

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
AGRONOMÍA



DETERMINACIÓN DEL COMPORTAMIENTO BOTÁNICO Y
AGRONÓMICO DEL CHILE PICANTE *Capsicum annum cv.*
Numex Sandia, BAJO LAS CONDICIONES
EDAFOCLIMATICAS Y DE MANEJO PRODUCTIVO, EN LA
LOCALIDAD DEL AMATILLO, IPALA, CHIQUIMULA, 2013.

BYRON VINICIO DIAZ MORALES

CHIQUIMULA, GUATEMALA, ENERO DE 2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
AGRONOMIA

DETERMINACIÓN DEL COMPORTAMIENTO BOTÁNICO Y
AGRONÓMICO DEL CHILE PICANTE *Capsicum annuum* cv. *Numex*
Sandia, BAJO LAS CONDICIONES EDAFOCLIMATICAS Y DE
MANEJO PRODUCTIVO, EN LA LOCALIDAD DEL AMATILLO,
IPALA, CHIQUIMULA, 2013.

TRABAJO DE GRADUACIÓN

Sometido a consideración del Honorable Consejo Directivo

Por

BYRON VINICIO DIAZ MORALES

Al conferírsele el título de

INGENIERO AGRONOMO EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

En el grado académico de

LICENCIADO

CHIQUIMULA, GUATEMALA, ENERO DE 2014

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
AGRONOMIA**



**RECTOR
Dr. CARLOS ESTUARDO GALVEZ BARRIOS**

CONSEJO DIRECTIVO

Presidente:	M.Sc. Nery Waldemar Galdámez Cabrera
Representante de Profesores:	M.Sc. Edgar Arnoldo Casasola Chinchilla
Representante de Profesores:	Ph.D. Felipe Nery Agustín Hernández
Representante de Graduados:	Lic. Zoot. Alberto Genesio Orellana Roldán
Representante de Estudiantes:	Br. Heidly Jeanneth Martínez Cuestas
Representante de Estudiantes:	Br. Otoniel Sagastume Escobar
Secretaria:	Licda. Marjorie Azucena González Cardona

AUTORIDADES ACADÉMICAS

Coordinador Académico:	Ing. Agr. Edwin Filiberto Coy Cordón
Coordinador de Carrera:	MSc. José Leonidas Ortega Alvarado

ORGANISMO COORDINADOR DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN

MSc. Mario Roberto Díaz Moscoso
MSc. José Leonidas Ortega Alvarado
MSc. Hugo Ronaldo Villafuerte Villeda

TERNA EVALUADORA

Ing. Agr. Marco Antonio Paxtor Crisóstomo
Ing. Agr. José Ángel Urzúa Duarte
Ing. MSc. Mario Roberto Díaz Moscoso

Chiquimula, Enero de 2014

Señores:

Miembros de Consejo Directivo
Centro Universitario de Oriente
Universidad de San Carlos de Guatemala
Ciudad de Chiquimula

Honorables miembros:

De conformidad con las normas establecidas por la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a su consideración el trabajo de graduación titulado:

DETERMINACIÓN DEL COMPORTAMIENTO BOTÁNICO Y
AGRONÓMICO DEL CHILE PICANTE *Capsicum annuum* cv. *Numex*
Sandía, BAJO LAS CONDICIONES EDAFOCLIMATICAS Y DE MANEJO
PRODUCTIVO, EN LA LOCALIDAD DEL AMATILLO,
IPALA, CHIQUIMULA, 2013.

El cual presento como requisito previo a optar el título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de producción Agrícola, en el grado académico de Licenciado.

Atentamente

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Byron Vinicio Diaz Morales', with a large circular flourish at the end.

BYRON VINICIO DIAZ MORALES

Carné: 200843876

REF- GAR-02-2014
Chiquimula, enero de 2014

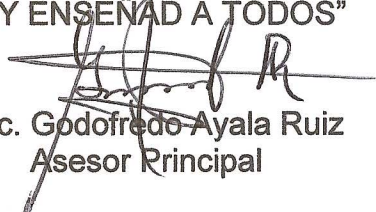
MSc. Nery Waldemar Galdámez Cabrera
Director CUNORI
Chiquimula, Ciudad

Respetable Licenciado Galdámez:

En atención a la designación efectuada por el Programa de Trabajos de Graduación - PTG-, para asesorar al estudiante, Byron Vinicio Díaz Morales, en el trabajo de investigación denominado **"DETERMINACIÓN DEL COMPORTAMIENTO BOTÁNICO Y AGRONÓMICO DEL CHILE PICANTE *Capsicum annuum* cv. Numex Sandía BAJO LAS CONDICIONES EDAFOCLIMÁTICAS Y DE MANEJO PRODUCTIVO, EN LA LOCALIDAD DEL AMATILLO, IPALA, CHIQUIMULA, 2013"**, tengo el agrado de dirigirme a usted, para informarle que he procedido a asesorar y orientar al sustentante, sobre el contenido de dicho trabajo.

En mi opinión, el trabajo presentado reúne los requisitos exigidos por las normas pertinentes; razón por la cual, recomiendo la aprobación del informe final para su discusión en el Examen General Público, previo a optar al título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción, en el Grado Académico de Licenciado.

"ID Y ENSEÑAR A TODOS"



MSc. Godofredo Ayala Ruiz
Asesor Principal



cc. Archivo

D-TG-A-004/2014

EL INFRASCRITO DIRECTOR DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, POR ESTE MEDIO HACE CONSTAR QUE: Conoció el Trabajo de Graduación que efectuó el estudiante **BYRON VINICIO DIAZ MORALES** titulado “**DETERMINACIÓN DEL COMPORTAMIENTO BOTÁNICO Y AGRONÓMICO DEL CHILE PICANTE *Capsicum annuum* cv. Numex Sandía, BAJO LAS CONDICIONES EDAFOCLIMATICAS Y DE MANEJO PRODUCTIVO, EN LA LOCALIDAD DEL AMATILLO, IPALA, CHIQUIMULA, 2013**”, trabajo que cuenta con el aval de su Revisor y Coordinador de Trabajos de Graduación, de la carrera de Ingeniero Agrónomo. Por tanto, la Dirección del CUNORI con base a las facultades que le otorga las Normas y Reglamentos de Legislación Universitaria **AUTORIZA** que el documento sea publicado como **Trabajo de Graduación** a Nivel de Licenciatura, previo a obtener el título de **Ingeniero Agrónomo**.

Se extiende la presente en la ciudad de Chiquimula, a tres de febrero de dos mil catorce

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



MSc. Nery Waldemar Galdámez Cabrera
DIRECTOR
CUNORI - USAC



ACTO QUE DEDICO

- A DIOS TODO PODEROSO:** Por brindarme toda la sabiduría y entendimiento para salir a delante en cada una de las metas propuestas en mi vida.
- A MIS PADRES:** María Elena Morales e Ismael Antonio Díaz Beza (QEPD), por haberme inculcado buenos valores y enseñado que con humildad, esfuerzo y dedicación se puede lograr, alcanzar todo lo uno se proponga en la vida. Por esas enseñanzas les agradezco mucho.
- A MIS HERMANOS:** Manuel Antonio Díaz Hernández, René de Jesús Díaz Morales, Fredy Giovanni Díaz Morales, Yuri Gudiel Díaz Morales, Adelvin Antonio Díaz Morales, Sulma Idalia Díaz Morales, Orbelina Arcely Díaz Morales, William Humberto Díaz Morales, a todos ellos les agradezco el cariño, sacrificio y apoyo incondicional que me brindaron para lograr este valioso triunfo.
- A MI ESPOSA:** Sonia Nineth Guerra de Díaz, gracias por tu comprensión, apoyo y paciencia, me fortaleces en todo momento, doy gracias al cielo de que estés conmigo, Dios me bendijo con tu amor. Te amo.
- A MI HIJA:** Greyci Nineth Díaz Guerra, eres el regalo más grande que he recibido, espero que mi triunfo sea motivo de orgullo y ejemplo a seguir.
- A MI CUÑADA:** Idalia Corina García de Díaz, le agradezco todo el cariño y apoyo que me ha brindado en cada etapa de mi vida.
- A MIS ASESORES:** Ing. Agr. MSc. Godofredo Ayala, Ing. Agr Juan José Berganza, más que su apoyo como mis asesores, se convirtieron en mis amigos a quienes estimo en gran medida.

ÍNDICE

Contenido	Página
ÍNDICE DE CUADROS	i
ÍNDICE DE FIGURAS	iii
RESUMEN	v
1. INTRODUCCIÓN	1
2. MARCO CONCEPTUAL	2
2.1 Antecedentes	2
2.2 Definición y delimitación del problema	3
2.3 Justificación	4
3. MARCO TEÓRICO	5
3.1 <i>Capsicum annuum</i>	5
3.2 Análisis bromatológico	5
3.3 Clasificación botánica	6
3.4 Descripción botánica	6
3.5 Requerimientos del cultivo en cuanto a luz, humedad y temperatura	8
3.6 Principales plagas del cultivo de chile picante	9
3.7 Principales enfermedades del cultivo de chile picante	9
3.8 Principales malezas	10
3.9 Producción agrícola nacional	10
3.10 Conceptos para la comprensión del tema	12
4. MARCO REFERENCIAL	14
4.1 Antecedentes de la finca Buenos Aires	14
4.2 Ubicación geográfica de la finca Buenos Aires	15
4.3 Clima y zonas de vida	15
4.4 Recursos naturales	15
4.5 Recursos físicos	17
4.6 Características del cultivar evaluado	18
5. MARCO METODOLÓGICO	21
5.1 Objetivos	21
5.2 Información general de la parcela tipo	21
5.3 Descriptor de <i>Capsicum spp</i>	22

5.4 Variables evaluadas de la planta de chile sandia con el descriptor de <i>Capsicum spp</i>	23
5.5 Variables evaluadas de inflorescencia en la planta de chile sandia con el descriptor de <i>Capsicum spp</i>	28
5.6 Variables evaluadas del fruto en la planta de chile sandia con el descriptor de <i>Capsicum spp</i>	30
5.7 Rendimiento comercial del cultivar Numex Sandia	34
5.8 Costo de producción del cultivar Numex Sandia	35
5.9 Registro de temperatura en la parcela tipo del cultivar Numex sandia	36
5.10 Manejo agronómico de la parcela tipo del cultivar Numex Sandia	36
6. RESULTADOS	39
6.1 Variables evaluadas en el desarrollo de la planta de chile sandia <i>C annum cv. Numex Sandia</i> con el descriptor de <i>Capsicum</i>	39
6.2 Rendimiento en TM/Ha del cultivo de chile picante <i>Capsicum annum cv. Numex Sandia</i>	45
6.3 Determinación del costo de producción para una Ha de chile sandia en condiciones de campo abierto	48
7. CONCLUSIONES	50
8. RECOMENDACIONES	51
9. BIBLIOGRAFÍA	52
10. APÉNDICES	56
11. ANEXOS	80

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Contenido	Página
1.	Composición del chile picante por cada 100 g de materia fresca.	6
2.	Clasificación botánica del chile picante <i>Capsicum annum cv. Numex Sandia</i> .	7
3.	Características de chile jalapeño en mercados de Guatemala.	11
4.	Características del chile dulce en mercados de Guatemala.	11
5.	Promedio de precios del chile en CENMA, del 08 al 21 de marzo 2013.	12
6.	Precios de chile pagados en quetzales por el consumidor, en el mercado departamental de Chiquimula.	12
7.	Especies vegetales presentes en la finca Buenos Aires.	15
8.	Malezas presentes en la finca Buenos Aires.	16
9.	Herramientas utilizadas en la finca Buenos Aires.	17
10.	Resultados obtenidos de las variables evaluadas de la planta de chile sandia en la finca Buenos Aires, Amatillo, Ipala, 2013.	39
11.	Resultados obtenidos de las variables evaluadas de la inflorescencia en la planta de chile sandia, en la finca Buenos Aires, Amatillo, Ipala, 2013.	41
12.	Resultados obtenidos de las variables evaluadas en los frutos de la planta de chile sandia, en la finca Buenos Aires, Amatillo, Ipala, 2013.	43
13.	Rendimiento por corte realizado en la plantación de chile sandia, en la finca Buenos Aires, Amatillo, Ipala, 2013.	45
14.	Rendimiento total, obtenidos de la sumatoria de los 5 cortes realizados a la plantación de chile <i>Capsicum annum cv. Numex Sandia</i> , en la finca Buenos Aires, Amatillo, Ipala, 2013.	47

15. Costo de producción para una hectárea de chile picante sandia, en la finca Buenos Aires, Amatillo, Ipala, 2013. 48

ÍNDICE DE FIGURAS

No.	Contenido	Página
1.	Localización geográfica de la finca Buenos Aires, Amatillo, Ipala, Chiquimula, 2013.	14
2.	Descriptor de pubescencia del tallo en <i>Capsicum annum</i> cv. <i>Numex Sandia</i> .	24
3.	Descriptor de hábito de crecimiento de la planta en <i>Capsicum annum</i> cv. <i>Numex Sandia</i> .	25
4.	Descriptor de forma de la hoja en <i>Capsicum annum</i> cv. <i>Numex Sandia</i> .	27
5.	Descriptor de pubescencia de la hoja en <i>Capsicum annum</i> cv. <i>Numex Sandia</i> .	27
6.	Descriptor de posición de la flor en <i>Capsicum annum</i> cv. <i>Numex Sandia</i> .	29
7.	Descriptor de margen del cáliz en <i>Capsicum annum</i> cv. <i>Numex Sandia</i> .	29
8.	Descriptor de constricción anular del cáliz en <i>Capsicum annum</i> cv. <i>Numex Sandia</i> .	29
9.	Descriptor de forma del fruto en <i>Capsicum annum</i> cv. <i>Numex Sandia</i> .	31
10.	Descriptor de forma del fruto en la unión con el pedicelo en <i>Capsicum annum</i> cv. <i>Numex Sandia</i> .	32
11.	Descriptor de cuello en la base del fruto en <i>Capsicum annum</i> cv. <i>Numex Sandia</i> .	32
12.	Descriptor de forma de ápice del fruto en <i>Capsicum annum</i> cv. <i>Numex Sandia</i> .	33
13.	Descriptor de apéndice del fruto, vestigio de la floración en <i>Capsicum annum</i> cv. <i>Numex Sandia</i> .	33

14. Descriptor de arrugamiento transversal del fruto en <i>Capsicum annum</i> cv. <i>Numex Sandia</i> .	34
15. Regla de tres directa, utilizada para calcular el rendimiento en TM/Ha del cultivar de chile picante Numex Sandia.	35
16. Gráfica de distribución de altura de la planta de chile sandia, en la finca Buenos Aires, Amatillo, Ipala, 2013.	40
17. Fases fenológicas del cultivo de chile picante Numex Sandia.	44
18. Resultados por corte, en las 28 plantas muestreadas de chile sandia en la finca Buenos Aires, Amatillo, Ipala, 2013.	46
19. Costo de producción en una hectárea de chile picante sandia, en la finca Buenos Aires, Amatillo, Ipala, 2013.	49

RESUMEN

El desconocer la influencia del clima, suelo y manejo sobre la expresión de un cultivo en cuanto a crecimiento, desarrollo y producción, es uno de los principales problemas que limita a los agricultores para la toma de decisiones adecuadas, en cuanto a la conveniencia de producir una nueva variedad.

Según información generada por el IV Censo Nacional Agrícola (INE 2003), Chiquimula está posicionado como uno de los principales departamentos que se dedican a la producción de chile dulce a nivel nacional. Pero en la actualidad una de las principales preocupaciones que surge, es la disminución considerable que ha tenido la producción de chile picante en el departamento, reportando producciones únicamente en cuatro de los municipios; Chiquimula cabecera con 2 productores y un área de 1.05 Ha, Camotán con 2 productores y 1.75 Ha, Esquipulas con 5 productores y 7 Ha e Ipala reportó 14 productores y 10.15 Ha (Pinto 2013).

Debido a esto surge la necesidad de investigar materiales que brinden oportunidades potenciales para la producción de cultivos agrícolas, con fines de comercialización a nivel internacional; además, de facilitar la formulación de propuestas que contribuyan al fortalecimiento del sector productivo agrícola, por medio de la diversificación de cultivares que garanticen oportunidades de producción en el departamento y la formulación de nuevas investigaciones que generen beneficios.

El tipo de chile picante conocido como chile sandía (*Capsicum annum* cv. *Numex sandia*) es una variedad desconocida por los agricultores de la región, debido a esto surge la necesidad de desarrollar la presente investigación, que tiene como propósito principal generar información del comportamiento botánico y agronómico del material, bajo las condiciones de clima, suelo y manejo productivo característicos de la zona del valle de Ipala, a través de la evaluación de variables utilizadas por el **descriptor de *Capsicum spp***, el cual permite una discriminación fácil y rápida entre los fenotipos de las plantas, que generalmente son caracteres altamente heredables, que pueden ser detectados a simple vista y se expresan igualmente en todos los ambientes (IPGRI, AVRDC y CATIE 1995).

Al realizar la evaluación de los parámetros del *Cultivar Numex Sadia* bajo las condiciones del valle de Ipala, se concluye que la planta posee un ciclo de vida anual, de porte intermedio 66-85 cm, que establece su fase de floración a los 29 días y posee una densidad de ramificación y un cuajado del fruto alto, con un habito de crecimiento compacto y un periodo de fructificación que se presenta a los 50 días, la forma del fruto es elongado con una coloración verde en su estado intermedio y rojo en su estado maduro, la longitud del fruto es de 18.64 cm con un ancho de 3.22 cm y su cosecha se establece a los 87 días después de haberse realizado el trasplante, con un rendimiento de 25.82 TM / Ha y un costo de producción de Q.128,853.07/Ha.

1. INTRODUCCIÓN

El chile es considerado una de las primeras plantas cultivadas de Mesoamérica y la continuidad de su uso se confirma desde 7000 y 5000 años A.C (Long Solís 1986). El género *Capsicum* es un género muy homogéneo, pero aún los botánicos no han llegado a un consenso con la división de las especies. Algunos mencionan 90 y otros 12. Actualmente se reconocen 5 especies cultivadas: *C. baccatum* *C. pubescens* *C. frutescens*. *C. chinense* y *C. annuum* (IBPGR 1983).

De acuerdo al Consejo Internacional de Recursos Fitogenéticos (IBPGR 1983), la caracterización de una variedad consiste en registrar todas aquellas características de un material que son altamente heredables, que pueden verse fácilmente y que son expresadas en todos los ambientes. Según Engels (1979), las descripciones morfológicas, agronómicas y fisiológicas de un ensayo deberían ser acompañadas de información relacionada con prácticas culturales y condiciones ambientales.

El chile (*Capsicum spp.*) puede ser utilizado de diversas formas, en fresco, seco, especia en polvo, como colorante natural, agente antioxidante, bactericida, fungicida, en medicamentos farmacéutico, en la industria de embutidos y carnes enlatadas.

Por su gran potencialidad de comercialización y su uso tan diverso, en la actualidad, en el departamento de Chiquimula, se realizó el establecimiento de una parcela experimental con un área de 73.92 m², del cultivar de chile picante (*C. annuum* cv. *Numex Sandia*), con el objetivo de generar información sobre el comportamiento botánico y agronómico del material, bajo las condiciones de clima, suelo y manejo productivo característicos de la zona del valle de Ipala.

Para esta investigación el cultivar fue establecido en el valle de Ipala y evaluado a través de las variables descritas en el descriptor de *Capsicum*, los cuales dieron como resultado que el cultivar, se caracteriza por ser una planta anual, de porte intermedio 66-85 cm, que establece su fase de floración a los 29 días y posee una densidad de ramificación y un cuajado del fruto alto, con un hábito de crecimiento compacto y un

periodo de fructificación que se presenta a los 50 días, la forma del fruto es elongado con una coloración verde en su estado intermedio y rojo en su estado maduro, la longitud del fruto es de 18.64 cm con un ancho de 3.22 cm y su cosecha se establece a los 87 días después de haberse realizado el trasplante, con un rendimiento de 25.82 TM / Ha y un costo de producción de Q.128,853.07/Ha.

2. MARCO CONCEPTUAL

2.1 Antecedentes

Según información generada por Pinto (2013), el cultivo de chile picante *Capsicum annum* en el departamento de Chiquimula, especialmente en los municipios de Camotán, Ipala, Esquipulas y Chiquimula, ha presentado una disminución del 60.55% en sus áreas de siembra, en comparación a los ciclos de siembra del año 2009 al 2012, esto se debe a la baja demanda, la inestabilidad de los precios y el alto costo de producción del cultivo, lo cual ha desmotivado a los productores.

La evaluación de materiales que brinden oportunidades potenciales para la producción agrícola, con fines de comercialización a nivel internacional, facilita la formulación de propuestas que contribuyan al fortalecimiento del sector productivo agrícola, por medio de la diversificación de cultivares que garanticen oportunidades de producción en el departamento.

Tomando en cuenta que en el departamento de Chiquimula se hace necesaria la realización de estudios de materiales de chile picante *Capsicum annum*, que generen nuevas propuestas, se llevó a cabo la evaluación del cultivar de chile picante *Capsicum annum* cv. *Numex Sandia*, sobre el comportamiento botánico y agronómico del material, bajo las condiciones de clima, suelo y manejo productivo característicos de la zona del valle de Ipala, la idea del establecimiento de este cultivar fue planteada al Centro Universitario de Oriente (CUNORI), por la empresa

SERCOMAR¹, como una alternativa de mercado internacional a la venta del fruto deshidratado.

En la actualidad son pocas las empresas agrícolas que se dedican a nivel nacional a introducir materiales que brinden oportunidades de comercialización a nivel mundial, tal es el caso de la empresa Popoyán, que se dedica a la búsqueda de nuevos mercados y el apoyo en tecnología a los productores. Pero esta empresa actualmente se dedica a la prueba de materiales de tomate y chile dulce, por lo que se asume que en la actualidad ha dejado de ser de interés la realización de investigaciones en chiles picantes que representen una buena rentabilidad y posicionen al país como uno de los principales productores de chile picante a nivel mundial.

2.2 Definición y delimitación del problema

El comportamiento del clima, suelo y manejo sobre la expresión de un cultivo en cuanto a crecimiento, desarrollo y producción, es uno de los principales problemas que limita a los agricultores para la toma de decisiones adecuadas en cuanto a la conveniencia de producir una nueva variedad. Lo anterior repercute en el desarrollo integral del valle de Ipala, como una zona que genera beneficio agro socioeconómico para el departamento de Chiquimula.

Tomando en cuenta de que el cultivar de chile picante sandia, es un material nuevo para los agricultores que se dedican a la producción de hortalizas en el departamento de Chiquimula, se hace necesaria la realización de una investigación que proporcione información confiable acerca de cómo se comporta este cultivar en la zona, para lograr su incorporación en los sistemas actuales de producción agrícola y de esta manera disminuir el temor de los productores sobre el riesgo al explorar nuevos materiales en la producción.

¹SERCOMAR, empresa consultora y de servicios multidisciplinaria, con diversas soluciones y una sola dirección, especializada en todo tipo de empresas.

Dada la importancia que tiene el cultivo de chile picante para el departamento y la necesidad de presentar propuestas que fortalezcan los sistemas actuales de producción, se realizó la investigación del comportamiento botánico y manejo productivo de la variedad de chile *Capsicum annuum* cv. *Numex Sandia*, bajo las condiciones de suelo y clima característicos de la zona de El Amatillo, Ipala, la investigación se llevó a cabo en los meses de abril a agosto del 2013.

2.3 Justificación

En la actualidad una opción importante para los productores hortícolas de Chiquimula, puede ser el cultivo de chile picante *Capsicum annuum* cv. *Numex Sandia*, el cual promete una buena alternativa, para generar ingresos mediante la exportación del producto procesado. Sin embargo se desconoce el comportamiento de la variedad bajo las condiciones edafoclimáticas y de manejo, en cada zona productora del departamento.

El estudio sobre el comportamiento botánico y manejo agronómico del cultivar, ayuda a determinar cómo se comporta el material en desarrollo y rendimiento. Esta investigación fue el primer paso para la adopción del cultivar como una nueva alternativa en la agricultura Guatemalteca, mediante la producción de la nueva variedad se pueden abrir nuevas oportunidades para la producción y comercialización de productos.

Desde este punto de vista agronómico la generación de información sobre el comportamiento de la variedad de chile *Capsicum annuum* cv. *Numex Sandia*, permite promover el desarrollo en los sistemas actuales de producción de chile y tomar decisiones acertadas de producción, beneficiando a pequeños y medianos productores con información técnica del comportamiento de la nueva variedad.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 *Capsicum annuum*

a) Origen y aprovechamiento

El chile es originario de América tropical, donde ha sido cultivado desde épocas muy remotas. El género *Capsicum*, que incluye entre 20 a 30 especies, tiene su centro de origen en las regiones tropicales y subtropicales de América probablemente en el área de Bolivia y Perú (Gonzales 2008).

Posee una gran variabilidad genética que permite utilizarlo de muchas maneras. Se consume crudo, en ensaladas; los diferentes tipos de chile se usan como condimento, por la presencia de capsicina, un alcaloide de sabor picante en los chiles picantes o como colorante aprovechando su alto contenido de caroteno de algunos cultivares y también pueden ser empleados en algunos casos como una planta ornamental (Gonzales 2008).

b) Importancia del cultivo

La importancia de este cultivo lo constituye su alto valor nutritivo especialmente su contenido de vitamina “C”. Un fruto maduro contiene de 150 a 180 miligramos de vitamina “C”, por cada 100 gramos de fruta, teniendo en menor cantidad vitamina “A” (caroteno) y vitamina “B”. Además, contiene calcio, fósforo y hierro. Por lo que se utiliza para neutralizar la acidez del estómago y sangre, es recomendado para personas que padecen de reumatismo y artritis. Dentro de las solanáceas, el chile es después de la papa y el tomate, el más comestible (Gonzales 2008).

3.2 Análisis bromatológico

El resultado del análisis de la composición del chile por cada 100 gramos de materia fresca comestible se describe en el siguiente cuadro.

Cuadro 1. Composición del chile picante por cada 100 g de materia fresca.

Compuesto	Cantidad	Unidad
Agua	93	%
Carbohidratos	5.40	g
Proteína	1.35	g
Lípido	Tr	g
Calcio	5.40	Mg
Fosforo	21.60	Mg
Hierro	1.20	Mg
Potasio	194	Mg
Sodio	10.80	Mg
Vitamina “A”	526	Mg
Tiamina	0.08	Mg
Riboflavina	0.05	Mg
Ácido ascórbico	128	Mg
Valor energético	27	Cal

Fuente: Gonzales 2008.

3.3 Clasificación botánica

Cuadro 2. Clasificación botánica del chile picante *Capsicum annum cv. Numex sandia*.

Reino	Plantae
Clasificación taxonómica	Cultivar
Nombre común	Chile sandia
Nombre Científico	<i>Capsicum annum cv. Numex Sandia</i>

Fuente: Itis 2013.

3.4 Descripción botánica

El chile pimienta es una planta anual herbácea o sub-leñosa, de crecimiento determinado, erguida, muy ramificada que alcanza alturas de 50 a 90 cm, dependiendo de la variedad (Gonzales 2008).

- a) Sistema radicular:** pivotante y profundo (dependiendo de la profundidad y textura del suelo), con numerosas raíces Adventicias que horizontalmente pueden alcanzar una longitud comprendida entre los 0.5 m y 1 m (Berganza 2011).
- b) Tallo principal:** de crecimiento limitado y erecto. A partir de cierta altura (“cruz”) emite 2 o 3 ramificaciones (dependiendo de la variedad) y continua ramificándose de forma dicotómica hasta el final de su ciclo (los tallos secundarios se bifurcan después de brotar varias hojas, y así sucesivamente) (Berganza 2011).
- c) Hoja:** entera, lampiña y lanceolada, con un ápice muy pronunciado (acuminado) y un pecíolo largo y poco aparente. El haz es glabro (liso y suave al tacto) y de color verde más o menos intenso (dependiendo de la variedad) y brillante. El nervio principal parte de la base de la hoja, como una prolongación del pecíolo, del mismo modo que las nerviaciones secundarias que son pronunciadas y llegan casi al borde de la hoja (Berganza 2011).
- d) Flor:** las flores aparecen solitarias en cada nudo del tallo, con inserción en las axilas de las hojas. Son pequeñas y constan de una corola blanca. La polinización es autógama, aunque puede presentarse un porcentaje de alogamia que no supera el 10% (Berganza 2011).
- e) Fruto:** baya hueca, semi cartilaginosa y deprimida, de color variable (verde, rojo, amarillo, naranja, violeta o blanco); algunas variedades van pasando del verde al anaranjado y al rojo a medida que van madurando. Su tamaño es variable, pudiendo pesar desde escasos gramos hasta más de 500 gramos. Las semillas se encuentran insertas en una placenta cónica de disposición central (Berganza 2011).

3.5 Requerimientos del cultivo en cuanto a luz, humedad y temperatura

El manejo racional de los factores climáticos de forma conjunta es fundamental para el funcionamiento adecuado del cultivo, ya que todos se encuentran estrechamente relacionados y la actuación sobre uno de estos incide sobre el resto (Berganza 2011).

a) Temperatura: es una planta exigente en temperatura. Los saltos térmicos (diferencia de temperatura entre la máxima diurna y la mínima nocturna) ocasionan desequilibrios vegetativos. La coincidencia de bajas temperaturas durante el desarrollo del botón floral (entre 15 y 10 °C) da lugar a la formación de flores con algunas anomalías, las bajas temperaturas también inducen la formación de frutos de menor tamaño, que pueden presentar deformaciones, reducen la viabilidad del polen y favorecen la formación de frutos partenocárpicos. Las altas temperaturas provocan la caída de flores y frutos. (Berganza 2011).

b) Humedad: la humedad relativa óptima oscila entre el 50% y el 70%. Humedades relativas muy elevadas favorecen el desarrollo de enfermedades aéreas y dificultan la fecundación. La coincidencia de altas temperaturas y baja humedad relativa puede ocasionar la caída de flores y de frutos recién cuajados (Berganza 2011).

c) Luminosidad: es una planta muy exigente en luminosidad, sobre todo en los primeros estados de desarrollo y durante la floración (Berganza 2011).

d) Suelo: los suelos más adecuados para el cultivo del pimiento son los franco-arenosos, profundos, ricos, con un contenido en materia orgánica del 3-4% y principalmente bien drenados (Berganza 2011).

- **Estructura:** se adapta mejor a una estructura granular o una cubica en bloques sub-angulares, ya que estas permiten buenas características de aireación y laboreo (Berganza 2011).

- **Pendiente:** su declive debe ser menor al 1% para aumentar la eficiencia de riego, evitar la erosión de riego y obtener una mejor producción (Berganza 2011).
- **pH:** los valores de pH óptimos oscilan entre 6,5 y 7 aunque puede resistir ciertas condiciones de acidez (hasta un pH de 5,5); en suelos enarenados puede cultivarse con valores de pH próximos a 8. En cuanto al agua de riego el pH óptimo es de 5,5 a 7. Es una especie de moderada tolerancia a la salinidad tanto del suelo como del agua de riego, aunque en menor medida que el tomate (Berganza 2011).

3.6 Principales plagas del cultivo de chile picante

De acuerdo a Gonzales (2008), las principales plagas que atacan el cultivo de chile pimiento en Guatemala están:

- Picudo el chile (*Anthonomus eugenii*)
- Mosca blanca (*Bemisia tabaci*)
- Ácaros (*Tetranychus urticae*)
- Larvas de lepidópteros (*Noctuidae*, *Sphingidae*, *Arctiidae*, *Spodoptera*, *Agriotes*, *Helicoverpa*)
- Minador de la hoja (*Liriomyza* sp)
- Afidos (*Aphis gossypii*)
- Trips (*Frankliniella tabaci*)

3.7 Principales enfermedades del cultivo de chile picante

De acuerdo a Gonzales (2008), las principales enfermedades que atacan al cultivo de chile pimiento en Guatemala están:

- Peca bacteriana (*Xanthomonas*)
- Mildiu polvoso (*Leveillula taurina*)
- Erwinia (*Erwinia carotovora*)
- Marchitez (*Damping off*, *Phytophthora capsici*, *Rhizoctonia solani*)
- Marchitez por bacteria (*Pseudomonas solanacearum*)
- Sclerotinia (*Sclerotinia sclerotiorum*)

- Cercospora (*Cercospora capsici*)
- Antracnosis (*Colletotrichum*)
- Moho gris (*Botrytis sp*)
- Tizón tardío (*Phytophthora infestans*)
- Virosis

3.8 Principales malezas

De acuerdo a Gonzales (2008), las principales malezas y más difíciles de controlar en Guatemala están:

- Coyolillo (*Cyperus esculentus*), (*Cyperus rotundus*)
- Plumilla (*Leptochloa filiformes*)
- Amaranto (*Amaranthus sp*)

3.9 Producción agrícola nacional

De acuerdo a información generada en el IV Censo Nacional Agropecuario se estima que en el año 2003, se produjeron alrededor de 6,647 toneladas métrica (T.M) de chile pimiento. A pesar de que este producto se cultiva en los 22 departamentos del país, el 66% del total de la producción estimada para el citado año se encuentra en cinco de ellos: Jutiapa (22%), Baja Verapaz (12%), Guatemala (11%), Chiquimula (11%) y Alta Verapaz (10%) (Gonzales 2008).

Según Pinto, (2013), en la actualidad una de las principales preocupaciones que surge en el departamento de Chiquimula, es la disminución considerable que ha tenido la producción de chile picante, reportando producciones únicamente en cuatro de los sus municipios; Chiquimula cabecera con 2 productores y un área de 1.05 Ha, Camotán con 2 productores y 1.75 Ha, Esquipulas con 5 productores y 7 Ha y Ipala el cual reporto 14 productores y 10.15 Ha.

Mercado: la producción de chile pimiento en el departamento de Chiquimula tiene dos mercados fundamentales, el regional localizado en Chiquimula cabecera y el mercado salvadoreño; donde se dirige un 65% de la producción total. Así también el mercado nacional CENMA, aunque en menor proporción. La inclinación del

mercado salvadoreño es debido a dos causas, la primera por la ubicación del departamento en relación a El Salvador y la segunda por el precio de aceptación del producto en ese mercado extranjero (Villela 2012).

Cuadro 3. Características del chile jalapeño en mercados de Guatemala.

Capsicum annum				
Clasificación	Sección Transversal (cm)	Sección Longitudinal (cm)	Peso (gr)	Vida de Anaquel (días)
Primera	3 a 4	8 a 10	35 a 50	Inicial (Verde) de 3 a 4 Intermedia (Verde a Rojizo) 2 a 3 Avanzada (Rojizo a Amarillo) 1 a 2
Segunda	2 a 3	6 a 8	30 a 35	
Tercera				
Presentación en el Mercado				
Mayoristas	Caja 36 libras, Quintal			
Consumidor	Libra			

Fuente: MAGA 2013.

Cuadro 4. Característica del chile dulce en mercados de Guatemala.

Capsicum frutescens				
Clasificación	Sección Transversal (cm)	Sección Longitudinal (cm)	Peso (gr)	Vida de Anaquel (días)
Primera	5 a 6	10 a 14	60 a 95	Inicial (Verde) de 6 a 8 INTERMEDIA(Verde a Rojizo) 3 a 6 AVANZADA (Rojizo) 1 a 3
Segunda	4 a 5	7 a 10	30 a60	
Tercera	3 a 4	3 a 7	10 a 20	
Presentación en el Mercado				
Consumidor	Libra			
Mayoristas	Caja 90 a 100 U, Caja 100 a 200 U y Caja > 200 U.			

Fuente: MAGA 2013.

Cuadro 5. Promedio de precios del chile en CENMA, del 08 al 21 de Marzo, 2013.

chile jalapeño primera	Precios del mayorista expresado en Q.					Promedio de precios del	
						08-14	15-21
caja de 36 lb	130	130	130	120	120	126	100
caja de 36 lb	100	100	100	100	100	100	86
caja de 90 a 100 U	160	150	150	140	140	148	156
caja de 100 a 150 U	140	130	130	120	120	128	130

Fuente: MAGA 2013.

Cuadro 6. Precios de chile pagados en quetzales por el consumidor, en el mercado departamental de Chiquimula.

Producto	Departamento	Semana				Promedio abril 2011
		1	2	3	4	
chile pimienta grande de primera por unidad	Chiquimula	NR	1.00	NR	1.00	1.00
	Promedio nacional	1.29	1.48	SP	1.43	1.40
chile pimienta mediano por unidad	Chiquimula	NR	0.5	NR	1.00	0.75
	Promedio nacional	0.92	0.83	SP	1.19	0.98

Fuente: MAGA 2013. (NR) = No Reportó (SP) = Sin Promedio

3.10 Conceptos para comprensión del tema

a) Fenología agrícola

La fenología es la rama de la ecología que estudia los fenómenos periódicos de los seres vivos y sus relaciones con las condiciones ambientales climáticas; la emergencia, floración, fructificación, madurez fisiológica corresponden a estudios de fenología vegetal, la fenología es el conocimiento de los fenómenos periódicos en la vida de las plantas (Núñez 2010).

b) Fases fenológicas

La aparición, transformación o desaparición rápida de los órganos vegetales se llama FASE, la emergencia, espigamiento, floración, brotes, maduración, son verdaderas fases fenológicas, la fecha de aparición de las fases deben atribuirse a dos condiciones esenciales: Características intrínsecas de la especie y condiciones ambientales, principalmente clima (Núñez 2010).

c) Momentos fenológicos de las fases

Se denomina momento al espacio de tiempo que requieren los vegetales para alcanzar la evolución de sus distintas fases vegetativas, para pasar de una fase a otra dentro del ciclo biológico, se requiere cierta “energía” que constituye la fuerza con que se produce la aparición de nuevos órganos y está representada por el número de días que tardan en aparecer desde el primero hasta el último órgano de la fase (Núñez 2010).

d) Comportamiento agronómico

El comportamiento agronómico es el desarrollo o actuación de un cultivar o planta en una localización específica, bajo condiciones climáticas controladas o naturales, el objetivo de evaluar el comportamiento agronómico es identificar y caracterizar cultivares para poder generar recomendación tomando en cuenta la adaptación a condiciones agronómicas según la región, estableciendo parámetros cualitativos o cuantitativos a evaluar (Núñez 2010).

e) Manejo agronómico

Son todas las labores que se le realizan en un cultivo específico para mejorar su producción y rendimiento por unidad de área (Núñez 2010).

f) Taxonomía

Es la ciencia que trata de los principios de la clasificación de los seres vivos. El criterio actual aceptado como base de la taxonomía es el que refleja la filogenia de los seres vivos y que tiene en cuenta la comparación de los caracteres morfológicos, anatómicos, citogenéticos (Núñez 2010).

4. MARCO REFERENCIAL

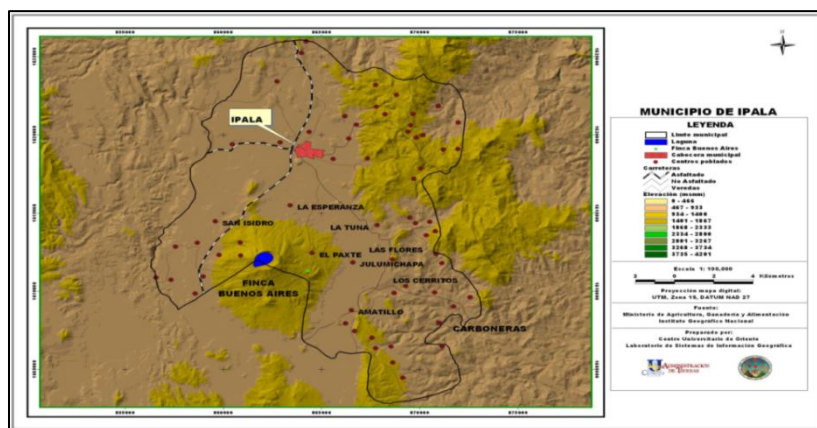
4.1 Antecedentes de la finca Buenos Aires

La Finca Buenos Aires propiedad del señor Facundo Berganza, cuenta con una extensión de terreno de 320 Mz, de las cuales 3 son utilizadas para la siembra de cultivo de chile dulce en casa malla, 20 para el cultivo de tomate en campo abierto, 70 para el cultivo de arroz y 30 son utilizadas en la siembra de granos básicos. El resto del área es utilizada para la crianza y engorde de ganado vacuno (Díaz 2013).

4.2 Ubicación geográfica de la finca Buenos Aires

La finca Buenos Aires se encuentra ubicada en la comunidad de El Amatillo, a 14 kilómetros del municipio de Ipala, se localiza a una altitud de 850 msnm, latitud norte de $14^{\circ} 32' 65''$ y una longitud oeste de $89^{\circ} 36' 42''$ (Berganza 2011).

Para el ingreso a la finca, según Amado Villeda², se debe tomar la carretera RD CHI – 06 que conduce de la cabecera departamental al municipio de Ipala, luego la RD CHI – 04 del casco urbano de Ipala a la Finca Buenos Aires, ubicada en la aldea el Amatillo.



Fuente: Berganza 2011.

Figura 1. Localización geográfica de la finca Buenos Aires, Amatillo, Ipala, Chiquimula, 2013.

²Villeda, A. 2013. Localización de carreteras RD-CHI del municipio de Ipala (entrevista). Chiquimula, GT. Zona Vial No. 8 caminos

4.3 Clima y zonas de vida

La finca Buenos Aires, presenta una precipitación pluvial que oscila entre los 880-1000 mm anuales, la humedad relativa es de 70% en la época seca y 85% época lluviosa, la temperatura oscila entre los 16 y 37 °C con una media anual de 19-20 °C (Berganza 2011).

Según De la Cruz (1982), el área pertenece a la zona de vida clasificada como Bosque Húmedo Subtropical templado; esta es la zona más extensa en Chiquimula, se encuentra principalmente en los municipios de Concepción Las Minas, Esquipulas, Ipala y Camotán; se caracteriza por la presencia de roble *Quercus spp*, encino *Quercus spp*, pino colorado *Pinus oocarpa* y nance *Byrsonima*. Los suelos son del orden de los vertisoles y se caracterizan por tener residuos de material volcánico y una pendiente casi plana 5% (Berganza 2011).

4.4 Recursos naturales

a) Flora: las especies que más se pueden encontrar dentro de la finca Buenos Aires, El Amatillo, Ipala, Chiquimula, se describen en el cuadro siguiente (Díaz 2013).

Cuadro 7. Especies vegetales presentes en la finca Buenos Aires.

Nombre común	Nombre científico
Conacaste	<i>Enterolobium cyclorapum</i>
Amate	<i>Ficus crassuiscula</i>
Madre cacao	<i>Gliricidia sepium</i>
Matilisquate	<i>Tabebuia rosea</i>
Guayabo	<i>Psidium guajava</i>
Anona	<i>Anona squamosa</i>
Mango	<i>Mangifera indica</i>
Limón	<i>Citrus limón</i>
Guayacán	<i>Guajacum sanctum</i>
Subín	<i>Acacia farnesiana</i>

Fuente: elaboración propia 2013.

Cuadro 8. Malezas presentes en la finca Buenos Aires.

Nombre común	Nombre científico
Dormilona	<i>Mimosa púdica</i>
Escobillo	<i>Sida cordifolia</i>
Campanilla	<i>Ipomoea purpurea</i>
Chacte	<i>Tecomastans</i>
Mozote	<i>Bidens pilosa</i>

Fuente: elaboración propia 2013.

b) Fauna: en la finca se encuentra una variedad de especies domésticas, entre las que predominan las gallinas, patos, cerdos, palomas, vacas, caballos, gatos y perros. Las cercanías a las faldas del volcán de Ipala favorecen que en ocasiones se puedan observar en los alrededores de la finca especies animales como venados de cola blanca, tigrillos, mapaches y armadillos (Díaz 2013).

c) Hidrología: el recurso hídrico es uno de los recursos naturales renovables más importantes para la vida y producción de alimentos en el mundo, contribuye a la existencia no solo del ser humano si no que a la plantas y animales que habitan el planeta tierra. La finca Buenos Aires es abastecida por un pozo que tiene aproximadamente 92 metros de profundidad y un caudal de 28.39 m^3/hora , el agua posee un pH de 7.95 con una conductividad eléctrica de 278 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y una dureza de 92 mg/l CaCO_3 ; la extracción del líquido se hace a través de una bomba de 10 Hp. La tubería de conducción del agua está conformada por hierro galvanizado de 3 pulgadas en la salida del pozo y PVC de 3 pulgadas para su distribución, con una presión de 20 PSI, posteriormente el diámetro se reduce a 2 pulgadas para aumentar la presión y dar salida al agua por los surtidores del mini riego, la manguera es de 8 milésimas de presión con goteros de 15 cm y una descarga de 1 Lt/hora (Díaz 2013) (Anexo 3).

d) Suelo: el suelo se define generalmente como la capa superior de la corteza terrestre, formada por partículas minerales, materia orgánica, agua, aire y organismos vivos. Desde el punto de vista agrícola podemos plantear que se

trata de la capa arable que constituye el soporte natural, donde las plantas desarrollan sus raíces y almacenan los nutrientes y el agua que necesitan para su existencia y desarrollo, siendo capaz de producir rendimiento agrícola. El suelo de la finca Buenos Aires, posee una textura arcillosa con un pH de 6.5 lo que lo condiciona como un suelo neutro y una capa de materia orgánica de 2.10% (Díaz 2013) (Anexo 4).

4.5 Recursos físicos

a) Vías de acceso: la finca Buenos Aires tiene tres vías de acceso, las dos primeras se encuentran por el municipio de Ipala, una de estas es siguiendo la antigua vía del ferrocarril, con una distancia de 10 kilómetros; La segunda con nomenclatura RD-CHI-04 la cual da acceso a muchas aldeas antes de ingresar a la finca con una distancia de 14 kilómetros y La tercera, RD-JU-04 es el camino que comunica a la comunidad El Amatillo con el municipio de Agua Blanca, Jutiapa con una distancia de 8 kilómetros; todos los caminos son carreteras de terracería (Villeda 2013).

a) Herramientas y equipo: en la finca Buenos Aires, la mecanización de los terrenos agrícolas es realizada con maquinaria rentada, la cual incluye arado, surqueado y realización de camas del terreno. La finca cuenta con las siguientes herramientas de trabajo (Díaz 2013).

Cuadro 9. Herramientas, utilizadas en la finca Buenos Aires.

Cantidad	Tipo de herramienta
1	Bomba de 10 Hp.
10	Bombas de motor para aspersión.
10	Bombas de mochila aspersoras marca Jacto.
10	Rastrillos.
5	Piochas.
1	Motocicleta para el transporte de material y equipo.

Fuente: elaboración propia 2013.

b) Infraestructura: la finca se divide en dos áreas, la primera es de pastoreo para el ganado de engorde con corrales, galeras y tres casas de habitación, la segunda es utilizada para la agricultura, en donde se encuentran sembrados cultivos a campo abierto y bajo condiciones protegidas en casas mallas, las cuales tienen un área de 7000 m² c/u, su orientación es de norte a sur, los párales y la armazón de la casa malla es de estructura metálica, con una malla de 50 mesh por pulg² y se utilizan únicamente para cultivar chile pimiento (Díaz 2013).

Para su ingreso las casas malla cuentan con puertas de doble entrada, cada puerta cuenta con doble hoja y miden aproximadamente 3 m de ancho y 2.5 m de alto, además se cuenta con un pediluvio para la desinfección de los pies y un recipiente con cloro para la desinfección de las manos. El sistema de riego utilizado es por goteo, además bajo el techo a un metro de distancia cuentan con cobertura de sarán o sombra que se utiliza para regular la temperatura, pudiéndose bajar hasta en un 30% (Díaz 2013).

4.6 Características del cultivar evaluado

a) Ubicación y descripción de la parcela tipo: la investigación se estableció en la finca Buenos Aires, Propiedad del señor Facundo Berganza, ubicada en la comunidad El Amatillo, Ipala, Chiquimula. Para el establecimiento del material de chile picante *C. annuum* cv *Numex Sandía* se utilizó una parcela experimental de 73.92 m², con un distanciamiento de 1.40 m entre surco y 0.40 m entre plantas y una densidad de población de 132 plantas.

El suelo en el cual se realizó el ensayo es de origen volcánico, posee una textura arcillosa, con un pH de 6.5 que lo determina como un suelo neutro. Éste se caracteriza por tener una profundidad de materia orgánica de 2.10% el cual lo condiciona con un rango adecuado, presenta una topografía plana, y tiene buen drenaje (Díaz 2013) (anexo 4).

b) Historia: el chile *Capsicum annuum* cv *Numex Sandia* es un cultivar procedente de los EE.UU, la selección de este material se originó a partir de un cruce entre NuMex N ° 9 y Anaheim en New México State University. El cruce fue realizado por el Dr. Roy Harper en 1956 bajo el nombre “experimental 46-14” y fue cultivado comercialmente bajo el nombre de Sandia A. Luego en 1967 la nueva asociación para el mejoramiento de cultivares en México decidieron cambiarle el nombre por el de Numex Sandia (SERCOMAR, SA 2012).

c) Descripción del cultivar evaluado: el chile sandia es un cultivar que se cultiva de los 600 a 1200 msnm, planta vigorosa que normalmente necesita un bajo mantenimiento para ser cultivada, el tamaño de la planta oscila entre las 24 a 30 pulgadas de alto (61 cm) y 18 pulgadas de ancho (45 cm), este material puede llegar a alcanzar una altura máxima de 55 pulgadas (1.40 metros). Su producción se establece de los 75 a 85 días después del transplante, se puede obtener hasta 20 frutos por planta, produce vainas largas de forma puntiaguda con una superficie ligeramente áspera, por lo general el fruto tienen un promedio de 6.64 pulgadas (16.89 cm) de largo y 1.88 pulgadas de ancho (4.78 cm).

El material se puede establecer a un distanciamiento 55.19 pulgadas (140 cm) entre surco y 15.75 pulgadas (40 cm) entre planta, con una densidad de población de 12,500 plantas por manzana (SERCOMAR, SA 2012).

d) Cultivar: la palabra cultivar, se acuñó para designar a las variedades cultivadas y proviene del idioma inglés de las palabras Cultivated Variety. Se la puede definir como el conjunto de individuos que por sus características de cultivo y mercado; época de cosecha, forma, color, tamaño de la fruta, crecimiento de la planta y destino de la producción; concuerdan entre sí y con sus descendientes (SERCOMAR, SA 2012).

e) Uso y unidades Scoville: los chiles contienen gran cantidad de vitamina A y C (el doble de la cantidad de vitamina C que contiene la naranja). El pimiento sandia desarrolla un sabor sensacional al asarlos, se utilizan para realizar salsas o ensaladas, conserve los pimientos sandia en vinagre o elabore jaleas, mezcle

con otros pimientos tipo chile para crear una mezcla personalizada de salsa de chile. Este pimiento tiene paredes de mediano grosor que agregan un toque crujiente a la salsa, además, son los favoritos para asar y suelen secarse para crear sartas o ristras decorativas, las plantas de chile Sandia producen abundantes pimientos verdes que maduran en rojo. El picante de un chile aumenta a medida que los frutos se vuelven más rojos (SERCOMAR, SA 2012).

Las unidades de picor Scoville deben su nombre a su inventor Wilbur Scoville, quién en 1912 inventó un método para medir el picor como parte del desarrollo de ungüento para músculos, el cual contiene capsicina, un ingrediente químico que hace que el chile tenga un sabor picante. Actualmente el método más avanzado para medir el picor es el HPLC o High Performance Liquid Chromatography, que también se expresa en unidades Scoville. El cultivo de chile sandia se encuentra en una escala de Scoville que va de (500 a 2,500 lo que lo convierte en una chile moderadamente picoso) (SERCOMAR, SA 2012).

5. MARCO METODOLÓGICO

5.1 Objetivos

General

Generar información sobre el comportamiento botánico y manejo productivo del chile picante *Capsicum annuum* cv. *Numex Sandia*, en las condiciones de clima y suelo característicos de la zona productora de El Amatillo, Ipala, Chiquimula.

Específicos

1. Determinar el comportamiento del cultivo de chile sandia en las diferentes etapas de desarrollo, bajo las condiciones de clima y suelo característicos de la zona productora.
2. Determinar el rendimiento en TM/Ha del cultivo de chile picante sandia, con el manejo establecido en condiciones de campo abierto.
3. Determinar el costo de producción en condiciones de campo abierto en la zona productora del Amatillo, Ipala.

5.2 Información general de la parcela tipo

a) Descripción del área de la parcela tipo

La unidad experimental consistió en una parcela de 73.92 m², donde se establecieron cuatro surcos, con un distanciamiento entre surco de 1.40 m y 0.40 m entre planta, el largo total de cada surco fue de 13.2 m. En cada cama de siembra se contaron 33 orificios en donde se establecieron las plantas, la densidad de población dentro del ensayo fue de 132 plantas, establecidas a hilera simple y protegidas con una cobertura de tela flotante de polipropileno durante los primeros 35 días.

b) Distribución de la parcela tipo

El área del ensayo del cultivo de chile sandía se distribuyó de la siguiente manera: se establecieron cuatro surcos de 13.2 m de largo por 0.35 m de ancho, la distancia establecida entre surco fue de 1.40 m. Para obtener resultados confiables en la investigación, las plantas se establecieron dejando un metro de distancia entre el inicio del surco y la primera planta muestreada, luego se marcaron dos metros entre planta y planta, para terminar el establecimiento del surco se dejó un distanciamiento de metro y medio entre la última planta muestreada y el final del surco. El número de plantas muestreadas en cada surco fue de 7, para la toma de datos se establecieron un total de 28 plantas que fueron muestreadas en todo el ciclo de producción (anexo 1).

5.3 Descriptor de *Capsicum spp*

Definición y uso del descriptor

El descriptor de *Capsicum spp*, permite una discriminación fácil y rápida entre los fenotipos de las plantas. Generalmente son caracteres altamente heredables, que pueden ser fácilmente detectados a simple vista y se expresan igualmente en todos los ambientes. Además, pueden incluir un número limitado de caracteres adicionales que son deseables según el consenso de los usuarios de un cultivo en particular (IPGRI, AVRDC y CATIE 1995).

Normas internacionales para la toma de datos, codificación y registro de los estados de los descriptores

- Se utiliza el Sistema Internacional de unidades (Système International d'Unités). Las unidades a aplicarse están dadas entre corchetes al lado del nombre del descriptor.
- Muchos caracteres cuantitativos que son continuamente variables se registran en una escala del 1 al 9, donde:

1. Muy bajo	4. Bajo a intermedio	7. Alto
2. Muy bajo a bajo	5. Intermedio	8. Alto a muy alto
3. Bajo	6. Intermedio a alto	9. Muy alto

Los autores de esta lista a veces han descrito sólo una selección de los estados, por ejemplo, 3, 5 y 7 para dichos descriptores. Cuando esto ha ocurrido, la gama completa de códigos está disponible para su uso, utilizando la extensión de los códigos dados o mediante la interpolación entre ellos, por ejemplo, en la sección (5.5) Datos a evaluar de la Inflorescencia con el descriptor de *Capsicum*, inciso f) Constricción anular del cáliz 0= no se observa unión del cáliz con el pedicelo y 1= si se observa unión.

- La presencia o ausencia de caracteres se registra de la siguiente forma:

Presencia/ausencia de la hojuela terminal.

0. Ausente

1. Presente

Los descriptores esenciales altamente discriminantes están señalados en el texto con una estrella (*) y su información será de vital importancia para la investigación (IPGRI, AVRDC y CATIE 1995).

Para el registro y almacenamiento de los datos recolectados en el campo se utilizaron tablas previamente elaboradas.

5.4 Variables evaluadas de la planta de chile sandia con el descriptor de *Capsicum spp*

a) Ciclo de vida*. Para la toma de datos de este descriptor se contabiliza el número de meses y días que se lleva la planta desde la fase de germinación hasta completar su ciclo de producción.

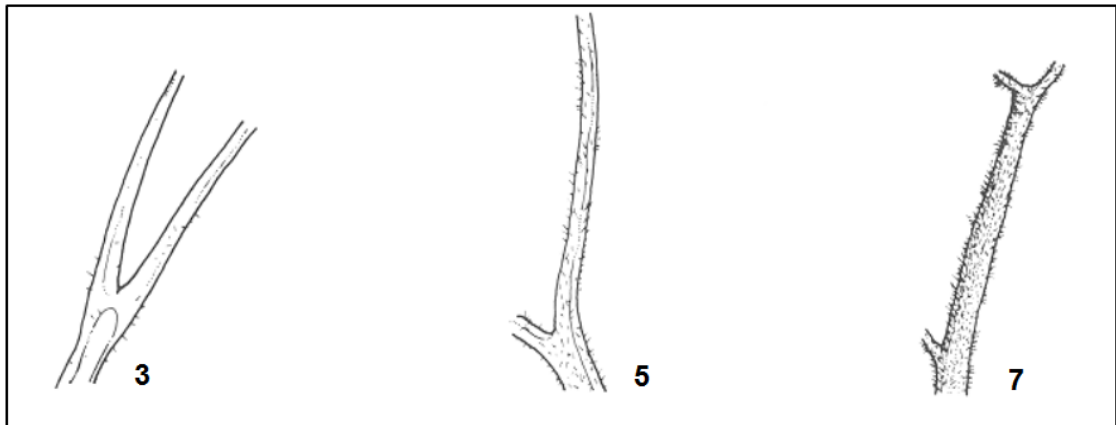
- Anual
- Bianual
- Perenne

b) Forma del tallo. Este parámetro se observa cuando la planta está en estado maduro o fase de fructificación.

1. Cilíndrico
2. Angular
3. Achatado (aplastado)

c) Pubescencia del tallo. Se observa en las plantas maduras, excluyendo los primeros dos nudos debajo del brote (Figura 2).

3. Escasa
5. Intermedia
7. Densa



Fuente: (IPGRI, AVRDC y CATIE 1995).

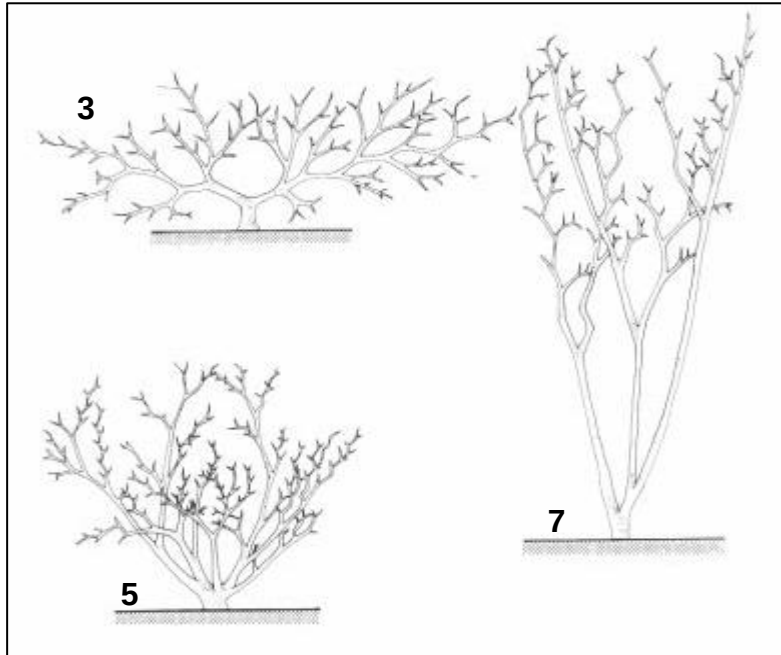
Figura 2. Descriptor de pubescencia del tallo en *Capsicum annum* cv. *Numex Sandia*.

d) Altura de la planta [cm]*. Este descriptor se registra cuando comienza a madurar el primer fruto en el 50% de las plantas muestreadas. Las mediciones se realizan desde la base de la planta hasta las ramas más altas en forma vertical.

1. <25
2. 25-45
3. 46-65
4. 66-85
5. >85

e) Hábito de crecimiento de la planta*. La medición de este parámetro se realiza, cuando se observa que comienza a madurar el primer fruto en el 50% de las plantas muestreadas (Figura 3).

- 3. Postrada
- 5. Intermedia (compacta)
- 7. Erecta



Fuente: (IPGRI, AVRDC y CATIE 1995).

Figura 3. Descriptor de hábito de crecimiento de la planta en *Capsicum annum* cv. *Numex Sandia*.

f) Ancho de la planta [cm]. Se mide inmediatamente después de la primera cosecha, en el punto más ancho del follaje de la planta, esta medición se realiza utilizando una cinta métrica.

g) Longitud del tallo [cm]. Se mide la altura desde la base del tallo hasta la primera bifurcación, inmediatamente después de la primera cosecha. Para la medición de este parámetro se utiliza un calibrador Vernier y los datos registrados son almacenados en tablas impresas para la toma de datos en el campo.

h) Diámetro del tallo [cm]. Esta medición se realiza desde la parte del medio de la altura del tallo hasta la primera bifurcación de la planta muestreada, inmediatamente después de la primera cosecha. Para la medición de este parámetro se utiliza un calibrador Vernier y los datos registrados son almacenados en tablas impresas para la toma de datos en el campo.

i) Densidad de ramificación. Para la medición de este descriptor se utiliza el método de observación, el cual de una forma fácil y simple indicara la cantidad de ramas que se presenten en la planta muestreada.

3. Escasa

5. Intermedia

7. Densa

Para los descriptores de la (j) a la (o), las variables se registraran cuando ha comenzado a madurar el primer fruto en el 50% de las plantas muestreadas, realizando un conteo del promedio de 10 hojas maduras de las ramas principales. (Para esta investigación se utilizaron un promedio de 28 plantas muestreadas).

j) Densidad de hojas. Este parámetro se determina al realizar la observación en plantas muestreadas sanas y maduras.

3 Escasa

5 Intermedia

7 Densa

k) Color de la hoja. El método empleado para registrar este parámetro es la observación, que de una manera rápida y simple brinda la tonalidad del color que presentan cada una de las hojas analizadas en la investigación.

1. Amarillo

2. Verde claro

3. Verde

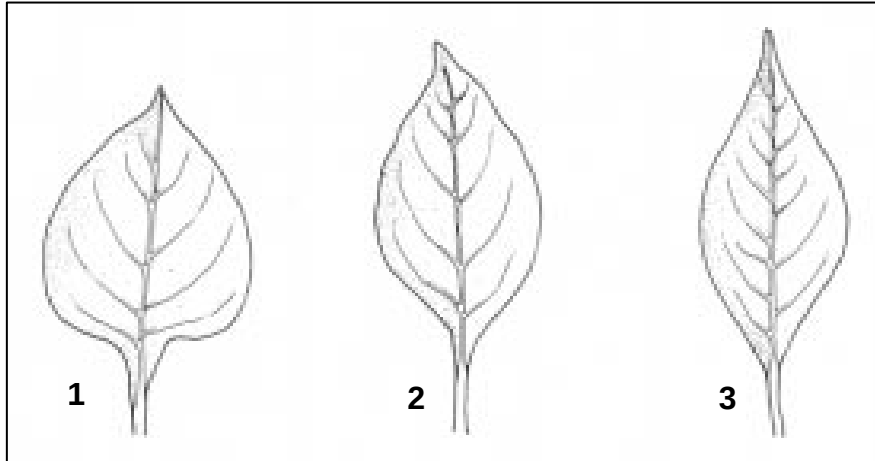
4. Verde oscuro

5. Morado claro

6. Morado

l) Forma de la hoja. (Figura 4).

1. Deltoide
2. Oval
3. Lanceolada

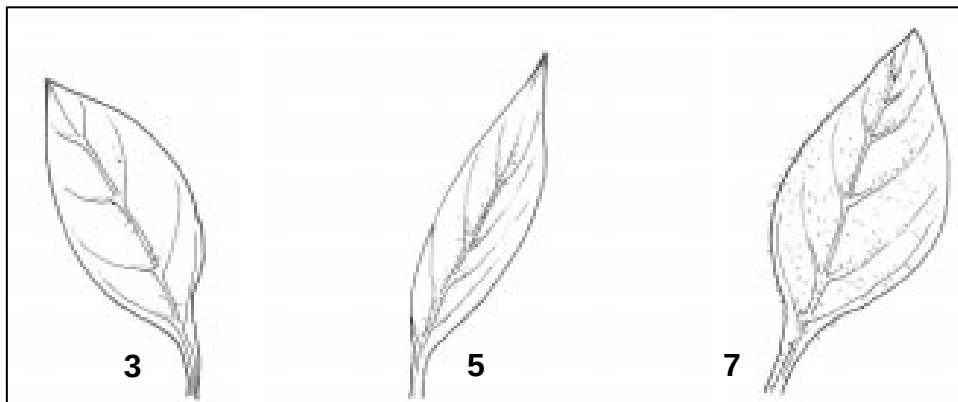


Fuente: (IPGRI, AVRDC y CATIE 1995).

Figura 4. Descriptor de forma de la hoja en *Capsicum annum* cv. *Numex Sandia*.

m) Pubescencia de la hoja. Se observa en las hojas maduras más jóvenes (Figura 5).

3. Escasa
5. Intermedia
7. Densa



Fuente: (IPGRI, AVRDC y CATIE 1995).

Figura 5. Descriptor de pubescencia de la hoja en *Capsicum annum* cv. *Numex Sandia*.

n) Longitud de la hoja madura [cm]. Para registrar este parámetro se realiza la medición de la hoja desde la base del peciolo hasta la parte apical de la hoja en forma vertical, utilizando un calibrador Vernier.

o) Ancho de la hoja madura [cm]. Se mide en la parte más ancha de la hoja. Los datos serán tomados con un calibrador digital Vernier y serán almacenados en tablas impresas.

5.5 Variables evaluadas de Inflorescencia en la planta de chile sandia con el descriptor de *Capsicum spp*

a) Inflorescencia. Este parámetro se registrada en flores totalmente abiertas durante el primer flujo de floración que presenten las plantas evaluadas.

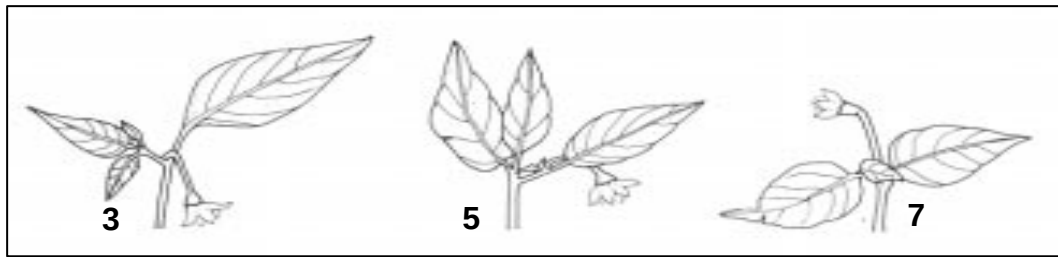
b) Días a la floración*. Se determina llevando un registro detallado del número de días, desde el trasplante hasta que el 50% de las plantas muestreadas tienen por lo menos una flor abierta.

c) Número de flores por axila*.

1. Uno
2. Dos
3. Tres o más
4. Muchas flores en racimo, pero cada una en axila individual (crecimiento fasciculado)
5. Otro (es decir, cultivares con dos flores en la primera axila y con una solamente en la otra)

d) Posición de la flor. Se observa a la antesis (Figura 6).

3. Pendiente
5. Intermedia
7. Erecta

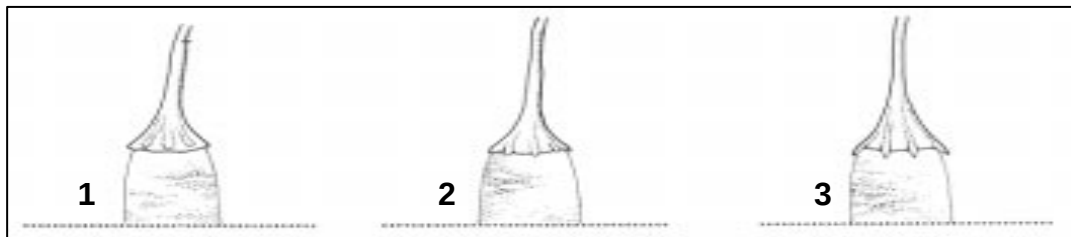


Fuente: (IPGRI, AVRDC y CATIE 1995).

Figura 6. Descriptor de Posición de la flor en *Capsicum annum* cv. *Numex Sandia*.

e) Margen del cáliz. (Figura 7).

1. Entero (liso)
2. Intermedio
3. Dentado

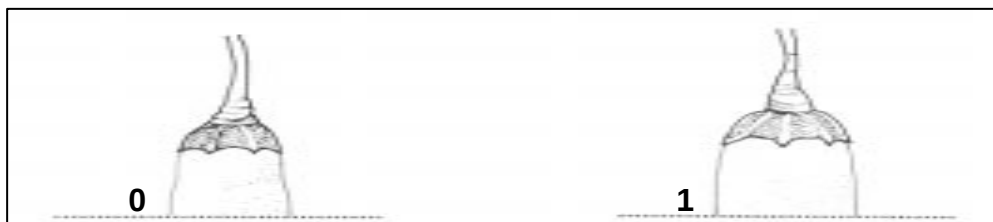


Fuente: (IPGRI, AVRDC y CATIE 1995).

Figura 7. Descriptor de margen del cáliz en *Capsicum annum* cv. *Numex Sandia*.

f) Constricción anular del cáliz. Es la unión del cáliz con el pedicelo. Se observa cuando el fruto se encuentra en su estado es maduro o rojo (Figura 8).

0. Ausente
1. Presente



Fuente: (IPGRI, AVRDC y CATIE 1995).

Figura 8. Descriptor de constricción anular del cáliz en *Capsicum annum* cv. *Numex Sandia*.

5.6 Variables evaluadas del fruto en la planta de chile sandia con el descriptor de *Capsicum spp*

Para los siguientes descriptores, las variables se registran en los frutos, antes de la primera cosecha, a menos que se especifique lo contrario.

a) Días a la fructificación*. Número de días desde el transplante hasta que el 50% de las plantas tienen frutos en la primera y segunda bifurcación.

b) Color del fruto en el estado intermedio. Se observa justo antes de la madurez.

- | | |
|-------------|------------------|
| 1. Blanco | 4. Anaranjado |
| 2. Amarillo | 5. Morado |
| 3. Verde | 6. Morado oscuro |

c) Cuajado del fruto. Se registra antes de la cosecha

- 3. Bajo
- 5. Intermedio
- 7. Alto

d) Período de fructificación. Este parámetro se registra llevando un conteo del número de días que, desde el primer cuajado del fruto hasta la última formación del fruto.

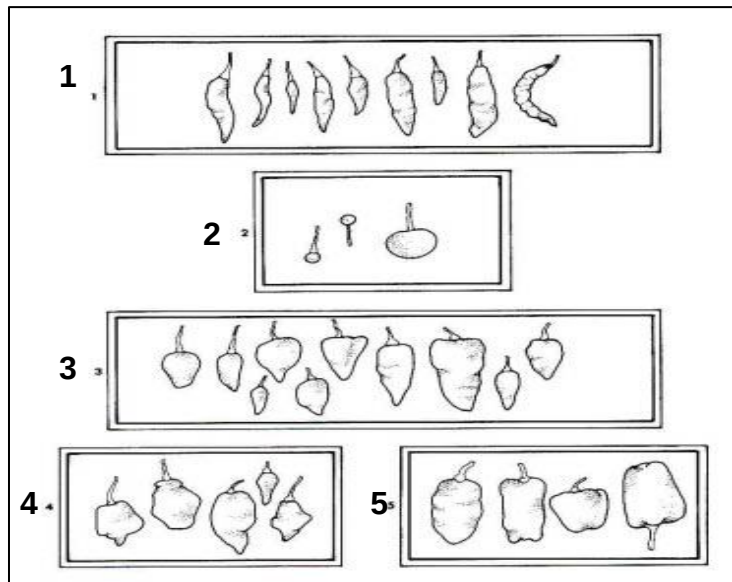
Para los siguientes descriptores los datos se registran en frutos maduros o rojos (inmediatamente después de la segunda cosecha), a menos que se especifique lo contrario.

e) Color del fruto en estado maduro*.

- | | |
|----------------------------|----------------|
| 1. Blanco | 7. Rojo claro |
| 2. Amarillo-limón | 8. Rojo |
| 3. Amarillo-naranja pálido | 9. Rojo oscuro |
| 4. Amarillo-naranja | 10. Morado |
| 5. Naranja pálido | 11. Marrón |
| 6. Naranja | 12. Negro |

f) Forma del fruto*. (Figura 9).

1. Elongado
2. Casi redondo
3. Triangular
4. Acampanulado
5. Acampanulado y en bloque



Fuente: (IPGRI, AVRDC y CATIE 1995).

Figura 9. Descriptor de forma del fruto en *Capsicum annum* cv. *Numex Sandia*.

g) Longitud del fruto [cm]*. Promedio de 10 frutos maduros de la segunda cosecha, cortados en las plantas muestreadas. Esta actividad se realizara con un calibrador Vernier.

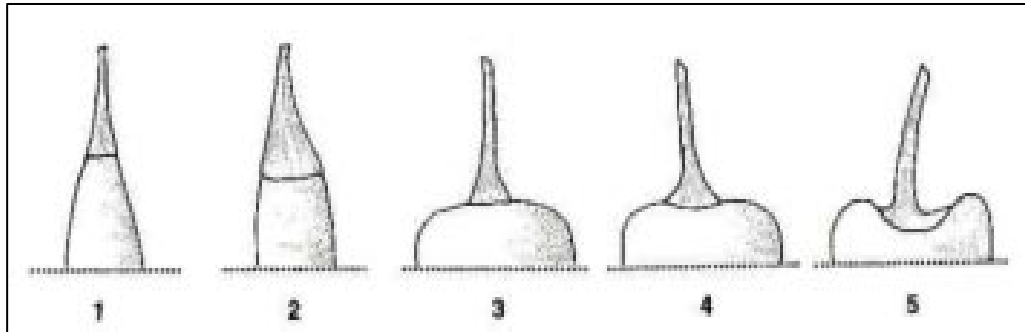
h) Ancho del fruto [cm]*. Promedio de 10 frutos maduros de la segunda cosecha, cortados en la plantas muestreadas. Esta actividad se realizara con un calibrador digital Vernier.

i) Peso del fruto [g]*. Promedio del peso de todos los frutos maduros, cortados de en la segunda cosecha de las plantas muestreadas. Se realizó con una balanza digital.

j) **Espesor de la pared del fruto [mm].** Promedio del espesor de 10 frutos maduros de la segunda cosecha, medido en el punto más ancho hasta un lugar decimal.

k) **Forma del fruto en la unión con el pedicelo.** (Figura 10).

1. Agudo
2. Obtuso
3. Truncado
4. Cordado
5. Lobulado

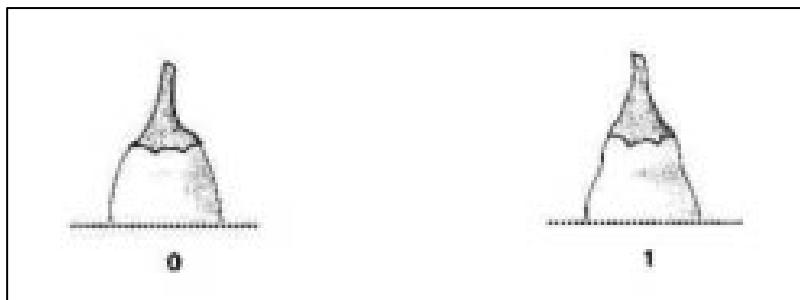


Fuente: (IPGRI, AVRDC y CATIE 1995).

Figura 10. Descriptor de forma del fruto en la unión con el pedicelo en *Capsicum annum* cv. *Numex Sandia*.

l) **Cuello en la base del fruto*.** (Figura 11).

0. Ausente
1. Presente

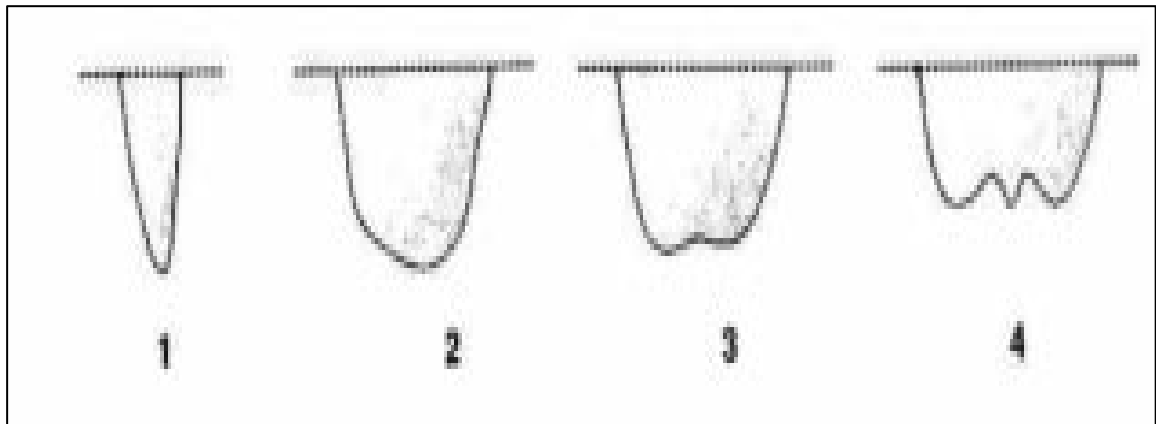


Fuente: (IPGRI, AVRDC y CATIE 1995).

Figura 11. Descriptor de cuello en la base del fruto en *Capsicum annum* cv. *Numex Sandia*.

m) Forma del ápice del fruto. Se tomara un promedio de 10 frutos, al azar dentro de las plantas muestreadas (Figura 12).

1. Puntudo
2. Romo
3. Hundido
4. Hundido y puntudo

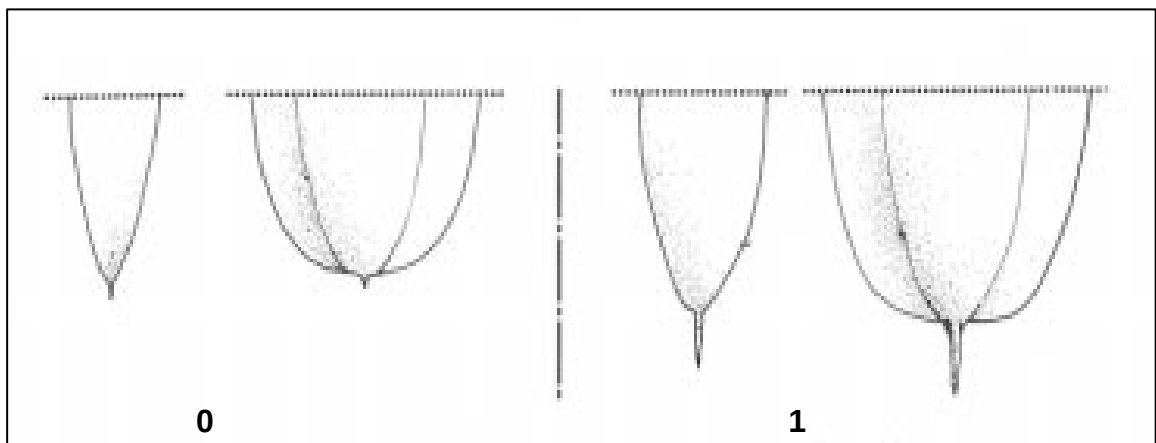


Fuente: (IPGRI, AVRDC y CATIE 1995).

Figura 12. Descriptor de forma del ápice del fruto en *Capsicum annum* cv. *Numex Sandía*.

n) Apéndice en el fruto, vestigio de la floración. (Figura 13).

0. Ausente
1. Presente



Fuente: (IPGRI, AVRDC y CATIE 1995).

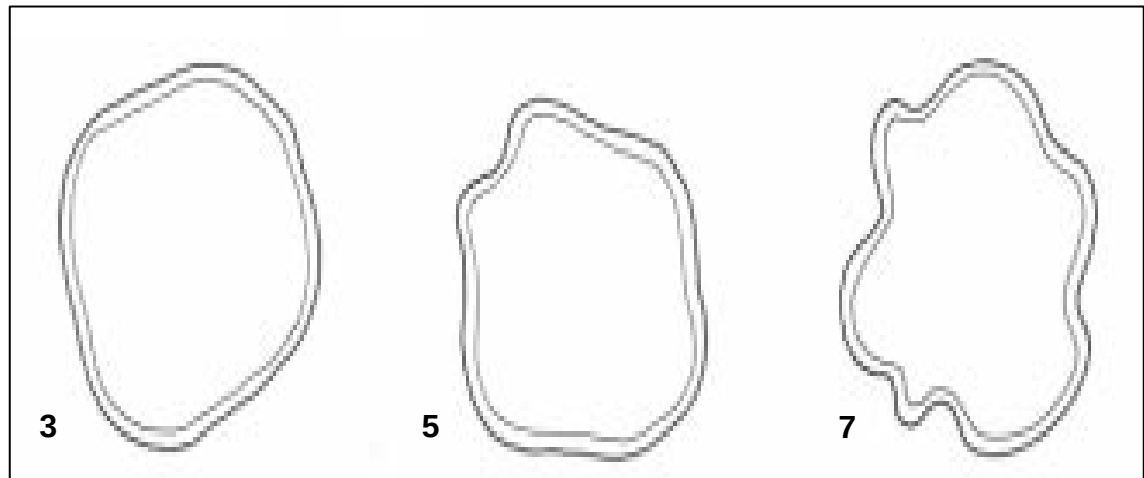
Figura 13. Descriptor de apéndice del fruto, vestigio de la floración en *Capsicum annum* cv. *Numex Sandía*.

o) Arrugamiento transversal del fruto. Se tomara un promedio de 10 frutos, realizando un corte (1/3 desde el final al pedicelo del fruto) (Figura 14).

3. Levemente corrugado

5. Intermedio

7. Muy corrugado



Fuente: (IPGRI, AVRDC y CATIE 1995).

Figura 14. Descriptor de arrugamiento transversal del fruto en *Capsicum annum* cv. *Numex Sandia*.

p) Tipo de epidermis del fruto*.

1. Lisa

2. Semirrugosa

3. Rugosa

q) Rendimiento del fruto/planta [g]*. Este procedimiento se realiza tomando con una balanza digital el número y peso de toda la fruta, recolectada en el segundo corte de las plantas muestreadas. La recolección de la fruta en el campo se realizó en bolsas debidamente identificadas con el número de las plantas evaluadas, para su posterior medición en el laboratorio de agronomía.

5.7 Rendimiento comercial del cultivar Numex sandia

Se realizó recolectando y pesando toda la fruta, de cada uno de los cortes realizados en el campo, los frutos fueron cosechados en sacos de nylon y luego

trasladados al laboratorio de agronomía, donde se efectuó la medición en una balanza de mesa, los resultados del peso por corte se almacenaron en cuadros del programa Microsoft Excel. Así mismo, el rendimiento y número de frutos de las plantas muestreadas se incorporaron al peso total de cada corte. No se realizó clasificación de fruta por tamaño debido a que los parámetros utilizados para esta investigación no lo requieren.

La estimación de la producción en toneladas por Hectárea, fue relacionada al rendimiento total expresado en la parcela experimental de 73.92 m² de la variedad de chile picante *C annum cv. Numex Sandia*.

La fórmula utilizada para generar la información del rendimiento en TM/Ha, es la regla de tres directa, cuyo procedimiento se utiliza para calcular el valor de una cantidad, comparándola con cantidades correspondientes a magnitudes directamente proporcionales

$$\left. \begin{array}{l} A_1 \xrightarrow{D} C \\ A_2 \longrightarrow x \end{array} \right\} \quad \frac{A_1}{A_2} = \frac{C}{x} \quad x = \frac{A_2 \cdot C}{A_1}$$

Fuente: elaboración propia 2013.

Figura 15. Regla de tres directa, utilizada para calcular el rendimiento en TM/Ha del cultivar de chile picante Numex Sandia.

5.8 Costo de producción del cultivar Numex Sandia

Para determinar los gastos generados en todo el ciclo productivo del cultivo de chile sandia, se clasificaron los costos de la siguiente manera: Inversión inicial por ciclo de producción, maquinaria y equipo, materiales, insumos agrícolas que esta conformados por (insecticidas, fungicidas, herbicidas, bactericidas acaricidas fertilizantes y coadyudantes) y costos varios que de igual manera se encuentran conformados por (energía eléctrica y mano de obra de todo el ciclo de producción). Cada uno de ellos se encuentra listados con forme a las aplicaciones realizadas durante todo el ciclo del cultivo.

Uno de los factores muy importantes que se tomaron en cuenta para realizar la elaboración del costo de producción, es el cálculo del costo depreciado de los productos, que son utilizados más de un ciclo (inversión inicial, maquinaria y equipo y materiales), esta operación se realiza dividiendo el costo de adquisición del material por los años que se utilizan para la producción (años de vida útil), para este cálculo también se tomó en cuenta que la producción del cultivo de chile picante *Capsicum annum cv. Numex Sandia*, es de aproximadamente 6 meses, por lo que para obtener datos más representativos, los años de vida útil se pueden dividir por 2 ciclos.

Depreciación = Valor de adquisición / años de vida útil

En el apéndice 7, se detallan los productos utilizados en la producción de una hectárea de chile picante *Capsicum annum cv. Numex sandia*, de la misma manera se encuentran divididos en varios segmentos.

5.9 Registro de temperatura en la parcela tipo del cultivar Numex Sandia

Se realizó un monitoreo diario de las temperaturas, que se presentaron en la parcela tipo y se efectuaron lecturas de humedad y precipitación, proporcionadas por la estación meteorológica de Asunción Mita Jutiapa. La medición de los parámetros de temperatura se efectuó a las 7:00 de la mañana, a las 12:00 del mediodía y por la tarde a las 16:00 horas, con un aparato digital en el lugar de la investigación, las lecturas efectuadas se almacenaron en cuadros de Excel para llevar un registro detallado por semana y poder realizar un promedio (Apéndice 1).

5.10 Manejo agronómico de la parcela tipo del cultivar Numex Sandia

a) Preparación del suelo

Se llevó a cabo de forma mecanizada, realizando un paso de arado y uno de rastra, seguidamente se procedió a la formación de camas, utilizando para ello una encamadora, dejando un distanciamiento de 1.40 m entre cada surco. El Mulch o cobertura utilizada fue de plata-negro, esta cobertura se utiliza debido a

que el color refleja los rayos solares y evita la acumulación de calor dentro de la cama así también se utiliza como control de malezas.

b) Aplicación de gallinaza

Previo a la siembra se realizó esta actividad que consiste en la incorporación de materia orgánica al suelo, esta práctica se llevó a cabo a través de la aplicación de gallinaza 10 días antes del transplante.

c) Transplante

Esta actividad se llevó a cabo el 24 del mes de abril del 2013, el sistema de siembra utilizado fue a hiera simple con un marco de plantación de 1.40 m entre surco y 0.40 m entre planta. Obteniendo así una densidad de población de 17,857 plantas / Ha

d) Tela de cobertura flotante de polipropileno

Esta práctica se realizó 8 días después de haber efectuado el transplante, esta actividad se realiza para evitar el contacto de las plantas con insectos como la mosca blanca y así prevenir posibles infecciones de virosis.

e) Tutorado

Esta actividad tiene como objetivo evitar que el follaje y los frutos entren en contacto directo con el suelo. Se colocaron tutores a cada 4 plantas o de 1.6 a 2 m de distancia entre cada tutor.

f) Aporcado

Esta práctica consiste en cubrir con tierra la parte del tronco de la planta, para reforzar su base y favorecer el desarrollo radicular.

g) Fertirriego

El plan de fertirrigación del cultivo se establecerá con base a los requerimientos nutricionales demandados por la planta y de acuerdo a los análisis de suelo lo que aporte el terreno (Anexo 4) (Apéndice 2).

h) Limpias

Se realizó de una manera manual en cada uno de los oficios del surco y en las calles de las camas, se utilizó la aplicación de herbicidas para controlar malezas de hoja ancha se utilizó Sencor y Fusilade para controlar malezas de hoja angosta.

i) Cosecha

Esta actividad se llevó a cabo a los 87 días después del transplante, realizando una recolección de la fruta de forma manual en costales de nylon, las principales características que poseen los frutos cuando están en su punto de corte o estado maduro, es que se desprenden fácilmente de la planta, la consistencia del fruto es rígida y la principal que la fruta presente una coloración rojo intenso. Los frutos luego de su corte, se trasladaban al laboratorio de agronomía para posteriormente contabilizarlos y pesarlos en balanza digital.

6. RESULTADOS

6.1 Variables evaluadas en el desarrollo de la planta de chile sandia *C annum cv. Numex Sandia* con el descriptor de *Capsicum*

a) Variables evaluadas de la planta

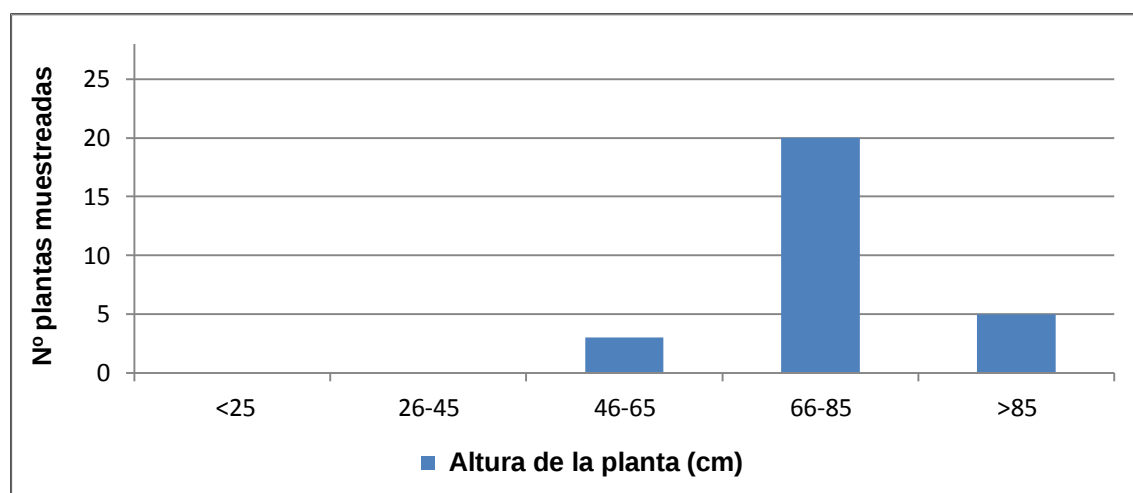
A continuación, se presentan los resultados obtenidos de las características de la planta, en los distintos parámetros que se evaluaron del material de chile picante *C annum cv. Numex sandia*. La información fue detallada de acuerdo a los valores obtenidos de este cultivar, en las diferentes mediciones, además de figuras relacionadas con las características de las plantas y cuadros que ilustran los resultados (Cuadro 10).

Cuadro 10. Resultados obtenidos de las variables evaluadas de la planta de chile sandia en la finca Buenos Aires, Amatillo, Ipala, 2013.

Descriptores	Resultado
Ciclo de vida	Anual
Color del tallo	Verde
Forma del tallo	Cilíndrico
Pubescencia del tallo	Escasa
Altura de la planta [cm]	66-85
Hábito de crecimiento	Intermedia
Densidad de ramificación	Densa
Densidad de hojas	Densa
Color de la hoja	Verde
Forma de la hoja	Oval
Pubescencia de la hoja	Escasa
Ancho de la planta [cm]	51.86
Longitud del tallo [cm]	21.91
Diámetro del tallo [cm]	1.27
Longitud de la hoja madura [cm]	19.86 cm
Ancho de la hoja madura [cm]	6.9 cm

Fuente: elaboración propia 2013.

En el cuadro 10, se muestran los resultados obtenidos en la investigación de los descriptores evaluados en la planta. Con respecto al ciclo de vida, el cultivar de chile picante *C annum cv. Numex Sandia* cumple todo su ciclo de vida a los 5 meses después de haberse realizado el transplante en el campo definitivo, por lo cual se determina como una hortaliza de ciclo corto o anual. Para el descriptor de altura de la planta, los resultados obtenidos en esta medición se dieron de la siguiente manera: el 11% de las plantas muestreadas dieron como resultado una altura comprendida entre 46-65 cm, mientras que el mayor porcentaje obtenido fue de 71%, el cual proporciono una altura de 66-85 cm y algunas plantas cuyo crecimiento estuvo por encima de los >85 cm obtuvo una porcentaje de 18%, determinando así que la altura promedio de la planta es el que mayor porcentaje reporto (Apéndice 3).



Fuente: elaboración propia 2013.

Figura 16. Gráfica de distribución de altura de la planta de chile sandia, en la finca Buenos Aires, Amatillo, Ipala, 2013.

Con respecto a la variable de habito de crecimiento, las plantas muestreadas presentaron un crecimiento intermedio, el cual se prefiere pues facilita el manejo del cultivo, la aplicación de agroquímicos y evita que los frutos estén menos expuestos al contagio de hongos del suelo, por otra parte al ser intermedia la planta tendrá mayor número de ramas principales que de acuerdo a Solanki y colaboradores (1986), correlaciona positivamente con el rendimiento de la planta.

En el ancho de la planta, longitud del tallo, diámetro del tallo, longitud de la hoja madura y ancho de la hoja madura, el resultado presentado es el promedio de la medición de las 28 plantas evaluadas en la investigación. Para los descriptores como: densidad de hojas, color de la hoja, forma de la hoja, pubescencia de la hoja, longitud de la hoja y ancho de la hoja, los datos se registraron cuando comenzó a madurar el primer fruto en el 50% de las plantas. Se tomó un promedio de 10 hojas maduras (de las ramas principales de la 28 planta muestreadas) (Apéndice 3).

b) Variables evaluadas de la inflorescencia

Para la medición de los descriptores de inflorescencia de la planta, se realizaron monitoreos diarios en toda la parcela y por medio del método de observación, el cual de una manera muy eficaz brinda resultados confiables, se evaluaron cada uno los parámetros investigados en las 28 plantas que fueron muestreadas en la parcela tipo (Cuadro 11).

Cuadro 11. Resultados obtenidos de las variables evaluadas de la inflorescencia en la planta de chile sandia, en la finca Buenos Aires, Amatillo, Ipala, 2013.

Descriptores	Resultado
Inflorescencia	2
Días a la floración	29
Número de flores por axila	Uno
Posición de la flor	Intermedia
Margen del cáliz	Intermedia
Constricción anular del cáliz	Ausente

Fuente: elaboración propia 2013.

En el cuadro 11 se muestran los datos obtenidos como resultado de la evaluación de los descriptores de inflorescencia. El parámetro de inflorescencia se registró, contabilizando el número de flores abiertas que presentaba cada planta muestreada, en el primer flujo de floración, para obtener un dato

representativo se realizó un promedio, dando como resultado 2 flores abiertas por planta.

En relación al descriptor de número de flores por axila, el método utilizado fue el de observación y conteo directo del número de flores que poseía cada planta en sus axilas, los resultados obtenidos muestran que el 75% de la población investigada registro una flor por axila, mientras que un 25% de la población se pudo observar que presentaban dos flores por axila. La variación del parámetro de posición de la flor, fue determinada al realizar la observación directa en cada una de las flores de las plantas evaluadas, para luego realizar una comparación con las figura 6 que se muestra en la metodología de este documento, los resultados se muestran de acuerdo al porcentaje de plantas que muestran estas características. El 11% de la población evaluada mostro tendencia a la posición de la flor en pendiente, mientras que el 89% de la plantas mostraron una posición de forma intermedia (Apéndice 4).

c) Variables evaluadas del fruto

A continuación se presentan las características del fruto en los distintos parámetros, con los que se evaluaron los descriptores del chile picante *Capsicum annum cv. Numex Sandia*. La información detalla de los valores obtenidos en las diferentes mediciones, se muestran en el apéndice 5.

En el cuadro 12. Se muestran los resultados de los descriptores de forma del fruto, forma del fruto en la unión con el pedicelo, cuello en la base del fruto, forma del ápice del fruto, apéndice del fruto vestigio de floración y arrugamiento transversal del fruto, para los que se utilizó el método de comparación con las figuras 9, 10, 11, 12, 13 y 14 que aparecen listadas en la metodología de este documento, logrando de esta manera comparar las características que presentan los frutos evaluados, con las figuras antes mencionadas.

Cuadro 12. Resultados obtenidos de las variables evaluadas en los frutos de la planta chile sandia en la finca Buenos Aires, Amatillo, Ipala, 2013.

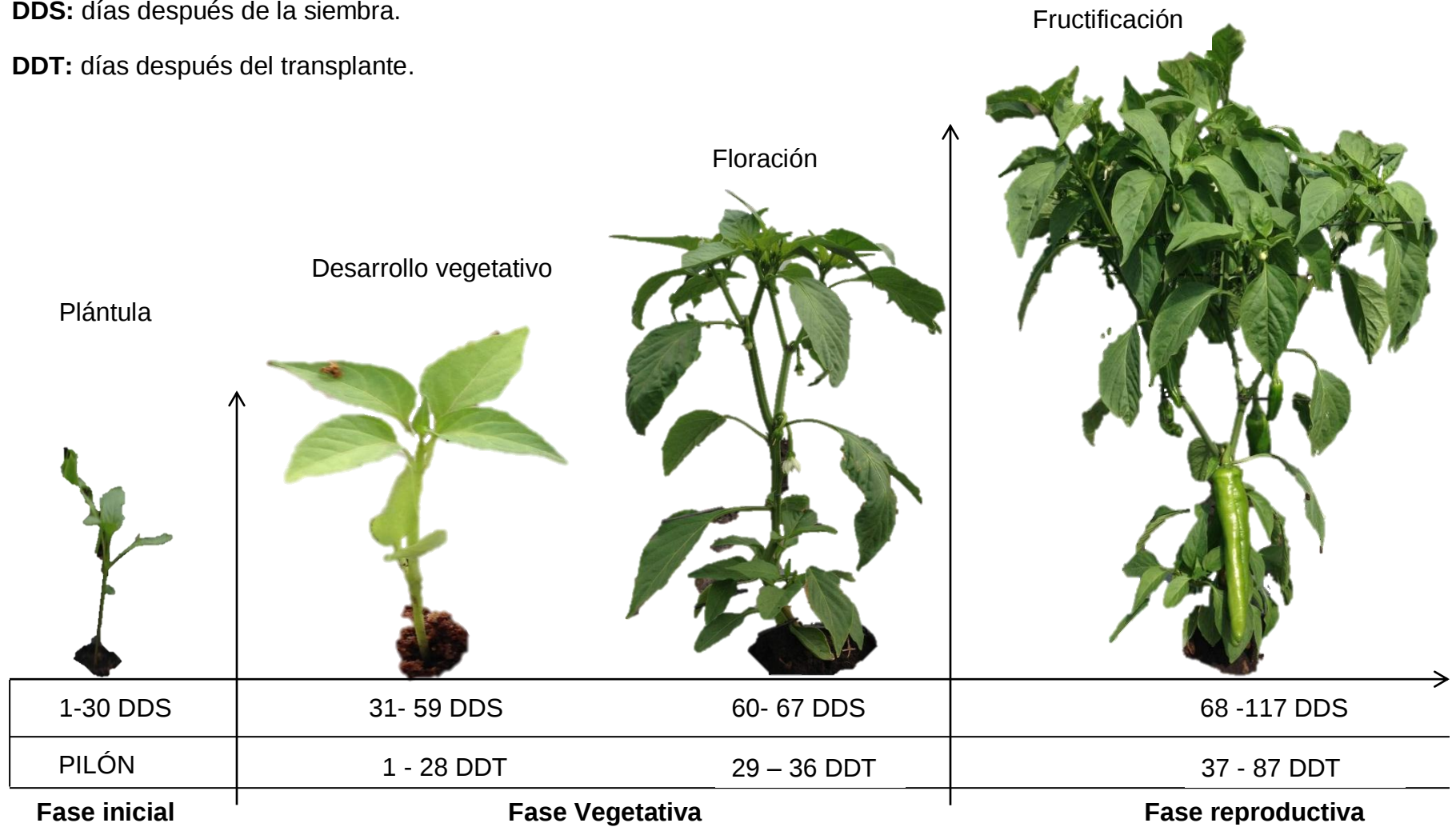
Descriptores	Resultado
Días a la fructificación [días]	37
Color del fruto en estado intermedio	Verde
Cuajado del fruto	Alto
Periodo de fructificación [días]	50
Color del fruto en estado maduro	Rojo
Forma del fruto	Elongado
Longitud del fruto [cm]	18.64
Ancho del fruto [cm]	3.22
Días a maduración	15
Longitud del pedicelo del fruto [cm]	5.14
Espesor de la pared del fruto [mm]	4.5
Forma del fruto en la unión con el pedicelo	Truncado
Cuello en la base del fruto	Ausente
Forma del ápice del fruto	Puntudo
Apéndice en el fruto, vestigio de la floración	Presente
Arrugamiento transversal del fruto	Intermedio
Tipo de epidermis del fruto	Lisa
Días a cosecha [días]	87
Rendimiento del fruto/planta [g]	1,763.99

Fuente: elaboración propia 2013.

Dentro de la investigación realizada los parámetros como longitud del fruto, ancho del fruto, peso del fruto, longitud del pedicelo del fruto y espesor de la pared del fruto, los resultados de las mediciones fueron realizados en un promedio de 10 frutos maduros (rojos) de la segunda cosecha a los 97 días después del transplante. Para el descriptor de rendimiento de fruto / planta (g), se realizó una sumatoria del peso de toda la fruta recolectada en cada uno de los 5 cortes y se dividió dentro de las 28 plantas que se evaluaron, dando como resultado un promedio de 1,763.99 g del peso del fruto por cada planta.

DDS: días después de la siembra.

DDT: días después del transplante.



Fuente: elaboración propia 2013.

Figura 17. Fases fenológicas del cultivo de chile picante Numex Sandia.

6.2 Rendimiento en TM/Ha del cultivo de chile picante *Capsicum annum* cv. Numex Sandia

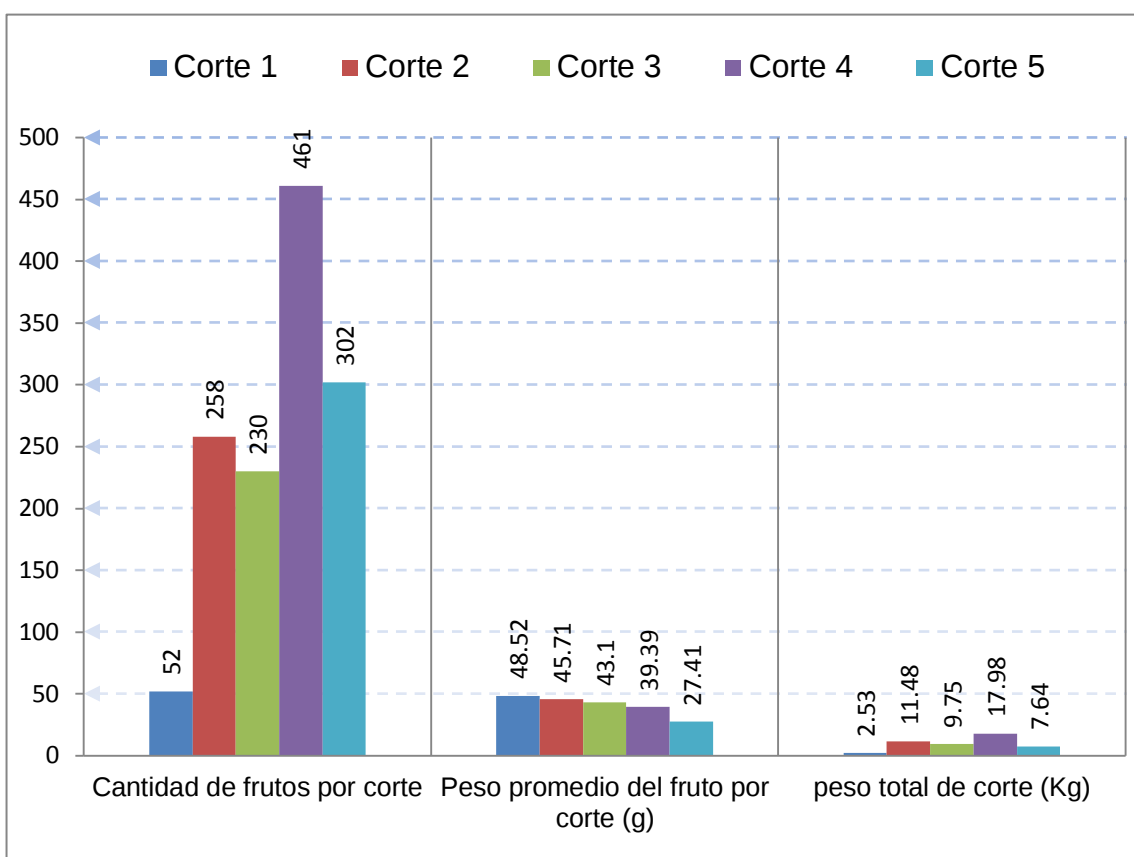
Con el fin de estimar la producción total de la variedad de chile picante sandia en TM/Ha, se realizó la sumatoria de los resultados obtenidos en los rendimientos agronómicos expresados por planta, en cada uno de los 5 cortes realizados. Los resultados obtenidos en cada uno de los cortes fueron expresados por fecha de corte, número de corte, cantidad de frutos por corte, peso promedio del fruto por corte y peso total del corte en g y en Kg, así mismo se detalla la sumatoria y promedios realizados en algunos de los parámetros descritos anteriormente los cuales se muestran en el siguiente cuadro.

Cuadro 13. Rendimiento por corte realizado en la plantación de chile sandia, en la finca Buenos Aires, Amatillo, Ipala, 2013.

Corte 1 (19/07/2013) Corte 2 (29/07/2013) Corte 3 (08/08/2013) Corte 4 (19/08/2013) Corte 5 (30/08/2013)						
Resumen por corte realizado	Corte 1	Corte 2	Corte 3	Corte 4	Corte 5	TOTAL
Cantidad de frutos por corte	52	258	230	461	302	1,303
Peso promedio del fruto por corte [g]	48.52	45.71	43.1	39.39	27.91	40.75
Peso total por corte / gramos	2,534.42	11,481.11	9,755.50	17,979.83	7,640.73	49391.61
Peso total por corte / Kilogramos	10	52.5	39.25	60.92	28.19	190.86

Fuente: elaboración propia 2013.

Dentro de las distintas cosechas realizadas, el que mayor rendimiento en número de frutos y peso total por corte (Kg) presentó, fue el cuarto corte, aunque con un menor porcentaje en el promedio del peso del fruto, esto indica que se cosecharon mayor cantidad de frutos pero con menor peso. En cambio en el corte 1 se cosecharon frutos de mayor peso pero en menor cantidad y peso total (Kg), en relación al resto de los cortes. Al realizar un análisis detallado de las tablas de cortes, se observa que en el segundo corte se obtuvo un rendimientos intermedio en cantidad y peso total en (Kg) del fruto, dando como resultado un peso promedio del fruto, alto en relación a los cortes 3, 4, 5. La variación en los resultados de número de fruta por corte, peso promedio de la fruta por corte y peso total del corte (Kg) se muestran en la (Figura 18) (Apéndice 6).



Fuente: elaboración propia 2013.

Figura 18. Resultados por corte, en las 28 plantas muestreadas de chile sandia en la finca Buenos Aires, Amatillo, Ipala, 2013.

En el cuadro 14, se muestra el resumen de los rendimientos obtenidos en frutos maduros (rojos) recolectados en cada uno de los 5 cortes realizados a las 28 plantas muestreadas, para la determinación de este parámetro se clasificó la información en; número de frutos por planta, peso promedio del fruto (g), peso total en (g) de las 28 plantas muestreadas, rendimiento del fruto por planta (g), peso total en (Kg) por corte realizado, rendimiento total de la parcela experimental de 73.92 m² expresados en (Kg, g y Lb), estimación del rendimiento del cultivar de chile sandia en (Kg/Ha) y rendimiento comercial del cultivar en (TM/Ha) (Apéndice 6).

Cuadro 14. Rendimiento total, obtenidos de la sumatoria de los 5 cortes realizados a la plantación de chile *Capsicum annum* cv. *Numex sandia* en la finca Buenos Aires, Amatillo, Ipala, 2013.

DATOS DE LA PLANTA						NUMERO DE PLANTAS MUESTREADAS 28												
Corte 1 (19-07-2013) Corte 2 (29-07-2013) Corte 3 (08-08-2013) Corte 4 (19-08-2013) Corte 5 (30-08-2013)																		
PLANTA	CANTIDAD DE FRUTA					TOTAL	PESO PROMEDIO DEL FRUTO [g]					TOTAL	PESO TOTAL EN [g]					TOTAL
	C1	C2	C3	C4	C5		C1	C2	C3	C4	C5		C1	C2	C3	C4	C5	
1	6	18	15	16	31	86	50.92	34.29	28.90	28.68	19.78	32.51	305.54	617.17	433.55	458.87	613.22	2,428.35
2	3	7	3	8	14	35	59.54	50.68	48.33	46.98	39.06	48.92	178.63	354.80	145.00	375.82	507.74	1,561.99
3	1	7	8	11	11	38	42.68	34.69	37.00	29.69	15.74	31.96	42.68	242.87	296.00	326.59	173.18	1,081.32
4	3	19	3	16	10	51	27.03	44.21	46.16	32.79	24.54	34.95	81.11	840.07	138.50	524.62	245.36	1,829.66
5	4	16	7	12	3	42	40.77	35.03	33.78	32.56	34.86	35.40	163.11	560.57	236.50	390.71	104.59	1,455.48
6	0	19	10	15	18	62	0.00	37.77	38.05	40.49	32.77	37.27	0.00	717.70	380.50	607.32	589.80	2,295.32
7	0	13	7	24	18	62	0.00	46.59	48.14	32.82	32.49	40.01	0.00	605.69	337.00	787.62	584.87	2,315.18
8	2	14	5	12	2	35	78.48	54.51	53.90	48.61	37.83	54.67	156.97	763.21	269.50	583.33	75.65	1,848.66
9	1	4	5	19	7	36	49.95	57.56	52.50	49.32	39.70	49.81	49.95	230.24	262.50	936.99	277.90	1,757.58
10	2	8	15	18	0	43	71.82	52.18	41.23	38.75	0.00	51.00	143.64	417.44	618.50	697.43	0.00	1,877.01
11	4	5	10	10	29	58	42.81	44.09	46.50	39.52	19.07	38.40	171.27	220.43	465.00	395.18	495.93	1,747.81
12	0	7	10	17	12	46	0.00	53.79	50.40	37.30	31.00	43.12	0.00	376.59	504.00	634.08	372.05	1,886.72
13	2	9	6	13	2	32	43.30	38.58	46.33	29.94	44.67	40.56	86.61	347.22	278.00	389.19	89.34	1,190.36
14	1	9	9	23	5	47	54.95	43.50	45.94	42.76	26.32	42.69	54.95	391.52	413.50	983.59	131.60	1,975.16
15	1	4	9	16	12	42	49.08	29.00	39.05	39.50	13.79	34.08	49.08	116.00	351.50	632.03	165.43	1,314.04
16	0	6	7	30	12	55	0.00	61.64	46.28	30.95	15.89	38.69	0.00	369.87	324.00	928.40	190.72	1,812.99
17	5	7	8	23	4	47	52.17	39.96	41.75	36.96	20.84	38.34	260.86	279.74	334.00	850.15	83.37	1,808.12
18	1	10	6	16	7	40	53.25	49.59	47.66	44.93	21.15	43.32	53.25	495.96	286.00	718.88	148.04	1,702.13
19	1	7	7	11	15	41	38.27	29.31	31.64	37.51	24.06	32.16	38.27	205.20	221.50	412.58	360.89	1,238.44
20	1	11	8	18	7	45	23.09	40.39	31.31	38.53	29.70	32.60	23.09	444.31	250.50	693.55	207.91	1,619.36
21	2	14	7	22	7	52	65.24	46.19	39.85	32.84	30.06	42.84	130.48	646.77	279.00	722.44	210.44	1,989.13
22	0	8	12	19	5	44	0.00	40.89	40.29	41.53	24.24	36.74	0.00	327.12	483.50	789.00	121.20	1,720.82
23	1	9	7	17	13	47	48.09	57.13	33.35	38.11	22.48	39.83	48.09	514.20	233.50	647.79	292.25	1,735.83
24	3	4	9	13	12	41	48.07	49.47	40.00	45.01	24.90	41.49	144.22	197.90	360.00	585.16	298.74	1,586.02
25	2	6	8	16	18	50	42.33	39.56	45.18	40.56	26.25	38.78	84.67	237.34	361.50	649.03	472.56	1,805.10
26	2	4	11	17	18	52	57.91	56.35	52.81	54.25	31.63	50.59	115.82	225.41	581.00	922.17	474.38	2,318.78
27	2	5	10	14	5	36	35.09	56.04	54.75	43.52	11.23	40.13	70.18	280.20	547.50	609.30	56.16	1,563.34
28	2	8	8	15	5	38	40.97	56.94	45.50	48.53	59.48	50.28	81.95	455.54	364.00	728.01	297.41	1,926.91
TOTAL PROMEDIO						46.53	TOTAL PROMEDIO					40.75	TOTAL SUMATORIA					49,391.61
PESO TOTAL EN [g] DE LAS 28 PLANTAS MUESTREADAS								49,391.61 g				49.39 Kg				RENDIMIENTO DE FRUTO/PLANTA		1,763.99 g
PESO TOTAL EN Kg / CORTE REALIZADO								C1 = 10 Kg		C2 = 52.50 Kg		C3 = 39.25 Kg		C4 = 60.92 Kg		C5 = 28.19 Kg		
RENDIMIENTO TOTAL DE LA PARCELA TIPO -73.92 M²/ Kg, g, Lb								190.86 Kg		190,860 g		419.89 Lb		2.58 Kg / M²				
RENDIMIENTO DEL CULTIVAR - Kg / Ha								25,819.80 Kg / Ha										
RENDIMIENTO COMERCIAL DEL CULTIVAR - TM/ Ha								25.82 TM / Ha										

Fuente: elaboración propia 2013.

6.3 Determinación del costo de producción para una Ha de chile sandia en condiciones de campo abierto.

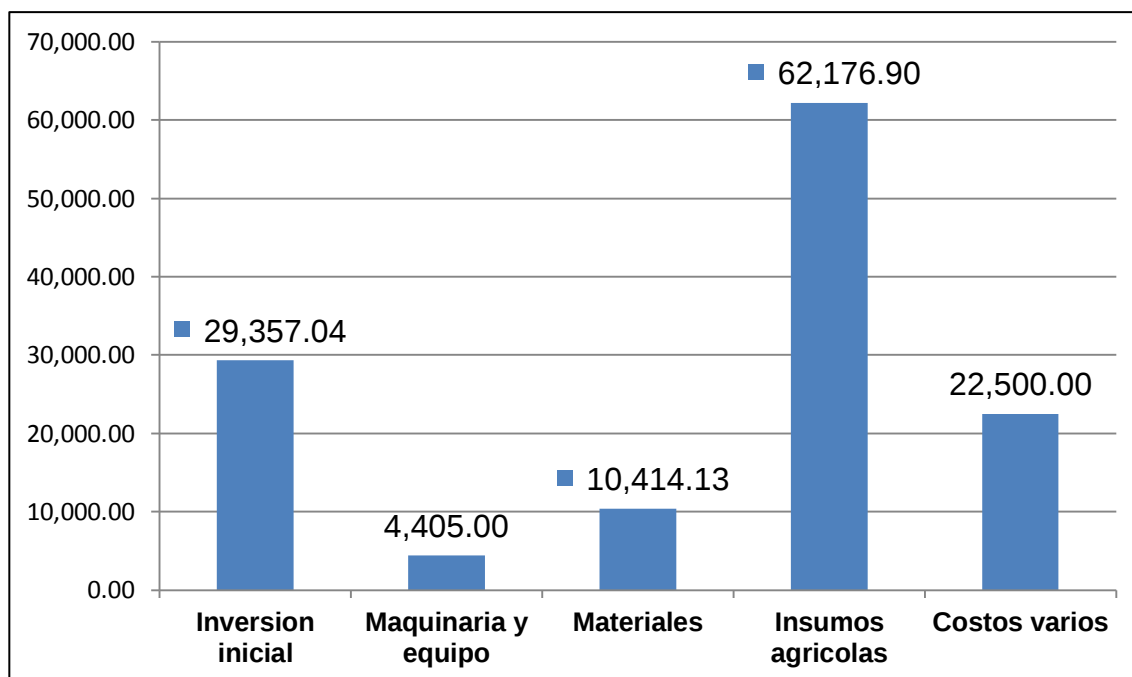
En el cuadro 15 se muestra el costo de producción por ciclo, para una hectárea de chile picante *C annum cv. Numex Sandia*, el cual fue determinado de acuerdo a los gastos generados en la plantación en todo su ciclo productivo, de acuerdo a las especificaciones realizadas por el productor, estos son los materiales e insumos requeridos para la producción de una hectárea de cualquier *Capsicum* en el área (Apéndice 7).

Cuadro 15. Costo de producción para una hectárea de chile picante sandia en la finca Buenos Aires, Amatillo, Ipala, 2013.

COSTO DE PRODUCCION POR Ha		
Actividades realizadas	Costos total	Costo depreciado
Inversión inicial		
Arrendamiento del terreno	Q7,000.00	Q3,500.00
Preparación del terreno	Q15,240.00	Q12,640.00
Siembra	Q13,217.04	Q13,217.04
Maquinaria y equipo	Q82,640.00	Q4,405.00
Materiales	Q21,397.00	Q10,414.13
Insumos agrícolas		
Plaguicidas y coadyuvantes	Q.32,848.40	Q32,848.40
Fertilizantes al suelo	Q24,566.00	Q24,566.00
Fertilizantes foliares	Q.4,762.50	Q.4,762.50
Costos varios		
Energía eléctrica	Q3,000.00	Q3,000.00
Mano de obra todo el ciclo	Q19,500.00	Q19,500.00
EGRESO TOTAL		Q128,853.07

Fuente: elaboración propia 2013.

En el cuadro 15 se muestran de forma detallada los costos realizados para producir una hectárea de chile sandia *Capsicum annum* cv. Numex Sandia en la localidad de El Amatillo, Ipala, Chiquimula, en un periodo de 5 meses (Apéndice 7).



Fuente: elaboración propia 2013.

Figura 19. Costos de producción en una hectárea de chile picante sandia en la finca Buenos Aires, Amatillo, Ipala, 2013.

7. CONCLUSIONES

1. El cultivar de chile picante *Capsicum annum* cv. *Numex Sandia*, se caracteriza por ser una planta anual, de porte intermedio 66-85 cm, que establece su fase de floración a los 29 días y posee una densidad de ramificación y un cuajado del fruto alto, con un hábito de crecimiento compacto y un periodo de fructificación que se presenta a los 50 días, la forma del fruto es elongado con una coloración verde en su estado intermedio y rojo en su estado maduro, la longitud del fruto es de 18.64 cm con un ancho de 3.22 cm y su cosecha se establece a los 87 días con un promedio de 47 frutos por planta.
2. El cultivar de chile sandia, establecido en condiciones de campo abierto, presentó un rendimiento de 190.86 kg de frutos cortados en estado maduro, lo que equivale a un rendimiento de 25.82 Toneladas Métricas por hectárea.
3. El costo de producir el cultivar de chile *Capsicum annum* cv. *Numex sandia* en la localidad de El Amatillo, Ipala, asciende a la cantidad de Q.128,853.07/Ha, por lo que cada kilogramo de chile maduro fresco tiene un costo de Q.5.00

8. RECOMENDACIONES

1. Establecer este cultivar en la zona productora de hortalizas de El Amatillo, Ipala, únicamente si se tiene demanda previa para su comercialización.
2. Con base a los resultados obtenidos, en las medición de las variables habito de crecimiento, altura y ancho de la planta, se recomienda realizar nuevas investigaciones con el establecimiento de este cultivar en distanciamientos de siembra más cortos, 0.20, 0.25 Y 0.30 m entre planta y 1, 1.20 y 1.30 m entre surcos, con el objetivo de determinar su desarrollo y rendimiento.
3. investigar, el tiempo que tarda el fruto cortado de la planta en verde a madurar en rojo y determinar cuáles son los niveles de capsicina que presenta el fruto en sus diferentes tonalidades, utilizando la tabla de colores de (Munsell Color Charts for Plant Tissues), con el fin de establecer si es necesario que se castigue la planta al dejar que el fruto madure en ella o si el fruto ya cortado presenta las mismas características de madurez como si estuviera en la planta.
4. Evaluar el rendimiento en TM / Ha del cultivar de chile sandia, si se cosechan los frutos cuando presentan un color en estado intermedio (verde), y establecer la comparación con frutos cosechados en estado maduro (rojo).
5. Establecer el cultivar de chile sandia en diferentes épocas de siembra, utilizando tecnología de nivel I (macro túnel y casas mallas), con el fin de conocer en donde y en que época de siembra la planta presenta mayor rendimiento TM/Ha y peso del fruto (g).

9. BIBLIOGRAFÍA

1. Ávila Quiroa, JE. 1994. Caracterización agronómica y bromatológica de 42 cultivares de chile (*Capsicum sp*) nativos de Guatemala, en el valle de la Fragua, Zacapa. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 97 p.
2. Berganza Alarcón, JJ. 2011. Evaluación del efecto de la poda de tres y cuatro ejes, en el desarrollo y producción de chile pimiento bajo condiciones de casa malla en la localidad de El Amatillo, Ipala. Tesis Ing. Agr. Chiquimula, GT, USAC-CUNORI. 43 p.
3. Canil Toño, B. 1987. Caracterización agromorfológica y bromatológica de 30 cultivares de chile (*Capsicum spp.*) nativos de Guatemala: en el valle de la Fragua, Zacapa, Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 46 p.
4. Cásseres, E. 1981. Producción de hortalizas. 3 ed. San José, CR, IICA. 295 p.
5. Díaz Gutiérrez, RA. 2008. Caracterización de la zona productora de chile pimiento (*Capsicum frutescens*) de los municipios de Camotán, Ipala, Esquipulas y Chiquimula para la propuesta de líneas de acción en la producción y comercialización de las Asociaciones de FASAGUA. Tesis Ing. Agr. Chiquimula, GT, USAC-CUNORI. 65 p.
6. Díaz Morales, BV. 2012. Diagnóstico general y servicios realizados en la finca Buenos Aires, Amatillo, Ipala, Chiquimula 2012. Informe Tec. Prod. Agr. Chiquimula, GT, USAC-CUNORI. 42 p.
7. Engels, J. 1979. La documentación en centros de recursos genéticos. Turrialba, CR, CATIE. 12 p.
8. Gonzales Sagastume, VM. 2008. Evaluación agronómica de cuatro materiales de chile (*Capsicum frutescens*) en campo abierto en una localidad de Copan Ruinas, Honduras. Tesis Ing. Agr. Chiquimula, GT, USAC-CUNORI. 38 p.

9. Granados Padilla, LE. 2011. Determinación de la capacidad de uso de la tierra, para proponer lineamientos generales que orienten el manejo del recurso, en el municipio de Ipala, Chiquimula. Tesis Ing. Agr. Chiquimula, GT, USAC-CUNORI. 76 p.
10. IBPGR (International Board for Plant Genetic Resources, IT). 1983. Genetic resources of *Capsicum* (en línea). Roma, IT. Consultado 04 abr. 2013. Disponible en [http://books.google.com.gt/books?id=_ZEzAQAAMAAJ&pg=PA42&lpg=PA42&dq=17.%09IBPGR+\(International+Board+for+Plant+Genetic+Resources,+IT\)&source=bl&ots=Btxewrw3v6&sig=yOj5RCnWtiK31rF4DQ167cg4dyl&hl=es&sa=X&ei=E4l5UaLAFKfa0QGamlCoBA&ved=0CC0Q6AEwAA#v=onepage&q=17.%09IBPGR%20\(International%20Board%20for%20Plant%20Genetic%20Resources%2C%20IT\)&f=false](http://books.google.com.gt/books?id=_ZEzAQAAMAAJ&pg=PA42&lpg=PA42&dq=17.%09IBPGR+(International+Board+for+Plant+Genetic+Resources,+IT)&source=bl&ots=Btxewrw3v6&sig=yOj5RCnWtiK31rF4DQ167cg4dyl&hl=es&sa=X&ei=E4l5UaLAFKfa0QGamlCoBA&ved=0CC0Q6AEwAA#v=onepage&q=17.%09IBPGR%20(International%20Board%20for%20Plant%20Genetic%20Resources%2C%20IT)&f=false)
11. INE (Instituto Nacional de Estadística, GT). 2003. IV censo nacional agropecuario: número de fincas censales, superficie cosechada, producción obtenida de cultivos anuales o temporales y viveros (en línea). Guatemala. v. 2, p. 86. Consultado 03 abr. 2013. Disponible en <http://www.ine.gob.gt/np/agropecuario/tomo%20II.pdf>
12. IPGRI (Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos, Roma, IT); AVRDC (Centro Asiático para el Desarrollo y la Investigación relativos a los Vegetales, Taipei, TW); CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba, CR). 1995. Descriptores para *Capsicum* (*Capsicum spp*) (en línea). Costa Rica. 51 p. Consultado 09 abr. 2013. Disponible en http://books.google.com.gt/books?id=4YB7e7-Bej4C&pg=PA45&lpg=PA45&dq=Royal+Horticultural+Society,+1966,+c.+1986.+R.H.S.+Colour+Chart+%5Bed.+1,+21%5D.+Royal+Horticultural+Society,+London.&source=bl&ots=_IPIMgqzvp&sig=UVUi-SPWhvuWpo0f6e2NHSeWIRw&hl=es&sa=X&ei=eHN5UYmwJLPp0QG7_oCQBw&ved=0CC4Q6AEwAA#v=onepage&q=Royal%20Horticultural%20Society%2C%201966%2C%20c.%201986.%20R.H.S.%20Colour%20Chart%20%5Bed.%201%2C%2021%5D.%20Royal%20Horticultural%20Society%2C%20London.&f=false

13. ITIS (Integrated Taxonomic Information System, US). 2013. Taxonomía y nomenclatura (en línea). United State of América. Consultado 10 abr. 2013. Disponible en <http://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt>
14. Linares Ramos, RA. 1997. Establecimiento y manejo del cultivo de chile jalapeño M. (*Capsicum annum*), en la vega “El Zapotillo”, ubicada en el Centro Universitario de Oriente, municipio de Chiquimula, Chiquimula. Informe Tec. Prod. Agr. Chiquimula, GT, USAC-CUNORI. 32 p.
15. Long Solís, J. 1986. *Capsicum* y cultura: la historia del chile. México, Fondo de Cultura Económico. 178 p.
16. MAGA (Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación, GT). 2013. Informe semanal del comportamiento de los precios en los principales productos agropecuarios en Guatemala (en línea). Guatemala. p.15. Consultado 8 abr. 2013. Disponible en http://web.maga.gob.gt/wp-content/uploads/pdf/home/informe_precios_del_15_al_21_de_marzo_2013_final.pdf
17. _____. 2013. Precios pagados por el consumidor en los principales mercados de Guatemala (en línea). Guatemala. p.25. Consultado 8 abr. 2013. Disponible en <http://web.maga.gob.gt/wpcontent/uploads/pdf/home/preciosalconsumidordepartamental.pdf>
18. Martín, NC; Gonzales, NG. 1991. Caracterización de accesiones de chile (*Capsicum spp.*) (en línea). Revista Agronomía Mesoamericana 2:31-39. Consultado 07 abr. 2013. Disponible en http://www.mag.go.cr/rev_meso/v02n01_031.pdf
19. Medina Pineda, KA. 2003. Asistencia técnica en el establecimiento, manejo y producción del cultivo de chile jalapeño (*Capsicum annum*) híbrido Mitla, en la unidad de producción finca La Esperanza, aldea Sabana Grande, municipio de Chiquimula. Informe Tec. Prod. Agr. Chiquimula, GT, USAC-CUNORI. 27 p.

20. Núñez Núñez, MA. 2010. Evaluación del comportamiento agronómico de cinco líneas de gandul (*Cajanus cajan l. millsp*) en tres comunidades Tsimane', provincia Ballivian, departamento del Beni (en línea). Tesis Ing. Agr. La Paz, BO, Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Agronomía. p. 5, 6. Consultado 05 abr. 2013. Disponible en <http://www.tesis.abesca.org:8080/dspace/handle/123456789/6139>
21. Pickers Gill, B. 1969. The archeological record of chilli peppers (*Capsicum spp*) and the sequence of plant domestication in Perú. *American Antiquity* 34: 54-61.
22. Pinto Cruz, HE. 2013. Situación actual del cultivo de chile jalapeño *Capsicum annum*, en los municipios de Camotán, Chiquimula, Esquipulas e Ipala. Tesis Ing. Agr. Chiquimula, GT, USAC-CUNORI. 61 p.
23. Ruiz Anleu, EE. 1985. Desarrollo del cultivo de chile en las especies (*Capsicum annum*) y (*Capsicum frutescens*), en la finca Miramundo, San José La Arada, Chiquimula. Informe Tec. Prod. Agr. Chiquimula, GT, USAC-CUNORI. 23 p.
24. SERCOMAR, S.A, GT. 2012. Diversas soluciones una sola dirección (en línea). Guatemala. Consultado 08 abr. 2013. Disponible en <http://www.sercomargt.com/>
25. _____. 2012. Proyecto: chile sandia (diapositivas). Guatemala. 14 diapositivas. Color.
26. Serrano, Z. 1996. Veinte cultivos de hortalizas en invernadero. España, Editorial Mundi Prensa. p. 433-447.
27. Villela Pinto, ME. 2012. Propuesta de producción de cultivos agrícolas para el departamento de Chiquimula, basado en el análisis histórico de las exportaciones de productos y subproductos vegetales hacia El Salvador durante el período 2007-2011. Tesis Ing. Agr. Chiquimula, GT, USAC-CUNORI. 73 p.

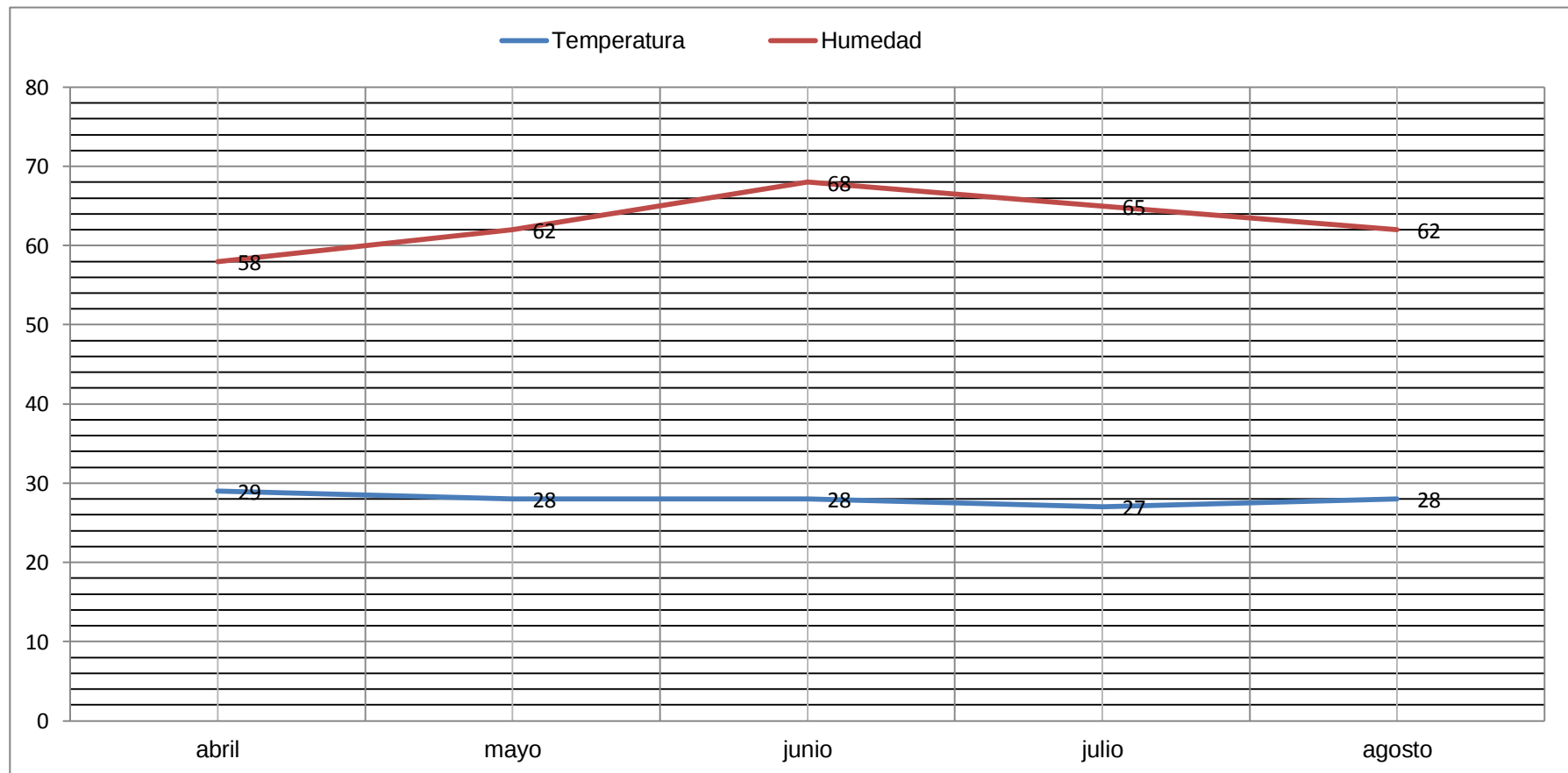
10. APÉNDICES

Apéndice 1. Lecturas semanales de temperatura y humedad en condiciones de campo abierto de abril a agosto 2013.

Hora 7:00 am											Hora 12:00 pm											Hora 16:00 pm										
mes semana	abril		mayo		junio		julio		agosto		mes semana	abril		mayo		junio		julio		agosto		mes semana	abril		mayo		junio		julio		agosto	
	T	H %	T	H %	T	H %	T	H %	T	H %		T	H %	T	H %	T	H %	T	H %	T	H %		T	H %	T	H %	T	H %	T	H %	T	H %
Primera semana			22.9	62	23.0	79	22.5	80	23.7	67	Primera semana			34.3	53	30	63	30.7	70	32	53	Primera semana			28.7	60	29.2	65	28.9	71	28.9	55
			22.8	74	20.1	75	23	79	23.4	63				35.3	45	33.4	60	30	73	34.8	54				31.6	59	30.1	66	29	68	29.9	58
			21.5	70	26.0	77	22.1	82	22.8	77				32.9	55	32	79	32.2	65	31.4	50				27.6	60	28.4	75	27.5	67	28.6	60
			23.8	73	22.8	75	22.6	80	23.9	72				33.9	60	30	75	32	66	30.1	57				31.4	66	27.1	80	30	70	27.6	58
			22.4	75	21.9	76	23.6	72	22.6	62				33.5	53	29	80	33	50	31.8	55				30.8	65	25.6	81	29	60	28.9	56
			26.7	64	23.0	73	22	77	23.7	65				36	48	31.5	68	33.9	52	34.5	54				32.8	50	28.9	70	27.5	60	30	59
			22.7	60	22.4	70	23.9	68	22.1	67				34.5	53	33.8	60	36.4	55	35	52				30.3	55	31.7	65	32.9	57	31	56
Promedio			23.3	68.3	22.7	75	22.8	76.9	23.2	67.6	Promedio			34.3	52.4	31.4	69.3	32.6	61.6	32.8	53.6	Promedio			30.5	59.3	28.7	71.7	29.3	64.7	29.3	57.4
Segunda semana			22.7	60	22.5	74	22	77	23.7	65	Segunda semana			32.8	56	30	59	33.9	52	34.5	54	Segunda semana			29.4	63	29	64	27.5	60	30	59
			22.2	65	23.8	77	23.9	68	22.1	67				33.5	54	31	79	30.4	54	35	52				29.2	56	26	83	28.8	64	31	54
			21.9	72	25.0	76	23.5	66	23.8	65				34.5	57	32	62	29	60	34.6	60				30.1	65	27.2	70	27.8	70	33.1	53
			23.6	67	23.8	73	20.7	68	23.5	68				33.9	52	28.9	66	29.3	60	33.9	52				28.6	57	24.9	75	25.6	68	32.8	56
			21.5	76	27.2	73	20	63	21	66				32.2	58	35.6	51	27.2	67	32.6	57				27.6	63	32.8	55	25.4	80	28.9	61
			22.3	64	26.4	70	22.7	76	22.8	65				31.9	53	35	51.1	32.8	75	34.1	53				28	60	31.3	67	29.6	66	30.8	55
			23.9	61	24.5	72	21.5	71	21.6	66				35.6	51	33.8	56	32.5	58	31.2	62				31.8	55	30.2	62	29.8	65	27.6	75
Promedio			22.6	66.4	24.7	73.6	22	69.9	22.6	66	Promedio			33.5	54.4	32.3	60.6	30.7	60.9	33.7	55.7	Promedio			29.2	59.9	28.8	68	27.8	67.6	30.6	59
Tercera semana			21.7	64	24.0	70	22.3	68	22.5	70	Tercera semana			32.8	56	35	50	34.8	53	34.3	65	Tercera semana			26.8	60	30.8	55	30.9	60	25.8	76
			22.8	60	25.6	75	21.6	71	21.8	73				34.7	54	36	52	33.2	56	29.3	57				30.2	59	31.2	64	28.9	65	28.2	75
			23	67	26.5	67	23.9	66	22.5	66				33.5	58	30.2	54	31.8	52	27.8	60				29.9	62	27.9	62	28.8	59	25.8	80
			21.9	70	28.0	60	21.2	69	22.6	62				32.6	55	26.5	62	29.2	61	33.5	58				28.6	60	24.9	70	27.2	70	30.1	55
			21.3	75	25.4	70	23.8	59	23.6	65				35	52	34.7	55	31.2	55	32.8	62				32.9	57	30.2	61	24.9	60	30.2	59
			22.9	67	22.0	80	23.2	67	21.2	68				33.9	59	32.8	60	29.6	60	30.1	62				30.8	67	29.8	65	24.9	84	25.8	70
			23.4	62	29.6	60	22.6	70	22.2	65				31.8	57	34.8	51	34.6	57	31	58				27.8	61	25.3	80	30.8	65	27.2	62
Promedio			22.4	66.4	25.9	68.9	22.7	67.1	22.3	67	Promedio			33.5	55.9	32.9	54.9	32.1	56.3	31.3	60.3	Promedio			29.6	60.9	28.6	65.3	28.1	66.1	27.6	68.1
Cuarta semana	26.7	56	26.3	64	22.0	80	22.3	82	22.6	65	Cuarta semana	34.8	52	33.3	54	30	77	31	62	32.5	57	Cuarta semana	30.6	60	28.6	63	24	79	26.7	71	28.9	61
	25.5	54	25.0	64	22.2	69	23.4	75	21.2	70		35	50	27	63	28.6	62	31.7	63	29.6	65		31.2	54	28.8	70	26.5	66	26.8	59	25.2	80
	26.5	67	25.0	62	22.4	72	24.9	60	23	61		30.2	54	27	60	30.2	63	32.8	52	34.2	55		27.9	62	25.4	78	31.2	61	25.3	70	32.8	57
	28.0	60	21.6	68	21.8	74	23.8	65	22.9	60		35.2	56	33.8	70	31	69	32.8	63	33.8	54		31.3	59	31.7	65	27.6	71	33.7	56	30.9	58
	23.8	62	21.0	78	23.0	79	22.3	68	23.9	59		34.8	49	29.3	64	29	75	33.9	55	35.8	52		29.9	56	30.2	62	26	69	27.3	62	32.8	55
	22.5	65	23.4	75	22.0	80	23	70	23.6	60		33.2	56	31	59	29	65	30	63	34.5	58		28.6	59	27.5	66	25	67	24.2	80	31.9	59
	21.4	70	23.2	76	21.3	76	22.6	61	22.6	77		31.8	54	27.8	72	34.8	54	30.8	54	27.5	73		30.4	57	26.2	73	30.2	62	29.3	57	25.6	80
Promedio	24.9	62	23.6	69.6	22.1	75.7	23.2	68.7	22.8	64.6	Promedio	33.6	53	29.9	63.1	30.4	66.4	31.9	58.9	32.6	59.1	Promedio	30	58.1	28.3	68.1	27.2	67.9	27.6	65	29.7	64.3
TOTAL	24.7	62	23.0	67.7	23.9	73.3	22.7	70.6	22.7	66.3	TOTAL	33.4	53	32.8	56.5	31.7	62.8	31.8	59.4	32.6	57.2	TOTAL	30	58.1	29.4	62	28.3	68.2	28.2	65.9	29.3	62.2

Fuente: elaboración propia 2013.

Rangos de temperatura y humedad en los meses de abril a mayo en la localidad de El Amatillo, Ipala, 2013.



Fuente: elaboración propia 2013.

Apendice 2. Aplicación por fecha de fertilizantes foliares y al suelo en todo el ciclo de producción del chile picante sandia.

FECHA DE APLICACIÓN	TIPO DE FERTILIZANTE	PRESENTACION	DOSIS Kg/Ha	DOSIS Lb/ Ha	FECHA DE APLICACIÓN	TIPO DE FERTILIZANTE	DOSIS Kg/Ha	DOSIS Lts/ Ha
FERTILIZANTES AL SUELO					FERTILIZANTE FOLIAR			
4/04/2013	TRIPLE 15	100 Lb		150	27/04/2013	PILATUS		1.5
15/04/2013	12-48-0	100 Lb		150	13/05/2013	BIOMAX	1.5	
16/04/2013	HUMIPLEX	25 Kg	35		21/05/2013	HORMOVIT FRIO		1.5
17/04/2013	BIAUCOR	25 Kg	35		23/05/2013	FOLTRON PLUS		1.5
27/04/2013	20-30-10+Mg+S	25 Kg	35		25/05/2013	ZINC		2.85
27/04/2013	AGRONUTRIENTES - Zn	25Kg	35		27/05/2013	FOLTRON PLUS		2.85
04/05/2013	NITRATO DE CALCIO	25 Kg	35		29/05/2013	CALCIO-BORO		1.5
07/05/2013	SULFATO DE Mg	25 Kg	35		31/05/2013	BIOZYME		1.5
09/05/2013	HCA	25 Kg	35		05/06/2013	POLIQUÉL CALCIO		2.85
13/05/2013	ROOT FEED DRY SP	25 Kg	35		07/06/2013	BIO-NUTRE		1.5
16/05/2013	SOLU-GROW 20-18-20	25 Kg	35		09/06/2013	CALCIO-BORO		0.75
19/05/2013	TRIPLE 15	100 Lb		150	11/06/2013	BORO		1.5
21/05/2013	SOLU-FEED (12-20-30+Mg)	25 Kg	35		19/06/2013	NEWFOL-Ca		1.5
23/05/2013	SULFATO DE Mg	25 Kg	35		25/06/2013	METALÓZATE COBRE		0.4
25/05/2013	20-18-20	25 Kg	35		01/07/2013	CALCIO		1.5
27/05/2013	TM-CALCIO 45 ESPECIAL	25 Kg	35		05/07/2013	BIG-K		2.85
29/05/2013	N-P ₂ O ₅ -K ₂ O (0-40-40)	25 Kg	35		06/07/2013	QUANTUM	2.85	
31/05/2013	N-P ₂ O ₅ -K ₂ O (0-40-40)	25 Kg	35		31/07/2013	K-PLUS		1.5
02/06/2013	12-20-30-0.5Mg - SOLU-FEED	25 Kg	35					
05/06/2013	ACTIMIX CALCIO 45 ESPECIAL	25 Kg	35					
07/06/2013	NITRATO DE POTASIO	25 Kg	35					
09/06/2013	N-P ₂ O ₅ -K ₂ O (0-40-40)	25 Kg	35					
11/06/2013	N-P ₂ O ₅ -K ₂ O (0-40-40)	25 Kg	35					
13/06/2013	ACTIMIX CALCIO 45 ESPECIAL	25 Kg	35					
15/06/2013	ACTIMIX CALCIO 45 ESPECIAL	25 Kg	35					
17/06/2013	10-10-40-S	25 Kg	35					
19/06/2013	10-10-40-S	25 Kg	35					
21/06/2013	FERTILIZANTE MAG-SUL	25 Kg	35					
25/06/2013	SULFATO DE AMONIO	25 Kg	35					
27/06/2013	FERTI-K (0-0-61)	25 Kg	35					
01/07/2013	FERTI-K (0-0-61)	25 Kg	35					
05/07/2013	FERTILIZANTE SUL-MAG	25 Kg	35					
09/07/2013	NITRATO DE POTASIO	25 Kg	35					
27/07/2013	TM-CALCIO 45 ESPECIAL	25 Kg	35					
31/07/2013	TM-CALCIO 45 ESPECIAL	25 Kg	35					
09/08/2013	TM-CALCIO 45 ESPECIAL	25 Kg	35					

Fuente: elaboración propia 2013.

Apéndice 3. Variables evaluadas de la planta con el descriptor de *Capsicum*.

Datos de la planta		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	TOTAL %
Ciclo de vida																														
Anual		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	100%
Bianual																														0%
Perenne																														0%
Color del tallo																														
1 Verde		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	100%
2 Verde con rayas púrpura																														0%
3 Morado																														0%
Forma del tallo																														
Cilíndrico		√	√	√	√		√	√	√	√	√	√	√	√		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√		√	√	√	86%
Angular						√									√		√									√				14%
Achatado (aplastado)																														0%
Pubescencia del tallo																														
1 Escasa		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	100%
5 Intermedia																														0%
7 Densa																														0%
Altura de la planta [cm]																														
1 <25																														0%
2 25-45																														0%
3 46-65											√						√			√										11%
4 66-85		√	√	√		√	√		√	√		√	√	√	√	√		√	√		√		√	√			√	√	√	71%
5 >85				√			√														√				√	√				18%
Hábito de crecimiento																														
3 Prostrada																√							√							7%
5 Intermedia (compacta)		√	√		√	√	√		√	√	√		√	√		√	√	√	√		√		√	√	√	√		√		75%
7 Erecta			√					√				√								√							√			18%
Ancho de la planta [cm]																														PROMEDIO
		65	55	43	70	59	61	51	45	62	54	43	41	51	40	37	38	33	68	48	54	60	65	40	59	65	47	52	46	51.86
Longitud del tallo [cm]																														PROMEDIO
		22	25	21	26	22	20	30	23	21	21	23	28	25	19	10	21	31	20	23	24	23	9	20	25	22	15	21	24	21.91
Diámetro del tallo [cm]																														PROMEDIO
		1.2	1.3	1.3	1.4	1.1	1.5	1.8	1.1	1.7	1.2	1.2	1.1	0.9	1.3	1.7	1.2	1.1	1.3	1	1.1	1.4	1.6	1	1.1	1.3	1	1.3	1.3	1.27

Fuente: elaboración propia 2013.

Fuente: elaboración propia 2013.

Ciclo de vida de la planta



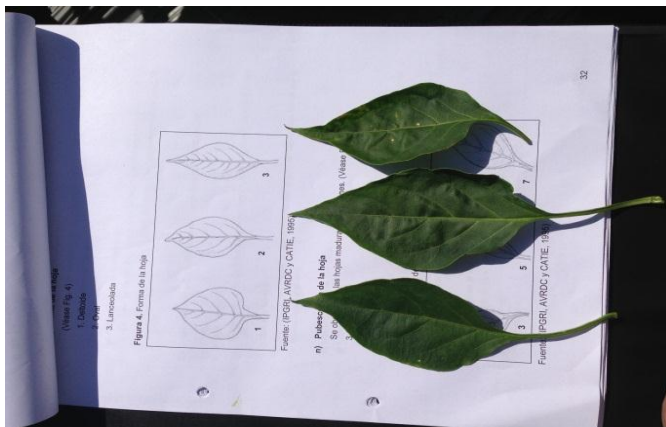
Altura de la planta



Ancho de la planta



Forma de la hoja



Densidad de hojas



Apéndice 4. Variables evaluadas de la inflorescencia con el descriptor de *Capsicum*.

Inflorescencia		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	PROMEDIO
Primer flujo de floración																														
Número de flores abiertas		3	2	1	0	1	0	2	3	4	1	0	2	2	3	1	3	0	2	1	1	1	0	2	2	1	2	0	3	2
Días a la floración																														PROMEDIO
Número de días a floración		29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29
Número de flores por axila																														TOTAL %
1	Uno	√	√				√	√	√	√	√	√	√		√	√	√	√	√		√	√	√		√	√	√	√		75%
2	Dos			√	√	√								√						√				√					√	25%
3	Tres o mas																													0%
Posición de la flor																														TOTAL %
3	Pendiente											√					√	√												11%
5	Intermedia	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√		√	√	√	√			√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	89%
7	Erecta																													0%
Margen del cáliz																														TOTAL %
1	Entero (liso)																													0%
2	Intermedio	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	100%
3	Dentado																													0%
Constricción anular del cáliz																														TOTAL %
0	Ausente	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	100%
1	Presente																													0%

Fuente: elaboración propia 2013.

Posición de la flor



Número de flores por Axila



Apéndice 5. Variables evaluadas del fruto con el descriptor de *Capsicum*.

[illegible]

Fuente: elaboración propia 2013.

FRUTO		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	PROMEDIO
Longitud del fruto [cm]																													PROMEDIO	
		19	19	19	18	17	18	17	21	18	22	20	20	19	17	19	19	16	18	18	20	22	17	19	18	18	18	20	20	18.64
Ancho del fruto [cm]																													PROMEDIO	
		3	3	3	3	3	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3.22
Días a maduración																													PROMEDIO	
		15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Longitud del pedicelo del fruto [cm]																													PROMEDIO	
		5	3	5	6	6	6	6	6	5	5	4	5	5	5	4	6	5	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	6	5.14
Espesor de la pared del fruto [mm]																													PROMEDIO	
		3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	3	4.50
Forma del fruto en la unión con el pedicelo																													TOTAL %	
1	Agudo																													0%
2	Obtuso																													0%
3	Truncado	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	100%
4	Cordado																													0%
5	Lobulado																													0%
Cuello en la base del fruto																													TOTAL %	
0	Ausente	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	100%
1	Presente																													0%
Forma del ápice del fruto																													TOTAL %	
1	Puntudo	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	100%
2	Romo																													0%
3	Hundido																													0%
4	Hundido																													0%
Apéndice en el fruto, vestigio de la floración																													TOTAL %	
0	Ausente																													0%
1	Presente	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	100%
Arrugamiento transversal del fruto																													TOTAL %	
3	Levemente corrugado																													0%
5	Intermedio	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	100%
7	Muy corrugado																													0%
Tipo de epidermis del fruto																													TOTAL %	
1	Lisa	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	100%
2	Semirrugosa																													0%
3	Rugosa																													0%
Días a cosecha																													PROMEDIO	
		87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87

Fuente: elaboración propia 2013.

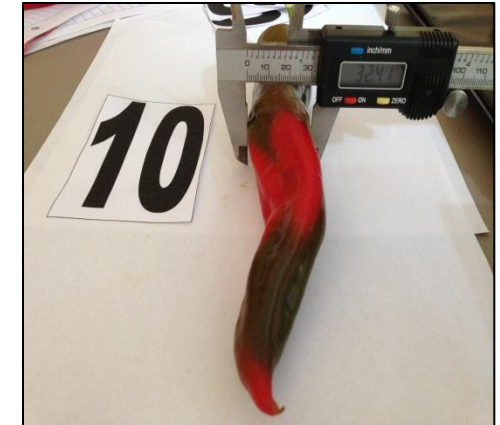
Peso del fruto



Forma del fruto



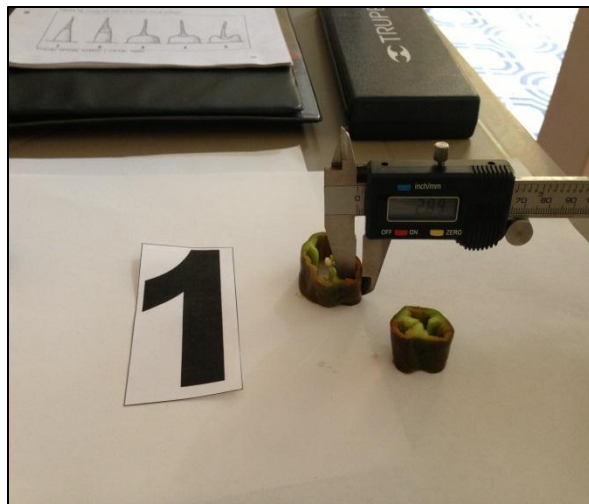
Ancho del fruto



Largo del fruto



Espesor de la pared del fruto



color del fruto en estado maduro



Apéndice 6. Rendimientos obtenidos en los 5 cortes realizados a la plantación de chile sandia *C annum cv. Numex Sandia*.

Rendimiento de la producción, obtenido en el primer corte.

CORTE 1 (19/07/2013)																											
PESO DE LOS FRUTOS DE LAS 28 PLANTAS MUESTREADAS (g)																											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
55.3	65.5	42.7	28.2	52.9	0.0	0.0	74.4	50.0	81.4	51.3	0.0	58.2	55.0	49.1	0.0	47.1	53.3	38.3	23.1	55.3	0.0	48.1	67.5	44.5	51.2	47.7	45.4
49.6	59.4	0.0	42.5	43.7	0.0	0.0	82.6	0.0	62.2	52.3	0.0	28.4	0.0	0.0	0.0	64.8	0.0	0.0	0.0	75.2	0.0	0.0	23.5	40.2	64.6	22.5	36.6
53.5	53.8	0.0	10.5	35.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	54.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	64.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	53.2	0.0	0.0	0.0	0.0
52.0	0.0	0.0	0.0	31.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	41.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
67.0	0.0	0.0	0.0	40.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	43.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
28.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
PESO TOTAL DE LAS 28 PLANTAS MUESTREADAS EN g = (2,534.42)																											
305.5	178.6	42.7	81.1	163.1	0.0	0.0	157.0	50.0	143.6	171.3	0.0	86.6	55.0	49.1	0.0	260.9	53.3	38.3	23.1	130.5	0.0	48.1	144.2	84.7	115.8	70.2	82.0
PESO PROMEDIO TOTAL DEL FRUTO EN CORTE 1 = (48.52)																											
50.9	59.5	42.7	27.0	40.8	0.0	0.0	78.5	50.0	71.8	42.8	0.0	43.3	55.0	49.1	0.0	52.2	53.3	38.3	23.1	65.2	0.0	48.1	48.1	42.3	57.9	35.1	41.0
NUMERO TOTAL DE FRUTOS EN CORTE 1 = (52)																											
6	3	1	3	4	0	0	2	1	2	4	0	2	1	1	0	5	1	1	1	2	0	1	3	2	2	2	2
PESO TOTAL DEL CORTE 1, EN PARCELA EXPERIMENTAL DE 73.92 M ² = (10 Kg)																											

Fuente: elaboración propia 2013.

Rendimiento de la producción, obtenido en el segundo corte.

CORTE 2 - (29/07/2013)																											
PESO DE LOS FRUTOS DE LAS 28 PLANTAS MUESTREADAS (g)																											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
43.9	51.5	28.7	49.9	52.4	50.0	51.9	56.8	53.2	47.8	52.9	71.7	17.4	47.9	34.3	57.7	49.0	55.5	43.7	44.6	72.1	50.9	62.0	38.7	46.4	66.4	65.4	58.0
33.4	44.1	32.0	54.8	37.7	23.1	48.7	69.9	63.7	50.1	41.9	51.3	13.7	46.6	22.7	61.4	51.0	52.6	34.7	36.1	58.3	47.3	56.1	61.5	50.4	49.8	54.7	67.5
38.9	43.7	37.3	58.6	34.6	38.7	34.2	35.4	55.8	47.3	49.6	45.4	40.6	47.5	33.2	80.1	39.3	60.1	29.0	38.7	49.1	36.9	49.7	61.3	34.6	50.4	52.5	45.0
54.1	71.0	26.9	30.2	38.4	20.0	49.3	78.9	57.6	47.3	33.2	55.1	45.5	48.8	25.8	72.9	40.2	57.1	34.4	38.3	61.3	49.6	63.9	36.4	43.8	58.8	49.4	48.9
18.3	46.9	35.7	39.9	18.2	29.8	29.9	40.1	0.0	62.0	42.8	46.6	49.6	35.2	0.0	72.0	28.8	36.4	21.4	34.9	40.6	52.1	64.5	0.0	34.2	0.0	58.2	62.7
42.5	46.9	36.7	39.1	37.2	41.7	64.0	35.8	0.0	40.8	0.0	45.2	32.6	41.1	0.0	25.8	41.2	34.0	28.8	31.6	32.3	34.8	45.7	0.0	28.0	0.0	0.0	61.5
28.3	50.7	45.6	34.6	8.2	56.1	58.9	78.0	0.0	57.0	0.0	61.2	48.1	51.8	0.0	0.0	30.3	53.9	13.2	34.9	44.2	43.2	52.8	0.0	0.0	0.0	0.0	66.9
43.8	0.0	0.0	50.2	39.4	25.4	55.6	65.9	0.0	65.1	0.0	0.0	48.3	38.2	0.0	0.0	0.0	46.2	29.3	56.1	46.0	12.4	70.2	0.0	0.0	0.0	0.0	45.2
27.4	0.0	0.0	43.2	40.3	11.8	57.2	63.6	0.0	0.0	0.0	0.0	51.4	34.5	0.0	0.0	0.0	42.3	0.0	38.2	48.6	0.0	49.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
34.6	0.0	0.0	42.3	26.9	44.0	49.2	54.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	57.9	0.0	45.9	53.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
43.6	0.0	0.0	27.9	36.8	53.0	33.4	42.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	45.1	25.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
33.0	0.0	0.0	63.6	44.6	41.1	52.8	34.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	61.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
42.8	0.0	0.0	13.4	40.8	42.3	20.5	37.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	42.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
30.4	0.0	0.0	30.6	40.2	41.5	0.0	71.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16.6	0.0	0.0	42.3	15.9	32.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
46.2	0.0	0.0	46.9	49.1	25.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21.4	0.0	0.0	47.9	0.0	58.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17.9	0.0	0.0	74.8	0.0	34.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	50.0	0.0	48.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
PESO TOTAL DE LAS 28 PLANTAS MUESTREADAS EN g = (11,481.11)																											
617.2	354.8	242.9	840.1	560.7	717.7	605.7	763.2	230.2	417.4	220.4	376.6	347.2	391.5	116.0	369.9	279.7	496.0	205.2	444.3	646.8	327.1	514.2	197.9	237.3	225.4	280.2	455.5
PESO PROMEDIO TOTAL DEL FRUTO EN CORTE 2 = (45.71)																											
34.3	50.7	34.7	44.2	35.0	37.8	46.6	54.5	57.6	52.2	44.1	53.8	38.6	43.5	29.0	61.7	40.0	49.6	29.3	40.4	46.2	40.9	57.1	49.5	39.6	56.4	56.0	56.9
NUMERO TOTAL DE FRUTOS EN CORTE 2 = (258)																											
18	7	7	19	16	19	13	14	4	8	5	7	9	9	4	6	7	10	7	11	14	8	9	4	6	4	5	8
PESO TOTAL DEL CORTE 2 EN PARCELA EXPERIMENTAL DE 73.92 M ² = (52.50 Kg)																											

Fuente: elaboración propia 2013.

Rendimiento de la producción, obtenidos en el tercer corte.

CORTE 3 - (08/08/2013)																											
PESO DE LOS FRUTOS DE LAS 28 PLANTAS MUESTREADAS (g)																											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
27.0	58.0	38.5	43.0	38.5	28.5	49.5	61.0	63.5	38.0	49.5	38.5	48.5	74.5	41.0	63.0	63.5	64.5	42.0	44.5	42.0	38.5	50.0	49.5	50.0	71.5	61.0	28.0
49.0	56.0	36.0	56.0	32.5	32.5	51.5	48.0	49.5	23.5	60.5	50.5	57.5	66.0	37.0	61.0	51.5	60.5	29.5	34.5	41.5	30.0	50.5	34.5	58.0	50.5	54.5	51.5
32.5	31.0	39.5	39.5	47.5	41.0	47.5	49.0	34.5	49.5	45.0	58.0	49.5	58.5	41.5	58.0	44.0	36.0	44.5	26.5	53.0	45.0	39.0	28.0	49.0	31.5	55.5	36.5
34.5	0.0	42.5	0.0	35.5	28.0	61.0	56.5	62.5	39.5	43.0	59.0	52.5	34.0	31.0	41.0	51.0	52.0	26.5	38.5	40.0	28.0	31.0	56.0	46.5	70.5	57.0	59.5
28.0	0.0	40.0	0.0	39.5	51.5	46.5	55.0	52.5	53.5	26.0	48.0	44.5	27.0	41.5	38.0	23.0	47.0	17.5	32.0	28.0	34.5	18.0	58.0	50.0	56.5	56.0	35.5
28.0	0.0	26.0	0.0	31.0	38.5	40.0	0.0	0.0	36.5	55.0	59.0	25.5	43.0	36.0	41.0	33.0	26.0	16.5	30.5	40.5	43.0	32.0	32.5	53.0	57.5	50.0	49.5
26.0	0.0	41.0	0.0	12.0	45.0	41.0	0.0	0.0	43.0	53.0	55.0	0.0	45.0	34.0	22.0	33.0	0.0	45.0	24.5	34.0	41.5	13.0	25.5	28.5	59.0	51.0	45.0
35.5	0.0	32.5	0.0	0.0	27.0	0.0	0.0	0.0	43.0	45.5	55.0	0.0	30.5	41.0	0.0	35.0	0.0	0.0	19.5	0.0	45.0	0.0	44.5	26.5	41.0	48.0	58.5
30.5	0.0	0.0	0.0	0.0	46.0	0.0	0.0	0.0	44.5	34.0	41.0	0.0	35.0	48.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	58.5	0.0	31.5	0.0	52.5	64.5	0.0
14.5	0.0	0.0	0.0	0.0	42.5	0.0	0.0	0.0	48.5	53.5	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	38.5	0.0	0.0	0.0	20.5	50.0	0.0
22.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	34.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	42.5	0.0	0.0	0.0	70.0	0.0	0.0
28.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	35.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	38.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
28.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	44.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
31.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	41.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	44.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
PESO TOTAL DE LAS 28 PLANTAS MUESTREADAS EN g = (9,755.50)																											
433.5	145.0	296.0	138.5	236.5	380.5	337.0	269.5	262.5	618.5	465.0	504.0	278.0	413.5	351.5	324.0	334.0	286.0	221.5	250.5	279.0	483.5	233.5	360.0	361.5	581.0	547.5	364.0
PESO PROMEDIO TOTAL DEL FRUTO EN CORTE 3 = (43.10)																											
28.9	48.3	37.0	46.2	33.8	38.1	48.1	53.9	52.5	41.2	46.5	50.4	46.3	45.9	39.1	46.3	41.8	47.7	31.6	31.3	39.9	40.3	33.4	40.0	45.2	52.8	54.8	45.5
NUMERO TOTAL DE FRUTOS EN CORTE 3 = (230)																											
15	3	8	3	7	10	7	5	5	15	10	10	6	9	9	7	8	6	7	8	7	12	7	9	8	11	10	8
PESO TOTAL DEL CORTE 3 EN PARCELA EXPERIMENTAL DE 73.92 M ² = (39.25 Kg)																											

Fuente: elaboración propia 2013.

Rendimiento de la producción, obtenidos en el cuarto corte.

CORTE 4 - (19/08/2013)																											
PESO DE LOS FRUTOS DE LAS 28 PLANTAS MUESTREADAS (g)																											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
38.7	53.6	46.5	36.0	26.6	43.9	41.8	56.4	41.0	38.7	53.1	49.1	23.9	48.8	34.4	50.7	38.2	49.7	58.2	49.2	27.4	56.5	44.7	51.0	39.6	68.2	31.9	73.8
40.5	35.9	20.4	37.4	18.8	23.8	22.9	70.1	45.0	38.7	29.5	42.4	37.4	28.3	51.0	38.6	58.1	58.1	56.0	42.3	32.0	35.6	39.7	51.1	51.5	59.8	73.7	55.2
43.4	44.3	40.9	29.8	26.2	48.3	27.8	27.9	43.5	37.7	21.7	47.0	31.5	45.9	49.1	45.7	48.0	57.8	47.2	71.6	41.8	46.0	64.0	47.0	45.9	53.4	37.7	59.3
32.7	61.9	19.2	32.4	37.0	37.6	37.6	72.9	28.0	38.1	48.3	55.0	42.5	57.0	34.3	31.7	57.3	60.7	41.7	42.1	58.2	43.6	46.1	50.2	46.5	75.1	23.1	51.2
35.9	35.8	37.9	24.5	47.9	34.8	43.8	56.0	59.1	44.9	55.9	38.8	34.9	51.1	22.3	62.0	46.2	54.3	39.3	65.1	52.1	54.8	36.6	49.7	46.7	66.4	46.6	34.9
24.3	40.9	49.3	18.9	33.7	61.8	24.4	50.0	48.3	41.1	39.6	12.9	39.0	44.5	45.7	25.3	44.6	57.8	22.7	52.1	24.4	56.2	27.1	48.8	40.6	58.2	40.8	37.0
24.4	34.5	22.6	26.0	30.4	41.3	38.7	50.8	57.1	39.2	47.1	37.6	16.7	50.8	35.6	19.4	32.5	58.5	38.8	43.4	45.3	24.2	27.1	36.7	42.2	70.4	44.8	51.9
46.4	69.1	25.5	26.9	63.1	15.7	34.9	48.2	51.0	37.1	35.0	39.8	26.8	42.7	50.8	18.5	47.5	49.4	21.5	43.2	43.3	20.8	62.2	46.3	54.4	57.5	50.1	41.5
24.1	0.0	23.5	28.3	29.3	53.1	29.3	51.1	52.4	50.0	37.2	30.1	29.9	53.2	38.5	37.7	49.9	41.1	42.1	32.7	12.3	48.7	26.2	39.2	56.7	46.0	39.8	46.6
20.7	0.0	22.9	34.8	23.8	41.5	24.0	22.2	62.3	33.0	27.8	37.3	21.9	37.4	39.2	47.0	56.7	14.3	23.6	26.1	25.8	66.1	34.0	52.0	45.7	55.8	49.1	33.3
21.6	0.0	17.9	33.1	34.0	40.3	27.2	13.8	44.3	33.5	0.0	19.7	37.2	42.8	42.3	14.2	45.0	36.9	21.7	29.2	49.8	38.9	33.0	34.0	38.2	11.9	40.0	51.3
16.8	0.0	0.0	48.1	19.9	36.8	39.6	64.0	59.5	49.9	0.0	39.6	31.9	41.3	35.7	15.3	51.5	30.9	0.0	33.7	21.7	47.8	38.2	44.5	25.8	37.9	43.0	52.6
8.8	0.0	0.0	32.5	0.0	45.4	33.4	0.0	54.8	49.0	0.0	44.9	15.6	28.7	21.3	24.4	23.6	30.4	0.0	34.5	22.5	42.7	22.1	34.6	42.7	47.5	45.7	61.4
21.3	0.0	0.0	29.2	0.0	43.6	38.8	0.0	60.7	38.5	0.0	34.7	0.0	52.6	46.8	34.3	38.0	37.4	0.0	35.6	14.8	41.5	30.2	0.0	20.3	64.4	43.1	43.4
34.4	0.0	0.0	40.6	0.0	39.5	40.6	0.0	50.5	25.2	0.0	36.0	0.0	36.8	46.1	12.8	27.3	40.4	0.0	35.3	26.1	47.0	23.8	0.0	18.0	48.3	0.0	34.5
24.9	0.0	0.0	46.1	0.0	0.0	36.4	0.0	46.0	36.7	0.0	43.7	0.0	30.5	38.9	15.8	28.2	41.3	0.0	18.0	32.0	36.5	29.9	0.0	34.2	58.3	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	39.5	0.0	38.9	17.4	0.0	25.4	0.0	39.0	0.0	16.3	25.0	0.0	0.0	28.1	34.5	40.4	62.9	0.0	0.0	43.3	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.6	0.0	44.7	48.6	0.0	0.0	0.0	32.5	0.0	28.4	19.5	0.0	0.0	11.3	46.8	27.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	49.6	0.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	55.3	0.0	50.4	34.3	0.0	0.0	0.0	33.7	14.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	35.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	40.9	0.0	19.3	16.6	0.0	0.0	0.0	29.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	35.7	0.0	50.8	13.4	0.0	0.0	0.0	18.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	46.4	0.0	53.5	24.6	0.0	0.0	0.0	30.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	46.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	41.3	0.0	58.3	24.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	32.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	40.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
PESO TOTAL DE LAS 28 PLANTAS MUESTREADAS EN g = (17,979.83)																											
458.9	375.8	326.6	524.6	390.7	607.3	787.6	583.3	937.0	697.4	395.2	634.1	389.2	983.6	632.0	928.4	850.2	718.9	412.6	693.6	722.4	789.0	647.8	585.2	649.0	922.2	609.3	728.0
PESO PROMEDIO TOTAL DEL FRUTO EN CORTE 4 = (39.39)																											
28.7	47.0	29.7	32.8	32.6	40.5	32.8	48.6	49.3	38.8	39.5	37.3	29.9	42.8	39.5	31.0	37.0	44.9	37.5	38.5	32.8	41.5	38.1	45.0	40.6	54.3	43.5	48.5
NUMERO TOTAL DE FRUTOS EN CORTE 4 = (461)																											
16	8	11	16	12	15	24	12	19	18	10	17	13	23	16	30	23	16	11	18	22	19	17	13	16	17	14	15
PESO TOTAL DEL CORTE 4 EN PARCELA EXPERIMENTAL DE 73.92 M ² = (60.92 Kg)																											

Fuente: elaboración propia 2013.

Rendimiento de la producción total obtenidos en el quinto corte.

CORTE 5 - (30/08/2013)																											
PESO DE LOS FRUTOS DE LAS 28 PLANTAS MUESTREADAS (g)																											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
16.5	49.5	21.9	40.6	32.8	49.4	57.5	35.9	36.2	0.0	42.9	47.2	47.3	53.4	37.0	27.4	11.7	20.2	42.0	40.9	23.0	14.2	30.1	24.5	40.7	66.6	22.4	57.4
31.2	23.6	28.1	28.2	35.5	42.7	46.1	39.8	48.6	0.0	41.0	16.5	42.0	20.1	16.5	8.9	16.0	36.8	27.9	36.6	37.9	51.5	27.6	42.4	37.0	58.4	7.0	55.6
17.3	46.75	13.3	41.4	36.3	43.1	43.2	0.0	35.9	0.0	26.9	34.9	0.0	20.7	9.0	9.4	41.6	20.4	37.2	30.4	35.0	27.2	22.1	30.4	26.9	43.5	9.8	60.6
19.0	44.9	9.6	18.0	0.0	52.9	42.3	0.0	41.5	0.0	32.2	42.4	0.0	14.7	10.1	13.3	14.0	30.6	27.7	29.7	37.1	12.5	21.4	48.0	28.6	51.1	6.7	63.0
12.3	43.6	9.7	25.0	0.0	42.7	34.3	0.0	35.2	0.0	38.8	31.9	0.0	22.7	11.4	18.5	0.0	12.2	19.6	35.0	48.6	15.8	35.0	19.1	40.7	51.3	10.3	60.9
19.5	45.9	33.9	23.7	0.0	27.5	42.9	0.0	53.5	0.0	39.6	46.3	0.0	0.0	9.4	19.3	0.0	15.5	20.1	25.8	20.4	0.0	16.4	37.8	25.1	21.0	0.0	0.0
25.7	15.2	18.9	15.8	0.0	33.4	23.6	0.0	27.1	0.0	28.0	50.6	0.0	0.0	11.8	14.5	0.0	12.2	20.4	9.5	8.7	0.0	47.3	19.8	22.1	18.5	0.0	0.0
25.6	39.8	11.6	23.4	0.0	16.9	37.8	0.0	0.0	0.0	15.9	24.0	0.0	0.0	25.6	21.1	0.0	0.0	13.1	0.0	0.0	0.0	20.0	24.7	29.2	31.1	0.0	0.0
33.3	53.8	7.7	15.4	0.0	23.1	40.9	0.0	0.0	0.0	19.5	19.3	0.0	0.0	11.1	23.4	0.0	0.0	17.8	0.0	0.0	0.0	14.6	20.4	38.1	15.3	0.0	0.0
20.7	35.9	8.6	13.9	0.0	18.7	27.1	0.0	0.0	0.0	16.3	28.5	0.0	0.0	8.1	11.5	0.0	0.0	30.3	0.0	0.0	0.0	17.3	12.6	49.9	23.0	0.0	0.0
22.1	39.4	9.8	0.0	0.0	41.7	26.6	0.0	0.0	0.0	17.0	12.5	0.0	0.0	6.8	12.8	0.0	0.0	28.5	0.0	0.0	0.0	12.6	8.8	27.3	18.8	0.0	0.0
20.3	41.0	0.0	0.0	0.0	36.7	24.1	0.0	0.0	0.0	12.2	17.9	0.0	0.0	8.8	10.7	0.0	0.0	29.3	0.0	0.0	0.0	12.6	10.4	18.3	17.4	0.0	0.0
10.1	56.4	0.0	0.0	0.0	12.2	43.4	0.0	0.0	0.0	8.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.2	0.0	0.0	0.0	15.2	0.0	17.8	19.3	0.0	0.0
13.1	18.8	0.0	0.0	0.0	30.2	25.5	0.0	0.0	0.0	12.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.9	26.0	0.0	0.0
24.9	0.0	0.0	0.0	0.0	35.0	14.3	0.0	0.0	0.0	18.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.5	13.3	0.0	0.0
25.3	0.0	0.0	0.0	0.0	46.4	15.7	0.0	0.0	0.0	11.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.9	0.0	0.0	0.0
29.5	0.0	0.0	0.0	0.0	24.4	16.5	0.0	0.0	0.0	12.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.2	0.0	0.0	0.0
13.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.8	23.4	0.0	0.0	0.0	11.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.3	0.0	0.0	0.0
16.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
32.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
PESO TOTAL DE LAS 28 PLANTAS MUESTREADAS EN g = (7,640.73)																											
613.2	507.7	173.2	245.4	104.6	589.8	584.9	75.7	277.9	0.0	495.9	372.1	89.3	131.6	165.4	190.7	83.4	148.0	360.9	207.9	210.4	121.2	292.3	298.7	472.6	474.4	56.2	297.4
PESO PROMEDIO TOTAL DEL FRUTO EN CORTE 5 = (27.91)																											
19.8	39.1	15.7	24.5	34.9	32.8	32.5	37.8	39.7	0.0	19.1	31.0	44.7	26.3	13.8	15.9	20.8	21.2	24.1	29.7	30.1	24.2	22.5	24.9	26.3	31.6	11.2	59.5
NUMERO TOTAL DE FRUTOS EN CORTE 5 = (302)																											
31	14	11	10	3	18	18	2	7	0	29	12	2	5	12	12	4	7	15	7	7	5	13	12	18	18	5	5
PESO TOTAL DEL CORTE 5 EN PARCELA EXPERIMENTAL DE 73.92 M² = (28.19 Kg)																											

Fuente: elaboración propia 2013.

Apéndice 7. Desglose de costos generados en la producción de 1 Ha de chile sandia.

Costos de Inversión inicial, por ciclo de producción.

INVERSION INICIAL						
ACTIVIDA	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	VIDA UTIL (CICLOS)	COSTO DEPRECIADO
ARRENDAMIENTO DEL TERRENO	Ha	1	Q7,000.00	Q7,000.00	2	Q3,500.00
PREPARACION DEL TERRENO			Q4,975.00	Q15,240.00		Q12,640.00
MECANIZADO		1	Q2,000.00	Q2,000.00	2	Q1,000.00
PASO DE ROTOTIL		1	Q1,000.00	Q1,000.00	2	Q500.00
PASO DE ARADO		1	Q1,000.00	Q1,000.00	2	Q500.00
PULIDO		3	Q200.00	Q600.00	2	Q300.00
CARRILEADO		1	Q600.00	Q600.00	2	Q300.00
YESO	QUINTAL	18	Q45.00	Q810.00	1	Q810.00
GALLINAZA	QUINTAL	71	Q70.00	Q4,970.00	1	Q4,970.00
LOMBRICOMPOST	QUINTAL	71	Q60.00	Q4,260.00	1	Q4,260.00
SIEMBRA			Q1.44	Q13,217.04		13,217.04
SIEMBRA DE PILONES EN EL CAMPO		17857	Q0.72	Q12,857.04	1	Q12,857.04
RESIEMBRA DE PILONES		500	Q0.72	Q360.00	1	Q360.00
SUBTOTAL						29,357.04

Fuente: elaboración propia 2013.

Costos depreciados por ciclo de producción de maquinaria y equipo.

ACTIVIDA	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	VIDA UTIL (CICLOS)	COSTO DEPRECIADO
MAQUINARIA Y EQUIPO						
TUBERIA PRINCIPAL 3"	TUBOS	70	Q185.00	Q12,950.00	12	Q1,079.17
TUBERIA LATERAL 2"	TUBOS	35	Q88.00	Q3,080.00	12	Q256.67
LLAVE DE PASO DE 2"	LLAVE	2	Q60.00	Q120.00	12	Q10.00
FILTRO PARA SEDIMENTOS	FILTRO	1	Q2,000.00	Q2,000.00	40	Q50.00
LLAVES DE PASO DE 3" TURNO DE RIEGO	LLAVE	3	Q210.00	Q630.00	12	Q52.50
CODOS DE 2"	CODOS	6	Q45.00	Q270.00	12	Q22.50
TANQUES PARA MEZCLAS	BARRIL	3	Q350.00	Q1,050.00	10	Q105.00
T DE 2"	T	6	Q15.00	Q90.00	12	Q7.50
T DE 3"	T	5	Q55.00	Q275.00	12	Q22.92
CONECTORES Y EMPAQUES	CONECTOR	75	Q5.00	Q375.00	12	Q31.25
TANQUE FERTILIZADOR	TANQUE	1	Q4,000.00	Q4,000.00	10	Q400.00
BOMBA DE MOCHILA JACTO	BOMBA	3	Q600.00	Q1,800.00	10	Q180.00
BOMBA DE MOTOR DE 25 Lt	BOMBA	2	Q5,500.00	Q11,000.00	16	Q687.50
BOMBA ELECTRICA SUMERGIBLE DE 15 Hp	BOMBA	1	Q45,000.00	Q45,000.00	30	Q1,500.00
SUBTOTAL						Q4,405.00

Fuente: elaboración propia 2013.

Costos depreciados por ciclo de producción de materiales.

ACTIVIDA	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	VIDA UTIL (CICLOS)	COSTO DEPRECIADO
MATERIALES						
TUTORES	ESTACA	4,857	Q1.00	Q4,857.00	2	Q2,428.50
PITA	ROLLO	35	Q115.00	Q4,025.00	2	Q2,012.50
ARCOS DE ALAMBRE	QUINTAL	8	Q81.25	Q650.00	16	Q40.63
MANGERA DE RIEGO	ROLLO	3	Q1,625.00	Q4,875.00	2	Q2,437.50
MULCH (ACOLCHADO)	ROLLO	6	Q515.00	Q3,090.00	2	Q1,545.00
AGRIBON	ROLLO	6	Q650.00	Q3,900.00	2	Q1,950.00
SUBTOTAL						Q10,414.13

Fuente: elaboración propia 2013.

Costos de plaguicidas y coadyuvantes.

INSUMOS AGRICOLAS				
ACTIVIDAD	DOSIS Kg/Ha	DOSIS Lts / Ha	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
PRODUCTOS PLAGUICIDAS Y COADYUVANTES				
ACTARA	0.30		Q2,533.33	Q760.00
MIRAGE	1.78		Q700.00	Q1,246.00
VYDATE		1.78	Q225.00	Q400.50
Ph		1.90	Q300.00	Q486.00
ACIDO FOSFORICO		5.75	Q50.00	Q287.50
ABAMECTIN		0.3	Q250.00	Q75.00
NEEM X		1.5	Q300.00	Q450.00
EXCEL		0.35	Q1,600.00	Q560.00
FOLPAN	1.5		Q600.00	Q900.00
ACIDOS HUMICOS		57	Q65.00	Q3,705.00
FUNQUI		1.5	Q300.00	Q450.00
BACILLUS SUBTILIS CEPA Q.11		1.5	Q250.00	Q375.00
TECNOCID		1.5	Q350.00	Q525.00
ANTRACOL	2.85		Q80.00	Q228.00
ENGEO		0,35	Q900.00	Q315.00
PEGASUS		0.75	Q800.00	Q600.00
ARTAN		2	Q170.00	Q340.00
DITEX		2	Q250.00	Q500.00
SENCOR	1.5		Q300.00	Q450.00
FUSILADE		1.5	Q250.00	Q375.00
SOLARIS		0.3	Q1,600.00	Q480.00
BALEAR		1.5	Q100.00	Q150.00
NEEM X		1.5	Q300.00	Q450.00
RESCATE	0.75		Q1,200.00	Q900.00
GOLDEN DEW	7		Q120.00	Q840.00
CUPRIMICIN AGRICOLA	1		Q200.00	Q200.00
METALOZATE COBRE		0.75	Q180.00	Q135.00
CARAMBA 9SL		0.4	Q550.00	Q220.00
EPINGLE 10 EC		0.75	Q850.00	Q637.50
BREAK THRU 100 SL		0.25	Q330.00	Q82.50
BALEAR		1.5	Q100.00	Q150.00
BORDOCOP 20 WP	2.85		Q80.00	Q228.00
POTENZ I.A.		1.5	Q95.00	Q142.50
CORAGEN		0.25	Q3,733.00	Q933.25
MOVENTO		0.75	Q1,050.00	Q787.50

VALANCEADOR		1.5	Q250.00	Q375.00
Ph		3.25	Q300.00	Q660.00
BELLIS	0.75		Q800.00	Q600.00
AGRI-MYCIN		1.5	Q550.00	Q825.00
REGENT		0.3	Q1,700.00	Q510.00
MENSUROL		1.5	Q375.00	Q562.50
ABAMECTIN		0.3	Q250.00	Q75.00
AUXIGRO		0.3	Q250.00	Q75.00
BACTER-STOP		0.75	Q900.00	Q675.00
ARBENDAFLOW 50 Sc		2.85	Q210.00	Q598.50
FORUN		0.85	Q450.00	Q382.50
ANTRACOL	2.85		Q80.00	Q228.00
EVAD+PREVIENE		1.75	Q140.00	Q245.00
POTENZ I.A		1.5	Q100.00	Q150.00
PROCLAIM	0.35		Q3,272.72	Q1,145.45
TRYCLAN	1		Q357.00	Q357.00
PHYTON		1.5	Q450.00	Q675.00
COBRETANE	2.85		Q125.00	Q356.25
REGENT		0.3	Q1,700.00	Q510.00
VERTIMEC 1.8		0.3	Q2,500.00	Q750.00
ATLANTE		1.5	Q150.00	Q225.00
TECNOCIDAD		0.75	Q300.00	Q225.00
SOLARIS		0.3	Q1,600.00	Q480.00
EVAD+PREVIENE		1.75	Q140.00	Q245.00
REGENT		0.3	Q1,700.00	Q510.00
REGENT		0.3	Q1,700.00	Q510.00
PROCAIM	0.35		Q3,272.72	Q1,145.45
ANACONDA		0.6	Q220.00	Q132.00
FLONEX		2.85	Q90.00	Q256.50
SUBTOTAL				Q32,848.40

Fuente: elaboración propia 2013.

Costos de Fertilizantes aplicados al suelo.

INSUMOS AGRICOLAS					
ACTIVIDAD	PRESENTACION	DOSIS Kg/Ha	DOSIS Lb/ Ha	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
FERTILIZANTES AL SUELO				Q13,435.00	
20-30-10+Mg+S	25 Kg	35		Q450.00	Q630.00
AGRONUTRIENTES - Zn	25Kg	35		Q250.00	Q350.00
TRIPLE 15	100 Lb		300	Q290.00	Q870.00
12-18-0	100 Lb		150	Q290.00	Q435.00
HUMIPLEX	25 Kg	35		Q600.00	Q840.00
BRAUCOR	25 Kg	35		Q475.00	Q665.00
NITRATO DE CALCIO	25 Kg	35		Q160.00	Q224.00
SULFATO DE Mg	25 Kg	35		Q200.00	Q280.00
HCA	25 Kg	35		Q250.00	Q350.00
ROOT FEED DRY SP	25 Kg	35		Q300.00	Q420.00
SOLU-GROW 20-18-20	25 Kg	35		Q450.00	Q6,300.00
SOLU-FEED (12-20-30+Mg)	25 Kg	35		Q550.00	Q770.00
SULFATO DE Mg	25 Kg	35		Q200.00	Q280.00
20-18-20	25 Kg	35		Q450.00	Q630.00
N-P ₂ O ₅ -K ₂ O (0-40-40)	25 Kg	140		Q550.00	Q380.00
12-20-30-0.5Mg	25 Kg	35		Q550.00	Q770.00
NITRATO DE POTASIO	25 Kg	70		Q400.00	Q1120.00
ACTIMIX CALCIO 45 ESPECIAL	25 Kg	140		Q250.00	Q1400.00
10-10-40-S	25 Kg	70		Q375.00	Q1050.00
FERTILIZANTE MAG-SUL	25 Kg	35		Q300.00	Q420.00
SULFATO DE AMONIO	25 Kg	35		Q150.00	Q210.00
FERTI-K (0-0-61)	25 Kg	70		Q500.00	Q1400.00
FERTILIZANTE SUL-MAG	25 Kg	35		Q480.00	Q672.00
TM-CALCIO 45 ESPECIAL	25 Kg	140		Q250.00	Q1400.00
SUBTOTAL					Q24,566.00

Fuente: elaboración propia 2013.

Costos de fertilizantes foliares.

ACTIVIDAD	DOSIS Kg/Ha	DOSIS Lts/ Ha	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
FERTILIZANTE FOLIAR			Q.2,850.00	
PILATUS		1.5	Q300.00	Q450.00
BIOMAX	1.5		Q250.00	Q375.00
HORMOVIT FRIO		1.5	Q250.00	Q375.00
FOLTRON PLUS		1.5	Q100.00	Q150.00
ZINC		2.85	Q130.00	Q370.50
FOLTRON PLUS		2.85	Q100.00	Q285.00
CALCIO-BORO		1.5	Q130.00	Q195.00
BIOZYME		1.5	Q250.00	Q375.00
POLIQUEL CALCIO		2.85	Q130.00	Q370.50
BIO-NUTRE		1.5	Q190.00	Q285.00
CALCIO-BORO		0.75	Q130.00	Q97.50
BORO		1.5	Q150.00	Q225.00
NEWFOL-Ca		1.5	Q130.00	Q195.00
METALOZATE COBRE		0.4	Q180.00	Q72.00
CALCIO		1.5	Q110.00	Q165.00
BIG-K		2.85	Q100.00	Q285.00
QUANTUM	2.85		Q120.00	Q342.00
K-PLUS		1.5	Q100.00	Q150.00
SUBTOTAL				Q4,762.50

Fuente: elaboración propia 2013.

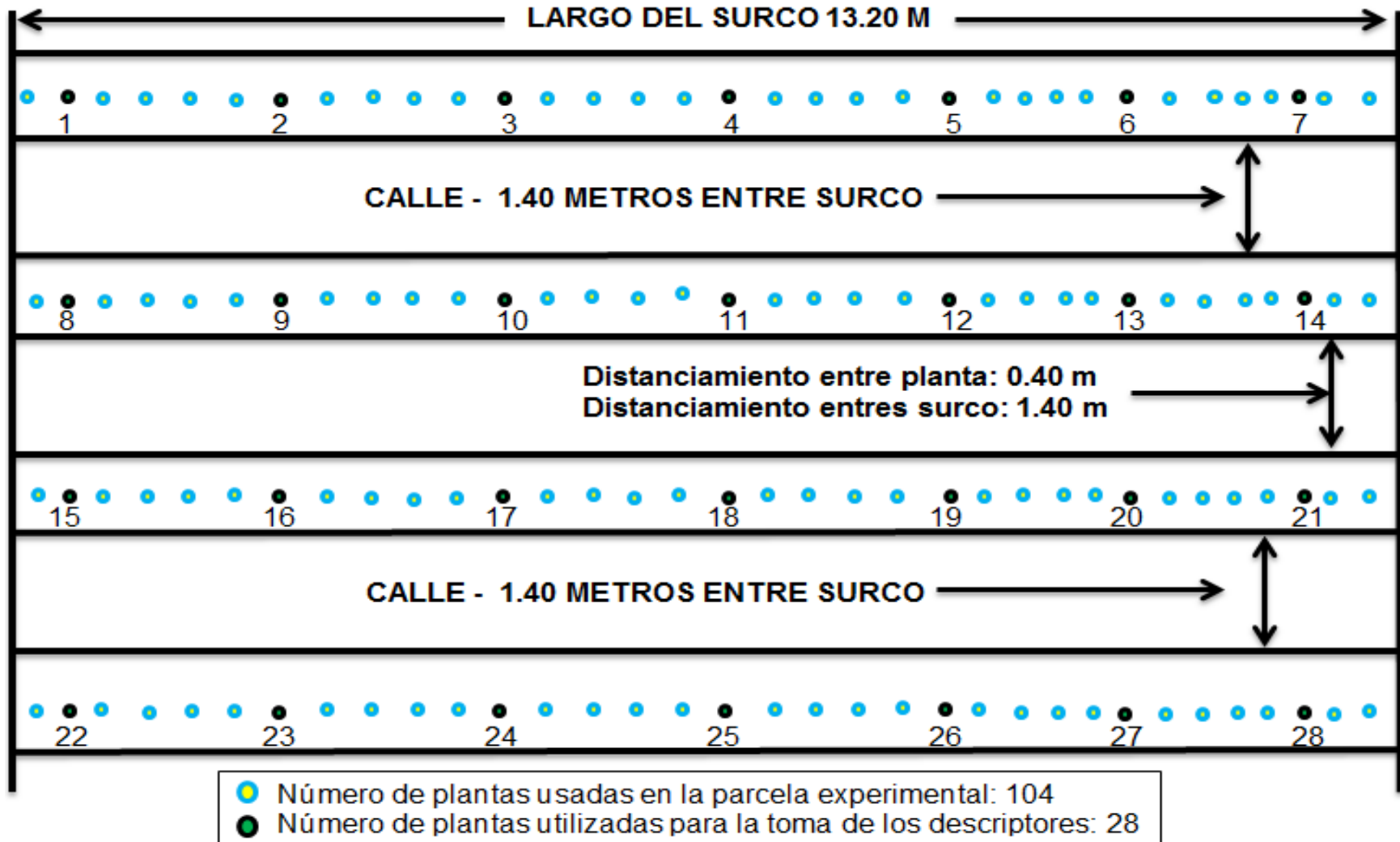
Depreciación por ciclo de costos varios.

ACTIVIDA	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	VIDA UTIL (CICLOS)	COSTO DEPRECIADO
COSTOS VARIOS			Q660.00	Q22,500.00		
ENERGIA ELECTRICA	MES	5	Q600.00	Q3,000.00	1	Q3,000.00
MANO DE OBRA TODO EL CICLO	JORNAL	325	Q60.00	Q19,500.00	1	Q19,500.00
SUBTOTAL						Q22,500.00

Fuente: elaboración propia 2013.

11. ANEXOS

Anexo 1. Croquis del establecimiento de las 28 plantas muestreadas en la parcela experimental de 73.92 m².



Fuente: elaboración propia 2013.

Anexo 2. Cronograma de actividades.

Año 2013	abril				mayo				junio				julio				agosto				septiembre
ACTIVIDADES	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Preparación del área de estudio	X	X	X																		
Establecimiento de la parcela tipo				X																	
Toma de datos de clima					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Manejo de la parcela				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Datos de fertilización				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Control de plagas y enfermedades					X		X			X			X			X					
Control de Malezas				X						X					X						
Toma de datos con el descriptor de <i>Capsicum</i>													X	X	X	X	X	X	X	X	
Cosecha															X	X	X	X	X	X	
Elaboración del costo de producción																					X
Interpretación de resultados																					X

Fuente: elaboración propia 2013.

Anexo 3. Análisis de agua de la finca Buenos Aires, Ipala, Chiquimula.



LABORATORIO AMBIENTAL
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE -CUNORI-
CARRERA DE INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL
 Finca El Zapotillo, Zona 5, Municipio de Chiquimula, Chiquimula
 Tel. 78730300



Referido por:	Byron Vinicio Díaz Morales	No. Muestra:	01
Identificación de la Muestra:	Finca Buenos Aires	Fecha:	20/03/2013
Localización:	Amatillo Ipala, Chiquimula		
Tipo de Fuente:	Pozo Mecánico		
Uso de Agua:	Riego		
Telefono:			

ANALISIS DE FISICO-QUIMICO DE AGUA				
PARAMETROS		RESULTADOS	Limite Maximo Aceptable	Limite Máximo Permisible
Turbidez	NTU	0.91	5	15
Conductividad	µS/cm	278	---	menor de 1,500
Temperatura*	°C	27.1	15 a 25	34
Solidos Totales	mg/l	212	500	1000
Sólidos Disueltos Totales	mg/l	177.92	---	500
Oxigeno Disuelto	mg/l	4.28	8	4
Oxigeno Disuelto	% Sat.	66.3	---	80 a 100
pH	Unidades	7.95	7.0 a 7.5	6.5 a 8.5
Fosfatos	mg/l	1.090	0.5	1
Nitratos	mg/l	8.9	---	10
Nitritos	mg/l	0.1180	---	0.1
Sulfato	mg/l	5.93	100	250
Demanda Biológica de Oxigeno BDO5	mg/l	34.00	---	25
Dureza	mg/l CaCO3	92	100	500

* Temperatura: los resultados corresponden a la temperatura de la muestra en el laboratorio, no en el campo


 Licda. Vilma Leticia Ramos López
 Responsable Laboratorio Ambiental

Los resultados de este informe son validos para la muestra como fue recibida en el laboratorio

Fuente: laboratorio de Ambiental CUNORI.

Anexo 4. Análisis de suelo de la finca Bueno Aires, Amatillo, Ipala, Chiquimula.

CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE -CUNORI- LABORATORIO DE SUELOS

Finca El Zapotillo, Zona 5, Municipio de Chiquimula, Chiquimula
Tel. 79420173 - 79424676

Nombre Propietario:	Byron Vinicio Díaz Morales	No. Muestra:	01
Nombre de Finca:		Fecha:	12/03/2013
Localización:	Amatillo, Ipala	Teléfono:	
Identif. de la muestra:			
Cultivo:	Chile Picante		

ANALISIS DE SUELO Y RECOMENDACIONES

TEXTURA DEL SUELO

Textura **Arcilloso**

% Arcilla	51.35%
% Limo	32.10%
% Arena	16.55%

MATERIA ORGANICA (%)

Resultados	2.10	%
Rango Adecuado	3 - 5	%

RESULTADOS DEL ANALISIS DEL SUELO

DETERMINACIONES	RESULTADOS	Rango Adecuado	Representación Gráfica		
			Bajo	Adecuado	Alto
pH	6.46	5.5 - 7.5			
Nitrogeno N ppm	-	-			
Fósforo P ppm	5.72	20 - 40			
Potasio K ppm	58.25	125 - 200			
Calcio Ca meq/100 grs	3.85	3 - 6			
Magnesio Mg meq/100 grs	0.90	1.5 - 2			
Hierro Fe ppm	47.50	30 - 50			
Cobre Cu ppm	3.10	2 - 3.5			
Manganeso Mn ppm	36.70	30-50			
Zinc Zn ppm	2.50	3 - 6			

RECOMENDACIONES

CULTIVO: Tomate
300 Libras de Nitrogeno
90 Libras de Fosforo
280 Libras de Potasio

Coordinador del Laboratorio de Suelos -CUNORI-

Los resultados de este informe son validos para la muestra como fue recibida en el laboratorio.

Fuente: laboratorio de suelos Agronomía.