



# **UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTÓNOMAS DE LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE URACCAN**

**Monografía**

**Rendimiento de semilla certificada (Maíz NB-9043)  
Municipio de Siuna 2013**

**Para optar al título de ingeniero agroforestal**

**AUTORES: Marlyn Suazo Savala  
Ronald López Charles**

**TUTOR: MSc. Ariel Domingo Chavarría Vigil**

**Siuna, RACCN, 2015**



**UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES  
AUTÓNOMAS DE LA COSTA CARIBE  
NICARAGÜENSE  
URACCAN**

**Monografía**

**Rendimiento de semilla certificada (Maíz NB-9043)  
Municipio de Siuna 2013**

**Para optar al título de ingeniero agroforestal**

**AUTORES: Marlyn Suazo Savala  
Ronald López Charles**

**TUTOR: MSc. Ariel Domingo Chavarría Vigil**

**Siuna, RACCN, 2015**

A Dios quien es mi guía, padre y amigo, quien me conduce por los senderos de la vida, ilumina mis pasos, y me brinda sabiduría, fe, paciencia y fortaleza para continuar cada día.

En especial a mi madre, amiga y confidente Marcia Zavala y a mi padre Felipe Suazo quienes me motivan a continuar cada día, por sus consejos y por su incondicional apoyo brindado durante toda mi vida.

A mis Hermanos y Hermanas que de una u otra forma siempre estuvieron allí apoyándome con cada uno de los retos que enfrenté durante mi formación profesional.

A mis sobrinos, sobrinas y mi ahijada Jomari Jarquín, principal fuente de inspiración.

A Axel Jirón, por el apoyo brindado en todo este proceso de investigación.

A mis amigas y amigos.

***Bra Marlyn Yamileth Suazo Savala.***

*“Mira que te mando a que te esfuerces y seas valiente;  
No temas ni desmayes, porque Jehová tu Dios  
Estará contigo en dondequiera que vayas”*

***Josué 1:9***

Es de mi anuencia dedicar esta tesis primeramente a nuestro Padre Celestial Dios por brindarme la fortaleza, inteligencia y la sabiduría para culminar con mi formación universitaria, mediante la adquisición de conocimientos brindados por los docentes que me compartieron día a día.

### **A mis padres:**

Quienes siempre me brindaron su apoyo incondicional sin importar las condiciones en las que se encontraban, proporcionándome ese amor de padres e iluminándonos mediante sus consejos en cada momento de nuestra vida y en mi formación como profesional.

Fueron ellos quienes respondieron a mis peticiones de recurso económicos para solventar mis necesidades y así hacerme dar un paso cada día más hacia la meta anhelada a la cual estoy llegando este día.

### **A mis docentes**

Por transmitirme sus conocimientos tan importantes los cuales me han transformado en un individuo con capacidades humanas especiales.

En especial a nuestro apreciado docente Msc. Ariel Chavarría Vigil quién nos ha proporcionado su apoyo paciencia en la dirección, seguimiento y revisión en la elaboración de este estudio de investigación.

***Br. Ronald Raimundo López Charles***

## **Agradecimiento**

A Dios padre celestial que nos guía, bendice e ilumina; la fuente de fortaleza que nos permitió culminar este trabajo.

Con mucha sinceridad a todo el gremio docente de la universidad URACCAN Siuna, por todo los conocimientos transferidos durante los años de formación profesional, por la paciencia y momentos compartidos, en especial con mucho cariño a nuestro amigo, docente y tutor Msc. Ariel Chavarría Vigil, por guiarnos en todo este proceso.

Al equipo técnico del INTA Las Minas, al Ing. Sergio Larios por la oportunidad de llevar a cabo esta investigación, al Ing. Marlon Rayo e Ing. Gema Tinoco, por el apoyo brindado, sin ellos este logro no hubiese sido posible.

A nuestros padres, forjadores de nuestras metas; hermanos y hermanas.

A los productores y productoras de la Cooperativa COOMUSASC de la Comunidad el Carao por todo el apoyo brindado.

A nuestros Jefes por la comprensión y permisos facilitados para lograr hoy esta meta.

***Bra. Marlyn Yamileth Suazo Savala***  
***Br. Ronald Raimundo López Charles***

<b>Índice Contenido</b>	<b>Páginas</b>
Dedicatoria .....	i
Agradecimiento.....	ii
Índice .....	iii
Índice de gráficos, cuadros y anexos .....	iv
Resumen .....	v
Abstrac .....	vi
I.INTRODUCCIÓN.....	1
I.OBJETIVOS .....	3
1.1. Objetivo general .....	3
1.2. Objetivos específicos .....	3
II.HIPÓTESIS.....	4
III.MARCO TEÓRICO .....	4
3.1. Generalidades.....	5
3.2. Factores que intervienen en la producción de Semilla de Maíz.....	12
3.3. Rendimiento de la semilla certificada de Maíz NB-9043.	22
3.4. Costos de produccion de la semilla certificada de Maíz NB-9043. ....	23
IV.METODOLOGIA .....	25
V.RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	32
VI.CONCLUSIONES .....	49
VII.RECOMENDACIONES .....	50
VIII.LISTADO DE REFERENCIAS.....	51
IX.ANEXOS .....	54

## Índice de gráficos, cuadros y anexos

**GRÁFICO 1** Plantas afectadas por diferentes factores en la producción de semilla Certificada de Maíz NB-9043.

**GRÁFICO 2** Plantas afectadas en las diferentes fases del cultivo por los diferentes Factores en la producción de semilla certificada de Maíz NB-9043.

**CUADRO 1** Método del Chi cuadrado para el análisis y discusión de los resultados.

**CUADRO 2** Costos de mano de obra en la producción de Semilla Certificada de Maíz NB-9043.

**CUADRO 3** Costos de materiales e insumos en la producción de Semilla Certificada de Maíz NB-9043.

**CUADRO 4** Costos de certificación de semilla de Maíz NB-9043.

**CUADRO 5** Costos totales en la producción de semilla certificada de Maíz NB-9043.

**CUADRO 6** Beneficio neto obtenido en la producción de semilla certificada de Maíz NB-9043.

**ANEXO 1** Marco de plantación de maíz NB – 9043.

**ANEXO 2** Guía de entrevista a productores de semilla certificada.

**ANEXO 3** Guía de entrevista a productores de semilla certificada.

**ANEXO 4** Guía de entrevista a productores de semilla certificada.

**ANEXO 5** Formato de campo para la obtención de la información.

**ANEXO 6** Formatos de muestreos de mazorcas en 10 metros lineales al azar.

**ANEXO 7** Fotografía Parcela en estudio de maíz NB – 9043 “El carao” Siuna.

**ANEXO 8** Fotografía Fase vegetativa y control de maleza.

**ANEXO 9** Fotografía, aplicación de fertilizante urea.

**ANEXO 10** Fotografía, fase de floración y formación de mazorcas.



**ANEXO 11** Fotografía fase de maduración de las mazorcas.

**ANEXO 12** Fotografía Afectación de plagas en la plantación de maíz NB – 9043.

**ANEXO 13** Fotografía Incidencia del cambio climático “acame”.

**ANEXO 14** Fotografía, Parcela de maíz NB - 9043 en estado óptimo para su cosecha.

## Resumen

La presente investigación relativa al rendimiento de maíz NB – 9043 en la producción de semilla certificada, se realizó a través de una Escuela de campo en la Comunidad El Carao Hormiguero, Cooperativa COOMUSASC, con la participación de 25 comunitarios hombres y mujeres, con el propósito de determinar el rendimiento de la variedad de Maíz NB-9043 para semilla certificada, los factores que afectan la producción y los costos generados en el cultivo de una manzana de Maíz a certificar de dicha variedad.

Es un estudio de carácter cuantitativo, descriptivo ya que se cuantifica el rendimiento final obtenido, las plantas y Mazorcas que fueron afectados por los distintos factores y su descripción en cuanto a los daños que estos produjeron al universo de estudio; para la obtención de datos se realizó visitas periódicas a la parcela en estudio, entrevistas a productores y muestreos al azar de mazorcas en diez metros lineales donde se tomaron todos los datos necesarios utilizados en la fórmula planteada por (Laffite 1994) para determinar el rendimiento final, así mismo se utilizó el método estadístico del chi cuadrado para sustentar el análisis de los resultados.

El rendimiento del Maíz NB-9043 para semilla certificada, fue de 62 quintales por manzana, el factor que más afectó la producción fue el manejo agronómico, afectando la cantidad de 6217 plantas equivalente al 17.9% de la plantación total, otros factores presentes fueron ambientales y climáticos (precipitación, vientos, aniego, acame) en menor grado los factores bióticos (plagas y enfermedades).

Según los cálculos realizados, los costos de producción de semilla certificada de maíz NB-9043, en una manzana fueron de 19,254.81 córdobas, con un ingreso neto de 24,145.19 córdobas.

## **Abstrac**

This research on the yield of maize NB - 9043 in the production of certified seed, was conducted through a field school in the Community El Hormiguero Carao Cooperative COOMUSASC, with the participation of 25 community women and men, in order to determine the performance of the variety of corn NB-9043 for certified seed, factors affecting production and costs generated in growing an apple Corn certify that variety.

Is a quantitative study, descriptive since the final yield obtained is quantified, plants and cobs that were affected by different factors and their description in terms of the damage they caused to the universe of study; for periodic data collection on the parcel study, interviews with producers and random sampling of ears in ten linear meters where all the necessary data used in the formula proposed by (Laffite 1994) to determine the end performance took place visits, also the chi square statistical method was used to support the analysis of the results.

The performance of NB-9043 Corn for certified seed, was 62 bushels per acre, the major factor affecting production was the agronomic management, affecting the amount of 6217 plants equivalent to 17.9% of the all plantation, other factors were present environmental and climate (precipitation, wind, waterlogging, lodging) to a lesser extent biotic (pests and diseases).

According to estimates, the cost of production of certified seed corn NB-9043, a bone of corn are of 19,254.81 córdobas, with net income of 24,145.19 córdobas.

## I. INTRODUCCIÓN

El maíz (*Zea mays* L.) es una especie originaria de América y uno de los alimentos de mayor consumo popular en este continente. Es de gran importancia alimenticia por su contenido nutritivo. Actualmente ocupa el tercer lugar en la producción mundial de cereales después del trigo y el arroz. **(Carrasco & Pineda , 2009, p.1.).**

NB-9043 Fue desarrollada en 1995 por el PNGB (Programa Nacional de Granos Básicos), rubro maíz, como variedad experimental, esta variedad proviene de la población Catacamas 9043 y fue introducida por el Programa Regional de Maíz (PRM) y el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) en convenios de colaboración con Nicaragua. **(Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, 2013.p.2.).**

Actualmente se encuentra difundida en Nicaragua en las localidades de Quilali, San Ramón, Esquipulas, San Dionisio, Pantasma, Tuma, La Dalia, Samulali, La Mía, La Guinea, Bocaycito, Las Guayabas, La Corona, El Bochínche, El Bosque, El Horno, Jinotega, Matagalpa, Jalapa, Condega, Río Blanco, Wiwili, Juigalpa, Muy Muy, El Jícaro, San Bartola, Nueva Guinea, El Almendro, Morrito, San Carlos, El Ayote, El Coral, Río Blanco, Bocay y Paiwas.

En el municipio de Siuna, la problemática que enfrentan los productores que cultivan Maíz, son el uso inadecuado de los suelos, aplicación de prácticas no adecuadas en el manejo del cultivo de Maíz, Plagas y enfermedades y manejo de post-cosecha, lo que ha generado bajos rendimientos, pocos ingresos y la insatisfacción e inseguridad alimentaria.

Los productores en sus cultivos utilizan en su mayoría las variedades criollas, que aunque ya están adaptadas a la zona los rendimientos productivos son muy bajos, además de este problema hay factores que intervienen en la producción,

productores en menor y mediana escala necesitan alternativas para mejorar sus rendimientos en la producción y tener acceso a semilla de calidad que garantice la cosecha durante todo el año, por varios ciclos; pero aun en la zona no se ha determinado el rendimiento de la variedad NB-9043 en otras zonas del país ha dado muy buenos resultados en cuanto a rendimiento y tolerancia a la humedad.

Los productores de maíz que utilizan semilla certificada y dan al cultivo el manejo adecuado, tienen casi asegurado un alto rendimiento ya que la semilla es el insumo de menor costo por área en el cultivo de maíz, pero es el componente que más incide en la productividad, por eso es conveniente sembrar semilla mejorada de variedades genéticamente puras. **(Bonilla Bird, 2009, p. 6.).**

Esta investigación fue realizada en la Cooperativa COOMUSASC de la Comunidad el Carao municipio de Siuna, bajo el paradigma cuantitativo, observacional; comprendida por una Manzana de Maíz de la Variedad NB9043, la cual se estableció para la producción de Semilla certificada, llevando desde un inicio el manejo agronómico en tiempo y forma.

Dicho estudio se realizó con la finalidad de Determinar el rendimiento en la producción de Semilla Certificada de la Variedad de maíz NB9043, en el municipio de Siuna, en la que se realizaron observaciones y muestreos en cuanto a los factores que afectan el rendimiento, se realizó un análisis donde se demuestra que la variedad es factible para pequeños y medianos productores.

Por lo tanto, esperamos que sirva como instrumento de consulta o aporte para productores de Semilla Certificada de Maíz, técnicos, grupos u organizaciones interesados en este tema; con el fin de dar a conocer el rendimiento de esta variedad, los factores que afectan el rendimiento y los costos de producción por manzana en este Municipio de Siuna.

## **I. OBJETIVOS**

### 1.1. Objetivo general

- ◆ Determinar el Rendimiento de semilla certificada (Maíz NB-9043) Municipio de Siuna 2013.

### 1.2. Objetivos específicos

- ◆ Describir los factores que intervienen en la producción de semilla certificada Maíz NB-9043.
- ◆ Evaluar el rendimiento de la semilla certificada de Maíz NB-9043.
- ◆ Calcular los costos de producción de la semilla certificada de Maíz NB-9043.

## II. HIPÓTESIS

- **Hipótesis de investigación:** El rendimiento del Maíz NB-9043 en la producción de semilla Certificada, en el municipio de Siuna asciende a treinta quintales/Manzanas.
- **Hipótesis Nula:** El rendimiento del Maíz NB-9043 en la producción de semilla Certificada, en el municipio de Siuna no asciende a treinta quintales/Manzanas.

## III. MARCO TEÓRICO

### 3.1. Generalidades

**Origen de la Variedad NB-9043:** Fue desarrollada en 1995 por el PNGB (Programa Nacional de Granos Básicos), rubro maíz, como variedad experimental esta variedad proviene de la población Catacamas 9043 y fue introducida por el Programa Regional de Maíz (PRM) y el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) en convenios de colaboración con Nicaragua. El objetivo fue ponerla en manos de unas 30 mil familias productoras de maíz que habitan en zonas húmedas, en donde se presentan problemas de pudrición de mazorcas (*Stenocarpella maydis*) (**Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, 2013, p.2.**).

**Variedad NB9043:** es una Variedad sintética con alto potencial de rendimiento. Presenta una excelente cobertura de mazorca y es tolerante a la pudrición de mazorca. (**Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, 2013, p.37.**).

#### **Características morfológicas NB-9043**

**Altura de planta:** 220 - 230 cm, **Altura de mazorca:** 115 - 120 cm, **Longitud de mazorca:** 16 - 18 cm, **Cobertura de mazorca:** 5 - 7 cm, **Forma de la mazorca:** cónica, **Textura de grano:** semi-cristalina, **Tipo de grano:** semi-dentado, **Color del grano:** blanco, **Disposición de hileras de grano:** recta, **Diámetro de la mazorca:** 6 - 7 cm.

#### **Adaptación**

Se puede sembrar desde el nivel del mar hasta los 1,800 msnm, en terrenos con pendientes de hasta 30%. Se adapta a suelos francos, franco-arenosos y areno-arcillosos, con pH entre 6.5 y 7. Precipitación entre 800 a 1,600mm por ciclo. Temperaturas entre 25 y 32°C. (**Butshing & Tercero, 1997. p.6.**).

**Regiones recomendadas:** Zonas húmedas e intermedias de los departamentos de Jinotega, Matagalpa, Nueva Segovia,



Estelí, Masaya, León, Chinandega, Chontales, Boaco, Río San Juan, y Nueva Guinea.

### **Características agronómicas variedad NB-9043**

**Días a floración femenina:** 54 – 56, **Días a cosecha:** 110 – 115, **Madurez relativa:** Intermedia, **Rendimiento:** 60-75 qq/mz; 3,900-4,800 kg/ha. (**Instituto Nicaraguense de Tecnología Agropecuaria, 2013, p.38.**)

**Resistencia:** Tolerante a la pudrición de mazorca causada por el hongo *Stenocarpella maydis*, Su grano es susceptible al ataque de cogollero (*Sitophilus zeamais*).

**Maíz:** El maíz (*Zea mays* L) después del trigo y el arroz es el tercer cereal cultivado a nivel mundial y es la mayor fuente de energía, proteínas para consumo humano y animal. (**Salazar et al 2009, p.1**).

**Fenología:** es el estudio de desarrollo y cambios que tiene lugar periódicamente en las plantas. En el maíz hay estadios vegetativos que se definen desde VE a VT y reproductivos de R1, a R6. Conocer las fases de desarrollo de un cultivo permite a los productores tomar las medidas de manejo apropiadas en el momento oportuno (**Cruz G. , 2003,p.15.**)

**Semilla Certificada:** primera generación de la semilla registrada o de una categoría superior y que cumple con los estándares establecidos para esta categoría. (**Ministerio de Agricultura y Ganadería, 1998, p.8**).

La semilla certificada o semilla comercial procedente de semilla madre, es la que se obtiene después de un proceso legalizado de producción y multiplicación de semilla de variedades mejoradas. Se logra a partir de la semilla genética o de fundación, o de semilla registrada, que cumple con los requisitos

mínimos establecidos en el reglamento específico de la especie o grupo de especies y ha sido sometida al proceso de certificación. Además, se consigue bajo normas específicas para mantener un nivel satisfactorio de identidad genética y pureza, que es controlado y certificado por el correspondiente organismo. Esta semilla se identifica con una etiqueta azul. **(Wikipedia, 2010, p.1).**

**(Ministerio de Agricultura y Ganadería, 1998, p.15)**, nos indica todo el procedimiento que se debe llevar en la producción de semilla certificada de Maíz.

Toda persona natural o jurídica, pública o privada que se dedique a la producción de semilla certificada deberá inscribirse en el ente nacional competente y cumplir con los siguientes requisitos:

a) El aislamiento entre una parcela y otra debe ser de 300 mt si el contaminante es del mismo color de grano y 500 mts si el contaminante es de color de grano distinto.

b) Estándares de campo y laboratorio para la producción de semilla certificada de Maíz.

<b>Factor</b>	<b>Estándar</b>
<b>CAMPO</b>	
Lote o área de producción	Nuevo*
Plantas Fuera de tipo	1/1000
<b>LABORATORIO</b>	
Semillas de otras variedades	4 /kg
Semilla pura (mínimo)	98%
Materia inerte (máximo)	2%
Semillas de malezas	0
Semillas de otros cultivos	0
Germinación (mínimo)	85%
Humedad (máximo)	12%

\* se considera nuevo el área que no ha sido sembrada anteriormente con el mismo cultivo, puede autorizarse

solamente si ha sido sembrada con la misma variedad y el mismo cultivo.

c) Análisis de calidad: los análisis de calidad mínimos para la certificación de semillas son: análisis de pureza física, análisis de germinación y humedad.

d) la vigencia de fecha de análisis es de 6 meses para semillas certificada de Granos Básicos.

e) Etiquetado: los productores de semilla deben solicitar ante el ente competente las etiquetas de certificación, indicando en la solicitud la cantidad de etiquetas a requerir, la variedad, categoría de la semilla y el peso de contenido de cada envase, la etiqueta para semilla certificada es de color azul o celeste.

Las etiquetas deben contener el nombre del productor, cultivo, variedad, categoría, semilla pura (mínimo), germinación (mínimo), lote #, fecha de vencimiento de análisis y número de etiqueta. **(Ministerio de Agricultura y Ganadería, 1998, p.22).**

## **CRECIMIENTO Y FASES DE DESARROLLO**

En los puntos de germinación, iniciación floral, floración y madurez fisiológica se delinean diferentes fases, la duración de estas fases depende del genotipo y la temperatura.

**Fase Vegetativa:** Las semillas germinan y se forman las plántulas; se expande el follaje y se inicia la capacidad fotosintética del cultivo, la cual controla la producción de biomasa y está correlacionada con el tamaño final de la mazorca, que ocupa el 14% del peso total. **(Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, 2010, p.1.).**

**La Fase Vegetativa (v)** contempla la germinación de la semilla, emergencia del cultivo (VE:) y desarrollo de las hojas del mismo. Cada hoja que se desarrolla marca una etapa dentro de la fase

vegetativa. V1, es una hoja, V2, dos hojas y así sucesivamente, hasta V16 o V18 generalmente. Es importante el desarrollo de hojas, ya que de la axila de cada una de ellas podría nacer una, futura espiga (flor femenina). Además el maíz elonga su tallo durante esta fase. Cuando se produce la aparición de la panoja (flor masculina) en la punta del tallo, estadio denominado VT, el maíz pasa a su fase reproductiva. **(HSBC Agribusiness, 2011, p.2).**

**Fase Reproductiva:** el periodo va de uno o dos días, entre la emisión de polen y la salida de los estigmas en la floración, ambos aspectos hacen que la polinización y la producción de polen sea sensitiva al estrés ambiental. **(Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, 2010, p.2.).**

**(HSBC Agribusiness 2011, p.3),** señala que en la fase reproductiva el maíz desarrolla las estructuras reproductivas o flores. En este cultivo, a diferencia del trigo, flores femeninas y masculinas se encuentran separadas: las flores femeninas se encuentran en las espigas que nacen desde la axila de las hojas, y, las masculinas en la panoja localizada en el extremo superior del tallo. Las flores masculinas generalmente maduran más tempranamente que las femeninas. Es decir, cuando comienza la liberación del polen desde la panoja, las espigas todavía no están maduras. Pero este desfasaje, que es de pocos días, no impide la fecundación de las flores femeninas contenidas en la espiga, ya que también existe un desfasaje de polinización entre las plantas del cultivo. Se denomina R1 al estadio de flores femeninas en floración, preparadas para ser fecundadas por el polen.

La planta, que hasta el momento utilizaba todos sus nutrientes para el desarrollo de hojas, desvía sus recursos para el desarrollo de los órganos reproductivos, donde como producto de la floración y fecundación se producirán los granos. La cantidad de espigas por planta, hileras de granos por espiga, y

granos por hilera, queda definidos en esta etapa. Todos estos elementos tendrán una influencia fundamental en el rendimiento del cultivo. **(González et al 2009, p.15).**

**Fase de llenado de granos:** comienza después de la polinización y determina el peso final del grano de la mazorca. El peso del grano está relacionado con la duración y la cantidad de radiación interceptada, durante esta fase es afectada por falta de agua, el llenado tiene tres fases: a) Fase de arresto que dura de 12-20 días, en esta fase el grano se empieza a formar. B) fase lineal de acumulación de materia seca, tiene una duración de 35 días, Fase de acumulación lenta, tiene una duración de 7 a 14 días y concluye con la aparición de una capa negra y la madurez fisiológica. **(Bustching et al. 1997, p.6).**

Según **(HSBC Agribusiness, 2011, p.3.)**, El llenado de granos presenta tres períodos bien definidos según la tasa de acumulación de materia seca en los granos. La primera etapa, R2, el grano crece en tamaño por división de sus células, pero la tasa de llenado de esas células con materia seca es baja. La segunda etapa, R3-R4, la tasa de llenado de granos es máxima, y, en la tercer etapa R5, la misma disminuye gradualmente hasta llegar a ser nula, acompañada de una importante pérdida de humedad. Este estadio, R6, se denomina madurez fisiológica y se identifica porque los granos forman una capa negra en su punta. Queda definido el peso de los granos. El peso de los granos, junto a todos los demás factores determinados en etapas anteriores, define el rendimiento final del cultivo.

**Cosecha:** Una vez terminado el período de llenado de grano, llegado al estadio de "madurez fisiológica", el grano comienza a perder humedad. El punto óptimo para cosechar el cultivo es cuando la humedad del grano llega al 14%. Si se cosecha con mayor humedad, los granos deberán ser secados artificialmente para estar en condiciones de ser almacenados. **(Bustching et al 1997, p.7)**

## **CONDICIONES DE SUELOS Y CLIMA**

NB-9043 se puede sembrar desde los 200 a >1,000 m de altura, se adapta a suelos francos, franco arenoso y areno arcilloso, con pendientes de 15 hasta más de 30 %, pH de 6.5 a 7.0, temperaturas <22 a 29 °C y precipitaciones de los 1,200 a 2,400 mm. **(Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, 2013, p.3.).**

## **MANEJO DEL CULTIVO**

La semilla es el componente que más incide en la productividad, se recomienda utilizar semilla de calidad. Puede sembrarse semilla de variedades de polinización libre, híbridos y semillas criollas o acriolladas.

La siembra de la semilla debe efectuarse con suficiente humedad en el suelo a una profundidad de 2.5-3.5 cm, la distancia entre surcos varía entre 75-90cm y entre cada planta de 20 hasta 50 cm, dependiendo del tipo de siembra; así la densidad varía entre 15,000 hasta 47,000 plantas a cosechar por manzana. Para asegurar esta densidad se debe poner entre 6 y 7 semillas por metro lineal para después ralearlo. **(Instituto Nicaraguense de Tecnología Agropecuaria, 2010, p.14).**

### **Fertilización:**

Al momento de la siembra se recomienda fertilizar con completo 12-30-10 (2 qq/mz) mezclado con productos autorizados para control de plaga en el suelo. El fertilizante tiene que ser depositado al fondo del surco. De los 35-40 días después de la siembra se debe efectuar una fertilización nitrogenada con urea 46% de forma fraccionada de 2 qq/mz. **(Instituto Nicaraguense de Tecnología Agropecuaria, 2010, p. 15).**

## **Protección del cultivo**

En el estado de plántula es importante el control de malezas. El día de la siembra o posterior a la misma se puede aplicar un producto o mezcla de productos químicos autorizados para el control de malezas de hoja ancha y gramíneas. Si la mezcla de herbicidas que se usó al momento de la siembra fue efectiva y el maíz logró cerrar calle libre de malezas, no es necesario ningún otro control. Pero si hay mucha maleza antes de la floración, es necesario controlarlas para facilitar la cosecha. **(Bustching et al. 1997, p 12).**

### **3.2. Factores que intervienen en la producción de Semilla de Maíz.**

Según **HSBC Agribusiness, 2011, p.4-6**, los factores que afectan al cultivo del maíz son los factores ambientales y los factores genéticos:

#### **Factores ambientales**

**Radiación Solar:** las plantas crecen porque producen su alimento a partir de la luz y otros ingredientes, en el proceso de la fotosíntesis. La eficiencia con que el maíz utiliza la radiación solar, dependerá de su desarrollo foliar.

**Temperatura:** el maíz es un cultivo que precisa temperaturas relativamente altas para un máximo desarrollo. Por debajo de los 8 grados centígrados el crecimiento es nulo en la mayoría de los cultivares utilizados en nuestro país. Con temperaturas superiores, el desarrollo de hojas es más veloz, siendo beneficioso ya que en éstas se produce el proceso de fotosíntesis, producto del cual la planta se alimenta y crece. Por ello, temperaturas medias están asociadas con mejores rendimientos finales del cultivo.

**Duración del día o fotoperiodo:** El ciclo del maíz es una especie de días cortos. Es decir, su ciclo se acorta al acortarse la duración del día. Por ello es importante una siembra temprana del cultivo, para que cada etapa tenga un desarrollo óptimo, contribuyendo a un mayor rendimiento.

**Agua:** El cultivo de maíz es muy susceptible a la falta de agua, especialmente en el período entre floración y llenado de grano. Esta etapa es crítica para la determinación del rendimiento del cultivo. El requerimiento hídrico del cultivo de maíz en todo su ciclo es superior a los 550 milímetros.

**Manejo del cultivo:** las decisiones que toma el productor respecto a la aplicación de tecnología, son de vital importancia para el cultivo la selección del cultivar deberá ser probadamente adaptado a la zona de producción; la fecha de Siembra: una siembra tardía acerca el período crítico del maíz, la floración, a la época donde hay más probabilidades de déficit hídrico. Por lo tanto, en este sentido son deseables las siembras tempranas. Densidad de siembra: el manejo correcto de la densidad de siembra asegura la obtención de coberturas vegetales que permiten lograr una interceptación máxima de luz en los momentos en que ésta tiene mayor impacto sobre la productividad. El cultivo de maíz es muy sensible a los cambios de densidad y por ello el ajuste de la misma es de fundamental importancia.

La planta de maíz presenta escasas posibilidades de aumentar el área foliar debido a que la mayoría de los cultivares tienen una reducida capacidad de macollaje y de expansión foliar. En consecuencia, si la densidad es baja, habrá subutilización de recursos, y rendimientos bajos, y, si la misma es excesiva, habrá competencia por luz, agua y nutrientes. **(Infoagro, 2011, p.3.)**. Fertilización: principalmente aportando nitrógeno y fósforo. El fósforo es aplicado al momento de siembra, mientras el



nitrógeno, puede ser aplicado tanto a la siembra como cuando el cultivo se encuentra con un desarrollo de hojas.

### **Factores Genéticos:**

Ciclo del Cultivo: el productor agrícola puede seleccionar distintos cultivares de maíz para sembrar. La duración del ciclo del cultivo y de cada una de sus etapas está fuertemente ligada a factores genéticos. En consecuencia, hay cultivares de ciclo largo, intermedio y corto. Generalmente, los maíces de ciclos largos se asocian con mayores rendimientos. **(HSBC Agribusiness, 2011, p.6).**

### **Factores climáticos y condiciones del suelo**

#### **Cambio climático.**

Si bien es evidente que el cambio climático está modificando la distribución de las plagas y las enfermedades de los animales y las plantas, es difícil prever todos los efectos de este cambio. La modificación de las temperaturas, la humedad y los gases de la atmósfera puede propiciar el crecimiento y la capacidad con que se generan las plantas, los hongos y los insectos, alterando la interacción entre las plagas, sus enemigos naturales y sus huéspedes. Las transformaciones que experimenta la cubierta vegetal de la Tierra, como la deforestación y la desertificación, pueden incrementar la vulnerabilidad de las plantas y los animales que quedan ante las plagas y las enfermedades. **(FAO, 2009, p.1).**

#### **Estrés hídrico**

El agua es el factor que más comúnmente limita la producción de maíz en las zonas tropicales. La sequía durante la etapa de establecimiento del cultivo puede matar las plantas jóvenes y reducir la densidad de población, el maíz es muy sensible al

estrés hídrico y el rendimiento de grano puede ser seriamente afectado si se produce sequía durante ese período. Durante el llenado de granos, el principal efecto de la sequía es reducir el tamaño de éstos. **(CIMMYT, 1993, p.20).**

El maíz necesita por lo menos 500 a 700 mm de precipitación bien distribuida durante el ciclo de cultivo. Sin embargo, aun esa cantidad de lluvia no es suficiente si la humedad no puede ser almacenada en el suelo a causa de la poca profundidad de éste o del escurrimiento. La incidencia del estrés hídrico por lo general varía mucho de un año a otro. **(CIMMYT, 2004, p.23).**

### **Aniego**

El maíz es muy sensible al aniego, es decir, a los suelos saturados. Desde la siembra a la etapa V6, el aniego por más de 24 horas puede matar el cultivo (especialmente si las temperaturas son altas) porque el meristemo está debajo de la superficie del suelo en esos momentos. Más tarde en el ciclo de cultivo, el aniego puede ser tolerado durante períodos de hasta una semana, pero se reduce considerablemente el rendimiento. **(CIMMYT, 1993, p.26).**

### **Efectos del sol y la temperatura.**

El maíz tolera una amplia gama de temperaturas (de 5 a 45 °C), pero las temperaturas muy altas o muy bajas pueden tener un efecto negativo sobre el rendimiento. En general, para modificar el efecto de la temperatura el agricultor no puede hacer otra cosa que cambiar ligeramente la fecha de siembra o sembrar una variedad mejor adaptada o más precoz. **(Casados & Romero, 2005, p.313).**

### **Acame**

El maíz a menudo es afectado por el acame, ya sea de raíz o de tallo, una planta se acama de raíz cuando la parte más baja del tallo forma un ángulo de 45° o menos con la superficie del suelo. Hay acame del tallo cuando éste se quiebra debajo de la mazorca y la porción quebrada forma un ángulo de 45° o menos con el suelo. Suele haber poca relación entre el acame de raíz y el de tallo; el primero tiende a asociarse con factores ambientales como lluvias intensas con viento, o con factores de manejo como la alta densidad o la mala distribución de plantas, mientras que la quebradura del tallo con frecuencia está estrechamente vinculada con características genéticas como la resistencia a enfermedades e insectos, la abundancia de plantas y el tipo de senescencia. El efecto del acame sobre el rendimiento depende de cuándo se produce y de que las mazorcas permanezcan en contacto con el suelo el tiempo suficiente para que se produzca la pudrición o la germinación. Las pérdidas económicas también dependen del método de cosecha que se utilice. Cuando se usan máquinas, muchas plantas acamadas no serán cosechadas. Si el agricultor cosecha a mano, el acame aumentará el tiempo requerido y los costos de mano de obra. **(CIMMYT, 1993, p.33).**

## **Nutrientes minerales**

El maíz necesita ciertos elementos minerales en cantidades adecuadas para desarrollarse bien. Esos nutrientes son en general proporcionados por el suelo y por los fertilizantes aplicados. Aunque la planta de maíz usa 13 nutrientes diferentes, sólo tres son necesarios en cantidades relativamente grandes: el nitrógeno, el fósforo y el potasio. Estos son los nutrientes que con más frecuencia limitan la producción de maíz, aunque el azufre y algunos micronutrientes como el zinc y el magnesio pueden ser restricciones importantes en ciertas zonas. A veces el rendimiento puede ser reducido en un 10-30% por carencias de nutrientes importantes antes de que

aparezcan síntomas claros de carencia en el campo. **(CIMMYT, 1993, p.63).**

### **Daño químico**

El maíz puede ser dañado por el uso inadecuado de productos agroquímicos como herbicidas, fertilizantes o insecticidas. El daño en general resulta de aplicar el producto sin cuidado, en una dosis demasiado alta, en una etapa de crecimiento incorrecta o cuando las plantas sufren estrés por sequía o temperaturas desfavorables.

El daño por herbicidas puede provocar la malformación de plantas jóvenes y amarillamiento, quemadura y muerte de las hojas. La malformación (por ejemplo, hojas retorcidas que no se desenrollan como deben, o raíces distorsionadas) resulta de aplicar herbicidas de ciertos grupos, como el 2,4-D, en una etapa de crecimiento incorrecta o en una dosis demasiado alta. El daño por herbicidas se puede distinguir de las enfermedades foliares por quemaduras que tienen formas producidas por la boquilla del rociador y que sólo aparecen en hojas de cierta edad, que estuvieron expuestas cuando se aplicó el producto químico. **(CIMMYT, 1993, p.70).**

Cuando los fertilizantes (especialmente de N y K) se colocan en contacto con la semilla o demasiado cerca de las plantas jóvenes, pueden provocar quemaduras, en particular cuando la humedad del suelo es insuficiente. Si el problema se produce en la siembra, las semillas tal vez no germinen o las plántulas emergen y luego mueren. **(Casados et al. 2005, p.315).**

### **Competencia de la maleza**

La importancia que tiene para el maíz la competencia de la maleza depende de cuatro factores: la etapa de crecimiento del cultivo, la cantidad de malezas presentes, el grado de carencia

de agua y nutrimentos y las especies de maleza. Las malezas dañan al cultivo principalmente al competir con él por la luz, el agua y los nutrimentos. El maíz es muy sensible a esta competencia durante el período crítico entre las etapas V3 y V8. Antes de la etapa V3, generalmente las malezas son importantes sólo cuando están más desarrolladas que el maíz o cuando el cultivo sufre estrés hídrico. El maíz necesita que haya un período con pocas malezas entre las etapas V3 y V8. Algunas malezas dificultan la cosecha y aumentan los costos de producción. Unas especies de malezas causan más daño que otras, a veces porque producen sustancias tóxicas que dañan el cultivo (alelopatía) o porque compiten demasiado bien por el agua o los nutrimentos. **(Casados et al. 2005, p.317).**

### **Defoliación**

Muchos factores pueden causar defoliación (pérdida de hojas verdes) en el maíz. A menudo se pierde superficie foliar a causa del ataque de insectos, daños por viento o granizo, o daños por ganado. Además, en muchas zonas los agricultores cortan hojas antes de que el cultivo llegue a la madurez para usarlas como forraje. El efecto de la defoliación en el rendimiento de grano depende de la cantidad de hojas perdidas, de cuáles sean las hojas afectadas y del momento en que se produzca la pérdida **(CIMMYT, 1993, p. 85).**

### **PLAGAS Y ENFERMEDADES**

La producción de maíz es afectada por un complejo de plagas entre las que se destacan el taladrador menor del tallo (*Diatraea lineolata*) y el cogollero (*Spodoptera frugiperda*) éstas ocasionan fuertes pérdidas en la producción. No obstante si se controlan con efectividad, estas plagas y el resto de insectos que atacan el maíz, se aumentará la producción. **(CIMMYT, 2004, p.6).**

### **INSECTOS PLAGAS DEL SUELO**

Los insectos del suelo pueden ser particularmente nocivos para el maíz porque reducen la densidad de población y el maíz no se recupera con facilidad de las densidades bajas. Estos insectos, junto con los nemátodos, pueden también afectar las raíces y causar problemas de estrés hídrico o acame. **(CIMMYT, 1993, p.88).**

## **INSECTOS PLAGAS DEL FOLLAJE**

***Spodoptera frugiperda* (Cogollero)** el daño lo inicia la larva pequeña que efectúa raspadura de la epidermis en las hojas. Las larvas grandes se alimentan del cogollo, hacen agujeros grandes e irregulares y dejan excrementos como huellas, daña al maíz en todas sus etapas: a nivel de plántula como cortador, en desarrollo vegetativo como cogollero, al llenado del grano como elotero y en el tallo como barrenador. **(CIMMYT 2004, p.90).**

***Dalbulus maydis* (Chicharrita del maíz)** ocasiona dos tipos de daños, como chupador provoca lesiones en las hojas, le quita la savia a las plantas y al segregarse la mielecilla se desarrolla el hongo negro conocido como fumagina que cubre la hoja y obstaculiza la fotosíntesis. El otro daño es como vector del Achaparramiento del maíz. En los primeros recuentos se encuentra más de una chicharrita se debe proceder al control químico con productos autorizados. **(Instituto Nicaraguense de Tecnología Agropecuaria, 2010, p.17).**

***Mocis latipes* (Langosta medidora)** las poblaciones de estos insectos alcanzan niveles muy altos, por lo general durante periodos secos, como la canícula y al final de la época lluviosa. En gramíneas inicia el daño alrededor del campo de cultivo y posterior pasa al maíz, comen la mayoría del follaje y solo dejan la vena central de la hoja. **(Instituto Nicaraguense de Tecnología Agropecuaria, 2010, p.17).**

***Oligonychus spp. (Araña Roja)*** daña el maíz desde la etapa de plántula hasta la madurez. La presencia de pequeñas manchas amarillo pálido en las hojas inferiores es un indicio de los daños que las arañuelas provocan al perforar y succionar la savia del tejido foliar. **(Reyes, 1990, p.15).**

## **INSECTOS PLAGAS DEL TALLO**

Los barrenadores del tallo, que pueden causar marchitez y macollamiento en las plantas jóvenes y acame en las más viejas, a menudo se asocian con síntomas que se asemejan a los del estrés hídrico. Algunos de los pequeños artrópodos succionadores que atacan las hojas pueden causar un daño similar al de las carencias de nutrimentos. Otros insectos se alimentan de los estigmas, lo cual provoca una polinización deficiente. **(CIMMYT, 1993, p.95).**

## **INSECTOS PLAGAS DE LA MAZORCA**

***Helicoverpa zea (Elotero)*** las larvas pequeñas se alimentan de los estigmas de la flor femenina y las larvas grandes de los granos tiernos, se considera que estos daños no son significativos en el rendimiento del grano, pero las perforaciones sirven de entrada a microorganismos como hongos, gorgojos y otros insectos. **(González et al. 2009, p.20).**

## **ENFERMEDADES**

**Enfermedades bacterianas y fúngicas que atacan la plántula**  
Muchas enfermedades que atacan las semillas y las plántulas reducen la densidad de población y el vigor de las plantas. Como la densidad de población es crítica para un buen rendimiento de maíz, es preciso identificar y controlar esas enfermedades. En muchos casos, es posible reducir sus efectos modificando las prácticas agronómicas. **(CIMMYT, 1993, p.94).**

Las pudriciones del tallo pueden matar las plantas si atacan temprano en el ciclo y disminuyen la densidad de población. Más tarde, las pudriciones del tallo causan acame. Los tizones foliares provocan una reducción de la superficie foliar que realiza la fotosíntesis. Sus efectos iniciales suelen ser similares a los de la defoliación, aunque más tarde puede ser importante la producción de toxinas. **(CIMMYT, 2004, p.50).**

**Achaparramiento:** Esta enfermedad es a causa de los virus: espiroplasmas y micoplasmas. En Nicaragua esta enfermedad ocasiona daños económicos, llega a ocasionar perdidas hasta de un 100% en el cultivo. Se caracteriza por presentar enanismo, clorosis, enrojecimiento, proliferación de tallos y de mazorcas y entrenudos cortos. **(Instituto Nicaraguense de Tecnología Agropecuaria, 2010, p.18).**

**Cabeza Loca (*Peronoclerospora sorghi*)** las hojas de las plantas infectadas tienden a ser angostas, coriáceas y erectas. Presentan síntomas de clorosis o un rayado amarillo pálido. Sobre o debajo de la superficie foliar se desarrolla una cenicilla blanca. La espiga se deforma por lo que se conoce como cabeza loca. **(Infoagro, 2011, p7.).**

**Mancha de asfalto (*Phyllacora maydis*)** esta enfermedad provoca manchas alargadas de color negro brillante entre las nervaduras, aparecen en las hojas inferiores y avanza hacia las nuevas. **(Bustching et al. 1997, p.21).**

**Pudrición de la mazorca (*Stenocarpela maydis*)** esta enfermedad inicia el daño con manchas pequeñas en las hojas, que tienen el centro blanco y las orillas de color café. Al alargarse estas manchas en el centro, se torna de color café y las orillas de color amarillo, a medida que avanza la enfermedad, el hongo produce sobre la mancha de color café unos puntos negros donde se producen nuevas esporas del mismo. En las plantas muy susceptibles se producen manchas muy largas de color



café. También pudre la base del tallo y mata a la planta. El daño más grave es la pudrición de la mazorca, la enfermedad empieza por la base, destruye los granos. Las mazorcas dañadas no pesan mucho y los granos son oscuros. **(Instituto Nicaraguense de Tecnología Agropecuaria, 2010, p.19).**

**Pudrición de la base del tallo (*Erwinia spp.*)** esta enfermedad se caracteriza por una coloración de la planta más oscura, una pudrición acuosa en la base del tallo y el olor desagradable provocado por la descomposición del tejido, se presenta en áreas encharcadas con temperaturas y humedad alta, son condiciones que favorecen la rápida diseminación del patógeno en la planta causando la muerte. **(Instituto Nicaraguense de Tecnología Agropecuaria, 2010, p. 20).**

### **Otras plagas**

**Pájaros y roedores:** Los pájaros y los roedores reducen la densidad de población porque suelen comerse las semillas o las plantas, en particular a comienzos del ciclo. Más tarde en el ciclo, también pueden dañar el maíz al comerse el grano de las mazorcas maduras. Los roedores llegan a ser un problema más grave si las plantas se han acamado, dejando las mazorcas a su alcance. **(CIMMYT, 1993, p.100).**

### **3.3. Rendimiento de la semilla certificada de Maíz NB-9043.**

En agricultura y economía agraria, rendimiento de la tierra o rendimiento agrícola es la producción dividida entre la superficie. La unidad de medida más utilizada es la Tonelada por Hectárea (Tn/Ha). Un mayor rendimiento indica una mejor calidad de la tierra (por suelo, clima u otra característica física) o una explotación más intensiva, en trabajo o en técnicas agrícolas **(Wikimedia, 2012, p.1.).**

El rendimiento depende del genotipo de la variedad, la ecología y el manejo a que es sometido el cultivo. Es el resultado de un gran número de factores biológicos y ambientales que se correlacionan entre si para luego expresarse en rendimiento por hectárea; en éste se refleja la efectividad del manejo agronómico dado al cultivo, tanto antes de su establecimiento como a lo largo de su ciclo. **(Ordeñana Palacios & Tapia Martinez, 2009, p.18,).**

La variedad de maíz NB – 9043 alcanza los más altos rendimientos que oscilan entre los 60 a 65 qq por manzana establecida dicha variedad tiene altos potenciales de rendimientos con excelente vigor de plantas y mazorcas, con características agronómicas deseables. **(Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria 2013, p.16).**

**(Carrasco & Pineda, 2009, p32.).** Afirman que esta variedad tiene un potencial de rendimiento entre 60-70 quintales por manzana.

El rendimiento potencial del cultivo de maíz es primero determinado por aquellos factores que, cuando el resto es suministrado a un nivel óptimo, definen el potencial de productividad del cultivo (Factores que definen el crecimiento, **FDC**). Estos son factores que no se pueden controlar y están definidos por la latitud, altitud, estación del año y ciclo del cultivo. Uno solo puede adaptarse a ellos, como por ejemplo, por medio de la fecha de siembra o elección de genotipos cuyo ciclo se adapte mejor. **(Campodónico, 2012, p.2).**

### **3.4. Costos de producción de la semilla certificada de Maíz NB-9043.**

Los costos de producción de semilla certificada son variables; ya que dependen de varios factores como son: las condiciones en que se desarrollan las actividades del proceso de producción,

los volúmenes obtenidos y la calidad del producto. **(Vallejo, Ramirez, Chuela, & Ramirez, 2008.p.64.)**

Según **(González Díaz & Castro Rivera, 2009. p.74.)**. Son todos los gastos económicos que incurren desde la compra de materiales, la preparación del terreno hasta la recolección de la cosecha en la que se pueden invertir en un sin número de actividades relacionadas al manejo del cultivo siempre y cuando cada actividad este ligada al cultivo del maíz, la cantidad de dinero dependerá de la variedad y el tipo de técnicas a utilizar durante la plantación del maíz, del tipo de suelo y las condiciones agroclimáticas.

Refieren también que el costo de implementación de una hectárea de maíz en el trópico húmedo tiene variante si el lugar donde se establece el cultivo no presenta las condiciones accesibles que le permita al productor hacer la preparación del terreno para establecer el cultivo.

**(Cruz, 2013. p.22.)**. menciona que Los costos de producción son aquellos en que incurre el productor al cultivar su parcela, teniendo este conocimiento puede determinar el precio al que puede vender su producto, obteniendo además del costo, un margen de ingresos al que se denomina ganancia o beneficio. Cuando se cosecha con excedentes que superan los costos, la siembra fue rentable.

Según **(Cruz, 2013 p. 23.)**, el costo total para cultivar una manzana de maíz tecnificado es de C\$ **12,378.98**, Este cálculo se realiza en base a una parcela con un área de una manzana, la que se clasifica de acuerdo al sistema de siembra y tecnología empleada.

## **IV. METODOLOGÍA**

### **4.1. Ubicación del estudio**

La determinación del rendimiento de semilla Certificada de la variedad de maíz NB9043 se llevó a cabo en la comunidad El carao Hormiguero (Cooperativa COOMUSASC) a 20 km al Noroeste de Siuna. La investigación se realizó en el año 2013, en el periodo comprendido de Agosto a Diciembre del mismo año, iniciando la siembra el día tres de Septiembre del año Dos mil trece y la cosecha el día 28 de Diciembre del mismo año.

La selección, preparación del terreno y control de plagas del suelo se realizó en el mes de Agosto, se hizo la prueba de germinación con 100 semillas en cartón humedecido, dando como resultado 95 semillas germinadas con vigor equivalente al 95% de germinación, la siembra se realizó el día tres de Septiembre del año 2013, utilizando 2 qq de completo 12-30-10, al momento de la siembra, a los quince días de establecido el Maíz se realizó control de plagas y malezas, a los 30 días después de la siembra se hizo raleo y fertilización con 2 quintales de urea al 46%, así mismo se hizo muestreo y control de plagas en el follaje, el día 22 de Octubre, es decir a los 54 días se dio el inicio de floración masculina y dos días después el inicio de la floración femenina, el día 28 de Octubre se realizó el último control de malezas, ya en la fase reproductiva de llenado de granos se realizo muestreo de plagas y enfermedades en el mes de Noviembre, y en la fase final del cultivo antes de la cosecha se realizó 10 muestras al azar en la parcela de 10 metros lineales, cultivando las mazorcas presentes en las muestras para la obtención y procesamiento de los datos que nos llevaron a los resultado de la presente investigación.

El distanciamiento de siembra utilizado fue de 80 cm entre surcos por 25 cm entre plantas, 2 matas por golpe dejando una mata por golpe después de aplicar el primer raleo, la altura de la

planta fue de 2.3 metros, altura de la mazorca 1.2 metros, longitud de la mazorca 15 cm, 1 mazorca por planta, buena cobertura de mazorca, días a cosecha 115 días, densidad poblacional 34,644 plantas.

#### **4.2. Tipo de estudio**

Se realizó un estudio cuantitativo descriptivo ya que se determinó el rendimiento de la variedad en estudio en relación a los factores que incidieron en la producción.

#### **4.3. Universo**

La variedad de maíz en estudio.

#### **4.4. Muestra**

Está comprendido por la parcela en estudio.

#### **4.5. Unidad de análisis**

Las plantas de 10 surcos de maíz muestreadas para determinar el rendimiento.

#### **4.6. Unidad de observación**

Las unidades de observación son todos los factores que intervinieron desde el momento de la siembra hasta la cosecha.

#### **4.7. Variables**

Las variables a medir fueron:

- **Rendimiento:** se determinó el número de mazorcas por manzana, número de hileras por mazorca, número de granos por mazorca y el peso de mil granos para determinar el rendimiento de la variedad.
- **Factores:** se observaron los factores que inciden en la producción de semilla Certificada (ambiental, climática, biótica).

- **Costos:** Se calcularon los costos de establecimiento, costos de insumos, costos de certificación, beneficio bruto y beneficio neto de una manzana de maíz NB-9043 en la producción de semilla certificada.

#### **4.8. Criterios de selección de la investigación**

##### **Criterios de inclusión**

Parcela de Maíz NB-9043

##### **Criterios de exclusión**

Parcelas de maíz de variedades diferentes a la variedad en estudio

#### **4.9. Materiales**

Materiales de campo: libretas, formatos de campo, lapiceros, cámara fotográfica, tabla de campo, cinta métrica, afiches, resma de papel, tóner y computadora.

#### **4.10. Métodos**

Para obtener la información se realizó visitas periódicas a la parcela para el levantamiento de la información a través de la observación y la toma de datos.

El método estadístico que respalda el procesamiento de datos y análisis de los resultados es el "Chi cuadrado". Es una prueba estadística para evaluar hipótesis acerca de la relación entre dos variables o categorías. Se calcula por medio de una tabla de contingencia o tabulación cruzada, que es un cuadro de dos dimensiones, y cada dimensión contiene una variable. A su vez, cada variable se subdivide en dos o más categorías.

Donde las comparaciones de las frecuencias observadas con las esperadas son en función de la hipótesis nula. Los grados de libertad están dados por el número de categorías de frecuencias menos uno. Los valores de  $\chi^2$  pertenecen a una distribución discreta o discontinua en los que se pueden tomar solo algunos valores.

La expresión para el cálculo es la siguiente:  $\chi^2 = \sum_{i=1}^k (O - E)^2 / E$

Donde  $D = \sum_{i=1}^k$  sumatoria de las observaciones de  $i$  hasta  $k$

$E$  = Es las frecuencias de los conteos de  $i$ -ésima clase

$O$  = Frecuencias observadas de los conteos de la  $i$ -ésima clase

Para realizar cálculos de rendimiento en la producción de maíz se utilizará la siguiente fórmula:

En etapa R4 se realiza la estimación del rendimiento de la siguiente forma

$$\frac{\text{Plantas}}{\text{Ha}} \times \frac{\text{Mazorcas}}{\text{Plantas}} \times \frac{\text{Granos}}{\text{Mazorcas}} \times \frac{1}{\text{No. Granos/kg}}$$

Donde se multiplicó el número de plantas por ha, número de mazorcas por plantas, número de granos por mazorca, por el resultado de uno entre el número de granos por kilogramo, para esto se hicieron muestreos en la parcela, cosechando las mazorcas de 10 metros lineales en 10 sitios distintos seleccionados al azar, una vez cosechadas las mazorcas se contabilizó el número de mazorcas muestreadas, número de mazorcas dañadas, número de mazorcas cosechables, número de filas por cada una de las mazorcas y el número de granos por mazorcas, tomando únicamente los granos del centro dejando de 1 a 2 cm en cada extremo de la mazorca, se realizó también el pesaje de 1000 granos, ya obtenidos los datos se realizó el promedio general de número de plantas por hectárea, números de granos por mazorca y número de granos por kilogramo.

#### **4.11. Fuente y obtención de datos**

**Fuentes primarias.** Información recabada a través de la observación, muestreos, productores y levantamiento de datos en campo.

**Fuentes secundarias.** Literatura física, revistas e información que nos ofrece el internet.

#### **4.12. Técnicas e instrumentos.**

Las técnicas utilizadas fueron la observación, entrevistas, levantamiento datos y documentación

#### **4.13. Procesamiento y análisis de datos**

Para el procesamiento de los datos se utilizó los programas de Microsoft office. Excel 2007 para la elaboración de gráficos y Word 2007 para la transcripción de los datos recolectados en campo.

#### **4.14. Aspectos éticos**

En la presente investigación se utilizaron todas las reglas y normativa de la URACCAN que demanda un trabajo de investigación tanto en el documento como en la presentación.



#### 4.15. OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES

Variables	Definición	Dimensión	Indicadores	Fuentes	Técnicas
Rendimiento	La producción final obtenida de la Plantación	Cantidad de quintales obtenidos por manzana	Número de mazorcas por manzana, número de granos por mazorca y peso de mil granos.	Mazorcas cosechadas	Muestreos Cosecha Cálculos
Factores que intervienen en la producción de semilla	Son todos aquellos factores que limitan la producción en cualquier etapa del cultivo	Número de factores que inciden en la producción de semilla. %porcentaje de daños. Numero de plantas afectadas por cada factor.	Factores ambientales, climáticos, topográficos, plagas y enfermedades.	Plantas afectadas por los diferentes factores.	Observación Entrevistas Documentación Muestreos

Costos	Capital utilizado en la producción de semilla certificada	Costos realizados para obtener la producción Ganancia obtenida	Gastos realizados en establecimientos, insumos, mano de obra, certificación.	Costos totales de producción.	Entrevistas , cálculos.
--------	---	---	--	-------------------------------	-------------------------

## V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Según datos obtenidos en las entrevistas realizadas a los protagonistas en producción de semilla certificada de Maíz NB9043, en la Comunidad el Carao Cooperativa COOMUSASC; y las inspecciones visuales que se realizaron durante todo el proceso de producción de semilla certificada en una manzana de Maíz, de la variedad NB-9043, se obtuvieron los siguientes resultados:

### 5.1. Factores que intervienen en la producción de semilla certificada de maíz NB – 9043

#### 5.1.1. Fase Vegetativa.

Según productores entrevistados relatan: *“siempre en esta etapa los factores que afectan el maíz son las plagas en las hojas, el tallo y las raíces, claro y en el momento de la siembra los pájaros también pueden sacar las semillas sino se dejan bien cubiertas, además en esta etapa el maíz es vulnerable al viento y las lluvias porque se encuentra débil y con cualquier vientecito se cae, pero hemos notado que esta variedad que estamos probando nos ha salido fuerte porque la germinación fue excelente no hubo afectación de plagas y la presencia de cogollero fue muy poca en comparación a las otras variedades que hemos utilizado aquí, enfermedades no ha presentado ninguna, porque siempre que sembramos más de alguna matita se lapea y de ésta ni una ha presentado el problema, pero lo que si afectó bastante fue las lluvias, porque el terreno lo seleccionamos en época seca ya cayendo la lluvia toda la parte baja se inundó y allí el maíz se ahogó, de ahora en adelante tenemos que cuidarlo bien, mantenerlo limpio porque si se pone montoso más rápido lo afecta la plaga, de allí todo ha estado muy bien”*. Entrevista realizada el 22 de Octubre del año 2013.

Lo descrito anteriormente por productores señala que los factores que más afectan en la fase vegetativa del maíz son los factores ambientales (vientos) y Climáticos (precipitación), en menor grado afectan plagas y enfermedades.

Lo relatado por los productores involucrados en este proceso coincide con lo citado en **(CIMMYT, 1993.p.26.)** quien aduce que, el maíz es muy sensible al aniego, es decir, a los suelos saturados. Desde la siembra a la etapa V6, el aniego por más de 24 horas puede matar el cultivo (especialmente si las temperaturas son altas) porque el meristemo está debajo de la superficie del suelo en esos momentos. Más tarde en el ciclo de cultivo, el aniego puede ser tolerado durante períodos de hasta una semana, pero se reduce considerablemente el rendimiento.

En las observaciones realizadas en la parcela, los investigadores pudimos notar que el factor que mas afectó en esta etapa del cultivo (Fase vegetativa), fue el factor climático y porcentaje de pendiente, puesto que por las fuertes precipitaciones, la parte mas baja del terreno se inundó, quedando como resultado la perdida por ahogamiento (aniego) de todas las plantas establecidas en esta área.

Esto coincide con lo establecido por la **(FAO 2009.)**, el factor climático esta modificando las temperaturas, las inundaciones y sequias, las transformaciones que experimenta la cubierta vegetal de la Tierra, incrementando la vulnerabilidad de las plantas. **p,3.**

De lo anterior aducimos que sin estas afectaciones (factores climáticos y pendiente) la satisfacción de los productores habría sido óptima ya que relatan que la germinación fue uniforme sin afectación de plagas y enfermedades desde la germinación hasta la etapa vegetativa, donde existió presencia de cogollero pero con un leve grado de afectación.

Según **(Reyes, 1990.)** En esta etapa las plagas causan series daños al área foliar. Disminuyendo la capacidad fotosintética, retardando el crecimiento y desarrollo y por consiguiente reduciendo el rendimiento de la planta. **p,20.**

Otros factores que deben tomarse en cuenta son los de manejo, desde la selección, preparación y control de plagas en el suelo hasta la siembra, la fertilización en el momento de la siembra y el control de plagas y enfermedades dentro de los primeros 10 días, de allí el control de maleza y la fertilización antes que inicie la fase reproductiva, ya que la presencia de maleza indicaría competencia por espacio con el cultivo, a como relatan los productores en la entrevista realizada, la presencia de malezas atrae las plagas y la competencia por nutrientes del suelo aumenta.

Lo que se relaciona con lo citado por **(Reyes, 1990.)** El problema de las malezas en el maíz es uno de los factores que mayor influencia tiene en el rendimiento final del cultivo. **p,23.** Así mismo **(CIMMYT, 1993.)** plantea que las malezas dañan al cultivo principalmente al competir con él por la luz, el agua y los nutrientes. **p.45.**

### **5.1.2. Fase Reproductiva**

Según entrevista realizada el 03 de Noviembre del 2013, los productores relataron lo siguiente: *ya en esta etapa el maíz va entrando a lo más difícil porque es cuando está empezando a salir la espiga y si llueve fuerte entonces queda lavada y como ese polvito que suelta según lo que conozco es el que se encarga de ir formando el grano en la mazorca, el maíz tiene que estar bien fuerte por eso se fertiliza cuando todavía no ha florecido para que las mazorcas salgan hermosas y el rendimiento sea bueno. Los factores que afectarían en esta etapa serían más que todo ambiental como la lluvia y el viento.*

Esta información obtenida a través de productores difiere con lo citado en **(HSBC Agribusiness, 2011.)**. El cultivo de maíz es muy susceptible a la falta de agua, especialmente en el período entre floración y llenado de grano. Esta etapa es crítica para la determinación del rendimiento del cultivo. El requerimiento hídrico del cultivo de maíz en todo su ciclo es superior a los 550 milímetros. **p.3.**

Según las observaciones realizadas no hubo afectaciones de ningún tipo en el cultivo durante esta fase, la floración fue uniforme iniciando la floración masculina a los 54 días y a los 56 días se dio el inicio de la floración femenina.

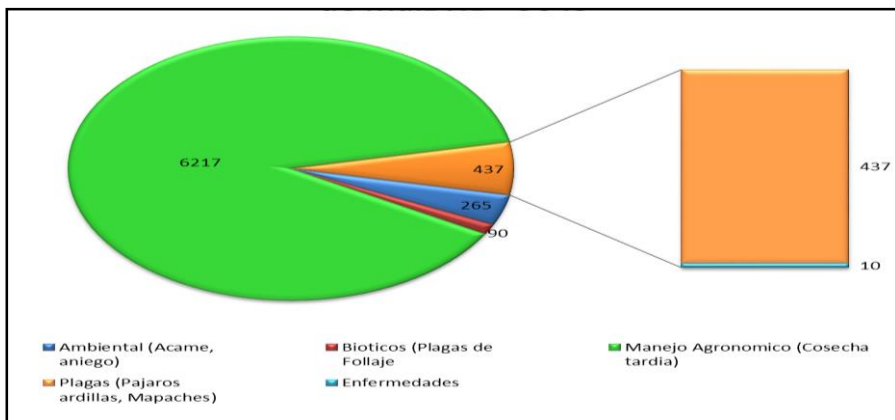
### **5.1.3. Fase de llenado de granos**

Según lo relatado por productores mediante entrevista realizada el 23 de Noviembre del 2013 la información obtenida es la siguiente:

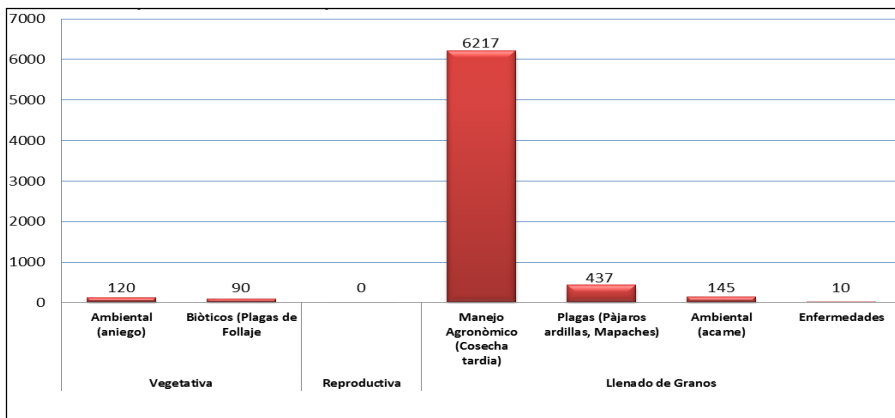
*En esta fase se podría decir que es la más crítica de aquí uno se da cuenta cuanto le va dar el maíz, y el factor más necesario es el agua porque sin agua solo el olote se saca y los pájaros también comienzan atacar, las ardillas, el mapachín etc. ya de aquí lo que a uno le queda es lo que dejan los animales sino se cuida y otra cosa es si no se cosecha a tiempo se pierde el maíz en el campo bien por los animales o por las lluvias que lo pudren.* Lo que mencionan los productores se relaciona con lo citado por **(Bustching & Tercero, 1997.)**, Cuando el productor no cosecha su maíz a tiempo, dejándolo en el campo la planta queda expuesto al volcamiento, hay daño de roedores y pájaros; las altas precipitaciones inducen a pudriciones de mazorca y germinación de la semilla. Esto trae como consecuencia pérdida por mala calidad del grano. **p.12.**

Según la observación realizada en el cultivo se pudo visualizar que la afectación en toda la parcela en estudio durante esta fase

fueron, ataque de ardillas 260 plantas afectadas, 112 plantas afectadas por mapaches, 145 plantas afectadas por acame, 65 plantas afectadas por pájaros, 10 plantas con presencia de cabeza loca y al momento de realizar el desgrane de las mazorcas se encontró un 15 % de mazorcas con granos nacidos por mal manejo, es decir el maíz no se cosecho en el tiempo establecido, lo que corresponde a un total de 6217 plantas afectadas. Como se demuestra en los siguientes gráficos:



**Gráfico 1. Número de plantas afectadas por diferentes factores en la producción de Semilla Certificada de Maíz NB - 9043**



## **Grafico 2. Número de plantas afectadas en las diferentes fases del cultivo por los factores que intervienen en la producción de Semilla Certificada de Maíz NB – 9043**

Las afectaciones que se visualizan en el grafico en las diferentes fases del cultivo coincide con lo establecido por la **(FAO, 2009,)** “Las plantas de maíz pueden ser infectadas a lo largo de su ciclo de vida o en el almacenamiento por un cierto número de plagas, enfermedades e incluso el clima, que pueden dañar sus diferentes partes y, de este modo, interferir con su desarrollo normal y reducir los rendimientos y la calidad del grano. **p.1.**

### **5.2. Rendimiento de la semilla certificada Maíz NB-9043**

Entrevistas realizadas a los productores, ellos manifiestan lo siguiente: *“según nosotros calculamos unos 35 quintales de esta parcela, el ingeniero dice que anda por los cuarenta, la verdad vamos a esperar los resultados porque a esta distancia nosotros no hemos sembrado y también estamos probando por primera vez esta variedad, hemos cumplido con todo el manejo que se nos ha orientado hasta ahora esperamos que de buenos resultados porque hasta ahora se ve bien bonita la parcela, las mazorcas son hermosas y las plantas se ven fuertes”*. Entrevista realizada el 19 de diciembre del año 2013.

Esto se relaciona con lo que describe el **Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria INTA 2013**, en la cual establece “la variedad de maíz NB–9043 alcanza los más altos rendimientos que oscilan entre los 60 a 65 qq por manzana establecida” **p.16.**

Según observaciones realizadas desde la primer etapa del cultivo hasta el momento de llenado de grano, nuestro punto de vista y según el manejo agronómico que se le dio, con certeza podemos decir que dicha variedad es adaptable a la zona con rendimientos mayores a los 40 quintales por Manzanas, ya que



se logró observar plantas con mucho vigor, mazorcas saludables y de buen tamaño, al proceder a la observación directa de las mazorcas descubiertas se pudo notar que el llenado de granos fue muy bueno, por lo que se esperaba un buen rendimiento de la Variedad.

Esto coincide con **Ordeñana Palacios & Tapia Martínez, (2009)**, donde señalan que el rendimiento depende del genotipo de la variedad, la ecología y el manejo a que es sometido el cultivo, en éste se refleja la efectividad del manejo agronómico dado al cultivo, tanto antes de su establecimiento como a lo largo de su ciclo. **p.18.**

Lo señalado por **Ordeñana Palacios & Tapia Martínez, (2009)**, lo afirman los productores Según entrevista realizada, donde todos coinciden en que la variedad es muy buena dándole el cuidado adecuado, ya que el rendimiento es alto en comparación a las variedades que hasta el momento habían establecido en la comunidad, además de ser una variedad resistente al cogollero, ya que los daños ocasionados fueron leves.

Según la fórmula utilizada para determinar dicho rendimiento es la planteada por **Laffite 1994**. Donde:

$$\frac{\text{Plantas}}{\text{Ha}} \times \frac{\text{Mazorcas}}{\text{Plantas}} \times \frac{\text{Granos}}{\text{Mazorcas}} \times \frac{1}{\text{No. Granos/kg}}$$

Los resultados obtenidos son los siguientes

$$\begin{aligned} R &= 34644/\text{ha} \times 1/\text{plantas} \times 275\text{granos}/\text{Mazorcas} \times 1/2372\text{granosKg} \\ &= 4016.48\text{kg}/\text{ha} \times 2.2 \\ &= 8836.26\text{lbs}/\text{ha} \\ &= 88.36\text{qq}/\text{ha} \\ &= \mathbf{62\text{qq}/\text{mz}} \end{aligned}$$

Esto nos indica que el rendimiento de la variedad en estudio es de 62 quintales por manzana, con un total de 34,644 plantas, una mazorca por planta, 275 granos por mazorca y 2,372 granos por kg.

Lo que coincide con **Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (2013), p.16**. Donde refiere que con buen manejo agronómico esta variedad tiene capacidad de producir de 60 a 75 quintales por manzana, lo que a su vez se relaciona con **Carrasco & Pineda, (2009), p.32**. donde afirma que esta variedad tiene un potencial de rendimiento entre 60-70 quintales por manzana.

En la etapa de maduración se observó que la estimación de cosecha que se realizó era efectiva, por lo tanto los resultados fueron mejor de lo que se esperaba. Los productores coinciden que la variedad se adapta fácilmente a la zona, con buenos rendimientos y muy resistente a los diferentes factores que inciden en la producción de Maíz.

Esto coincide con **Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, (2013), p,17**. donde refiere que dicha variedad tiene altos potenciales de rendimientos con excelente vigor de plantas y mazorcas, con características agronómicas deseables.

Según el método utilizado y los resultados obtenidos, nosotros los investigadores podemos decir que la variedad tiene rendimiento mayor a las variedades utilizadas tradicionalmente por los productores de la cooperativa, además de ser el proceso de certificación de semillas una nueva alternativa para incrementar los ingresos en las familias y los rendimientos en la producción.

**Análisis de chi cuadrado (*chi*<sup>2</sup>) en las diferentes muestras tomadas para la determinación del rendimiento.**

Mediante la aplicación del método Chi Cuadrado en las diferentes muestras tomadas para determinar el rendimiento se concluyó que:

**Cuadro No.1 Método del chi cuadrado (*chi*<sup>2</sup>) para la determinación del rendimiento del maíz NB – 9043 en la parcela de estudio.**

Muestras	Mazorcas Muestreadas(O)	mazorcas Buenas E	O-E	(O-E) <sup>2</sup>	(O-E) <sup>2</sup> /E
1	20	13	7	49	3,77
2	19	11	8	64	5,82
3	23	14	9	81	5,79
4	19	12	7	49	4,08
5	19	11	8	64	5,82
6	19	13	6	36	2,77
7	21	15	6	36	2,40
8	19	14	5	25	1,79
9	18	12	6	36	3,00
10	18	10	8	64	6,40
TOTAL	195	125			41,63

$X^2 = 3.77 + 5.82 + 5.79 + 4.08 + 5.82 + 2.77 + 2.40 + 1.79 + 3.00 + 6.40 = 41.63$  donde  $X^2$  tab para  $\alpha$  0.05 y un grado de libertad = 16.9 Entonces  $X^2$  calc >  $X^2$  tab, por lo tanto, se rechaza la  $H_0$  y se acepta la  $H_a$  esto quiere decir, que los datos observados son estadísticamente diferentes de la proporción esperada.

### **5.3. Costos de producción de semilla certificada de maíz NB – 9043**

Según lo descrito por productores, la producción de semilla certificada necesita de una alta inversión, mejor capacitación sobre el tema a productores semilleristas y mejor organización de la Cooperativas, por lo que se requiere contar con buen capital para dedicarse a esta actividad agronómica.

Esto coincide con lo citado en **(MAGFOR, Junio 2009.p.7.)**. La producción de semilla requiere grandes inversiones de mediano plazo, por lo tanto, cualquier incentivo dirigido a la producción de semilla requiere de esfuerzos de desarrollo de tecnología, capacitación, desarrollo empresarial e inversiones en activos fijos, que permitan una atención eficiente de la demanda y la oferta del mercado. Se estima que solamente el 50% de los semilleristas naturales y jurídicos certificadas en la DGPSA trabajan con fondos propios.

Según los costos calculados se logra observar que para un pequeño productor llevar a cabo dicha actividad de manera individual es difícil por los costos que esto implica, pero efectivamente los beneficios son mayores que la producción comercial.

Para lograr con mayor efectividad esta actividad que es primordial para mantener la producción en cada ciclo agrícola, es necesario estar organizado en Cooperativas para facilitar los insumos a través de donaciones o proyectos de ONG e incluso de Instituciones como el INTA, MAG y MEFCA, así mismo obtener la asistencia técnica que se necesita en este proceso.

Esto se relaciona con **Vallejo, Ramirez, Chuela, & Ramirez, (2008) p. 11**, Las empresas u organizaciones de productores dedicadas a la producción de semilla de maíz deben formar una unidad de semillas, donde se integren y coordinen en forma

ordenada las etapas de: multiplicación, beneficio, distribución, venta y almacenamiento de semilla. En cada etapa del proceso debe haber un técnico responsable de que los trabajos se realicen adecuadamente, así como de optimizar los recursos económicos.

Mediante entrevistas realizadas a protagonistas involucrados en este proceso y bibliografía citada se recopiló la información relativa a los costos que conlleva producir semilla certificada de maíz NB – 9043 en una manzana de tierra.

Dentro de este proceso de producción de semillas certificadas existen muchas actividades que tiene un costo determinado, en primera instancia es la selección y preparación del terreno, inscripción o registro del área, posterior están las demás actividades como el diseño de la parcela, siembra y fertilización, manejo integrado de los insectos del suelo, control de maleza, fertilización de suelo, raleo, control de plagas del follaje, dobla, cosecha, desgrane, almacenamiento, procesado y por último el etiquetado de la misma.

Para producir semilla certificada de maíz NB – 9043 se requiere de un monto total de C\$ 6,400.00 córdobas netos, únicamente en gastos de mano de obra, cuyas actividades van desde la selección y preparación del terreno hasta la cosecha y almacenado de la misma.

A como se detalla en el cuadro siguiente.

### **CALCULO DE COSTO EN MANO DE OBRA PARA LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ NB – 9043 EN UNA MANZANA DE TIERRA**

**Cuadro No. 2 costos de mano de obra por manzana.**

<b>ACTIVIDADES</b>	<b>DIAS</b>	<b>HOMBRE</b>	<b>Costo Unitario (C\$)</b>	<b>Costo Total (C\$)</b>	<b>Fecha de ejecución</b>
Selección del terreno	1	1	150	150	25/08/2013
Preparación del terreno	1	2	200	400	28/08/2013
MIP control de insectos del suelo	1	2	150	300	29/08/2013
Diseño de la parcela	1	2	150	300	30/08/2013
Siembra y fertilización	1	4	150	600	03/09/2013
Control de maleza	1	3	150	450	18/09/2013
Fertilización y raleo	1	2	150	300	02/10/2013
Control de plagas del follaje	1	2	150	300	03/10/2013
Dobla	1	4	150	600	15/12/2013
Cosecha	2	4	150	1200	28/12/2013
Desgrane	2	4	150	1200	02/01/2014
Almacenamiento	1	4	150	600	04/01/2014
<b>TOTAL</b>				<b>6400.00</b>	

**Taza de cambio \* dólar 25.515 C\$**

Se puede observar en este cuadro, que todas las actividades tienen un costo determinado en la producción de maíz NB - 9043, dentro de ésta los costos más representativos los conllevan las actividades de cosecha y desgrane con el 37.5% entre ambas, seguido de la siembra con fertilización, dobla y

almacenamiento que representan el 28%, el control de maleza con un 7%, la preparación del terreno indica un 6.25%, fertilización, raleo, control de plagas del follaje, MIP insectos del suelo y el diseño de la parcela constituyendo el 18.75% y en última instancia la selección del terreno con el 2.34% del monto total de mano de obra.

Este conjunto de actividades representan así el 33.24% del costo total para producir semilla certificada en una manzana de tierra. La ejecución de todas estas actividades es de vital importancia si se desea producir maíz en excelente calidad y cantidad para suplir con las demandas que existen en nuestro municipio.

Por otro lado está el costo que generan los insumos y materiales que se utilizan en la ejecución de las actividades antes mencionadas, dentro de estas se tiene materiales e insumos como sacos de macen, bolsas plásticas, machetes, limas triangulares, manilas, cipermetrina, semilla registrada etc., como lo demuestra el siguiente cuadro:

### **DETERMINACIÓN DE GASTOS EN INSUMOS Y MATERIALES PARA LA PRODUCCIÓN DE SEMILLA CERTIFICADA EN UNA (1) MANZANA DE MAÍZ NB – 9043**

**Cuadro No. 3 Costos en materiales e insumos.**

<b>MATERIAL INSUMOS</b>	<b>E UM</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario (C\$)</b>	<b>Costo Total (C\$)</b>
Sacos Macen	Unidad	62	10	620
Bolsas Plásticas	Unidad	62	12	744
Machete	Unidad	4	120	480
Manila	Unidad	10	10	100
Lima triangulo	Unidad	4	50	200
Covines	Unidad	4	120	480
Urea	QQ	2	760	1520
Completo	QQ	2	660	1320

24D	LT	1	80	80
Cypermctrina	LT	1	80	80
Semilla Registrada Maíz	Lbs	30	25	750
<b>TOTAL</b>				<b>6374</b>

Taza de cambio \* dólar 25.515 C\$

Se puede apreciar en este cuadro, los detalles de los costos de cada uno de los materiales e insumos más primordiales en el manejo del producto en estudio. Los costos más representativos dentro de esta es la aplicación de urea con el 23.84% seguido de la aplicación de NPK (completo) constituyendo el 20.70% y el 11.76% lo representa el costo de registro de la semilla.

Los costos de materiales e insumos, como lo describe el cuadro anterior tienen un costo total equivalente de C\$ 6,374.00 córdobas netos significando el 33.10% del costo total de producción.

Independiente a los dos costos anteriores (mano de obra, materiales e insumos) está el costo de certificación del producto, en esta se encuentra el **registro del área** en la cual se establece la parcela que generara el producto, una vez cosechado, secado y almacenado el grano se procede a su **etiquetado** y **procesado**.

## **COSTOS DE CERTIFICACION DE PRODUCTO**

**Cuadro No. 4 Costo total de certificación del producto.**

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>COSTO U\$/QQ</b>	<b>COSTO C\$/QQ</b>	<b>TOTAL</b>
Registro de área	6.00	153.09	153.09
Etiquetado	1.00	25.52	1581.93
Procesado	3.00	76.55	4745.79
<b>Total</b>			<b>6480.81</b>

Taza de cambio \* dólar 25.515 C\$



Este cuadro nos indica que la certificación de una manzana de maíz NB – 9043 tiene un costo de 6,480.81 córdobas netos equivalente al 33.66% del costo total de producción.

Una de las actividades en el costo de certificación es el registro del área, su costo es de 6 dólares estadounidense por manzana, equivalente a un total de 153.09 córdobas netos representando el 2.36% del costo total de certificación, el etiquetado 1 dólar por cada quintal producido, con un monto total de 1,581.93 córdobas netos equivalente a 24.40% y, el procesado 3 dólares por cada quintal, esta última representa un porcentaje de 73.22% con un monto total de 4745.79 córdobas netos.

En el cuadro siguiente se puede apreciar el costo total para establecer y producir semilla certificada de maíz NB – 9043 en una manzana de tierra, como así también la distribución de costo por cada conjunto de actividades descritas, siendo la más representativa el costo de mano de obra e insumos equivalente a 12,774.00 córdobas netos representando el 66.34%, esto nos indica que el productor tendría mayor gasto en la ejecución de las actividades y compra de materiales al momento de establecer y hacer producir su parcela, el costo con menor significancia es la certificación del producto.

### **CALCULO DE COSTOS GENERALES PARA EL ESTABLECIMIENTO DE MAÍZ NB9043.**

**Cuadro No. 5 Costos totales para la producción de una (1) manzana de maíz NB9043**

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>COSTO</b>	<b>% DEL COSTO TOTAL</b>
Mano de obra	6,400.00	33.24%
Insumos	6,374.00	33.10%
Certificación	6,480.81	33.66%
<b>TOTAL</b>	<b>19,254.81</b>	<b>100.00%</b>

**Taza de cambio \* dólar 25.515 C\$**

Los costos de producción de semilla certificada en una Manzana de maíz NB - 9043 es equivalente a 19,254.81 C\$; por lo tanto, si se logra un rendimiento de 62 qq/mz, cada quintal de Semilla Certificada tiene un costo de 700.00 C\$ por lo tanto se obtiene una cantidad final de 43,400.00 C\$ en ingreso bruto, esto representaría una ganancia neta de 24,145.19 C\$. Lo que demuestra que la producción de Semilla Certificada de Maíz NB - 9043, en manos de pequeños productores es viable.

Según **(Cruz, 2013 p. 23.)**, el costo total para cultivar una manzana de maíz tecnificado es de C\$ **12,378.98**,

*Los productores manifestaron no sabemos con exactitud cuánto se gasta en producir una manzana de maíz, porque no se lleva un registro del gasto que se hace pero a como uno siembra no gasta mucho porque uno no fertiliza con urea ni completo ese gasto no lo hacemos, solo el control de malezas y plagas que se hace en conjunto con la familia, tampoco se anda pagando en registrar y comprar etiquetas, se gasta más en certificar semillas.*

**(González & Castro, 2009)** relatan que la cantidad de dinero (costos) dependerá de la variedad y el tipo de técnicas a utilizar durante la plantación del maíz, del tipo de suelo y las condiciones agroclimáticas.

A como relatan los productores el proceso de certificación de semilla lleva más inversión que lo tradicional así mismo al vender semilla certificada es mejor pagada que la semilla comercial (grano).

Esto concuerda con **Vallejo, Ramirez, Chuela, & Ramirez, (2008).p.64**. Los costos de producción de semilla certificada son variables; ya que dependen de varios factores como son: las condiciones en que se desarrollan las actividades del proceso de producción, los volúmenes obtenidos y la calidad del producto.

**BENEFICIO NETO POR CADA MANZANA (1MZ)  
ESTABLECIDA DE MAÍZ NB - 9043 Cuadro No.6 Beneficio  
neto por una manzana establecida.**

	qq/mz	PRECIO C\$	TOTAL C\$
Rendimiento	62	C\$ 700.00	C\$ 43,400.00
Mano de Obra		C\$ 6,400.00	C\$ 6,400.00
Insumos		C\$ 6,374.00	C\$ 6,374.00
Certificación		C\$ 6,480.81	C\$ 6,480.81
Total Inversión			C\$ 19,254.81
Beneficio Bruto de campo			C\$ 43,400.00
<b>Beneficio Neto</b>			<b>C\$ 24,145.19</b>

**Taza de cambio \* dólar 25.515 C\$**

De acuerdo al cuadro anterior producir semilla certificada NB-9043 de excelente calidad es factible para los pequeños productores y el beneficio neto es bastante aceptable en relación a su costo.

Esta acción se puede ejecutar de manera eficiente si los productores se encuentran asociados, así se garantiza una semilla de calidad, apta para mantener la producción en cada ciclo, aumentando el rendimiento del cultivo e ingresos económicos.

Esto coincide con **MAGFOR, Junio (2009). p.11.** La disponibilidad limitada de semilla de calidad es un obstáculo mayúsculo para elevar la productividad agrícola en Nicaragua. Una semilla mejorada por sí sola permitiría incrementar los rendimientos entre un 10% – 20%, con un subsecuente incremento de sus ingresos.

## **VI. CONCLUSIONES**

De acuerdo a los objetivos propuestos y resultados obtenidos en la presente investigación llegamos a las siguientes conclusiones:

- La variedad de maíz NB – 9043 tiene un alto índice de adaptación en nuestra zona, alcanzando rendimientos de hasta 62 quintales por manzana.
- Los factores que incidieron en la producción de semilla certificada maíz NB -9043 en las distintas etapas de su desarrollo fueron: ambientales, climáticos, bióticos y manejo agronómico (Precipitación, vientos, plagas y enfermedades).
- Los costos de producción en una manzana de maíz NB – 9043 para producir semilla certificada son de 19,254.81 córdobas, con un beneficio neto de 24,145.19 córdobas, lo cual resulta factible para los productores producir semilla certificada de Maíz NB-9043.

## **VII. RECOMENDACIONES**

- A productores que sigan experimentando las variedades mejoradas que se adapten a la zona, cumpliendo con el manejo agronómico adecuado en tiempo y forma para obtener el rendimiento óptimo de la variedad, con miras en la incrementación de la producción y a su vez los incrementos de ingresos económicos para el sustento de sus familias.
- A Instituciones como INTA y MEFCA, seguir brindando asistencia técnica, promoviendo la certificación de semillas a través de convenios con proyectos que faciliten el financiamiento a cooperativas y pequeños productores.
- A URACCAN, que realice convenios con estas Instituciones para que futuros profesionales puedan ser parte en las diferentes investigaciones y validaciones que se realizan con productores y productoras.
- A estudiantes, que realicen investigaciones acerca del rendimiento de esta variedad en otras comunidades del Municipio de Siuna, para obtener datos más exactos a nivel de Municipio.

## VIII. LISTADO DE REFERENCIAS

- Bonilla, B. (2009). Estudio de mercados de semilla certificada para Nicaragua y Centroamérica. *Análisis de componentes involucrados en los procesos productivos*. Managua, Nicaragua: FUNICA.
- Butshing, P. D., & Tercero, V. F. (1997). Paquete tecnológico para la producción de Maíz. Managua: Autor.
- Campodónico, F. (2012). Evaluación de rendimientos de maíz en función de distintas densidades de siembra, en el partido de Lima. *Trabajo final de Ingeniería en Producción agropecuaria*. Buenos Aires, Argentina: UCA.
- Carrasco, L. C., & Pineda, L. S. (Octubre de 2009). Evaluación de ocho genotipos de maíz de polinización libre y tres tipos de fertilización. *Trabajo de Investigación*. Managua, Nicaragua: UNA.
- Casados, P. E., & Romero, F. E. (2005). Enciclopedia práctica de la agricultura y ganadería. España: OCEANO.
- CIMMYT. (1993). *Identificación de problemas en la producción de Maíz Tropical*. México: CIMMYT.
- CIMMYT. (2004). Enfermedades del Maíz. *Una Guía para la identificación en el campo*. México, México: CIMMYT.
- Cruz, G. (Abril de 2003). Fenología. *Curso de Agrometeorología*.
- Cruz, O. (2013). *El Cultivo del Maíz*. Tegucigalpa, Honduras: DICTA.
- FAO. (noviembre de 2009). *El maíz en el tropico*. Obtenido de <http://www.fao.org>

- González, D. H., & Castro, R. M. (2009). *Comportamiento de variedades de maíz Nutrader y Mazorca de oro en Trópico húmedo*. Siuna: URACCAN.
- HSBC Agribusiness. (2011). *El Maíz, Cultivo*. Venezuela: Autor.
- INFOAGRO. (2011). *Infoagro.com*. Recuperado el 10 de Febrero de 2014, de Infoagro.com: <http://www.infoagro.com/herbáceos/cereales/maíz.htm>
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. (2010). *Cultivo del Maíz*. Managua: Tecnologías INTA.
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. (2013). *Cultivo del Maíz*. Managua: INTA.
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. (Noviembre de 2013). Informe Final. *Elaboración de mapas de adaptación agroecológicas de granos básicos en las zonas de intervención del proyecto PAPSSAN*, 99. Managua, Nicaragua: PAPSSAN.
- Instituto Nicaraguense de Tecnología Agropecuaria. (2013). *Catálogo de Semillas de Granos Básicos*. Managua: INTA.
- MAGFOR. (Junio 2009). *Sistema Nacional de Semillas*. Managua Nicaragua.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. (1998). *Insumos Agropecuarios, Requisitos para la producción y comercialización de semillas certificadas de granos básicos y soya*. Managua: PAPSSAN.
- Ordeñana Palacios, D. M., & Tapia Martínez, L. J. (2009). Comportamiento de arvenses en el cultivo del Maíz, variedad NB6, bajo dos sistemas de producción,

convencional y orgánico en la finca El Plantel. *Tesis para optar el Título de Ingeniero Agrónomo*. Managua, Nicaragua: UNA.

Reyes, C. P. (1990). *El Maíz y su cultivo*. México, México: T Editor SA.

Salazar, R., Rusmore, H., & Ferreti, U. (Junio de 2009). Estudio de Prefactibilidad económica. *Instalación de una máquina procesadora de masa y tortilla con Maíz de variedad local en Nicaragua*. Managua, Nicaragua.

Vallejo, H., Ramirez, J. L., Chuela, M., & Ramirez, R. (2008). *Manual de producción de Semilla de Maíz, Estudio de Caso*. México: CIRCAP.

Wikimedia. (04 de Agosto de 2012). *La enciclopedia libre*. Recuperado el 12 de Marzo de 2014, de La enciclopedia libre: <http://www.wikipedia.org/wiki/rendimiento>

Wikipedia. (2010). *Wikipedia*. Obtenido de [http://www.wikimedia.org/semilla\\_certificada](http://www.wikimedia.org/semilla_certificada)



## **IX. ANEXOS**

**UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTONOMAS  
DE LA COSTA CARIBE NICARAGUENSE  
URACCAN**

Guía de entrevista a productores de semilla certificada.

Fecha:

Comunidad:

Cooperativa:

Fase del Cultivo:

- 1- ¿Qué experiencia han tenido en la producción de semilla certificada?
- 2- ¿Qué conocimientos tienen acerca de la Variedad de Maíz NB9043?
- 3- ¿Qué toman en cuenta ustedes al momento de seleccionar la semilla que utilizan para sembrar?
- 4- ¿Qué variedades ha utilizado en cosechas anteriores?
- 5- ¿Qué manejo agronómico aplican ustedes al cultivo del maíz?
- 6- ¿Qué rendimientos han obtenido de las variedades que han establecido en la Comunidad?
- 7- ¿Qué resultados esperaran obtener de la variedad NB9043?

**UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTONOMAS  
DE LA COSTA CARIBE NICARAGUENSE  
URACCAN**

Guía de entrevista a productores de semilla certificada.

Fecha:

Comunidad:

Cooperativa:

Fase del cultivo:

- 1- ¿Cuál es el comportamiento que han observado de la Variedad NB9043?
- 2- ¿Qué factores han influido en las diferentes etapas del cultivo de esta variedad?
- 3- ¿Cuál de estos factores ha afectado más al cultivo?
- 4- ¿Qué etapa del cultivo fue la más afectada por los diferentes factores?
- 5- ¿Cómo describen esta variedad hasta este momento?
- 6- ¿Qué rendimientos esperan de esta variedad a partir de esta etapa del cultivo?

**UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTONOMAS  
DE LA COSTA CARIBE NICARAGUENSE  
URACCAN**

Guía de entrevista a productores de semilla certificada.

Fecha:

Comunidad:

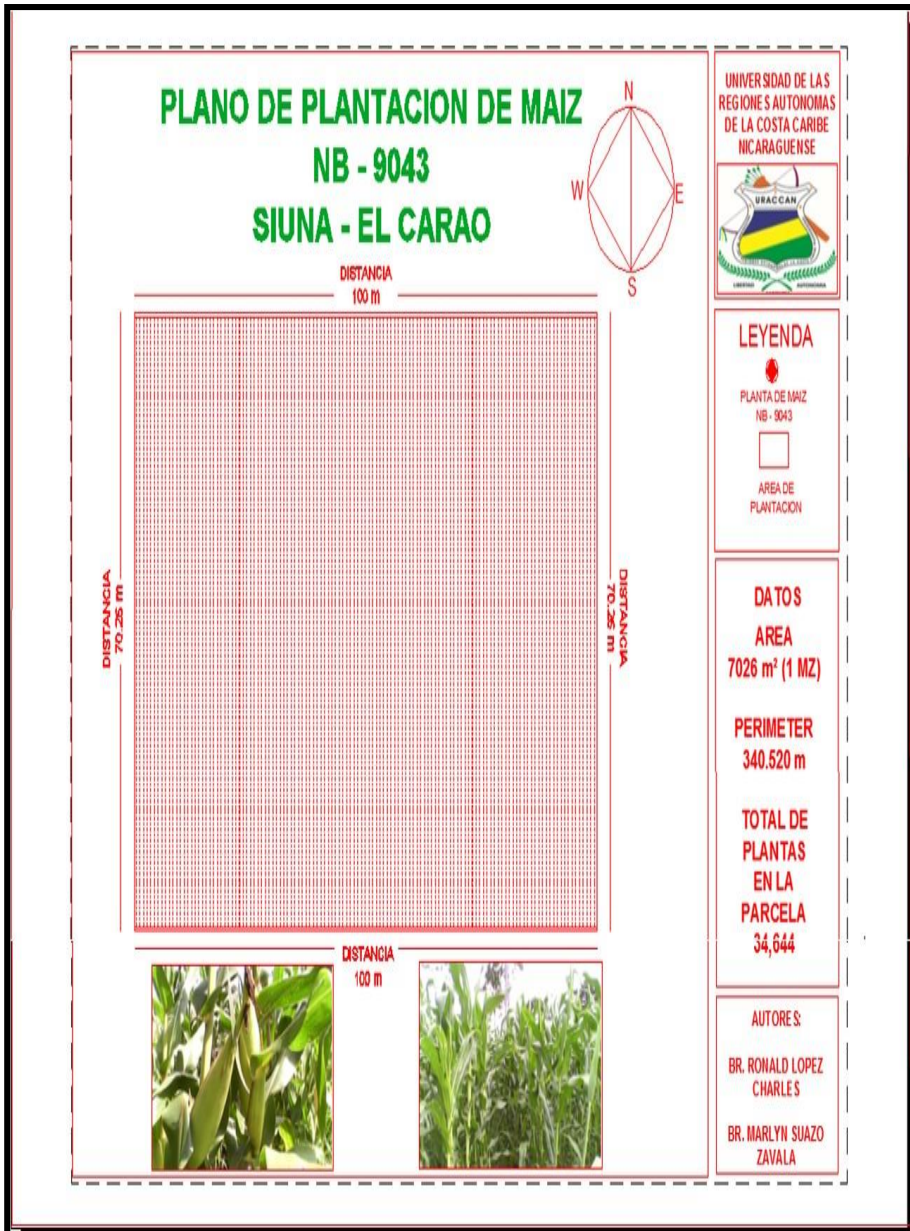
Cooperativa:

Fase del cultivo:

- 1- ¿Qué experiencia han obtenido en este proceso de producir Semilla Certificada?
- 2- ¿Consideran ustedes que la variedad se ha adaptado satisfactoriamente a esta zona?
- 3- ¿Están dispuestos a continuar con la producción de Semilla Certificada de Maíz NB9043 u otra variedad?
- 4- ¿Cuál fue la diferencia entre el rendimiento obtenido y el rendimiento estimado?
- 5- ¿Creen ustedes que aplicar nuevas tecnologías en la producción agrícola genere mejores ingresos que lo tradicional?
- 6- ¿Cuáles son los Costos para producir una manzana de Maíz en la forma tradicional?
- 7- ¿Cuáles son las ventajas y desventajas que han tenido al aplicar esta tecnología por primera vez?

# Anexo 4

## MARCO DE PLANTACION DE MAIZ NB – 9043



## Anexo 5

### FORMATO DE CAMPO PARA LA OBTENCIÓN DE LA INFORMACIÓN

#### Formato de campo

#### Diagnóstico en el campo - Hoja de datos 1: De la siembra a V2

Fecha \_\_\_\_\_ Identificación del campo -

Agricultor: \_\_\_\_\_

Etapa de crecimiento del cultivo: \_\_\_\_\_ Ubicación:

\_\_\_\_\_

	PUNTOS DE MUESTREOS					
	1	2	3	4	5	PROM
¿Es buena la emergencia?						
Si no es así, ver si la semilla está Germinada, podrida, etc.						

**Malezas:**

¿Son más grandes o más pequeñas que el cultivo?

Especies presentes

Muestra 1: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Muestra 2: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Muestra 3: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Muestra 4: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Muestra 5: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Resumen:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Características del suelo:** Anotar la profundidad del suelo, la textura, u otros aspectos en 4 sitios.

Muestra 1: \_\_\_\_\_

Muestra 2: \_\_\_\_\_

Muestra 3: \_\_\_\_\_

Muestra 4: \_\_\_\_\_

**Resumen:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_





**Cálculos:**

Plantas/ha =      Plantas/postura =      Mazorcas/planta =      Después de R4: Rendimiento estimado =

**Cultivo:** En cada punto de muestreo, hacer observaciones e incluir la causa probable de los síntomas encontrados.

¿Hojas enrolladas?      ¿Color saludable?      ¿Plantas achaparradas?      Después de VT:  
¿marchitas?      ¿Calientes?      ¿Senescencia precoz?      ¿Dañadas?      % de captación de luz.

Muestra 1: \_\_\_\_\_  
Muestra 2: \_\_\_\_\_  
Muestra 3: \_\_\_\_\_  
Muestra 4: \_\_\_\_\_

**Resumen:** \_\_\_\_\_

**Comentarios generales sobre la variedad:** Altura media de la planta y de la mazorca, variabilidad, etc.

**Malezas:** Observar lo siguiente en cada punto de muestreo:

Tamaño en comparación con el maíz	Especies importantes	% de luz captada por las malezas
Muestra 1: _____	_____	_____
Muestra 2: _____	_____	_____
Muestra 3: _____	_____	_____
Muestra 4: _____	_____	_____

**Resumen:** \_\_\_\_\_

**Plagas y enfermedades:** Anotar daños significativos por enfermedades, insectos o animales (incluir el % de plantas afectadas, el % de superficie foliar afectada y cuándo se produjo probablemente el daño).

Muestra 1: \_\_\_\_\_  
Muestra 2: \_\_\_\_\_  
Muestra 3: \_\_\_\_\_  
Muestra 4: \_\_\_\_\_

**Resumen:** \_\_\_\_\_

ETAPAS	V1	V2	V3	R4	R5	<i>Según el daño ubicar la etapa del cultivo</i>			
							nulo	moderado	grave
Plagas presentes						Daños por plagas			
Enfermedades Presentes						Daños por enfermedad			
Daños ocasionados									

Otros factores:

---



---



---



---

**Anexo 6 Formatos de muestreos de mazorcas en 10 metros lineales al azar**

Muestra 1	
Mazorcas muestreadas	20
Mazorcas dañada	7
Mazorcas cosechables	13
Número de filas	Cantidad de granos
12	350
14	326
12	276
10	322
12	228
14	310
12	311
12	220
10	188
14	217
14	190
12	122
11	122

Muestra 2	
Mazorcas muestreadas	19
Mazorcas dañada	8
Mazorcas cosechables	11
Número de filas	Cantidad de granos
14	302
12	344
12	203
16	400

12	282
11	198
10	160
10	164
12	202
14	224
15	339

Muestra 3	
Mazorcas muestreadas	23
Mazorcas dañada	9
Mazorcas cosechables	14
Número de filas	Cantidad de granos
16	227
14	286
12	299
14	338
14	237
14	279
12	420
14	266
12	280
11	209
12	252
12	229
15	288
13	280

Muestra 4	
Mazorcas muestreadas	19
Mazorcas dañada	7
Mazorcas cosechables	12
Numero de filas	Cantidad de granos
14	320
13	290
16	357
14	360
14	350
11	283
16	345
14	295
12	315
12	345
11	176
13	265

Muestra 5	
Mazorcas muestreadas	19
Mazorcas dañada	8
Mazorcas cosechables	11
Numero de filas	Cantidad de granos
16	320
13	312
13	280
14	296
13	267

12	271
12	224
11	280
14	315
12	187
12	193

Muestra 6	
Mazorcas muestreadas	19
Mazorcas dañada	6
Mazorcas cosechables	13
Numero de filas	Cantidad de granos
11	167
12	285
12	267
11	212
13	232
13	222
12	247
12	282
14	326
14	330
13	296
12	315
12	320

Muestra 7	
Mazorcas muestreadas	21
Mazorcas dañada	6
Mazorcas cosechables	15
Numero de filas	Cantidad de granos
14	224
13	236
11	320
11	260
12	312
13	355
13	260
11	180
12	270
12	266
11	177
13	237
13	224
14	287
14	302



Muestra 8	
Mazorcas muestreadas	19
Mazorcas dañada	5
Mazorcas cosechables	14
Numero de filas	Cantidad de granos
12	224
12	236
11	180
11	176
13	309
11	196
12	265
13	325
14	360
12	242
13	376
12	289
12	278
11	194

Muestra 9	
Mazorcas muestreadas	18
Mazorcas dañada	6
Mazorcas cosechables	12
Numero de filas	Cantidad de granos
14	377
13	401
11	222
11	212

12	268
12	272
13	299
15	325
14	316
12	309
13	341
11	221

Muestra 10	
Mazorcas muestreadas	18
Mazorcas dañada	8
Mazorcas cosechables	10
Numero de filas	Cantidad de granos
12	260
12	283
13	335
13	331
11	223
13	321
14	373
15	387
13	337
12	316

<b>Total Mazorcas muestreadas</b>	<b>195</b>
<b>Total Mazorcas Cosechables</b>	<b>125</b>
<b>Total Mazorcas dañadas</b>	<b>70</b>

<b>Granos promedio por mazorca</b>		
<b>Muestra</b>	<b>Mazorcas Muestreadas cosechables</b>	<b>Granos Total</b>
1	13	3182
2	11	2818
3	14	3890
4	12	3701
5	11	2945
6	13	3501
7	15	3910
8	14	3650
9	12	3563
10	10	3166
<b>Total</b>	<b>125</b>	<b>34326</b>
<b>Granos promedio total</b>		<b>275</b>

**Anexo 7 Fotografía parcela en estudio de maíz NB – 9043  
“El carao” Siuna**



Tomada por Br: Marlyn Suazo Savala

## Anexo 8

### Fotografía, fase vegetativa y control de maleza



## Anexo 9

### Fotografía, aplicación de fertilizante urea



Tomada por Br: Marlyn Suazo



## Anexo 10

### Fotografía, fase de floración y formación de mazorcas



Tomadas por Br: Marlyn Suazo y Br Ronald López

## **Anexo 11**

### **Fotografía fase de maduración de las mazorcas**



Tomada por Br Ronald López



## Anexo 12

**Fotografía afectación de plagas en la plantación de maíz  
NB – 9043  
COGOLLERO DEL MAÍZ                      ARDILLAS Y MAPACHINES  
“*Diatraea spp*”**



Tomada por Br Marlyn Suazo y Br Ronald López

## Anexo 13

### Fotografía, incidencia del cambio climático “acame” en la plantación



Tomada por Br Marlyn Suazo

## Anexo 14

**Fotografía, parcela de maíz NB - 9043 en estado óptimo para su cosecha**



Tomada por Br Ronald López