

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA  
UNAN MANAGUA**

**FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA  
FAREM ESTELÍ**

**Departamento de Ciencias Económicas y Administrativas.**



**Seminario de graduación para optar al título de Licenciado(a) en  
Economía.**

**Tema:**

**“Influencia del cambio climático en la producción de hortalizas en  
La Sub Zona de Santa Cruz del Municipio de Estelí en el I semestre  
del 2016.”**

**Autores:**

- **Joya González Ingrid Selena.**
- **Zeledón Gadea Marcia Lilibeth.**

**Tutor: MSc. Mauricio Navarro Zeledón.**

**Estelí, Diciembre 2016.**



**Línea de investigación N° 6:**

Economía ambiental.

**Tema general:**

Cambio climático y su impacto económico.

**Tema delimitado:**

“Influencia del cambio climático en la producción de hortalizas en La Sub Zona de Santa Cruz del Municipio de Estelí en el I semestre del 2016.”



## **AGRADECIMIENTOS.**

Agradecemos primeramente a Dios por darnos la determinación y el entusiasmo para concluir con este trabajo; ya que sin la sabiduría que nos proporciona no podríamos haber finalizado con éxito el mismo.

También a la MSc. Mauricio Navarro Zeledón, por sus sabios consejos, buen humor y por dirigir un complejo y minucioso proceso de revisión en el contenido de este trabajo.

A nuestros padres, por su brillante asistencia y ser una fuente de motivación e inspiración.

A nuestros compañeros de clase por sus comentarios y recomendaciones para la evolución y desarrollo de este documento.

A todos ellos les dedicamos este trabajo, como una manera de agradecer su disposición. Fue de mucha ayuda su apoyo incansable y desinteresado. Nuestros agradecimientos para todos ellos (as).

Ingrid Selena Joya González

Marcia Lilibeth Zeledón Gadea



## CARTA AVAL.

Por este medio doy fe que el presente trabajo de Tesis denominado: **Influencia del cambio climático en la producción de hortalizas en La Sub Zona de Santa Cruz del Municipio de Estelí en el I Semestre del 2016** elaborado por las **Bachilleres: *Ingrid Selena Joya González y Marcia Lilibeth Zeledón Gadea***, corresponde a la estructura definida por la Normativa correspondiente de la UNAN – Managua, para Tesis a Nivel de Licenciatura.

El documento cumple con los objetivos, contenidos teóricos desarrollados y análisis y discusión de resultados teniendo coherencia y correlación, descritos en forma lógica, con apoyo de una amplia variedad de fuentes bibliográficas que refuerzan los aspectos teóricos y de instrumentos de recolección de información que sustentan el trabajo de campo realizado con mucha responsabilidad, científicidad y ética.

Según mi opinión, el trabajo fue desarrollado con responsabilidad, entusiasmo, crítica y autocrítica, objetividad, con alto grado de independencia, con mucha iniciativa y creatividad, aplicando todos los pasos de investigación científica y cumple con los requerimientos necesarios para optar al Título de Licenciatura en **Economía**.

Se extiende la presente a los nueve días del mes de Diciembre del año dos mil dieciséis.

---

**MSc. Mauricio Navarro Zeledón.**  
**Tutor.**



## ÍNDICE

CAPITULO I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Antecedentes.....	1
1.2. Planteamiento del problema.....	4
1.3. Preguntas problemas.....	5
1.4. Justificación.....	6
CAPÍTULO II. OBJETIVOS.....	8
2.1. Objetivo general.....	8
2.2. Objetivos específicos.....	8
CAPITULO III. MARCO TEÓRICO.....	9
3.1. Sub Zona de Santa Cruz.....	9
3.2. Caracterización del clima.....	13
3.3. Cambio climático.....	17
3.4. Hortalizas.....	26
3.5. Plagas más comunes en las hortalizas.....	35
3.6. Costos y rendimientos agrícolas.....	43
3.7. Organización de los productores.....	51
3.8. Adaptación y mitigación ante el cambio climático.....	53
CAPÍTULO IV. HIPÓTESIS.....	59
4.1. Planteamiento.....	59
4.2. Unidad de observación.....	59
4.3. Variable independiente.....	59
4.4. Variable dependiente.....	59
4.5. Operacionalización de las variables.....	60
CAPÍTULO V. DISEÑO METODOLÓGICO.....	62
5.1. Paradigmas.....	62
5.2. Métodos.....	62
5.3. Modalidad a la que pertenece la investigación.....	62
5.4. Universo.....	63
5.5. Población.....	63
5.6. Muestra.....	64
5.7. Muestreo.....	64
5.8. Etapas de la investigación.....	64
CAPÍTULO VI. RESULTADOS.....	66
Resultado I.....	66
Resultado II.....	83
Resultado III.....	100
CAPÍTULO VII. CONCLUSIONES.....	112
CAPÍTULO VIII. RECOMENDACIONES.....	115
CAPÍTULO IX. GLOSARIO.....	118



CAPÍTULO X. BIBLIOGRAFÍA.....	120
CAPÍTULO XI. ANEXOS.....	123
Nº. 1. Cronograma de actividades.....	123
Nº. 2. Guía de encuesta. ....	124
Nº. 3. Guía de entrevista. ....	131
Nº. 4. Guía de observación.....	133
Nº. 5. Guía de observación.....	134
TABLAS.....	136
Tabla Nº. 1 Edad de los horticultores. ....	136
Tabla Nº. 2 Estado civil.....	136
Tabla Nº. 3 Miembros de la familia. ....	136
Tabla Nº. 4 Otras fuentes de ingreso.....	137
Tabla Nº. 5 Oficio.....	137
Tabla Nº. 6 Nivel de escolaridad. ....	137
Tabla Nº. 7 Experiencia hortícola ....	138
Tabla Nº. 8 Asistencia de las instituciones. ....	138
Tabla Nº. 9 Necesidad de asistencia. ....	138
Tabla Nº. 10 Hortaliza que más se cultiva. ....	139
Tabla Nº. 11 Rubro que genera mayores ingresos.....	139
Tabla Nº. 12 Condiciones climáticas. ....	139
Tabla Nº. 13 Frecuencia para cultivar.....	140
Tabla Nº. 14 Temporada más apropiada para cultivar hortalizas. ....	140
Tabla Nº. 15 Sistema de riego.....	140
Tabla Nº. 16 Tenencia y Nº de manzanas de terreno.....	141
Tabla Nº. 17 Rendimiento de papa por manzana.....	141
Tabla Nº. 18 Rendimiento de tomate por manzana.....	141
Tabla Nº. 19 Rendimiento de chiltoma por manzana.....	142
Tabla Nº. 20 Rendimiento de repollo por manzana. ....	142
Tabla Nº. 21 Implementación de BPA. ....	142
Tabla Nº. 22 Cambio climático y producción hortícola.....	143
Tabla Nº. 23 Fenómenos que más afectan. ....	143
Tabla Nº. 24 Afectación de hortalizas por hongos y plagas.....	143
Tabla Nº. 25 Plagas más frecuentes. ....	144
Tabla Nº. 26 Hortaliza más afectada por plagas. ....	144
Tabla Nº. 27 Hongos más frecuentes. ....	145
Tabla Nº. 28 Hortaliza más afectada por hongos. ....	145
Tabla Nº. 29 Porcentaje de la producción que se comercializa.....	145
Tabla Nº. 30 Fondo para invertir.....	146
Tabla Nº. 31 Relación costo-ingreso de papa (%). ....	146
Tabla Nº. 32 Relación costo-ingreso de tomate (%). ....	147
Tabla Nº. 33 Relación costo-ingreso de repollo (%). ....	147
Tabla Nº. 34 Relación costo-ingreso de chiltoma (%). ....	148



Tabla N°. 35 Efectos del cambio climático..... 148  
Tabla N°. 36 Costos de producción. .... 149  
Tabla N°. 37 Tipo de contabilidad..... 149



## **CAPITULO I. INTRODUCCIÓN.**

### **1.1. Antecedentes.**

La presente investigación aborda los efectos del cambio climático en la producción de hortalizas durante el I semestre del año 2016 en La Sub Zona de Santa Cruz del Municipio de Estelí.

El cual está vinculado a diferentes trabajos monográficos encontrados en la Biblioteca Urania Zelaya de la Facultad Regional Multidisciplinaria de Estelí (FAREM-Estelí) y en la Biblioteca Juan Pablo II de la Universidad Católica del Trópico Seco (UCATSE), los cuales se mencionarán a continuación.

El trabajo monográfico realizado por la autora Milagros del Socorro Umanzor Herrera, egresada de la carrera de Ciencias Ambientales en el año 2010. Dicho trabajo aborda el análisis de las variaciones climáticas y su incidencia en la producción de granos básicos en los municipios de Condega y Mozonte en el periodo 1997-2007. El cual fue encontrado en la Biblioteca “Urania Zelaya” de la Facultad Regional Multidisciplinaria de Estelí (FAREM-Estelí).

Este documento se ha convertido en uno de los antecedente para la elaboración de la presente investigación, ya que en el antecedente anterior y en la presente investigación se toman como punto de partida el comportamiento de las variables climáticas en la producción agrícola de donde se desglosan aspectos que son de suma relevancia para el estudio de los rendimientos en la producción agrícola y como estos afectan el entorno económico y social de los productores y los consumidores estelianos.

Esta investigación tomará en cuenta la incidencia que tienen las variaciones del clima en la producción de hortalizas en La Sub Zona de Santa Cruz del Municipio de Estelí; identificando los efectos económicos para el productor los cuales son: utilidades, costos y rendimientos y a su vez identificar las variaciones en el consumo de las familias. En cambio, la investigación antes mencionada, está basada con el mismo factor de estudio.



Sin embargo, dicho análisis es comparativo y de largo plazo y su enfoque va dirigido al área ambiental.

Otro de los antecedentes fue encontrado en la Biblioteca Juan Pablo II de la Universidad Católica del Trópico Seco (UCATSE), el cual es un trabajo de tesis titulado “Evaluación del rendimiento del cultivo de repollo (Brassica Oleracea) en campo, al utilizar diferentes sustratos en la producción de plántulas 2015”, mismo que fue elaborado por los ingenieros: José Daniel López Olivares y Marlon Noel Espinoza Basilia, bajo la supervisión del Ing. Pedro Antonio Valdivia Lorente.

En dicho documento se estudió la influencia que tienen los sustratos orgánicos en la producción de repollo y aborda la creciente introducción de nuevas variedades adaptadas a climas calientes, en este documento se hace una propuesta sobre el uso de prácticas agrícolas adecuadas a la producción de repollo, ya que existe un notorio desconocimiento por parte de los productores en cuanto a cuales son los fertilizantes orgánicos más apropiados para cada etapa de su cultivo, considerando que los fertilizantes químicos para este tipo de hortaliza son de alto costo y muchas veces los pequeños y medianos productores incurren en gastos innecesarios y obtienen resultados que se encuentran lejos de los que esperan, por lo que es necesario que tengan conocimiento sobre las buenas prácticas agrícolas para obtener mejores rendimientos en la producción de repollo.

También fue encontrado otro trabajo de tesis en la Biblioteca Juan Pablo II, se titula “Comportamiento de ocho variables de maíz (zea mays L.), bajo condiciones de sequía en el Municipio de Estelí” la cual fue elaborada por los ingenieros: Orlando Rafael Castellón Rodríguez, Augusto Cesar Gutiérrez García, Abell Elías Moreno Peralta y fue supervisado por los ingenieros: Julio Molina Centeno, Rodolfo Valdivia Lorente y Luis Elías Dicovskiy Rioboó. Este trabajo de investigación estudió los rendimientos de las diferentes variedades de maíz que se cultivan en la zona El Naranjo Municipio de Estelí en donde se puede determinar que la escasez de agua para el riego es considera una de las afectaciones directas para el cultivo de maíz como resultado de los problemas que provoca el cambio climático.



También el déficit hídrico por sequía afectó el crecimiento y desarrollo de las variedades de maíz en estudio, alterando su metabolismo y expresión genética a través de afectaciones en los procesos vitales como anatómicos, morfológicos, fisiológicos y bioquímicos.

Como consecuencia de ello se redujo la altura de la planta y el número de mazorcas, por lo que se puede determinar que todo esto provocó bajos rendimientos en la producción de maíz, un aspecto muy destacado dentro de este trabajo de investigación es que existe un alto desconocimiento por parte de los productores acerca del tipo de semilla más adecuado para el tipo de suelo de esta localidad.



## 1.2. Planteamiento del problema.

En Nicaragua la agricultura es un sector importante para la economía del país; ya que emplea a casi un tercio de la mano de obra. Pero debido a las variaciones y efectos que está provocando el cambio climático, los rendimientos de la producción cada vez son más bajos y el productor tiene que incurrir en costos adicionales para poder contrarrestar dicho problema.

El cambio climático es uno de los problemas que se ha acentuado en los últimos años y debido a ello se han observado mayores dificultades en la producción hortícola; ya que los principales problemas que provoca el cambio climático es la escasez de agua, propagación de plagas, erosión del suelo y por otro lado los costos de los insumos han aumentado, esto se traduce en una disminución en los rendimientos de la producción y al ocurrir este fenómeno los precios de las hortalizas en el mercado se vuelven más caros.

También es importante destacar que debido a estos problemas los productores incurren en costos adicionales, para ello muchos han optado a instalar sistemas de riego más sofisticados, a comprar semillas resistentes a los fenómenos del clima y a construir y/o a mejorar pozos artesanales por pozos perforados ya que La Sub Zona de Santa Cruz está ubicada en la salida sur del Municipio de Estelí y está careciendo del recurso hídrico y además la calidad de los suelos ha disminuido, ya que años atrás había más bosques que evitaban la escasez de agua y la erosión de los suelos, pero en la actualidad la frontera agrícola se ha expandido.

Una de las consecuencias más recientes ha sido la desaparición total de agua en El Salto de la Estanzuela; por lo tanto los productores son los principales afectados por los problemas de cambio climático que se han intensificado durante estos últimos años, porque las condiciones climáticas han variado, el recurso suelo y el hídrico han sido desgastados y por tanto las condiciones no se prestan para obtener buenos rendimientos en la producción de hortalizas. También es importante reconocer que estos problemas afectan a los consumidores ya que al haber menores rendimientos el precio de las hortalizas tienden a incrementarse.



### **1.3. Preguntas problemas.**

Las preguntas problemas que guían esta investigación son las siguientes:

#### **Pregunta Directriz.**

¿Cómo ha influido el cambio climático en la producción de hortalizas en La Sub Zona de Santa Cruz en el Municipio de Estelí?

#### **Preguntas Específicas.**

¿Cómo es la estructura socio-económica que tiene el sector hortícola en La Sub Zona de Santa Cruz en el Municipio de Estelí?

¿Qué factores climáticos intervienen en los rendimientos y costos de producción hortícola en La Sub Zona de Santa Cruz en el Municipio de Estelí?

¿Cuáles son las estrategias que deben utilizar los productores de hortalizas de La Sub Zona de Santa Cruz del Municipio de Estelí para contrarrestar los problemas provocados por el cambio climático?



## 1.4. Justificación.

La investigación consiste en el análisis de los factores del cambio climático que influyen en la producción de hortalizas en La Sub Zona de Santa Cruz en el Municipio de Estelí, tiene como propósito aportar de manera positiva y constructiva a los productores de hortalizas para que puedan apropiarse del impacto que tienen los efectos provenientes del cambio climático, lo cual se convierte en un riesgo para ellos, al no tener las herramientas e información adecuada para mitigar el mismo. A su vez será una herramienta para los estudiantes que deseen obtener mayores conocimientos sobre dicho tema. Cabe señalar que este documento se trabajó con información obtenida mediante el análisis y la investigación realizada a los productores de hortalizas en La Sub Zona de Santa Cruz en el Municipio de Estelí.

Al mismo tiempo la presente investigación será trascendental, ya que servirá como primer antecedente que brinde información acerca de las causas, consecuencias y propuestas ante el cambio climático en la producción hortícola. Por tanto con esta investigación se da el inicio para que en futuros estudios pueda dársele una secuencia a este tema que es de gran relevancia en nuestro tiempo y seguramente lo será aún más en tiempos posteriores, pues el cambio climático va avanzando al mismo ritmo que la tecnología, por eso, en la presente investigación se expresaran algunas estrategias o recomendaciones que aportarán en gran medida en la resolución del problema estudiado.

A la vez la investigación permitirá la realización de futuros estudios, ya que se utilizaran herramientas básicas para la recolección y análisis de datos, lo cual sirve como parámetro en otros estudios similares; además las personas que consulten y se apropien de dicha información podrán apreciar un ejemplo muy claro de la forma en que se ha estudiado el problema anteriormente planteado y de las variables utilizadas.



Al mismo tiempo con los resultados obtenidos mediante el procesamiento de encuestas y entrevistas en esta investigación, se formularán estrategias posibles para contrarrestar el problema y así cada productor tenga la capacidad de mantenerse firme en su producción, de manera que obtengan mejores rendimientos, reduzcan costos y puedan tener alternativas para adaptarse a los cambios en el clima.

Por último, esta investigación será aplicable ya que contribuirá a resolver un problema existente, que actualmente se está sintiendo en los países donde su actividad económica depende principalmente de la agricultura y por ello aportará en gran medida al conocimiento nuevo, puesto que uno de los principales problemas encontrados es el desconocimiento que tiene el productor en cuanto a la adaptación al cambio climático.



## **CAPÍTULO II. OBJETIVOS.**

### **2.1. Objetivo general.**

2.1.1. Analizar la influencia que tiene el cambio climático en la producción de hortalizas en La Sub Zona de Santa Cruz en el Municipio de Estelí durante el I semestre del año 2016.

### **2.2. Objetivos específicos.**

2.2.1. Caracterizar la estructura socio-económica que tiene el sector hortícola en La Sub Zona de Santa Cruz en el Municipio de Estelí.

2.2.2. Identificar los factores del cambio climático que afectan los rendimientos y los costos de producción hortícola en La Sub Zona de Santa Cruz en el Municipio de Estelí.

2.2.3. Proponer estrategias a los productores para la adaptación del cambio climático en la producción hortícola en La Sub Zona de Santa Cruz en el Municipio de Estelí.



## **CAPITULO III. MARCO TEÓRICO.**

### **3.1. Sub Zona de Santa Cruz.**

#### **3.1.1. Localización.**

Santa cruz es una Sub Zona ubicada en la salida sur del Municipio de Estelí del Departamento de Estelí en Nicaragua, situado a una altura de 843.97 metros sobre el nivel del mar. La Sub Zona de Santa Cruz está ubicada a 148 Km de Managua, entre las coordenadas 13°05" Latitud Norte y 86°21" Longitud Oeste. (INETER, 2004)

Santa cruz es una Sub Zona que pertenece al Municipio de Estelí, el cual está ubicado aproximadamente a 10 Km en la zona suroeste de la ciudad de Estelí.

#### **3.1.2. Comarcas que conforman La Sub Zona de Santa Cruz.**

La Sub Zona de Santa Cruz cuenta con cinco comarcas de las que se desagregan comunidades, entre ellas: La Tunosa (La Joya, La Pintada, El Limón, La Tunosa, El Pastoreo, Rodeo Grande y la Rinconada); Santa Cruz (La Montaña, El Pedernal, Wasuyuca, Flor de pino, Valle de Santa Cruz, El Ocotillo, Tres Esquinas, Hato Viejo, San Juan, La Ceiba, Tamabú, Las Cámaras, Los Plancitos, La Habana y Buena Vista); La Estanzuela (Las Calabazas, Los Jobos, La Estanzuela, Las Lajitas, El Despoblado, El Tisey, La Almaciguera y La Presa); El Espinal (Las Cuevas, El Espinal y San Antonio); El Naranja ( El Naranja, Llano Redondo, Subtiava, El Quebracho y Sabana Larga). (INIDE, 2008)

Se debe resaltar que son 38 comunidades que conforman La Sub Zona de Santa Cruz del Municipio de Estelí.



### 3.1.3. Características topográficas de La Sub Zona de Santa Cruz.

La topografía hace referencia a las posiciones de las pendientes. El valle intramontano en donde se encuentra la ciudad de Estelí presenta una topografía plana a suavemente ondulada con pendientes menores del 8%. Su topografía es de características uniformes en terrenos desde llanos a ondulados descendiendo ligeramente inclinado de sur a norte con pendiente promedio de 1.2% en una longitud de 5 km.

En el sector de Las Calabazas existen pendientes en el lado oeste entre 30- 50% y al este menores del 8%; siendo el rango de altitud desde La Barranca hasta Las Calabazas mayores a los 900 m.s.n.m. La topografía de La Sub Zona de Santa Cruz tiene elevadas montañas y mesetas de considerables alturas, entre las elevaciones de mayor consideración se encuentran: Tomabú, con 1, 445 m, Las Mesas con 1,300 m, El Carao 1.386 m, el Arrayán 1,200 m, Sabana Larga 1,200 m, Majagual 1,400 m y El Tisey 1,500 m. (Alcaldía Municipal Estelí, 2015)

Las posiciones que tienen las pendientes en La Sub Zona de Santa Cruz tienen gran relevancia para el uso que se le da a los suelos. La comunidad El Tisey al tener una alta elevación presenta condiciones óptimas para la producción de papa y repollo, sin embargo tiene problemas de escasez de agua por la poca disponibilidad de mantos acuíferos, producto de la posición geográfica. A su vez las comunidades La Estanzuela y El Despoblado presentan el mismo problema de escasez de agua vía mantos acuíferos, lo que aumenta la necesidad de conservación del río para suplir la necesidades diarias, también es importante destacar que cuando el recurso hídrico es escaso es importante investigar acerca de técnicas de acumulación de la misma. Los terrenos con altitudes altas como los de la comunidad Las Calabazas serían propicios para el desarrollo de actividades recreativas, turísticas y de servicios. En Las Calabazas se encuentra vegetación arbustiva, pasto con maleza y una pequeña parte de bosque latifoliado, también se caracteriza por un uso potencial para bosque de producción de coníferas y en el lado este un uso agropecuario de uso amplio.



### 3.1.4. Historia.

El Municipio de Estelí fue fundado en el llano del Michigüiste en el año 1823, sus primeros pobladores eran de origen Matagalpa, de ahí su raza autóctona que constituye las etnias aborígenes más antiguas del territorio. Su nombre proviene de las toponimias que aún abundan en la región, caracterizadas por su aguda pronunciación, como: Quilalí, Yarculí, Yalí, Estelí, Tomabú, que de acuerdo a investigaciones de origen lingüística corresponden a nuestra región. Estelí tiene varias denominaciones entre ellas río de sangre que es la más conocida. (Cano, 2006)

Cabe señalar que la agricultura era la base económica de los primeros pobladores que se asentaron en la ciudad de Estelí, por lo que en la actualidad se conserva dicha actividad, lo único que los productores han tenido que modificar los procesos de siembra debido a las variaciones en el clima y a las nuevas tendencias tecnológicas; es decir que sigue predominado la agricultura, pero utilizando instrumentos de trabajo de acuerdo a la época.

Estelí, posee una amplia actividad en el agro constituyendo las principales actividades el cultivo de tabaco (reincorporado recientemente), granos básicos, papa, tomate y café, lo que es posibilitado por su relieve y ubicación económico-geográfica, ya que sirve de punto de enlace para el resto de poblaciones del norte de Nicaragua entre ellas mismas y con el litoral pacífico del país. Las actividades económicas de la población de Estelí se clasifican en tres: agrícolas, pecuarias, y comerciales e industriales. (Nemar, 2011)

En La Sub Zona de Santa Cruz la principal actividad económica es la producción hortícola, donde se destaca la producción de cebolla, tomate, chiltoma, papa y repollo, lo cual se debe a la variedad de los suelos y a las condiciones climáticas que tiene la zona.



Es importante señalar que dicha zona actualmente presenta problemas de escasez de agua, lo que ha generado incertidumbre para la población especialmente para los productores quienes son los principales usuarios de este recurso, ya que a lo largo de los años se han beneficiado de los ríos, ojo de agua y otras vertientes hídricas para el riego de sus cultivos.

### **3.1.5. Espacio geográfico.**

El Municipio de Estelí del Departamento de Estelí, cuenta con una extensión territorial 795.67 kilómetros cuadrados. Según el tipo de tenencia, la superficie en manzanas de las parcelas se presentan de la siguiente manera: total de la superficie 97,230.98 manzanas, de las cuales 47,775.26 manzanas son de uso agrícola.

El Municipio de Estelí cuenta con 2,581 explotaciones agropecuarias, de las cuales se reportan 560 explotaciones agropecuarias que siembran cultivos diferentes a los granos básicos, entre los que se cuantifican en manzanas: 208.51 de tomate, 58.99 de chiltoma, 329.95 de papa, 98.93 de cebolla y 156.39 de repollo. Tomando en cuenta que en el Departamento se siembran 527.83 manzanas de tomate que equivale al 15% de la siembra nacional, el 40% de esta área se encuentra en el Municipio de Estelí. El tercer cultivo en importancia es la papa. En el departamento se siembran 471.72 manzanas, el 24% del área nacional. (INIDE, 2013)

Es importante señalar que el Municipio de Estelí ocupa gran parte de su territorio para la producción hortícola, siendo uno de los municipios más destacado en la producción de hortalizas al igual que La Trinidad en todo el departamento de Estelí.

### **3.1.6. Población.**

El Municipio de Estelí del Departamento de Estelí cuenta con una población total de 112,084 habitantes, 53,076 hombres, 59,008 mujeres. Por área se distribuye en 90,294 urbanos, 21,790 rurales. También se reporta un total de 2,494 productores(as) individuales agropecuarios, de los cuales 1984 son hombres y 510 mujeres. (INIDE, 2013)



Gran parte de la población de La Sub Zona de Santa Cruz se dedica a la actividad agrícola, ya que esta actividad económica les permite a las familias obtener ingresos para satisfacer sus necesidades básicas.

## **3.2. Caracterización del clima.**

### **3.2.1. Clima.**

Conjunto de condiciones atmosféricas o meteorológicas, como la temperatura, la humedad, el viento, etc., que caracterizan a una región cualquiera. Suma estadística o promedio de los fenómenos meteorológicos individuales, durante cierto período de tiempo. (Feldman, 2015)

Cabe mencionar que todos estos elementos que condicionan el clima forman parte del ciclo de desarrollo de los cultivos, siempre y cuando se encuentren a niveles adecuados y es por ello que cuando hay inestabilidad de estos elementos es porque se está presentando un desequilibrio en el medio ambiente, como resultado de los efectos del cambio climático, lo que a su vez provoca que los rendimientos en la formación de las plantas no sean los apropiados, para que el agricultor pueda ofrecer un producto de calidad en el mercado. Las características climáticas del Municipio de Estelí son variables, debido principalmente a la altitud, la latitud y a la topografía que condicionan diversas zonas. El clima es bastante fresco, en algunas zonas predomina el clima tropical de sabana, modificado por cordilleras y montañas que rodean la ciudad, de manera que el Municipio sufre constantes alteraciones debido principalmente al avance indiscriminado de la frontera agrícola y el despale de los bosques.

### **3.2.2. Temperatura.**

Se refiere a la cantidad de energía solar retenida por el aire en un momento dado se expresa en grados Celsius o Fahrenheit grados, la cual se mide con un termómetro. (BID, 2015)



El incremento de las temperaturas acompañado de un cambio en los modelos de las precipitaciones son responsables de que puedan emerger plagas en la producción de hortalizas, estas variaciones tienden a aumentar la distribución geográfica de vectores transmisores de enfermedades y provocan alteraciones en la dinámica del ciclo de la vida de las plantas.

Al analizar la marcha anual de la temperatura media (21.4° C a 24.5° C), se puede observar que las temperaturas más elevadas se registran en los meses de abril y mayo, con valores que oscilan entre 24.3 °C y 24.5 °C, registrándose los valores máximos hasta de 26.3 °C en la localidad de Condega, en el mes de mayo. Las temperaturas medias más bajas ocurren entre diciembre y enero, oscilando los valores entre 21.3 °C y 21.1 °C, registrándose el menor grado de temperatura media en la estación Los Potrerios con un valor de 19.1 ° C en enero. La dirección predominante de los vientos durante los meses más lluviosos es suroeste a noroeste, sin embargo, en los meses de menos precipitación el flujo predominante de los vientos es dirección este. (INETER, 2004)

De acuerdo a los datos presentados se deduce que, en La Sub Zona de Santa Cruz los meses de abril y mayo son más apropiados para la producción de tomate, ya que según las particularidades de esta planta, se adapta a temperaturas que oscilan entre 28 - 30° C, aunque los productores consideran la plaza como un factor determinante para producir; y no es del desconocimiento para la población que muchos productores especulan mejores precios a finales del año.

### **3.2.3. Humedad relativa.**

El comportamiento de la humedad relativa del aire de una zona o región, se define por el régimen pluviométrico y las características térmicas locales y/o regionales. El comportamiento de la marcha anual de la humedad relativa media muestra que los valores máximos mensuales se registran en los meses de septiembre y octubre, para la mayoría de las estaciones; tales valores oscilan entre el 81 y 79 %, al norte del departamento; entre 75 y 79 % al oeste, entre 87 y 86 % al este, entre 75 y 78 % al Sur y entre 78 y 75 % al centro del Departamento.



La humedad relativa promedio anual es del 70%. El grado de humedad aumenta hacia el noroeste (Mirafior) y al sur (Tomabú). (INETER, 2004)

La producción hortícola de La Sub Zona de Santa Cruz demanda niveles de humedad media para el buen desarrollo de la misma, ya que la papa, tomate, cebolla, repollo y chiltoma son cultivos que no pueden estar en ambientes muy húmedos ni muy secos. Por lo que respecta a humedad, los mejores meses son marzo, abril, julio y noviembre.

Se puede deducir que el clima de La Sub Zona de Santa Cruz se caracteriza por presentar valores bajos de precipitación y humedad relativa, temperaturas cálidas y alto índice de evaporación, lo cual evidencia una falta de agua que es producida por lluvias irregulares y deficientes en la primera parte de la estación lluviosa y marcado déficit hídrico en los suelos en los meses de julio/agosto conocido como canícula.

#### **3.2.4. Suelos.**

Capa superficial de la tierra que sirve de sustrato entre otras a las actividades agropecuarias y forestales. Los suelos del Municipio de Estelí deben su origen y evolución a la acción e influencia combinada de los factores de formación de los suelos: el clima, el relieve, la roca madre o material de origen, vegetación y organismos vivos o muertos, los cuales actúan en el tiempo. En esta interacción también actúan procesos de formación los que le imprimen a los suelos sus propiedades y características físicas, químicas y biológicas. El Municipio de Estelí presenta una variedad de series de suelo las cuales se listan a continuación: tierras aluviales, suelos vérticos, vertisol, entisol, molisol, alfisoles, ultisoles. (Municipal, 2001)

Los suelos de La Sub Zona de Santa Cruz tienen una textura franco arcilloso a franco arenoso, con niveles de profundidad y fertilidad muy variados, ya que estos dependen de la influencia del clima, relieve, vegetación, organismos vivos y el tiempo de cada sitio.



Esta variabilidad en los suelos permite que los productores puedan sembrar semillas, según el tipo de suelo que preste las condiciones necesarias para que la planta pueda desarrollarse según las expectativas del productor.

La principal problemática de los suelos de la ciudad de Estelí es que presenta además vertisoles con las características de tener texturas muy arcillosas, con grietas profundas durante la estación seca debido al contenido de arcilla expandible del tipo montmorillonita, de alta plasticidad (35% de arcilla), que origina contracciones y dilataciones de las mismas por los cambios de humedad. Poseen gran capacidad de expandirse cuando húmedo y de contraerse cuando seco.

### **3.2.5. Hidrología.**

El sistema hidrológico está representado por el Río Estelí que recorre el territorio de sur a noroeste, encontrándose a su paso con ramificaciones menores que cubren gran parte del Municipio, en su recorrido forma El Salto de la Estanzuela, que representa uno de los atractivos turísticos más importantes con que cuenta el Municipio. El Río Estelí está conformado por un sinnúmero de microcuencas, las cuales se extiende por todo el Municipio, así mismo La Sub Zona de Santa Cruz abastece con agua de ríos y quebradas a la mayoría de la población. (Municipal, 2001)

La disponibilidad de agua en el suelo, influye directamente en el crecimiento, fotosíntesis y absorción de nutrientes de los cultivos de hortalizas, si existe poca disponibilidad provoca clorosis y marchitamiento, por consiguiente disminución en el rendimiento, un exceso de humedad favorece el desarrollo de enfermedades, un rango óptimo de humedad del suelo es cuando éste se mantiene en un 60 a 80 % de la capacidad de campo, principalmente en la etapa de formación de tubérculos. Cabe señalar que los recursos hídricos no sólo sirven para el consumo de las familias, también ha sido utilizado como un recurso importante para el riego de la producción hortícola de La Sub Zona de Santa Cruz.



### **3.2.6. Áreas protegidas.**

Estelí cuenta con cuatro reservas declaradas oficialmente bajo decreto ministerial. Estas reservas son Tomabú, Tisey, Miraflor y Quiabú - Las Brisas, esto no significa que sean la únicas áreas de potencial ecológico, sino más bien que estas han sido las que han reunido los requisitos del MARENA para su declaración como áreas protegidas.

También existen algunos lugares de explotación del turismo como son: El Salto de la Estanzuela, Centro Arqueológico de Las Pintadas, La Laguna de Miraflor, El bosque Energético, El Vivero Municipal, El Parque Zoológico y diferentes áreas protegidas. (Municipal, 2001)

Dentro de La Sub Zona de Santa Cruz se encuentra localizada el área protegida El Tisey y algunos lugares de explotación turística como: El Salto de la Estanzuela y El Centro Arqueológico de Las Pintadas y debido a estos atractivos turísticos las autoridades municipales se han preocupado por mantener una estabilidad ambiental en La Sub Zona, lo que ha permitido mantener a niveles considerables los recursos antes mencionados.

## **3.3. Cambio climático.**

### **3.3.1. Cambio climático.**

El cambio climático es la variación del estado del clima, identificable (por ejemplo, mediante pruebas estadísticas) en las variaciones del valor medio o en la variabilidad de sus propiedades, que persiste durante largos períodos de tiempo, generalmente decenios o períodos más largos. El cambio climático puede deberse a procesos internos naturales o a forzamientos externos tales como modulaciones de los ciclos solares, erupciones volcánicas o cambios antropógenos persistentes de la composición de la atmósfera o del uso del suelo. (IPCC, 2014)



Relacionando este supuesto con la influencia que tiene el cambio climático en la producción de hortalizas, es de gran importancia señalar que el ser humano es uno de los principales causantes de hacer más intensos los efectos del cambio climático, ya que en los últimos años ha contribuido prolongadamente a extender la frontera agrícola lo cual provoca la variabilidad en las propiedades climáticas y por ende efectos en la producción, y es por ello que en el sector agrícola de algunas zonas se están incorporando variedades de cultivos resilientes, predicciones climáticas y una gestión integrada de los recursos hídricos.

### **3.3.2. Gases de efecto invernadero.**

El cambio climático está dado por la modificación de los factores atmosféricos y biofísicos. Algunos gases encontrados en la atmósfera regulan el clima debido a que absorben y retienen el calor del sol, de tal forma que un aumento o disminución en sus concentraciones es determinante para que la temperatura se incremente. Algunos de estos gases son conocidos como gases de efecto invernadero y entre ellos están el carbono (CO<sub>2</sub>), óxidos de nitrógeno (NXOY), ozono (O<sub>3</sub>) y metano (NH<sub>4</sub>). (Magaña, 2005).

Los gases de efecto invernadero naturalmente se encuentran en la atmósfera. Sin embargo, algunas actividades humanas, como la agricultura extensiva, la deforestación y el uso excesivo de combustibles fósiles como la gasolina y el diésel, han promovido la generación y liberación de estos gases en grandes cantidades, cabe señalar que estos gases tienen relación directa con las actividades del sector agrícola, pecuario y forestal.

### **3.3.3. Variaciones.**

La variabilidad del clima se refiere a las variaciones en el estado medio y otros datos estadísticos (como las desviaciones típicas, la ocurrencia de fenómenos extremos, etc.) del clima, en todas las escalas temporales y espaciales, más allá de fenómenos meteorológicos determinados. (IPCC, 2014)



La variabilidad climática anual de Estelí depende de los controladores climáticos, pero el que influye de manera notable es el fenómeno de El Niño y La Niña. Un ejemplo de variabilidad climática fue el fenómeno de El Niño que afectó a finales del 2014 y a inicios del 2015 en el Municipio de Estelí, en donde se intensificó la sequía que afectó el ciclo de vida de las plantas, reduciéndose así los niveles de producción agrícola.

#### **3.3.4. Influencia.**

El clima es uno de los principales determinantes de la productividad agrícola y debido al incremento en la concentración de gases de efecto invernadero es prácticamente inevitable que se presenten cambios en el clima a los cuales la agricultura tendrá que adaptarse. Esto requerirá no sólo de cambios en el tipo y combinación o mezcla de cultivos y ganado que se producen, sino también un aumento en la inversión más allá de las posibilidades de adaptación, se espera que el sector agrícola sea el sector que sufra los mayores efectos económicos ante el cambio climático. (Feldman, 2015)

El cambio climático es un problema que se ha intensificado en los últimos años, por tanto si el productor no toma medidas para adaptarse a dicho fenómeno, puede generar caídas en sus ingresos y por ende esto afecta de manera desproporcionada, el bienestar de los pobres en zonas rurales haciendo más difícil el combate a la pobreza. Además, el cambio climático afecta la seguridad alimentaria al impactar la disponibilidad y acceso a alimentos así como la estabilidad de las reservas de alimentos y la volatilidad de los precios.

#### **3.3.5. Factores del cambio climático.**

Indica que el clima del planeta está sometido a factores internos y externos, que pueden alterar sus condiciones. Ese conjunto de factores llega al punto de erosionar las propias bases de sustentación del actual dinamismo económico.



América Latina y El Caribe deberán transitar en los próximos años hacia un desarrollo sostenible que preserve para las generaciones futuras los activos económicos, sociales y naturales. (Feldman, 2015)

En base a lo que establece Feldman para que América Latina y El Caribe puedan alcanzar un desarrollo sostenible, se instituye que este puede lograrse, si en el marco de un crecimiento económico se incluye la igualdad e inclusión social, en una senda de crecimiento con bajas emisiones de carbono.

En este sentido, el desafío del cambio climático es también el desafío del desarrollo sostenible, y su solución requiere alcanzar un acuerdo global en que se reconozcan las asimetrías y paradojas del problema.

### **3.3.6. Factores externos.**

Se le llama influencias externas a la variación solar (cantidad de energía que recibimos del sol en la atmósfera), variación orbital (la trayectoria que realiza la tierra alrededor del sol) y los fenómenos inusuales como el impacto de meteoritos. Estas influencias externas reciben el nombre de forzamientos, porque actúan de forma sistemática y paulatina sobre el clima, produciendo modificaciones leves, imperceptibles y naturales. (Larousse, 1998)

Es importante señalar que los factores externos del cambio climático son necesarios para el desarrollo de las plantas ya que la temperatura media de la tierra y el ciclo de vida de las hortalizas dependen, en gran medida del flujo de radiación solar, también se considera que las variaciones en el campo magnético solar y las emisiones de viento solar, también son importantes, ya que la interacción de la alta atmósfera terrestre con las partículas provenientes del Sol puede generar reacciones químicas en un sentido u otro, modificando la composición del aire y de las nubes así como la formación de estas; teniendo a su vez un efecto sobre el espacio de plantación.



### 3.3.7. Factores internos.

Estas influencias son consideradas caóticas y no sistemáticas porque pueden producir cambios inesperados en el clima en un corto tiempo. Entre ellas están:

La deriva continental: es el movimiento constante de las placas tectónicas (capas más profundas y frías de la tierra) que a la vez van desplazando la masa de los continentes.

La composición de la atmósfera: es la capa de gases que rodea a la tierra, compuesta por nitrógeno (78,1%) y oxígeno (20,94%), con pequeñas cantidades de argón (0,93%), dióxido de carbono (variable, pero alrededor de 0,035%), vapor de agua, neón (0,00182%), helio (0,000524%), criptón (0,000114%), hidrógeno (0,00005%) y ozono (0,00116%).

Las corrientes oceánicas: es el volumen de agua y las fuerzas que actúan en ellas como factor regulador del clima.

El campo magnético terrestre: es la fuerza con que se atrae las radiaciones solares.

Los efectos antropogénicos: son los producidos por la actividad humana en la tierra en todos sus ámbitos: vida cotidiana, trabajo, ciudades, industria, comercio. (Larousse, 1998)

En la actualidad se manifiestan fenómenos de carácter natural y antropogénicos, que han provocado variaciones en el clima, las cuales se traducen en precipitaciones excesivas, altas temperaturas, cambios en la temporalidad de las precipitaciones (retraso en el inicio de estaciones secas o lluviosas), lo cual afecta significativamente a los pequeños productores, ya que muchos de ellos no tienen la capacidad de rotar los cultivos o adaptar nuevos sistemas que le permitan mitigar los problemas generados por el cambio climático.



### **3.3.8. Impacto del cambio climático.**

Son los efectos del cambio climático sobre los sistemas naturales y humanos. Según se considera el proceso de adaptación al cambio climático se puede distinguir en impactos potenciales e impactos residuales. Los impactos potenciales son cualquier impacto que pudiera sobrevenir en relación con un cambio proyectado del clima, sin tener en cuenta la adaptación, mientras que los impactos residuales son impactos del cambio climático que sobrevendrían tras la adaptación. (Pérez, 2012)

Es importante señalar que los efectos potenciales del cambio climático son aquellos que van encaminados a afectar el medio ambiente y la vida humana, los principales son: el aumento de la temperatura, huracanes más intensos, la pérdida de nutrientes del suelo, aumento de la demanda del agua potable, entre otros, los cuales son fenómenos climáticos peligrosos que ocurren en un lapso de tiempo específico y que además contribuyen a afectar los procesos de siembra hortícola en La Sub Zona de Santa Cruz del Municipio de Estelí, por otro lado dicha Sub Zona está expuesta a los impactos residuales que son los que se producen después de la adaptación, ejemplo de ello es el aumento en el uso de los químicos para la obtención de la producción, lo que a la larga dichas sustancias conllevan a la pérdida de los nutrientes del suelo.

### **3.3.9. Riesgos del cambio climático.**

Los riesgos están asociados con una amenaza o peligro, así como una vulnerabilidad o susceptibilidad a recibir daños. En términos técnicos, el riesgo trata de medir o determinar la posibilidad y la magnitud en la cual un territorio puede ser afectado por un fenómeno peligroso, ya sea de origen natural o humano (antrópico), derivándose de los mismos, consecuencias sociales y económicas catastróficas. Es por ello que el concepto de riesgo implica una evaluación que está relacionada con el peligro o amenaza y la vulnerabilidad. (Pérez, 2012)



Los riesgos claves a los cuales están expuestos los productores de hortalizas son: riesgo de seguridad alimentaria y fallo de los sistemas alimentarios relacionados con la variabilidad y los extremos del calentamiento, la sequía, la inundación y la precipitación, en particular para las poblaciones pobres de los entornos urbanos y rurales. También poseen el riesgo de perder medios de subsistencia e ingresos en las zonas rurales debido al insuficiente acceso al agua potable y agua para el riego y a una reducida productividad hortícola, en particular para los agricultores con poco capital.

### **3.3.10. Amenaza.**

Es la probabilidad de que se presente un suceso con una intensidad durante un período de tiempo. (Pérez, 2012)

Las principales amenazas producto del calentamiento global, y que además afectan el sector agrícola incluyen la subida del nivel del mar, más precipitaciones lo que conlleva a un mayor riesgo de sequías, vientos, lluvias más fuertes asociadas a los huracanes, sequías más pronunciadas y asociadas a los sucesos de El Niño. Además una de las principales fuerzas que intensifican la variabilidad en la producción hortícola y que ponen de relieve una importante vulnerabilidad y exposición de algunos ecosistemas son los peligros de la naturaleza, como terremotos, ciclones y huracanes tropicales, olas de calor, incendios naturales de bosques, tsunamis, erupciones volcánicas y desprendimientos de tierras.

### **3.3.11. Vulnerabilidad.**

Es el grado hasta el cual un sistema es susceptible o incapaz de tolerar los efectos adversos del cambio climático, incluyendo la variabilidad y los extremos en el clima. (Pérez, 2012)

Resulta complicada la comprensión de la capacidad de respuesta de los productores como consecuencia del cambio climático, esto es debido al número de factores sociales, económicos y culturales que actúan entre sí.



Entre esos factores cabe destacar la diferencia en la riqueza y su distribución en la sociedad, la demografía, el acceso a la tecnología y la información, los modelos de empleo, la calidad de las respuestas adaptativas, los valores sociales, las estructuras de gobernanza y las instituciones para la resolución de conflictos.

Propensión o predisposición a ser afectado negativamente. La vulnerabilidad comprende una variedad de conceptos y elementos que incluyen la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad de respuesta y adaptación. (IPCC, 2014)

Por lo tanto, se puede afirmar que la capacidad que los productores tengan para adaptarse al cambio climático va a depender no solo de recursos materiales sino también de la información que el productor tenga acerca del cambio climático y la producción hortícola.

### **3.3.12. El Niño.**

El fenómeno de El Niño es el calentamiento anormal de las aguas del Pacífico que modifica los patrones de viento y clima a nivel global. El fenómeno puede influenciar el clima durante 12 a 18 meses con un periodo de recurrencia que oscila entre 2 y 7 años. El inicio, duración e intensidad de cada fenómeno de El Niño varía cada vez, y si bien no existe una correlación estadísticamente significativa entre la intensidad del fenómeno y los impactos en el sector agropecuario, las probabilidades de que el mismo se vea afectado aumentan durante la presencia de El Niño. (FAO, 2015)

Este fenómeno está siendo considerado uno de los casos más emblemáticos de la actual variabilidad climática y sus consecuencias directas en los medios de vida y la seguridad alimentaria de amplias regiones y subregiones. Una de las problemáticas que ha desarrollado el fenómeno de El Niño en La Sub Zona de Santa Cruz es la escasez del agua, el cual es un recurso muy importante para promover el desarrollo hortícola de La Sub Zona.



### **3.3.13. Canícula.**

Disminución drástica de las precipitaciones entre los dos sub períodos de la estación lluviosa o entre las épocas de primera y postrera. Se presenta generalmente entre los meses de julio y agosto, produciendo deficiencia hídrica en los suelos. (Alcaldía Municipal Estelí, 2015)

La ciudad al estar enclavada en un valle, con canícula muy prolongada y variados tipos de suelos, la hacen apropiada para que en sus suelos se desarrollen cultivos bajo riego: tabaco y hortaliza de clima fresco y las áreas pedregosas para ganadería extensiva de doble propósito.

### **3.3.14. Sequías.**

La sequía es usualmente causada por la ausencia de agua en una superficie durante un lapso de tiempo prolongado. (Feldman, 2015)

Algunos casos de sequía pueden darse ante la falta continua de precipitaciones que sirven como riego natural para la tierra, lo cual es una de las razones que provocó dicho fenómeno en La Sub Zona de Santa Cruz. Otra razón que provoca sequías es el descenso drástico de cuencas de agua de diferente tamaño (por lo general, cuencas de agua estancada como lagos o lagunas, aunque también arroyos o pequeños ríos pueden secarse).

### **3.3.15. Inundaciones.**

Las inundaciones son el resultado de fuertes o continuas lluvias que sobrepasan la capacidad de absorción del suelo y la capacidad de carga de los ríos, riachuelos y áreas costeras y hacen que determinado curso de agua rebalse su cauce e inunde tierras adyacentes. (CEPAL, 2014)

Las inundaciones son ocasionadas cuando al no poder absorber el suelo y la vegetación toda el agua cuando llueve, ésta fluye sin que los ríos sean capaces de canalizarla.



Las inundaciones fluviales son consecuencia de una lluvia intensa o lluvia torrencial, con lo que los ríos se desbordan. Dicho fenómeno no tuvo presencia en La Sub Zona de Santa Cruz durante el primer semestre del año 2016.

### **3.4. Hortalizas.**

#### **3.4.1. Hortalizas.**

Planta herbácea de la cual se obtienen, como alimento para el hombre en forma natural, sin pasar por ninguna transformación, una o más parte, como las raíces, las hojas, el fruto: bulbos, frutos, hojas, tubérculos. La horticultura es la rama de la agricultura que se relaciona con el cultivo y la producción de hortalizas. (UE, 2011)

La producción hortícola de La Sub Zona de Santa Cruz ha representado una fuente de alimentación y nutrición para las familias, ya que sus hojas, frutos, raíces, tallos y flores son consumidos para satisfacer las necesidades de nutrición, ya que su consumo provee al ser humano un sinnúmero de vitaminas y proteínas que contribuyen a mejorar la salud.

#### **3.4.2. Clasificación de las hortalizas.**

##### **3.4.2.1. Cebolla.**

Allium cepa, pertenece a la familia de las liliáceas. La cebolla es una planta bianual que produce bulbo.

El bulbo está formado por hojas modificadas llamadas “catafilas”, cuyo tamaño, diámetro y desarrollo dependen del fotoperíodo (duración de la luz del día). El origen primario de la cebolla se localiza en Asia Central, y como centro secundario El Mediterráneo, pues se trata de una de las hortalizas de consumo más antigua. Existen varias variedades: blanca, amarilla, dulce española y roja. (UNAM, 2004)



Sembrar una hectárea de cebolla requiere preparar alrededor de 200 metros cuadrados de semilleros, con 5 libras de semilla. Si la siembra se realiza en camellones esta deberá tener una distancia de 0.8 metros con dos hileras por camellón, la distancia entre plantas es de 10 centímetros, esto permite una producción de 208, 333 plantas por hectárea. La cebolla no compite eficientemente con las malezas, lo más aconsejable es manejar las malezas mediante limpieza manual o con la aplicación de herbicidas.

#### **3.4.2.2. Requerimientos agroclimáticos de la cebolla.**

La cebolla se adapta a diferentes tipos de temperatura; desarrolla bien en climas cálidos, templados y fríos, comprendidos entre los 50 y 300 metros de altura; produciéndose mejor en altitudes arriba de los 900 msnm., con ambiente seco y luminoso; temperatura ambiental entre los 18 y los 25 grados centígrados.

Abajo de los 18 grados centígrados los bulbos no desarrollan bien obteniéndose únicamente crecimiento de los tallos, Es fotoperiódica, siendo las de días cortos que desarrollan el bulbo con 10 a 12 horas luz. (INTA, 2004)

Es importante que para el cultivo de cebolla se cumplan los requerimientos climáticos antes mencionados, ya que esto permitirá un mejor desarrollo en los bulbos y por tanto mayores rendimientos en la calidad del producto y es común que esta planta se desarrolle en condiciones de baja humedad relativa, alta insolación y bajo suministros de agua; además en suelos arcillosos como en los francos.

#### **3.4.2.3. Explotaciones agropecuarias de la cebolla en Nicaragua.**

En Nicaragua se cultiva principalmente en la zona del valle de Sébaco del Departamento de Matagalpa. La superficie cultivada en el país durante 2002 fue de 1500 ha con una producción nacional de 30,000 t/m y un rendimiento de 20 ton/ha. Países como Nicaragua ubicados en latitudes menores de 30° se usan principalmente variedades de fotoperíodo corto. Estas variedades comúnmente son más dulces y no son buenas para largos períodos de almacenamiento.



En el país existe un amplio número de variedades e híbridos disponibles, se pueden obtener buenos rendimientos (de 30 a 40 t/ha) y buena calidad de cebolla, por lo que se recomienda sembrar cebolla amarilla en el valle de Sébaco por su buena adaptación (INTA, 2004)

Por nivel de Departamento, Estelí cuenta con 189.35 manzanas para el cultivo de cebolla, siendo los Municipios de Estelí y La Trinidad donde más se producen hortalizas, así también se destacan 98.93 manzanas sólo en el Municipio de Estelí, en donde se puede resaltar que las zonas hortícolas son: Mirafior, El Dorado y Santa Cruz.

#### **3.4.2.4. Tomate.**

*Lycopersicon esculentum*, perteneciente a la familia de las solanáceas, su origen se localiza en la región Andina que se extiende desde el sur de Colombia hacia el norte de Chile, pero parece que fue en México donde se domesticó. Durante el siglo XVI se consumían en México tomates de distintas formas y tamaños e incluso rojos y amarillos, pero para entonces ya habían sido llevados a España y servían como alimento en España e Italia. En otros países europeos solo se utilizaban en farmacia y así se mantuvieron en Alemania hasta comienzos del siglo XIX. Los españoles y portugueses difundieron el tomate a Oriente Medio y África, y de allí a otros países asiáticos, y de Europa también se difundió a Estados Unidos y Canadá, también conocido como jitomate. (UNAM, 2004)

El Tomate es una planta de clima cálido pero se adapta muy bien a climas templados; en el período de lluvias la incidencia de enfermedades es mayor mientras que durante la época seca las plagas son el mayor problema. Sin embargo dichos problemas son superables mediante un conjunto de prácticas agrícolas que incluyan métodos de manejo y controles adecuados.



### **3.4.2.5. Requerimientos agroclimáticos del tomate.**

En Nicaragua se puede sembrar en gran parte del territorio, prefiriéndose aquellos ubicados en alturas entre los 100 y 1500 m.s.n.m. Además es un cultivo que no lo afecta el fotoperíodo o largo del día, sus necesidades de luz oscilan entre las 8 y 16 horas luz al día y la distancia entre surcos varía de 1 a 1.2 metros y de 40 a 50 centímetros entre plantas, esto permite obtener una producción de 16,666 a 25,000 plantas por hectáreas. A su vez los rangos para un desarrollo óptimo del cultivo oscilan entre los 28 - 30° C durante el día y 15 - 18° C durante la noche, la humedad relativa óptima para el cultivo de tomate oscila entre 65 - 70 % y los suelos aptos para cultivar tomate son los de media a mucha fertilidad, profundos y bien drenados, pudiendo ser franco-arenosos, arcillo arenosos y orgánicos. (CHEMONICS, 2008)

Según las características que reflejan la adaptación del cultivo de tomate se considera La Sub Zona de Santa Cruz como un espacio que reúne los requisitos estipulados en cuanto a la altura requerida para la siembra de este cultivo. Siempre tomando en cuenta la variedad que se siembre, por otro lado aunque esta Sub Zona cuenta con comunidades de clima frío como El Tisey y La Estanzuela por las variaciones que ha tenido el clima tiene los niveles de luminosidad necesaria para el desarrollo biológico del tomate. También los suelos de La Sub Zona de Santa Cruz suelen ser franco arenosos y arcillo arenosos lo cual es fundamental para proveer cuatro necesidades básicas de las plantas: agua, nutrientes, oxígeno y soporte.

### **3.4.2.6. Explotaciones agropecuarias de tomate en Nicaragua.**

Aproximadamente 3,248.53 manzanas son establecidas a nivel nacional, de estas el 30% se cultiva en Jinotega seguido de Matagalpa y Estelí con porcentajes importantes. La siembra de este cultivo está en manos de pequeños y medianos horticultores, no existiendo entre ellos una estandarización de las tecnologías utilizadas para el manejo de este cultivo.



En cuanto a nivel Centroamericano nuestra producción representa el 0.15% de la producción mundial de tomate, existiendo una producción regional de 431,069 TM, siendo Guatemala el mayor productor con 44.6% de la producción regional, en segundo lugar Honduras con el 35.6%, en tercer lugar Costa Rica con 9.8%, en cuarto lugar El Salvador con 8.3% y en último lugar Nicaragua con, representando el 1.7% de la producción regional. (MIFIC, 2012)

La producción hortícola nacional se ha caracterizado por carecer de valor agregado, lo cual se traduce en poco uso de tecnologías y de procesos de producción que respondan a producir con mayores niveles de calidad, por lo cual es importante incrementar la demanda en adquisición de nuevos conocimientos e inversiones en infraestructura y equipos para poder responder a las exigencias del mercado internacional y comercializar en mercados exigentes. Es importante mencionar que el Municipio de Estelí cuenta con 208.51 manzanas empleadas para la producción de tomate.

#### **3.4.2.7. Chiltoma.**

Su nombre científico es *Capsicum annum* L, y pertenece a la familia solanaceae. Este cultivo es originario de regiones tropicales de América, específicamente de Bolivia y Perú. Durante la época precolombina, la chiltoma se difundió por la mayor parte del continente americano y durante los siglos XV y XVI los colonizadores españoles y portugueses la llevaron a Europa, África y Asia.

Según el censo agropecuario 2001 realizado por el Instituto Nicaragüense de Estadísticas y Censos (INEC), el área de siembra con chiltoma en el país fue de 1,070.62 hectáreas de las cuales 49,10 corresponden a la superficie de Estelí. (MEFCCA, 2015)

En Nicaragua la chiltoma se siembra a pequeña escala en todo el país, donde se obtienen rendimientos promedios de 15 toneladas por hectáreas. El cultivo de la chiltoma ocupa el tercer lugar en las hortalizas después de la cebolla y el tomate, considerando que en Nicaragua la producción de chiltoma está en manos de pequeños y medianos agricultores principalmente de la zona norte del país.



### **3.4.2.8. Requerimientos agroclimáticos de la chiltoma.**

La chiltoma para su desarrollo óptimo necesita una temperatura media diaria de 24°C con rangos de 15 a 30°C, la humedad relativa óptima necesaria para este cultivo, oscila entre el 50% y el 70%. Humedad relativa mayor de 70% favorece el desarrollo de enfermedades foliares (causadas principalmente por hongos y bacterias) y dificultan la fecundación. Altas temperaturas y baja humedad relativa pueden ocasionar aborto de flores y frutos recién cuajados.

El cultivo se adapta a un rango muy amplio de suelos, ya que se desarrolla mejor en suelos franco arenosos, profundos (30 a 40 cm de profundidad), bien drenados, con alto contenido de materia orgánica (3 – 4 %) y calcio. (INTA, 2006)

Según los requerimientos del chiltoma con las características climáticas del Municipio de Estelí, se deduce que en el Municipio se puede sembrar esta hortaliza ya que requiere una temperatura media de 24°C ubicándose dentro del rango de temperatura (21.4° C a 24.5° C) de la ciudad de Estelí.

A su vez el chiltoma demanda una humedad relativa del 50% y 70%, tomando en cuenta que la humedad relativa promedio del Municipio de Estelí es del 70%.

Pese a estas coincidencias que son favorables para los productores de hortalizas hay que tomar en cuenta la variabilidad del clima (temperatura, vientos, humedad) y los eventos de la naturaleza que no se pueden evitar (huracanes, terremotos, lluvias, sequías); los cuales tienen efectos positivos o negativos sobre la producción de chiltoma.

### **3.4.2.9. Explotaciones agropecuarias de chiltoma en Nicaragua.**

Se estima que el área que se cultiva anualmente en el país, es de 1,070 hectáreas, localizándose casi la mitad de la producción en el Valle de Sébaco (Matagalpa), donde se siembran aproximadamente 260 ha con rendimientos promedios 15 t/ha. Otras regiones donde se siembra este cultivo a pequeña escala son: Ocotol, Somoto, Estelí (49.10 ha), Jinotega, Boaco, Granada, Masaya, Managua y Juigalpa. Su cultivo es similar de importante como la cebolla y el tomate.



La demanda de chiltoma en el mercado interno es económicamente considerable durante todo el año. Es una planta más exigente en temperatura que el tomate. (INTA, 2006)

Estelí cuenta con 58.99 manzanas para el cultivo de chiltoma, además las características del clima han demostrado ser considerable para el cultivo del mismo y a su vez el suelo que se emplea para la producción de dicho rubro ha favorecido evitando el desarrollo de las enfermedades fungosas.

#### **3.4.2.10. Repollo.**

Brassica oleraceaL. Perteneciente a la familia de las crucíferas, originaria de Asia Menor cuenta con las siguientes variedades: atlantis, columbia, caribbean queen, constanza, delus, copenhagen market, discovery, fortuna, rocket, stoltera y tropicana en diferentes colores y formas: blanca, crespada, morada y corazón. También se le conoce como col. (UNAM, 2004)

El repollo es un cultivo que crece bien en regiones de clima templado con temperaturas entre 14° y 18° centígrados sin embargo se ha adaptado fácilmente en zonas tropicales con clima frío y húmedo. En el caso de Estelí una de las Sub zonas aptas para producir tomate es en Santa Cruz, esto se debe a que es una hortaliza que se desarrolla en elevaciones entre los 500 y 1000 msnm.

#### **3.4.2.11. Requerimientos agroclimáticos del repollo.**

Se cultiva en zonas con alturas que oscilan desde los 400 hasta los 1,800 metros sobre el nivel del mar. Con temperaturas que varían de los 15 y 28 grados centígrados. En los últimos años se han introducido híbridos que se adaptan a temperaturas entre 22 y 35 grados centígrados y a alturas entre 100 y 500 metros sobre el nivel del mar. (INTA, 2016)

El repollo se puede cultivar en suelos de textura franca con buena profundidad y con una adecuada retención de humedad, mientras que en los suelos pesados es necesario garantizar un buen drenaje para evitar el encharcamiento y en los suelos livianos (arenosos) se requiere abundante riego.



La planta de repollo requiere una alta humedad relativa y se recomienda el riego por aspersión para mantener frescas las hojas, siendo la humedad relativa de este cultivo del 85-90%.

#### **3.4.2.12. Explotaciones agropecuarias de repollo en Nicaragua.**

La producción del cultivo de repollo en Nicaragua está en manos de pequeños y medianos productores, se desarrolla en parcelas de monocultivo dentro de un sistema diversificado de producción; pero con la recién introducción de nuevas variedades adaptadas al clima caliente, los productores de zonas bajas también han iniciado la siembra de este rubro en tierras planas. Por lo que dicho cultivo se produce en Jinotega, Matagalpa, Sébaco, Estelí, La Concepción y El Crucero. El Departamento de Estelí emplea un total de 279.21 manzanas aproximadamente para el cultivo de repollo. (INIDE, 2013)

El cultivo del repollo es el tercer rubro más importante después de la papa y el tomate en el Municipio de Estelí, ya que se emplean un total de 156.39 manzanas para dicho cultivo.

#### **3.4.2.13. Papa.**

*Solanum tuberosum*, planta herbácea de la familia de las solanáceas, también conocida como patata, originaria de la cordillera Andina, donde esta planta evolucionó y se cruzó con otras plantas silvestres del mismo género, presentando una gran variabilidad, también conocida como patata. (UNAM, 2004)

Un aspecto muy importante que se debe de tomar en cuenta en la siembra de papa es tipo de semilla que se va a utilizar. En principio se debe de seleccionar una variedad que tenga buen rendimiento y calidad y que además se adapte a la zona y la época en que se va sembrar; así mismo se debe de tomar en cuenta la tolerancia al ataque de plagas y enfermedades. De igual manera es muy importante la selección del terreno donde se realizará la siembra del cultivo.



#### **3.4.2.14. Requerimientos agroclimáticos de la papa.**

La producción de papa requiere temperaturas de 15 a 20 ° C para su tuberización (formación de tubérculos) y crecimiento, aunque se adapta bien a temperaturas entre 18 a 25°C.

Las mejores producciones en la región se obtienen bajo condiciones de las temperaturas ya antes mencionadas y con 12 a 16 horas luz (según la especie cultivada). La temperatura más favorable del suelo, en el período de formación de tubérculos es de 16 – 19 ° C. En Nicaragua estas condiciones se presentan en las épocas de noviembre, diciembre y enero en las zonas de Jinotega, Matagalpa y Estelí. Un rango óptimo de humedad del suelo es cuando éste se mantiene en un 60 a 80 % de la capacidad de campo, principalmente en la etapa de formación de tubérculos. Además los mejores suelos son los francos, franco arenoso, franco-limoso y franco-arcilloso, de textura liviana, con buen drenaje. (INTA, 2014)

En el trópico se ve favorecida por las condiciones de clima que se dan en las tierras altas, donde la temperatura es relativamente fresca. La temperatura influye en la brotación de los tubérculos semillas, en la utilización de nutrimentos, pérdida de agua y en las etapas fenológicas del cultivo.

De acuerdo a las condiciones agroclimáticas de las áreas paperas de Nicaragua, se debe tomar en cuenta su precocidad, tolerancia a plagas y preferencia en el mercado, así mismo el costo de la semilla.

#### **3.4.2.15. Explotaciones agropecuarias de papa en Nicaragua.**

En Nicaragua se cultiva entre 800 a 1,200 ha, donde se obtiene una producción de 35 a 40 % de la demanda nacional. Para satisfacer el déficit requerido por el país, el gobierno de Nicaragua está impulsando un programa de producción de semilla de papa a partir de semilla sexual; lo que constituye una alternativa para no depender de las importaciones de centros especializados que producen semilla de papa a través de la multiplicación vegetativa.



En Nicaragua se tienen definidas tres épocas de siembra: La primera (mayo a junio), postrera (agosto a septiembre) y apanteriego (diciembre a enero); las dos primeras se caracterizan por que las lluvias son regulares y los días cortos, la época de apante-riego es más riesgosa por las escasas precipitaciones.

Pero importante por las bajas temperaturas, sobre todo en zonas ubicadas entre los 1,200 y 1,500 msnm, en donde la temperatura mínima promedio es de 15 °C durante los meses de noviembre y diciembre, obteniéndose mayores rendimientos; en estas zonas se hace uso de riego complementario, en cambio en zonas bajas (800 a 1,000 msnm) se hace uso de riego total, debido a las altas temperaturas y falta de precipitaciones. (INTA, 2014)

Los factores que limitan la producción de papa en Nicaragua son: la escasez de semilla, el alto costo y la baja calidad de los tubérculos semilla; por lo tanto el desarrollo de tecnologías que superen estas limitaciones son necesarias para lograr una expansión del cultivo y consumo de papa en el país.

La alternativa del uso de semilla sexual de papa en lugar de la propagación convencional por tubérculo-semilla, permite reducir los costos y disminuir los problemas relacionados con las enfermedades transmitidas por propagación.

Es importante mencionar que en Estelí la papa es el rubro que más se cultiva, en donde se destinan 329.95 manzanas y representa el 24% de la producción nacional de papa, siendo este dato muy significativo.

### **3.5. Plagas más comunes en las hortalizas.**

#### **3.5.1. Tizón tardío (*Phytophthora infestans*).**

Puede aparecer en las hojas, tallos y frutos. Cuando se presenta en las hojas aparece una mancha acuosa de color café oscuro. Con mucha humedad se puede observar el hongo en forma de vello grisáceo en el envés de las hojas. En el tallo la mancha se observa hundida y si hay humedad se pueden observar el micelio. En los frutos tiernos primero la mancha es difusa de color café suave, luego la mancha se hunde adquiriendo un color café oscuro y el fruto muere.



Las condiciones favorables de temperatura para su desarrollo las obtiene a los 20°C. (CHEMONICS, 2008)

En el año 2016 se ha producido un mejor invierno, con frecuentes lluvias que por un lado ha beneficiado la producción, pero por otro lado ha provocado el desarrollo del tizón tardío en la producción de papa y tomate en La Sub Zona de Santa Cruz. En este caso la lluvia lava las esporas de las hojas y de los tallos infectados penetrando el suelo y consecuentemente infectando los tubérculos causándoles una decoloración pardusca superficial.

### **3.5.2. Tizón Temprano (*Alternaria solani*).**

Generalmente el síntoma aparece en las hojas más viejas, pero cuando el daño es más grave aparece en los pecíolos y tallos. En la hoja aparecen manchas concéntricas redondas u ovaladas de color café. En el tallo, pecíolo, pedúnculo y fruto se forman manchas concéntricas poco hundidas, alrededor de la mancha aparece un halo amarillo.

Cuando la infección es fuerte, las hojas de la parte baja de la planta mueren y no se producen frutos en estas áreas. Las condiciones de temperatura favorables para su desarrollo varían entre los 26 a 28°C con clima seco. (CHEMONICS, 2008)

El tizón temprano es una de las enfermedades foliares más importante en el cultivo de papa en zonas con condiciones climáticas con altas temperaturas y por lo general la enfermedad aparece en forma de manchas foliares irregulares constituidas por anillos concéntricos, las manchas tienen un color que varía de marrón a negro y pueden ser pequeñas profundas y con bordes bien definidos.

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

Es un insecto chupador (plaga de follaje) del cual existen muchas especies; siendo *Bemisia tabaci* la más difundida y posiblemente la más dañina; se puede encontrar en cualquier área del país. Esta plaga es capaz de alimentarse de más de 600 especies de plantas, incluyendo muchos cultivos y malezas.



Es una de las que más afecta el desarrollo de una plantación de tomate, ya que puede atacar desde el semillero, hasta un cultivo en fructificación.

El daño directo causado por la ninfa y adultos ocurre cuando éstas succionan los nutrientes del follaje, causando un amarillamiento moteado y encrespamiento de las hojas, seguidos de necrosis y defoliación. Además se forma un hongo llamado fumagina que se desarrolla sobre las excreciones azucaradas. Pero el daño principal que causa no es por la succión de savia que hace de la planta, si no que al alimentarse de esta, es capaz de transmitir una gran cantidad de virus y geminivirus que pueda tener dentro de su organismo o en su aparato bucal. (CHEMONICS, 2008)

*Bemisia tabaci* es conocida con el nombre vulgar de mosca blanca, los adultos tienen el cuerpo recubierto de una fina capa de polvillo blanco de aspecto harinoso, producido por unas glándulas céreas ventrales dicha plaga tiene una metamorfosis incompleta pasa por tres estadios, huevo, ninfa y adulto. En el caso del huevo dura de 5-10 días, los huevos son elípticos, asimétricos.

La hembra los deposita de forma individual o en grupos, en el envés de las hojas, mediante un pedicelo insertado en la epidermis; la ninfa dura de 12-28 días, es translúcida, amarillas a amarilla-verdosa, pasa por cuatro estadios ninfales, el primero es móvil y los últimos sésiles y como escamas.

En el estadio adulto mide de 1-2 mm de largo, es blanco como polilla, con dos pares de alas, vuela bien cuando son perturbados o si se voltea la hoja, y cuando el adulto reposa las alas se pliegan sobre el dorso formando un tejado casi rectangular; son finamente cubiertos de cera.

#### **3.5.4. Gallina ciega (*Phyllophaga* spp) Coleoptera: Scarabeidae.**

La gallina ciega pasa por cuatro etapas de vida: huevo, larva, pupa y adulto. El ciclo de vida de *Phyllophaga* spp varía según la especie, pudiendo durar de 1 a 3 años.



La larva es un gusano blanco cremoso en forma de “C”, cabeza color café, pasa por tres estadios, la duración de la larva para las especies anuales es entre ocho y nueve meses. Los huevos son colocados uno a uno o en pequeños grupos, en profundidades de 2 a 10 cm del suelo, pasan en este estado de 10 a 12 días.

El estado de pupa lo pasan dentro de una celda de tierra. El adulto es un escarabajo. (INTA, 2006)

La gallina ciega es una plaga que afecta a casi todas las hortalizas, la cual se desarrolla en cuatro etapas: la primera es huevo u ovoides, opacos y de color blanco, con una longitud inicial de 2mm y 1mm de ancho, los cuales se encuentran en el suelo; la Larva, se alimentan de materia orgánica y de pelos radiculares dentro del suelo, tienen forma de C y el cuerpo arrugado, la cabeza es color café o café amarillento, la pupa es color pardo y dura aproximadamente 1mes y la última etapa, es donde llegan a su formación adulta y salen a la superficie estimulados por la lluvia, miden de 16- 22mm de longitud, por 9 a 11mm de ancho, son de color oscuro a pardo rojizo, y están cubiertos de pelos blancos, finos y cortos en los élitros.

### **3.5.5. Gusano cuerudo (*Feltia subterranea*) Lepidoptera: Noctuidae.**

El gusano cuerudo es un gusano color de tierra, al ser perturbado se enrosca en forma de anillo. Pasa por cuatro etapas de vida: huevo, larva, pupa y adulto. (INTA, 2006)

El gusano cuerudo mastica las hojas o los tallos sobre la tierra, dejando agujeros visibles, sin incluir las nervaduras. Además cortan los tallos de las plántulas a nivel del suelo, matándola. Generalmente el ataque es localizado.

### **3.5.6. Gusano alambre (*Aeolus* sp) Coleoptera: Elateridae.**

El Gusano alambre es un gusano delgado de color café amarillento, con segmentos bien definidos. Pasa por cuatro etapas de vida: huevo, larva, pupa y adulto. (INTA, 2006)



Al inicio del desarrollo vegetativo son consideradas las plagas del suelo más importantes. En el semillero y después del trasplante, estas plagas pueden cortar raíces y tallos causando marchitez y posterior muerte de la planta afectada.

Dentro del campo cultivado se observan áreas en surco o en parches, con la sintomatología del daño.

### **3.5.7. Picudo del chile (*Anthonomus eugenii* Cano) Coleoptera: Curculionidae.**

Se le conoce como picudo o barrenador del chile, presenta metamorfosis completa (huevo, larva, pupa y adulto); la larva es de color blanco cremoso, cabeza café claro, mide alrededor de 6 mm de largo, ápoda, encorvada y dermis arrugada; el adulto es un escarabajo pequeño, de color negro de unos 3 a 4 mm de longitud, posee un pico que utiliza para alimentarse y abrir los agujeros donde la hembra coloca sus huevos (botones florales y frutos). Los estados de huevo, larva y pupa se completan dentro del fruto (chiltoma) provocando su caída entre los 8 y 10 días después de haber sido dañados, de tal manera que sólo el adulto es el que puede ser controlado. (INTA, 2006)

Los principales hospederos de esta plaga son chile dulce, chile picante, hierba mora y otras. Este insecto tiene un ciclo de vida completo, huevo, larva, pupa y adulto. El picudo de la chiltoma es la plaga principal del cultivo, el daño inicia cuando los adultos depositan sus huevos y se alimentan en los botones florales. El daño causado por la larva se manifiesta en el reducido número de frutos, su caída precoz, madurez prematura y la producción de frutos deformes.

Los frutos atacados presentan agujeros pequeños por donde han emergido los insectos adultos. Es por esto que el picudo es considerado la plaga más dañina de este cultivo y en muchas ocasiones, produce pérdidas sustanciales en la producción reduciendo las ganancias de los productores.



### **3.5.8. Acaro blanco = Araña blanca [Polyphagotarsonemus latus (Banks)]**

**Acarina: Tarsonemidae.**

Se considera como el ácaro de mayor importancia en Centroamérica. En Nicaragua es la segunda plaga de mayor importancia en el cultivo de chiltoma y en los últimos tiempos ha llegado a ocasionar pérdidas hasta de un cien por ciento. Los principales hospederos de esta plaga en hortalizas son: chile dulce, picantes, papa y tomate.

La hembra es ovalada de color blanco a amarillento, translúcida y brillante. El macho es de color semejante al de la hembra. Los huevos son hialinos, un poco granulados con formas irregulares. Los estados inmaduros tienen una coloración blanco perlado y traslúcido, en forma de pera.

El desarrollo del ácaro blanco es muy rápido. Las hembras ponen los huevos aisladamente, en el envés de las hojas de los terminales y ovipositan un promedio de tres huevos por día en un período de 12 días. El ciclo de huevo a adulto con capacidad de ovipositar, es de cinco días; de tal manera que en dos semanas puede desarrollar tres generaciones en el campo, lo que eleva con mucha rapidez su población y capacidad de daño. Posteriormente los adultos van tomando una coloración amarilla, y miden aproximadamente 1.5 mm de longitud, mostrando sus patas posteriores como atrofiadas (sin movilidad). (INTA, 2006)

En la última década, el ácaro blanco del chile, se ha presentado como una de las plagas de importancia económica de este cultivo, que ha ameritado para su control de tres a cinco aplicaciones químicas. En muchos casos, por el desconocimiento de esta plaga, los daños al cultivo son severos, alcanzando pérdidas hasta del 50%.

En Nicaragua es la segunda plaga de mayor importancia en el cultivo de la chiltoma y en los últimos tiempos ha llegado a ocasionar pérdidas hasta de un cien por ciento (100%). Los primeros síntomas se aprecian como un rizado de los nervios en las hojas apicales y brotes, y curvaturas de las hojas más desarrolladas.



### **3.5.9. Trips o totolate de la cebolla: Thrips tabaci (Lindeman) (Thysanoptera: Thripidae).**

En Nicaragua la plaga insectil más importante de la planta de cebolla es el trips tabaci (Lindeman) conocido comúnmente como totolate. El daño causado produce un aspecto plateado en la hoja que cambia después a pardo por necrosis de los tejidos. Las áreas severamente dañadas se tornan de un color blancuzco o plateado y las hojas empiezan a marchitarse. En plantas afectadas los bulbos maduran más rápido y el tamaño es reducido. En Nicaragua esta plaga ocasiona hasta un 50% de pérdida en cultivos cebolla. (INTA, 2004)

Esta plaga es comúnmente conocida como trips o totolate que afecta mayormente a la cebolla en el caso de las hortalizas, dicha plaga pasa por tres etapas, primeramente el huevo eclosionan después de 3-5 días, tienen forma de riñón, la ninfa dura hasta 9 días, pasa por dos estadios de alimentación, verde-amarillo, pálida, mide hasta 1mm de largo; seguido de un período prepupal, donde no se alimenta (2 días) y un estado pupal (4-8 días); y el adulto es delgado, de color amarillo-dorado a naranja, apenas de más de 1mm de largo, alas plumosas, salta y vuela cuando lo molestan.

### **3.5.10. Áfidos o pulgones (Follaje de la papa).**

Los áfidos son de gran importancia en el cultivo de la papa. Son insectos pequeños, ovalados, alados, su color varía de amarillo o verde amarillento. El daño directo que causa a la planta de papa es que al alimentarse succiona la savia, sin embargo, su principal daño es ser vector de virus, especialmente en campos destinados a la producción de semilla. Las temperaturas altas y precipitaciones escasas son ideales para la multiplicación de los áfidos. La actividad de estos crece a medida que la temperatura sube hacia los 30°C. (INTA, 2014)

Los pulgones son insectos chupadores y están provistos de un largo pico articulado que clavan en el vegetal y absorben el jugo de la planta. Segregan un líquido azucarado y pegajoso por el ano denominado melaza, e impregnan la superficie de la planta impidiendo el normal desarrollo de ésta.



### **3.5.11. Paratrioza cockerelli (Psílido de la papa).**

Es un pequeño insecto que al alimentarse, inyectan una toxina que provoca una enfermedad conocida como amarillamiento por psílido o punta morada, ya que en estado avanzado las hojas se tornan púrpuras, las plantas infectadas presentan inicialmente un estado erecto, principalmente, en las hojas jóvenes, los folíolos se enrollan hacia el haz, el tallo presenta un aspecto más leñoso y los entrenudos más cortos.

También se pueden presentar tubérculos aéreos y nudos abultados, el tubérculo presenta manchas internas, la brotación es fina o se puede inhibir la misma. Sus hospederos son tomate, chile dulce, algunas malezas como el amaranthus. (INTA, 2014)

Esta plaga chupadora se caracteriza por inyectar sustancias tóxicas causantes de amarillamiento de las plantas y por ser un vector de fitoplasmosis, se considera una plaga endémica. La plaga posee gran capacidad de adaptación, cuyos daños pueden ser directos (amarillamiento por inyección de toxinas por las ninfas), o indirectos (efecto transmisor de fitoplasma). Su asociación con el daño permanente del tomate y la punta morada de la papa está plenamente comprobada.

### **3.5.12. Polilla de la papa (Phthorimaea operculella).**

La especie *Phthorimaea operculella* barrena las ramas terminales y minan la superficie de la base del tallo. Al finalizar el período vegetativo pueden ovipositar directamente sobre las yemas de los tubérculos cuando éstos están expuestos. El empupamiento lo realiza en el suelo o sobre las yemas de los tubérculos.

En el caso de la especie *Phthorimaea operculella* (Zell) los adultos de la palomilla de la papa son de hábitos nocturnos y ovipositan individualmente sobre la superficie de las hojas y las larvas recién emergidas minan las hojas y a medida que se desarrollan afectan los brotes uniéndolos con hilos de seda. Los daños de ambas especies son producidos por las larvas al minar las hojas y afectar los brotes, produciendo un desecamiento del follaje. El daño más importante es el causado a los tubérculos, generalmente, las larvas entran por las yemas. (INTA, 2014)



La polilla de la papa ataca las plantas minando las hojas y los tubérculos. Únicamente las larvas ocasionan los daños, ya que penetran la hoja y se alimentan del parénquima. El daño de las larvas en las hojas y en los tallos causa la pérdida del tejido foliar, la muerte de los puntos de crecimiento y el debilitamiento o la ruptura de los tallos a consecuencia de la penetración.

### **3.6. Costos y rendimientos agrícolas.**

#### **3.6.1. Costos de producción.**

Los costos de producción (también llamados costos de operación) son los gastos necesarios para mantener un proyecto, línea de procesamiento o un equipo en funcionamiento. Se clasifican en costos fijos y variables. (Rossetti, 2000)

Los costos variables utilizados en los procesos de producción hortícola son los recursos empleados que varían directamente en función del volumen de la producción (mano de obra, materia prima). Por lo que se puede decir que la mano de obra y los insumos empleados para trabajar 15 manzanas de tierra no es la misma sin se cultivan solo 2 manzanas de tierra.

En cambio los costos fijos son los recursos empleados en la producción y que no varían aunque cambien los niveles de producción (edificios, equipos y maquinarias).

#### **3.6.2. Producción.**

Se define como la combinación de recursos o factores productivos (inputs), para obtener nuevos bienes o servicios (outputs) que incrementen la satisfacción de nuestras necesidades. (Bennasar, 2012)

La producción se refiere a cualquier tipo de actividad destinada a la fabricación, elaboración u obtención de bienes y servicios. En tanto que, el proceso de producción hortícola en La Sub Zona de Santa Cruz es posible gracias a la combinación de factores productivos que permiten la generación de bienes agrícolas como cebolla, chiltoma, repollo, tomate y papa, los cuales contribuyen a satisfacer las necesidades de alimentación de la población.



### 3.6.3. Factores productivos.

Son los recursos o servicios empleados por las empresas en sus procesos de producción. También se podría decir que son los elementos disponibles para su transformación en bienes mediante el proceso productivo. Los factores productivos (tierra, trabajo y capital) se combinan para obtener los productos. (Bennasar, 2012)

Los factores productivos son todos los recursos y materiales que se combinan en el proceso productivo, para obtener un bien final. Por ejemplo en los procesos de producción hortícola el factor trabajo es representado por la mano de obra y por lo tanto es remunerado a través del salario ya sea por jornada laboral o por producción.

Mientras que el capital constituye toda la maquinaria utilizada para hacer posible el trabajo, también incluye los recursos financieros para su establecimiento. A su vez se requiere del factor tierra el cual incluye el espacio donde es posible el proceso de plantación.

### 3.6.4. Agricultura.

Conjunto de actividades relacionadas con el cultivo de la tierra, que buscan conseguir la satisfacción de algunas necesidades humanas como la alimentación y materias primas para la industria. Existen diversas formas de clasificar la agricultura. Entre ellas:

**Agricultura extensiva:** modo de cultivo que fomenta el aumento de las áreas agrícolas para poder aumentar la productividad. Los cultivos extensivos van generalmente acompañados de una deforestación importante (a fin de aumentar la superficie de las tierras cultivables) y de una gran utilización de fertilizantes.

**Agricultura intensiva:** modo de producción de alimentos basado en el cultivo de plantas y la cría de ganado, con el fin de maximizar la producción en áreas reducidas. La agricultura intensiva a menudo conduce al sobrepastoreo, a los monocultivos y a la eliminación de los períodos de barbecho, lo que agota los suelos.



**Agricultura pluvial:** modo de producción, a veces llamado agricultura seca, que depende de la lluvia natural, sin necesidad de sistemas artificiales de irrigación.

**Agricultura sostenible:** modo de producción basado en cultivos y cría de ganado que permite utilizar los recursos naturales de forma que se mantengan y se renueven a lo largo del tiempo sin poner en peligro el futuro de las siguientes generaciones.

**Agricultura de subsistencia:** tradicional en la que el productor y su familia trabajan directamente la tierra con el propósito de satisfacer sus necesidades básicas, por lo que destinan la producción al autoconsumo, Casi siempre son predios o parcelas de pequeña extensión y baja productividad.

**Agricultura de transición:** que se encuentra en una fase intermedia entre la agricultura de subsistencia y la moderna; se caracteriza porque además del trabajo familiar emplea, en cierta medida, el trabajo asalariado y una parte importante de su producción se destina al mercado.

**Agricultura orgánica:** sistema agrícola que no usa fertilizantes o pesticidas químicos. (UNESCO, 2016)

La agricultura en La Sub Zona de Santa Cruz es una de las actividades económicas que ha predominado y actualmente se ha producido una expansión de la frontera agrícola producto del crecimiento de las necesidades de la población esteliana; ya que muchos productores llevan a cabo actividades como el sobrepastoreo y las quemadas, las cuales provocan desequilibrios ambientales. Cabe señalar que muchos productores de hortalizas han implementado el uso de nuevas tecnologías y prácticas agrícolas, las cuales han permitido que aumenten sus rendimientos a pesar de los efectos del cambio climático, en cambio hay algunos productores que no se han adaptado ante los cambios del clima y por ello no obtienen los rendimientos esperados y por tanto sus utilidades no aumentan.

### **3.6.5. Agricultor.**

Persona que labora o cultiva la tierra (FAO, 2012)



El agricultor es quien tiene por oficio trabajar y cultivar el suelo para obtener productos que sirvan para satisfacer necesidades básicas y complementarias del ser humano.

### **3.6.6. Inversión.**

Es la aplicación de recursos financieros destinados a incrementar los activos fijos o financieros de una entidad. Ejemplo: maquinaria, equipo, obras públicas, bonos, títulos valores, etc. Comprende la formación bruta de capital fijo y la variación de existencias de bienes generados en el interior de una economía.

Adquisición de valores o bienes de diversa índole para obtener beneficios por la tenencia de los mismos que en ningún caso comprende gastos o consumos, que sean por naturaleza opuestos a la inversión. (UNESCO, 2016)

En los procesos de siembra hortícola es necesario hacer un uso eficiente de los recursos financieros con el objetivo de minimizar la inversión y optimizar las utilidades.

Cabe señalar que un uso eficiente de los recursos debe de ir acompañado de la implementación de técnicas encaminadas a adaptarse a los problemas generados por el cambio climático.

### **3.6.7. Mercado.**

Cualquier lugar que tenga como objeto poner en contacto a compradores y vendedores, para realizar transacciones y establecer precios de intercambio. (Larousse, 1998)

El mercado es considerado el momento o espacio geográfico donde se realizan transacciones comerciales entre oferentes y demandantes, en el caso de la comercialización de las hortalizas se hace a través de un proceso en donde los productores ofrecen a los intermediarios y a los consumidores, o muchas veces puede suceder que los intermediarios venden el producto al consumidor.



La producción hortícola que se obtiene en el Municipio de Estelí se comercializa mayormente en el mercado Alfredo Lazo, pero cuando se alcanzan niveles más altos de producción, las hortalizas son llevadas a otros mercados como: Managua y Matagalpa.

### **3.6.8. Precio.**

Cantidad de dinero dada a cambio de una mercancía o servicio, es decir, el valor de una mercancía o servicio en términos monetarios. En la compra de bienes y algunos servicios se denomina "precio" al valor en que se adquieren; en el alquiler de los servicios del trabajo "salarios", "sueldo", etc.; en el préstamo de dinero o capital "interés"; en el alquiler de la tierra o un edificio "renta". (Bennasar, 2012)

El precio comúnmente es establecido en base a los costos de producción, en cambio, el precio de las hortalizas se establece mediante los mecanismo de oferta y demanda, ya que al darse una sobreproducción de hortalizas, conduce a una reducción del precio, debido a que los productores se ven obligados a bajarlo para poder vender su producción; caso contrario sucede al darse una escasez de dichos productos ya que conlleva a una subida del precio.

### **3.6.9. Utilidad.**

En su acepción corriente, sinónimo de ganancia. En economía, es la cualidad o capacidad que tienen los bienes de satisfacer las necesidades humanas, sean éstas de cualquier naturaleza, de carácter individual o colectivo.

En otras palabras, es la satisfacción que se deriva del consumo de alguna cantidad de un bien. Las utilidades son la medida de un excedente entre los ingresos y los costos expresados en alguna unidad monetaria. (Bennasar, 2012)

Las utilidades representan el margen de ganancias que obtiene el productor una vez que son cubiertos los costos de producción, dicha ganancia se hace efectiva en el momento en que el productor vende las hortalizas, siendo este uno de los incentivos para que el agricultor siga produciendo.



### **3.6.10. Salario.**

Es la retribución que debe pagar el patrón al trabajador por su trabajo. El salario se fija contractualmente y se establece por unidad de tiempo, por unidad de obra, por comisión, a precio alzado o de cualquier otra forma convenida. El salario se integra con los pagos hechos en efectivo, por cuota diaria, gratificaciones, percepciones, habitación, primas, comisiones, prestaciones en especie, y cualquier otra cantidad o prestación que se entregue al trabajador por su trabajo. (UE, 2011)

El salario es el ingreso que recibe el trabajador por su jornada laboral; en el caso de los obreros que trabajan la tierra reciben un salario muy bajo, el cual es motivo de incertidumbre para muchas familias ya que no es suficiente para adquirir todos los productos de la canasta básica. Cabe mencionar que el salario mínimo más bajo en Nicaragua corresponde al del sector agrícola.

### **3.6.11. Demanda.**

Cantidad de una mercancía que los consumidores desean y pueden comprar a un precio dado en un determinado momento.

La demanda, como concepto económico, no se equipara simplemente con el deseo o necesidad que exista por un bien, sino que requiere además que los consumidores, o demandantes, tengan el deseo y la capacidad efectiva de pagar por dicho bien. La demanda total que existe en una economía se denomina demanda agregada y resulta un concepto importante en los análisis macroeconómicos. (Sabino, 1991)

En el caso de la producción hortícola que se obtiene de La Sub Zona de Santa Cruz, tienen como principales demandantes a los intermediarios que se encargan de comercializar los productos y las familias de Estelí, los cuales son de las zonas aledañas al Municipio de Estelí y en su conjunto forman la demanda total de estos bienes.



### **3.6.12. Elasticidad precio de la demanda.**

Así la elasticidad precio de la demanda mide las variaciones porcentuales de ésta ante un cambio en el precio de la mercancía demandada. (Sabino, 1991)

Este fenómeno se puede observar a través del aumento en la demanda de productos hortícolas como resultado de una disminución en el precio, el cual se puede dar por climas más favorables que permiten la reducción de los costos de producción o por una sobreproducción en el mercado.

### **3.6.13. Elasticidad oferta.**

La elasticidad de oferta registra los cambios de la cantidad de una mercancía que se produce ante una variación de los precios. (Sabino, 1991)

Esta situación se presenta cuando el cambio climático intensifica las variaciones en la temperatura provocando alteraciones en el ciclo de las plantas, lo cual conlleva a que el productor incurra en mayores costos ya que tendrá que utilizar mayores químicos, fertilizantes e incluso un tipo de riego que le permita obtener su cosecha.

Todo ello genera un aumento en los precios de los productos hortícolas, el cual se situará por encima de los precios de mercado, por tanto el productor no tendrá incentivos para seguir produciendo.

### **3.6.14. Demanda elástica e inelástica.**

La demanda se consideran perfectamente elásticas cuando un cambio infinitesimal en el precio de un bien da origen a un cambio infinitamente grande en la cantidad demandada; si el cambio es más que proporcional, se habla de una demanda relativamente elásticas. Del mismo modo se habla de demanda relativamente inelásticas cuando los cambios en las mismas son menos que proporcionales, o perfectamente inelásticas, cuando el cambio ante la variación de los precios resulta nulo. (Sabino, 1991)



La elasticidad de demanda de los productos hortícolas refleja el grado en que es posible sustituir estos bienes por otros. Si el consumidor tiene mercancías muy semejantes a los bienes hortícolas y una de ellas aumenta de precio, es muy probable que la demanda se vea afectada considerablemente, pues se tenderá a sustituir los bienes que han subido de precio por otros más o menos similares: en este caso encontraremos una alta elasticidad.

Diferente es lo que ocurre cuando no existen tales sustitutos, o estos tienen precios más altos; en tal caso la demanda resultará mucho más inelástica.

Cabe señalar que en Nicaragua los bienes hortícolas son inelásticos, ya que se consideran bienes necesarios en la dieta diaria del nicaragüense, aunque la inelasticidad va a variar en función de los gustos y preferencias de los consumidores.

Al presentar una demanda inelástica de los productos hortícolas, una disminución del precio hace que los ingresos totales de los productores disminuyan y por el contrario si aumenta el precio los ingresos totales de los productores aumentaran. Esto tiene grandes repercusiones en los productores ya que al haber sobreproducciones de algún tipo de producto hortícola trae como consecuencia la ruina de los horticultores en determinadas épocas del año.

### **3.6.15. Oferta.**

La cantidad de una mercancía o servicio que entra en el mercado a un precio dado en un momento determinado. La oferta es, por lo tanto, una cantidad concreta, bien especificada en cuanto al precio y al período de tiempo que cubre y no una capacidad potencial de ofrecer bienes y servicios. (Sabino, 1991)

La ley de la oferta establece que cuanto mayor sea el precio mayor será la cantidad de bienes y servicios que los oferentes están dispuestos a llevar al mercado, y viceversa; por tanto cuanto la producción hortícola sea mayor en el período de tiempo considerado, por otra parte, más serán los productores que tendrán tiempo para ajustar su producción para beneficiarse del precio existente.



### **3.7. Organización de los productores.**

#### **3.7.1. Explotaciones agropecuarias (EAs).**

La unidad estadística de investigación en el III Censo Nacional Agropecuario es la explotación agropecuaria (EA), definida como: “todo terreno que se utiliza total o parcialmente para la producción agropecuaria: agricultura, ganadería o una combinación de ambas, que se explota como unidad técnica y económica dentro de un Municipio; sin consideración del tamaño, régimen de tenencia ni condición jurídica”. (INIDE, 2008)

Explotación agropecuaria se entiende como una unidad de terreno o suelo que puede ser empleada para el cultivo de plantas o crianza de animales, particularmente La Sub Zona de Santa Cruz cuenta con 638 explotaciones agropecuarias aproximadamente, las cuales son utilizadas en su mayoría para la producción de granos básicos.

#### **3.7.2. Productor o productora.**

La explotación agropecuaria es conducida por un productor o productora que se define como: la persona natural o jurídica que tiene responsabilidad técnica y económica de la explotación agropecuaria y que puede ser apoyado por un administrador o mandador. El productor o productora puede adoptar diferentes condiciones jurídicas. (INIDE, 2008)

Productor o productora se refiere a un ser humano o persona que cuenta con la capacidad de realizar una función o actividad productiva, ya sea enfocado en la parte agrícola o pecuaria en un terreno específico, es importante mencionar que del total de productores de La Sub Zona de Santa Cruz 183 pertenecen a alguna organización de productores agropecuarios.

#### **3.7.3. Productor o productora individual (persona natural).**

Es la persona que trabaja y toma las decisiones en la explotación agropecuaria por sí misma. (INIDE, 2008)



La Sub Zona de Santa Cruz cuenta con un total de productores individuales de 612, de los cuales 486 son hombres y los 126 restantes son mujeres, comúnmente son pequeños productores que cuenta con al menos una explotación agropecuaria la cual es trabajada con recursos propios.

#### **3.7.4. Cooperativa.**

Es una entidad productiva formada por diez o más personas constituidas legalmente y registrada de acuerdo a las leyes vigentes. (INIDE, 2008)

El término cooperativa se refiere a una forma de asociación entre productores, es decir que establecen personería jurídica, con el fin ayudarse entre sí y poder aumentar sus niveles de producción, en La Sub Zona de Santa Cruz 26 productores están organizados en cooperativas, colectivo familiar, empresas y comunidades indígenas.

La idea de organizarse en cooperativas surge a partir de la necesidad de encontrar una figura que garantizara representatividad del sector hortícola y por ende confianza para hacer transacciones con el mercado formal. A través del cooperativismo es posible el apoyo a inversiones en infraestructura y equipo para el acopio y procesamientos de hortalizas y capacitación hacia la adquisición de los conocimientos para producir hortalizas bajos los criterios demandados.

#### **3.7.5. Colectivo familiar.**

Definido como dos o más individuos del mismo o diferente hogar que explotan conjuntamente la explotación agropecuaria, donde la toma de decisiones la realizan en conjunto y los beneficios se reparten entre ellos. (INIDE, 2008)

Los pequeños productores de Nicaragua han optado por unirse en colectivos familiar con el objetivo de reducir y compartir costos para explotar al máximo el factor tierra, además que las colectividades permiten tener una posición más fuerte en el mercado. Cabe señalar que del total de productores de La Sub Zona de Santa Cruz que son 612 sólo 26 productores están organizados en cooperativas, colectivo familiar, empresas y comunidades indígenas.



Teniendo un desconocimiento del número exacto de los productores que están organizados en colectivo familiar, pero según este dato se puede determinar que el porcentaje de productores asociados en colectivo familiar es muy pequeño.

### **3.8. Adaptación y mitigación ante el cambio climático.**

#### **3.8.1. Mitigación del cambio climático.**

La mitigación contempla el conjunto de medidas que tienen como finalidad reducir las emisiones de gases de efecto invernadero que es la principal causa del cambio climático. (Pérez, 2012)

Cabe señalar que en un contexto agrícola la mitigación es específica del lugar e incluye estrategias de control, eliminación, disminución y tratamiento para regresar a los niveles naturales de gases de efecto invernadero.

Por ejemplo ante la problemática que presenta el sector agrícola en Nicaragua se considera pertinente promover nuevas variedades de cultivos más adaptadas al cambio climático (temperatura y sequía) y desarrollar sistemas de alerta temprana para el control y mitigación de enfermedades basadas en fuentes climáticas o de otro tipo pertinentes.

#### **3.8.2. Adaptación ante el cambio climático.**

Es el ajuste en sistemas naturales y humanos en respuesta a estímulos climáticos, reales o esperados o a sus efectos, que mitiga el daño o aprovecha oportunidades. (Pérez, 2012).

Por lo tanto, el proceso de adaptación elegido por los productores hortícolas ante el cambio climático incluye cualquier ajuste deliberado en respuesta a las nuevas condiciones climáticas, tanto reales o esperadas.



Por lo que los procesos de adaptación pueden ser interpretados como costos económicos adicionales entre estos: la construcción de nueva infraestructura o el uso de tecnologías, transformaciones estructurales y modificaciones de productos, insumos o servicios con el objetivo de que los productores puedan aprovechar las nuevas condiciones climáticas.

### **3.8.3. Control integrado de plagas.**

El control integrado de plagas no es más que el uso de varias herramientas antes de la siembra, durante y posterior al ciclo del cultivo para controlar las plagas, a continuación se pueden mencionar algunas de ellas: eliminación de malezas hospederas de plagas, exposición de plagas a condiciones extremas de temperatura (baja o alta), uso de insectos benéficos (antes, durante y posterior al ciclo), uso de plaguicidas sintéticos y naturales, eliminación de residuos de cosecha, rotación con cultivos de diferente familia, conocimiento de las plagas más comunes en el cultivo a sembrarse y sus ciclos biológicos, monitoreo de acumulación de horas frío o calor, con el respectivo conocimiento de cada plaga, sistemas de monitoreo. (IPCC, 2014)

Por ejemplo uso de papel color azul o amarillo con pegadura para saber que insectos se encuentran presentes, monitoreo de presencia de huevos y/o adultos de plagas y saneamiento de equipos.

El control integrado de plagas es una de las prácticas agrícolas propuestas en diferentes foros internacionales (Naciones Unidas), para mitigar los efectos adversos del cambio climático, ya que cuando hay un aumento de la temperatura suelen desarrollarse y propagarse plagas las cuales afectan directamente la producción hortícola. En este caso los productores han venido desarrollando estrategias, las cuales son evaluadas antes, durante y después del proceso de siembra, mismas que son monitoreadas por autoridades que son especialistas en la adaptación y mitigación ante el cambio climático. El manejo integrado de plagas es una filosofía que se basa en principios tales como: suelo saludable, observación continua del cultivo, conocimiento de la biología y ecología de la plaga y toma de decisiones acertadas.



En el MIP es importante considerar el conocimiento popular y manejar conceptos y técnicas preventivas y curativas, para hacer más eficiente el trabajo de campo.

#### **3.8.4. Sistema de riego por goteo.**

De las 97,230.98 manzanas reportadas en el Municipio de Estelí, solamente se riegan 2,465.38 manzanas y 326.16 manzanas se riegan por goteo, es decir que sólo el 13.23% del total de manzanas que se riegan es a través de riego por goteo. (INIDE, 2013)

El sistema de riego por goteo evita la proliferación de malezas en todo el sector del camellón, ya que la gota va dirigida directamente a la planta. Es importante mencionar que la instalación de este sistema es económica para la producción de cultivos y además garantizando un uso eficiente del agua y ayuda ante las afectaciones del cambio climático. Actualmente los productores de La Sub Zona de Santa Cruz han adoptado este sistema.

#### **3.8.5. Sistema de riego por aspersión.**

En el Municipio de Estelí se riegan 2,465.38 manzanas, de las cuales 592.87 manzanas se riegan por aspersión, indicando que un 24.05% del total se irriga con dicho sistema. (INIDE, 2013)

El sistema de riego por aspersión consiste en una red de tuberías con aspersores acoplados a ellos, arreglados de forma tal, que puedan distribuir el agua lo más uniformemente posible sobre el campo o el cultivo. El aspersor es un aparato con un mecanismo para asperjar el agua a presión y distribuirla en los cultivos; para irrigar las hortalizas se utilizan los aspersores de bajo alcance y se recomienda utilizarlo en el cultivo de repollo.

#### **3.8.5. Plan de adaptación a la variabilidad y el cambio climático en el sector agropecuario, forestal y pesca en Nicaragua, según PNDH.**

El gobierno de Nicaragua por medio de instituciones gubernamentales ha elaborado planes, programas y políticas para mitigar los efectos del cambio climático en la producción de bienes que provienen de la agricultura.



El gobierno ejecuta el plan de adaptación a la variabilidad y el cambio climático en el sector agropecuario, forestal y pesca en Nicaragua con el objetivo de apoyar a los pequeños, medianos y grandes productores en todas las etapas de la cadena agroalimentaria, a fin de estimular la producción de alimentos y aumentar la productividad, garantizando al mismo tiempo el uso sostenible de los recursos naturales. (GRUN, 2012)

Este plan cuenta con la estrategia nacional ambiental y de cambio climático (ENACC) liderada por Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales (MARENA) la cual es de vital importancia para la conservación de los recursos naturales, y a su vez para que la producción de hortalizas en La Sub Zona de Santa Cruz se adapte a los diferentes escenarios que se puedan dar debido al cambio climático.

### **3.8.6. Lineamientos de la estrategia nacional ambiental y de cambio climático.**

Esta estrategia cuenta con 5 lineamientos: educación ambiental para la vida, defensa y protección ambiental de los recursos naturales, conservación, recuperación, captación y cosecha de agua, mitigación, adaptación y gestión de riesgo ante el cambio climático y manejo sostenible de la tierra. (MAGFOR, 2013)

Cada uno de los lineamientos tiene una función importante para la mitigación y adaptación de los productores hortícolas a la variabilidad climática; ya que estos fortalecen y desarrollan las capacidades técnicas y financieras de las instituciones públicas y productores. Siendo necesaria la capacitación a productores sobre mejor manejo de cultivos, adaptación de los suelos y manejo del agua para que puedan responder de manera más adecuada a los efectos de la sequía.



### **3.8.6.1. Gestión integrada del agua para fines productivos.**

El agua es uno de los recursos más vulnerables ante el cambio climático. Esta línea reúne medidas y acciones que tienden a un manejo sostenible del recurso agua en agricultura, ganadería, pesca y acuicultura, que permitan asegurar la disponibilidad del recurso en cantidad y calidad suficiente para la producción de alimentos. (MAGFOR, 2013)

El Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional (GRUN) para poder responder a los problemas de sequías se ha encargado de promover la captura e infiltración de agua, zanjas de infiltración, que favorezca la recarga de los acuíferos donde existen fuentes de agua superficiales. La gestión integrada del agua que promueve el Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional hace referencia a un acompañamiento para la conformación de distritos de riego y utilización de aguas grises para riego de árboles frutales, pastos, cultivos de enramada como (chayote, granadilla y cálala, etc.), también a la construcción de represas y embalses que sirvan para captación y conservación del agua.

### **3.8.6.2. Manejo sostenible del suelo.**

Incluye todo el manejo del recurso suelo tendiente a la mejora de producción, y mejor capacidad de adaptación de los sistemas de producción. Dicho lineamiento debe partir del porcentaje total de tierras degradadas en el país y que son más afectadas por el cambio climático debido al mal manejo del suelo. Para la conservación del suelo es necesario:

- Sembrar cultivos asociados como: (ajonjolí-millón, maíz-ajonjolí, maíz-millón, maíz -frijol, etc.).
- Promover la siembra de hortalizas a nivel familiar dándole seguimiento al plan solidario patio saludable, usando cultivos rápidos: pipián, chayote, ayote, así como cultivos propios de las zonas secas como marañón, jícaros y sábila.



- Establecimiento de sistemas agroforestales, cultivos mixtos frutales, forrajeros y energéticos para el control de la erosión de los suelos y evitar la sedimentación de los ríos.
- Planes de ordenamiento Municipal.
- Generar un sistema de fincas piloto a nivel nacional para promover prácticas amigables con el ambiente a través del modelo campesino a campesino. (MAGFOR, 2013)

Cabe señalar que las medidas antes mencionadas son promovidas por el Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional; ya que el mismo está preocupado por el crecimiento y desarrollo de los pobladores, principalmente por los productores. De tal manera que el Gobierno reconoce la influencia que el cambio climático tiene en la economía, y por dicha razón es que también promueve medidas de adaptación para que los productores puedan seguir produciendo y por ende seguir contribuyendo a la economía familiar.



## **CAPÍTULO IV. HIPÓTESIS.**

### **4.1. Planteamiento.**

“Los productores de La Sub Zona de Santa Cruz se han ido adaptado a los efectos que produce el cambio climático en la producción hortícola”

### **4.2. Unidad de observación.**

Productores hortícolas de las comunidades de La Sub Zona de Santa Cruz; Los Jobos, Las Calabazas, El Despoblado, La Estanzuela, El Tisey y Los Plancitos.

### **4.3. Variable independiente.**

El cambio climático.

### **4.4. Variable dependiente.**

Adaptación de los productores hortícolas.



#### 4.5. Operacionalización de las variables.

Variables	Subvariables	Definición	Fuente	Técnica	Indicador	Escala de medida	Naturaleza
<p><b>Variable Independiente:</b> Cambio climático</p>	<p>Factores externos. Factores internos. Impacto del cambio climático.</p>	<p><b>Las variaciones en el clima:</b> Modificaciones del clima con respecto al historial climático a una escala global o regional. (Feldman, 2015)</p>	<p>Productores  MAG (Ministerio Agropecuario )  INTA (Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria )</p>	<p>Encuesta  Entrevista  Guía de observación.</p>	<p>Temperatura. Precipitaciones. Humedad. Suelos. El Fenómeno de El Niño.</p>	<p>Ordinal</p>	<p>Cuantitativa y Cualitativa</p>



<p><b>Variable Dependiente</b> : Adaptación de los productores hortícolas.</p>	<p>Mitigación del cambio climático. Control integrado de plagas. Nuevos sistemas de riego. Rendimientos Costos Calidad Rentabilidad</p>	<p><b>Adaptación ante el cambio climático:</b> Es el conjunto de iniciativas y medidas encaminadas a reducir la vulnerabilidad de los sistemas naturales ante los efectos reales o esperados del cambio climático. (IPCC, 2014)</p>	<p>IPSA (Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria )</p>	<p>Encuesta  Entrevista  Guía de observación</p>	<p>BPA. Sistemas de riego. Tecnología . Nivel de rentabilidad. Estructura del área agropecuaria. Variación de los costos.</p>	<p>Ordinal</p>	<p>Cuantitativa y Cualitativa</p>
--	---	---	---	--	---	----------------	-----------------------------------



## **CAPÍTULO V. DISEÑO METODOLÓGICO.**

### **5.1. Paradigmas.**

- Socio- crítico: en esta investigación se aplicó el paradigma socio crítico, porque se utilizaron variables cualitativas como cuantitativas, siendo admisible la posibilidad de obtención de datos que no son puramente empíricos ni sólo interpretativos.

### **5.2. Métodos.**

Los métodos a utilizar son los siguientes:

- Método de análisis y de síntesis: se utilizó este método porque permitió investigar y observar los fenómenos estudiados a detalle, a la vez conllevó a hacer una síntesis de la relación lógica entre la variable independiente y la dependiente.
- Método hipotético – deductivo: a partir del planteamiento de la hipótesis deducida de los principios teóricos de la presente investigación, fue posible llegar a nuevas conclusiones y predicciones, que a su vez se sometieron a verificación.

### **5.3. Modalidad a la que pertenece la investigación.**

#### **5.3.1. Según la finalidad de la investigación.**

- Aplicada: ya que la investigación dio respuestas a problemas prácticos e inmediatos, y tiene como fin secundario brindar aportes al conocimiento teórico.
- Correlacional: ya que esta investigación describe y compara dos o más variables a través de las relaciones causales entre las mismas.



### **5.3.2. Según el alcance temporal.**

- Transversal: porque se estudió una variable en desarrollo, en un tiempo determinado.

### **5.3.3. Según el carácter de la medición.**

- Mixta: es una investigación mixta porque recolecta datos cuantitativos y cualitativos.

### **5.3.4. Según la orientación que asume.**

#### **Orientada a la aplicación:**

- Técnicas e instrumentos: se aplicaron 3 técnicas: encuesta, guía de observación y entrevista, cada una con sus respectivas listas de interrogantes para hacer el proceso de tabulación de datos.
- Procesamiento de Información: debido al tipo de información que se obtuvo, se procesó la información haciendo uso de los paquetes estadísticos informáticos, SPSS 22.0 y Microsoft Excel 2013, los cuales brindan todas las herramientas para llegar a las conclusiones.

## **5.4. Universo.**

Productores de La Sub Zona de Santa Cruz del Municipio de Estelí.

## **5.5. Población.**

Productores hortícolas de las comunidades perteneciente a La Sub Zona de Santa Cruz del Municipio de Estelí.



## **5.6. Muestra.**

20 productores hortícolas que pertenecen a las comunidades: Los Jobsos, La Calabaza, El Despoblado, La Estanzuela, El Tisey y Los Plancitos; que son comunidades de La Sub Zona de Santa Cruz del Municipio de Estelí.

## **5.7. Muestreo.**

El muestreo que se aplicó es el discrecional o por juicio, discriminando la zona que se va a estudiar en base al conocimiento y conveniencia de los investigadores según el objeto de estudio, el cual corresponde a un tipo de muestreo no probabilístico.

Tomando como referencia que son 38 comunidades que pertenecen a La Sub Zona de Santa Cruz y cuenta 612 productores hortícolas individuales, aunque se conoce el dato del número de productores de esta zona se desconoce el específicamente el número de productores hortícolas; por tanto se seleccionaron como principal objeto de estudio las comunidades: El Despoblado, Los Jobsos, La Estanzuela, La Calabaza, El Tisey y Los Plancitos por su alta representación productiva de hortalizas en La Sub Zona de Santa Cruz, especialmente en dichas comunidades predomina la producción de papa, repollo, cebolla, chiltoma y tomate, siendo estos los cultivos a estudiar en la presente investigación.

## **5.8. Etapas de la investigación.**

### **5.8.1. Etapa I: Investigación documental.**

La investigación es documental, porque se realiza con la búsqueda de información existente en libros e internet; lo que permita contar con una base para la redacción y organización de los instrumentos.

De la misma manera, en esta etapa es donde se lleva a cabo la coordinación con personas que brindan información acerca del tema que se investiga.



### **5.8.2. Etapa II: Elaboración de los instrumentos.**

En esta etapa se elaboró la guía de encuesta, la cual se valida a través de la aplicación a los productores hortícolas de La Sub Zona de Santa Cruz del Municipio de Estelí, durante el I semestre del año 2016, con el objetivo de obtener información relevante para cumplir con los objetivos de la investigación.

También se elaboró una guía de entrevista dirigida a las instituciones MAG (Ministerio Agropecuario), INTA (Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria), e IPSA (Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria); las cuales coordinan políticas públicas encaminadas a la buena administración de los recursos agrícolas y forestales.

### **5.8.3. Etapa III: Trabajo de campo.**

Se aplicaron 20 encuestas a los productores hortícolas de La Sub Zona de Santa Cruz del Municipio de Estelí, durante el I semestre del año 2016, por medio de ellas se obtuvo la información necesaria para determinar los principales factores climáticos que intervienen en la producción de hortalizas.

También se realizaron tres entrevistas a las instituciones siguientes: MAG (Ministerio Agropecuario), INTA (Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria), e IPSA (Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria), mediante las cuales se complementó la información obtenida de la aplicación de las encuestas.

### **6.8.4. Etapa IV: Elaboración del informe final.**

En esta etapa se procesó y analizó la información obtenida con la implementación de los instrumentos a los productores (encuesta) y a las instituciones dotadas en el tema de investigación (entrevista), logrando así diseñar y tabular los gráficos para la presentación de resultados y conclusiones finales.



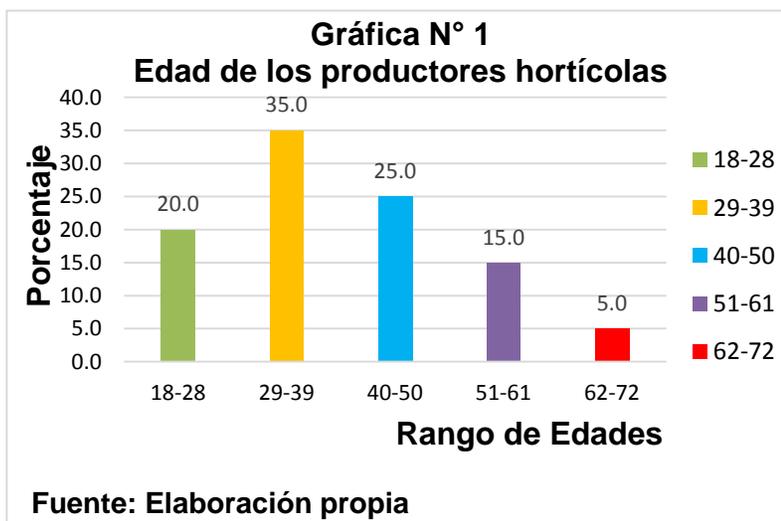
## CAPÍTULO VI. RESULTADOS.

### Resultado I.

#### Caracterización socio-económica del sector hortícola en La Sub Zona de Santa Cruz en el Municipio de Estelí.

Para la realización de esta investigación se hizo un estudio de campo sobre el comportamiento que tiene el cambio climático en la producción de tomate, cebolla, chiltoma, papa y repollo; en La Sub Zona de Santa Cruz del Municipio de Estelí, específicamente en las comunidades de Las Calabazas, Los Jobs, El Despoblado, La Estanzuela, El Tisey y Los Plancitos.

El contexto de estudio para esta investigación es La Sub Zona de Santa Cruz del Municipio de Estelí, considerando que no es una zona altamente hortícola, sin embargo es necesario conocer la estructura socioeconómica de dicho sector; y a través de la guía de encuesta que se aplicó a 20 productores, se obtuvieron los resultados siguientes:

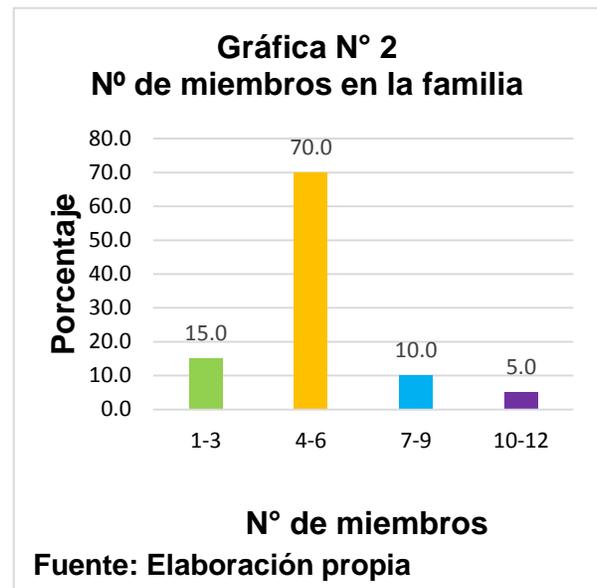
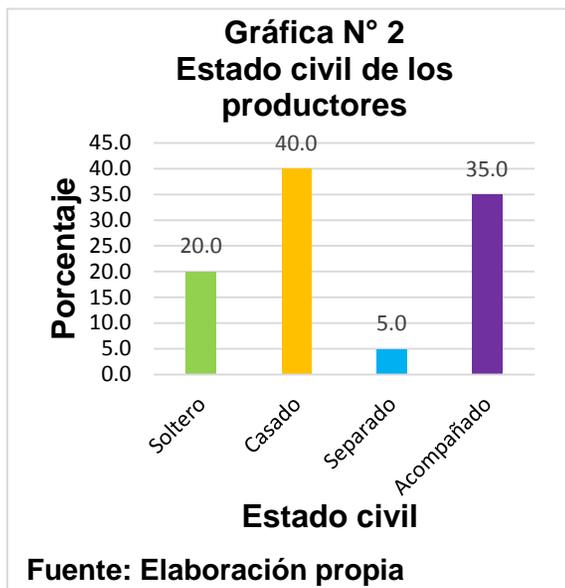


El 100% de los productores que se encuestaron pertenecen al sexo masculino de los cuales el 80% se encuentran en un rango de edad entre los 18 a 50 años y el otro 20% se halla entre las edades de 51 a 72 años.



Con estos resultados se puede determinar que los que se dedican a esta actividad productiva se encuentran en una edad joven considerando que la fuerza laboral es más eficiente en cuanto a las exigencias de trabajo que demanda este sector; mientras que las personas de mayor edad representan un menor porcentaje, sin embargo se han dedicado a esta actividad productiva durante toda su vida, además estas personas han delegado sus responsabilidades a sus familiares y parientes.

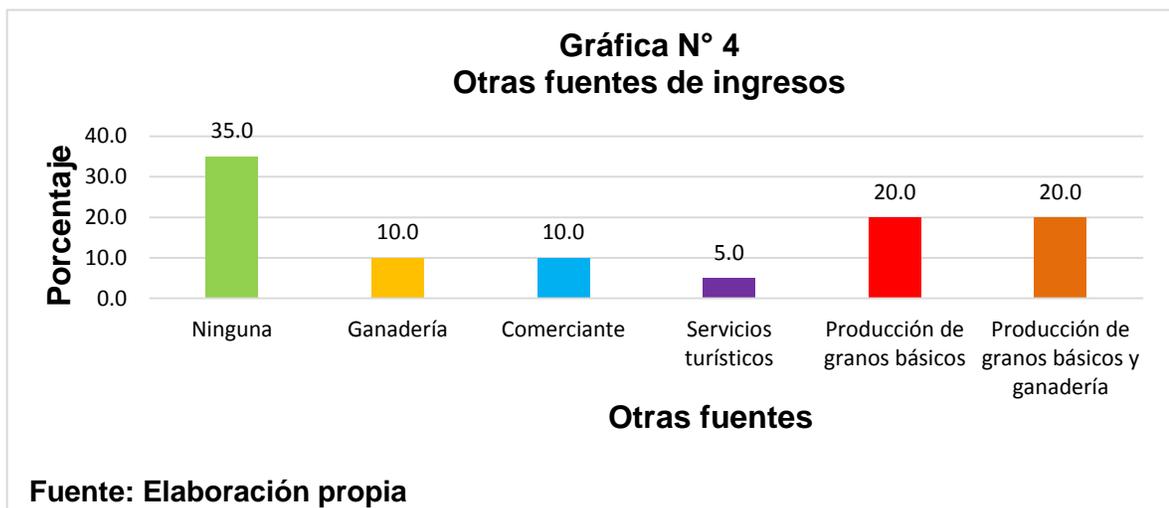
[Ver Tabla N° 1](#)



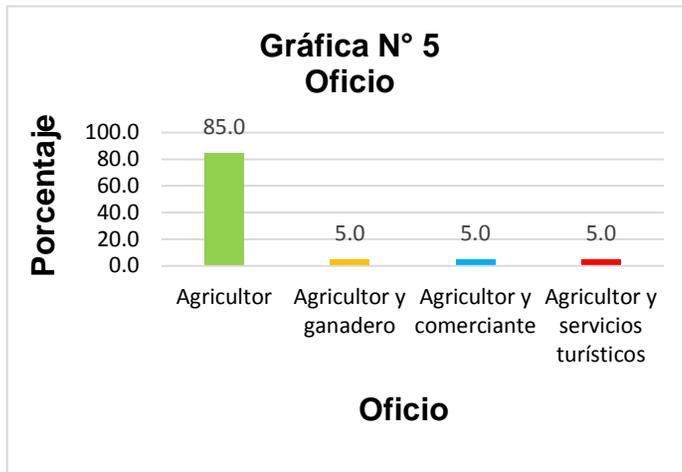
El estado civil de los productores encuestados refleja que el 75% tienen su cónyuge, de los cuales el 40% están legalmente casados y el otro 35% están en unión de hecho. De lo anterior se deduce que estas familias cuentan con un considerable número de miembros, siendo el 70% la representación máxima de las familias que tienen entre 4 a 6 miembros y un 15% de las familias cuentan con 7 a 12 miembros. [Ver Tabla N°. 2 y Tabla N°. 3.](#) El tamaño grande las familias indica que el ingreso per cápita de las familias campesinas es bajo, lo cual es una constante en el campo nicaragüense y refleja un mayor nivel de pobreza en relación a las familias localizadas en los asentamientos urbanos.



Lo anterior se puede verificar con la discrepancia entre el salario mínimo de las personas que se dedican al sector agropecuario el cual oscila en C\$ 3,480.70 mientras que el salario mínimo de las personas que se dedican al sector construcción establecimientos financieros y seguros ronda en los C\$ 7,789.56 y el sector comercio, restaurantes y hoteles, transporte, electricidad y agua tiene un salario mínimo aproximado C\$ 6,384.37. De tal manera que se puede observar la desigualdad que existe en los salarios mínimos de estos estratos, tomando en cuenta que las personas del campo que se dedican al sector agropecuario cuenta con mayor número de miembros en su familia dando como resultado un salario per cápita mucho menor.



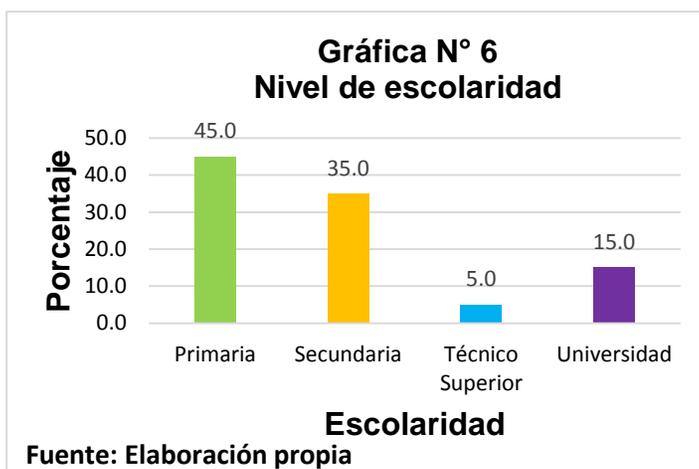
El 65% de las familias horticultoras de La Sub Zona de Santa Cruz debido a las crecientes necesidades vitales que demandan se han dedicado a buscar otras fuentes de ingresos; de los cuales el 50% proviene de la ganadería y producción de granos básicos, el 15% se dedica a actividades comerciales y de servicios y el 35% restante de las familias no reciben otra fuente de ingresos. [Ver Tabla N°. 4](#)



En cuanto al oficio se ha demostrado a través de la guía de encuesta que el 85% son agricultores, que a su vez el 100% de estos producen hortalizas y el 15% restante hace referencia a aquellos productores hortícolas que también ejercen otros oficios.

Otros oficios que realizan los productores son comerciantes, ganaderos y servicios turísticos, determinando que dichos productores cuentan con un porcentaje de alternativas limitadas que le permitan obtener ingresos extras.

Considerando que los ingresos con los que cuentan los productores son muy bajos y como consecuencia estos se limitan a invertir recursos financieros durante los ciclos de siembra, agregando la incertidumbre que les genera a los productores las variaciones dispersas en el clima, lo que genera producción en menor escala en La Sub Zona. [Ver Tabla N°. 5](#)



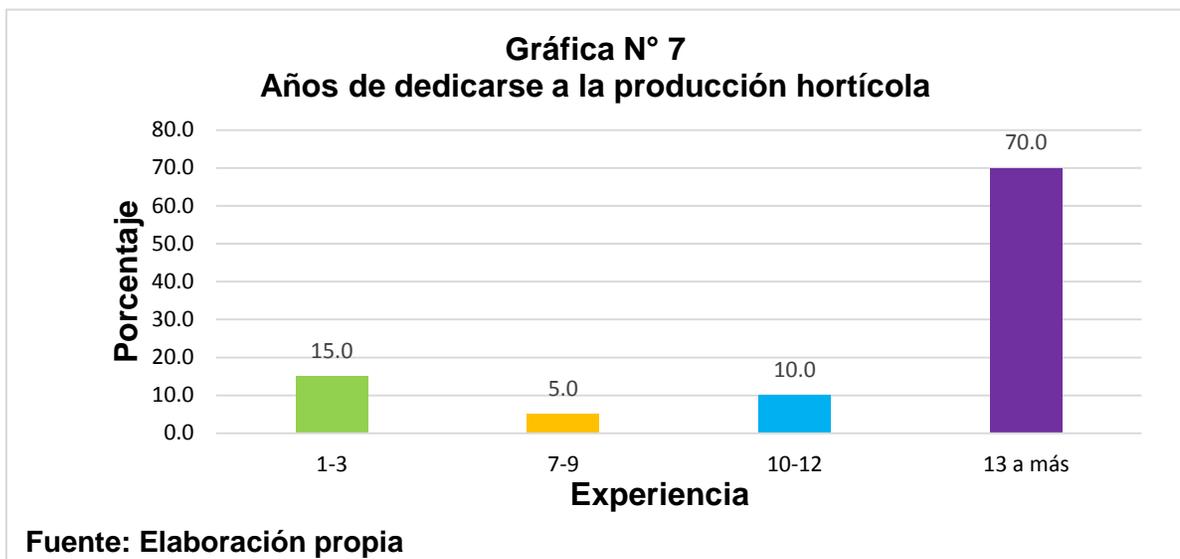
Una de las limitaciones que afecta la captación de ingresos de los productores de hortalizas, es su nivel de escolaridad, debido a que 80% cuenta con un nivel básico (primaria 45%, secundaria 35%) y sólo el 20% asistió a la universidad y tiene un técnico superior. [Ver Tabla N°. 6](#)

Dicho fenómeno afecta directamente a lo hora de optar a un financiamiento, ya que los ingresos de los productores dependen mayormente de la cosecha y esto influye en las decisiones de la instituciones financieras al momento de aprobar un crédito.

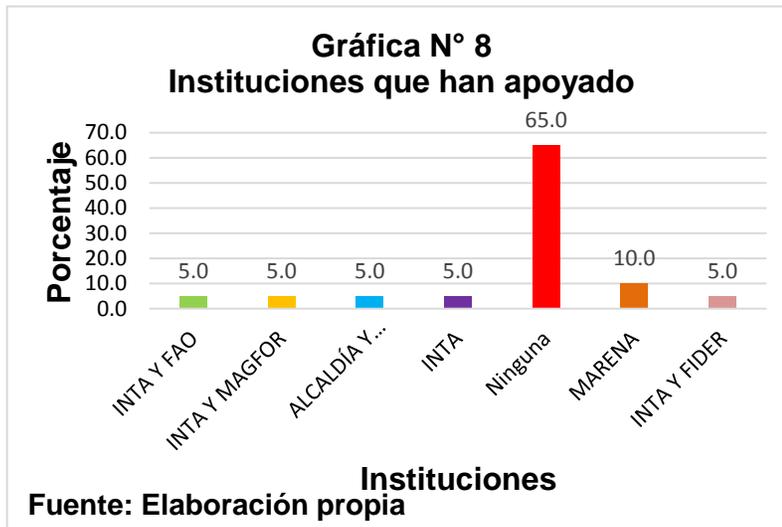


De lo anterior se toma en cuenta que dada la inestabilidad del sector por los cambios en el clima, el riesgo aumenta y la solicitud del crédito es rechazada, cortando así los recursos monetarios para seguir produciendo.

Por otro lado el nivel de escolaridad puede influir en las medidas de adaptación que implementan los productores ante los cambios en el clima, ya que durante su experiencia como horticultores han utilizado técnicas rudimentarias que necesitan ser actualizadas para poder combatir los efectos negativos del clima, también el desconocimiento en cuanto al uso de la internet crea incapacidad de indagar acerca del tratamiento que se le debe dar al suelo y a la planta de una manera científica y tecnificada.

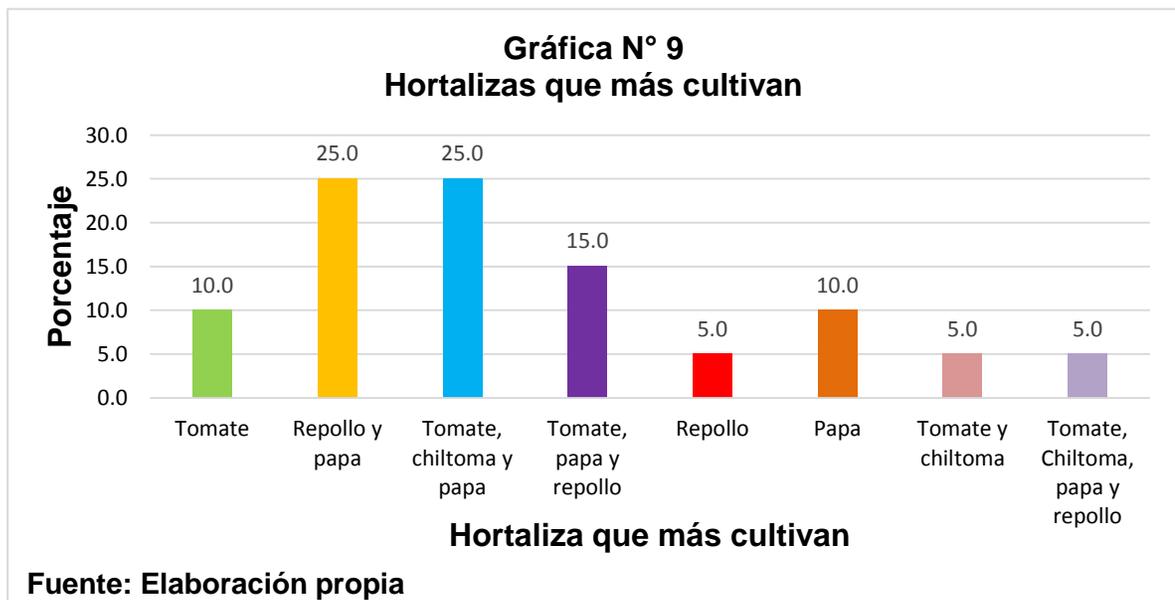


No omitiendo manifestar que el 70% de los productores tienen una experiencia en campo con más de 13 años [Ver Tabla N°. 7](#), lo que les ha permitido conocer la variabilidad climática y adaptarse a los cambios del mismo de una manera empírica; más sin embargo es una horticultura familiar y de comercio de baja escala.



Sumando la falta de apoyo técnico y de capacitación por parte de las instituciones gubernamentales dedicadas a este tipo de acciones ya que el 65% de los productores afirmaron no haber recibido ningún tipo de

apoyo y por tanto el 100% de los horticultores están demandando ser sujetos de capacitaciones, tanto por instituciones del sector público como privado u organismos no gubernamentales. [Ver Tabla 8 y Tabla N°. 9](#)

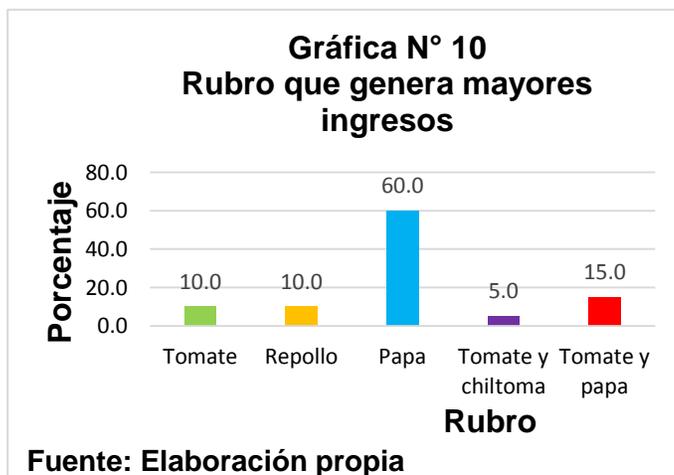


En el I semestre del año 2016 el rubro que más se produce es la papa con un 80%, le sigue el tomate con 60%, después el repollo con 50%, y chiltoma con un 35%.



Esta situación se debe a que el cultivo de papa es menos vulnerable a las afectaciones de hongos y plagas producidas por el cambio climático, [Ver Tabla N°. 10](#), además los productores de este rubro opinan que el precio de la papa es más estable en el mercado, también se puede almacenar en un tiempo prudencial que les permita tomar ventaja en el mercado.

A su vez las condiciones climáticas de La Sub Zona de Santa Cruz como: la temperatura, la humedad y tipo de suelo son más favorables para este cultivo en relación a los otros.



Lo anterior se complementa con la opinión que tienen los productores acerca del rubro que genera mayores ingresos, siendo la papa más representativa con un 60%, generando mayores incentivos para seguir produciendo dicho rubro, seguido del tomate con el 30%, el repollo con el 10% y chiltoma en un 5%.

[Ver Tabla N°. 11](#)

En cuanto al cultivo de tomate representa un porcentaje importante de ingresos para los productores aunque la inversión es más grande representa buenos beneficios; siempre y cuando sea comercializado a un precio que le permita superar los costos, no omitiendo que este rubro no se puede almacenar y su precio en el mercado es muy inestable generando mayor incertidumbre a los productores en cuanto a las ganancias que obtendrá por las ventas de dicho bien.

En el caso del porcentaje de producción de repollo es significativo, aunque para los productores no es un cultivo que le genera buenos ingresos, sino que este se cultiva para diversificar la producción.



Así mismo este rubro está diseñado para sembrarse en lugares con temperaturas bajas, por esta razón se han creado nuevas semillas que puedan adaptarse a climas cálidos o temperaturas altas, considerando que la temperatura en La Sub Zona de Santa Cruz ha variado constantemente por los factores internos y externos del cambio climático, lo que ha llevado a los productores a tomar medidas de mitigación y adaptación ante esta problemática.

La producción de chiltoma en La Sub Zona de Santa Cruz es una de las menos representativas en el I semestre del 2016, de lo anterior se deduce que es la hortaliza que menos se produce en relación a la papa, tomate y repollo; debido a que es el cultivo más propenso a ser afectado por plagas y hongos; además es el más complicado para tratar con dichas enfermedades, por lo que una vez afectada la producción los rendimientos en calidad y en cantidad disminuyen afectando de esta manera el precio de venta y por tanto los ingresos para los horticultores.

También se considera que la chiltoma es un producto menos inelástico en relación a las otras hortalizas que se estudian en esta investigación, los productores opinan que la chiltoma no es un bien tan necesario en la dieta de las familias estelianas y se puede sustituir por otras hortalizas.

En La Sub Zona de Santa Cruz no se encontró producción de cebolla en el I semestre del 2016, aunque los productores comentaron haber producido dicho rubro en años anteriores, esto porque es utilizado mayormente como estrategia para diversificar la producción y por tanto sus ingresos. Otra de las razones es que los insumos que se utilizan para el tratamiento de este cultivo son más elevados y los productores no cuentan con los recursos monetarios necesarios para realizar la inversión. Un motivo adicional del porque los productores no tienen incentivos para producir cebolla en gran escala, es el tamaño del mercado, el cual es abastecido por el gran productor de cebolla (Valle de Sébaco), tomando en cuenta que las existencias de este producto en el mercado son suficientes para abastecer la demanda esteliana y los productores hortícolas todavía no cumplen con las exigencias que demandan otros mercados.



En este sentido se concluye que las limitaciones en la producción de cebolla se han basado en el tamaño del mercado y precios de los insumos y no precisamente por las variaciones del cambio climáticos, debido a que La Sub Zona cuenta con los requerimientos agroclimáticos que exige el cultivo de cebolla.

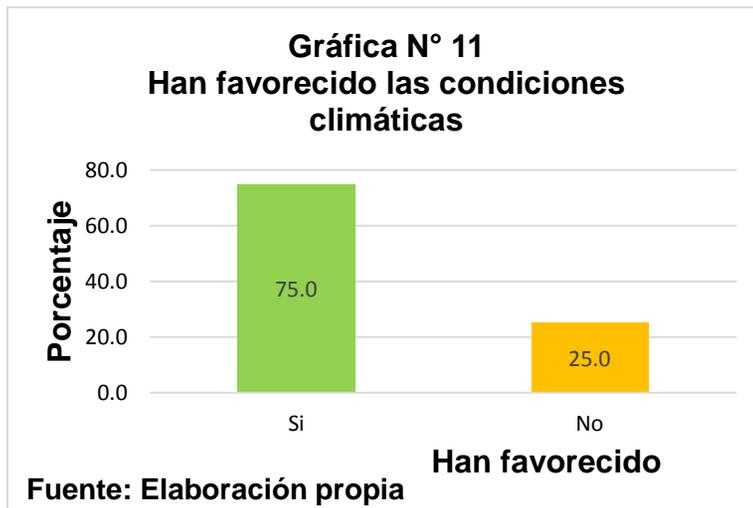
Es importante destacar que La Sub Zona de Santa Cruz a nivel de todo el Municipio de Estelí, es el área que tiene ciertos controles de las variables climáticas debido a las leyes ambientales que son reguladas por el Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales (MARENA). Leyes que van encaminadas a evitar el despale y las quemas indiscriminadas de los bosques, el uso racional del agua y todas aquellas medidas que permitan la sostenibilidad del medio ambiente. Además ya existe un plan estratégico sobre el manejo de microcuencas en donde se detalla los usos y la importancia de los recursos hídricos para las familias horticultoras de La Sub Zona de Santa Cruz.

Actualmente los principales usos que se le da al agua en la microcuenca son: agua potable / municipal (en Estelí por medio del acuífero), y usos agropecuarios a nivel de finca. En la comunidad de la Estanzuela se ve un uso para riego no controlado por medio de extracción de aguas superficiales con motores estacionarios.

Esta extracción ha causado ciertos conflictos de escasez de agua por la “desección” del Río. Este efecto es obvio en El Salto La Estanzuela que en el I semestre del año 2016 hubo una desaparición total del agua y hoy en día casi no lleva agua en estiaje, cuando históricamente era un lugar de gran belleza escénica y atractivo turístico. Las necesidades de riego para la producción hortícola en La Sub Zona de Santa Cruz están atendidas en gran mayoría por fuentes de aguas superficiales. Aún en los caso de utilización de pozos, son principalmente pozos superficiales que aprovechan acuíferos suspendidos, siempre sujetos a contaminación superficial. La naturaleza geomorfológica y de alta permeabilidad de los suelos de la región hace que generalmente no resulta factible extraer en grandes volúmenes el recurso agua subterránea.



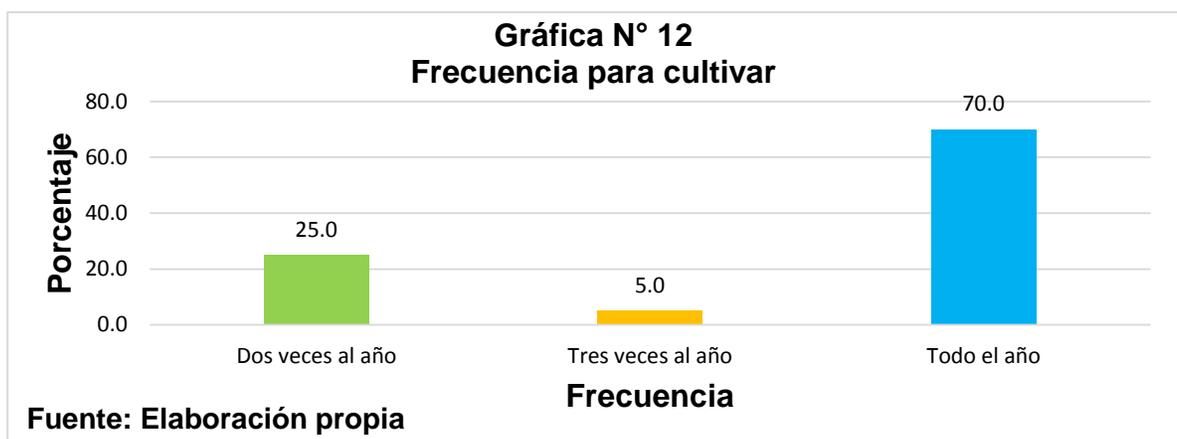
Esta problemática de escasez de agua subterránea ha afectado a la producción hortícola, en donde los productores se ven limitados a construir pozos y por lo tanto sólo producen en épocas de invierno. Cuando en la actualidad se conoce que las precipitaciones son escasas y por tanto la temperatura es más alta.



Según los productores en el I semestre del año 2016 las condiciones climáticas fueron más favorables en relación al año 2015, los resultados obtenidos demuestran que el 75% de los productores consideran que les han favorecido las condiciones climáticas por

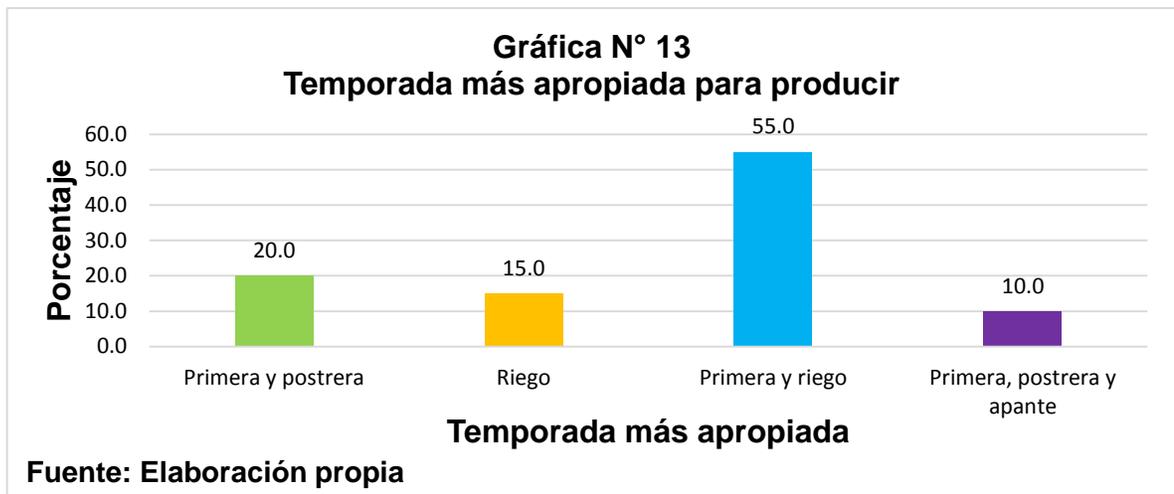
mayores precipitaciones que han permitido mantener la humedad y nutrientes del suelo y además realizar cosechas de agua que les sirvan para futuros procesos de siembra. [Ver Tabla N°. 12](#)

De acuerdo al plan estratégico sobre el manejo de microcuencas elaborado por el MARENA no se tiene información de desarrollos importantes futuros en la cuenca que implicarían mayores demandas de agua, tomando en cuenta el crecimiento poblacional de La Sub Zona y el desarrollo del sector hortícola.



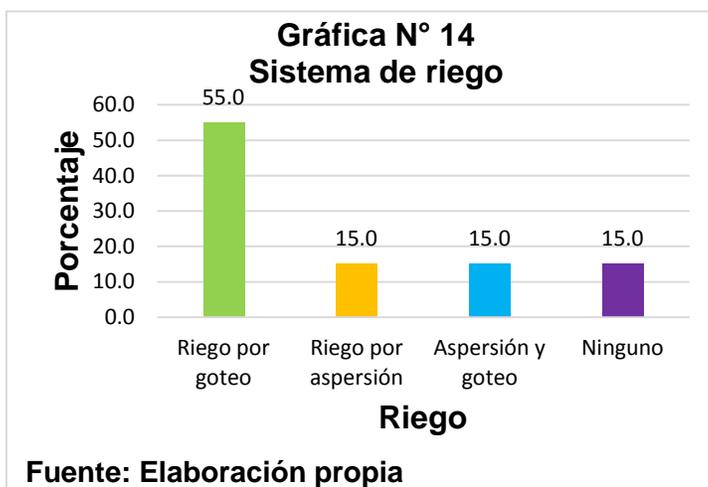


El 70% de los productores cultivan hortalizas durante todo el año, el 25% dos veces al año y sólo el 5% tres veces al año. [Ver Tabla N°. 13](#)



Para estos productores la temporada más apropiada para la actividad hortícola es durante la época de primera: (mayo a junio) con un 85%, de riego: (diciembre a enero) con un 80% y de postrera: (agosto a septiembre) con un 30%. [Ver Tabla N°. 14.](#)

En la época de primera es donde se aprovechan las primaras lluvias del invierno para el riego de los cultivos y las posibles capturas de agua en estanques y represas, que a su vez permite la reducción de costos en cuanto a la utilización de sistemas de riego.

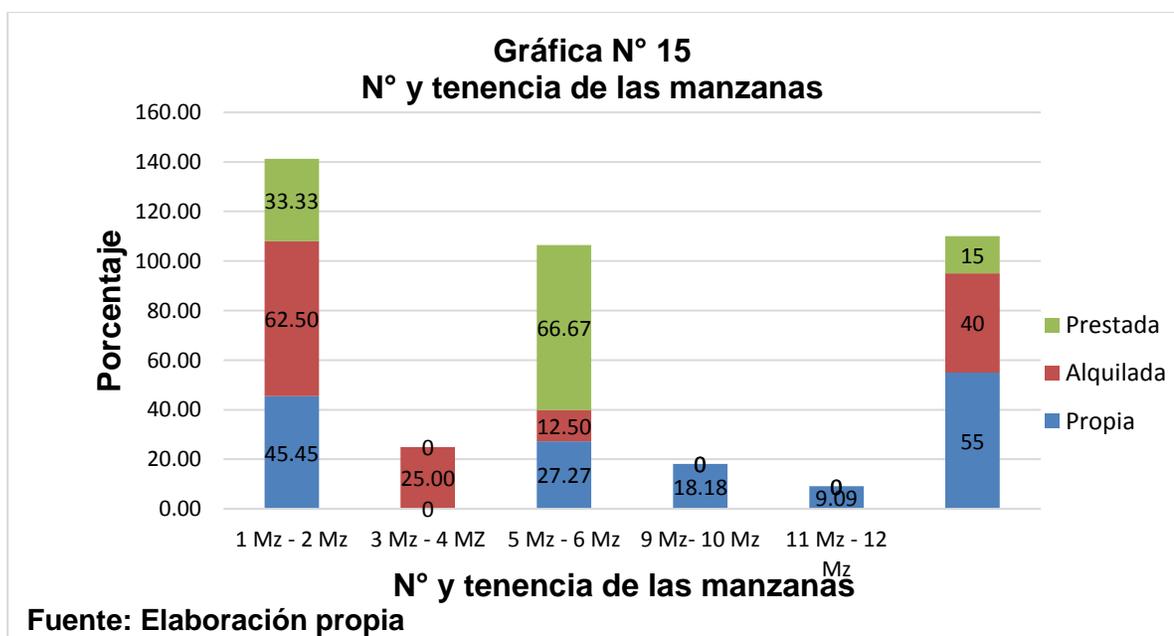


En cambio la época de riego se caracteriza por escasas precipitaciones y altas temperaturas; por lo tanto en esta temporada hay limitaciones en el recurso hídrico y los costos se elevan por la inversión en el sistema de riego ya sea por goteo y aspersión.



El riego por goteo en La Sub Zona de Santa Cruz es el que más se utiliza en un 70%, el 30% de los productores utiliza riego por aspersión y un 15% no utiliza ningún tipo de sistema de riego. [Ver Tabla N°. 15.](#)

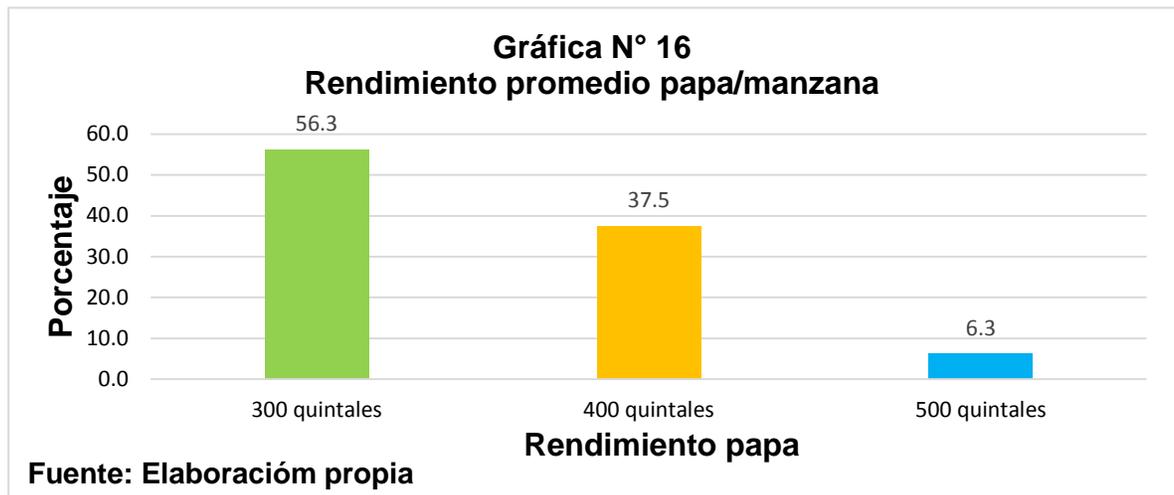
El riego por goteo es el más utilizado porque permite hacer uso racional del recurso hídrico a diferencia del riego por aspersión y los productores que no utilizan ninguno de los anteriores es debido a que no cuentan con los recursos necesarios para su instalación. Cabe señalar que en la época de riego los costos se incrementan pero son compensados por el precio de las hortalizas en el mercado.



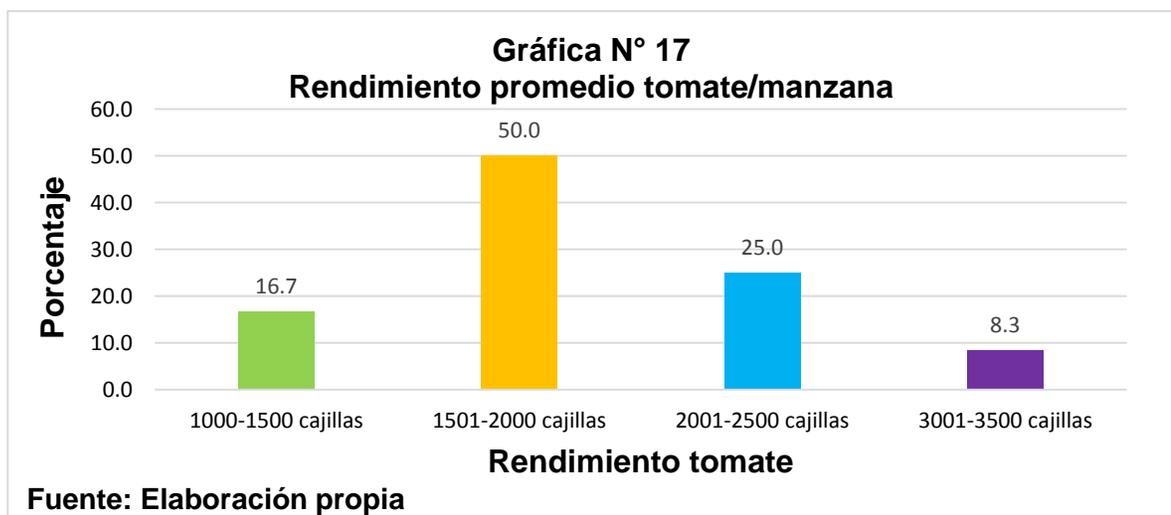
El 55 % de los productores utilizan terreno propio para la siembra de hortalizas, de ese total de productores el 45.45% utiliza de 1 a 2 manzanas, otro 27.27% utiliza de 5 a 6 manzanas, el 18.18% utiliza de 9 a 10 manzanas y el 9.09% utiliza de 11 a 12 manzanas. [Ver Tabla N°. 16.](#) El mayor número de parcelas de producción hortícola que son de 11 a 12 manzanas están en manos de pocos productores y por ello la producción en La Sub Zona de Santa Cruz no es en gran escala, agregando que la mayoría de los productores sólo emplea de 1 a 2 manzanas. En cuanto a la tenencia de la tierra la mayoría es propia como se muestra en la tabla anterior, el 40% del terreno es alquilado y el 15% prestado.



Según los resultados obtenidos en la producción de papa en La Sub Zona de Santa Cruz, los datos en cuanto a los rendimientos esperados son muy satisfactorios ya que todos los productores de papa están produciendo por encima del rendimiento mínimo establecido por el INTA, el cual es de 300 quintales por manzana.



El 56.3% de los productores cosechan 300 quintales de papa por manzana, el 37.5% 400 quintales y un 6.3% obtienen 500 quintales. [Ver Tabla N°. 17](#). Esto se debe a que los productores han visto estabilidad en el mercado de la papa, además este cultivo es menos vulnerable a efectos del cambio climático y se desarrolla mejor en zonas altas con bajas temperaturas y por tanto requiere de una menor inversión por manzana en relación al cultivo de tomate y chiltoma.

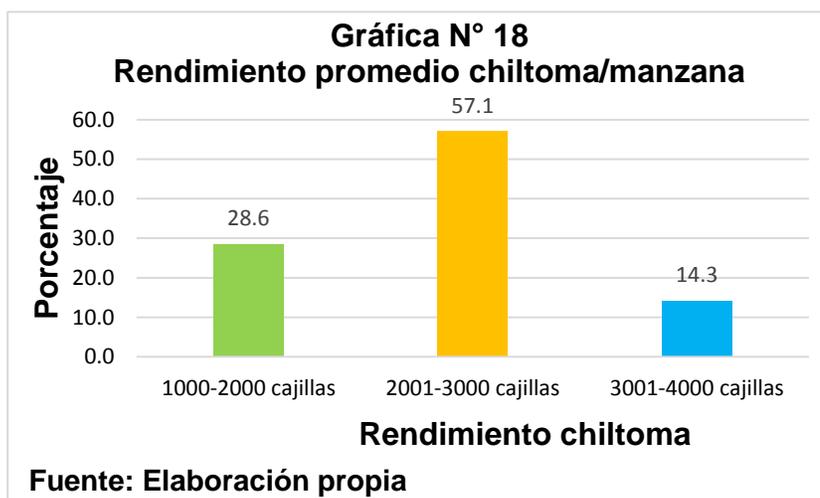




El 50% de los rendimientos por manzana de tomate que obtienen los productores se encuentra en el rango de 1,501 a 2000 cajillas, tomando en cuenta que las dimensiones de una cajilla de tomate son de 42.5cm x 32cm x 18cm (largo, ancho alto) y tiene un peso aproximado de 60 libras de tomate.

A su vez, se considera que es un dato muy acertado en relación a las proyecciones que hace el Instituto Nicaragüense Tecnológico Agropecuario (INTA), las cuales son de 2,000 a 3,000 cajillas; indicando que los productores de La Sub Zona llegan a producir las cantidades mínimas según lo que establece dicha institución.

Es importante mencionar que hay un 33.3% de los productores que obtienen rendimientos mayores a las cantidades mínimas establecidas, encontrándose en un rango de 2,001 a 3,500 cajillas de tomate y un porcentaje más pequeño del 16,7% obtiene rendimientos de 1,000 a 1,500 cajillas, [Ver Tabla N°. 18](#), las cuales son las cantidades más bajas debido al tratamiento inadecuado que los horticultores le dan a sus fincas o parcelas, por la falta de recursos técnicos y financieros para mejorar la producción, además de ello la carencia de capacitaciones por parte de las instituciones responsables que deberían dar asistencia a los productores de La Sub Zona de Santa Cruz para que alcancen mayor productividad.

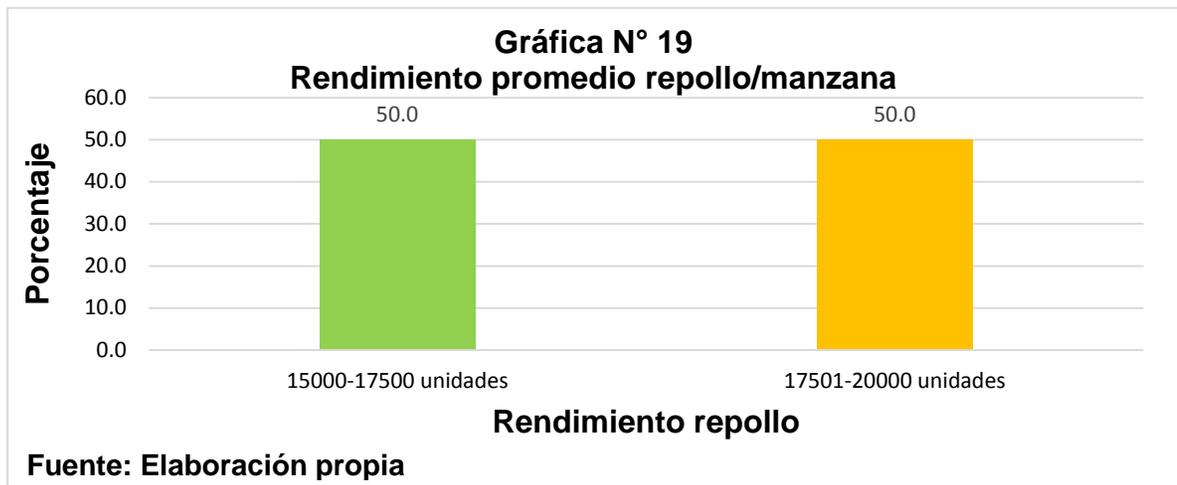


Al igual que con el tomate, el 57.1% de los productores de chiltoma obtienen rendimientos en un rango comprendido entre 2,001 a 3,000 cajillas. [Ver Tabla N°. 19](#).



Considerando que este porcentaje cumple con los niveles de rendimientos de chiltoma esperados por el INTA que estos se encuentran de 2,000 a 3,000 cajillas, el 14.3% de los productores obtienen rendimientos más altos que los esperados y un 28.6% se encuentran produciendo por debajo de los resultados esperados por dicha institución.

Es importante mencionar que una cajilla comercial para chiltoma mide 42.5cm x 32cm x 18cm (largo, ancho alto) y tiene un peso entre 18 a 22 libras por cajilla.



En cuanto a la producción de repollo, el 50% de los productores obtienen rendimientos en un rango de 15,000 a 17,500 unidades y la otra parte obtienen rendimientos entre un rango de 17,501 a 20,000 unidades. [Ver Tabla N°. 20.](#)

Por tanto, el 50% de los productores de repollo se encuentran produciendo en el rango establecido por el INTA, el cual es de 17,500 a 20,000 unidades por manzana.

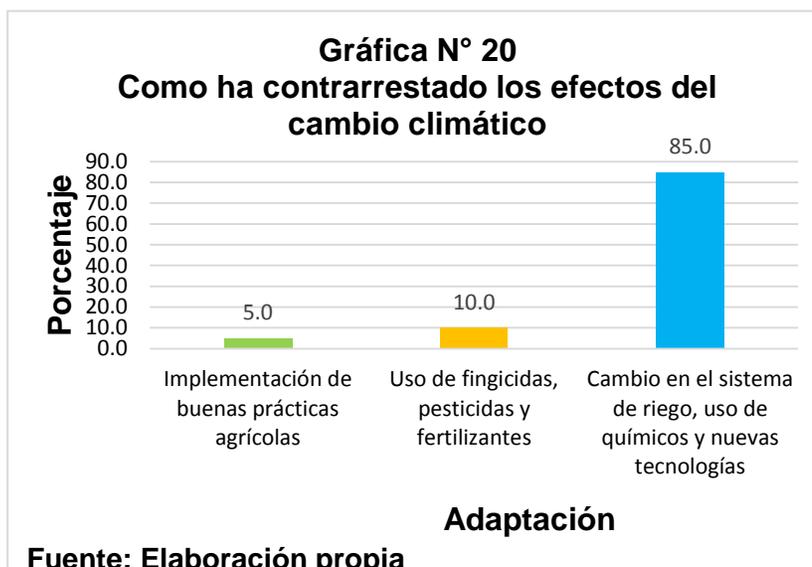
Para concluir con el primer resultado de esta investigación, dando salida al primer objetivo que corresponde a la caracterización de la estructura socio-económica que tiene el sector hortícola en La Sub Zona de Santa Cruz en el Municipio de Estelí; se puede decir que el sector hortícola tiene necesidades que tienen que ser atendidas, ya que los avances que han tenido los productores han sido de forma empírica, haciendo uso de los recursos propios limitando la implementación de tecnologías que hagan más eficientes el proceso de producción.



Además instituciones como el Ministerio Agropecuario (MAG) ya no está brindando asistencia técnica y capacitación. En palabras del ingeniero Wilmer Pastora, encuestador del MAG, dio a conocer que dicha institución actualmente se dedica a la recolección de datos estadísticos sobre el sector agropecuario y no cuentan con el número de personal técnico que se requiere para impartir a los productores del Municipio de Estelí. También es importante resaltar que dicha institución no cuenta con información específica del sector hortícola de La Sub Zona de Santa Cruz.

El Instituto de Protección y Sanidad Ambiental es independiente del MAG y se encarga de llevar un control de las plagas que atacan los cultivos y la detección de enfermedades que afectan al ganado. En el caso de La Sub Zona de Santa Cruz el IPSA no atiende al sector hortícola de manera directa y por tanto no hay un contacto cercano con los horticultores; sin embargo en el trayecto de la Carretera Panamericana que pasa por ciertas comunidades que conforman La Sub Zona de Santa Cruz, se ha establecido una trampa para la mosca blanca y del fruto, esta trampa es con el objetivo de detectar estos tipos de plagas que provienen de otros países o regiones que son transportadas por medio de vehículos de carga que entran de otros países.

El Instituto Nicaragüense Tecnológico Agropecuario se encarga de dotar de



técnicas de manejo integrado de plagas, capacitación técnica e innovación tecnológica en las practicas agropecuarias; con el objetivo de que los productores tomen medidas de adaptación orgánica ante las plagas y enfermedades

que se desarrollan producto del cambio climático, promoviendo la sostenibilidad del medio ambiente y la reducción de costos para los productores.



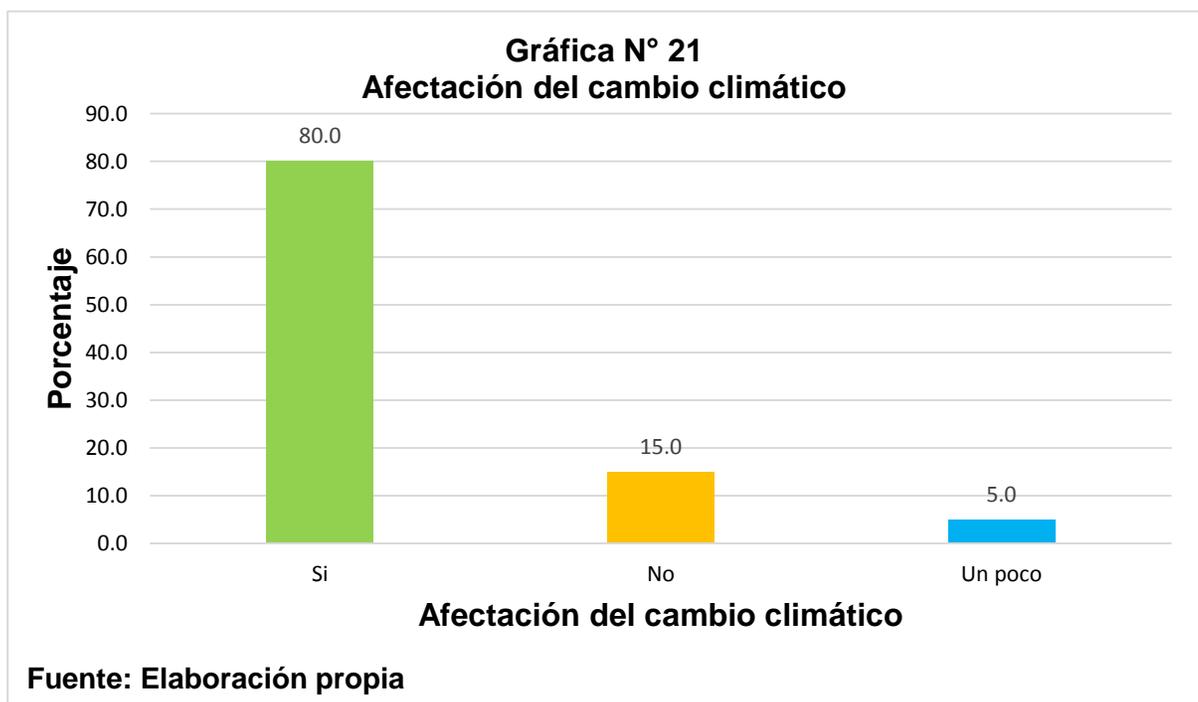
En la actualidad esta institución brinda asistencia técnica sólo a una finca en la comunidad El Tisey y en conjunto con el productor Dimas Cerrato se llevan a cabo pruebas de campo en pequeñas parcelas. Identificando que hay poco desarrollo de la agricultura orgánica en La Sub Zona representada por un 5% en la implementación de buenas prácticas agrícolas. [Ver Tabla N°. 21.](#)



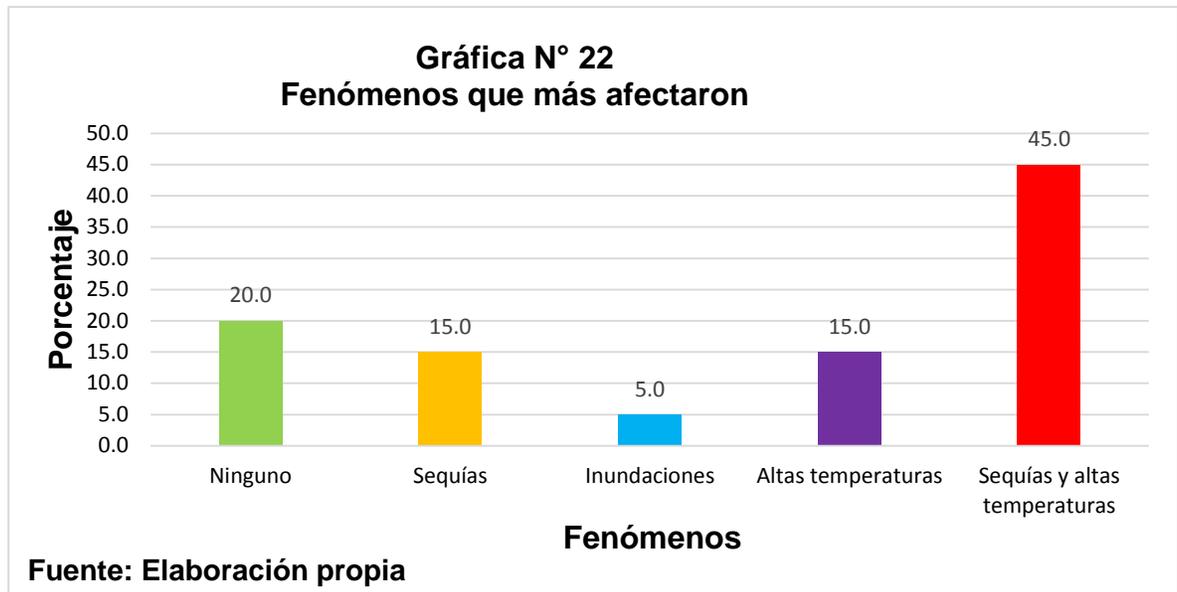
## Resultado II.

### Identificación de los factores del cambio climático que afectan los rendimientos y los costos de producción hortícola en La Sub Zona de Santa Cruz en el Municipio de Estelí.

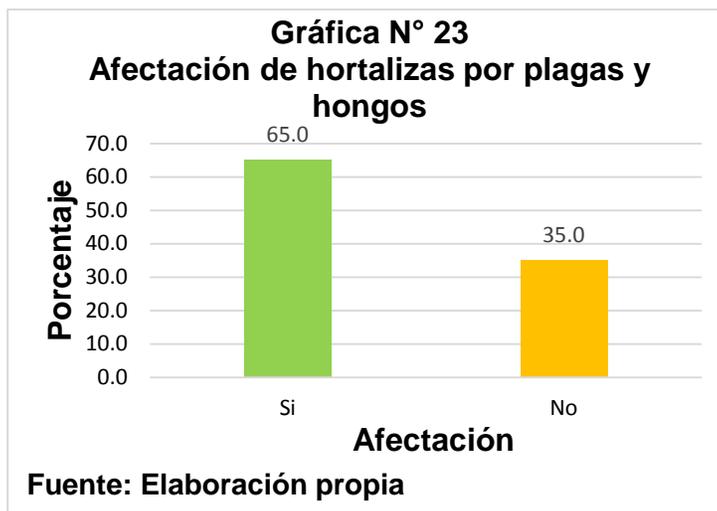
En el segundo resultado se pretende dar salida al objetivo número dos de esta investigación, el cual se basa en identificar los factores del cambio climático que afectan los rendimientos y los costos de producción hortícola en La Sub Zona de Santa Cruz en el Municipio de Estelí.



Según la guía de encuestas aplicada en La Sub Zona de Santa Cruz el 80% de los productores considera que el cambio climático ha afectado la producción hortícola, el 15% de ellos afirma que no ha afectado y un 5% considera que las afectaciones han sido mínimas. [Ver Tabla N°. 22.](#)



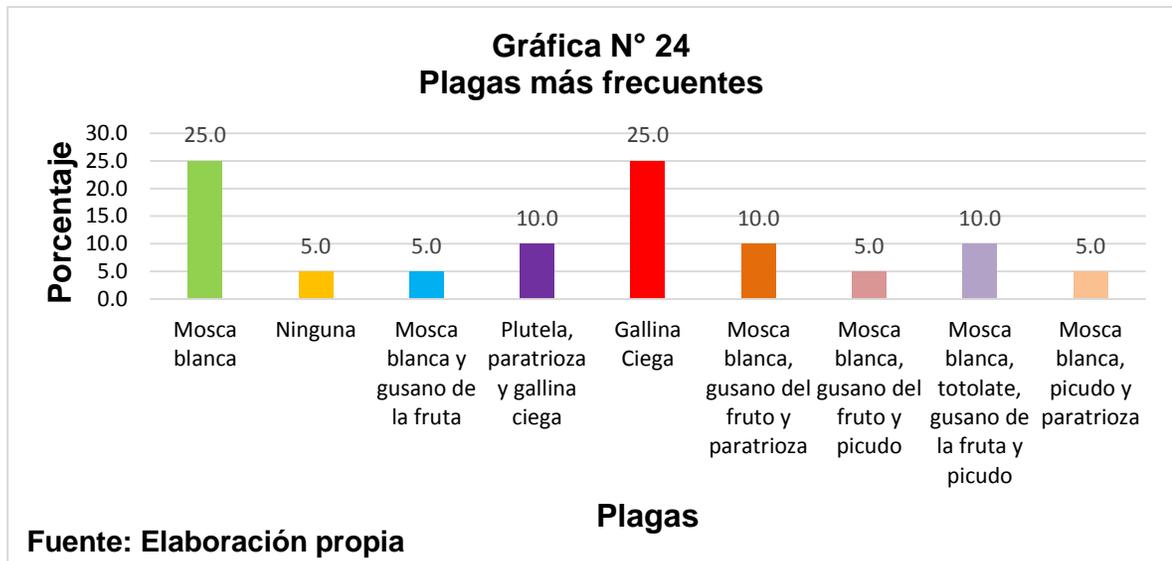
Algunos de los fenómenos que se presentaron en el I semestre del año 2016 son: sequías y altas temperaturas con un 45%, sólo sequías con un 15%, sólo altas temperaturas 15%, inundaciones con un 5% y un 20% aseguró que ningún fenómeno afectó la producción. [Ver Tabla N° 23.](#)



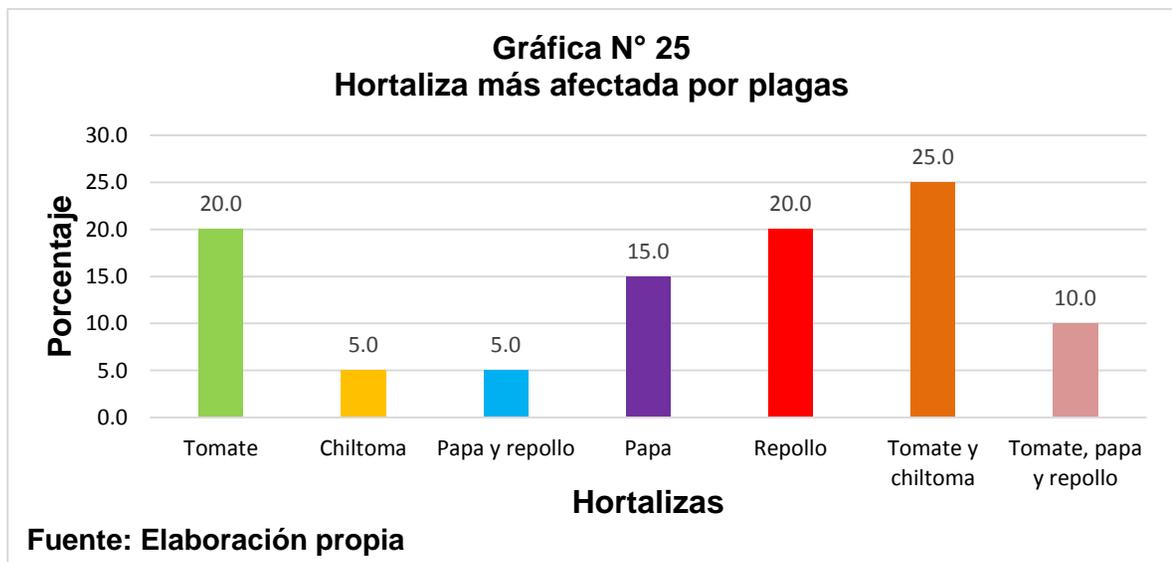
Según palabras de los horticultores la mayor afectación en la producción provocada por el cambio climático ha sido la propagación de plagas, de tal manera que los productores se han visto obligados en hacer mayor uso de insumos químicos en los cultivos para

que estos puedan mantenerse y sacar cosecha.

Confirmando con los resultados siguientes la afirmación anterior; el 65% de los productores de esta Sub Zona considera que la producción fue afectada por plagas y hongos en los primeros seis meses del año 2016 y el 35% considera que no hubo presencia de estas enfermedades. [Ver Tabla N° 24.](#)



Una de las plagas que ha tenido mayor presencia en los cultivos es la mosca blanca con un 60%, gallina ciega 35%, gusano del fruto 30%, paratrioza 25%, picudo 20%, plutela 10% y totolate 10%. [Ver Tabla N°. 25.](#)

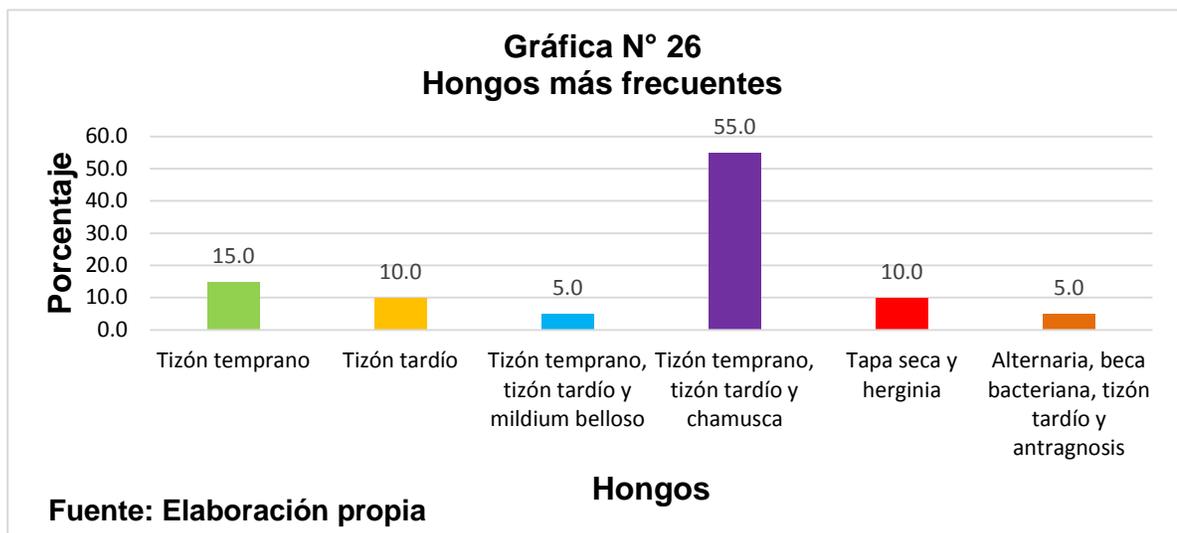


En cuanto al cultivo que es más afectado por plagas es el tomate con una vulnerabilidad del 55%, seguido del cultivo de repollo con 35%, papa con 30% y chiltoma 30%. [Ver Tabla N°. 26.](#)

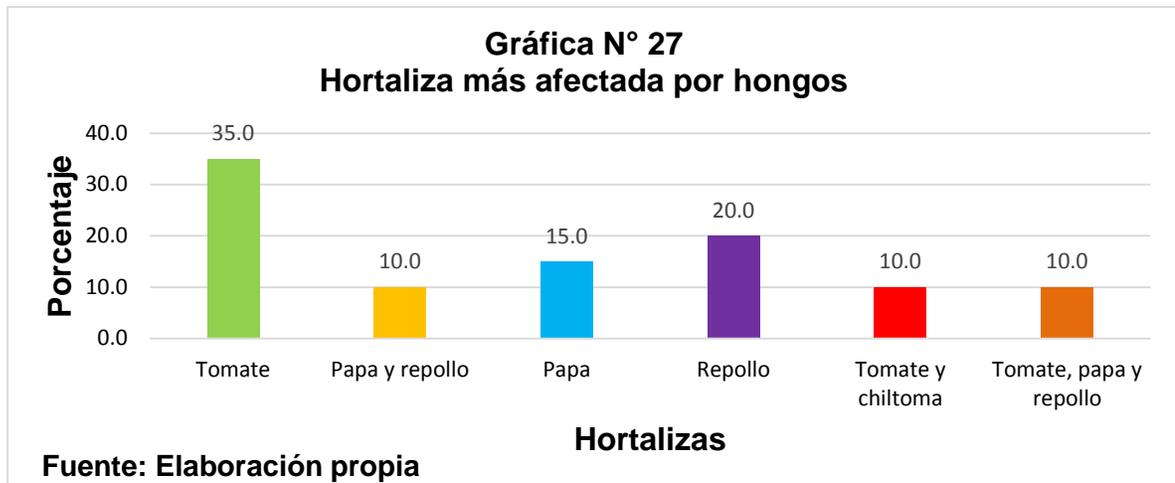


Cabe señalar que la mosca blanca es una de las plagas que afecta a la mayoría de las hortalizas, en este caso al tomate, chiltoma y repollo; por lo que el productor debe de tener conocimiento acerca del tratamiento de la misma, ya que es una de las plagas más comunes y con el transcurso del tiempo se hace más resistente al tratamiento aplicado aumentando su incidencia.

A través de estos resultados se puede interrelacionar la afectación de la papa con el tipo de plaga que incide en la producción de este rubro, observando los resultados anteriores puede verse que la paratrioza y la plutela tienen un menor porcentaje de afectación que es por debajo del 25% y son estas las que más afectan el cultivo de la papa; por tanto este rubro es uno de los menos afectados y el más viable para seguir produciendo generando mejores resultados económicos para los productores.



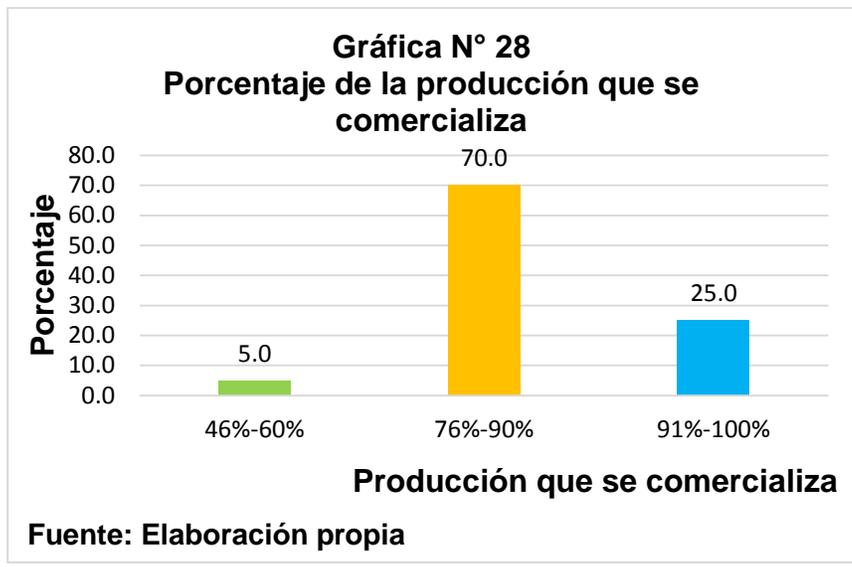
Los hongos que han tenido mayor incidencia en los cultivos es el tizón temprano, tizón tardío y chamusca con un 55% y el 45% restante les corresponde a los diferentes tipos de hongos: tapa seca, herginia, alternaria, beca bacteriana y antragnosis. [Ver Tabla N°. 27.](#)



El cultivo que ha sido más afectado por hongos es el tomate con un 55%, repollo con un 40%, papa con un 35% y chiltoma con un 10%. [Ver Tabla N°. 28.](#)

De lo anterior se deduce que el cultivo de tomate y de repollo son los más afectados por hongos por su mayor sensibilidad ante la variabilidad climática.

En el caso de la chiltoma muestra el resultado más bajo de afectación, no porque sea menos sensible que los cultivos anteriores sino porque es el rubro que menos se produjo en el I semestre del año 2016 en La Sub Zona de Santa Cruz y por tanto las respuestas de los productores no reflejan datos detallados sobre las afectaciones actuales de hongos para este rubro. En cambio, el cultivo de la papa es uno de los que generan mayor productividad en La Sub Zona y es a través de la guía de observación que se comprueba la poca sensibilidad de este cultivo en cuanto a la afectación de plagas y hongos, aunque según los datos es un poco más sensible a los hongos. Además esta información es más acertada ya que en el periodo estudiado hubo mayor producción de papa por tanto los productores tienen mayor conocimiento sobre la influencia de los hongos y plagas para este tipo de cultivo.

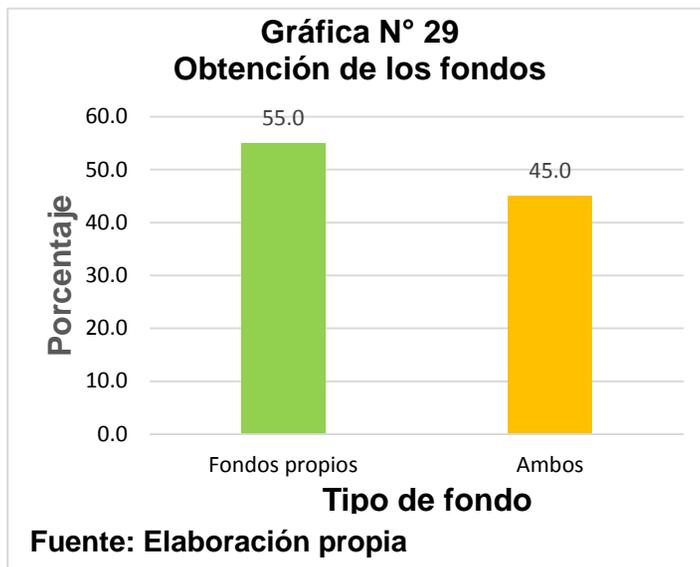


Una vez que se obtiene la producción los horticultores prosiguen a realizar su comercialización debido a que los productos tienen poca durabilidad, caracterizándose por ser perecederos, se encuentra que un

70% de los productores venden entre el 76% a 90% de su cosecha, luego el 25% afirmó vender entre el 91% a 100% y sólo un 5% de los productores comercia entre el 46% a 60%. [Ver Tabla N°. 29.](#) Cabe señalar que este último comercia sobre ese rango en el mercado de la ciudad de Estelí y el restante lo comercializa en un restaurante familiar incluyéndolo en el servicio de alimentación. Es muy importante identificar los mercados de destino hacia donde se dirige la producción de hortalizas de La Sub Zona de Santa Cruz, porque mayormente va destinada a mercados con pocas exigencias en cuanto a estándares de calidad debido a la capacidad productiva con la que cuentan los horticultores limitándolos a acceder a otros mercados con mayores exigencias ya sean nacionales o extranjeros.

Es entonces que los mercados potenciales son los siguientes: el mercado Alfredo Lazo de la ciudad de Estelí, el mercado Mayoreo y Oriental de Managua, así como mercados de León y Matagalpa.

Una de las limitaciones que tienen los productores para acceder a otro mercados es la escasez de fondos, ya que para entrar a nuevos mercados requieren realizar inversiones más costosas que le permitan ser eficientes en la producción de estos rubros, y que puedan cumplir con los estándares de calidad que estos demandan.



Según los datos obtenidos se puede reflejar que el 55% de los productores trabajan con fondos propios y el 45% con fondos propios y financiamiento externo que proviene de préstamos familiares y en otros casos otorgados por instituciones financieras; estos últimos son una minoría debido a que los horticultores no

cumplen con los requisitos crediticios solicitados. Sumándole la inestabilidad económica de este sector. [Ver Tabla N°. 30.](#)

Un grave problema que se origina al momento de comercializar la producción es la inestabilidad de los precios de las hortaliza, causado por la interacción entre la oferta y la demanda. Tomando en cuenta que al haber una sobre producción de estos bienes se originan caídas en los precios y por lo tanto eso se refleja en los ingresos que obtienen los productores, generándoles en ocasiones pérdidas económicas; caso contrario sucede si hay una escasez. También se debe considerar que en Nicaragua no hay un ente regulador en el precio de las hortalizas, regulándose a través de la “mano invisible del mercado” en palabras de Adam Smith.

Por otro lado, otro de los factores que afectan negativamente los ingresos de los horticultores es por la medida en las cajillas que establecen los intermediarios; ya que estos no pagan la cantidad de libras exactas que contiene la cajilla sino que determinan una cantidad de libras menor a las que realmente contiene una cajilla, ocasionándole pérdidas de ingreso a los productores.



### **Relación ingreso-costo papa.**

Durante el I semestre del año 2016 en La Sub Zona de Santa Cruz se presentaron diferentes factores del cambio climático que influyeron en la producción de hortalizas, tanto en rendimientos como en el incremento de los costos. Los factores más destacados son los siguientes; altas temperaturas, sequías, plagas y hongos. A continuación se detallará la relación ingreso-costo de cada una de las hortalizas que se están estudiando y de esta manera verificar la influencia del cambio climático en la percepción económica de los productores.

Según los datos recolectados en las encuestas se obtuvieron los siguientes resultados en cuanto a costos de producción y los ingresos percibidos en una manzana de papa. El 12.5% de los productores invirtieron en un rango entre C\$15,000.00 a C\$55,000.00 y el 50% de ese porcentaje recibió ingresos entre C\$95,001.00 a C\$135,000.00 por lo que la ganancia mínima es de C\$40,001.00 y la ganancia máxima es de C\$80,000.00; y el otro 50% recibió un ingreso entre C\$135,001.00 a C\$175,000.00, por lo que la ganancia mínima fue de C\$80,001.00 y la ganancia máxima fue de C\$120,000.00, por lo que este último porcentaje de productores donde se maximizaron las ganancias. [Ver Tabla N°. 31.](#)

El 18.75% de los productores invierten entre un rango de C\$55,001.00 a C\$95,000.00, de ese porcentaje el 66.67% obtiene ingresos entre C\$95,001.00 a C\$135,000.00 lo cual equivale a una ganancia mínima los productores solo recuperan la inversión y la ganancia máxima se proyecta en C\$40,000.00; y el 33.33% invierte lo mismo pero los ingresos esperados se ubican en un rango de C\$135,001.00 a C\$175,000.00, siendo la ganancia mínima de C\$40,000.00 y la ganancia máxima de C\$80,000.00, en este último rango es donde se obtienen mayores ganancias.

El 37.5% de los productores invierte entre C\$95,001.00 a C\$135,000.00, de los cuales el 66.67% recibe ingresos en un rango de C\$135,001.00 a C\$175,000.00, por lo que la ganancia mínima está representada por recuperar solamente los costos y la ganancia máxima es de C\$40,000.00, un 16.67% recibe ingresos de C\$175,001.00 a C\$215,000.00.



Por lo que la ganancia mínima es de C\$40,001.00 y la ganancia máxima es de C\$80,000.00, el otro 16.67% recibe ingresos más altos equivalentes a un rango entre C\$215,001.00 a C\$255,000.00 siendo la ganancia mínima de C\$80,001.00 y la ganancia máxima es de C\$120,000.00, siendo en este último punto en donde se maximizan las ganancias.

El 25% de los productores invierte entre C\$135,001.00 a C\$175,000.00 de los cuales el 25% recibe ingresos en un rango de C\$135,001.00 a C\$175,000.00, por lo que los productores en este rango sólo recuperan costos, otro 25% recibe ingresos de C\$175,001.00 a C\$215,000.00, por lo que la ganancia mínima sólo recuperan costos y la ganancia máxima es de C\$40,000.00, otro 25% recibe ingresos más altos equivalentes a un rango entre C\$215,001.00 a C\$255,000.00 siendo la ganancia mínima de C\$40,001.00 y la ganancia máxima es de C\$80,000.00 y el otro 25% recibe ingresos por ventas en un rango de C\$295,001.00-C\$335,000.00 por lo que la ganancia mínima es de C\$120,001.00 y la ganancia máxima es de C\$160,000.00. Siendo en este último punto en donde se maximizan las ganancias.

El 6.25% de los productores invierten en un rango de C\$175,001.00 a C\$215,000.00 y de estos el 100% recibe ingresos de C\$215,001.00 a C\$255,000.00, por lo que en la ganancia mínima sólo se recuperan los costos de inversión y la ganancia máxima se proyecta en C\$40,000.00.

De lo anterior se concluye que el punto óptimo en cuanto a la utilidad económica recibida por la producción de una manzana de papa en La Sub Zona de Santa Cruz se logró cuando los costos de producción se encontraron en un rango de C\$135,001.00 a C\$175,000.00 para obtener ingresos por ventas en un rango estimado de C\$295,001.00 a C\$335,000.00, logrando una ganancia neta mínima de C\$120,001.00 y una ganancia neta máxima de C\$160,000.00.



A su vez se puede notar que en cada uno de los rangos de ingresos existen productores que realizan la misma inversión, sin embargo los ingresos por ventas difieren debido a las diferencias al uso y tratamiento que le dan a los suelos, topografía entre las zonas, conocimientos técnicos que tiene el productor y además conocimientos matemáticos que le permita hacer uso eficiente de los recursos con los que cuenta. Cabe señalar que algunos productores se han ido adaptando de manera paulatina a los efectos del cambio climático, porque se informan sobre el uso de los recursos naturales e innovación en los procesos de siembra.

De manera que este tipo de acciones son las que contribuyen a que algunos productores puedan realizar la misma inversión que otros, pero obteniendo mayores ingresos.

Por otro lado, es de suma importancia mencionar que con la producción de papa los horticultores no obtienen pérdidas, sólo en algunos casos donde recuperan costos; pero mayormente sus ingresos superan a los costos de producción recibiendo beneficios económicos.

### **Relación ingreso-costo tomate.**

Según los datos recolectados en las encuestas se obtuvieron los siguientes resultados en cuanto a costos de producción y los ingresos percibidos en una manzana de tomate. El 16.67% de los productores invirtieron en un rango entre C\$95,001.00 a C\$135,000.00 y el 50% de ese porcentaje recibió ingresos entre C\$135,001.00 a C\$175,000.00 por lo que en la ganancia mínima sólo recupera costos y la ganancia máxima es de C\$40,000.00; y el otro 50% recibió un ingreso entre C\$175,001.00 a C\$215,000.00. [Ver Tabla N°. 32.](#)

Siendo la ganancia mínima de C\$40,001.00 y la ganancia máxima fue de C\$80,000.00, por lo que este último porcentaje de productores fue donde maximizaron las ganancias.



El 8.33% de los productores invierten entre un rango de C\$135,001.00 a C\$175,000.00 y el total de ese porcentaje (100%) obtiene ingresos entre C\$175,001.00 a C\$215,000.00, lo cual equivale a una ganancia mínima en donde los productores sólo recuperan la inversión y la ganancia máxima se proyecta en C\$40,000.00, en este último rango es donde se obtienen mayores ganancias.

El 50% de los productores invierte entre C\$175,001.00 a C\$215,000.00, de los cuales el 16.67% recibe ingresos en un rango de C\$135,001.00-C\$175,000.00 por lo que la pérdida máxima es de (C\$79,999.00) y la pérdida mínima es de (C\$40,000.00), un 33.33% recibió ingresos de C\$215,000.00 a C\$255,000.00, por lo que la ganancia mínima corresponde a la recuperación de la inversión y la ganancia máxima es de C\$40,000.00, el otro 33.33% recibe ingresos más altos equivalentes a un rango entre C\$255,001.00 a C\$295,000.00 siendo la ganancia mínima de C\$40,001.00 y la ganancia máxima es de C\$80,000.00 y el 16.67% obtuvieron ingresos en un rango entre C\$335,001.00 a C\$375,000.00 siendo la ganancia mínima de C\$120,001.00 y la ganancia máxima es de C\$160,000.00 siendo en este último punto en donde se maximizan las ganancias.

El 8.33% de los productores invierte entre C\$215,001.00 a C\$255,000.00 de los cuales el 100% recibe ingresos en un rango de C\$375,001.00 a más, por lo que los productores en este rango obtienen una inversión máxima de C\$160,000.00 y una ganancia mínima de C\$120,001.00 . Siendo en el primer rango donde se maximizan las ganancias.

El 16.67% de los productores invierten en un rango de C\$255,001.00 a C\$295,000.00 y de estos el 50% recibe ingresos de C\$255,001.00 a C\$295,000.00 por lo que en este rango obtienen una pérdida de (C\$39,999.00) y en el otro punto los productores solo recuperan costos y el otro 50% recibe ingresos entre C\$375,001.00 a más.

De lo anterior se obtiene una ganancia máxima de C\$120,000.00 y una ganancia mínima de C\$80,001.00, en este rango de ingresos es donde los productores maximizan las ganancias.



Los productores de tomate se encuentran en el punto óptimo cuando invierten entre C\$175,001.00 a C\$215,000.00 y obtienen ingresos de C\$335,001.00 a C\$375,000.00 siendo la ganancia mínima de C\$120,001.00 y la ganancia máxima es de C\$160,000.00.

### **Relación ingreso-costo repollo.**

Según los datos recolectados en las encuestas se obtuvieron los siguientes resultados en cuanto a costos de producción y los ingresos percibidos en una manzana de repollo. El 80% de los productores invirtieron en un rango entre C\$15,000.00 a C\$55,000.00 y el 25% de ese porcentaje recibió ingresos entre C\$15,000.00 a C\$55,000.00 por lo que obtienen una pérdida de (C\$40,000.00) y la otra parte sólo recupera costos; y el 37.5% recibió un ingreso entre C\$55,001.00 a C\$95,000.00 por lo que la ganancia mínima está representada por recuperar solamente los costos y la ganancia máxima fue de C\$40,000.00 y el otro 37.5% recibió un ingreso entre C\$95,001.00 a C\$135,000.00 por lo que la ganancia mínima es de C\$40,001.00 y la ganancia máxima fue de C\$80,000.00, por lo que este último porcentaje de productores fue donde se maximizaron las ganancias. [Ver Tabla N°. 33.](#)

El 20% de los productores invierten entre un rango de C\$55,001.00 a C\$95,000.00 y el total de ese porcentaje (100%) obtiene ingresos entre C\$95,001.00 a C\$135,000.00 lo cual equivale a una ganancia mínima en donde los productores sólo recuperan la inversión y la ganancia máxima se proyecta en C\$40,000.00, en este último rango es donde se obtienen mayores ganancias.

Los productores de repollo se encuentran en el punto óptimo cuando invierten entre C\$15,000.00 a C\$55,000.00, obteniendo un ingreso entre C\$95,001.00 a C\$135,000.00 por lo que la ganancia mínima es de C\$40,001.00 y la ganancia máxima de C\$80,000.00.



### **Relación ingreso-costo chiltoma.**

Según los datos recolectados en las encuestas se obtuvieron los siguientes resultados en cuanto a costos de producción y los ingresos percibidos en una manzana de chiltoma.

El 28.57% de los productores invirtieron en un rango entre C\$95,001.00 a C\$135,000.00 y el total de ese porcentaje (100%) recibió ingresos entre C\$175,001.00 a C\$215,000.00, por lo que la ganancia mínima fue de C\$40,001.00 y la ganancia máxima fue de C\$80,000.00, por lo que este último porcentaje de productores fue donde maximizaron las ganancias. [Ver Tabla N°. 34.](#)

El 14.28% de los productores invierten entre un rango de C\$135,001.00 a C\$175,000.00 y el total de ese porcentaje (100%) obtiene ingresos entre C\$175,001.00 a C\$215,000.00, lo cual equivale a una ganancia mínima en donde los productores sólo recuperan la inversión y la ganancia máxima se proyecta en C\$40,000.00, en este último rango es donde se obtienen mayores ganancias.

El 57.15% de los productores invierte entre C\$175,001.00 a C\$215,000.00, de los cuales el 25% recibe ingresos en un rango de C\$135,001.00 a C\$175,000.00, por lo que la pérdida máxima es de (C\$79,999.00) y la pérdida mínima es de (C\$40,000.00), un 25% recibió ingresos de C\$175,001.00 a C\$215,000.00, por lo que la pérdida es de (C\$39,999.00) y la ganancia equivale a la recuperación de costos; el 25% recibe ingresos más altos equivalentes a un rango entre C\$215,001.00 a C\$255,000.00, siendo la ganancia mínima equivalente a la recuperación de costos y la ganancia máxima es de C\$40,000.00 y el otro 25% obtuvieron ingresos en un rango entre C\$255,001.00 a C\$295,000.00, siendo la ganancia mínima de C\$40,001.00 y la ganancia máxima es de C\$80,000.00 siendo en este último punto en donde se maximizan las ganancias.

Los productores de chiltoma se encuentran en el punto óptimo cuando invierten entre C\$175,001.00 a C\$215,000.00, obteniendo un ingreso entre C\$255,001.00 a C\$295,000.00, por lo que la ganancia mínima es de C\$40,001.00 y la ganancia máxima de C\$80,000.00.



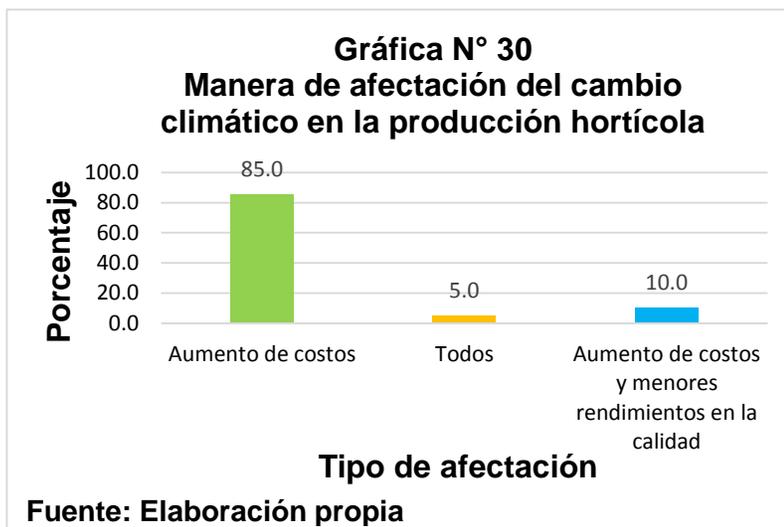
Según la descripción de ingreso-costo en la producción de papa, tomate, repollo y chiltoma, se calculó la ganancia máxima y la ganancia mínima que genera cada uno de los rubros antes mencionados para un ciclo de siembra (tres meses), se concluye que la inversión en papa es la más rentable, ya que al realizar una inversión entre C\$135,001.00 a C\$175,000.00 los productores obtienen ganancias entre C\$120,001.00 a C\$160,000.00; cabe señalar que la misma ganancia se obtiene al producir una manzana de tomate, sin embargo la inversión en este cultivo es mayor, que anda en un rango de C\$175,001.00 a C\$215,000.00.

Esto se debe a que el cultivo de tomate es más afectado por altas temperaturas a causa del cambio climático originándose mayor propagación de enfermedades, además se debe considerar la actuación que tiene este rubro en el mercado, siendo un bien perecedero con mayor inestabilidad en el precio, siendo este último el principal problema. En palabras de los productores, “el gran problema al que nos enfrentamos como productores es la plaza y el precio que tienen las hortalizas en el mercado, porque si el precio está alto obtendremos ganancias, pero si el precio está bajo muchas veces se recuperan costos y en otras ocasiones obtenemos pérdidas; consideramos que si le damos el tratamiento adecuado a nuestras parcelas se pueden controlar las enfermedades que provoca el cambio climático y de esta manera no se afectan los rendimientos en la calidad y en la cantidad de los cultivos”.

En caso de la chiltoma la inversión que se realiza para producir una manzana es la misma que se requiere para sembrar una manzana de tomate siendo de C\$175,001.00 a C\$215,000.00, con la diferencia que las utilidades son mucho menor con la producción de chiltoma las cuales oscilan en un rango de C\$40,001.00 a C\$80,000.00. Esto se debe a que dicha hortaliza no tiene un precio en el mercado que incentive a los productores a realizar mayores inversiones que le permitan mejorar su productividad y por lo tanto obtener mejores resultados económicos. Así también los productores de esta sub zona obtienen buenos rendimientos en la calidad y cantidad en la producción de chiltoma, pero ellos no tienen acceso a grandes mercados que paguen mejor precio por la compra de este bien.

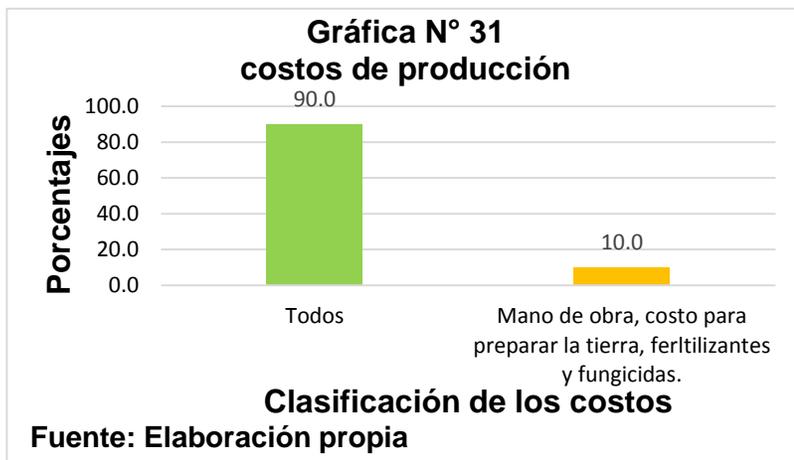


La inversión en la producción de repollo es de C\$15,000.00 a C\$55,000.00, generando ganancias entre C\$40,001.00 a C\$80,000.00; de lo anterior se deduce que en una manzana de cultivo de repollo la producción es más baja en relación a los otros cultivos, dicha ganancia se obtiene cuando el precio de mercado está alto. Por lo contrario cuando el precio está muy bajo debido a la sobreproducción del cultivo, los productores no obtienen ganancias y por tanto no tienen incentivos para seguir produciendo.



Tomando en cuenta la guía de encuesta realizada el 85% de los productores opinan que el cambio climático afecta directamente con un aumento en los costos de producción. Actualmente los productores dan mayor cuidado y tratamiento a los

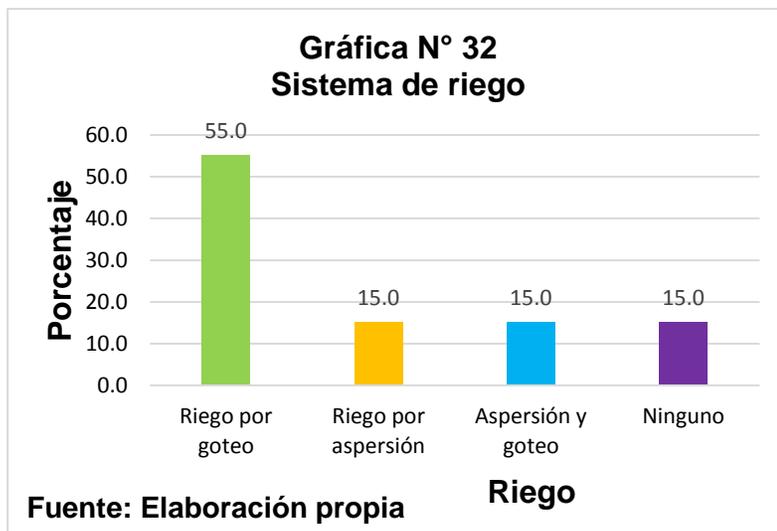
cultivos: mejorando los sistemas de riego, haciendo mayor aplicación de insumos químicos, implementación de nuevas técnicas para la protección de los cultivos de tomate y chiltoma por medio de (macro y micro túneles y casa china), con el objetivo de controlar la temperatura y humedad del suelo. Cabe señalar que sólo el 10% de los productores opinan que el cambio climático afecta la calidad de la planta, dicho porcentaje no es significativo, debido a que la mayor parte de los productores coinciden en que los efectos del cambio climático en la producción hortícola se pueden mitigar si se realiza la inversión necesaria con buen uso de los recursos productivos y ambientales. [Ver Tabla N°. 35.](#)



El aumento de costos que antes se mencionaba, se desglosan de la siguiente manera: el 90% de los productores incurren mano de obra en todo el proceso de producción (preparación de tierra, siembra, mantenimiento,

cosecha, comercialización), compra de insumos químicos, lo cual se ha incrementado producto de las variaciones climáticas.

Tomando en cuenta que en años anteriores los productores de La Sub Zona de Santa Cruz fumigaban una vez por semana y ahora tienen que hacer entre 2 o 3 aplicaciones por semana. [Ver Tabla N°. 36.](#)



Otro de los costos en los que incurren los productores es en la instalación de sistemas de riego, así el 55% de los productores utiliza riego por goteo, el 15% riego por aspersión, el 15% riego por aspersión y por goteo y el otro 15% afirmó no

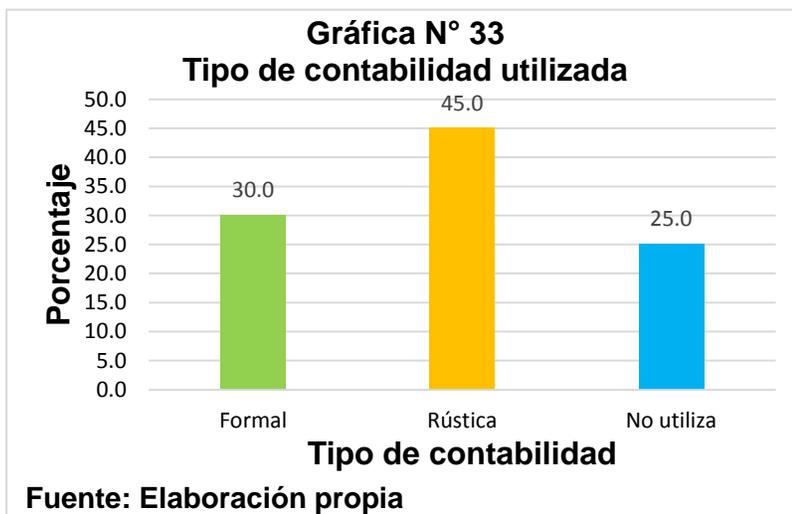
utilizar ningún sistema de riego. [Ver Tabla N°. 15.](#)

Con dicho resultado se puede determinar que la mayoría de los productores están utilizando medidas para el buen uso y manejo de los recursos hídricos ya que invertir en un sistema de riego por goteo es más económico que si se invierte en un sistema de riego por aspersión, aunque el riego por aspersión tienen una vida útil más larga (20 años).



A su vez el riego por goteo permite a los productores hacer uso eficiente del agua. Cabe señalar de que una minoría de los productores no utilizan ningún tipo de riego, debido a que están limitados a producir sólo en invierno y no cuentan con recursos necesarios para hacer una inversión de esta índole y además las elevadas pendientes no les favorece para la construcción de pozos subterráneos.

Es importante identificar que la inversión en la producción de hortalizas es muy grande, por tanto cuando el productor no tiene esos recursos puede acceder a un financiamiento; sin embargo las instituciones financieras exigen los registros contables para tener un respaldo acerca de la capacidad de pago que tiene los productores según la rentabilidad que les genera la actividad hortícola.



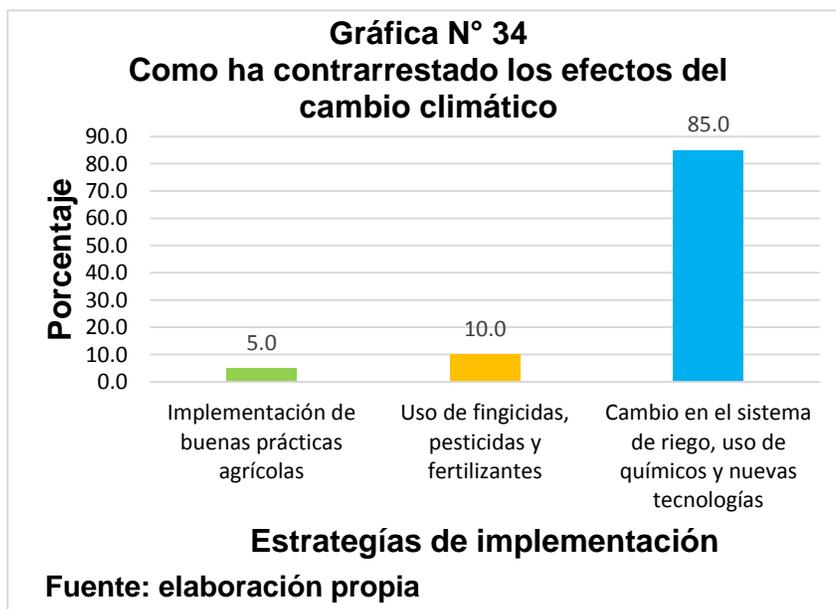
Los productores afirman tener muchas dificultades para aplicar a un financiamiento, esto se debe a que el 25% de ellos no tiene un control de sus ingresos y egresos, el 45% utiliza una contabilidad rústica basada en cálculos

mentales que probablemente los limita a determinar con exactitud sus resultados económicos y el 30% de ellos lleva una contabilidad formal en donde registran sus ingresos y egreso de manera manual. [Ver Tabla N°. 37.](#)



### Resultado III.

**Proponer estrategias a los productores para la adaptación del cambio climático en la producción hortícola en la Sub Zona de Santa Cruz en el Municipio de Estelí.**



En base a la encuesta realizada en La Sub Zona de Santa del Municipio de Estelí, se encontró que el 85% de los productores de hortalizas han contrarrestado los efectos del cambio climático a través de cambios en el sistema de riego, uso de

químicos que ayudan a combatir plagas y hongos que afectan los cultivos, así como nuevas tecnologías que hagan más eficientes las técnicas de siembra, con el objetivo de mantener los rendimientos en la calidad y cantidad de las hortalizas. También se debe de tomar en cuenta que todas estas formas para mitigar los efectos del cambio climático en la producción hortícola han generado un aumento en los costos de producción, debido a que la inversión en la sustitución de herramientas y técnicas de asistencia son más costosas; y a la vez los productores consideran necesarios estos métodos y herramientas para poder obtener cosecha al final del ciclo productivo.

A su vez, un 10% de los productores sólo ha hecho uso de insumos químicos como medida de adaptación para contrarrestar las enfermedades en los cultivos; también un 5% de los productores han implementado estrategias de agricultura orgánica como las buenas prácticas agrícolas. [Ver Tabla N°. 21.](#)



De lo anterior se deduce la importancia de elaborar estrategias de adaptación y mitigación del cambio climático que vayan a favor de la conservación del medio ambiente y mejoramiento de la productividad hortícola.

Según el Instituto Nicaragüense Tecnológico Agropecuario (INTA) la aplicación de la agricultura orgánica genera buenos rendimientos de producción hortícola. En La Sub Zona de Santa Cruz el INTA realiza pruebas de campo en una finca, en donde los resultados de producción han sido satisfactorios, obteniendo rendimientos por encima de las mínimas cantidades de producción establecidas por dicha institución; y a su vez promueven la aplicación de medidas que permitan un equilibrio ambiental.

Es importante mencionar, que según las pruebas realizadas por el INTA se ha determinado que la agricultura orgánica permite obtener los mismos rendimientos que se obtienen con la agricultura intensiva en el uso de insumos químicos, con la diferencia que la agricultura orgánica se hace un uso más eficiente de los recursos naturales y permite a su vez reducir los costos de producción; considerándose esta práctica la más factible para los productores.

Dicha opinión del INTA se diferencia con la de los productores, porque dicha institución ha realizado sus experimentos en parcelas que no superan la ½ manzana, mientras que los productores siembran en mayores cantidades de terreno que superan 1 manzana, y afirman que para poder obtener la cosecha es indispensable la aplicación de insumos químicos de manera frecuente.

Los productores hortícolas comentaban que una de las plagas más difíciles de combatir, es la paratífoza en el cultivo de papa, porque según ellos no hay una manera para contrarrestar dicha enfermedad y así evitar la afectación o la pérdida total de este cultivo. Aunque según un representante del Instituto de Protección y Sanidad Ambiental (IPSA), explicaba que si existen maneras para combatir la paratífoza y que además se puede evitar la pérdida total de la producción, si esta enfermedad se presenta en cualquier etapa del cultivo.



El mayor problema que se está presentando en La Sub Zona de Santa Cruz es la escasez de agua que impide a gran parte de productores sembrar durante todo el año y por tanto limitarse a producir en el período del corto invierno. Este fenómeno se debe a la presencia del cambio climático, debido a que las precipitaciones son menos frecuentes y sumando otros factores físicos naturales: temperatura, humedad, campo magnético y evidentes prácticas antrópicas que provocan inestabilidad ambiental como: el despale, uso irracional del agua, sobreexplotación de los suelos y el uso indiscriminado de agroquímicos.

Debido a lo anterior se pueden plantear algunas estrategias a los productores en cuanto a la mitigación y adaptación al cambio climático, entre estas se señalan:

1. Iniciar sustitución paulatina de los agroquímicos por técnicas de control integrado y utilizando insecticidas naturales. Entre las alternativas que se podrían utilizar, se encuentran: biofertilizantes (por ejemplo con azotobacter sp.), hongos entomopatógenos (ya se aplica en la zona para el repollo y la papa), parasitoides (como la avispa trichogramma), y fitoinsecticidas, en el control de plagas). Esta estrategia contribuiría a la conservación de los suelos y a reducir los costos de producción hortícola.

2. Apoyar campañas en coordinación con el MARENA con el objetivo de eliminar los residuos contaminantes de los efluentes de agua en La Sub Zona de Santa Cruz. Con esta estrategia se prevé mitigar los efectos negativos del cambio climático a través de la promoción de la agricultura orgánica, lo que permitirá reutilizar los desechos orgánicos que brinda la naturaleza para recuperar la calidad en los suelos y en general un equilibrio ambiental; para poder llevar a cabo esta estrategia es necesario que los productores hortícolas se encuentren organizados en cuanto a las técnicas de implementación que se pueden llevar a cabo y que a su vez permitirían ser más competitivos en el mercado en el momento de comercializar las hortalizas.

En el largo plazo la producción orgánica de hortalizas junto con la formación de empresas comunitarias, conducirán a los productores a encontrar nuevos mercados de comercialización a nivel nacional y probablemente internacionalmente.



Una de las alternativas para mitigar el aumento de las temperaturas es implementar prácticas para recuperar la cobertura forestal protectora, la cual es importante para mantener las microcuencas, conservando las aguas y suelos de esta sub zona. Una posibilidad podría ser simplemente reforestar dichos terrenos y dejar de pastorearlos, o sacarlos de uso agrícola, dejando que se regeneren y creando una reserva forestal (solución a corto plazo). Con la presión socioeconómica del área, frecuentemente esta primera opción se debe de perseguir en todos los casos posibles. Otra opción es buscar una serie de usos transitorios que lleven ese terreno a lo largo de 3 a 5 años hacia la recuperación del bosque mediante prácticas agroforestales o silvopastoriles que permitan establecer árboles y eventualmente bosques (solución vía usos transitorios). En cada caso y con cada productor, hay que encontrar el plan y los mecanismos para conservar y usar sustentablemente su finca.

Una acción importante para regenerar los nutrientes del suelo, es la diversificación de rubros productivos, ya que esto permitirá que la mayoría de los productores obtengan varias cosechas de diferentes cultivos e ingresos a lo largo del año, lo que facilitará el desarrollo socioeconómico de los pobladores de La Sub Zona de Santa Cruz y a su vez contribuyendo al equilibrio ambiental deteniendo la erosión de los suelos.

A pesar de que el INTA no tiene cobertura en toda La Sub Zona de Santa Cruz, ha planteado estrategias para mitigar la propagación de plagas en el cultivo de tomate, chiltoma, papa y repollo; por lo que se propone reorientar las estrategias a dicha Sub Zona con el objetivo de que los horticultores conozcan buenas prácticas agrícolas que les permitan contrarrestar los efectos negativos que las plagas generan en los cultivos de forma amigable con el medio ambiente.

A continuación se presentaran estrategias o medidas orgánicas orientadas a combatir las plagas en las diferentes hortalizas, como tomate, chiltoma, papa y repollo:



- En cuanto a las prácticas orgánicas para contrarrestar la mosca blanca se recomienda: uso de tele protectora para semillero, uso de túneles, uso de umbrales, trampas amarillas, uso de neem, barreras vivas.
- Para el gusano de fruto se debe hacer: uso de recuentos y umbrales, control químico, uso de cultivos trampas como el maíz, uso de spintor y Bt.
- La gallina ciega debe de ser tratada haciendo: trampeo para adultos, uso de recuentos y umbrales, cosecha a tiempo, uso de cebos, aplicación dirigida a base de la planta, uso entomapatógenos y se debe de preparar el suelo en seco.
- Con el Tizón tardío se tiene que hacer un uso adecuado de fertilización, y se deberá hacer uso de: ridomil, tutores, mancozeb y mulch.
- Con el tizón temprano es importante hacer un control químico curativo y preventivo, eliminar residuos de cosecha, destruir plantas enfermas, usar semillas sanas y adecuadas densidades de siembra.
- Para el cuerudo es necesario hacer uso de cebos envenenados, preparación temprana de suelos, aplicación de granulado al momento del aporque.
- Para el gusano alambre se propone hacer uso de abono orgánico y torta de neem.
- La plutella debe combatirse mediante el uso de recuentos, Bt, neem y entomapatógenos.

Para comprender estas estrategias de mitigación de plagas, es necesario saber en qué consiste los recuentos y el umbral. En el caso de los recuentos es el proceso por el cual se da cuenta si hay gusanos o no en el cultivo, el proceso inicia cuando después de los 30 días del transplante, el cultivo empieza a echar flores y ésta es la señal que esperan los papalotes del elotero y cogollero para entrar al cultivo buscando donde poner huevos. Entonces este es el momento para empezar a cuidar de los gusanos que se comen los frutos.



Por tanto se deben hacer recuentos dos veces por semana, escogiendo cinco puntos bien distribuidos en el campo del cultivo, en cada punto marque diez plantas seguidas sobre el mismo surco para revisar 50 plantas en total, en cada planta revise una hoja que esté cerca de un ramito de flores, situado en la parte de arriba y otro en la parte de en medio de las plantas. En cada hoja vea si hay huevos o gusanos, cuente con calma cuantos hay y apunte con claridad para sacar las cuentas al final, los huevos del elotero los pone solitos entonces se cuentan de uno en uno, pero el cogollero los pone diferente, los pone en masa o juntitos, entonces contará las masas o puños encontrados.

El umbral de acción permite tomar una medida de manejo dependiendo de qué dice el recuento. Si se encuentran por las 50 plantas revisadas siete huevos solitos o gusanitos sólo se tomará una acción, igual si se encuentran dos masas de huevos o masas de gusanitos. Por lo que se puede aplicar neem 25 o torta molida de neem que viene en bolsas listas para aplicar a la media manzana.

El neem es un producto que se obtiene de la semilla de la planta de neem (*azadirachta indica*), que tiene 10 – 15m de alto, hojas compuestas y frutos amarillos - verdosos. El fruto tiene una pulpa jugosa y dulce y está compuesta por 2 almendras de donde se obtiene el principio insecticida de la planta (alcaloides). Controla plagas como: áfidos, zancudos, liriomyza, gusano rayado, plutella, spodóptera, mosca blanca, etc.

También es necesario conocer la importancia del uso de microinvernadero, ya que los productores de chiltoma y tomate de La Sub Zona de Santa Cruz compran las plántulas a otros productores, por tanto para reducir los costos es necesario crear microinvernaderos. Además que presenta muchas ventajas en cuanto al manejo de semilleros, entre las ventajas más importantes se puede señalar: presenta condiciones micro climáticas que se ajustan a las exigencias de las hortalizas, se logra sobre vivencia de plantas en el campo, se elimina la utilización de plaguicidas usados normalmente en los semilleros tradicionales, eliminación de limpias y remoción del suelo, se obtiene un mejor desarrollo individual de las plantas.



También se da una mejor distribución de las plántulas en las bandejas en comparación con semilleros tradicionales, se ahorra semilla y se acelera el proceso de producción, evita el contacto directo de las plántulas con insectos vectores previniendo de futuras infestaciones de enfermedades virales, protege a las plantas de factores físicos como la lluvia y la radiación solar, o sea que reduce el estrés hídrico a la hora del trasplante y por lo tanto garantiza mayores rendimientos.

En el caso del microtúnel, es una estructura que se utiliza a nivel de semillero (de tomate) sembrados en bancos o eras para evitar que las plántulas entren en contacto directo con factores adversos del medio. Las ventajas de las siembras en microtúneles están en el control que se puede lograr de los niveles de humedad y temperatura, pues el microtúnel protege el cultivo de la acumulación excesiva del agua, también permite un control adecuado de la temperatura y erosión de los suelos y a su vez combate los ataques de plagas.

También se deben implementar prácticas y tecnologías que permitan asegurar la disponibilidad de agua durante el periodo de producción. Por tal razón, la difusión de prácticas para la conservación de áreas de recarga o fuentes de agua, de técnicas para la cosecha de agua de lluvia y de escorrentía; de técnicas para su almacenamiento y conservación (micro-presas, embalses), para el reciclaje o reutilización del agua y el uso eficiente de riegos y micro riegos, se convierten en acciones fundamentales para contribuir a la seguridad alimentaria y la adaptación al cambio climático. Un mejor uso de las aguas lluvia por ejemplo, a través de sistemas de acopio de agua junto con la conservación de las zonas de recarga, un mejor manejo del suelo, la diversificación de los cultivos y el uso de enfoques denominados “inteligentes respecto al clima”, podrían contribuir a que los horticultores hagan más que simplemente eludir el temporal, y mejorar sus niveles de producción y manejo sostenible de sus parcelas o fincas.



Actualmente las técnicas de captación, que deben ser utilizadas son la recolección de agua de lluvia, de escorrentía y la extracción de aguas subterráneas; estas técnicas tienen como complemento, el establecimiento de estructuras de almacenamiento. Una forma de conceptualizar la captación del agua es considerarla como “cosecha de agua”, que es la práctica orientada a capturar el agua de lluvia, a través de la construcción de obras adecuadas para su almacenamiento. Otro tipo de captación es el de cisternas o tinajas que se puede usar en un rango amplio de condiciones agroecológicas y climáticas, principalmente para aquellas zonas donde hay problemas de baja precipitación y además mala distribución.

Así también las lagunetas, reservorios o embalses son grandes depósitos formados artificialmente que se construyen cerrando la boca de un pequeño valle, micro cuenca, hondonada o vertiente, mediante una presa, o la construcción de un dique para detener el escurrimiento del agua, aprovechar el agua lluvia y crear el embalse.

Los pequeños pozos de captación de agua miden al menos 2 metros cúbicos sirven para almacenar agua lluvia captada de los techos, de aguas grises ya reciclada, riachuelos o pequeñas fuentes permanentes o para traer agua de cualquier fuente que aumenta su caudal durante la temporada de invierno y los diques de piedras son muros o cercas de piedras de base ancha para retener el agua y la tierra erosionada con una vertedera y un delantal frontal.

Luego de realizar a captación de agua se instala un sistema de riego, el cual está constituido por una línea de conducción del agua y una red de distribución. La línea de conducción es la que lleva el agua desde la fuente, pozo o toma de río hasta el inicio de cada parcela.



Por tanto la clave es contar con tecnologías que sean aceptadas y que cuenten con un buen nivel de adopción, para lo cual se requiere demostrar y propagar tecnologías adaptadas a los contextos locales implementadas bajo enfoques de agricultura sostenible o de manejo sostenible de suelos y agua, que parten desde las prácticas de la no quema, la incorporación de rastrojos y sistemas agroforestales hasta el uso de sistemas de captación de agua y reservorios e introducción de sistemas de riegos inteligentes.

Es necesario tomar en cuenta que el riego por goteo como cualquier tecnología, también tiene desventajas. Unos de estos problemas es el taponamiento de los goteros por problemas de presencia de materia orgánica en el agua, especialmente en aguas superficiales.

Normalmente, los malos resultados en proyectos con riego por goteo están asociados a un pobre planeamiento del sistema. Por ejemplo, un aspecto relevante y no siempre tomado en cuenta, es analizar la calidad de las aguas que se van a utilizar para riego. Para ello es importante diseñar un sistema de filtrado que resuelva los problemas previstos (el taponamiento).

El otro problema es un mal funcionamiento hidráulico del sistema por un pobre diseño del mismo, asociado a falta de experiencia del diseñador o a herramientas de diseño inadecuadas. Por esta razón, una buena asesoría técnica es vital para garantizar los resultados de una tecnología de riego que está proyectada a ser el futuro del riego por sus enormes beneficios, no solo en el aspecto de ahorro de agua y energía (reducción de costos de operación) sino también en los resultados en términos de cantidad y calidad de la producción.

Para establecer este tipo de tecnología se debe hacer con base en: las condiciones socioeconómicas del productor, las características agroecológicas y el conocimiento que se tiene del sistema de producción o el rubro productivo predominante en la finca o parcela donde se quiere implementar la tecnología.



En cuanto a los criterios agroecológicos de las parcelas que se deben tomar en cuenta para definir el tipo tecnología son los siguientes:

1. Precipitación promedio anual.
2. Disponibilidad de agua en la finca o en su cercanía.
3. Pendiente del terreno.
4. Textura del suelo.
5. Profundidad del suelo.
6. Capacidad de infiltración del suelo.

Para que el productor pueda determinar si la parcela cuenta con las condiciones agroclimáticas, es importante que utilice un dispositivo multifuncional llamado GAIA2.

El cual está formado por una red de nodos o motes, cada uno de los cuales funciona como un pequeño ordenador que se puede configurar para medir parámetros de suelo (temperatura, humedad), medioambientales (presión atmosférica, temperatura ambiente, humedad relativa) y calidad del agua de riego.

A estos nodos se conectan, desde el exterior, los distintos sensores que monitorizan estas variables. En función de las características y requerimientos de cada cultivo, la configuración del sistema y los sensores será distinta. "Un mismo mote sirve para medir las distintas variables. No es necesario disponer de distintos dispositivos, uno para cada parámetro, como la mayoría de sistemas actuales. A diferencia de estos, el GAIA2 es un dispositivo multifuncional que realiza el seguimiento simultáneo de variables diferentes en un mismo campo de cultivo".

La multifuncionalidad permite que una misma red de nodos pueda utilizarse en distintos tipos de cultivo ya sean hortícolas, explotaciones frutícolas o viñedos. Sólo hay que cambiar el tipo de sensor. Por ejemplo, si se quiere medir el estado hídrico de un árbol se utilizará un dendrómetro, una especie de abrazadera que registra los movimientos del tronco para conocer si la planta necesita o está sobrada de agua.



Otra ventaja de los nodos es que, además de actuar como sensores o receptores de datos, también sirven como puente de información entre los distintos nodos. Esta función, que se conoce como gateway, es utilizada para controlar cultivos en parcelas separadas entre sí por una distancia de hasta diez kilómetros.

"El objetivo básico del gateway es garantizar la comunicación entre los distintos nodos sensores y la oficina donde se encuentra la estación base que recibe los datos y los interpreta. En terrenos grandes, puede haber interferencias que interrumpen o dificultan esa comunicación, como ocurre con los móviles. Al actuar como puente, el gateway asegura que los datos lleguen correctamente".

Para que el agricultor pueda tener acceso a los datos y saber en todo momento cuáles son las necesidades del cultivo, los investigadores han diseñado aplicaciones tanto para web como para dispositivos móviles inteligentes.

Estos sistemas, basados en sensores, permiten programar el riego de forma automática desde cualquier ordenador o dispositivo móvil.

Tras los análisis, los especialistas han concluido que estas técnicas, además de mejorar la producción de ciertos cultivos y reducir hasta un 50% el consumo de agua, requieren escasa formación específica por parte del agricultor y son, por tanto, accesibles para cualquier tipo de usuario. Pero, pese a sus ventajas, raramente se emplean en fincas agrícolas, debido a su elevado costo, por lo cual se deben implementar soluciones (ver recomendaciones) que permitan hacer uso de esta tecnología, pero a bajos costos.

Los beneficios del uso de estos sistemas que emplean a la planta como un 'biosensor', es que permite suministrar información para la programación del riego, ya que se basa en su propia respuesta a las condiciones hídricas que hay en la finca en cada momento.

Tras analizar el precio, las necesidades de instalación y mantenimiento y su complejidad a la hora de interpretar la información registrada por cada uno de ellos, se puede afirmar que se trata de métodos apropiados y accesibles a cualquier usuario para el control del riego en las plantaciones hortícolas.



También generará nuevas opciones de riego por goteo controlado destinados a mejorar la producción de los cultivos. Debido a que con esta tecnología se evalúan parámetros relacionados con el estrés hídrico, la cantidad de agua que cada plántula consume al día; a su vez permite cuantificar el flujo de savia del cultivo y deducir la cantidad de agua adecuada.



## **CAPÍTULO VII. CONCLUSIONES.**

Debido al cambio climático, todos los años se experimentan considerables impactos económicos y sociales, primeramente porque la variabilidad climática afecta los rendimientos de la producción agrícola del país y esto viene a afectar la calidad de vida de las personas, principalmente las que se dedican a dicha actividad. Cabe señalar que La Sub Zona de Santa Cruz no ha sido la excepción, porque según los resultados del estudio de campo en dicha Sub Zona, el 80% de los productores afirmó que la producción hortícola en el I semestre de 2016 ha sido afectada por el cambio climático y que los efectos que se presentaron son las sequías y altas temperaturas; por lo que es importante implementar las estrategias de captación de agua y el uso de sistemas de riego, como medida de adaptación para poder recibir cosechas, de manera que no se afecte la percepción económica de los productores y a su vez contribuir a la seguridad alimentaria.

En la Sub Zona de Santa los efectos de la variabilidad climática se han intensificado por los siguientes factores: la conversión de tierras de bosques a cultivos, la degradación de las cuencas y los acelerados procesos de urbanización. Por lo que presenta erosión en los suelo, sequías ya que las fuentes hídricas se están agotando, altas temperaturas y propagación de plagas; por lo que conllevan a una reducción de las condiciones agroclimáticas para la producción hortícola.

Por lo tanto alcanzar la seguridad hídrica constituye en sí un problema fundamental de desarrollo, siendo necesaria una gestión sostenible del agua. Por lo que se deben utilizar tecnologías eficientes para el uso de dicho recurso en la horticultura.

Los productores hortícolas tuvieron que implementar técnicas y tecnologías que les permitieran obtener buenos rendimientos en la cosecha, para ello fue necesario hacer grandes inversiones y por tanto el 85% de los horticultores coincidió, que el cambio climático afecto directamente en el aumento de costos.



En La Sub Zona de Santa Cruz durante el I semestre del año 2016, la hortaliza que tiene más relevancia económica y por tanto la que mayormente se siembra, es la papa; esto se debe a que los costos de producción son un poco menores si se compara a la inversión que se hace para sembrar tomate y chiltoma. Lo cual se puede comprobar con el punto óptimo en cuanto a la utilidad económica recibida por la producción de una manzana de papa en La Sub Zona de Santa Cruz.

Encontrándose costos de producción en un rango de C\$135,001.00 a C\$175,000.00 y los ingresos por ventas en un rango estimado de C\$295,001.00 a C\$335,000.00, logrando una ganancia neta mínima de C\$120,001.00 y una ganancia neta máxima de C\$160,000.00. Además el 100% de los productores que siembran papa obtienen beneficios económicos.

Para lograr un mejor desempeño del sector hortícola en La Sub Zona, se tienen que aplicar estrategias y medidas, así como el uso de tecnologías que permitan alcanzar mayores rendimientos en los cultivos y que a su vez contribuyan a la conservación y uso racional del medio ambiente. Es por ello que en este trabajo de investigación se determinan dichas estrategias con el fin de que los productores las implementen, aportando positivamente al sector hortícola y garantizando la sostenibilidad ambiental; para que se pueda dar una solución eficaz a dicha problemática.

Retomar la afirmación que se planteaba al inicio de la presente investigación, que decía “los productores de La Sub Zona de Santa Cruz se han ido adaptando a los efectos que produce el cambio climático en la producción hortícola”, y una vez finalizado dicho estudio, se puede concluir que la hipótesis se acepta en un 100%, porque los productores están en un proceso de adaptación y a pesar de los factores del clima que afectaron en este año, ellos obtuvieron cosecha. Es importante mencionar que los horticultores están investigando y actualizándose para implementar nuevas técnicas en el proceso productivo que le permitan hacer frente a los factores del cambio climático.



Las técnicas que más usaron, están las siguientes: sistema de riego por goteo, casa china e insumos químicos, dándole un mayor cuidado y tratamiento a los cultivos. Todas estas medidas de adaptación conllevan a un incremento en los costos de producción; por tanto el productor requiere de suficientes recursos financieros para poder adquirir esas tecnologías y nuevas herramientas que les permitan mejorar los rendimientos en la producción.



## **CAPÍTULO VIII. RECOMENDACIONES.**

### **Para productores:**

- Es necesario aprovechar el potencial del cultivo de la papa, para ampliar las áreas de siembras destinadas a este cultivo, debido a que representa la mayor fuente de ingreso de los comunitarios del área, sobre todo conociendo que la producción a nivel nacional, sólo cubre el 40% de la demanda
- Es necesario controlar el uso de agroquímicos, ya que son los principales contaminantes de los recursos hídricos, tal es el caso del Río Estelí, de las que se abastecen las comunidades del Despoblado y Estanzuela, que se encuentran en la Reserva Natural Tisey-Estanzuela.
- Fomentar el incremento de la agricultura orgánica, es decir que estas prácticas no sólo se implementen en las fincas tomadas como laboratorios, sino en las otras fincas de La Sub Zona. Ese fomento de área de producción orgánica se debe realizar mediante estrategias y alianzas de coordinación entre organizaciones de productores, investigadores, instituciones, el sector académico, entre otros actores, para lograr avanzar e incorporar las innovaciones que permitan fomentar esta producción, así como, estimular el consumo y mejorar las condiciones de las familias productoras de este tipo de agricultura.

### **Para las instituciones:**

- Es importante el establecimiento de mecanismos y sistemas de información focalizados hacia el conocimiento de la prevención del riesgo y la focalización de inversiones para la rehabilitación y atención de las áreas de mayor riesgo productivo, social, económico y ambiental de La Sub Zona en los cuales inciden mayormente los desastres naturales y antropológicos.



- Es necesario ampliar la cobertura de las instituciones que brindan asistencia técnica y capacitación en las comunidades de La Sub Zona de Santa Cruz, para mejorar el ambiente y el equilibrio de los ecosistemas, así como, los rendimientos productivos y por ende los ingresos y la calidad de vida de los comunitarios.
- Se debe de ampliar y fomentar el acceso al crédito con políticas accesibles a los productores que les permita contar con los recursos necesarios (insumos, equipos, etc), para realizar las diferentes actividades productivas en sus unidades de producción; lo que permitirá a los productores diversificar e incrementar las áreas de producción, con mayores oportunidades de mejorar los niveles de ingresos.
- Se debe aprovechar el interés de los productores en reforestar parte de sus unidades de producción para fomentar las campañas de reforestación, que han contribuido significativamente en la recuperación de los bosques de La Sub Zona.
- Las instituciones que brindan asistencia técnica y capacitación deben de ampliar la cobertura a todos los productores del área, de una forma integral (asistencia técnica, infraestructura productiva, capacitaciones, comercialización, valor agregado etc.) para que la adopción de nuevas tecnologías y mejores rendimientos productivos, permita llevar el desarrollo y mejorar el nivel de vida a todo los horticultores de La Sub Zona.

**Para la Universidad:**

- Promover la innovación orientadas a mejorar las técnicas de producción hortícolas, así por ejemplo, los estudiantes de ingeniería industrial y de sistemas deben ser capacitados para diseñar dispositivos, software y hardware que sirvan para controlar las variables climáticas y de esta manera poder desarrollar técnicas e instrumentos que sustituyan las importaciones de tecnologías agrícolas, reduciendo a su vez los costos de producción a los horticultores.



- Se recomienda a La FAREM-Estelí, dirigir las prácticas que realizan los estudiantes de carreras ambientales, hacia las fincas de los productores hortícolas; ara que puedan transmitir conocimientos técnicos y apropiados a los productores y a su vez adquirir conocimientos prácticos sobre los fenómenos que afectan la producción hortícola.
- Hacer alianzas con las instituciones de manera que estas puedan dirigir asistencia técnica a los productores de forma complementaria.

**Para los estudiantes:**

- Es importante que los estudiantes retomen el tema “Influencia del cambio climático en la producción de hortalizas en La Sub Zona de Santa Cruz del Municipio de Estelí en el I semestre del 2016”, ya que este fenómeno va avanzando a medida que avanza la tecnología, por tanto a medida que pasa el tiempo sus efectos van a intensificarse y se deberán proponer nuevas estrategias de adaptación.
- Es necesario que los estudiantes tengan iniciativa para innovar en herramientas y tecnologías orientadas a transformar la agricultura artesanal, teniendo en cuenta que el cambio climático afecta a sector hortícola de Nicaragua y por tanto dichos productos puedan ser utilizados como una medida de adaptación.



## **CAPÍTULO IX. GLOSARIO.**

BID: Banco Interamericano de Desarrollo.

BPA: Buenas prácticas de Agricultura.

BPM: Buenas prácticas de Manufactura.

CEI: Centro de Exportaciones e Inversiones Nicaragua.

CENAGRO: Censo Nacional Agropecuario.

CENTA (Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria) El Salvador.

CEPAL: Comisión Económica para América Latina y el Caribe.

CETREX: Centro de Trámites de Exportaciones.

CHEMONICS: Empresa que promueve prácticas ambientales sanas en Bolivia.

CRM: Cuenta Reto del Milenio.

COPLOV: Cooperativa de Plátano Oro Verde.

DGA: Dirección General de Aduanas.

EAs: Explotaciones Agropecuarias.

ENABAS: Empresa Nicaragüense de Alimentos Básicos.

FADCANIC: Fundación para la Autonomía y Desarrollo de la Costa Atlántica de Nicaragua.

FAO: Food and Agriculture Organization (Organización de Agricultura y Alimento).

FIDA: Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola.

HORTIFRUTI: Empresa dedicada al abastecimiento de frutas y vegetales para todos los supermercados Wal Mart de Centroamérica.

IICA: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.

INEC: Instituto Nicaragüense de Estadísticas y Censos.

INETER: Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales.

INIDE: Instituto Nicaragüense de Información y Desarrollo.

INTA: Instituto Nicaragüense de tecnología Agropecuaria.

IPCC: Panel Intergubernamental en Cambio Climático.

IPSA: Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria.

MAG: Ministerio Agropecuario.



MARENA: Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales.

MIFIC: Ministerio de fomento Industria y Comercio.

MIP: Manejo Integrado de Plagas.

ONU: Organización de las Naciones Unidas.

PAC: Política Agraria Común.

UNA: Universidad Nacional Agraria.

UNAM: Universidad Nacional Autónoma de México.

UNESCO: Organización de las Naciones Unidas para la Educación y la Agricultura.

USDA: Agencia Estadounidense Desarrollo Internacional.



## CAPÍTULO X. BIBLIOGRAFÍA.

- Alcaldía Municipal Estelí. (2015). *Plan de desarrollo urbano 2005-2015*. Estelí: Alcaldía Municipal Estelí.
- Bennasar, D. T. (2012). *Conceptos Económicos Básicos*.
- BID. (2015). *Our climate is changing*. Whashington: BID.
- Cano, C. C. (2006). Evolución Histórica de Estelí. *El Esteliano*, 1.
- CEPAL. (febrero de 2014). *La economía del cambio climático en América Latina y el Caribe*. Chile.
- CHEMONICS. (2008). *PROGRAMA DE DIVERSIFICACION HORTICOLA Proyecto de Desarrollo de la Cadena de Valor y Conglomerado Agrícola*. Managua: CHEMONICS.
- Estelí, A. M. (2001). *Ficha Técnica Municipal*. Estelí.
- FAO. (2012). *Guía para la aplicación de normas fitosanitarias en el sector forestal*. Roma: FAO.
- FAO. (2015). *Efectos de “El Niño” y acciones nacionales tomadas para garantizar la seguridad alimentaria y nutricional e incrementar la resiliencia en e incrementar la resiliencia en e incrementar la resiliencia en América Latina y el Caribe*. Panamá.
- Feldman, A. J. (2015). *Cambio climático y actividades agropecuarias en América Latina*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- GRUN. (2012). *Plan Nacional de Desarrollo Humano*. Managua: GRUN.
- INETER. (2004). *Caracterización climática de Estelí*. Managua.
- INIDE. (2008). *Estelí en Cifras* . Managua: INIDE .
- INIDE. (2013). *Información Estadística del Sector Agropecuario, Estructura Agraria Municipal, Uso potencial del Suelo, Uso de Agua en la Agricultura por Municipio*. Managua: INIDE.
- INTA. (2004). *Guía MIP en el cultivo de cebolla*. Managua: La prensa.
- INTA. (2006). *Guía tecnológica de chiltoma*. Managua: Publicaciones INTA.
- INTA. (2014). *Manejo integrado de plagas-cultivo de papa*. Managua: La prensa.
- INTA. (2016). *El Cultivo de Repollo* . Managua: INTA.



- IPCC. (2014). *Impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático*. Suiza: IPCC.
- IPCC. (2014). *Informe de cambio climático*. Ginebra.
- Larousse, P. (1998). *El pequeño Larousse Ilustrado*. Barcelona: Larousse editorial, S.A.
- MAGFOR. (2013). *Plan de Adaptación a la variabilidad y el Cambio Climático en el Sector Agropecuario, Forestal y Pesca en Nicaragua*. MAGFOR.
- MAGFOR, INIDE. (2013). *Información Estadística del Sector Agropecuario, Estructura Agraria Municipal, Uso potencial del Suelo, Uso de Agua en la Agricultura por Municipio*. Managua: MAGFOR, INIDE.
- MEFCCA. (24 de Julio de 2015). *Ministerio de economía familiar comunitaria, cooperativa y asociativa*. Obtenido de Ministerio de economía familiar comunitaria, cooperativa y asociativa: <http://cdoc.economiafamiliar.gob.ni/>
- MIFIC. (2012). *Análisis de encadenamientos productivos para la generación de valor agregado en nueve cadenas agroalimentarias ubicadas en las zonas de mayor potencial productivo de Nicaragua*. Managua : MIFIC.
- Municipal, A. (2001). *Ficha Técnica Municipal*. Estelí.
- Nemar. (23 de Mayo de 2011). *Turismo en Estelí, Nicaragua*. Recuperado el 3 de Mayo de 2016, de Turismo en Estelí, Nicaragua: <http://visitesteli.blogspot.com/2011/05/economia.html>
- Pérez, J. A. (2012). *Apuntes sobre el Cambio Climático en Nicaragua*. Managua, Nicaragua: Talleres de: CopyExpress.
- Rossetti, J. P. (2000). *Introducción a la Economía*. México: Atlas, S.A.
- Sabino, C. (1991). *Diccionario de economía y finanzas*. Caracas: Panapo.
- UE. (2011). *Producción de Hortalizas*. La Paz- Bolivia: UE.
- UNAM. (2004). Hortalizas, Las llaves de la energía. *Revista digital universitaria*, 30.
- UNESCO. (Jueves de Marzo de 2016). *Organización de las Naciones Unidas para la Educación, Ciencia y la Cultura*. Obtenido de Organización de las Naciones Unidas para la Educación, Ciencia y la Cultura: <http://www.unesco.org/new/es/unesco/>



Unidas, Naciones. (2014). *La convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*.



## CAPÍTULO XI. ANEXOS.

### Nº. 1. Cronograma de actividades.

ACTIVIDADES	MES	Marzo		Abril		Mayo		Junio		Agosto		Septiembre		Octubre		Noviembre	
	QUINCENA	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Elección del tema			X														
Planteamiento del problema y justificación			X														
Redacción de objetivos			X														
Redacción de marco teórico				X	X	X											
Redacción de hipótesis y Operacionalización de variables.							X										
Elaboración del diseño metodológico e instrumentos.							X										
Elaboración de instrumentos								X									
Pre defensa									X								
Aplicación de instrumentos										X	X	X					
Procesamiento de la información													X				
Elaboración de resultados														X	X	X	
Conclusiones y recomendaciones																	X



## Nº. 2. Guía de encuesta.



**UNAN- MANAGUA**  
**FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA**  
**FAREM- ESTELÍ**

Mi nombre es \_\_\_\_\_ y soy estudiante de la universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, FAREM-Estelí.

Objetivo de la encuesta: Obtener información específica sobre la situación económica de la producción hortícola de La Sub Zona de Santa Cruz del Municipio de Estelí, enfocándose en la influencia que tiene el cambio climático en la producción de hortalizas en el I semestre del año 2016.

Información Básica I	
1.1. Fecha de la encuesta: _____/_____/2016	1.2. Nombre del Encuestador: _____
1.3 No Encuesta: __	1.4. Departamento: _____
1.5: Municipio: _____	1.6 Comunidad: _____
1.6: Sexo _____	1.7. Edad _____
	1.8 Oficio _____
1.9: Cuál es su profesión _____	
1.10: ESTADO CIVIL	
Soltero.....1	<input type="checkbox"/>
Casado.....2	<input type="checkbox"/>
Viudo, .....3	<input type="checkbox"/>
Separado.....4	<input type="checkbox"/>
Acompañado....5	<input type="checkbox"/>
1.11: NIVEL DE ESCOLARIDAD	
Nunca asistí a la escuela.....0	<input type="checkbox"/>
Pre-escolar, ..... 1	<input type="checkbox"/>
Primaria, .....2	<input type="checkbox"/>
Secundaria, .....3	<input type="checkbox"/>
Técnico,.....4	<input type="checkbox"/>
Universidad, .....5	<input type="checkbox"/>
No sabe.....6	<input type="checkbox"/>
1.12. Número de miembros promedio por familia	1.13. Años de dedicarse a la producción hortícola.
1-3.....1	<input type="checkbox"/>
4-6.....2	<input type="checkbox"/>
7-9.....3	<input type="checkbox"/>
10-12.....4	<input type="checkbox"/>
	1-3.....1
	4-6.....2
	7-9.....3
	10-12.....4
	13 a más.....5



No.	PREGUNTAS	CATEGORIAS marque con una X la respuesta correcta
01.	1. ¿Qué tipos de hortalizas cultiva actualmente?	<input type="checkbox"/> 1. Tomate <input type="checkbox"/> 2. Chiltoma <input type="checkbox"/> 3. Cebolla <input type="checkbox"/> 4. Papa <input type="checkbox"/> 5. Repollo
02.	2. De los rubros anteriores ¿Cuál genera mayores ingresos?	<input type="checkbox"/> 1. Tomate <input type="checkbox"/> 2. Chiltoma <input type="checkbox"/> 3. Cebolla <input type="checkbox"/> 4. Papa <input type="checkbox"/> 5. Repollo
03.	3. ¿Con que frecuencia cultivan estas hortalizas en el año?	<input type="checkbox"/> 1. Una vez al año <input type="checkbox"/> 2. Dos veces al año <input type="checkbox"/> 3. Tres veces al año <input type="checkbox"/> 4. Todo el año
04.	4. ¿Cuál es el trimestre más apropiado para la producción de hortalizas?	<input type="checkbox"/> 1. I trimestre <input type="checkbox"/> 2. II trimestre <input type="checkbox"/> 3. III trimestre <input type="checkbox"/> 4. IV trimestre
05.	¿Por qué considera que es el más apropiado?	



06.	El terreno donde produce es:	<input type="checkbox"/> 1. Propia <input type="checkbox"/> 2. Alquilada <input type="checkbox"/> 3. Prestada <input type="checkbox"/> 4. Asignada <input type="checkbox"/> 5. Otras _____		
07.	¿Qué número de manzanas emplea para la producción hortícola?			
08. De los rubros que usted produce ¿Cuál es el rendimiento promedio por manzana?				
1. Tomate	2. Chiltoma	3. Cebolla	4. Papa	5. Repollo
09.	De los rubros que siembra ¿Cuál es la percepción del resultado económico?	<input type="checkbox"/> 1. Obtiene ganancias <input type="checkbox"/> 2. No gana ni pierde <input type="checkbox"/> 3. Obtiene pérdidas <input type="checkbox"/> 4. No obtuvo producción <input type="checkbox"/> 5. No sabe / No responde		
10.	¿Qué porcentaje de la producción comercializa?	<input type="checkbox"/> 1. 1%-15% <input type="checkbox"/> 2. 16%-30% <input type="checkbox"/> 3. 31%-45% <input type="checkbox"/> 4. 46%-60% <input type="checkbox"/> 5. 61%-75% <input type="checkbox"/> 6. 76%-90%		



11.	¿Cuál es el ingreso que obtiene por cada trimestre?	<input type="checkbox"/> 1. C\$ 15,000.00- C\$ 55,000.0 <input type="checkbox"/> 2. C\$ 55,001.00- C\$ 95,000.00 <input type="checkbox"/> 3. C\$ 95,001.00- C\$ 135,000.00 <input type="checkbox"/> 4. C\$ 135,001.00- C\$ 175,000.00 <input type="checkbox"/> 5. C\$ 175,001.00- C\$ 215,000.00 <input type="checkbox"/> 6. C\$ 215,001.00- C\$255,000.00 <input type="checkbox"/> 7. C\$ 255,001.00- C\$ 295,000.00 <input type="checkbox"/> 8. C\$ 295,001.00- C\$ 335,000.00		
12.	¿Qué otras fuentes de ingreso tiene?	<input type="checkbox"/> 1. Ninguna <input type="checkbox"/> 2. Asalariado <input type="checkbox"/> 3. Pensión <input type="checkbox"/> 4. Remesa <input type="checkbox"/> 5. Otras _____		
13.	¿Cuáles son los costos que incurren durante el proceso de siembra?	<input type="checkbox"/> 1. Mano de obra <input type="checkbox"/> 2. Costo para preparar la tierra <input type="checkbox"/> 3. Sistema de riego <input type="checkbox"/> 4. Fertilizantes y fungicidas <input type="checkbox"/> 5. Otros _____		
14. ¿Cuáles son los costos promedios que incurre para producir una manzana de?				
1. Tomate	2. Chiltoma	3. Cebolla	4. Papa	5. Repollo
15.	¿Les han favorecido las condiciones climáticas en la producción de hortalizas en el I semestre del año 2016?	<input type="checkbox"/> 1. Si <input type="checkbox"/> 2. No		



16.	¿Cuáles son los fenómenos que usted considera que han afectado a la producción de hortalizas en el I semestre del año 2016?	<input type="checkbox"/> 1. Ninguna <input type="checkbox"/> 2. Sequías <input type="checkbox"/> 3. Inundaciones <input type="checkbox"/> 4. Altas temperaturas <input type="checkbox"/> 5. Otros_____
17.	¿Se ha visto afectada la producción de hortalizas por plagas y hongos?	<input type="checkbox"/> 1. Si <input type="checkbox"/> 2. No
18.	¿Cuáles son las plagas más frecuentes que atacan las hortalizas?	<input type="checkbox"/> 1. Mosca blanca <input type="checkbox"/> 2. Totolate <input type="checkbox"/> 3. Gusano <input type="checkbox"/> 4. Picuda <input type="checkbox"/> 5. Gallina Ciega <input type="checkbox"/> 5. Otros_____
19.	¿Cuáles son los hongos más frecuentes que atacan las hortalizas?	_____ _____ _____
20.	¿Cuál de las hortalizas ha sido más afectada por plagas?	<input type="checkbox"/> 1. Tomate <input type="checkbox"/> 2. Chiltoma <input type="checkbox"/> 3. Cebolla <input type="checkbox"/> 4. Papa <input type="checkbox"/> 5. Repollo



21.	¿Cuál de las hortalizas ha sido más afectada por hongos?	<input type="checkbox"/> 1. Tomate <input type="checkbox"/> 2. Chiltoma <input type="checkbox"/> 3. Cebolla <input type="checkbox"/> 4. Papa <input type="checkbox"/> 5. Repollo
22.	¿Considura usted que el cambio climático ha afectado directamente la producción hortícola?	<input type="checkbox"/> 1. Si <input type="checkbox"/> 2. No
23.	¿De qué manera?	<input type="checkbox"/> 1. Aumento de costos <input type="checkbox"/> 2. Menores rendimientos en la calidad. <input type="checkbox"/> 3. Menores rendimientos en la calidad. <input type="checkbox"/> 4. Otros_____
24.	¿Cómo ha contrarrestado los efectos del cambio climático en la producción hortícola?	<input type="checkbox"/> 1. Cambio en el sistema de riego. <input type="checkbox"/> 2. Implementación de buenas prácticas Agrícolas. <input type="checkbox"/> 3. Uso de fungicidas, pesticidas y fertilizantes. <input type="checkbox"/> 4. Nuevas tecnologías <input type="checkbox"/> 5. Otros_____



25.	¿Qué programas han apoyado a los productores hortícolas para contrarrestar los efectos del cambio climático?	<input type="checkbox"/> 1. Programas Gubernamentales. <input type="checkbox"/> 2. Programas internacionales. <input type="checkbox"/> 3. Programas municipales. <input type="checkbox"/> 4. ONG locales. <input type="checkbox"/> 5. ONG nacionales. <input type="checkbox"/> 6. Instituciones financieras. <input type="checkbox"/> 7. Otros. <input type="checkbox"/> 8. Ninguno.
Observaciones adicionales:		

“Gracias por su colaboración”



### Nº. 3. Guía de entrevista.



**UNAN- MANAGUA  
FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA  
FAREM- ESTELÍ**

Mi nombre es \_\_\_\_\_ y soy estudiante de la universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, FAREM-Estelí.

Objetivo de la entrevista: Obtener información específica sobre la situación económica de la producción hortícola de La Sub Zona de Santa Cruz del Municipio de Estelí, enfocándose en la influencia del cambio climático en la producción de hortalizas del I semestre del año 2016.

La información obtenida servirá para realizar análisis sobre la influencia del cambio climático en la producción de hortalizas, lo que permitirá dar resultado al trabajo de investigación para optar al título de licenciatura en ciencias económicas.

Fecha: \_\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_

Nombre y Apellidos: \_\_\_\_\_

Nombre de la institución: \_\_\_\_\_

Cargo en la institución: \_\_\_\_\_

#### **I. DESARROLLO**

**1.1. ¿Cuáles son los rubros que más se producen en La Sub Zona de Santa Cruz?**

**1.2. ¿Cuál es el trimestre más apropiado para la producción hortícola?**

**1.3. ¿Cuáles son los rendimientos esperados en la producción de hortalizas, en temporadas altas?**



1.4. ¿Cree usted que el cambio climático afecta los rendimientos de la producción de hortalizas? ¿De qué manera?

1.5. ¿Considera usted que ha variado la producción de hortalizas actualmente en relación a años anteriores? ¿Porqué?

1.6. ¿Cuál es el principal mercado de comercialización que tienen los productores hortícolas en La Sub Zona de Santa Cruz?

1.7. ¿Considera usted que al invertir en nuevos insumos mejora la rentabilidad en la producción?

1.8. ¿Qué estrategias están implementando los productores de Santa Cruz para mitigar los efectos que ha producido las variaciones del clima en la producción de hortalizas?

1.9. ¿Cree usted que la aplicación de dichas estrategias han generado aumento en los costos?

1.10. ¿ De qué manera apoyan a los productores de hortalizas de Santa Cruz para adaptarse a los cambios en el clima?

1.11. ¿Cree usted que los productores de hortaliza de La Sub Zona de Santa Cruz han mitigado adecuadamente los efectos del cambio climático?

1.12. ¿Cuáles han sido las principales dificultades de los productores de Santa Cruz en cuánto al uso de medidas y estrategias para mitigar el cambio climático?

**¡ Gracias por su colaboración!**



## Nº. 4. Guía de observación.

### Entrevista

Criterios a evaluar	Puntuación del 1 al 5. Donde 1 es la puntuación mínima y 5 es la puntuación máxima.				
	1	2	3	4	5
1. Seguridad al momento de hablar.					
2. Respaldo de la información.					
3. Dominio del tema.					
4. Organización de la institución.					
5. Accesibilidad a la información.					



## Nº. 5. Guía de observación.

### Encuesta

Criterios a evaluar	Puntuación del 1 al 5. Donde 1 es la puntuación mínima y 5 es la puntuación máxima.				
	1	2	3	4	5
1. Abastecimiento de agua.					
2. Vegetación.					
3. Temperatura.					
4. Calidad del suelo.					
5. Rendimientos en calidad.					
6. Riego por goteo					
7. Riego por aspersión.					
8. Riego por inundación.					
9. Influencia positiva del fenómeno del niño.					
10. Influencia positiva del fenómeno de la niña.					
11. Uso de las BPA.					
12. Uso de tecnología.					
13. Uso de fungicidas y pesticidas.					
14. Intervención de programas.					
15. Acceso a la información.					
16. Conocimiento acerca de los rubros que producen.					



17. Organización interna (manejo de sistema contable)					
18. Experiencia Vs expansión					



## TABLAS

**Tabla Nº. 1 Edad de los horticultores.**

Edad				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
18-28	4	20.0	20.0	20.0
29-39	7	35.0	35.0	55.0
40-50	5	25.0	25.0	80.0
51-61	3	15.0	15.0	95.0
62-72	1	5.0	5.0	100.0
Total	20	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla Nº. 2 Estado civil.**

¿Cuál es su estado civil?				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Soltero	4	20.0	20.0	20.0
Casado	8	40.0	40.0	60.0
Separado	1	5.0	5.0	65.0
Acompañado	7	35.0	35.0	100.0
Total	20	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla Nº. 3 Miembros de la familia.**

¿Cuál es el número de miembros en su familia?				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1-3	3	15.0	15.0	15.0
4-6	14	70.0	70.0	85.0
7-9	2	10.0	10.0	95.0
10-12	1	5.0	5.0	100.0
Total	20	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.



**Tabla Nº. 4 Otras fuentes de ingreso.**

¿Qué otras fuentes de ingresos tiene?				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Ninguna	7	35.0	35.0	35.0
Ganadería	2	10.0	10.0	45.0
Comerciante	2	10.0	10.0	55.0
Servicios turísticos	1	5.0	5.0	60.0
Producción de granos básicos	4	20.0	20.0	80.0
Producción de granos básicos y ganadería	4	20.0	20.0	100.0
Total	20	100.0	100.0	

**Fuente: Elaboración propia.**

**Tabla Nº. 5 Oficio**

¿Cuál es su profesión u oficio?				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Agricultor	17	85.0	85.0	85.0
Agricultor y ganadero	1	5.0	5.0	90.0
Agricultor y comerciante	1	5.0	5.0	95.0
Agricultor y servicios turísticos	1	5.0	5.0	100.0
Total	20	100.0	100.0	

**Fuente: Elaboración propia.**

**Tabla Nº. 6 Nivel de escolaridad.**

¿Cuál es su nivel de escolaridad?				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Primaria	9	45.0	45.0	45.0
Secundaria	7	35.0	35.0	80.0
Técnico Superior	1	5.0	5.0	85.0
Universidad	3	15.0	15.0	100.0
Total	20	100.0	100.0	

**Fuente: Elaboración propia.**



**Tabla Nº. 7 Experiencia hortícola**

Años de dedicarse a la horticultura				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1-3	3	15.0	15.0	15.0
7-9	1	5.0	5.0	20.0
10-12	2	10.0	10.0	30.0
13 a más	14	70.0	70.0	100.0
Total	20	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla Nº. 8 Asistencia de las instituciones.**

¿Qué instituciones han apoyado a los productores hortícolas para contrarrestar los efectos del cambio climático?				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
INTA Y FAO	1	5.0	5.0	5.0
INTA Y MAGFOR	1	5.0	5.0	10.0
ALCALDÍA Y MAGFOR	1	5.0	5.0	15.0
INTA	1	5.0	5.0	20.0
Ninguna	13	65.0	65.0	85.0
MARENA	2	10.0	10.0	95.0
INTA Y FIDER	1	5.0	5.0	100.0
Total	20	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla Nº. 9 Necesidad de asistencia.**

¿Le gustaría recibir asistencia y capacitación?				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Si	20	100.0	100.0	100.0

Fuente: Elaboración propia.



**Tabla Nº. 10 Hortaliza que más se cultiva.**

¿Qué tipos de hortalizas cultiva actualmente?				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Tomate	2	10.0	10.0	10.0
Repollo y papa	5	25.0	25.0	35.0
Tomate, chiltoma y papa	5	25.0	25.0	60.0
Tomate, papa y repollo	3	15.0	15.0	75.0
Repollo	1	5.0	5.0	80.0
Papa	2	10.0	10.0	90.0
Tomate y chiltoma	1	5.0	5.0	95.0
Tomate, Chiltoma, papa y repollo	1	5.0	5.0	100.0
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	

**Fuente: Elaboración propia.**

**Tabla Nº. 11 Rubro que genera mayores ingresos.**

¿De los rubros anteriores ¿Cuál genera mayores ingresos?				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Tomate	2	10.0	10.0	10.0
Repollo	2	10.0	10.0	20.0
Papa	12	60.0	60.0	80.0
Tomate y chiltoma	1	5.0	5.0	85.0
Tomate y papa	3	15.0	15.0	100.0
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	

**Fuente: Elaboración propia.**

**Tabla Nº. 12 Condiciones climáticas.**

¿Le han favorecido las condiciones climáticas en la producción de hortalizas en el I semestre 2016?				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Si</b>	15	75.0	75.0	75.0
<b>No</b>	5	25.0	25.0	100.0
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	

**Fuente: Elaboración propia.**



**Tabla Nº. 13 Frecuencia para cultivar.**

¿Con qué frecuencia cultivan estas hortalizas?				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Dos veces al año	5	25.0	25.0	25.0
Tres veces al año	1	5.0	5.0	30.0
Todo el año	14	70.0	70.0	100.0
Total	20	100.0	100.0	

**Fuente: Elaboración propia.**

**Tabla Nº. 14 Temporada más apropiada para cultivar hortalizas.**

¿Cuál es la temporada más apropiado para la producción hortícola?				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Primera y postrera	4	20.0	20.0	20.0
Riego	3	15.0	15.0	35.0
Primera y riego	11	55.0	55.0	90.0
Primera, postrera y apante	2	10.0	10.0	100.0
Total	20	100.0	100.0	

**Fuente: Elaboración propia.**

**Tabla Nº. 15 Sistema de riego.**

¿Qué sistema de riego utiliza?				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Riego por goteo	11	55.0	55.0	55.0
Riego por aspersión	3	15.0	15.0	70.0
Aspersión y goteo	3	15.0	15.0	85.0
Ninguno	3	15.0	15.0	100.0
Total	20	100.0	100.0	

**Fuente: Elaboración propia.**



**Tabla Nº. 16 Tenencia y Nº de manzanas de terreno.**

		¿Qué número de manzanas emplea para la producción hortícola?					Total
		1 Mz - 2 Mz	3 Mz - 4 MZ	5 Mz - 6 Mz	9 Mz- 10 Mz	11 Mz - 12 Mz	
El terreno donde produce es	Propia	45.45	0	27.27	18.18	9.09	55
	Alquilada	62.50	25.00	12.50	0	0	40
	Prestada	33.33	0	66.67	0	0	15

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla Nº. 17 Rendimiento de papa por manzana.**

¿Cuál es el rendimiento promedio por manzana del papa?				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
300 quintales	9	45.0	56.3	56.3
400 quintales	6	30.0	37.5	93.8
500 quintales	1	5.0	6.3	100.0
Total	16	80.0	100.0	
Sistema	4	20.0		
	20	100.0		

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla Nº. 18 Rendimiento de tomate por manzana.**

¿Cuál es el rendimiento promedio por manzana del tomate?				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1000-1500 cajillas	2	10.0	16.7	16.7
1501-2000 cajillas	6	30.0	50.0	66.7
2001-2500 cajillas	3	15.0	25.0	91.7
3001-3500 cajillas	1	5.0	8.3	100.0
Total	12	60.0	100.0	
Sistema	8	40.0		
	20	100.0		

Fuente: Elaboración propia.



**Tabla Nº. 19 Rendimiento de chiltoma por manzana.**

¿Cuál es el rendimiento promedio por manzana del chiltoma?				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1000-2000 cajillas	2	10.0	28.6	28.6
2001-3000 cajillas	4	20.0	57.1	85.7
3001-4000 cajillas	1	5.0	14.3	100.0
Total	7	35.0	100.0	
Sistema	13	65.0		
	20	100.0		

**Fuente: Elaboración propia.**

**Tabla Nº. 20 Rendimiento de repollo por manzana.**

¿Cuál es el rendimiento promedio por manzana del repollo?				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
15000-17500 unidades	5	25.0	50.0	50.0
17501-20000 unidades	5	25.0	50.0	100.0
Total	10	50.0	100.0	
Sistema	10	50.0		
	20	100.0		

**Fuente: Elaboración propia.**

**Tabla Nº. 21 Implementación de BPA.**

¿Implementación de BPA?				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Implementación de buenas prácticas agrícolas	1	5.0	5.0	5.0
Uso de fungicidas, pesticidas y fertilizantes	2	10.0	10.0	15.0
Cambio en el sistema de riego, uso de químicos y nuevas tecnologías	17	85.0	85.0	100.0
Total	20	100.0	100.0	

**Fuente: Elaboración propia.**



**Tabla Nº. 22 Cambio climático y producción hortícola.**

¿Considera usted que el cambio climático ha afectado directamente la producción hortícola?				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Si	16	80.0	80.0	80.0
No	3	15.0	15.0	95.0
Un poco	1	5.0	5.0	100.0
Total	20	100.0	100.0	

**Fuente: Elaboración propia.**

**Tabla Nº. 23 Fenómenos que más afectan.**

¿Cuáles son los fenómenos que han afectado a la producción de hortalizas en el I semestre 2016?				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Ninguno	4	20.0	20.0	20.0
Sequías	3	15.0	15.0	35.0
Inundaciones	1	5.0	5.0	40.0
Altas temperaturas	3	15.0	15.0	55.0
Sequías y altas temperaturas	9	45.0	45.0	100.0
Total	20	100.0	100.0	

**Fuente: Elaboración propia.**

**Tabla Nº. 24 Afectación de hortalizas por hongos y plagas.**

¿Se ha visto afectada la producción de hortalizas por plagas y hongos?				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Si	13	65.0	65.0	65.0
No	7	35.0	35.0	100.0
Total	20	100.0	100.0	

**Fuente: Elaboración propia.**



**Tabla Nº. 25 Plagas más frecuentes.**

¿Cuáles son las plagas más frecuentes que atacan las hortalizas?				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Mosca blanca	5	25.0	25.0	25.0
Ninguna	1	5.0	5.0	30.0
Mosca blanca y gusano de la fruta	1	5.0	5.0	35.0
Plutela, paratrioza y gallina ciega	2	10.0	10.0	45.0
Gallina Ciega	5	25.0	25.0	70.0
Mosca blanca, gusano del fruto y paratrioza	2	10.0	10.0	80.0
Mosca blanca, gusano del fruto y picudo	1	5.0	5.0	85.0
Mosca blanca, totolate, gusano de la fruta y picudo	2	10.0	10.0	95.0
Mosca blanca, picudo y paratrioza	1	5.0	5.0	100.0
Total	20	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla Nº. 26 Hortaliza más afectada por plagas.**

¿Cuál de las hortalizas ha sido más afectada por plagas?				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Tomate	4	20.0	20.0	20.0
Chiltoma	1	5.0	5.0	25.0
Papa y repollo	1	5.0	5.0	30.0
Papa	3	15.0	15.0	45.0
Repollo	4	20.0	20.0	65.0
Tomate y chiltoma	5	25.0	25.0	90.0
Tomate, papa y repollo	2	10.0	10.0	100.0
Total	20	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.



**Tabla Nº. 27 Hongos más frecuentes.**

¿Cuáles son los hongos más frecuentes que atacan las hortalizas?				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Tizón temprano	3	15.0	15.0	15.0
Tizón tardío	2	10.0	10.0	25.0
Tizón temprano, tizón tardío y mildium beloso	1	5.0	5.0	30.0
Tizón temprano, tizón tardío y chamusca	11	55.0	55.0	85.0
Tapa seca y herginia	2	10.0	10.0	95.0
Alternaria, beca bacteriana, tizón tardío y antragnosis	1	5.0	5.0	100.0
Total	20	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla Nº. 28 Hortaliza más afectada por hongos.**

¿Cuál de las hortalizas ha sido más afectada por hongos?				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Tomate	7	35.0	35.0	35.0
Papa y repollo	2	10.0	10.0	45.0
Papa	3	15.0	15.0	60.0
Repollo	4	20.0	20.0	80.0
Tomate y chiltoma	2	10.0	10.0	90.0
Tomate, papa y repollo	2	10.0	10.0	100.0
Total	20	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla Nº. 29 Porcentaje de la producción que se comercializa.**

¿Qué porcentaje de la producción comercializa?				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
46%-60%	1	5.0	5.0	5.0
76%-90%	14	70.0	70.0	75.0
91%-100%	5	25.0	25.0	100.0
Total	20	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.



**Tabla Nº. 30 Fondo para invertir.**

¿Trabaja con fondos propios o recibe financiamiento?				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Fondos propios	11	55.0	55.0	55.0
Ambos	9	45.0	45.0	100.0
Total	20	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla Nº. 31 Relación costo-ingreso de papa (%).**

		¿De cuántos son los costos promedios que incurre en producir 1 Mz de papa?					Total
		C\$15,000.00- C\$55,000.00	C\$55,001.00- C\$95,000.00	C\$95,001.00- C\$135,000.00	C\$135,001.00- C\$175,000.00	C\$175,001.00- C\$215,000.00	
¿Cuál es el ingreso que obtiene por cada trimestre en la producción de papa?	C\$95,001.00- C\$135,000.00	50	66.67	0	0	0	18.75
	C\$135,001.00- C\$175,000.00	50	33.33	66.67	25	0	43.75
	C\$175,001.00- C\$215,000.00	0	0	16.67	25	0	12.5
	C\$215,001.00- C\$255,000.00	0	0	16.67	25	100	18.75
	C\$295,001.00- C\$335,000.00	0	0	0	25	0	6.25
Total		12.5	18.75	37.5	25	6.25	100

Fuente: Elaboración propia.



**Tabla Nº. 32 Relación costo-ingreso de tomate (%).**

		¿De cuántos son los costos promedios que incurre en producir 1 Mz de tomate?					Total
		C\$95,001.00- C\$135,000.00	C\$135,001.00- C\$175,000.00	C\$175,001.00- C\$215,000.00	C\$215,001.00- C\$255,000.00	C\$255,001.00- C\$295,000.00	
¿Cuál es el ingreso que obtiene por cada trimestre en la producción de tomate?	C\$135,001.00- C\$175,000.00	50	0	16.67	0	0	16.67
	C\$175,001.00- C\$215,000.00	50	100	0	0	0	16.67
	C\$215,000.00- C\$255,000.00	0	0	33.33	0	0	16.67
	C\$255,001.00- C\$295,000.00	0	0	33.33	0	50	25
	C\$335,001.00- C\$375,000.00	0	0	16.67	0	0	8
	C\$375,001.00- a más	0	0	0	100	50	16.67
Total		16.67	8.33	50	8.33	16.67	100

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla Nº. 33 Relación costo-ingreso de repollo (%).**

		¿De cuántos son los costos promedios que incurre en producir 1 Mz de repollo?		Total
		C\$15,000.00- C\$55,000.00	C\$55,001.00- C\$95,000.00	
¿Cuál es el ingreso que obtiene por cada trimestre en la producción de repollo?	C\$15,000.00- C\$55,000.00	25	0	20
	C\$55,001.00- C\$95,000.00	37.5	0	30
	C\$95,001.00- C\$135,000.00	37.5	100	50
Total		80	20	100

Fuente: Elaboración propia.



**Tabla Nº. 34 Relación costo-ingreso de chiltoma (%).**

		¿De cuántos son los costos promedios que incurre en producir 1 Mz de chiltoma?			Total
		C\$95,001.00- C\$135,000.00	C\$135,001.00- C\$175,000.00	C\$175,001.00- C\$215,000.00	
¿Cuál es el ingreso que obtiene por cada trimestre en la producción de chiltoma?	C\$135,001.00- C\$175,000.00	0	0	25	14.28
	C\$175,001.00- C\$215,000.00	100	100	25	57.14
	C\$215,001.00- C\$255,000.00	0	0	25	14.28
	C\$255,001.00- C\$295,000.00	0	0	25	14.28
Total		28.57	14.28	57.15	100

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla Nº. 35 Efectos del cambio climático.**

¿De qué manera el cambio climático ha afectado directamente la producción hortícola?				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Aumento de costos	17	85.0	85.0	85.0
Todos	1	5.0	5.0	90.0
Aumento de costos y menores rendimientos en la calidad	2	10.0	10.0	100.0
Total	20	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.



**Tabla Nº. 36 Costos de producción.**

¿Cuáles son los costos que incurren durante el proceso de siembra?				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Todos	18	90.0	90.0	90.0
Mano de obra, costo para preparar la tierra, fertilizantes y fungicidas.	2	10.0	10.0	100.0
Total	20	100.0	100.0	

**Fuente: Elaboración propia.**

**Tabla Nº. 37 Tipo de contabilidad.**

¿Qué tipo de contabilidad utiliza?				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Formal	6	30.0	30.0	30.0
Rústica	9	45.0	45.0	75.0
No utiliza	5	25.0	25.0	100.0
Total	20	100.0	100.0	

**Fuente: Elaboración propia.**



Lugar de Captura: Los Plancitos.

Fecha de captura: (07-09-16)

Fuente: Captura propia.

Plantíos de papa y corte.



Lugar de Captura: Los Plancitos.

Fecha de captura: (07-09-16)

Fuente: Captura propia.

Plantíos de papa y corte.



Lugar de Captura: Las Calabazas.

Fecha de captura: (16-08-16)

Fuente: Captura propia.

Plantíos de tomate.



Lugar de Captura: La Estanzuela.

Fecha de captura: (25-08-16)

Fuente: Captura propia.

Plantíos de tomate.



Lugar de Captura: El Despoblado.

Fecha de captura: (01-09-16)

Fuente: Captura propia.

Plantíos de chiltoma.



Dispositivo multifuncional llamado GAIA2.