionales en la planta de tomate .....	15
<b>Tabla 3-1:</b> Diseño experimental .....	25
<b>Tabla 3-2:</b> Resultados de análisis de suelo .....	26
<b>Tabla 3-3:</b> Fertilización en las plantas de tomate .....	30
<b>Tabla 3-4:</b> Materiales, insumos y herramientas .....	32
<b>Tabla 3-5:</b> Categoría del fruto .....	34
<b>Tabla 3-6:</b> Variables dependientes e independientes .....	35
<b>Tabla 3-7:</b> Tratamientos y dosis .....	35
<b>Tabla 4-1:</b> Prueba de Tukey al 0,05: Altura de planta (cm) por tratamientos .....	36
<b>Tabla 4-2:</b> Prueba de Tukey al 0,05 para la variable diámetro del tallo (cm) entre tratamientos.....	37
<b>Tabla 4-3:</b> Prueba de Tukey al 0,05 para el número de flores por racimo entre tratamientos ....	38
<b>Tabla 4-4:</b> Prueba de Tukey al 0,05 para el número de frutos por racimo entre tratamientos ....	39
<b>Tabla 4-5:</b> Prueba de Tukey al 0,05: Peso del fruto por planta entre tratamientos.....	40
<b>Tabla 4-6:</b> Rendimiento total por tratamiento .....	42
<b>Tabla 4-7:</b> Clasificación de categoría de fruto.....	43
<b>Tabla 4-8:</b> Costos de producción para la variedad Pietro .....	44
<b>Tabla 4-9:</b> Costo/beneficio por tratamiento .....	45

## INDICE DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 3-1:</b> Ubicación geográfica del área experimental en estudio .....	24
<b>Ilustración 3-2:</b> Preparación del terreno.....	27
<b>Ilustración 3-3:</b> Desinfección de las plántulas .....	28
<b>Ilustración 3-4:</b> Trasplante de la plántula de tomate .....	28
<b>Ilustración 3-5:</b> Densidad de siembra .....	29
<b>Ilustración 3-6:</b> Aporque.....	29
<b>Ilustración 3-7:</b> Tutorado de las plantas de tomate .....	31
<b>Ilustración 3-8:</b> Cosecha .....	31
<b>Ilustración 3-9:</b> Diseño experimental y análisis .....	34
<b>Ilustración 3-10:</b> Unidad experimental neta.....	34
<b>Ilustración 4-1:</b> Altura de la planta a los 15, 30, 45 y 60 días DDT .....	36
<b>Ilustración 4-2:</b> Diámetro del tallo a los 15, 30, 45 y 60 días DDT .....	38
<b>Ilustración 4-3:</b> Numero de flores por racimo en los 30, 45 y 60 DDT.....	39
<b>Ilustración 4-4:</b> Número de frutos por tratamiento en los 60, 65 .....	40
<b>Ilustración 4-5:</b> Peso del fruto en los 60, 65 y 70 días DDT .....	41
<b>Ilustración 4-6:</b> Rendimiento en kg por tratamiento .....	42

## **ÍNDICE DE ANEXOS**

**ANEXO A:** LIMPIEZA DEL TERRENO

**ANEXO B:** PROCESO DE TOMA DE MUESTRAS DE SUELO, PARA ANÁLISIS

**ANEXO C:** ELABORACIÓN DE SUSTRATO (ASERRÍN, TIERRA NEGRA)

**ANEXO D:** CONSTRUCCIÓN DE LAS CAMAS

**ANEXO E:** CONSTRUCCIÓN DE SURCOS Y COLACACIÓN DE SUSTRATO

**ANEXO F:** COLOCACIÓN DEL SUSTRATO EN LOS SURCOS

**ANEXO G:** PLANTULAS

**ANEXO H:** COLACANDO LAS PLANTULAS

**ANEXO I:** PLANTULAS EN DESARROLLO

**ANEXO J:** COLOCACIÓN DE CAÑAS Y ALAMBRES PARA TUTURAR

**ANEXO K:** FUMIGACIÓN DE ENRAIZANTE PARA EL CORRECTO DESARROLLO

**ANEXO L:** TUTORADO CON PIOLA TOMATERA

**ANEXO M:** FUMIGACION PARA LAS PLAGAS

**ANEXO N:** BIOESTIMULANTES APLIADOS (FUERZA VERDE Y FITASIO)

**ANEXO O:** FUMIGACIÓN DE LOS 2 BIOESTIMLANTES EN TRES DOSIS

**ANEXO P:** COSECHA DEL FRUTO

**ANEXO Q:** PESAJE DE FRUTOS DE CADA COSECHA

**ANEXO R:** PESAJE DE CADA FRUTO PARA SU CLASIFICACIÓN (I, II, III Y IV)

**ANEXO S:** RESULTADO DE ANALISIS DE SUELO

**ANEXO T:** CLASIFICACIÓN DE CADA FRUTO POR CATEGORIA

## RESUMEN

En la Parroquia Taracoa, Provincia de Orellana existe el desconocimiento de la producción del tomate hortícola variedad Pietro, debido a la escasa asesoría técnica por parte de las instituciones públicas, por lo que el objetivo de esta investigación fue evaluar dos bioestimulantes en el desarrollo vegetativo y productivo del tomate para el establecimiento de recomendaciones del cultivo. La metodología implementada fue de tipo experimental, descriptivo a campo abierto, utilizando un diseño factorial AxB, con seis tratamientos y tres repeticiones cada uno, los datos se tomaron de seis plantas al azar por cada repetición, con un total de veinticinco plantas por tratamiento. En este trabajo las variables que se evaluaron fueron: altura de la planta, diámetro del tallo, número de flores por racimo, número de frutos por planta, peso del fruto y rendimiento total por tratamiento. El tratamiento que dio mejor resultado fue Fuerza Verde con una dosis de 3 cc por litro con respecto a la altura de la planta (189.22 cm), diámetro del tallo (1.55 cm), número de flores por racimo de 6 racimos, número de frutos por racimo de 6 frutos por racimo, el promedio del peso del fruto fue (1.01 kg) y el rendimiento total del tratamiento fue de (141.38 kg). Se concluyó que el mejor tratamiento fue Fuerza verde con una dosis de (3cc/L) que alcanzó mayor rendimiento y mayores ganancias, siendo una alternativa técnica y económicamente rentable para el agricultor.

**Palabras clave:** <BIOESTIMULANTES>, <TOMATE PIETRO>, <FUERZA VERDE>, <FITASIO>, <TARACOA (PARROQUIA)>, <CARACTERISTICAS AGRONOMICAS>, <PRODUCTIVIDAD>.

*Cristian Tenelanda S*

Ing. Cristian Sebastián Tenelanda S.  
0604686709



0065-DBRA-UPT-2024

## ABSTRACT

In Taracoa Parish, Orellana Province, there is a knowledge lack about production on horticultural tomato variety Pietro, due scarce technical advice from public institutions, so the objective this research was to evaluate two bio stimulants in vegetative and productive development on tomato to establishment recommendations to the crop. The methodology implemented was experimental, descriptive and open field, using an AxB factorial design, with six treatments three replications each one, data were taken from six plants at random each replication, total twenty-five plants per treatment. The variables evaluated in this work were: plant height, stem diameter, number of flowers per cluster, number of fruits per plant, fruit weight and total yield per treatment. The treatment gave the best result was with a dose Green Force 3 cc per liter with respect to plant height (189.22 cm), stem diameter (1.55 cm), number of flowers per bunch to 6 bunches, number of fruits per bunch of 6 fruits per bunch, average fruit weight was (1.01 kg) total yield treatment was (141.38 kg). It was concluded the best treatment was Green Force with a dose (3cc/L) which achieved higher yields and higher profits, being a technically and economically profitable alternative for farmer.

**Keywords:** < BIOSTIMULANTS >, < TOMATO PIETRO >, < GREEN STRENGTH >, < PHYTASIMUM >, < TARACOA (PARISH) >, < AGRONOMIC CHARACTERISTICS >, < PRODUCTIVITY >.

Translated by:

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Nancy Barreno Silva', with a large, stylized flourish at the end.

Lcda. Nancy de las Mercedes Barreno Silva. Mgs.



## INTRODUCCIÓN

El tomate riñón (*Solanum lycopersicum* L.), a nivel mundial ha experimentado un aumento significativo en los últimos años, según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) en 2020 la producción de tomate tanto para consumo en fresco e industrializado alcanzó aproximadamente 186.821 millones de toneladas (Pazmiño, 2020, p.12). Hoy en día, se lo considera como uno de los cultivos hortícolas más importantes del mundo y la variedad Pietro ha ganado notoriedad en diferentes países gracias a su alta productividad y calidad de frutos. Aunque no hay datos específicos sobre la producción de tomate Pietro, se sabe que esta variedad es muy popular en países como Italia, España y México, donde se cultivan en grandes cantidades para su consumo interno y exportación (Meza et al., 2013, p.10).

En nuestro país para el 2022, el área de siembra del cultivo de tomate es de 1.886 hectáreas a nivel nacional. Así mismo, y considerando en las estimaciones del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), las estimaciones de la producción para el Ecuador son de 52.229 toneladas, con un rendimiento de 28.87 t/ha a nivel nacional (INEC-ESPAC, 2020, parr.4). El consumo de esta hortaliza por persona es de 5 kg de tomate riñón anualmente, sin embargo, se dice que este valor aumentará por la tendencia de la población de implementar una alimentación más sana (Vega, 2022, p.19).

Los bioestimulantes son nutrientes que trabajan en la estimulación de las plantas, también tienen componentes que elevan la morfología de los vegetales. Por tal razón, se trata de que los agricultores adquieran un mayor interés en el manejo de estas sustancias en sus cultivos de ciclo corto. Debido a que tienen la capacidad de intervenir en el estrés en las etapas del desarrollo del cultivo, mejorando las semillas para su germinación, aumentando el crecimiento de las plántulas y mejorando sus características morfológicas (Chonillo, 2021, p.59).

El uso de bioestimulantes en la agricultura está ganando cada vez más relevancia desde una perspectiva agronómica, porque intervienen como agentes estimuladores o reguladores del crecimiento de las plantas, lo que resulta beneficioso para los agricultores desde lo económico, ya que se promueve el aumento de las producciones en los cultivos. Estos reguladores de crecimiento son aplicados en cantidades pequeñas tienen la capacidad de aumentar, inhibir o modificar otros procesos fisiológicos de las plantas como la iniciación de la germinación de semillas, el desarrollo vegetal, la acumulación de materia seca, la inducción floral, el llenado y maduración del fruto, entre otros. En conjunto, estos facilitan a mejorar y estandarizar las producciones de las cosechas (Agudelo & Puerta, 2019, p.7; Malgarejo, 2010, p.40).

En este trabajo de investigación se quiere evaluar el efecto de dos bioestimulantes comerciales (Fuerza verde y Fitasio) sobre el desarrollo vegetativo del tomate variedad Pietro para determinar la variación cualitativa y cuantitativa de la cosecha. Los precios bajos de los bioestimulantes utilizados son beneficiosos para los agricultores ya que se logrará mayores ganancias y se garantizará la seguridad alimentaria. Esta investigación permitirá evidenciar que la aplicación foliar de bioestimulantes puede ser una herramienta que permite manejar el cultivo de tomate de una forma eficiente, siendo una opción técnica y económicamente factible para los agricultores, permitiendo alcanzar rendimientos elevados en cada cosecha. Esto se traduce en mayores ingresos y, por consiguiente, en una mejora en la calidad de vida de los agricultores que se dedican a esta área de producción.

## CAPÍTULO I

### 1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

#### 1.1. Planteamiento del problema

Esta investigación tiene como finalidad evaluar el efecto de dos bioestimulantes en el desarrollo vegetativo y productivo del tomate variedad Pietro, mediante la identificación del bioestimulante más efectivo en el cultivo de tomate a través de su aplicación foliar para conocer la dosis más adecuada, determinar las características agronómicas al desarrollo vegetativo con la influencia de dos bioestimulantes para establecer las diferencias de los tratamientos en estudio.

Establecer los costos de producción del tomate variedad Pietro, para determinar su rentabilidad. Por lo que en este trabajo se estableció la pregunta de investigación ¿Qué efecto tendrá la aplicación de dos bioestimulantes en la fisiología y rendimiento del cultivo de tomate?

En la parroquia Taracoa el uso actual del suelo son pastizales en su mayor parte con 1630 ha, aproximadamente que representa el 15.56% del área parroquial, en la actividad agrícola, se encuentran cultivos de: cacao, café, maíz, arroz, plátano, yuca y pequeños frutales, cultivado por los agricultores que pertenecen a la parroquia, en una extensión aproximada de 840 ha de cultivos, que representa 2.04% del área total parroquial. También se ha identificado que existen zonas con uso de suelo adecuado para las diversas prácticas y conocimientos ancestrales en producción sostenible como el sistema de chacras, donde se implementa el cultivo de hortalizas en pequeñas áreas (PDOT TARACOA, 2019, p.92).

El problema principal de esta investigación es el desconocimiento de la producción del tomate hortícola variedad Pietro en la Parroquia Taracoa , debido a que existe falta de asesoría técnica por parte de las instituciones públicas, por lo tanto se realiza una agricultura de subsistencia con otro tipo de rubros productivos, como lo es el maíz, el plátano, a su vez las condiciones ambientales son seberas en cuanto a la precipitación promedio anual de 2500 mm, con una temperatura promedio de 26 C, humedad relativa promedio de 90% que a su vez genera que existan una mayor incidencia de plagas y enfermedades, una baja rentabilidad de los cultivos y bajo rendimiento.

En la parroquia Taracoa existen los recursos necesarios para llevar a cabo el trabajo experimental con en la implementación de bioestimulantes en cultivos de ciclo corto, a su vez se cuenta con los

materiales necesarios para evaluar las diferentes variables en estudio, así mismo la disponibilidad de los insumos agrícolas como los bioestimulantes en estudio ya que son asequible en los agro servicios del cantón Orellana.

Existe la necesidad de proporcionar información sobre los manejos agronómicos de cultivos de ciclo corto debido a que existe desconocimiento por parte de los agricultores de la parroquia Taracoa, a su vez implementar el uso de bioestimulantes que serán una herramienta que les permitirá manejar sus cultivos de ciclo corto de una forma eficiente, siendo una alternativa técnica y económicamente viable al alcance de los agricultores ya que les permitirá tener una alta producción por cosecha, lo que resultaría mayores ingresos, mejor calidad de vida tanto al productor como al consumidor.

## **1.2. Justificación**

Esta investigación se llevará a cabo en la Parroquia Taracoa con el objetivo de evaluar el efecto de los bioestimulantes en el cultivo de tomate riñón para mejorar la producción agrícola de la zona. El enfoque principal de la investigación es el uso de bioestimulantes, con el propósito de comprender su utilidad, rendimiento y producción del tomate para los agricultores.

Los agricultores de la zona tienen limitaciones en el aprovechamiento de sus cultivos debido a la falta de asesorías técnicas productivas de manejo sustentable. Los cultivos principales de la zona son la yuca, el plátano, el maíz, el cacao y el café, los cuales se destinan principalmente al consumo familiar o a la venta local. Lo que se pretende al llevar a cabo esta investigación es mejorar la productividad y rentabilidad de los cultivos agrícolas en la parroquia Taracoa, y promover prácticas de manejo sustentable y uso de bioestimulantes, buscando soluciones para mejorar la producción agrícola y promover prácticas sostenibles en la región. El Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAGAP), indica que las principales provincias del Ecuador, productoras de tomate son; Chimborazo, Imbabura, Pichincha, Guayas y Otras; con una tasa de productividad que da desde los 33.51 t/ha, hasta las 24.08 ton/ha.

El híbrido Pietro es un tomate que se caracteriza por ser ligeramente redondo de excelente firmeza para campo abierto e invernaderos, se caracteriza por tener buen drenaje en condiciones cálidas y frías, adaptándose a un clima templado, ubicadas entre 1000 y 2000 msnm. Además, este se adapta bien a climas cálidos y húmedos, con temperaturas vespertinas que oscilan entre 21 y 32°C y temperaturas nocturnas entre 15 y 21°C. Requiriendo un suelo fértil y bien drenado, un riego constante y el control de plagas y enfermedades.

Los productores de tomate utilizan dosis elevadas de productos químicos que pueden dañar el medio ambiente y la salud de las personas. Se están desarrollando nuevas formas de cultivar tomates para que sean más seguras y se adapten a diferentes sitios y climas, por lo que se pretende evaluar el uso de los bioestimulantes en las plantas de tomate.

Los bioestimulantes son sustancias que favorecen el crecimiento y desarrollo de las plantas, mejorando su metabolismo y creando plantas más resistentes a condiciones adversas, como sequías o ataques de plagas. Estos están compuestos a base de hormonas vegetales, extractos de algas marinas, aminoácidos, enzimas, vitaminas, ácidos húmicos, entre otros. Algunos de los bioestimulantes más utilizados en la agricultura incluyen el ácido jasmónico y sus derivados, denominados jasmonatos, que han demostrado incrementar rendimientos en diversos cultivos, estimular la formación de tubérculos en papa, maduración de frutos en tomates y manzanas, y activar mecanismos de defensa de las plantas.

En la horticultura actual, se busca obtener mayores rendimientos, enfrentar situaciones de estrés en condiciones adversas del medio ambiente y suelo, favorecer el crecimiento y desarrollo vegetal, una gran calidad del producto final. Además, estos productos pueden aumentar la uniformidad en el tamaño de los frutos, incrementar la cantidad de antioxidantes y mejorar la vida útil y capacidad de almacenamiento de las hortalizas. En el caso del cultivo del tomate, los bioestimulantes han demostrado tener efectos positivos en la floración, cuajado y producción de frutos. Por lo tanto, es una herramienta valiosa para los agricultores que buscan enfrentar los desafíos de la agricultura general en las próximas décadas. La creciente demanda de alimentos hace necesario incrementar el rendimiento de los cultivos, y los bioestimulantes agrícolas pueden ser una solución efectiva y sostenible para lograrlo.

Los bioestimulantes (Fuerza Verde y Fitasio) son productos actualmente comercializados en el Ecuador, sin embargo, no han sido evaluados en sistemas de producción de tomate en la parroquia Taracoa. Esta evaluación bajo circunstancias locales y cultivos específicos es necesaria para determinar la eficacia y conveniencia de uso de nuevos productos agropecuarios.

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo general**

Evaluar dos bioestimulantes en el desarrollo vegetativo y productivo del tomate variedad Pietro para el establecimiento de recomendaciones del cultivo en la Parroquia Taracoa, Provincia de Orellana.

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Identificar el bioestimulante más efectivo en el cultivo de tomate a través de su aplicación foliar para conocer la dosis más adecuada.
- Determinar las características agronómicas al desarrollo vegetativo con la influencia de dos bioestimulantes para establecer las diferencias de los tratamientos en estudio.
- Establecer los costos de producción del tomate variedad Pietro, para determinar su rentabilidad.

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes de la investigación

La presente investigación que se llevó a cabo en la Escuela Superior Politécnica De Chimborazo Sede Orellana pretende evaluar el efecto de dos bioestimulantes comerciales (Fuerza verde y Fitasio), sobre el desarrollo vegetativo del tomate variedad Pietro para determinar el incremento cualitativo y cuantitativo de la cosecha en la parroquia Taracoa-Orellana. Asimismo, se evidenciará un mayor rendimiento en el cultivo, debido a sus precios bajos el agricultor alcanzará mayores ganancias y se garantizará la seguridad alimentaria.

Una investigación realizada por Vega (2022, p.27), con “Evaluación de dos bioestimulantes en el desarrollo vegetativo de tomate riñón (*Lycopersicon esculentum*) en la parroquia Eloy Alfaro, Cantón Latacunga” determinó que la mejor dosis para Elixir fue de 1,0 cc por litro (D2) dando mejores resultados en las variables: longitud de raíz y altura de la planta, mientras que para Isabion la dosis fue de 1,5 cc por litro (D3) en relación a las variables de volumen de raíz y diámetro del tallo. Sin embargo, ninguno de los dos productos influyó en el número de hojas y días a la aparición de la inflorescencia, por considerar que esto depende de muchos factores como condiciones ambientales, características genéticas de la variedad, por consiguiente, se manifiesta que el uso de bioestimulantes causa efectos positivos

La óptima cantidad de Elixir resultó ser 1 cc por litro (Dosis 2), lo que condujo a mejoras significativas en la longitud de las raíces y la altura de las plantas. Por otro lado, para Isabion, la dosis efectiva fue de 1.5 cc por litro (Dosis 3), y esto tuvo un impacto positivo en el volumen de las raíces y el diámetro del tallo. Sin embargo, es importante destacar que ninguno de estos productos tuvo un efecto significativo en el número de hojas ni en el tiempo que tomó la aparición de la inflorescencia. Esto se debe a que estos factores están influenciados por una serie de variables ambientales y genéticas específicas de la variedad de tomate. En resumen, el uso de bioestimulantes demostró claramente efectos benéficos en cuanto a la vigorosidad y desarrollo vegetativo del tomate riñón.

Rojas (2023, p.11), Quien en su estudio sobre el efecto de la aplicación de bioestimulantes en el rendimiento del cultivo de *Solanum lycopersicum* L, “tomate” bajo condiciones de Pativilca, demostró que los comparativos de las medias de los tratamientos en rendimiento en t/ha de frutos

de tomate, existen diferencias entre sí, mostrando al T2 extracto de algas marinas a una dosis de 430 g/Ha, con una media de 37.23 t/ha. En rendimiento de frutos, similar estadísticamente diferencia en el tratamiento T1 Aminoácidos a una dosis de 400 ml/Ha, con media de 33.03 t/ha. En rendimiento, de igual diferencia estadísticamente en el tratamiento T3 con ácido fúlvico 358 g/Ha, con un rendimiento de 28.38 t/ha.

## 2.2. Origen del cultivo de tomate

El tomate (*Solanum lycopersicum*) es una planta dicotiledónea de la familia de las solanáceas, Nativo de América del Sur, es originario de la región andina que ahora comparten con Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia y Chile. Se considera hoy en día la hortaliza con más extensión de siembra en el mundo, tanto por su valor nutricional como en cantidad de divisas a la economía agrícola mundial (Pazmiño 2020, p.12).

## 2.3. Taxonomía

Según CONABIO (2022) citado por Pazmiño (2020, pp.15-16), menciona que la clasificación taxonómica del cultivo de tomate (*Solanum lycopersicum*) se da a conocer en la tabla 1.

**Tabla 2-1:** Clasificación taxonómica del tomate

<b>Reino</b>	<b>Plantae</b>
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Solanales
Familia	Solanaceae
Genero	Solanum
Especie	Lycopersicon esculentum

**Fuente:** Pazmiño, S, 2020

**Realizado por:** Flores A., 2023.

## 2.4. Botánica y características morfológicas de la planta

El tomate es una planta perenne de tipo arbustiva que se cultiva anualmente para poder consumir sus frutos, puede desarrollarse de forma rastrera, semi-erecta o erecta, que dependiendo de sus cultivares pueden mostrar hábitos de crecimiento desde los 50 centímetros llegando hasta los 2



metros de altura (Pazmiño, 2020, pp.15-16). A continuación, se describen algunas de las características más destacadas del tomate:

#### **2.4.1. Raíz**

El tomate se caracteriza por tener una raíz pivotante, también conocida como raíz axonomorfa, que puede crecer desde 1.20 metros hasta 3 metros de profundidad en condiciones adecuadas del suelo. Esta raíz desciende verticalmente y es esencial para brindar soporte estructural a la planta y para absorber los nutrientes y agua del suelo. Asimismo, el tomate cuenta con pelos absorbentes que desempeñan la función de suministrar los nutrientes necesarios desde el suelo hasta la planta (Vega, 2022, p.20).

#### **2.4.2. Tallo**

El tallo es cilíndrico, erecto y puede volverse leñoso a medida que la planta madura. Presenta ramificaciones a lo largo del tallo principal, y en algunos casos se utilizan técnicas de poda para controlar su crecimiento y favorecer la formación de frutos y es el encargado de brindar soporte y equilibrio a la planta (Troiani et al., 2017, p.13).

#### **2.4.3. Hojas**

Las hojas son de color verde, tienen una forma lanceolada u ovalada, y son alternas en disposición a lo largo del tallo. Son de color verde intenso y suelen tener bordes ligeramente dentados. Las hojas jóvenes pueden tener una textura más peluda, mientras que las hojas maduras son más suaves (Vega, 2022, p.20).

#### **2.4.4. Flores**

Son pequeñas y de color amarillo. Se agrupan en racimos terminales y se componen de cinco pétalos fusionados en forma de estrella. Son flores hermafroditas, lo que significa que poseen órganos reproductivos masculinos (estambres) y femeninos (pistilo) en la misma flor, permitiendo la auto polinización (Troiani et al., 2017, pp.113-154).

### **2.4.5. Frutos**

Los frutos del tomate son bayas carnosas y jugosas, de diversos tamaños, formas y colores, dependiendo de la variedad. Pueden ser redondos, ovales, alargados o en forma de pera. Los colores más comunes son el rojo, el amarillo y el naranja, aunque también existen variedades de colores más exóticos. Los frutos maduros contienen cavidades internas donde se encuentran las semillas (Vega, 2022, p.21).

## **2.5. Ciclo fenológico**

La planta de tomate durante su ciclo de vida atraviesa cuatro fases principales en el ciclo del tomate, las mismas que se presentan a continuación:

### **2.5.1. Inicial**

La fase inicial del ciclo del tomate se inicia con la germinación de la semilla, un proceso que normalmente lleva de 20 a 25 días. Durante esta etapa, se observa un rápido incremento en la cantidad de materia verde, ya que la planta invierte su energía en la síntesis de nuevos tejidos de absorción y en llevar a cabo la fotosíntesis (Torrez, 2014, p.20).

### **2.5.2. Vegetativa**





Como menciona Pazmiño (2020, p.18-19) en esta siguiente fase de su ciclo, la planta dirige todos sus nutrientes y energía hacia el desarrollo de hojas verdaderas, un sistema radicular robusto y el crecimiento de un tallo vigoroso. Al igual que en la etapa anterior, la temperatura y la radiación solar adecuada permiten que la plántula sea más eficiente y continúe produciendo hojas y brotes foliares en intervalos de 2 a 5 días. Dado las exigencias de la planta en esta etapa, es crucial proporcionar al tomate un mínimo de 6 horas de luz natural, preferiblemente.

### **2.5.3. Floración y cuajado**

La floración está estrechamente influenciada por la variedad de la planta y las condiciones ambientales y del suelo proporcionadas. Por lo general, la floración y polinización comienzan entre 20 y 40 días después del trasplante, cuando la planta ha desarrollado entre 6 y 11 hojas antes de emitir la primera inflorescencia. A lo largo de todo el ciclo, la planta continuará emitiendo nuevas inflorescencias aproximadamente cada 2 semanas (Tjalling, 2007, p.24).

## 2.5.4. Madurez fisiológica y Cosecha

**Tabla 2-2:** Fases fenológicas del cultivo de tomate.

Fase inicial	Fase vegetativa	Fase de floración	Fase de maduración y cosecha
			

Realizado por: Flores A., 2023.

## 2.6. Importancia económica y distribución

En el Ecuador el tomate riñón es una de las hortalizas más producidas bajo invernadero por ser de consumo masivo, su popularidad aumenta debido a la alta producción y rentabilidad, de gran importancia económica y muy apetecible por sus beneficios, potencial alimenticio y cabe recalcar que es un excelente antioxidante. El cultivo es muy susceptible por ello se ha trabajado en mejoramientos genéticos con el fin de presentar mayor rendimiento y adaptabilidad a diferentes condiciones climáticas, que presente mayor resistencia a plagas y enfermedades logrando así plantas vigorosas, furtos de calidad y mejor rentabilidad para el agricultor (Aguilar, 2021, p.18).

En la actualidad este cultivo ha incrementado en gran medida, principalmente en la zona norte del país donde se cultiva semillas híbridas lo cual permite aumentar el rendimiento y producción, dejando a un lado otras variedades tradicionales (Gamboa & Quezada, 2021, p.19).

Para el año 2008 en la provincia de Orellana se presentó una superficie de cosecha de 6 hectáreas con una producción de 86 toneladas dando un rendimiento de 14333 kg/ha (Vela, 2010, pp.73-103).

La producción mundial del cultivo de tomate es de aproximadamente 3.9 millones de hectáreas, obteniendo un rendimiento de 141 millones de toneladas. Siendo así China el mayor productor de tomate cubriendo aproximadamente 1/3, seguido de Estados Unidos, Turquía e India (Aguilar, 2021, pp.18-23).

## 2.7. Composición nutricional del fruto de tomate

La planta de tomate durante su ciclo de vida atraviesa cuatro fases principales en el ciclo del tomate, las mismas que se presentan a continuación:

En la tabla 2-3, se puede evidenciar la composición nutricional del tomate por 100 gramos de tomate fresco.

**Tabla 2-3:** Composición nutricional del fruto de tomate

Elementos	Cantidad
Agua	93.5%
Proteína	0.9 g
Grasa	0.1 g
Calorías	23 g
Carbohidratos	3.3 g
Fibra	0.8 g
Fosforo	19 mg
Calcio	7 mg
Hierro	0.7 mg
Vitamina A	1.100 U.I.
Vitamina B1	0.05 mg
Vitamina B2	0.02 mg
Vitamina C	20 mg
Niacina	0.6 mg
Tiamina	0.05 mg
Acido ascórbico	20 mg

Fuente: Ortiz, 2016; Vela, 2010

Realizado por: Flores A., 2023

## 2.8. Variedades del tomate riñón

A lo largo de la historia se han registrado unos 10.000 tipos diferentes de tomates, aunque no todos se cultivan en la actualidad. Con tantas variedades, es fácil entender por qué es necesario clasificar los tomates según diferentes criterios, ya que esto puede ayudarnos a clasificar y controlar la tipología. Por ello existen 5 clasificaciones grandes de las variedades de tomates existentes: *Vulgare*, *Cerasiforme*, *Pyriforme*, *Validum*, *Grandiflorum*, entre los cuales existen

cuatro tipos de clasificación por su calidad y criterios comerciales: Redondos lisos, Asurcados, Oblongos, Cereza. Por el color del fruto que pueden ser rojos, amarillos, rosados, etc.

A lo largo de los años se han desarrollado técnicas de adquisición y uso de híbridos, es decir, tomates obtenidos del cruce de dos variedades diferentes, como; Tomate Raf, tomate, Cherry, tomate pera, tomate canario, tomate bod, tomate carolino, que les otorgan múltiples ventajas, como un alto vigor de planta, mayor rendimiento, maduración temprana y mejor calidad de fruto. Gracias a las mejoras genéticas, las personas han obtenido tomates llamados “larga vida”. Se caracterizan por una vida útil más larga después de la cosecha, un almacenamiento más largo en condiciones adecuadas de sabor, consistencia para la venta al público (Interempresas Media, 2022, párrs.1-8).

## **2.9. Características del híbrido “Pietro”**

Es una planta vigorosa de crecimiento indeterminado, compacta de entrenudos cortos, racimos uniformes de 5 a 7 frutos, mantiene calibre grueso hasta los racimos superiores, frutos grandes, firmes y semiredondos tienen un peso aproximado de entre 230 a 250 gramos, de color rojo intenso, excelente postcosecha y frutos de tamaño homogéneo. En cuanto a las condiciones edafoclimáticas el híbrido “Pietro” pueden crecer en una diversidad de condiciones climáticas y de suelo, los tomates crecen mejor en climas secos con temperaturas moderadas. Así, su rusticidad asociada a nuevas variedades le permite crecer en condiciones adversas. También en todo el mundo, la especie se adapta mejor a áreas con climas templados y ambientes protegidos en altitudes entre 1000 y 2000 metros. En consecuencia, ahora se dispone de hortalizas adaptadas a una gama más amplia de altitudes (Gamboa & Quezada, 2021, p.24; Agroactivo, 2021, párrs.3-4).

## **2.10. Edafoclimáticos**

### **2.10.1. Temperatura**

Según Yara (2019, pp.7-8), el cultivo de tomate puede prosperar en diversas condiciones climáticas. La temperatura ideal para su desarrollo oscila entre los 21° y 27° C, mientras que para la formación de frutos durante el día se sitúa entre los 23° y 26° C, y durante la noche, entre los 14° y 17° C.

### 2.10.2. Humedad

La humedad relativa ideal para el desarrollo del cultivo de tomate debe estar entre un 65% y 75% para su óptimo crecimiento y fertilidad (Vega, 2022, p.22).

### 2.10.3. Luminosidad

Según Arteaga (2022, pp.12-21) la luz desempeña un papel crucial en todas las etapas fisiológicas del cultivo. Cuando hay una falta de iluminación, se producen consecuencias negativas en la formación de flores y el crecimiento de las plantas. Por lo tanto, es vital que exista una interacción adecuada entre la luz y la temperatura. Para establecer un cultivo de tomate riñón, es imprescindible ubicar la siembra en un lugar con una buena cantidad de luz, ya que, de lo contrario, la producción del cultivo sufrirá una disminución considerable.

### 2.10.4. Suelo

El suelo satisface las cuatro necesidades fundamentales de las plantas: agua, nutrientes, oxígeno y soporte. Los suelos adecuados para el cultivo de tomates son aquellos con una fertilidad media-alta, profundidad y buen drenaje. Pueden ser de textura franco-arenosa, arcillo-arenosa u orgánica. El pH del suelo debe estar en un rango de 5.9 a 6.5 para asegurar la máxima eficiencia en la absorción de los fertilizantes aplicados (Chemonics, 2008, p.2).

## 2.11. Requerimiento nutricional del cultivo

El tomate requiere de al menos 16 nutrientes esenciales para su apropiado desarrollo de la planta y pueda brindar óptimos rendimientos al agricultor. Sin embargo, esto dependerá del tipo de variedad de tomate a sembrar y el manejo agronómico que se realice, en forma general se presentan en la siguiente tabla los principales requerimientos nutricionales del cultivo.

**Tabla 2-4:** Requerimiento nutricional del cultivo de tomate

Macronutrientes esenciales	Nitrógeno (N)	300-400 kg/ha
	Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	200-300 kg/ha
	Potasio (K)	300- 400 kg/ha
Micronutrientes secundarios	Calcio (CaO)	100-150 kg/ha
	Magnesio (Mg)	80- 120 kg/ha
	Azufre (S)	100-150 kg/ha

Micronutrientes esenciales	Boro (B)	3-5 kg/ha
	Zinc (Zn)	3-5 kg/ha

Fuente: Torrez V., 2014, p.24

Realizado por: Flores A., 2023

### 2.11.1. Funciones de los elementos nutricionales en la planta de tomate.

**Tabla 2-5:** Funciones de los elementos nutricionales en la planta de tomate

Elemento	Función	Deficiencia
Nitrógeno (Factor de crecimiento)	Es aquel que da el color verde a las plantas, participando en la fotosíntesis	Poco desarrollo vegetativo y clorosis del follaje, tallos raquíuticos, hojas pequeñas, como resultado se da la producción de frutos de menor tamaño.
Fosforo (Factor de precocidad)	Contribuye al desarrollo de un sistema radicular potente, favoreciendo el grosos y consistencia del tallo y es indispensable para lograr una buena floración.	Origina retrasos importantes en la recolección del fruto, afectando en la floración y engorde de los frutos.
Potasio (Factor de calidad y producción)	Actúa como regulador de la presión osmótica celular (mantienen un estado adecuado de hidratación bajo condiciones de stress como salinidad o escasez de agua). Se encuentra en la síntesis de la proteína, los procesos fotosintéticos y el transporte de azúcares de las hojas a los frutos. El potasio está involucrado en procesos de maduración de la fruta tal como la síntesis del pigmento licopeno.	Disminuye la turgencia, las hojas viejas presentan clorosis, los márgenes y puntas de las hojas pueden mostrar quemaduras y enrollamiento foliar.

<p>Calcio (Factor de consistencia de la pared celular y tejidos)</p>	<p>Es requerido en relativamente grandes cantidades por las células en crecimiento y en el ápice de los frutos jóvenes. Es el responsable de la firmeza de los frutos.</p>	<p>La deficiencia de calcio es ya sea por un bajo nivel de calcio o una alta concentración de sales (aluminio, potasio, magnesio o sodio). Se reduce el vigor en las plantas, los bordes de las hojas jóvenes se negrosany se curvan en forma de cuchara, no obstante, el síntoma más característico es la pudrición apical del fruto.</p>
<p>Magnesio</p>	<p>Esencial para la fotosíntesis por lo que es un componente importante en la molécula de clorofila.</p>	<p>Las hojas toman aspecto pálido y clorosis intervenal en las hojas viejas, seguido de necrosis.</p>

Fuente: Tjalling (2007); Ausay (2015, p.14-24)

Realizado por: Flores, A., 2023

## 2.12. Labores culturales

Según Vega (2022, pp.23-24) las labores culturales se refieren a todas las tareas llevadas a cabo a lo largo de todo el ciclo de cultivo con el objetivo de obtener plantas fuertes y bien formadas durante la fase vegetativa, asegurando así una buena producción durante todo el proceso de fructificación. Además, estas actividades tienen como propósito reducir la aparición de plagas y enfermedades y la aplicación de podas adecuadas en diferentes etapas del cultivo del tomate. Estas actividades se describen a continuación.

### 2.12.1. Control malezas

Implica eliminar las plantas no deseadas, ya que pueden servir como hospederos de esporas de hongos o plagas que luego pueden atacar al cultivo.



### **2.12.2. Tutorado**

Después de establecer el cultivo, es importante utilizar tutores para mantener las plantas equilibradas y evitar que el follaje y los frutos entren en contacto con el suelo.

### **2.12.3. Poda**

Es una práctica crucial, especialmente para las plantas de crecimiento indeterminado. La poda se realiza aproximadamente de dos a tres semanas después del trasplante.

### **2.12.4. Aporque**

Consiste en añadir más tierra alrededor de la base de la planta para promover el desarrollo del sistema radicular. Esto se realiza posteriormente al trasplante.

### **2.12.5. Destallado**

Consiste en eliminar los brotes axilares para aprovechar mejor la capacidad fotosintética de la planta. Es importante curar las heridas para evitar enfermedades.

### **2.12.6. Deshojado**

Implica sacar aquellas hojas envejecidas o infectadas con enfermedades o plagas.

### **2.12.7. Despunte**

Consiste en regular el número de frutos en cada planta al eliminar el exceso de flores. También se realiza el aclareo de frutos, descartando los deformes, pequeños o enfermos.

### **2.12.8. Cosecha y postcosecha**

La cosecha requiere de un cuidado meticuloso para obtener frutos perfectos sin golpes ni heridas. Los tomates deben ser almacenados en bandejas plásticas grandes y limpias después de la cosecha.

## **2.13. Plagas y enfermedades del cultivo de Tomate**

### **2.13.1. Enfermedades del tomate**

Las enfermedades más comunes con las que tiene que batallar el tomate las cuales fueron descubiertas por Chemonics International Inc (2008, pp.11-17) son: Tizón Tardío (*Phytophthora infestans*), Tizón Temprano (*Alternaria solani*), Moho Gris (*Cladosporium fulvum*), Mildiú polvoso (*Leveillula taurina*), Esclerotiniosis (*Sclerotium rolfsii*), Antracnosis (*Colletotrichum phomoides*), Marchitez por fusarium (*Fusarium oxysporum*), Marchitez Bacterial (*Pseudomonas solanacearum*), Peca bacteriana (*Pseudomonas syringae pv. tomato*), Mancha Bacteriana (*Xanthomonas campestris pv. vesicatoria*), y Mildiú (*Peronospora spp.*, *Plasmopara spp.*, *Bremia spp.*).

### **2.13.2. Plagas en el cultivo de tomate**

Como menciona Vega (2022, pp.24-25), el tomate es muy susceptible al ataque de plagas, la frecuencia y severidad del ataque depende del tipo de patógeno o plaga, de las condiciones climáticas, del suelo y sobre todo de la susceptibilidad de la variedad utilizada, entre las principales plagas tenemos: Gusano enrollador (*Scobipalpula absoluta M.*) y Mosca blanca (*Bemisia tabaci*), las mismas que se detallarán a continuación:

#### **2.13.2.1. Gusano enrollador (*Scobipalpula absoluta M.*)**

Los lepidópteros de la familia *Gelechiidae* son una de las plagas más importantes de las plantas de tomate. En el pasado, esta especie ha sido difícil de controlar porque con los años han desarrollado resistencia a muchos pesticidas (Arteaga, 2022, p.28).

*Ciclo de vida:* El gusano comprende tres etapas muy diferenciadas: huevo es depositado en el envés de la hoja y eclosionan entre 2 a 3 días. En estado de larva, consta normalmente de seis estadios, que se desarrollan entre 14 a 21 días. En pupa puede llegar medir hasta 7 mm de longitud y es de color castaño rosado. En la fase de adulto o mariposa puede poner entre 110 a 180 huevos y viven en promedio de 10 a 21 días (Piaun, 2021, p.9).

*Daños que ocasionan:* Dado que las plagas se comen las hojas enteras, así como las flores y los frutos, la parte superior de las plantas es la que más sufre y se ve más afectada. En las plantas y en el suelo debajo de ellas, son visibles sus grandes excrementos negros (Garden Tech, 2017, p.3).

### 2.13.2.2. *Mosca blanca (Bemisia tabaci)*

La mosca blanca es la principal plaga que afecta al tomate riñón. La misma que puede transmitir hasta 60 virus diferentes entre ellos están el virus de la cuchara (TYLCV) y el virus de la clorosis del tomate (ToCV) el que interviene en la maduración irregular de la fruta, provocando hasta un 42% de pérdida en la producción total. Además, las plantas que se infecten de cualquier tipo de virus no existen ningún tipo de control. Por ende, aumenta considerablemente los costos de producción de esta hortaliza (Piaun, 2021, p.10).

*Ciclo de vida:* Cuando la mosca blanca se encuentra en su primera fase es translúcida o amarillenta, después se torna negra y se posa en el envés de la hoja apical. Continuando con su desarrollo deja de ser huevo y se transforma en ninfa, su cuerpo es blanco y se torna verde más adelante. Cuando inicia este proceso es verde intenso con una mancha rosa en su espalda. Su tamaño inicial es de 0,84 mm (largo) y 0,15 mm (diámetro). En pleno desarrollo alcanza un tamaño de 8 mm (largo). En esta fase es una pupa y es blanco opaco, con ojos rojos. En este punto de su proceso logramos distinguir entre las distintas especies de la familia Aleyrodidae. Y, por último, cuando este insecto es adulto se le identifica fácilmente su cuerpo, patas y antenas las cuales son amarillas y sus alas son blancas. En esta fase llegan a medir aproximadamente 2 mm de largo. Se posicionan en el envés de la hoja (Estay, 2018, p.1).

*Daños que ocasionan:* Los estados de ninfa y adulto de ambas especies se alimentan de la savia causando dos tipos de daño. El daño directo corresponde al debilitamiento de la planta (amarillamiento y marchitez de la planta) debido al hábito alimenticio chupador del insecto, que succiona los jugos celulares (Arteaga, 2022, p.29).

## 2.14. Manejo fitosanitario del cultivo

Como indica Vega (2022, pp.24-25), el cultivo de tomate riñón puede verse afectado por diversas plagas, como la araña roja, el minador de hojas, la mosca blanca, los trips, los nemátodos, entre otros. Asimismo, este cultivo es susceptible a enfermedades como la cladosporiosis, la mancha negra, el mildiu, el moho gris, la alternariosis, el fusarium, el oidio, entre otras. Además, existe el riesgo de ataques de virus transmitidos por las plagas. También se pueden observar plantas debilitadas cuando hay deficiencia de macro y micronutrientes. Por lo tanto, se recomienda realizar un monitoreo constante del terreno, utilizar mallas en las áreas de cultivo, desinfectar la zona, colocar trampas para insectos y aplicar un control cultural, químico o biológico. Además, es importante eliminar las malas hierbas, ya que estas pueden servir como refugio para múltiples

plagas y enfermedades.

## 2.15. Fertilización

Yara México (2022), manifiesta que la fertilización juega un papel esencial en el rendimiento del cultivo de tomate riñón, ya que promueve un mejor crecimiento de las raíces, acelera el proceso de floración y aumenta la formación y el tamaño de los frutos. Por lo que es importante realizar un previo análisis de suelo para proporcionar las cantidades necesarias de nutrientes al cultivo. Por lo tanto, se recomiendan las siguientes cantidades de nutrientes por hectárea para lograr una fertilización adecuada (Chemonics, 2008, pp.6-7).

**Tabla 2.12.7:** Fertilización del tomate

<b>Elemento</b>	<b>Kg/ha</b>
Nitrógeno (N)	400 kg/ha
Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	300 kg/ha
Potasio (K)	300 kg/ha
Calcio (CaO)	150kg/ha
Azufre (S)	150kg/ha

Fuente: Vega (2022, p.25)

Realizado por: Flores A., 2023

## 2.16. Bioestimulantes

Según la Asociación Española de Fabricantes de Agronutrientes los bioestimulantes son productos ampliamente utilizados en la agricultura, ya que tienen la capacidad de influir en las características fisiológicas de las plantas. Estos productos se fabrican a partir de diversas materias primas y su uso se ha vuelto cada vez más común en diferentes tipos de cultivos. Por esta razón, los investigadores en el campo agrícola tienen grandes expectativas sobre los bioestimulantes, ya que se busca constantemente mejorar la vigorosidad de los cultivos, especialmente cuando se ven afectados por factores climáticos adversos (Vega, 2022, p.25).

### 2.16.1. Clasificación de los bioestimulantes

Samudio (2020, p.20) y Vega (2022, p.26) mencionan que los bioestimulantes abarcan una variedad de productos que actúan sobre las características fisiológicas de las plantas. Su clasificación puede basarse en ácidos húmicos, aminoácidos, extractos de algas marinas, quitosano y compuestos inorgánicos, cada uno con beneficios específicos para el desarrollo y la protección de los cultivos.

Además, los antes citados se detallan más a continuación.

#### *2.16.1.1. Ácidos húmicos*

Se componen de residuos orgánicos presentes en la rizosfera, resultado de la descomposición de restos vegetales, animales y microorganismos. Los ácidos húmicos se dividen en ácidos húmicos y fúlvicos según su valor molecular y solubilidad.

#### *2.16.1.2. Aminoácidos*

Son productos resultantes del desglose de proteínas a través del agua o enzimas. Pueden ser mezclas o compuestos purificados. Además, existen otros compuestos nitrogenados como las betaínas, poliaminas y aminoácidos sin proteínas que también se consideran bioestimulantes.

#### *2.16.1.3. Extractos de algas marinas*

El uso de algas marinas en la agricultura se ha practicado durante mucho tiempo, pero recientemente se ha detectado su capacidad para estimular el crecimiento de las plantas. Se desarrollan productos comerciales basados en extractos de algas, incluyendo compuestos como laminarina, alginato y carragenina, que intervienen en el desarrollo vegetal y contienen nutrientes y hormonas adicionales.

#### *2.16.1.4. Quitosano*

Es un producto derivado de la quitina que ha sido utilizado en diversas industrias, como alimentos, cosméticos y medicina, y más recientemente en la agricultura. El quitosano se une a los componentes celulares, como las membranas y el ADN de las plantas, generando efectos fisiológicos beneficiosos y mejorando la inmunidad de las plantas frente a patógenos y situaciones de estrés.

#### *2.16.1.5. Compuestos inorgánicos*

Estos compuestos químicos, como el aluminio (Al), selenio (Se), cobalto (Co), silicio (Si), sodio (Na) y otros, desempeñan un papel importante en el desarrollo de las plantas y pueden ser necesarios para algunos cultivos. Estos elementos se encuentran en forma de sales o en forma no soluble tanto en la rizosfera como en las plántulas. Sus beneficios son diversos, por ejemplo, el

silicio fortalece las paredes celulares y el selenio contribuye a la resistencia contra plagas y enfermedades.

### **2.17. Función y efectos sobre las plantas**

Tienen diversos modos de acción, que pueden incluir la activación del metabolismo del nitrógeno o la liberación de fósforo del suelo, la estimulación de la actividad microbiana del suelo o la promoción del crecimiento de las raíces y la mejora del establecimiento de las plantas.

Se ha informado de que los bioestimulantes estimulan el crecimiento de las plantas al aumentar su metabolismo, promover la germinación, mejorar la fotosíntesis y aumentar la absorción de nutrientes del suelo, incrementando así la productividad de las plantas, también pueden mitigar los efectos negativos de los factores de estrés abiótico en las plantas, y tienen efectos notables en el control de la sequía, el calor, la salinidad, el enfriamiento, las heladas, el estrés oxidativo, mecánico y químico (Mamani, 2014, p.28; Lanchimba, 2019, p.9).

Veobides; et al (2018, p.4); Sánchez (2021, p.7) demostraron que los bioestimulantes tienen propiedades emergentes potenciales en las plantas, como estimular la absorción y el transporte de nutrientes minerales. También pueden promover el crecimiento y el desarrollo de las plantas, lo que se traduce en un aumento de la longitud del tallo, la raíz, las hojas y el tamaño y la calidad de los frutos. Los bioestimulantes han sido evaluados en diferentes cultivos, como el maíz y el guisante, y han mostrado resultados prometedores en la mejora de su productividad.

### **2.18. Beneficios del uso de los bioestimulantes foliares**

Según Mamani (2014, p.30) menciona que los beneficios de utilizar bioestimulantes foliares son los siguientes:

- Mejoran los procesos fisiológicos como: fotosíntesis, respiración, síntesis de proteínas, entre otros.
- Favorece al desarrollo y crecimiento celular.
- Incrementa el volumen y masa radicular.
- Mejoran la capacidad de absorción de nutrientes y agua del suelo.
- Aumentan la resistencia de la planta a condiciones ambientales adversas, plagas y enfermedades.
- Participan activamente en mecanismos de recuperación de plantas expuestas al estrés.
- Aumento de la producción y calidad de las cosechas.

## 2.19. Características de los Bioestimulantes utilizados

### 2.19.1. Fuerza Verde

Es un abono que se puede utilizar en el agua, esta les proporciona elementos esenciales a los cultivos para alcanzar su máximo potencial. Contiene un alto valor en macro y micronutrientes su combinación hace que la planta tenga un excelente desarrollo y sea eficiente en la nutrición foliar y radicular. La dosis es de 2cc por litro (Agrosad, 2016, parr.1).

**Tabla 2.12.7:** Composición de fuerza verde

Composición	Porcentaje %
Ácidos húmicos	2.55
Nitrógeno	1.76
Materia orgánica	7.89
Carbono orgánico	4.59

Fuente: Agrosad, 2016

Realizado por: Flores A., 2023.

### 2.19.2. Fitasio

Agrinova (2020, parr.1) menciona que el Fitasio es una solución PK, en la que el fósforo se presenta en forma de fosfito el cual hace que los cultivos sean más tolerantes a condiciones ambientales, hídricas o nutricionales adversas; aumento del vigor y crecimiento de la planta, mayor floración y fructificación y como consecuencia, incremento cualitativo y cuantitativo de las cosechas. Formulado especial que sirve como fuente de fósforo en momentos en los que se desea favorecer la floración y el cuajado, así como el sistema radicular, aumentando el rendimiento y mejorando la calidad, color y aspecto. La dosis para hortalizas es de 2.5 cc por litro.

**Tabla 2.12.7:** Composición de Fitasio

Composición	Porcentaje (% p/v)
Fosforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	43.7
Potasio (K <sub>2</sub> O)	30

Fuente: Agrinova, 2020

Realizado por: Flores A., 2023.

## CAPÍTULO III

### 3. MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1. Ubicación del área de estudio

El presente trabajo se llevó a cabo en la finca del Sr Nelson Alvarado, ubicada en la comunidad Pamiwa, parroquia Taraoa, Provincia de Orellana, Ecuador. La latitud corresponde Sur: 0° 28' 1,74" y longitud Oeste: 76° 50' 19,07" y una altitud de 256 msnm. Las condiciones climáticas son: precipitaciones promedio anual de 2500 mm, temperatura promedio de 26°C, humedad relativa promedio de 90%.



**Ilustración 3-1:** Ubicación geográfica del área experimental en estudio

Realizado por: Flores A., 2023.

#### 3.2. Tipo de investigación

Esta investigación empleada fue de tipo experimental, descriptivo y correlacional a campo abierto utilizando un diseño de bloques completamente al azar AxB donde se evaluaron dos tratamientos y tres diferentes dosis los cuales determinaran si existe o no diferencias significativas con el uso de los bioestimulantes en estudio y así poder establecer conclusiones en cuanto a su rentabilidad.



### 3.3. Descripción del experimento

El presente trabajo se elaboró en la Comunidad Pamiwa, Parroquia Taracoa, Provincia de Orellana, en condiciones de campo abierto, la latitud corresponde Sur: 0° 28' 1,74" y longitud Oeste: 76° 50' 19.07" y una altitud de 256 msnm. Las condiciones climáticas son: precipitaciones promedio anual de 2500 mm, temperatura promedio de 26°C, humedad relativa promedio de 90%. El objetivo del trabajo experimental fue evaluar la eficiencia de los bioestimulantes en el desarrollo vegetativo del cultivo en estudio para realizar recomendaciones agronómicas a los agricultores de la zona. Se desarrolló en un área total de 275 m<sup>2</sup>, donde el área útil del experimento fue de 216 m<sup>2</sup>, donde se elaboraron 24 unidades experimentales, en las cuales se sembró 25 plántulas de tomate de la variedad "Pietro" por cada unidad experimental, teniéndose un total de 600 plántulas de tomate de la variedad antes menciona. Las unidades experimentales (UE) fueron limitadas con estacas y piola tomatara, cada una con un área de 9 m<sup>2</sup>, la distancia entre unidades experimentales fue de 1 m. Antes de establecer el ensayo experimental se procedió a tomar muestras del suelo mediante un muestre en zigzag en el área de estudio y fueron llevadas al "Laboratorio de suelo del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias - INIAP". Pasado los 25 días el INIAP procedió a la entrega de los resultados del análisis el cual sirvió para conocer las condiciones en las que se encontró el terreno que se seleccionó para realizar el ensayo, en el cual se evidencio la disponibilidad de diferentes nutrientes, lo que permitió conocer el requerimiento necesario de nutrientes para el suelo y el cultivo, ayudando así a seleccionar la mejor fertilización para el cultivo en estudio.

Se adquirió los bioestimulantes en un centro de insumos agrícolas: Fuerza Verde y Fitasio en una presentación en liquido de 500 ml.

### 3.4. Características del diseño experimental

**Tabla 3-1:** Diseño experimental

<b>Diseño experimental</b>	<b>Dimensiones</b>
Tipo de diseño	Arreglo factorial A x B
Numero de tratamientos	6
Numero de repeticiones	3
Distancia entre planta	0,45 cm
Distancia entre hilera	0,80 cm
Total, de unidades experimentales	24

Distancia entre repeticiones	1 m
Largo de la parcela	30 m
Ancho de la parcela	10 m
Área útil de la parcela	216 m <sup>2</sup>
Número de plantas del experimento	600
Número de plantas por unidad experimental	25
Número de plantas por tratamientos	75
Área útil del experimento	216 m <sup>2</sup>
Área total del experimento.	275 m <sup>2</sup>

Realizado por: Flores A.,2023.

### 3.5. Manejo específico del experimento

#### 3.5.1. Análisis de suelo

Previo a la preparación del suelo se realizó un análisis de suelo en la zona del experimento, se seleccionó una muestra representativa en forma de zigzag para realizar su análisis fisicoquímico obteniendo así 6 muestras de suelo, los cuales se llevaron al Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias–INIAP”, obteniendo resultados del contenido de nutrientes en la zona del experimento. Los resultados obtenidos se muestran a continuación en la tabla 3–2.

**Tabla 3-2:** Resultados de análisis de suelo

Elemento	Análisis de suelo		Nivel	Niveles de referencia óptimos
Amonio (NH <sub>4</sub> )	34,3	ppm	Medio	20 – 40
Fosforo (P)	3,3	ppm	Bajo	10 – 20
Potasio (K)	0,33	meq/100ml	Medio	0,2 – 0,4
Calcio (Ca)	14,64	meq/100ml	Alto	4 – 8
Magnesio (Mg)	2,28	meq/100ml	Alto	1 – 2
Azufre (S)	5,49	ppm	Bajo	10 – 20
Zinc (Zn)	6,35	ppm	Medio	2 – 7
Cobre (Cu)	5,77	ppm	Alto	1 – 4
Hierro (Fe)	64,58	ppm	Alto	20 – 40
Manganeso (Mn)	43,07	ppm	Alto	5 – 15
Boro (B)	0,20	ppm	Bajo	0,5 – 1
loro (Cl)	0	ppm	---	17 – 34

Materia Orgánica (M.O.)	5,54	%	Alto	3,10 – 5
Clase Textural	Franco Arenoso		-----	-----
pH	6,41		Ligeramente Acido	-----
Conductividad Eléctrica (CE)	-----		No Salino	-----
Calcio/Magnesio (Ca/Mg)	6,40	meq/100 ml	Medio	2 – 8
Magnesio/Potasio (Mg/K)	6,90	meq/100 ml	Medio	2,5 – 10
Calcio+Magnesio/Potasio (Ca+Mg / K)	51.30	meq/100 ml	Alto	12,5 – 50

Realizado por: Flores A., 2023.

### 3.5.2. Preparación del suelo

Se realizó la limpieza de maleza, corte de árboles del lugar de estudio, donde se encontraban palos, hierba, raíces, ortiga, entre otras malezas, luego se realizó el arado con la herramienta “azadón” para remover la tierra, cortar raíces. luego se procedió a construir los surcos añadiendo cascarilla de arroz, sustrato “Bioabor” y cal agrícola en todos los surcos necesarios para llevar a cabo el trabajo experimental.



**Ilustración 3-2:** Preparación del terreno

Realizado por: Flores A., 2023.

### 3.5.3. Desinfección de las plántulas

Para la desinfección de las 600 plántulas se utilizó la solución de mancozeb + metalaxyl con una dosis de 10 gramos por 5 litros de agua, donde se procedió a sumergir durante 5 segundos el sistema radicular de las plántulas para finalmente realizar la siembra en el sitio del experimento.



**Ilustración 3-3:** Desinfección de las plántulas

Realizado por: Flores A.,2023.

#### 3.5.4. Trasplante

El trasplante de las 600 plántulas se realizó el 19 de abril del 2023 de forma manual en horas de la tarde, donde se ubicó 5 plántulas por fila y 5 plántulas por hilera obteniendo así por cada unidad experimental 25 plántulas y un total de unidades experimentales de 24 plantando así 600 plántulas en el sitio experimental.



**Ilustración 3-4:** Trasplante de la plántula de tomate

Realizado por: Flores A.,2023.

### 3.5.5. Densidad de siembra

La densidad de siembra utilizada en el cultivo en estudio fue de 0,45 m entre planta y 0,80 m entre hilera obteniendo por cada unidad experimental 25 plántulas y en total 600 plantas en el área experimental.



**Ilustración 3-5:** Densidad de siembra

Realizado por: Flores A.,2023.

### 3.6. Aporque

El aporque se realizó en el momento de la siembra y a los 25 días después del trasplanta, esta práctica imprescindible se hizo que la planta mantenga su forma recta y evitar que las hojas y frutos toquen el suelo.



**Ilustración 3-6:** Aporque

Realizado por: Flores A.,2023.

#### 3.6.1. Fertilización

La fertilización se empleó de manera equivalente para las 24 unidades experimentales utilizando los siguientes productos con una periodicidad de fertilización de 20 días: 10–30–10 con una combinación de NovaTec® Premium 15-3-20, estas aplicaciones se realizaron de manera edáfica.

**Tabla 3-3:** Fertilización en las plantas de tomate

Requerimiento	Dosis Kg/ha	Análisis de suelo	Interpretación	Incorporación
Nitrógeno (N)	400 kg/ha	34.3 ppm	Se incorporó 2.160 kg para el área del experimento y 3.6 g por planta.	10-30-10 15-3-20
Fósforo (P)	300 kg/ha	3.3 ppm	Se incorporó 2.647 kg para el área del experimento y 4.41 g por planta.	10-30-10 15-3-20
Potasio (K)	300 kg/ha	0.33meq/100 ml	322.6 kg	

Realizado por: Flores, Anggie, 2023

### 3.6.2. Control de maleza

Se realizó de forma manual de acuerdo a la presencia de malezas que presentaba el cultivo, no se utilizó ningún químico.

### 3.6.3. Control de plagas y enfermedades

Se realizó el control de plagas encontradas en el cultivo en estudio las cuales fueron: chinchorro o chinche foliado (*Leptoglossus zonatus*), Gusanos del follaje (*Spodoptera sp.*), Gusanos perforadores del fruto (*Heliothis sp.*), utilizando los siguientes productos: Lametic Gold (Abamectina + Lambda-cyhalothrin), Kuik 900 (Methomyl). Para el control de enfermedades se utilizaron los siguientes productos: Predostar (Metalaxyl + Propamocarb hydrochloride), Ridomil Gold (Metalaxyl-M + Mancozeb), donde se pudo encontrar las siguientes enfermedades: Tizón Temprano (*Alternaria solani*), Marchitez por fusarium (*Fusarium oxysporum*), estos productos se aplicaron en una dosis de 25 ml/L con una frecuencia de 10 días según la severidad del cultivo.

### 3.6.4. Tutorado

El tutorado de las plantas, se trabajó cuando las plantas alcanzaron una altura de 50 a 60 cm se lo elaboró con los siguientes materiales: caña guadua, alambre, piola tomatera, donde se colocaron las cañas guaduas que median 2.5 y 6 metros, situadas de forma vertical y horizontal alrededor de toda la unidad experimental, el alambre se lo colocó en forma horizontal a una altura de 2,5 m encima de las plantas y piola tomatera enrollada en el tallo hasta el primer brote principal y sujeta en el alambre y a medida que la planta iba creciendo se seguía sujeta con la piola tomatera

hasta el final cuando ya la planta presento frutos.



**Ilustración 3-7:** Tutorado de las plantas de tomate

**Realizado por:** Flores A.,2023.

### 3.6.5. Poda

Esta labor se realizó de forma manual utilizando tijeras de podar, para la eliminación de hojas viejas, enfermas y eliminar tallos laterales llamados usualmente chupones, se lo realizó cuando la planta tenía una altura de 60 cm con la finalidad de mejorar la aireación y evitar la propagación e incidencias de enfermedades y plagas y para un correcto desarrollo de la planta. Esta labor se la realizo cada dos semanas con el propósito de tener un buen rendimiento en la planta.

### 3.6.6. Cosecha de los frutos

La cosecha se realizó a partir del día 19 de junio del 2023 cuando ya los frutos mostraban un color rojo pintón, la recolección se realizaba por cada unidad experimental identificadas por tratamiento y dosis, la cosecha se realizó con una frecuencia de 5 días para posteriormente tomar datos, se obtuvieron 3 cosechas hasta el día 7 de julio del 2023.



**Ilustración 3-8:** Cosecha

**Realizado por:** Flores A.,2023.

### 3.7. Materiales y métodos

Los materiales utilizados en la presente investigación se describen en la tabla 3-4:

**Tabla 3-4:** Materiales, insumos y herramientas

<b>Materiales</b>	<b>Equipos</b>	<b>Insumos</b>	<b>Herramientas</b>
Libreta de campo	Computadora	Tomate	Pala
Lupa	Balanza	Bioestimulantes (Fuerza verde, Fitasio).	Machete
Piola	Celular	Cascarilla de arroz.	Azadón
Palos	Calibrador	Cal agrícola.	Rastrillo
Tanque plástico	Regla	Kuik 900	Bomba de fumigar
	Cinta métrica	Raizyner 950	
		Rodimil Gold	
		Fertilizante granulado (10 30 10, Novatec 15 3 20).	

Realizado por: Flores, Anggie, 2023

#### 3.7.1. Métodos

El método de esta investigación emplea un diseño factorial de A x B con el objetivo de evaluar el efecto de dos bioestimulantes comerciales (Fuerza verde, Fitasio), sobre el desarrollo vegetativo del tomate variedad “Pietro” para determinar el incremento cuantitativo de la cosecha. Esta investigación es de carácter experimental, donde se aplicó variables dependientes e independientes que iniciaron en la fase de recolección y análisis de datos.

#### 3.7.2. Variables respuesta

En el estudio se evaluaron 8 variables, los datos se tomaron con una frecuencia de 15 días después del trasplante y de la aplicación de los dos bioestimulantes en estudio, los parámetros evaluados fueron:

##### 3.7.2.1. *Altura de la planta*

La altura de la planta se determinó en los días 15, 30, 45, 60 se midió la altura desde la base del tallo de la planta hasta el ápice final, con una cinta métrica expresada en cm, de 6 plantas seleccionadas al azar en cada unidad experimental.



#### *3.7.2.2. Diámetro del tallo*

Se midió el diámetro del tallo de 6 plantas seleccionadas al azar por cada unidad experimental, con un calibrador manual de plástico marca “BP” expresado en cm, tomando en cuenta como punto referencial 20 cm sobre la base del cuello del tallo.

#### *3.7.2.3. Numero de flores por racimo*

Se realizo el conteo de números de flores por racimos después de los 30 días del trasplante.

#### *3.7.2.4. Numero de frutos por racimo*

Se registró el número de frutos cuando los frutos tuvieron un color pintón inicial, la primera cosecha fue a los 60 días después del trasplante en el mes de junio.

#### *3.7.2.5. Peso del fruto*

El peso del fruto fue medido en 19 frutos seleccionados al azar, a partir del inicio de la cosecha hasta los 60 días. El resultado se expresó en kilogramos.

#### *3.7.2.6. Rendimiento total por tratamiento*

Para esta variable se tomaron en cuenta las 75 plantas de cada tratamiento, por las 3 cosechas obtenidas.

#### *3.7.2.7. Categorías (calibre) del fruto*

Esta variable en específico tomo en cuenta el peso en kilogramos de cada fruto obtenido a lo largo de las 3 cosechas realizadas, en las 25 plantas seleccionadas presentes en cada unidad experimental.

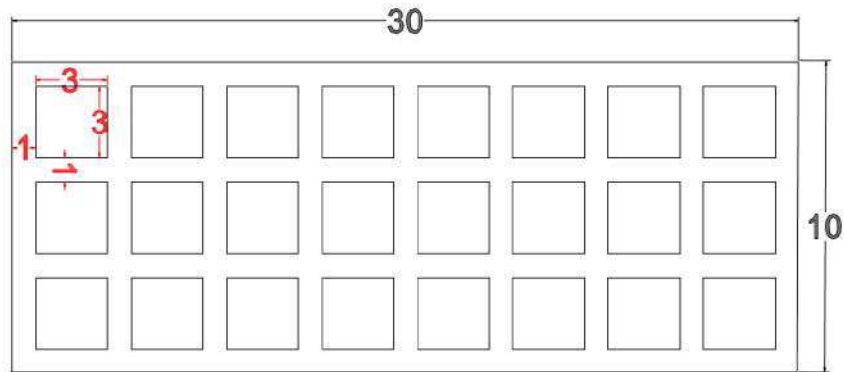
**Tabla 3-5:** Categoría del fruto

Clasificación por categoría	Rango de peso (Kg)
Primera	Mayor a 0.170
Segunda	Entre 0.169 y 0.140
Tercera	Entre 0.099 y 0.060
Cuarta	Menor a 0.060

Realizado por: Flores A., 2023

### 3.7.3. Diseño experimental y análisis estadístico

Para la presente investigación se utilizó un diseño completamente al azar, con un arreglo factorial A X B.

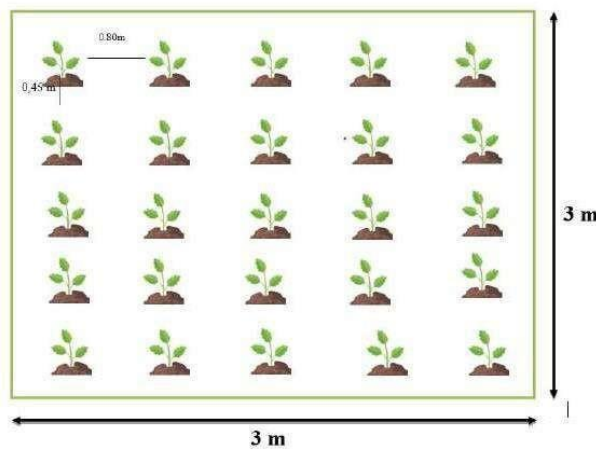


**Ilustración 3-9:** Diseño experimental y análisis

Realizado por: Flores A., 2023.

#### 3.7.3.1. Distribución de las unidades experimentales.

La parcela neta fue establecida por un área de  $9\text{ m}^2$  de cada unidad experimental, conformada por 25 plántulas.



**Ilustración 3-10:** Unidad experimental neta

Realizado por: Flores A., 2023.

### 3.7.3.2. Análisis estadístico

Se realizó un diseño de bloques completamente al azar, con un arreglo factorial de AxB, en el cual el factor A son los bioestimulantes, que poseen 2 niveles (Fuerza verde y Fitasio) y el factor B (dosis de los bioestimulantes) tienen 3 niveles (bajo, medio, alto). Los niveles de los tratamientos se combinan y se consiguen 6 tratamientos.

Dando un total de 6 tratamientos con 3 repeticiones, donde se manejaron 24 unidades experimentales en las cuales se formaron los tratamientos de manera aleatoria. El análisis de varianza se lo realizó con el programa InfoStat, donde se realizó las pruebas de comparación múltiple de Tukey con un nivel de confianza del 95%.

**Tabla 3-6:** Variables dependientes e independientes

Factores	Variable dependiente	Variable independiente
<b>Factor A</b>	Fuerza verde	Altura de la planta
	Fitasio	Diámetro del tallo
<b>Factor B</b>	Bajo	Numero de flores por racimo
	Medio	Numero de frutos por planta
	Alto	Peso del fruto (Kg)
		Rendimiento total por tratamiento
		Categorías (calibre) de fruto por cada tratamiento

Realizado por: Flores, Anggie, 2023.

**Tabla 3-7:** Tratamientos y dosis

Tratamientos	Símbolo	Bioestimulante	Dosis
1	T1	Fuerza verde	Bajo (1 cc por litro)
2	T2	Fuerza verde	Medio (2 cc por litro)
3	T3	Fuerza verde	Alto (3 cc por litro)
4	T4	Fitasio	Bajo (2.5 cc por litro)
5	T5	Fitasio	Medio (3 cc por litro)
6	T6	Fitasio	Alto (3.5 cc por litro)

Realizado por: Flores, Anggie, 2023.

## CAPÍTULO IV

### 4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

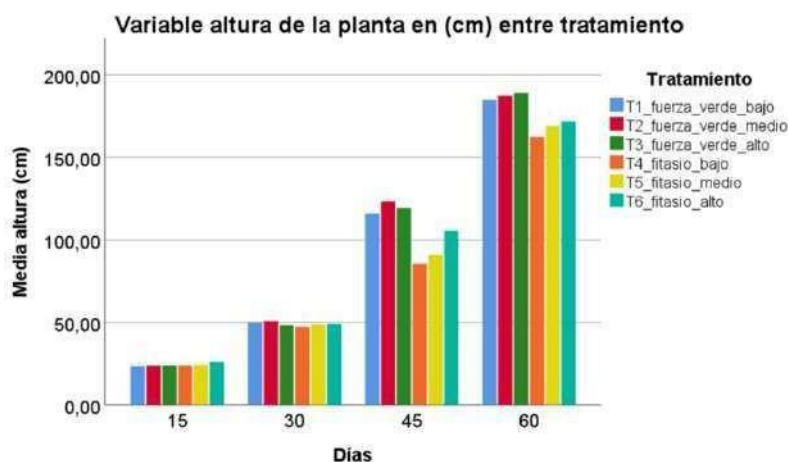
#### 4.1. Variables

##### 4.1.1. Altura de la planta a los 15, 30, 45 y 60 días después del trasplante (DDT).

**Tabla 4-1:** Prueba de Tukey al 0,05: Altura de planta (cm) por tratamientos

Tratamientos	Altura de planta (cm)			
	15 DDT	30 DDT	45 DDT	60 DDT
T1 Bajo (fuerza verde)	23,44 ± 0,14 A	49,89 ± 0,14 BC	116,00 ± 1,04 C	185,00 ± 1,03 C
T2 Medio (fuerza verde)	23,81 ± 0,10 AB	50,67 ± 0,23 C	123,39 ± 3,63 D	187,44 ± 1,05 C
T3 Alto (fuerza verde)	23,90 ± 0,02 AB	48,28 ± 0,91 AB	119,17 ± 0,27CD	189,22 ± 1,13 C
T4 Bajo (fuerza verde)	23,78 ± 0,22 A	47,22 ± 0,53 A	85,56 ± 0,23 A	162,33 ± 0,57 A
T5 Medio (fuerza verde)	24,17 ± 0,27 B	48,83 ± 0,20 ABC	91,00 ± 0,70 A	168,89 ± 0,99 B
T6 Alto (fuerza verde)	26,00 ± 0,13 C	49,11 ± 0,02 BC	105,56 ± 1,90 B	171,72 ± 1,66 B

Realizado por: Flores, Anggie, 2023.



**Ilustración 4-1:** Altura de la planta a los 15, 30, 45 y 60 días DDT

Realizado por: Flores A., 2023.

En las tabla e ilustración 4-1, se evidencia que la Prueba Tukey al 0.05 para la altura de planta por tratamientos, donde los primeros 15 después del trasplante se obtuvo que el tratamiento que favoreció a la planta a tener una mayor fue T6 (dosis de 3,5 cc por litro), con esta dosis la planta llegó a medir 26 cm de alto ubicándose en el rango C. Además, el tratamiento T5 (dosis de 3 cc por litro), con una media de 24.17 cm situándose en el rango B. Por último, el tratamiento con menor altura fue el tratamiento T1 (dosis de 1cc por litro) con una media de 23.44 cm el cual se ubica en el rango A.

Al día 30 DDT se observa que el tratamiento que favoreció a la planta a tener una mayor altura fue T2 (dosis de 2cc por litro), con una media de media de 50.67 cm ubicado en el rango C. Además, el tratamiento T1 (dosis de 1cc por litro) y una media de 49.89 cm se ubicó en el rango BC. Por último, el tratamiento con menor altura fue T4 (dosis de 2.5 cc por litro), y media de 47.22 cm ubicándose en el rango A.

Así mismo, al día 45 días después del tratamiento; el tratamiento que favoreció a la planta a tener una mayor fue T2 (dosis de 2cc por litro) con una media de 123.39 cm ubicado en el rango D. por otro lado, el tratamiento T1 (dosis de 1 cc por litro) y media de 116 cm ubicándose en el rango C. Además, el tratamiento con menor crecimiento fue T4 (dosis de 2,5 cc por litro) y media de 85.56 cm, ubicado en el rango A.

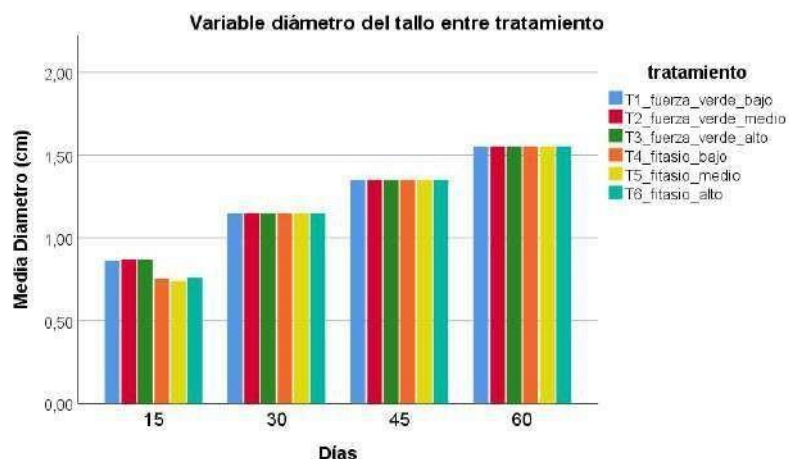
Finalmente, al día 60 días después del tratamiento; el tratamiento que favoreció a la planta a tener un mayor crecimiento fue el T3 (dosis 3 cc por litro) y media de 189.22 cm situándose en el rango C. Por otro lado, el tratamiento T2 (dosis de 2cc por litro) y media de 187.44 cm se ubicó en el rango C. Por último, el tratamiento con menor crecimiento fue T4 (dosis de 2,5 cc por litro) y media de 162.33 ubicado en el rango A.

#### 4.1.2. Diámetro del tallo

**Tabla 4-2:** Prueba de Tukey al 0,05 para la variable diámetro del tallo en (cm) entre tratamientos

Tratamientos	Diámetro del tallo (cm)			
	15 DDT	30 DDT	45 DDT	60 DDT
T1 Bajo (fuerza verde)	0,86 ± 0,01 B	1,15 ± 0,01 A	1,35 ± 0,01 A	1,55 ± 0,01 A
T2 Medio (fuerza verde)	0,87 ± 0,01 B	1,15 ± 0,01 A	1,35 ± 0,01 A	1,55 ± 0,01 A
T3 Alto (fuerza verde)	0,87 ± 0,01 B	1,15 ± 0,01 A	1,35 ± 0,01 A	1,55 ± 0,01 A
T4 Bajo (fuerza verde)	0,75 ± 0,01 A	1,15 ± 0,01 A	1,35 ± 0,01 A	1,55 ± 0,01 A
T5 Medio (fuerza verde)	0,74 ± 0,01 A	1,15 ± 0,01 A	1,35 ± 0,01 A	1,55 ± 0,01 A
T6 Alto (fuerza verde)	0,76 ± 0,01 A	1,15 ± 0,01 A	1,35 ± 0,01 A	1,55 ± 0,01 A

Realizado por: Flores, A., 2023.



**Ilustración 4-2:** Diámetro del tallo a los 15, 30, 45 y 60 días DDT

Realizado por: Flores A., 2023.

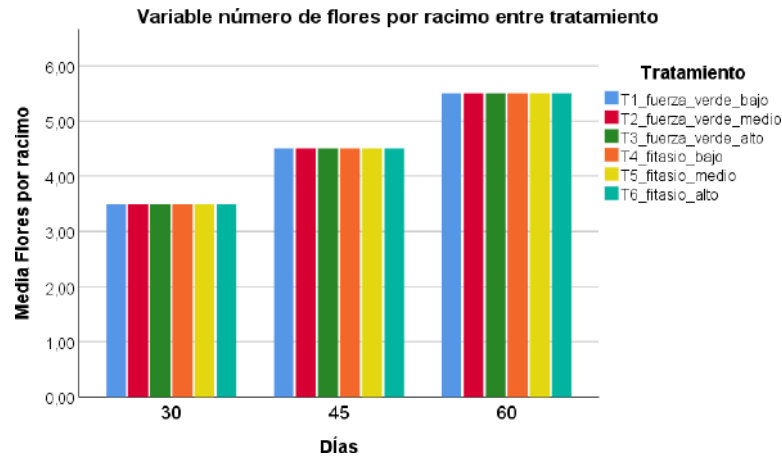
En la tabla e ilustración 4-2, se observa la Prueba de Tukey al 0.05 para la variable diámetro del tallo entre tratamiento, en donde al día 15 DDT se observa que los tratamientos con mayor diámetro del tallo son T2 (dosis de 2 cc por litro) y T3 (dosis de 3 cc por litro) donde se obtuvo igual media de 0,87 cm ubicándose ambos tratamientos en el rango B. Posteriormente el tratamiento T5 (dosis de 3 cc por litro) obtuvo una media de 0,74 cm ubicándose en el rango A. Finalmente, en los días 30, 45 y 60 las medias de todos los tratamientos tuvieron un crecimiento ascendente desde 1,15, 1,35 y 1,55 (cm) ubicándose en el rango A donde no existieron diferencias estadísticas relevantes, entre tratamientos y dosis. Para el día 60 todas las plantas tuvieron un diámetro promedio de 1,55 cm ubicándose en el rango A lo que indica que el diámetro del tallo aumenta conforme avanza el ciclo del cultivo.

#### 4.1.3. Número de flores por racimo

**Tabla 4-3:** Prueba de Tukey al 0,05 para el número de flores por racimo entre tratamientos

Tratamientos	Número de flores por racimo		
	30 DDT	45 DDT	60 DDT
T1 Bajo (fuerza verde)	3,50 ± 0,12 A	4,50 ± 0,12 A	5,50 ± 0,12 A
T2 Medio (fuerza verde)	3,50 ± 0,12 A	4,50 ± 0,12 A	5,50 ± 0,12 A
T3 Alto (fuerza verde)	3,50 ± 0,12 A	4,50 ± 0,12 A	5,50 ± 0,12 A
T4 Bajo (fuerza verde)	3,50 ± 0,12 A	4,50 ± 0,12 A	5,50 ± 0,12 A
T5 Medio (fuerza verde)	3,50 ± 0,12 A	4,50 ± 0,12 A	5,50 ± 0,12 A
T6 Alto (fuerza verde)	3,50 ± 0,12 A	4,50 ± 0,12 A	5,50 ± 0,12 A

Realizado por: Flores, Anggie, 2023



**Ilustración 4-3:** Numero de flores por racimo en los 30, 45 y 60 DDT

Realizado por: Flores A., 2023.

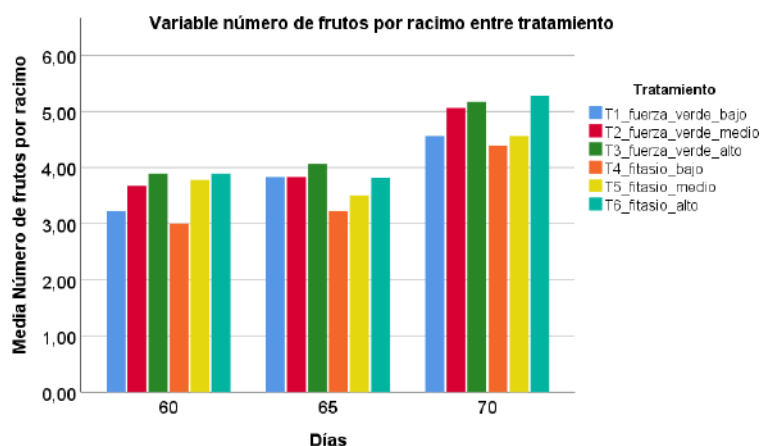
En las tabla e ilustración 4-3, se observa la Prueba Tukey al 0.05 para esta variable, donde se observa que al día 30 días después del tratamiento; todos los tratamientos tuvieron una media de 3,50 flores por racimos ubicándose en el rango A. Además, en el día 45 días después del tratamiento las medias de los tratamientos fueron de 4,50 flores por racimos ubicándose en el rango A. Finalmente al día 60 días después del tratamiento, las medias para todos los tratamientos fueron de 5.50 flores por racimos ubicándose en el rango A, por lo que no hubo diferencias significativas en esta variable medida.

#### 4.1.4. Número de frutos por racimo

**Tabla 4-4:** Prueba de Tukey al 0,05 para el número de frutos por racimo entre tratamientos

Tratamientos	Número de frutos por racimo		
	60 DDT	65 DDT	70 DDT
T1 Bajo (fuerza verde)	3,22 ± 0,19 AB	3,83 ± 0,19 AB	4,56 ± 0,25 A
T2 Medio (fuerza verde)	3,67 ± 0,23 AB	3,83 ± 0,19 AB	5,06 ± 0,21 A
T3 Alto (fuerza verde)	3,89 ± 0,20 B	4,06 ± 0,19 B	5,17 ± 0,19 A
T4 Bajo (fuerza verde)	3,00 ± 0,20 A	3,22 ± 0,17 A	4,39 ± 0,24 A
T5 Medio (fuerza verde)	3,78 ± 0,22 AB	3,50 ± 0,23 AB	4,56 ± 0,25 A
T6 Alto (fuerza verde)	3,89 ± 0,16 B	3,82 ± 0,20 AB	5,28 ± 0,18 A

Realizado por: Flores, A., 2023



**Ilustración 4-4:** Número de frutos por tratamiento en los 60, 65 y 70 días DDT

Realizado por: Flores A., 2023.

En las tabla e ilustración 4-4, se observa la Prueba Tukey al 0.05 para esta variable, donde en el día 60 días después del tratamiento; el tratamiento T3 (dosis de 3 cc por litro), y el tratamiento T6 (dosis de 3.5 cc por litro), presentaron mayor número de flores por planta teniendo una media de 3.89 ubicándose en el rango B, mientras que el tratamiento con menor número de frutos por planta fue el T4 (dosis de 2.5 cc por litro) y media de 3 ubicándose en el rango A. En el día 65 después del tratamiento; el tratamiento con mayor número de frutos por planta fue el T3 (dosis de 3 cc por litro) con una media de 4.06 ubicándose en el rango B, y el tratamiento con menor frutos fue T4 (dosis de 2.5 cc por litro) y media de 3.22 con un rango A. Al día 70 después del tratamiento los mejores tratamientos en cuanto la variable número de frutos fueron T6 (dosis de 3.5 cc por litro) y media de 5.28 con un rango A, seguido del tratamiento T3 (dosis de 3 cc por litro) y media de 5.17 ubicado en el rango A. Mientras que, el tratamiento con menor número de frutos al día 70 después del tratamiento fue T4 (dosis de 2.5 cc por litro) y media de 4.39 ubicado en el rango A.

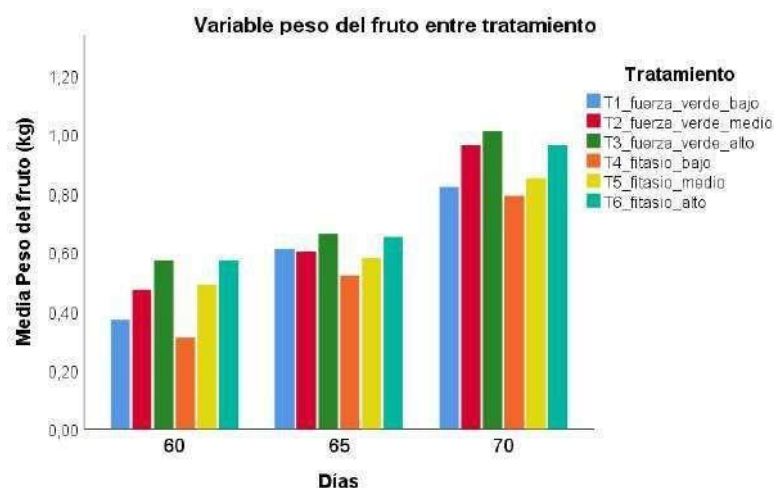
#### 4.1.5. Peso del fruto kg

**Tabla 4-5:** Prueba de Tukey al 0,05: Peso del fruto por planta entre tratamientos

Tratamientos	Peso del fruto en kg		
	60 DDT	65 DDT	70 DDT
T1 Bajo (fuerza verde)	0.37 ±0.02AB	0.61±0.03AB	0.82 ± 0.05AB
T2 Medio (fuerza verde)	0.47 ±0.03BC	0.60±0.03AB	0.96 ± 0.05AB
T3 Alto (fuerza verde)	0.57 ±0.03C	0.66±0.03B	1.01 ± 0.04B
T4 Bajo (fuerza verde)	0.31±0.02A	0.52±0.03A	0.79 ± 0.05A
T5 Medio (fuerza verde)	0.49 ±0.03C	0.58±0.04AB	0.85 ± 0.05AB
T6 Alto (fuerza verde)	0.57 ±0.03C	0.65±0.03AB	0.96 ± 0.05AB

Realizado por: Flores, A., 2023





**Ilustración 4-5:** Peso del fruto en los 60, 65 y 70 días DDT

Realizado por: Flores A., 2023.

En las tabla e ilustración 4-5, se observa la Prueba Tukey al 0.05 para esta variable, donde al día 60 días después del tratamiento; los tratamientos T3 (Dosis de 3 cc por litro) y T6 (Dosis de 3.5 cc por litro) y media de 0.57 kg. Seguidamente el tratamiento T5 (Dosis de 3 cc por litro) y media de 0.49 kg, Además, el tratamiento T2 (Dosis de 2 cc por litro) y media de 0.47 kg, por otro lado, el tratamiento T1 (Dosis de 1 cc por litro) con una media de 0.37 kg. Por último, el tratamiento con menor peso de fruto fue el tratamiento T4 (Fitasio con una dosis de 2.5 cc por litro) con una media de 0.31 kg/planta.

Al día 65 días después del tratamiento; el tratamiento que ocupó el primer lugar fue T3 (Dosis de 3 cc por litro) y media de 0.66 kg, seguidamente el tratamiento T6 (Dosis de 3.5 cc por litro) con una media de 0.65 kg, el tratamiento T1 (Dosis de 1 cc por litro) y media de 0.61 kg, posteriormente el tratamiento T2 (Dosis de 2 cc por litro) y media de 0.60 kg. Además, se encuentra que el tratamiento T5 (Dosis de 3 cc por litro) y media de 0.58 kg y por último el tratamiento con menor número de peso del fruto por planta fue T4 (Dosis de 2.5 cc por litro) y media de 0.52 kg/planta.

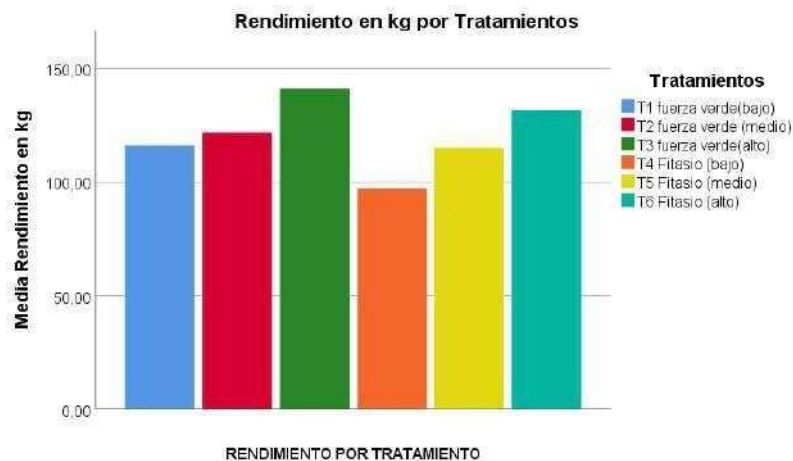
Al día 70 después del tratamiento se observó que el tratamiento con mayor peso del fruto por planta fue el tratamiento T3 (Dosis de 3 cc por litro) y media de 1.01 kg ubicándose en el rango B. Seguidamente los tratamientos T2 (Dosis de 2 cc por litro) y T6 (Dosis de 3.5 cc por litro) obtuvieron una media de 0.96 kg, el tratamiento T5 (Dosis de 3 cc por litro) y media de 0.85 kg. Además, el tratamiento T1 (Dosis de 1 cc por litro) y media de 0.82 kg. Finalmente, el tratamiento con menor peso del fruto fue T4 (Dosis de 2.5 cc por litro), y media de 0.79 kg

## 4.2. Rendimiento total por tratamiento

**Tabla 4-6:** Rendimiento total por tratamiento

Tratamiento	Número de plantas	Número de frutos	Peso promedio del fruto	Rendimiento en kg	Rendimiento en kg/Ha
T1 Bajo (fuerza verde)	75 plantas	900	0.129	116.1 kg	43.000 kg
T2 Medio (fuerza verde)	75 plantas	975	0.125	121.88 kg	45.149 kg
T3 Alto (fuerza verde)	75 plantas	975	0.145	141.38 kg	52.362 kg
T4 Bajo (fitasio)	75 plantas	825	0.118	97.35 kg	36.055 kg
T5 Medio (fitasio)	75 plantas	900	0.128	115.2 kg	42.666 kg
T6 Alto (fitasio)	75 plantas	975	0.135	131.62 kg	48.748 kg

Realizado por: Flores, Anggie, 2023



**Ilustración 4-6:** Rendimiento en kg por tratamiento

Realizado por: Flores A., 2023

En las tabla e ilustración 4-6 se muestran el rendimiento total por tratamiento donde en el tratamiento fue T3 tuvo mayor rendimiento (Dosis de 3 cc por litro) con un total de 141.38 kg, seguido del tratamiento T6 (Dosis de 3.5 cc por litro) con un rendimiento de 131.62 kg, el tratamiento T2 (Dosis de 2 cc por litro) con 121.88 kg. Además, el tratamiento T1 (Dosis de 1 cc por litro) con 116.1 kg, posteriormente el tratamiento T5 (Dosis de 3 cc por litro) con 115.2 kg, y finalmente el tratamiento que obtuvo un menor rendimiento fue T4 (Dosis de 2.5 cc por litro) con un rendimiento total de 97.35 kg.

### 4.3. Clasificación de Categorías (calibre) de fruto.

**Tabla 4-7:** Clasificación de categoría de fruto

Tratamientos	Categoría del fruto (kg)		Frutos totales por categoría
T1 Bajo (fuerza verde)	Primera	Mayor a 0.170	400 frutos
	Segunda	Entre 0.169 y 0.140	250 frutos
	Tercera	Entre 0.099 y 0.060	230 frutos
	Cuarta	Menor a 0.060	20 frutos
T2 Medio (fuerza verde)	Primera	Mayor a 0.170	550 frutos
	Segunda	Entre 0.169 y 0.140	300 fruto
	Tercera	Entre 0.099 y 0.060	45 frutos
	Cuarta	Menor a 0.060	5 frutos
T3 Alto (fuerza verde)	Primera	Mayor a 0.170	750 frutos
	Segunda	Entre 0.169 y 0.140	180 frutos
	Tercera	Entre 0.099 y 0.060	30 frutos
	Cuarta	Menor a 0.060	15 frutos
T4 Bajo (fitasio)	Primera	Mayor a 0.170	470 frutos
	Segunda	Entre 0.169 y 0.140	170 frutos
	Tercera	Entre 0.099 y 0.060	150 frutos
	Cuarta	Menor a 0.060	35 frutos
T5 Medio (fitasio)	Primera	Mayor a 0.170	400 frutos
	Segunda	Entre 0.169 y 0.140	250 frutos
	Tercera	Entre 0.099 y 0.060	230 frutos
	Cuarta	Menor a 0.060	20 frutos
T6 Alto (fitasio)	Primera	Mayor a 0.170	550 frutos
	Segunda	Entre 0.169 y 0.140	300 fruto
	Tercera	Entre 0.099 y 0.060	45 frutos
	Cuarta	Menor a 0.060	5 frutos

Realizado por: Flores, A., 2023

#### 4.4. Análisis económico

**Tabla 4-8:** Costos de producción para la variedad Pietro

<b>Insumos, herramientas y jornales.</b>				
<b>Tipo de gasto</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidades</b>	<b>Valor unitario \$</b>	<b>Valor total \$</b>
Saco de Bioabor	2	45 kg	7.5	15
Raizyner 950	1	1 kg	10	10
Ridomil Gold	1	250 g	10.5	10.5
Kuik	1	100 g	6	6
Predostar	1	300 g	12.48	12.48
Lamectina gold	1	100 cc	8	8
Fuerza verde	1	500 ml	7.5	7.5
Fitasio	1	500 ml	9.2	9.2
10-30-10	1	3 kg	1	3
Novatec	1	7 libra	1	7
<b>Herramientas</b>				
Tijera de podar	2	unid	8.5	17
Balanza	1	unid	22	22
Balanza digital	1	unid	10.6	10.6
Análisis de suelo	1	unid	29.22	29.22
Bomba para fumigar depreciación al 5%	3	50 litros	10	30
Cinta para tutorar	7	rollos	2.25	15.75
Alambre para tutorar	10	rollos	2.75	27.5
Plántulas variedad Pietro	600	unidad	0.25	154
Trasporte para llevar los insumos	1	Viajes	40	40
<b>Jornales</b>				
Limpieza del terreno	4	Jornal/8 horas	15	60
Tutorado	2	Jornal/8 horas	15	30
Deshierbe	1	Jornal/ 8 horas	15	15

Cosecha	2	Jornal/ 8 horas	15	30
<b>TOTAL, COSTOS DE PRODUCCIÓN PARA PIETRO</b>				<b>\$569,75</b>

Realizado por: Flores, A., 2023

**Tabla 4-9:** Costo/beneficio por tratamiento

Tratamientos	Inversión	Kg cosechados por tratamiento	Ingresos por Tratamiento (\$)	Beneficio/Costo
T1 Bajo (fuerza verde)	\$ 94.96	116.1 kg	174.15	0.9
T2 Medio (fuerza verde)	\$ 94.96	121.88 kg	182.81	0.9
T3 Alto (fuerza verde)	\$ 94.96	141.38 kg	212.06	1.1
T4 Bajo (fitasio)	\$ 94.96	97.35 kg	146.02	0.7
T5 Medio (fitasio)	\$ 94.96	115.2 kg	172.80	0.9
T6 Alto (fitasio)	\$ 94.96	131.62 kg	197.44	1

Realizado por: Flores, A., 2023

En la tabla 4-8, se analizó los costos de producción por tratamiento de acuerdo al área experimental, en la cual se invirtió un total de \$94.94 de las que se utilizó el mismo número de plantas, el mismo manejo agronómico e insumos consumibles en un valor uniforme. En cuanto a la cantidad cosechada por tratamiento se observa que el tratamiento T3 (Dosis de 3 cc por litro) el mismo que tuvo un rendimiento de 141.38 kg en tres cosechas. Además, el tratamiento T6 (Dosis de 3.5 cc por litro) presentó un rendimiento de 131.62 kg, seguidamente el tratamiento T2 (Dosis de 2 cc por litro) se obtuvo un rendimiento de 121.88 kg, por otro lado, se observó que en el tratamiento T1 (Dosis de 1 cc por litro) las plantas tuvieron un rendimiento de 116.1 kg. Así mismo, el tratamiento T5 (Dosis de 3 cc por litro) presentó un rendimiento de 115.2 kg. Por último, el tratamiento con menor rendimiento fue T4 (Dosis de 2.5 cc por litro) obtuvo un rendimiento de 94.35 kg. Por lo que, la cantidad cosechada fue comercializada a un valor de \$1.50 por kilo, obteniendo así que el mayor ingreso fue del tratamiento T3 con un valor económico de \$212.06, por lo cual en la relación beneficio/costo se obtiene un valor de 1.1 siendo rentable esta alternativa para el productor.

## CAPÍTULO V

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. Conclusiones

- Se identificó el bioestimulante más efectivo en el cultivo de tomate variedad Pietro a través de su aplicación foliar, el cual fue T3 Fuerza verde en una dosis de 3 cc por litro permitiendo un mayor vigor y desarrollo de la planta.
- Se determinó las características agronómicas al desarrollo vegetativo con la aplicación del bioestimulante el cual fue el Fuerza Verde con una dosis de 3 cc por litro, con respecto a la altura de la planta con 189.22 cm, diámetro del tallo de 1.55 cm, número de flores por racimo fue de 6, número de frutos por racimo fue de 6, promedio del peso del fruto fue de 1.01 kg y el rendimiento total del tratamiento fue de 141.38 kg.
- Se estableció los costos de producción del tomate variedad Pietro en la que se identificó el mejor tratamiento el cual fue fuerza verde (T3, con una dosis de 3 cc por litro) obteniendo un beneficio de 212.06 dólares con un rendimiento total de 141.38 kg.

#### 5.2. Recomendaciones

- Conociendo que el tomate es uno de los productos que se emplea en la alimentación de las familias ecuatorianas se debería continuar realizando experimentación para obtener productos agroecológicos que aporten a la seguridad alimentaria de la población de Francisco de Orellana.
- Desde el punto de vista económico, se recomienda aplicar el bioestimulante Fuerza verde en una dosis de 3 cc por litro porque con ella este trabajo alcanzó mayor rendimiento y por ende mayores ganancias.

## BIBLIOGRAFIA

**AGRINOVA.** *Fitasio-Información de producto.* [blog]. Guayaquil, 2020 [Consulta: 10 agosto 2023]. Disponible en: <https://www.agri-novaec.com/product-page/fitasio>

**AGROACTIVO.** *Tomates tipo Milano Indeterminados, Híbridos larga vida Indeterminados, para Invernaderos y Campo Abierto-Tomate Pietro F1* [blog]. Colombia, 2021. [Consulta: 17 julio 2023]. Disponible en: <https://agroactivocol.com/producto/material-vegetal/tomate-pietro-f1>

**AGROSAD.** *Fuerza Verde Floración 9-45-17.* [blog]. 2016. [Consulta 17 julio 2023]. Disponible en: <https://agrosad.com.ec/index.php/linea-agricola/fertilizantes-y-edaficos/fertilizantes-solubles-en-agua/fuerza-verde-tomate-detail>

**AGUDELO T, Diego Alejandro & POLANCO PUERTA, Manuel Francisco.** Evaluación del bioestimulante foliar (Bioagro triple A) en la producción de tomate tipo chonto (*Lycopersicum Sculentum Mill*) en dos ambientes de cultivo. *Agricolae & Habitat* [en línea]. Colombia: Universidad Nacional Abierta y a Distancia, 2019. [Consulta: 4 julio 2023]. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/346100622\\_Evaluacion\\_del\\_bioestimulante\\_foliar\\_bioagro\\_triple\\_a\\_en\\_la\\_produccion\\_de\\_tomate\\_tipo\\_chonto\\_lycopersicum\\_sculentum\\_mill\\_en\\_dos\\_ambientes\\_de\\_cultivo](https://www.researchgate.net/publication/346100622_Evaluacion_del_bioestimulante_foliar_bioagro_triple_a_en_la_produccion_de_tomate_tipo_chonto_lycopersicum_sculentum_mill_en_dos_ambientes_de_cultivo)

**AGUILAR PEZO, Evelyn Thairy.** Evaluación de la relación fenotipo ambiente de seis cultivares de tomate (*Solanum Lycopersicum L.*) en el Cantón Machala. (Trabajo de titulación). Universidad Técnica de Machala, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Machala-Ecuador. 2021. pp.18-23. [Consulta: 2023-07-17]. Disponible en: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/15166>

**ARTEAGA CARRION, Mateo Esteban.** Comportamiento agronómico de cultivares de tomate riñón (*Lycopersicum Esculentum Mill*) en Puellaró-Pichincha. (Trabajo de titulación) Universidad San Francisco De Quito USFQ. *Quito-Ecuador.* 2022. pp.1-60.

**AUSAY BASANTE, Elvia Critina.** Respuesta de tomate riñón (*Lycopersicum Esculentum Mill*) Cv Dominic bajo invernadero a dos relaciones Nitrato/Amonio mediante fertirriego por goteo. [en línea]. (Trabajo de titulación). Escuela Superior Politécnica De Chimborazo, Facultad de Recursos Naturales. Riobamba-Ecuador. 2015. pp.1-80. [Consulta: 2023-07-17]. Disponible en:

<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/4264/3/13T0808%20.pdf>

**CHEMONICS INTERNATIONAL INC.** "Programa de diversificación hortícola: Proyecto de desarrollo de la cadena de valor y conglomerado agrícola". *Chemonics* [en línea], 2008, (Nicaragua), pp.1-34. [Consultado: 8 julio 2023]. Disponible en: <http://cenida.una.edu.ni/relectronicos/RENF01CH517t.pdf>

**CHONILLO PIONCE, Pablo Alfredo.** Efecto de cuatro bioestimulantes en la resistencia sistémica inducida del cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.) y tomate (*Solanum Lycopersicum* Mill.) bajo invernadero. (Trabajo de titulación). Universidad Estatal Del Sur de Manabí, Facultad de Ciencias Naturales y de la Agricultura. Manabí-Ecuador. 2021. pp.1-74.

**ESTAY, Patricia.** "Manejo Integrado de Plagas Mosquita blanca". *Centro Regional INIA La Platina* [en línea], 2018, (Chile), p.1. [Consulta: 9 julio 2023]. Disponible en: [https://web.inia.cl/mateo/files/2018/09/FICHA\\_INIA\\_08.pdf](https://web.inia.cl/mateo/files/2018/09/FICHA_INIA_08.pdf)

**GAMBOA TOLEDO, Angie Espinoza; et al.** Evaluación fenológica y productiva de tres variedades de tomate de mesa (*Solanum lycopersicum*) bajo invernadero en loma larga, provincia del Azuay. (Trabajo de titulación). Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Cuenca-Ecuador. 2021. pp.1-75.

**GARDEN TECH.** *Identificación y control de los gusanos del tomate.* [blog]. Estados Unidos: Garden tech, 2017. [Consulta: 8 julio 2023]. Disponible en: <https://www.gardentech.com/es/insects/tomato-hornworms>

**INEC.** *Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua.* [blog]. Ecuador: Inec, 2020 [Consulta: 4 julio 2023]. Disponible en: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/encuesta-de-superficie-y-produccion-agropecuaria-continua-2020/>

**INTEREMPRESAS MEDIA.** *Calabacín, Cucurbita Pepo/Cucurbitaceae* [blog]. España, 2022 [Consulta: 17 julio 2023]. Disponible en: <https://www.frutas-hortalizas.com/Hortalizas/Tipos-variedades-Calabacin.html>

**LANCHIMBA SOPALO, Wilmer Iván.** Evaluación de quitosano en el crecimiento y desarrollo de tomate (*Solanum Lycopersicum, L.*) en condiciones de casa de cultivo. (Trabajo de titulación). Universidad de Granma, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. Bayamo-Cuba. 2019. pp.1-73.



**MALGAREJO, Luz Marina; et al.** *Experimentos en fisiología vegetal*. Colombia: Charlie's impresores Ltda., 2010. p.40.

**MAMANI COAYLA, Franz.** Evaluación de bioestimulantes en la producción de arveja (*Pisum sativum* L.) bajo condiciones del sector Omo en el valle de Moquegua. (Trabajo de titulación). Universidad Católica de Santa María, Facultad de Ciencias e Ingeniería Biológicas y químicas. Arequipa-Perú. 2014. pp. 28-30.

**MEZA, Jorge; et al.** *El cultivo de tomate con buenas prácticas agrícolas en la agricultura urbana y periurbana* [en línea]. Colombia: FAO, 2013. [Consulta: 20 abril 2023]. Disponible en: <https://www.fao.org/3/i3359s/i3359s.pdf>

**ORTIZ ASCARZA, Hernán.** Evaluación de cuatro variedades de tomate (*Lycopersicon Esculentum* Mill) bajo invernadero, en el centro de investigación y producción Santo Tomas - Pichirhua Abancay. (Trabajo de titulación). Universidad Tecnológica de los Andes, Facultad de Ingeniería. Apurímac-Perú. 2016. p.32.

**PAZMIÑO SILVA, Sebastián.** Evaluación de cuatro niveles de fertilización en tomate riñón (*Solanum Lycopersicum*) bajo condiciones de invernadero en Puellaro-Pichincha. (Trabajo de titulación). Universidad San Francisco de Quito, Facultad de Ciencias e ingenierías. Quito-Ecuador. 2020. pp.19-20.

**GOBIERNO AUTONOMO DESENTRALIZADO PARROQUIAL RURAL TARACOA.** *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Parroquial de Taracoa-PDOT Rural Taracoa.* [blog]. Taracoa: GAD Parroquial, 2020. [Consulta: 10 marzo 2023]. Disponible en: <https://www.taracoa.gob.ec/index.php/la-parroquia/caracteristicas-generales>

**PIAUN CANGAS, Byron Rubén.** Evaluación del efecto del biol en el nivel de afectación de plagas y enfermedades en el cultivo de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) bajo invernadero, Provincia de Pichincha. (Trabajo de titulación). Universidad Técnica del Norte, Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Ibarra-Ecuador. 2021. pp.9-10.

**ROJAS VERAMENDI, Cladimir Roel.** Efectos de la aplicación de bioestimulantes en el rendimiento del cultivo de *Solanum Lycopersicum* L. "tomate" bajo condiciones de Pativilca. (Trabajo de titulación). Universidad Nacional José Faustino Sánchez, Facultad de Ingeniería Agraria, Industrias Alimentarias y Ambiental. Huacho-Perú. 2023. p.11.

**SAMUDIO CARDOZO, Guido Ronaldo.** Influencia de bioestimulantes sobre características agronómicas de la soja (*Glycine max (L.) Merrill*). (Trabajo de titulación) (Maestría). Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Agrarias. San Lorenzo-Paraguay. 2020. p.20.

**SÁNCHEZ DE IBARGÜEN, Ignacio.** *¿Qué son los bioestimulantes con efecto enraizante?* [blog]. España: Sembralia, 2021. [Consulta: 10 agosto 2023]. Disponible en: <https://sembralia.com/blogs/blog/bioestimulantes-enraizante>

**SILVA BARRERA, José Miguel.** Evaluación de cuatro programas de fertilización foliar complementaria en la producción de tomate riñón (*Solanum lycopersicum*) L. Var. *Sheila* bajo invernadero. (Trabajo de titulación). Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. Quito-Ecuador. 2015. p.25.

**TJALLING HOLWERDA, Harmen.** “Guía de manejo nutrición vegetal de especialidad: tomate”. *CropKit* [en línea], 2007, (Australia), p.24. [Consulta: 17 julio 2023]. Disponible en: [http://www.sqm.com/Portals/0/pdf/cropKits/SQM-Crop\\_Kit\\_Tomato\\_L-ES.pdf](http://www.sqm.com/Portals/0/pdf/cropKits/SQM-Crop_Kit_Tomato_L-ES.pdf)

**TORREZ QUISPE, Verónica.** Productividad de 63 híbridos de tomate (*Solanum lycopersicon Miller*). Introducidos en la estación experimental de Cota Cota. (Trabajo de titulación). Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Agronomía. La Paz-Bolivia. 2014. pp.10-24.

**TROIANI, Héctor; et al.** *Botánica, morfología, taxonomía y fitogeografía* [en línea]. La Pampa Argentina: EdUNLPam, 2017. [Consulta: 01 julio 2023]. Disponible en: <https://www.unlpam.edu.ar/images/extension/edunlpam/QuedateEnCasa/botanica-morforlogia-taxonomia-y-fitogeografia.pdf>

**VEGA PALLO, Karla Verónica.** Evaluación de dos bioestimulantes en el desarrollo vegetativo de tomate riñón (*Lycopersicon esculentum*) en la Parroquia Eloy Alfaro, Cantón Latacunga. (Trabajo de titulación). Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Tungurahua-Ecuador. 2022. pp.19-27.

**VELA CANTOS, Mónica Carolina.** Caracterización Física, Química y Nutricional del Tomate Riñón (*Lycopersium Esculentum*), en diferentes suelos edafoclimáticos, cultivados a campo abierto e invernadero, como un aporte a la Norma INEN. “Tomate Riñón Requisitos”. (Trabajo de titulación). Universidad Tecnológica Equinoccial, Facultad de Ciencias de la Ingeniería. Quito-Ecuador. 2010. pp.73–103.

**VEOBIDES AMADOR, Helen; et al.** "Las sustancias húmicas como bioestimulantes de plantas bajo condiciones de estrés ambiental". *CultivosTropicales*, vol. 39, n° 4, (2018), (Cuba). p.4.

**YARA.** *Principios agronómicos en tomate* [blog]. Guayaquil: Yaraecuador Cia.Ltda, 2019. [Consulta: 1 julio 2023]. Disponible en: <https://www.yara.com.ec/nutricion-vegetal/tomate/principios-agronomicos-en- tomate/>

Cristian Tendanda.S



## ANEXOS

### ANEXO A: LIMPIEZA DEL TERRENO



### ANEXO B: PROCESO DE TOMA DE MUESTRAS DE SUELO, PARA ANÁLISIS



**ANEXO C: ELABORACIÓN DE SUSTRATO (ASERRÍN, TIERRA NEGRA)**



**ANEXO D: CONSTRUCCIÓN DE LAS CAMAS**



**ANEXO E: CONSTRUCCIÓN DE SURCOS Y COLACACIÓN DE SUSTRATO**



**ANEXO F: COLOCACIÓN DEL SUSTRATO EN LOS SURCOS**



**ANEXO G: PLANTULAS**



**ANEXO H: COLACANDO LAS PLANTULAS**



**ANEXO I: PLANTULAS EN DESARROLLO**



**ANEXO J: COLOCACIÓN DE CAÑAS Y ALAMBRES PARA TUTURAR**





**ANEXO K: FUMIGACIÓN DE ENRAIZANTE PARA EL CORRECTO DESARROLLO**



**ANEXO L: TUTORADO CON PIOLA TOMATERA**



**ANEXO M: FUMIGACION PARA LAS PLAGAS**



**ANEXO N: BIOESTIMULANTES APLIADOS (FUERZA VERDE Y FITASIO)**



**ANEXO O: FUMIGACIÓN DE LOS 2 BIOESTIMULANTES EN TRES DOSIS**



**ANEXO P: COSECHA DEL FRUTO**



**ANEXO Q: PESAJE DE FRUTOS DE CADA COSECHA**



**ANEXO R: PESAJE DE CADA FRUTO PARA SU CLASIFICACIÓN (I, II, III Y IV)**



# ANEXO S: RESULTADO DE ANALISIS DE SUELO



**INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS**  
**ESTACION EXPERIMENTAL CENTRAL DE LA AMAZONIA**  
**CENTRO DE INVESTIGACION Y CAPACITACION**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

Via Sacha - San Carlos, Km 3 de la Parker, Orellana - Ecuador  
 www.iniap.gob.ec - Correo electrónico: centralamazonia@iniap.gob.ec - Teléfono: 063700000



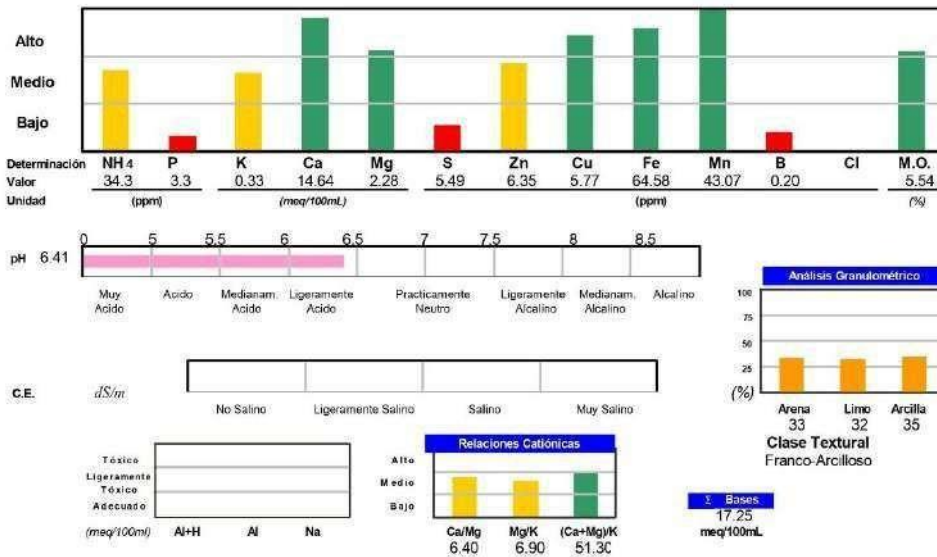
## REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO			
Nombre :	ANGGIE DAYSI FLORES OCHOA	Teléfono :	N/E
Dirección :	EL COCA	Fax :	N/E
Ciudad :	PUERTO FRANCISCO DE ORELLANA	e-mail :	N/E

DATOS DE LA PROPIEDAD			
Nombre :	S/N	Parroquia :	TARACOA
Provincia :	ORELLANA	Ubicación :	PAMIWA
Cantón :	FCO. DE ORELLANA		

DATOS DE LA MUESTRA			
No. Laboratorio :	20074	Informe No. :	Factura No. : 0
Identificación :	23S525 / ANGGIE FLORES	Responsable Muestreo :	Cliente
Cultivo Actual :	N/E	Fecha Muestreo :	10/04/2023
Coordenadas :	Latitud: Longitud:	Fecha Ingreso :	10/04/2023
		Fecha Emisión :	25/04/2023
		Fecha Impresión :	26/04/2023

## INTERPRETACION



Determinación	Metodología	Extractante
NH4, P	Colorimétrica	Diseñ. Modificado
K, Ca, Mg	Absorción	pH 8.5
Zn, Cu, Fe, Mn	Altimétrica	Fosfato de Ca
S	Turométrica	Molibdato
B	Colorimétrica	Molibdato
Cl	Volumétrica	Pasta Saturada
M.O.	Watkey Black	No aplica

Determinación	Metodología	Extractante
pH	Potenciométrica	Suho. Agua (1:2.5)
C.E.	Conduciométrica	Pasta Saturada
Textura	Bolumétrica	No Aplica
Al	Volumétrica	K, Cl, 1:N
N+H	Absorción	Pasta Saturada
Na	Absorción	Pasta Saturada
F Bases	Altimétrica	Olsen Modificado pH 8.5

Niveles de Referencia Optimos					
NH4	20 - 40	S	10 - 20	B	0.5 - 1.0
P	10 - 20	Zn	2 - 7	Cl	17 - 34
K	0.2 - 0.4	Cu	1 - 4	M.O.	3.10 - 5.00
Ca	4 - 8	Fe	20 - 40	Al+H	0.50 - 1.50
Mg	1 - 2	Mn	5 - 15	Al	0.30 - 1.00
				Ca/Mg	2 - 8
				(Ca+Mg)/K	2.5 - 10.0
				(Ca+Mg)/K	12.5 - 50.0

N/E: NO ENTREGA  
 Los resultados emitidos en este informe, corresponden unicamente a la(s) muestrat(s) sometida(s) al ensayo.  
 Se prohíbe la reproducción parcial, si se va a fotocopiar que sea de todo el documento original.

**ANEXO T: CLASIFICACIÓN DE CADA FRUTO POR CATEGORIA**





epoch

Dirección de Bibliotecas y  
Recursos del Aprendizaje

UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y  
DOCUMENTAL

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 02/ 02/ 2024

<b>INFORMACIÓN DE LA AUTORA</b>
<b>Nombres – Apellidos:</b> Anggie Daysi Flores Ochoa
<b>INFORMACIÓN INSTITUCIONAL</b>
<b>Facultad:</b> Recursos Naturales
<b>Carrera:</b> Agronomía
<b>Título a optar:</b> Ingeniera Agrónoma
<b>f. responsable:</b> Ing. Cristian Sebastian Tenelanda Santillan.

*Cristian Tenelanda.S*

Ing. Cristian Sebastian Tenelanda. S

Ci: 060468670-9



0065-DBRA-UPT-2024