

**“UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO”**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS Y FORESTALES**

**CARRERA DE INGENIERIA AGRONOMICA**

**“EVALUACION DE 60 HIBRIDOS MEJORADOS FORRAJEROS DE MAIZ  
(*Zea mays L.*) PROCEDENTE DEL CIMMyT, EN EL CENTRO  
EXPERIMENTAL DE CHOCLOCA”**

Por:

**LUIS ALFREDO TORREJON SIVILA**

Trabajo dirigido presentado a consideración de la **UNIVERSIDAD AUTONOMA  
“JUAN MISAEL SARACHO”** como requisito para optar el grado académico de  
licenciatura en Ingeniería Agronómica

Abril 2018

**TARIJA-BOLIVIA**

**Vo.Bo.**

.....  
Ing. Wilde Eloy Guerrero Artunduaga

**PROFESOR GUIA**

.....  
M.Sc. Ing. Freddy Castro Salinas  
**DECANO DE LA FACULTAD DE  
CIENCIAS AGRÍCOLAS Y  
FORESTALES**

.....  
M.Sc. Ing. Luis Arandia Mendivil  
**VICEDECANO DE LA  
FACULTAD DE CIENCIAS  
AGRÍCOLAS Y FORESTALES**

**APROBADO POR:**

**TRIBUNAL:**

.....  
M.Sc. Ing. Mirian Torrico Aparicio

.....  
M.Sc. Ing. Ismael Acosta Galarza

.....  
M.Sc. Ing. Martin Oscar Tordoya Rojas

El tribunal del presente trabajo no se solidariza con la forma, términos, modos y expresiones vertidas en el mismo, siendo esta únicamente responsabilidad del autor.

**DEDICATORIAS:**

A Dios y a mi familia por el apoyo que me brindaron a lo largo de mi vida y también a todos los docentes por compartir su sabiduría.

### **AGRADECIMIENTO:**

Agradezco a Dios por darme la vida y la fuerza para pelear por mis metas y por darme la familia que tengo y seres queridos que me rodean.

Agradecer a mis padres por todo lo que hicieron por mí para que pueda estar en el lugar en que me encuentro y por todas las enseñanzas y consejos brindados.

A la Universidad por darme la oportunidad de prepararme todos estos años y a los docentes por sus enseñanzas brindadas.

Agradezco profundamente a mi profesor guía Ing. Wilder Guerrero por el apoyo brindado a lo largo de la realización de mi trabajo.

Y también agradecer al tribunal por las correcciones y observaciones en la revisión del presente trabajo.

## INDICE

### CAPITULO I

<b>1.- INTRODUCCION</b> .....	1
1.1.- Presentación y Justificación del Trabajo Dirigido.....	2
1.2.- Características y Objetivos de la institución donde se realizó el trabajo.....	3
1.3.- Objetivos del Trabajo Dirigido.....	5
1.3.1.- Objetivo General.....	5
1.3.2.- Objetivos Específicos.....	5

### CAPITULO II

<b>2.- MARCO TEORICO</b> .....	6
2.1.- Origen.....	6
2.2.- Clasificación Taxonómica.....	7
2.3.- Híbridos.....	7
2.3.1.- ¿Qué es un híbrido?.....	7
2.3.2.- Hibridación.....	8
2.3.3.- Procedimiento de selección con la hibridación.....	8
2.3.3.1.- Selección genealógica.....	8
2.3.3.2.- Selección masal.....	8
2.3.3.3.- Selección recurrente.....	9
2.3.3.4.- Cruza regresiva.....	9
2.3.3.5.- Líneas auto fecundadas.....	10
2.3.3.6.- Cruza simple.....	10
2.3.3.7.- Polinización en el maíz.....	11
2.3.4.- Heterosis o vigor híbrido.....	12
2.3.5.- Deterioro por fecundación propia del maíz.....	13
2.3.6.- Producción de semilla híbrida.....	14
2.3.7.- Ventajas y desventajas del uso de híbridos de maíz.....	14

2.3.8.- Los fines de la mejora genética del maíz.....	15
2.3.8.1.- Mejora de la precocidad.....	15
2.3.8.2.-Tolerancia a las altas temperaturas y a la sequía.....	15
2.3.8.3.- La resistencia a plagas y enfermedades.....	15
2.4.- Morfología de la planta de maíz.....	16
2.4.1.- Raíz.....	17
2.4.2.- Tallo.....	17
2.4.3.- Hojas.....	17
2.4.4.- Inflorescencia.....	17
2.4.5.- Granos.....	18
2.5.- Plagas y Enfermedades del Maíz.....	18
2.5.1.- Plagas del maíz.....	19
2.5.1.1.- Gusano gris (Agrotis Segetum, Agrotis ipsilon).....	19
2.5.1.2.- Pulgón del maíz (Rhopalosiphum maidis).....	19
2.5.1.3.- Taladro del maíz (Sesamia nonagrioides).....	19
2.5.1.4.- Gusano barrenador (Elasmopalpus angustellus).....	20
2.5.2.- Enfermedades del maíz.....	20
2.5.2.1.- Roya del maíz (Puccinia sorghi).....	20
2.5.2.2.- Carbón de la espiga (Sphacelotheca reiliana).....	21
2.5.2.3.- Pudrición de tallo por antracnosis (Glomerella graminícola).....	21
2.6.- Control Químico.....	21
2.6.1.- Plaguicidas según su destino.....	22
2.6.2.- Plaguicidas según el grado de toxicidad.....	22
2.7.- Suelos aptos para el maíz.....	23
2.7.1.- Preparación del terreno en el maíz.....	23
2.8.- Fertilización orgánica del cultivo maíz.....	23
2.8.1.- Nitrógeno en el maíz.....	24
2.8.2.- Fosforo en el maíz.....	24
2.8.3.- Potasio en el maíz.....	24
2.9.- Síntomas de problemas del cultivo de maíz.....	25

2.10.- Otros aspectos relevantes en la fertilización.....	26
2.10.1.- Cosecha y pos cosecha.....	26
2.10.2.- Madurez del grano.....	26
2.10.3.- Recojo o cosecha.....	27
2.10.4.- El Secado.....	27
2.10.5.- El desgranado.....	28
2.10.6.- El almacenamiento.....	28
2.11.- Propiedades del maíz.....	29
2.12.- Exigencias del cultivo.....	29
2.12.1.- Temperatura.....	29
2.12.2.- Humedad.....	30
2.12.3.-Suelo.....	30

### **CAPITULO III**

<b>3.- METODOLOGIA.....</b>	<b>31</b>
3.1.- Descripción sistematizada del desarrollo del trabajo dirigido.....	31
3.1.1.- Recolección de datos en campo.....	31
3.1.2.- Obtención de datos en laboratorio.....	32
3.2.- Métodos, técnicas y materiales empleados en el trabajo dirigido.....	32
3.2.1.- Métodos y técnicas.....	32
3.2.1.1.- Siembra.....	32
3.2.1.2.- Altura de la planta.....	34
3.2.1.3.- Altura de la mazorca.....	34
3.2.1.4.- Cobertura de mazorca.....	34
3.2.1.5.- Pudrición de mazorca.....	35
3.2.1.6.- Número de plantas cosechadas.....	35
3.2.1.7.- Numero de mazorcas cosechadas.....	36
3.2.1.8.- Relación Planta-mazorca.....	36
3.2.1.9.- Peso de campo.....	36
3.2.1.10.- Porcentaje de humedad.....	36

3.2.1.11.- Rendimiento de grano.....	37
3.2.2.- Descripción de los Testigos (características agronómicas).....	38
3.2.2.1.- Variedad IBO 145.....	38
3.2.2.2.- Variedad Compuesto 20.....	38
3.2.3.- Materiales.....	38
3.2.3.1.- Materiales de campo.....	38
3.2.3.2.- Materiales de laboratorio.....	39

## **CAPITULO IV**

<b>4.- RESULTADOS.....</b>	<b>40</b>
4.1.- Presentación de la información recabada en la parcela 1.....	40
4.1.1.- Altura de planta.....	42
4.1.2.- Altura de mazorca.....	42
4.1.3.- Cobertura de mazorca.....	42
4.1.4.- Porcentaje de pudrición.....	43
4.1.5.- Relación planta mazorca.....	44
4.1.6.- Rendimientos kg/ha.....	45
4.2.- Presentación de la información recabada en la parcela 2.....	47
4.2.1.- Altura de planta.....	49
4.2.2.- Altura de mazorca.....	49
4.2.3.- Cobertura de mazorca.....	49
4.2.4.- Porcentaje de pudrición.....	50
4.2.5.- Relación planta-mazorca.....	51
4.2.6.- Rendimientos kg/ha.....	52

## **CAPITULO V**

<b>5.- CONCLUSIONES.....</b>	<b>54</b>
------------------------------	-----------

## **CAPITULO VI**

<b>6.- RECOMENDACIONES.....</b>	<b>56</b>
---------------------------------	-----------

## CAPITULO VII

7.- BIBLIOGRAFIA.....	57
-----------------------	----

## CAPITULO VIII

8.- ANEXOS.....	61
-----------------	----

### INDICE DE CUADROS Y GRAFICAS

Cuadro 1. Características morfológicas del maíz según Paliwal.....	16
Cuadro 2. Clasificación de los plaguicidas según su destino.....	22
Cuadro 3. Clasificación de los plaguicidas según el grado de toxicidad.....	22
Cuadro 4. Síntomas ante deficiencias de elementos nutritivos.....	25
Cuadro 5. Comportamiento de la semilla y ocurrencia de estrés según Mendieta.....	27
Cuadro 6. Características del piquete o golpe.....	32
Cuadro 7. Escala de calificación de cobertura de la mazorca.....	35
Cuadro 8. Características agronómicas de la variedad IBO 145.....	38
Cuadro 9. Registro de campo obtenido en la <b>Repetición 1</b> (1-30).....	40
Cuadro 10. Registro de campo obtenido en la <b>Repetición 1</b> (31-60).....	41
Gráfica 1. Cobertura de mazorca en la Repetición 1.....	43
Gráfica 2. Porcentaje de pudrición en la Repetición 1.....	44
Cuadro 11. Comparación de medias para dos grupos de la Repetición 1.....	45
Cuadro 12. Registro de campo obtenido en la <b>Repetición 2</b> (61-90).....	47
Cuadro 13. Registro de campo obtenido en la <b>Repetición 2</b> (91-120).....	48
Gráfica 3. Cobertura de mazorca en la Repetición 2.....	50
Gráfica 4. Porcentaje de pudrición en la Repetición 2.....	51
Cuadro 14. Comparación de medias para dos grupos de la Repetición 2.....	52