



unl

Universidad
Nacional
de Loja

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

FACULTAD AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES
RENOVABLES

CARRERA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA

**EVALUACIÓN PRE COSECHA – COSECHA Y POSTCOSECHA
DEL CULTIVO DE MAÍZ (ZEA MAYS L.) PARA LA
INOCUIDAD EN LAS PARROQUIAS DE LUCERO Y SAN
GÜILLÍN CANTÓN CALVAS, PROVINCIA DE LOJA**

Tesis de Grado Previa a
la Obtención del Título
de Ingeniero Agrícola

AUTOR:

Fernando Darío Torres Pardo

DIRECTOR:

Ing. Víctor Ramiro Castillo Bermeo, Mg.Sc.

LOJA – ECUADOR

2021

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

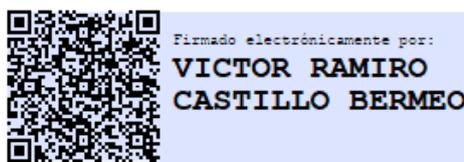
Ing. Ramiro Castillo Bermeo, Mg. Sc.

DIRECTOR DE TESIS.

CERTIFICA:

Haber dirigido, asesorado, revisado y corregido el presente trabajo de tesis de grado, en su proceso de investigación, cuyo tema se titula “EVALUACIÓN PRE COSECHA – COSECHA Y POSTCOSECHA DEL CULTIVO DE MAÍZ (*ZEA MAYS L.*) PARA LA INOCUIDAD EN LAS PARROQUIAS DE LUCERO Y SAN GÜILLÍN CANTÓN CALVAS, PROVINCIA DE LOJA.”, realizado por el señor egresado: Fernando Darío Torres Pardo, previo a la obtención del título de Ingeniero Agrícola. El trabajo de investigación cumple con la reglamentación y políticas de investigación vigentes, en tal virtud se autoriza su presentación para la evaluación y posterior sustentación correspondiente

Loja, 9 de septiembre del 2020



Ing. Ramiro Castillo Bermeo, Mg. Sc.

DIRECTOR DE TESIS

**CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO**

Loja, 30 de marzo de 2021

Ing. Pedro Guaya Pauta, Mg.Sc.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL CALIFICADOR DE LA TESIS

En calidad de presidente del Tribunal de Calificación de la Tesis titulada: **EVALUACIÓN PRE COSECHA – COSECHA Y POSTCOSECHA DEL CULTIVO DE MAÍZ (ZEA MAYS L.) PARA LA INOCUIDAD EN LAS PARROQUIAS DE LUCERO Y SAN GÜILLÍN CANTÓN CALVAS, PROVINCIA DE LOJA**, de autoría del señor egresado de la Carrera de Ingeniería Agrícola **Fernando Dario Torres Pardo**, con cédula de identidad 1105324675, se informa que la misma ha sido revisada e incorporadas todas las observaciones realizadas por el Tribunal Calificador, y luego de su revisión se ha procedido a la respectiva calificación. Por lo tanto, autorizo la versión final de la tesis y la entrega oficial para la sustentación pública.

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
**PEDRO MANUEL
MESIAS GUAYA
PAUTA**

Mg.Sc. Pedro Manuel Guaya Pauta

PRESIDENTE DEL TRIBUNALFirmado electrónicamente por:
**WILSON ROLANDO
CHALCO SANDOVAL**

Dr. Wilson Rolando Chalco Sandoval

VOCAL DEL TRIBUNALFirmado electrónicamente por:
**MIGUEL
ANGEL**

Ing. Miguel Ángel Villamagua

VOCAL DEL TRIBUNAL

AUTORÍA

Yo, **Fernando Dario Torres Pardo**, declaro ser autor del presente trabajo de tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales por el contenido de la misma.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el Repositorio Institucional – Biblioteca Virtual.

Firma:



Firmado electrónicamente por:
**FERNANDO DARIO
TORRES PARDO**

Autor: Fernando Dario Torres Pardo

Cédula: 1105324675

Fecha: Loja, 5 de abril del 2021.

CARTA DE AUTORIZACIÓN

Yo, **Fernando Dario Torres Pardo**, declaro ser autor de la tesis titulada: **“EVALUACIÓN PRE COSECHA – COSECHA Y POSTCOSECHA DEL CULTIVO DE MAÍZ (ZEA MAYS L.) PARA LA INOCUIDAD EN LAS PARROQUIAS DE LUCERO Y SAN GÜILLÍN CANTÓN CALVAS, PROVINCIA DE LOJA”**, como requisito para optar al grado de INGENIERÍA AGRÍCOLA, autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional (RDI):

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de la tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización en la ciudad de Loja, al día cinco del mes de abril del dos mil veintiuno.

Firma:



Autor: Fernando Dario Torres Pardo.

Número de cédula: 1105324675

Dirección: Calvas – Cariamanga

Correo Electrónico: fernandofdt@outlook.es

Celular: 0993860842.

DATOS COMPLEMENTARIOS

Director de tesis: Ing. Ramiro Castillo Bermeo, Mg. Sc.

Tribunal de grado: Mg.Sc. Pedro Manuel Guaya Pauta Presidente

Dr. Wilson Rolando Chalco Sandoval Vocal

Ing. Miguel Ángel Villamagua Vocal

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de Loja, por ser mi alma mater, especialmente a toda la planta docente de la carrera ingeniería agrícola por formarme como profesional para el servicio de la sociedad.

De manera especial al Ing. Ramiro Castillo, por su colaboración brindada, ya que con su capacidad, experiencia y conocimiento supo ayudarme con valiosas contribuciones que hicieron posible el desarrollo de este proyecto.

Le doy gracias a los ingenieros Wilson Chalco, Miguel Ángel Villamagua y Pedro Guaya, por apoyarme a corregir de manera técnica mi proyecto de titulación e instruirme con su ejemplo, enseñándome que el esfuerzo y trabajo duro son los pilares para alcanzar las metas anheladas.

Fernando Darío Torres

DEDICATORIA

Primeramente, doy gracias Dios por guiarme día a día y brindarme el valor y fuerza para concluir esta faceta de mi vida.

Con gran cariño, amor, respeto y admiración, quiero dedicar esta tesis a mis padres por su perseverancia y sacrificio, por darme una carrera que será el pilar fundamental de mi futuro y por creer en mí, demostrándome que con esfuerzo y honestidad se puede alcanzar lo que uno se propone.

De igual manera, dedico este trabajo a mis queridos hermanos Juan Luis, Julio Cesar y Christian Josh, a mis sobrinas Salome y Rafaela, a mis tíos y tías por su apoyo incondicional y sus palabras de aliento para seguir adelante y a toda mi familia, este logro en mi vida es en gran parte gracias a ustedes.

También a mis amigos y compañeros que cambio compartieron sus conocimientos ayudándome a alcanzar este gran sueño.

A mis tías, Mercy y Dalia porque gracias a sus consejos y colaboración puede alcanzar mis objetivos propuestos.

A Sofia Rogel, mis amigos Daniel Román, Marvin Guayanay y amigos de aula, por su apoyo ilimitado en el transcurso mi carrea universitaria, por acompañarme en cada una de mis vivencias locuras, alegrías y tristezas, demostrarme que puedo contar con ellos finalmente, a toda mi familia y amigos porque con su ayuda hicieron posible este proyecto.

A todos ustedes gracias.

Fernando Darío Torres

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Contenido	Pág.
PORTADA	I
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS	II
CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	III
AUTORÍA	IV
CARTA DE AUTORIZACIÓN	V
AGRADECIMIENTO	VI
DEDICATORIA	VII
ÍNDICE DE CONTENIDOS	VIII
ÍNDICE DE TABLAS	XIII
ÍNDICE DE FIGURAS	XV
ANEXOS	XVII
TITULO	XIX
RESUMEN	XX
ABSTRACT	XXI
1. INTRODUCCIÓN	1
2. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1. Importancia del maíz	3
2.2. Generalidades del cultivo de maíz	3
2.3. Usos del maíz	3
2.4. El maíz en el mundo y en Ecuador	3
2.4.1. El maíz duro seco en el contexto mundial	3
2.4.2. La producción de maíz en Ecuador	5
2.5. Producción de maíz en la provincia de Loja	6
2.6. Producción de maíz del cantón Calvas	6
2.7. Variedades de maíz sembradas en el cantón Calvas	7

2.8.	Zonas de vida.....	8
2.8.1.	Bosque húmedo- pre montano (bh- P).....	8
2.9.	Rangos de toxicidad de los agroquímicos.....	8
2.10.	Control de malezas.....	9
2.11.	Fertilización edáfica y foliar.....	9
2.12.	Uso correcto de los plaguicidas.....	9
2.13.	Períodos fenológicos del cultivo.....	10
2.14.	Manejo eficiente del grano en la postcosecha.....	11
2.15.	La inocuidad alimentaria mundial y en el Ecuador.....	12
2.16.	Protección fitosanitaria del cultivo de maíz en Ecuador.....	12
2.17.	Definición de residuos.....	13
3.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	14
3.1.	Ubicación geográfica.....	14
3.2.	Materiales.....	16
3.3.	Metodología.....	16
3.3.1.	Metodología para el primer objetivo.....	16
3.3.1.1.	<i>Identificación de zonas potencialmente productoras.....</i>	<i>17</i>
3.3.1.2.	<i>Técnica de observación directa en campo.....</i>	<i>17</i>
3.3.1.3.	<i>Encuesta.....</i>	<i>17</i>
3.3.1.4.	<i>Proceso de muestreo.....</i>	<i>18</i>
3.3.1.5.	<i>Cálculo del tamaño de la muestra para las parroquias Lucero y San Güillín.....</i>	<i>18</i>
3.3.2.	Metodología para el segundo objetivo.....	20
3.3.2.1.	<i>Visitas de campo al momento de la cosecha en las UPAs.....</i>	<i>21</i>
3.3.2.2.	<i>Manejo cosecha y postcosecha del maíz procedente de las parroquias Lucero y San Güillín.....</i>	<i>22</i>
3.3.2.3.	<i>Comercialización.....</i>	<i>23</i>
3.3.2.3.1.	<i>Condiciones del grano para la comercialización del maíz.....</i>	<i>23</i>

3.3.2.3.2. <i>Análisis del proceso comercial del cultivo de maíz.</i>	24
3.3.3. Metodología para el tercer objetivo.	24
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	25
4.1. Zonas potencialmente productoras.	25
4.2. Observación en campo para el reconocimiento de la zona de producción del grano.....	26
4.3. Resultados de las encuestas realizadas a los productores de maíz de las parroquias Lucero y San Güillín.....	26
4.3.1. ¿Describa las características de las semillas de maíz?.....	26
4.3.2. ¿Qué criterios toma en cuenta para reconocer la toxicidad de los agroquímicos utilizados para el cultivo de maíz?	28
4.3.3. ¿Utiliza usted productos agroquímicos en la limpieza y preparación de sus terrenos antes de la siembra de maíz?	29
4.3.4. ¿Cuáles son las mezclas de agroquímicos y sus características, usadas en la prevención y control de malezas durante la pre siembra?.....	30
4.3.5. ¿Utiliza usted productos fertilizantes para producción de maíz?.....	34
4.3.6. Fertilización edáfica y foliar	34
4.3.6.1. <i>¿Cuáles son los productos, dosificación, pH y toxicología usados en las etapas de fertilización?.....</i>	35
4.3.7. Agroquímicos usados para el control de plagas y enfermedades del cultivo de maíz.....	42
4.3.7.1. <i>¿Cuáles son los productos usados para el control de plagas y enfermedades dosis, bombas utilizadas, frecuencia de aplicación y periodo de carencia durante la siembra y producción del maíz?.....</i>	43
4.4. Diagnóstico del manejo cosecha y postcosecha del maíz en el área de estudio.....	46
4.4.1. Visitas de campo al momento de la cosecha del maíz en las diferentes UPAs.....	46
4.4.2. Manejo cosecha y postcosecha del maíz procedente de las parroquias Lucero y San Güillín.....	47

4.4.2.1.	<i>Cosecha</i>	47
4.4.2.2.	<i>Trasporte dentro del cultivo</i>	48
4.4.2.3.	<i>Acopio</i>	48
4.4.2.4.	<i>Desgrane</i>	48
4.4.2.5.	<i>Empacado</i>	49
4.4.2.6.	<i>Trasporte dentro del cultivo</i>	49
4.4.2.7.	<i>Almacenamiento</i>	49
4.4.2.7.1.	<i>Almacenamiento en saquillos</i>	49
4.4.2.7.2.	<i>Almacenamiento en tanques metálicos</i>	50
4.4.2.7.3.	<i>Almacenamiento en trojes</i>	50
4.4.2.7.4.	<i>Almacenamiento en baldes plásticos</i>	51
4.4.2.8.	<i>Análisis de calidad</i>	54
4.4.2.8.1.	<i>Peso específico o peso hectolitro</i>	54
4.4.2.8.2.	<i>Análisis selectivo: por daño, defecto clasificadorio e impurezas</i>	55
4.4.2.8.3.	<i>Determinación de humedad</i>	57
4.4.2.9.	<i>Comercialización del cultivo de maíz</i>	60
4.4.2.9.1.	<i>Condiciones del grano para la comercialización del maíz</i>	60
4.4.2.10.	<i>Análisis del proceso comercial del cultivo de maíz</i>	61
4.4.2.10.1.	<i>Producción</i>	61
4.4.2.10.2.	<i>Comercialización</i>	62
4.5.	<i>Propuesta de manejo fitosanitario y postcosecha para la calidad e inocuidad del maíz en el área de estudio</i>	64
4.5.1.	<i>Titulo</i>	64
4.5.2.	<i>Introducción</i>	64
4.5.3.	<i>Justificación</i>	64
4.5.4.	<i>Metodología</i>	65
4.5.4.1.	<i>Objetivo 1</i> :.....	65

4.5.4.2.	<i>Objetivo 2:</i>	65
4.5.5.	Cronograma.....	66
4.5.6.	Presupuesto.	66
5.	CONCLUSIONES	67
6.	RECOMENDACIONES.....	69
7.	BIBLIOGRAFÍA	70
8.	ANEXOS	78

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Pág.
Tabla 1. Producción de maíz a nivel mundial.	4
Tabla 2. Uso y cobertura del suelo del Cantón Calvas.	6
Tabla 3. Principales cultivos del cantón Calvas.	7
Tabla 4. Zonas de vida del Cantón Calvas, según Holdridge (1967).	8
Tabla 5. Etapas fenológicas del cultivo de maíz	11
Tabla 6. Coordenadas del UTM del cantón Calvas	14
Tabla 7. Distribución de las encuestas en las parroquias Lucero y San Güillín.	19
Tabla 8. Barrios productores de maíz del cantón Calvas.	25
Tabla 9. Características de las semillas de maíz cultivadas en la parroquia Lucero y San Güillín.	26
Tabla 10. Agroquímicos usados en la parroquia Lucero durante la pre siembra.	30
Tabla 11. Agroquímicos usados en la parroquia San Güillín durante la pre siembra.	32
Tabla 12. Fertilizantes usados en la parroquia Lucero durante la siembra en variedades (híbrido Dk-7088 y Triunfo 7253).	35
Tabla 13. Fertilizantes usados en la parroquia San Güillín durante la siembra, para las variedades maíz criollo, híbrido Dk-7088 y Brasilia 850.	39
Tabla 14. Productos químicos usados para el control de plagas y enfermedades del cultivo de maíz en las parroquias Lucero y San Güillín.	43
Tabla 15. Características de las desgranadoras de maíz usadas en las parroquias Lucero y San Güillín.	48
Tabla 16. Caracterización de productos químicos utilizados durante el almacenamiento del grano en las parroquias Lucero y San Güillín.	52
Tabla 17. Cálculo de peso específico o peso hectolitro.	54
Tabla 18. Análisis selectivo: por daño, defecto clasificatorio e impurezas.	55
Tabla 19. Contenido de humedad promedio mediante el medidor multi-grain.	57

Tabla 20. Contenido de humedad del grano mediante el método de la estufa.	58
Tabla 21. Parámetros para la compra venta de maíz (pequeños y medianos productores).....	60

ÍNDICE DE FIGURAS

Figuras	Pág.
Figura 1. Producción mundial de maíz duro seco desde el año 2000 al 2016.....	4
Figura 2. Producción de maíz de las principales provincias productoras del Ecuador	5
Figura 3. Etapas fenológicas de la fase vegetativa y reproductiva del maíz	10
Figura 4. Ubicación del área de estudio.	15
Figura 5. Área de estudio y fincas de mayor producción de las parroquias Lucero y San Güillín.....	21
Figura 6. Reconocimiento de los químicos en razón de su toxicidad.....	28
Figura 7. Uso de agroquímicos.....	29
Figura 8. Uso de fertilizantes.....	34
Figura 9. Demostración de la aplicación de fertilizantes edáficos y foliares en la parroquia Lucero kit – 1, variedad (híbrido Dk-7088).	36
Figura 10. Demostración de la aplicación de fertilizantes edáficos y foliares en la parroquia Lucero kit – 2, variedad (híbrido Triunfo-7253).....	37
Figura 11. Demostración de la aplicación de fertilizantes edáficos y foliares en la parroquia San Güillín kit - 3, variedad (maíz criollo)	40
Figura 12. Demostración de la aplicación de fertilizantes edáficos y foliares en la parroquia San Güillín kit 4, variedad (Brasilia 8501)	41
Figura 13. Gráfico demostrativo de la aplicación de agroquímicos usados para el control de plagas y enfermedades del cultivo de maíz parroquias Lucero y San Güillín.....	44
Figura 14. Visita de campo San Güillín y Lucero..	46
Figura 15. Flujograma de actividades realizadas durante la cosecha del cultivo de maíz en las parroquias Lucero y San Güillín, cantón Calvas provincia de Loja.....	47
Figura 16. Almacenamiento del cultivo de maíz en saquillos de polipropileno.....	49
Figura 17. Almacenamiento de la producción de maíz en tanques metálicos.	50
Figura 18. Almacenamiento del cultivo de maíz en trojes.	50
Figura 19. Almacenamiento del cultivo de maíz en baldes plásticos.....	51

Figura 20. Flujograma del proceso comercial del cultivo en el cantón Calvas Provincia de Loja.....	61
Figura 21. Variación de precios del maíz en el cantón Calvas Provincia de Loja.	62
Figura 22. Cronograma de actividades.	66

ANEXOS

Anexo	Pág.
Anexo 1. Encuestas realizadas a los productores de maíz en el cantón Calvas, parroquias rurales, Lucero y San Güillín.....	78
Anexo 2. Visita a las juntas parroquiales	84
Anexo 3. Visitan de campo a las parroquias Lucero y San Güillín para el reconocimiento de las zonas de producción del grano de maíz.....	85
Anexo 4. Rendimiento y densidades de siembra de las diferentes variedades de maíz.....	86
Anexo 5. Variedades de maíz cultivadas en el cantón Calvas parroquias Lucero y San Güillín.....	86
Anexo 6. Etiquetas de los agroquímicos usados en la prevención y control de malezas	87
Anexo 7. Fertilización edáfica.....	89
Anexo 8. Etiquetas de los fertilizantes usados en la producción de maíz	90
Anexo 9. Control de plagas y enfermedades.	91
Anexo 10. Etiquetas de los agroquímicos usados en control de plagas y enfermedades del maíz	92
Anexo 11. Acopio del maíz previo a su desgrane.	94
Anexo 12. Desgranadora de maíz DGM-70	94
Anexo 13. Etiquetas de los agroquímicos usados en el almacenamiento del grano.....	95
Anexo 14. Determinación del peso específico	96
Anexo 15. Norma de calidad para la comercialización de maíz (norma XII) RESOLUCIÓN-1075-1994-SAGPYA.....	97
Anexo 16. Parametros de compra y recepcion en plantas acopiadoras de maíz.	98
Anexo 17. Granos amohosados	98
Anexo 18. Granos quebrados.....	98
Anexo 19. Granos buenos.....	99

Anexo 20. Contenido de humedad promedio mediante el medidor (multi-grain).....	99
Anexo 21. Parámetros determinados por la norma (INEN 187, 2013). Requisitos físicos con los que debe cumplir el maíz para ser almacenado o comercializado en Ecuador 2013.	100
Anexo 22. Costos de producción por hectárea Kit de maíz híbrido DK - 7088, según los productores maiceros del cantón Calvas Parroquias Lucero y San Güillín.....	101
Anexo 23. Costos de producción por hectárea Kit de maíz híbrido Triunfo, según los productores maiceros del cantón Calvas Parroquias Lucero y San Güillín.....	102
Anexo 24. Costo de producción por hectárea Kit de maíz híbrido Brasilia, según los productores maiceros del cantón Calvas Parroquias San Güillín.....	103
Anexo 25. Costos de producción por hectárea de maíz Criollo, según los productores maiceros del cantón Calvas Parroquias San Güillín.....	104

**EVALUACIÓN PRE COSECHA – COSECHA Y POSTCOSECHA DEL
CULTIVO DE MAÍZ (*ZEA MAYS L.*) PARA LA INOCUIDAD EN LAS
PARROQUIAS DE LUCERO Y SAN GÜILLÍN CANTÓN CALVAS
PROVINCIA DE LOJA**

RESUMEN

El maíz producto básico de consumo humano y materia prima para muchos derivados, amerita el estudio sobre el uso inadecuado de agroquímicos con la finalidad de elevar su producción afectando la seguridad alimentaria a nivel mundial y en nuestro país. Las principales variedades cultivadas en las parroquias Lucero y San Güillín, cantón Calvas provincia de Loja, son: DK-7088, Triunfo, Brasilia y Criollo. La presente investigación consta de, una evaluación pre cosecha – cosecha y postcosecha del cultivo de maíz con la finalidad de analizar, la inocuidad del producto obtenido en torno a la aplicación de insumos químicos y su manejo a partir de su madurez fisiológica como estrategia de manejo postcosecha. Los resultados obtenidos mediante los seguimientos directos a los agentes de la cadena productiva en las diversas etapas y procedimientos de aplicación de los insumos fueron; la sobredosificación del Killer, Nuvan 100 EC®, Semevin, Malathion 57% EC y Phostoxin®; así como el escaso conocimiento en la parroquia San Güillín, sobre el uso y aplicación de los fertilizantes y el manejo postcosecha, problemática que influye en la producción y calidad del grano, el mismo que es comercializado como materia prima para la elaboración de alimentos concentrados (balanceados), destinados a la industria animal, convirtiéndose en un eslabón importante para el desarrollo socioeconómico del cantón y país. Una vez identificado los problemas, se generó una propuesta para corregir estas falencias de una manera técnica y fundamentada con la finalidad de obtener una producción más elevada de mayor calidad y con estándares de inocuidad.

ABSTRACT

Corn, a basic product for human consumption and raw material for many derivatives, merits a study on the inadequate use of agrochemicals in order to increase its production, affecting food security worldwide and in our country. The main varieties cultivated in the parishes of Lucero and San Güillín, Calvas canton, province of Loja, are: DK-7088, Triunfo, Brasilia and Criollo. This research consists of a pre-harvest, harvest and post-harvest evaluation of the corn crop in order to analyze the safety of the product obtained from the application of chemical inputs and their management from its physiological maturity as a post-harvest management strategy. The results obtained through direct monitoring of the agents of the production chain in the various stages and procedures for the application of inputs were: overdose of Killer, Nuvan 100 EC®, Semevin, Malathion 57% EC and Phostoxin®; This problem influences the production and quality of the grain, which is marketed as raw material for the production of concentrated food (balanced), destined for the animal industry, becoming an important link for the socioeconomic development of the canton and the country. Once the problems were identified, a proposal was generated to correct these shortcomings in a technical and well-founded manner in order to obtain a higher production of higher quality and with safety standards.

1. INTRODUCCIÓN.

“El cultivo de maíz es un importante rubro agrícola que puede alcanzar una rentabilidad económica del 68 % aplicando las recomendaciones técnicas para su manejo” (Villavicencio & Zambrano, 2009); sin embargo, al igual que otros cultivos, durante su ciclo de vida tiene presencia de plagas y enfermedades que reducen la producción si no se realiza un adecuado manejo fitosanitario (Valarezo, 2019).

El maíz es uno de los cereales que aporta gran cantidad de nutrientes y es cultivado a nivel mundial desde hace muchos siglos, posee un sinnúmero de usos múltiples que van desde consumo humano, animal e industrial (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2006).

“La contaminación agrícola por el uso de agroquímicos y su repercusión en la inocuidad de los alimentos con relación a la soberanía alimentaria y al derecho al buen vivir” (Silvana, 2016, pág. 16). Como consecuencia de la evolución agrícola tenemos el uso de semillas de origen transgénicos y el uso de agroquímicos para ayudar a las plantaciones a producir y a combatir enfermedades que van apareciendo debido a varios factores como el cambio climático y excesivas aplicaciones al suelo, las mismas que dan como resultado el daño ambiental, el perjuicio a la salud en los seres vivos, contaminación del agua y la proliferación de nuevas enfermedades, en donde se ven vulnerados los derechos constitucionales como el derecho a vivir en un ambiente sano, de acuerdo al Sumak Kawsay y la soberanía alimentaria (Silvana, 2016).

En la provincia de Loja, existe producción intensiva y también tradicional del cultivo de maíz: la intensiva se caracteriza por realizar una explotación del cultivo a gran escala basándose en el uso de productos agroquímicos (herbicidas, fungicidas, fertilizantes, etc.), estimando una alta producción sin dar relevancia a los remanentes químicos que deja este tipo de producción; por otro lado la producción tradicional deriva del conocimiento del agricultor enfocándose en una producción baja cultivando el maíz para su autoconsumo y los excedentes para la comercialización, convirtiendo esta actividad en una de las principales fuentes de ingresos económicos de los agricultores (Maldonado, 2019).

“Loja es la cuarta provincia productora de maíz a nivel nacional; su producción representa el 8 % del maíz que produce el país” (Ojeda & Ochoa, 2015, pág. 16).

Uno de los principales cantones que se destaca en la producción de maíz es el cantón Calvas, específicamente las parroquias rurales Lucero y San Güillín, siendo las principales productoras de maíz amarillo seco en el cantón con una producción estimada de 40 toneladas (Maldonado, 2019).

Otro de los problemas que enfrentan los productores de maíz del cantón Calvas se da al momento del manejo postcosecha, debido al escaso conocimiento de las diferentes técnicas de almacenamiento del grano y la excesiva dosificación de agroquímicos, generando pérdidas económicas aproximadamente del 5 % de la producción y de calidad del grano en las parroquias Lucero y San Güillín, y un estimado de perdidas postcosecha del 7 % de los granos almacenados (Maldonado, 2019).

El presente proyecto se realizó con la finalidad de elaborar una propuesta enfocada en incrementar la producción del cultivo con la ayuda de la agricultura química comercial y evaluar el manejo postcosecha del maíz (*Zea mays L.*), para que los productores obtengan una mayor cantidad de producto y al mismo tiempo garanticen una producción acorde a los estándares de calidad e inocuidad establecidos para el consumo y comercialización del cultivo, así también enfocándonos en el manejo postcosecha, poniendo en práctica las diferentes técnicas de conservación del grano (silos, tanques plásticos, granel, etc.), para obtener una mejor rentabilidad económica que permita mejorar las condiciones de vida de los productores cantón Calvas de la provincia de Loja.

Para llevar a cabo la presente investigación se planteó los siguientes objetivos:

Objetivo General

Contribuir a la seguridad alimentaria de la población del Cantón Calvas provincia de Loja.

Objetivos Específicos

Realizar una evaluación fitosanitaria (siembra – cosecha) del maíz para su inocuidad en el área de estudio.

Diagnosticar el manejo cosecha y postcosecha del maíz en el área de estudio.

Formular una propuesta de manejo fitosanitario y postcosecha para la calidad e inocuidad del producto en el área de estudio.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Importancia del maíz.

Zea mays es la única especie cultivada de las *maydeas*, pertenece a la familia de las Poáceas (gramíneas) de gran importancia económica a nivel mundial, debido a que posee un sinnúmero de usos como materia prima, y para consumo directo (Paliwal & Violic, 2001).

2.2. Generalidades del cultivo de maíz.

El maíz es un cultivo de ciclo corto, aspecto robusto de fácil desarrollo posee una producción anual, al igual que la mayoría de cereales tiene baja cantidad de proteína, su origen es origen Indio, sin embargo, hoy en día se cultiva a rededor de casi todo el mundo (Haya, 2019).

2.3. Usos del maíz.

El maíz posee tres aplicaciones posibles entre ellas tenemos: alimento, forraje y materia prima en la industria. Como alimento se puede usar el grano maduro o estado lechoso, como forraje que en los países desarrollados del total de la producción obtenida por campaña el 60 % se emplea para la elaboración de piensos compuestos el cual es usado para la alimentación de aves, cerdos y ganado de levante y ceba y como materia prima para producir alcohol, combustible, bebidas, aceites, etc. (FAO, 1993).

2.4. El maíz en el mundo y en Ecuador.

2.4.1. El maíz duro seco en el contexto mundial.

Alrededor del mundo se cultivan aproximadamente 140 millones de hectáreas, obteniendo 580 millones de toneladas métricas de maíz. El maíz duro es cultivado aproximadamente en 66 países es una de las principales fuentes de empleo y de importancia económica en casi todos los países cultivados (FAO, 2001).

Tabla 1.

Producción de maíz a nivel mundial.

Principales productores mundiales de maíz 2017/2018 (millones de toneladas métricas)	
Producción mundial	1113,5
1 Estados Unidos	345,9
2 China	260,8
3 Brasil	101,0
4 Unión Europea	66,7
5 Argentina	50,0
6 Ucrania	35,9
7 India	28,9
8 México	25,0
9 Sudáfrica	16,3
10 Rusia	14,3
11 Otros	168,9

Fuente: Shahbandeh M (2020).

Con los datos de la tabla 1 se puede evidenciar que Estados Unidos produce un total de 345,9 millones de toneladas métricas, siendo el principal productor de maíz en el mundo, luego china con una producción de 260,8 millones de t; Brasil con un total de 101,0 millones de t; la Unión Europea con 66,7 millones t; Argentina con 50,0 millones de t; siendo estos los 5 principales productores llegando hasta Rusia que produce 14,3 millones de t siendo este el décimo productor (*t= toneladas) (Shahbandeh M, 2020).

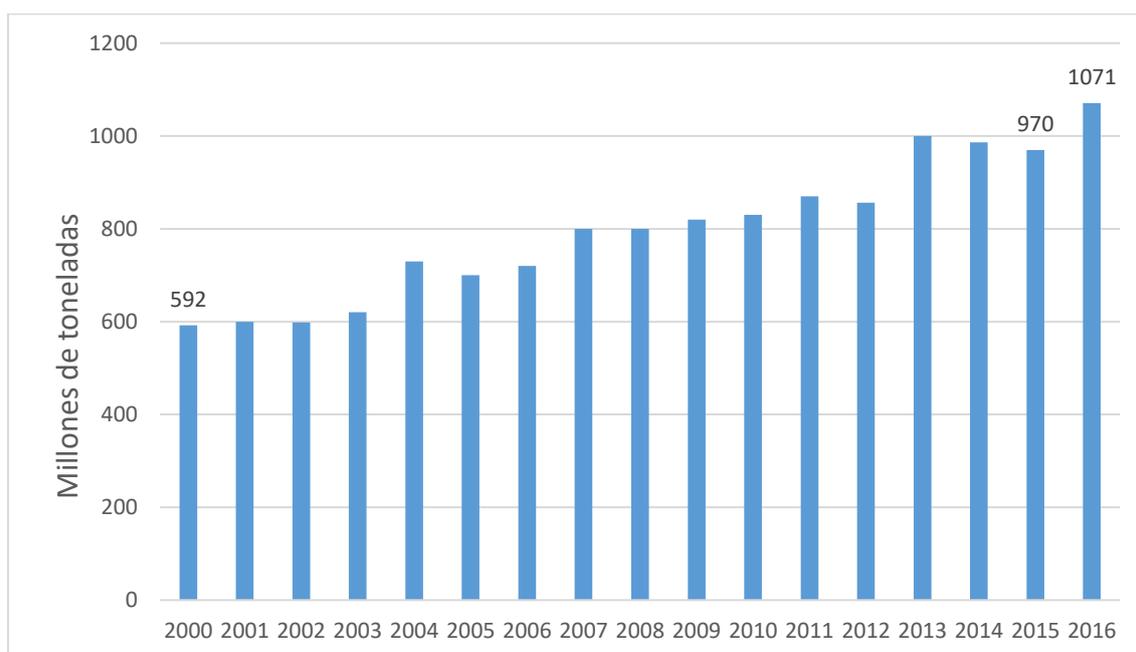


Figura 1. Producción mundial de maíz duro seco desde el año 2000 al 2016.

Fuente: CGSIN (2018).

En el año 2016, la producción de maíz duro seco se incrementó en 10% con respecto al año 2015. Registrándose como el año de mayor volumen de producción (1071,00 t) como se puede evidenciar en la figura 1. Mientras que en el año 2000 fue registrado el menor volumen de producción 592,00 t (Coordinación General del Sistema de Información Nacional, 2018).

2.4.2. La producción de maíz en Ecuador.

La producción maíz es elevada, siendo uno de los cultivos prioritarios en el Ecuador, es producido en más del 50 % de las provincias del país y con una mayor producción en Los Ríos, Manabí, Guayas y Loja.

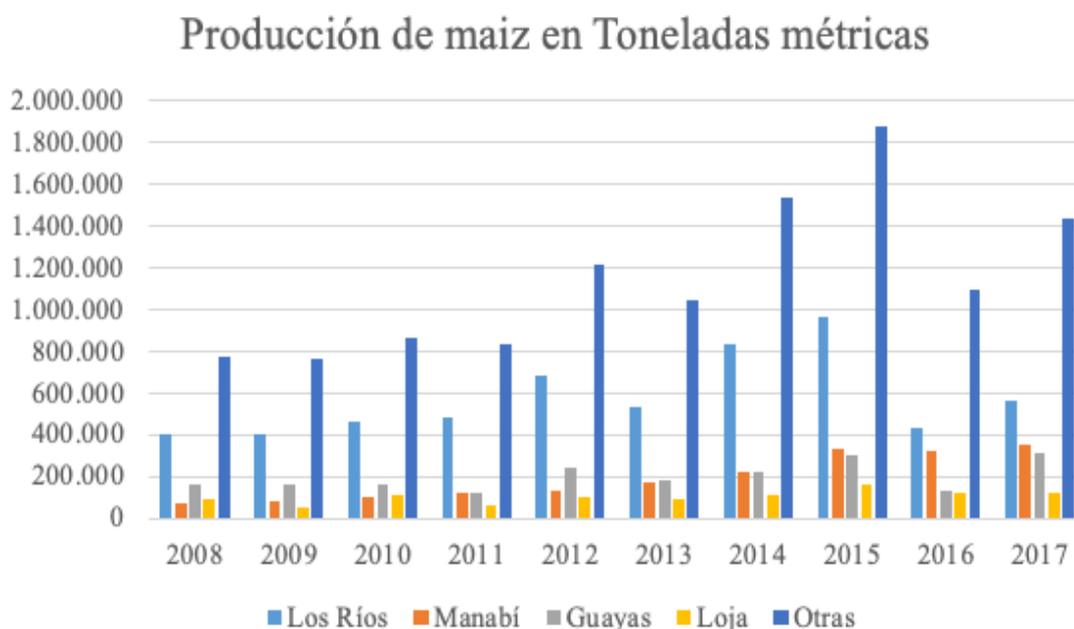


Figura 2. Producción de maíz de las principales provincias productoras del Ecuador
Fuente: INEC.

Según el INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos), ordena a las provincias que poseen mayor producción de maíz y de acuerdo a la encuesta de superficie y producción agropecuaria continua, publicada por esta entidad estas son: Los Ríos, Manabí, Guayas, Loja y Sucumbíos. Sin embargo, en los últimos años las provincias de Los Ríos, Manabí, Guayas y Loja han sido las que mantienen una producción constante y significativa en referencia a la producción nacional. En la figura 2 se observa la producción en toneladas métricas de estas provincias (Triviño & Villena, 2019).

2.5. Producción de maíz en la provincia de Loja.

Loja ocupa la cuarta posición a nivel nacional en producción de maíz, los principales cantones dedicados a esta actividad son Pindal, Célica y Zapotillo, su producción representa el 8 % del maíz que se produce en el país; la producción de maíz representa la principal fuente de ingresos de la mayoría de los productores (Ojeda & Ochoa, 2015).

Loja es la principal provincia de la sierra en producción de maíz, el 73 % del maíz duro producido en Loja es cultivado en forma sola, el 27 % restante es asociado con otros cultivos. El 85% se cultiva en los cantones Zapotillo 27 %, Paltas 19 %, Puyango 15 %, Calvas 12 % y Macará 12 % (Herrera, 2005).

2.6. Producción de maíz del cantón Calvas.

Calvas se identifica por ser una zona agrícola y ganadera. Por otro lado, en lo relacionado a producción agrícola se cultiva: café, arveja, maíz duro, fréjol, algodón y frutas (Maldonado, 2019).

El cantón Calvas posee una superficie cultivable de 34.572 ha, las mismas que presentan limitaciones como relieve complejo, variaciones de temperatura, precipitación y mayor diversidad edafológica; todo esto en conjunto significa limitantes al momento de la expansión del monocultivo de maíz (Torres, 2019).

Tabla 2.

Uso y cobertura del suelo del Cantón Calvas.

COBERTURA	USO	AREA (ha)
Maíz	Agrícola	3.097,5
Maíz, frejol	Agrícola mixto	822,6

Fuente: SENPLADES, IGM, IEE, (2012).

En la tabla 2, el cantón Calvas se destaca por la producción de maíz con 3.097,5 hectáreas cultivadas, y también el cultivo mixto donde se cultiva maíz más frejol con un área de 822,6 ha.

Tabla 3.

Principales cultivos del cantón Calvas.

CULTIVO	SUPERFICIE (ha)	PORCENTAJE (%)
Maíz duro asociado con fréjol	3.920	51
Café	1.180	15
Maíz suave asociado con fréjol	910	12
Arveja	513	7
Caña	450	6
Yuca	350	5
Maní	80	1
Zarandaja	78	1
Frutales	55	0,7
Banano (guineo)	47	0,6
Tomate	39	0,4
Hortalizas	17	0,2
Papa	12	0,1
TOTAL	7.652	100

Fuente: PDOT Calvas (2019).

En la tabla 3, se presentan los principales cultivos del cantón Calvas, donde existen áreas dedicadas específicamente al monocultivo de maíz; además se cultiva en sociedad el maíz duro y el cultivo de frejol obteniendo una superficie cultivada de 3.920 ha, siendo los más representativos del cantón. Este cultivo se encuentra en todo el cantón y se destaca por su rendimiento productivo en las parroquias de Lucero y San Güillín; además por su calidad sobre todo en el maíz blanco cultivado en San Güillín, Colaisaca, Utuana y Cariamanga (Maldonado, 2019).

2.7. Variedades de maíz sembradas en el cantón Calvas.

Las variedades de maíz que predominan en el cantón Calvas, son semillas híbridas y en cantidades mínimas semillas criollas las cuales normalmente son guardadas de la siembra anterior. La semilla es la más usada en el área de estudio, por su alta resistencia a enfermedades e incremento de su productividad (Maldonado, 2019).

Las variedades híbridas más utilizadas en el cantón Calvas son:

- Maíz amarillo híbrido DK 7088
- Maíz amarillo híbrido Triunfo
- Maíz amarillo Criollo
- Brasilia 8501

2.8. Zonas de vida.

Las zonas de vida (ecosistemas) están determinadas mediante el Sistema de clasificación de zonas de vida de Holdridge, 1967, para el cantón Calvas, corresponden los siguientes:

Tabla 4.

Zonas de vida del Cantón Calvas, según Holdridge (1967).

Zonas de vida	Rango altitudinal m.s.n.m.	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
Bosque Húmedo Montano Bajo	1.800 – 2.000	16.894,1	20,1
Bosque muy Seco Tropical	1.700 – 2.300	4.696,4	5,6
Bosque Húmedo Premontano	1.000 – 1.800	12.023,2	14,3
Bosque Seco Montano Bajo	2.000 – 3.000	26.316,8	31,3
Bosque Seco Premontano	800 – 2.000	16.199,9	19,3
Bosque seco Tropical	300 – 1.200	7.976,8	9,4
			100

Fuente: Philo (1992).

Las parroquias Lucero y San Güillín, poseen características de temperatura, precipitación y humedad que las ubican dentro de la zona de vida: Bosque húmedo- pre montano (bh- P) el cual se describe a continuación.

2.8.1. Bosque húmedo- pre montano (bh- P).

Esta formación tiene como límite climático una temperatura superior a los 24 °C y una lluvia que supera los 2.000 mm de precipitación media. Su rango altitudinal va desde 1.000 hasta 1.800 m.s.n.m. Los terrenos de la formación presentan una topografía variable, las partes planas pertenecen a mesetas aluviales. La vegetación ha sido transformada en su totalidad y en las partes planas los cultivos han remplazado al bosque natural. Los suelos de esta formación son altamente productivos (Holdridge, 1967).

2.9. Rangos de toxicidad de los agroquímicos.

Las normas INEN, según la norma técnica ecuatoriana NTE INEN 1913:1996 (Plaguicidas. Etiquetado. Requisitos), en el punto 4.3.1 categoría toxicológica y símbolos de seguridad. Nos afirman que la coloración de las franjas identifica las diferentes categorías que deben abarcar los cuerpos y secciones de un producto agroquímico.

- **Ia:** Extremadamente peligroso (rojo pantone 199-C), el símbolo de la calavera y las tibias cruzadas en color negro y la leyenda “MUY TOXICO”.
- **Ib:** Altamente peligroso (rojo pantone 199-C), el símbolo de la calavera y las tibias cruzadas en color negro y la leyenda “TOXICO”.
- **II:** Moderadamente peligroso (amarillo pantone -C), el símbolo de la cruz en color negro y la leyenda “DAÑINO”.
- **III:** Ligeramente peligroso (azul pantone 293-C), en la misma los pictogramas impresos en color blanco y la leyenda “CUIDADO”.
- **IV:** Productos que normalmente no presentan peligro (verde pantone 347-C), en la misma franja se colocan pictogramas impresos en blanco y negro, y la leyenda “CUIDADO”.

Añadiendo que todas las etiquetas antes mencionadas deben tener un ancho del 15 % del alto total de la etiqueta (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1996).

2.10. Control de malezas.

Para implementar el cultivo de maíz, se realiza una aplicación de agroquímicos, durante la pre siembra esto se lo realiza con la finalidad de eliminar malezas y montes que impidan el desarrollo óptimo del cultivo (Amari, 2012).

2.11. Fertilización edáfica y foliar.

La fertilización edáfica de los suelos forma parte fundamental para el desarrollo eficiente del cultivo (*Zea mays L.*), pues por medio de este proceso se aportan los nutrientes esenciales, el maíz es un cultivo que necesita una fertilización a base de nitrógeno, fosforo y potasio; así mismo de boro, magnesio, azufre, molibdeno y zinc, pero estos son requeridos en menor cantidad; además también se realiza fertilizaciones foliares para el llenado de grano las mismas que ayudan en la madurez fisiológica del cultivo, esta fertilización es recomendada en terrenos con baja humedad y una adecuada topografía estas características están presentes en las dos zonas de estudio (Herrera, 2005).

2.12. Uso correcto de los plaguicidas.

Según la Guía de buenas prácticas agrícolas para maíz duro resolución daj-2014148-0201.0057. Artículo 22.- Del uso correcto de los plaguicidas: nos explica el adecuado uso de los plaguicidas enmarcándonos en las normas legales del Ecuador.

Si la plaga llega a sobrepasar el umbral económico de daño y se han agotado las prácticas orgánicas y culturales, se considerará la aplicación de plaguicidas sintéticos. Al utilizar pesticidas para protección o combate de plagas de un cultivo, se debe realizar un correcto uso de los mismos, tomando las siguientes precauciones:

- Todos los plaguicidas de uso agrícola que se apliquen deben estar registrados.
- El personal que maneja y aplica los plaguicidas debe estar capacitado en la manipulación de los productos, el conocimiento de la toxicidad de los mismos, la calibración de equipos, manejo de equipos de protección y prácticas de primeros auxilios.
- La persona encargada de la aplicación de los plaguicidas en el campo debe utilizar equipo de protección personal.
- Solamente se deben adquirir los productos en sus envases originales.
- Los envases no deben ser enterrados ni quemados dentro del predio.
- Los envases vacíos de plaguicidas deben ser sometidos al triple lavado y perforados en la base y los lados, para no permitir su reutilización y se debe devolverlos a la casa comercial o agentes calificados que los expendieron para su disposición final (Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro, 2014).

2.13. Períodos fenológicos del cultivo.

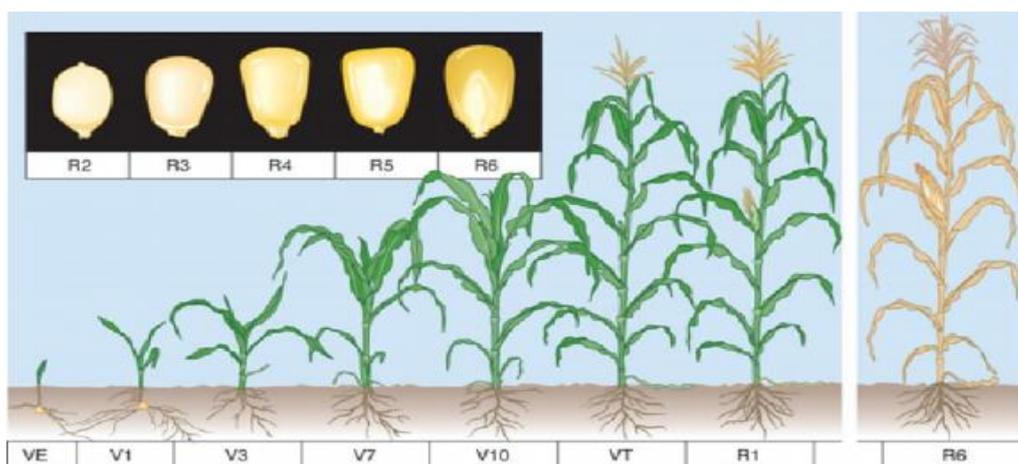


Figura 3 Etapas fenológicas de la fase vegetativa y reproductiva del maíz
Fuente: Cibiogem (2020).

En la figura 3 se detalla de manera gráfica, cada una de las etapas fenológicas del cultivo de maíz, las cuales nos ayudaran en el posterior análisis y caracterización de los productos químicos en la producción del cultivo de maíz, aquí, podemos identificar de manera más precisa en qué etapa se usan los productos agroquímicos para aumentar su

rendimiento y también identificar cuáles productos podrían ser nocivos para la salud (Cibiogem, 2020). A continuación, se expondrá una breve descripción de las etapas fenológicas del cultivo de maíz:

Tabla 5.

Etapas fenológicas del cultivo de maíz

Etapas	Días	Características
VE	5	La primera hoja emerge de la superficie del suelo.
V1	9	Es visible el cuello de la primera hoja.
V2	12	Es visible el cuello de la segunda hoja.
Vn		Es visible el cuello de la hoja número "n". ("n" es igual al número definitivo de hojas que tiene la planta)
VT	55	Es completamente visible la última rama de la panícula.
R1	59	Son visibles los estigmas.
R2	71	Etapa de ampolla: Los granos se llenan con un líquido claro y se puede ver el embrión.
R3	80	Etapa lechosa: Los granos se llenan con un líquido lechoso blanco.
R4	90	Etapa masosa: los granos se llenan con una pasta blanca.
R5	102	Etapa dentada: La parte superior de los granos se llena con almidón sólido y cuando el genotipo es dentado, los granos adquieren la forma dentada.
R6	112	Madurez fisiológica: Una capa negra es visible en la base del grano. La humedad del grano es generalmente de alrededor del 35%

Fuente: Cibiogem (2020).

2.14. Manejo eficiente del grano en la postcosecha.

Al realizar un adecuado manejo del grano es posible conservar la producción por periodos más amplios de tiempo, conservando la calidad además de incrementar el valor agregado en los productos que el grano se encuentre presente en su posterior procesamiento. Para evitar las pérdidas de calidad e inocuidad en los granos, se debe tener en cuenta que son afectados por hongos e insectos. Así mismo todos los procesos que se realicen luego a la cosecha deben estar claramente enfocados en prevenir el desarrollo de estos organismos que son causantes de daños graves en el grano (Arnal, 2010).

Una adecuada limpieza en las instalaciones, el uso adecuado del silo respetando sus capacidades, los controles de temperatura, humedad, el monitoreo minucioso del grano, permite reducir el uso de productos fitosanitarios y mejorar la higiene general de las plantas de procesamiento y acopio, contribuyendo a la conservación inocua de los granos, preservación del medio ambiente y el cuidado de la salud de los trabajadores (Bartosik & Abadía, 2013).

2.15. La inocuidad alimentaria mundial y en el Ecuador.

Cada año, más de 500 millones de enfermedades y un aproximado de medio millón de muertes son atribuidas al consumo de alimentos contaminados ya sea por el uso excesivo de fertilizantes, plaguicidas, fungicidas o también debido al mal manejo de los productos esto se da a nivel mundial (Cevallos, 2020).

Dentro de las causas más comunes de daños a la salud ocasionadas por alimentos están la contaminación microbiana, la elevada presencia de micotoxinas, contaminación con metales pesados, entre otras. Versados en el tema están de acuerdo que la investigación y educación en inocuidad alimentaria es la herramienta fundamental para el control de ETAs (Bhat & Karim, 2010).

La inocuidad de los alimentos es un factor elemental en la salud pública en el Ecuador y parte determinante durante la comercialización productos alimenticios. El mismo involucra a varias personas e instituciones, entre los principales tenemos a productores primarios, los manipuladores de alimentos, elaboradores de productos derivados y comerciantes, a lo largo de la cadena alimenticia, los servicios oficiales de control de alimentos y los consumidores (Román, 2016). Teniendo en cuenta la responsabilidad de cada uno de los antes mencionados el departamento de Agrocalidad del Ecuador tiene como misión *“Garantizar la calidad de los alimentos en su fase primaria de producción, a través de la implementación de buenas prácticas de producción y control de contaminantes en productos agropecuarios para asegurar la soberanía alimentaria del país.”* Para entregar a la población en general productos de buena calidad y dentro de las normativas nacionales e internacionales (Agrocalidad, 2020).

2.16. Protección fitosanitaria del cultivo de maíz en Ecuador.

Según la Guía de buenas prácticas agrícolas para maíz duro resolución daj-2014148-0201.0057. Artículo 21.- del manejo integrado de plagas (MIP): nos manifiesta una serie de literales en los cuales nos indica el adecuado control fitosanitario según las leyes ecuatorianas:

- El manejo integrado de plagas se refiere a la utilización de técnicas que permitan minimizar el daño que produce una plaga, así como evitar o reducir la utilización de los pesticidas y proteger el ambiente.

- Este manejo requiere de un amplio conocimiento de la plaga y su entorno reproductivo, así como de los insectos beneficiosos que depredan las plagas o mantienen un equilibrio natural.
- Para considerar la aplicación de pesticidas químicos es importante evaluar si la plaga ha pasado el umbral económico de daño al cultivo y haber agotado todas las prácticas culturales, controles biológicos, orgánicos, etc., que ayudan a eliminar o disminuir el ataque.
- Si se establece que la plaga ha sobrepasado el umbral económico de daño, es importante buscar el asesoramiento técnico de un especialista que sugiera la mejor metodología de control y en el caso de ser necesario, utilizar productos químicos registrados en Agrocalidad.
- Muchos de los híbridos de maíz disponibles en el mercado presentan tolerancia a varias enfermedades, por ello es importante conocer las características agronómicas de las semillas en relación con el tipo de enfermedades que se presentan en cada zona de cultivo y que son conocidas por los productores (AGROCALIDAD, 2014).

2.17. Definición de residuos.

Un residuo de plaguicida es la mezcla de los plaguicidas con sus metabolitos, siendo los metabolitos productos de degradación y transformación requeridos en los procesos corporales. Aunque los metabolitos, en su mayoría se caracterizan por ser productos de degradación las impurezas no siempre están presentes en los mismos este caso solo se da con la ingesta de metabolitos contaminados de residuos de plaguicidas, esto no significa necesariamente que los metabolitos o productos de degradación siempre deben ser incluidos en la definición de residuos con fines de hacer cumplir los propósitos (LMR) (FAO, 2017).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación geográfica.

El cantón Calvas, el cual forma parte de la provincia de Loja cuenta con una superficie total de 85.428,3 ha. Altitudinalmente presenta una variación que oscila desde los 800 hasta los 2.680 m.s.n.m. Se encuentra ubicado al sur oeste del cantón Loja en las siguientes coordenadas:

Tabla 6.

Coordenadas del UTM del cantón Calvas

	<i>Coordenadas/ zona 17 sur/WGS84</i>	
	X	Y
Norte	641.725	9.541.018
Sur	663.283	9.499.192
Este	674.708	9.515.585
Oeste	636.459	9.526.414

Fuente: PDOT Canton Calvas (2019).

El área de estudio se encuentra ubicada al SE de la provincia de Loja, comprende el cantón Calvas, en las parroquias rurales Lucero y San Güillín con una extensión de 221,0 km², sus límites son al norte y oeste con el cantón Calvas, parroquia Cariamanga, al este con las parroquias El Ingenio, 27 de abril y Bellavista y al sur con la República del Perú; tal como se muestra en la figura 4.

MAPA DE UBICACION GEOGRAFICA DEL AREA DE ESTUDIO

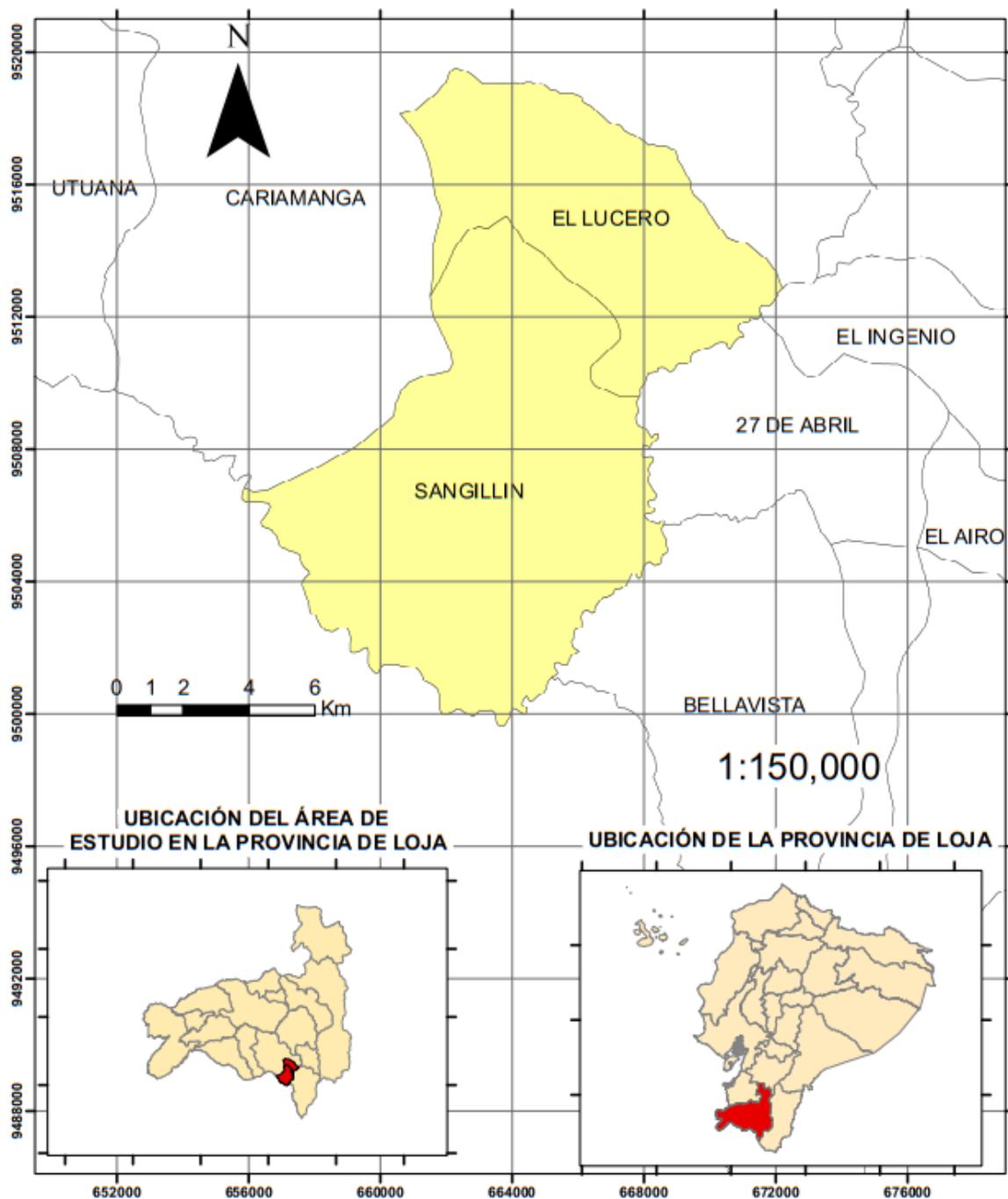


Figura 4. Ubicación del área de estudio.
Fuente: El autor.

El área de estudio cuenta con zonas de vida equivalentes, estas afirmaciones se pueden realizar basándonos en la temperatura, la vegetación y los rangos altitudinales de las dos parroquias Lucero poseen una altitud de 1.400 m.s.n.m. al mismo tiempo que la parroquia San Güillín tiene altitud media de 1.600 m.s.n.m. Con estas características podemos decir que la zona de vida corresponde al bosque húmedo pre montano que manifiesta las siguientes características esto se afirma en el punto 2.8.

3.2. Materiales.

Materiales de campo:

- Cartas topográficas del Instituto Geográfico Militar del Ecuador (IGM)
- Cámara fotográfica
- Libreta de campo
- Encuestas
- GPS
- Balanza
- Medidor de humedad portátil
- Fundas plásticas

Materiales de oficina:

- Computador portátil
- Calculadora
- Material de impresión y suministros
- Bibliografía especializada

Materiales de laboratorio:

- Balanza de precisión
- Pie de rey o calibrador
- Cajas petri
- Vaso de precipitación (1.000 ml)
- Estufa
- Mesa de trabajo de fondo blanco
- Guantes
- Tabla para interpretación de niveles de infestación del maíz.

3.3. Metodología.

3.3.1. Metodología para el primer objetivo.

Para dar cumplimiento a este objetivo se procedió a recompilar información afín al tema de investigación, obteniendo datos significativos sobre el uso, dosificación, toxicidad, periodo de carencia y caracterización de plaguicidas, herbicidas y pesticidas,

entre otros; además, se realizó la investigación sobre el proceso pre- siembra, siembra y cosecha del cultivo de maíz.

3.3.1.1. Identificación de zonas potencialmente productoras.

Se realizó un recorrido por los sectores del área de estudio donde se recopiló información de los planes de ordenamiento territorial de cada parroquia, además se identificó las zonas de mayor producción del cultivo, las cuales poseen características topográficas y climáticas adecuadas para el cultivo de maíz. En estas áreas de estudio se sitúa un mejor enfoque de la producción, así como los problemas relacionados con el mismo, además se puso especial atención al proceso del uso y manejo de agroquímicos, los cuales serán caracterizados para su posterior análisis.

3.3.1.2. Técnica de observación directa en campo.

Esto se realizó con la finalidad de identificar las variedades cultivadas en las parroquias de estudio, además de los procesos que se realizan durante la etapa productiva del cultivo de maíz, esto se lo realizó con la participación directa de los productores y el acompañamiento semipermanente en el lugar de estudio por parte del investigador.

3.3.1.3. Encuesta.

Para el diseño de la encuesta (ver anexo 1), fue necesario realizar salidas de campo, recorridos e indagación previa en la zona de estudio, la encuesta fue diseñada considerando los objetivos planteados en la investigación, también se tomó en cuenta características generales de: clima, topografía, altitud, potencial productivo y comercial de la zona de estudio, para lo cual se mantuvieron diálogos con los presidentes de las juntas parroquiales de cada zona y también con productores.

La entrevista se llevó a cabo después del diseño de la encuesta y la determinación estimada de la población dedicada a la producción del maíz. La población total del área de estudio resultó bastante amplia y numerosa para ser inspeccionada en su totalidad, misma que daría como resultado un proceso demasiado extenso y costoso. En el recorrido, se identificó zonas con características similares en cuanto a aspectos: sociales, económicos y climatológicos, además de coincidir en patrones de cultivo similares.

Debido a que las dos parroquias de estudio Lucero y San Güillín cuentan con zonas de vida equivalentes según los planes de ordenamiento territorial de cada parroquia como se menciona en el punto 2.8, se realizó una homogenización en las zonas

anteriormente mencionadas y se procedió a realizar las encuestas en sectores estratégicos. Con lo antes mencionado se justifica entonces, la realización de un proceso de muestreo:

3.3.1.4. Proceso de muestreo.

De acuerdo a la población o cantidad de productores que varían de un año a otro, se consideraron 1478 productores (N) correspondientes a las zonas elegidas, sitios de producción de los barrios, localidades y sectores aledaños. Con esta población, se procedió al cálculo de la muestra aplicando la fórmula de Graybill y Kngebone (1959):

$$n = \frac{NZ^2p \cdot q}{(N - 1)E^2 + Z^2p \cdot q}$$

Donde:

n= Tamaño de la muestra

N= Tamaño de la población (universo)

Z= 1,65 correspondiente a un nivel de confianza del 90 %,

p= probabilidad de tener respuestas positivas (0,5)

q= probabilidad de tener respuestas negativas (0,5)

E= Nivel de error esperado del (0,1)

3.3.1.5. Cálculo del tamaño de la muestra para las parroquias Lucero y San Güillín.

La encuesta, se aplicó tomando en cuenta el total de los productores de las dos parroquias. Esta información se obtuvo directamente de las juntas parroquiales, garantizando así una información más precisa y confiable.

- Tamaño de la muestra de las parroquias Lucero y San Güillín

$$n = \frac{1478 * 1.65^2 * 0.5 * 0.5}{(1478 - 1) * 0.1^2 + (1.65)^2 * 0.5 * 0.5} = \frac{1.005,9}{19,13}$$

$$n=52,5 \quad n \approx 53$$

Una vez obtenido iel tamaño de la muestra calculado, se procedió a realizar la distribución de las encuestas (ver tabla 7) en función del número de productores y los barrios que conforman las parroquias de estudio.

Tabla 7.

Distribución de las encuestas en las parroquias Lucero y San Güillín.

Distribución del total de las encuestas en el área de estudio					
Cantón	Parroquias	Barrios	# Productores	%	# Encuestas
Calvas	Lucero	La Palma	98	12,1	4
		Tungani	90	11,1	3
		Centro Cívico	70	8,6	3
		Pindo Alto	55	6,8	2
		el Arrayán	80	9,9	3
		Pindo Bajo	65	8,0	2
		Santa Ana	75	9,3	3
		El Tablón	35	4,3	1
		Quisanga	85	10,5	3
		Tierras Coloradas	45	5,6	2
		El Lucero	112	13,8	4
Calvas	San Güillín	San Joaquín	60	9,0	2
		Camayos	75	11,2	3
		Loma Larga	55	8,2	2
		Calvas	45	6,7	2
		Cachaco	98	14,7	4
		Pasallal	80	12,0	3
		Sununga	75	11,2	3
		Melva Usaime	85	12,7	3
		Usaime	95	14,2	3
Total de productores Lucero			810	100	29
Total de productores San Güillín			668	100	24

Fuente: PDOT Lucero; PDOT San Güillín.

Elaboración: El autor.

Ya identificados los sectores productivos, se procedió a realizar la encuesta, además de coordinar de forma conjunta (investigador – productor) el acompañamiento durante la producción del cultivo de maíz, específicamente durante las labores culturales de prevención, curación de plagas, enfermedades y el uso de insumos químicos, esto se realizó en varios sectores de las parroquias (La Palma, Tungani, Quisanga, El Lucero, Cachaco, Pasallal, Melva Usaime, Usaime), con distintos productores durante todo el ciclo fenológico del cultivo. Además, dicha información fue retroalimentada con informantes de las casas expendedoras de agro insumos para verificar si la información recopilada coincidía con la de los productores.

Una vez realizada la encuesta se procedió a tabular la información identificando los principales productos químicos usados en las diferentes etapas del desarrollo

vegetativo del maíz, así mismo, se realizó la caracterización de los agroquímicos con apoyo de vademécums agrícolas, productores y charlas con los encargados de la venta de los agroquímicos en las casas comerciales del área de estudio.

La caracterización de los productos químicos se realizó, a base a los siguientes aspectos:

- Tipo de plaga y/o enfermedad
- Nombre genérico de cada producto
- Ingrediente activo
- Periodo de carencia
- Categoría toxicológica
- Dosis aplicada
- Frecuencia de aplicación

3.3.2. Metodología para el segundo objetivo.

El diagnóstico y caracterización del manejo cosecha y postcosecha del maíz, se llevó a cabo mediante acompañamientos directos principalmente a los agricultores con una producción intensiva de maíz, los mismos que fueron seleccionados como informantes claves, además de los comerciantes, intermediarios, agentes vendedores y demás participantes de la cadena productiva del maíz, a continuación, en la figura 5 se muestra los sitios donde se realizaron las encuestas.

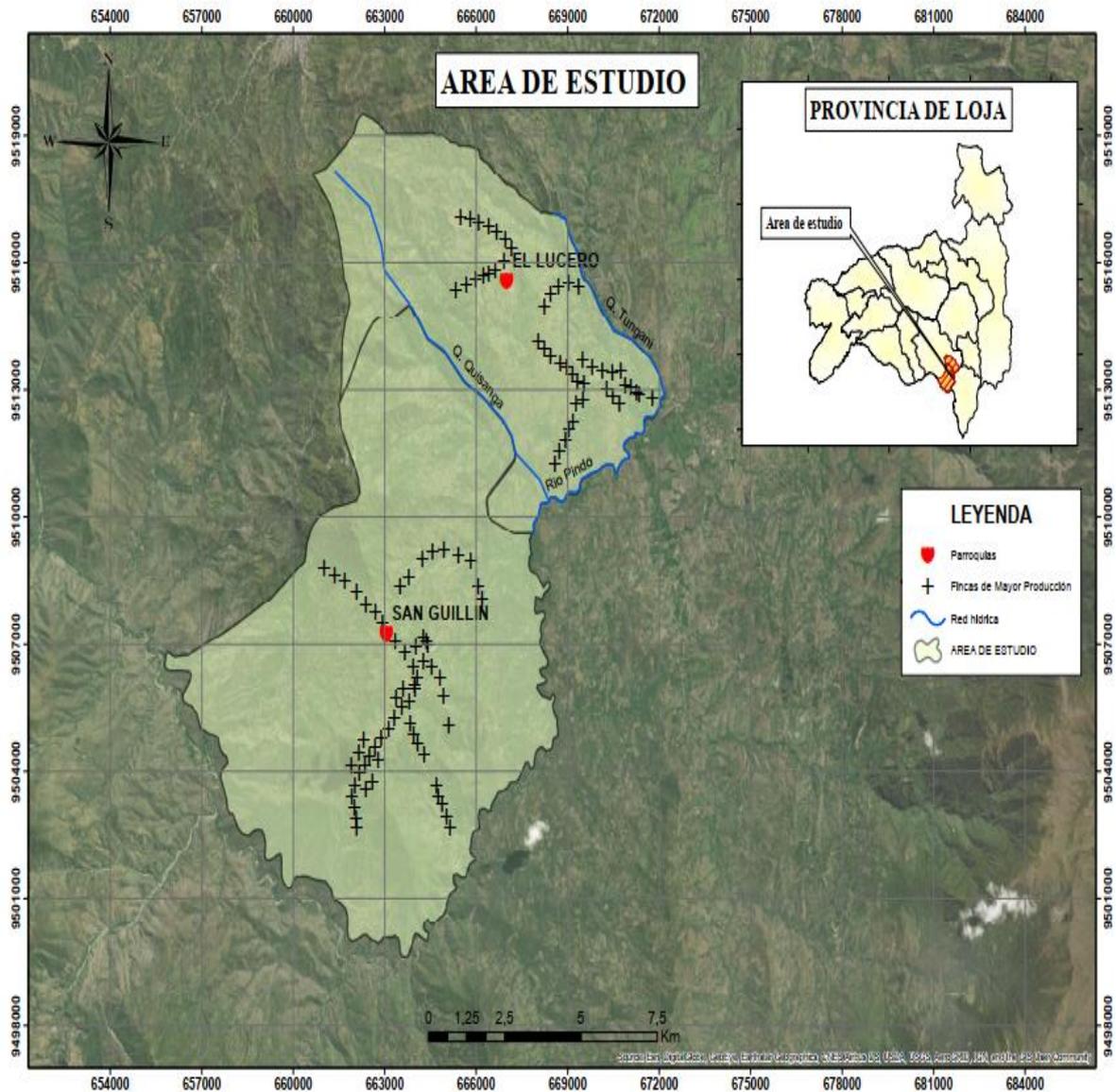


Figura 5. Área de estudio y fincas de mayor producción de las parroquias Lucero y San Güillín
Fuente: El autor.

3.3.2.1. Visitas de campo al momento de la cosecha en las UPAs.

Mediante el recorrido en las UPAs (unidades productoras agropecuarias) o fincas productoras de maíz se pudo obtener información relacionada con las variedades cultivadas, con los productos usados y con el rendimiento obtenido por hectárea; además, se realizaron diálogos y reuniones con los productores del cultivo de maíz, con la finalidad de identificar los problemas que presentan al momento de la cosecha.

3.3.2.2. *Manejo cosecha y postcosecha del maíz procedente de las parroquias Lucero y San Güillín*

Se elaboro el flujograma del manejo cosecha-postcosecha del maíz, en función de las preguntas realizadas en la encuesta (ver anexo 1) y los diálogos realizados con los productores y comerciantes, para lo cual se consideró las etapas desde la cosecha hasta el almacenamiento. En la etapa de cosecha, mediante el uso del multi-grain se comprobó, si el grano se encontraba con la humedad adecuada para poder ser cosechado; por otro lado, en la etapa de almacenamiento, se identificaron los diferentes métodos de almacenar el grano y también se realizó la caracterización de los productos químicos usados durante almacenamiento; la caracterización se realizó con la ayuda de la información recopilada, análisis y tabulación de las encuestas; en la cual se identificó los productos así como su correcto uso y aplicación, además de características como: nombre genérico, ingrediente activo, grupo químico, franja, dosis y frecuencia de aplicación esto se lo realizo a todos los productos identificados.

Posterior a esto se realizó también un análisis de calidad para el cual se recolectaron muestras de aproximadamente 5 kilogramos de las diferentes variedades cultivadas, las mismas que fueron empaquetadas, etiquetadas y trasportadas al laboratorio de postcosecha de la Universidad Nacional de Loja para su posterior análisis. Para el análisis de calidad se realizó:

- Determinación de peso específico o peso hectolitro

El peso específico del grano (peso hectolitro) es el peso de una masa de granos que ocupa el volumen de 100 litros. Por ser el hectólitro un volumen muy grande, en el laboratorio se determina utilizando un recipiente de 1 litro para el cálculo del peso hectolitro se aplicó la formula.

$$\text{Peso hectolitro} = \text{peso aforado (maíz)} - \text{peso del vaso}$$

- Análisis selectivo: por daño, defecto clasificadorio e impurezas.

El peso de la muestra de 1 kg se tomó de acuerdo a la Norma INEN 1233 (1995), en las dos áreas de estudio tomando muestras de fincas estratégicas, las cuales fueron seleccionadas de acuerdo a la cantidad de producción de las mismas. Estas fueron tomadas cuando los productores comenzaron las cosechas obteniendo así una muestra sin alterar. Una vez tomada la muestra fue transportada al laboratorio de postcosecha de la Universidad Nacional de Loja para la homogenización de las cuatro

muestras recolectadas se identificó la variedad, posteriormente colocamos la muestra dentro de una bolsa plástica herméticamente cerrada e identificada. Luego esta muestra fue sometida a los análisis de calidad y humedad en laboratorio.

Se toma una muestra de 1.000 gramos, luego se procedió a la identificación de daños y defectos como: granos amohosados estos se determinan apreciando visualmente la proporción e intensidad de los granos que presenten una elevada proporción de moho adherido en la superficie del grano; granos quebrados y las impurezas se las identifica de manera visual en una mesa, posterior a eso se realizó el pesaje de los granos con cada uno de los defectos presentados y se realizó la tabulación de los datos además estos resultados se los expreso en porcentaje (%).

- **Determinación de humedad**

La determinación de la humedad se la realizo mediante dos métodos: el primero con la utilización del medidor de humedad multi-grain, obtenemos la humedad de forma rápida y precisa, esto es fundamental al momento de la cosecha, compra-venta y almacenamiento del grano.

El segundo método de la estufa se lo realizo mediante la toma 3 muestras por cada variedad, se procedió al pesaje de las mismas y luego se introdujo en la estufa por 3 días a una temperatura de 104-105 °C para luego de eso ser pesadas y obtener así el contenido de humedad mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$C. H. (bh\%) = \frac{(P_i - P_f)}{(P_i)} * 100$$

Y para el cálculo del contenido de humedad promedio se aplicó la siguiente fórmula:

$$* XP(\%) = \frac{(\sum CH 1 + CH2 + \dots + CHn)}{(\sum \#muestras)}$$

3.3.2.3. Comercialización.

3.3.2.3.1. Condiciones del grano para la comercialización del maíz.

Para identificar las condiciones requeridas para comercializar el maíz, se realizó entrevistas y diálogos con los principales comerciantes del cantón Calvas, debido a que es el lugar donde se destina en su totalidad la producción, durante la comercialización de maíz los compradores asignan las condiciones referentes a calidad e inocuidad del producto, siendo la humedad, impurezas e infestación los principales parámetros para poder comercializar el grano.

3.3.2.3.2. Análisis del proceso comercial del cultivo de maíz.

Para realizar el análisis del proceso comercial se identificó los principales puntos de venta, compradores mayoristas, minoristas y el posible lugar de destino del grano.

Se analizó el proceso comercial del cultivo de maíz mediante la información recabada en las entrevistas realizadas a los participantes en la cadena comercial del cantón Calvas, además se realizó un flujograma del proceso comercial, la misma que nos ayudó a identificar la ruta pos-productiva y la variación de los precios durante todo un año.

3.3.3. Metodología para el tercer objetivo.

Se realizó una propuesta de manejo fitosanitario y postcosecha, en función de los resultados obtenidos en el primer y segundo objetivo, enfocándose en las distintas fases donde fueron identificados problemas y también dar posibles soluciones técnicamente fundamentadas.

Es importante señalar que se realizaron labores de socialización durante el inicio y toda la realización del proyecto de investigación mediante charlas, entrevistas a los productores, así como a los demás agentes de la cadena productiva del maíz, en la cual se socializó el proyecto con las autoridades de la parroquia y los posibles interesados en ejecutar la propuesta formulada.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Dentro del cantón Calvas provincia de Loja existen diferentes zonas destinadas a la producción de maíz, el cultivo está distribuido en pequeñas y medianas superficies de terreno que van desde 0,5 a 5 ha en las parroquias de estudio. En donde alrededor del 60 % predominan 0,5 a 2 ha correspondiente a minifundios.

Lucero y San Güillín (parroquias rurales del cantón Calvas) son zonas potenciales de producción de maíz, donde se cultivan diferentes variedades enfocándose en la producción para venta y también para el autoconsumo. A continuación, se muestra el análisis de las zonas productoras de maíz.

4.1. Zonas potencialmente productoras.

Tabla 8.

Barrios productores de maíz del cantón Calvas.

Cantón	Parroquias	Extensión (km ²)	Barrios	Área de producción (ha)
Calvas	Lucero	92,7	La Palma	50,9
			Tungani	
			Centro Cívico	
			Pindo Alto	
			el Arrayán	
			Pindo Bajo	
			Santa Ana	
			El Tablón	
			Quisanga	
			Tierras Coloradas	
El Lucero				
Calvas	San Güillín	128,3	San Joaquín	* 80
			Camayos	
			Loma Larga	
			Calvas	
			Cachaco	
			Pasallal	
			Sununga	
			Melva Usaimé	
Usaimé				

*El Valor estimado en el estudio es de 80 hectáreas, en base al PDOT de la parroquia San Güillín.

Fuente: PDOT Lucero; PDOT San Güillín

Elaboración: El autor

Los datos presentados en la tabla 8 fueron obtenidos por parte del investigador, en base a la información recopilada de los planes de ordenamiento territorial de las dos

parroquias en estudio (ver anexo 2). Comparando estas dos parroquias se puede afirmar que la parroquia San Güillín posee una mayor superficie destinada la producción de maíz.

4.2. Observación en campo para el reconocimiento de la zona de producción del grano.

En la visita de campo se pudo evidenciar que las principales variedades cultivadas son las híbridas y la variedad criolla; así mismo, las variedades más utilizadas en la parroquia Lucero son las híbridas, estas predominan por su alto rendimiento de 8.181 hasta 9.090 kg/ha; por otra parte, en la parroquia San Güillín existe una mayor tendencia a cultivar variedades criollas con rendimientos de 2.727 kg/ha; comparando estos valores se afirma que la parroquia Lucero obtiene una mayor producción, debido a que los productores poseen un mayor conocimiento en el uso de agroquímicos y productos que ayudan a un mejor desarrollo y producción; así mismo en la parroquia San Güillín también se cultivan las variedades híbridas pero en un porcentaje más bajo, esto debido a que los pobladores no cuentan con los recursos económicos para adquirir los kits otorgados por las diferentes instituciones gubernamentales o en otros casos no tienen un conocimiento técnico y aun siembran sus cultivos de formas rudimentarias (ver anexo 3).

4.3. Resultados de las encuestas realizadas a los productores de maíz de las parroquias Lucero y San Güillín.

4.3.1. ¿Describe las características de las semillas de maíz?

Tabla 9.

Características de las semillas de maíz cultivadas en la parroquia Lucero y San Güillín.

Parroquia	Frecuencia	(%)	Variedad	Densidad de siembra (m)	Rendimiento (kg/ha)	Costo de semilla (USD)
Lucero	19	66	Híbrido Dk-7088	0,60 x 0,40	8.181-9.090	180
	10	34	Híbrido Triunfo 7253	0,80 x 0,20	6.363-7.272	185
	29	100	Total			
San Güillín	12	51,7	Criolla	0,80 x 0,50	1.818-2.727	3
	8	33,3	Híbrido Dk-7088	0,60 x 0,40	8.181-9.090	180
	4	15	Brasilia 8501	0,70 x 0,30	7.272-8.181	160
	24	100	Total			

Fuente: El autor.

En la tabla 9, se presentan las características de las semillas cultivadas en donde se evidencia que la variedad más cultivada en la parroquia Lucero es el maíz híbrido Dk-7088, la cual representa un 66 % del total de entrevistados; así mismo, la variedad Triunfo 7253 con un 34 %. Por otro lado, en la parroquia San Güillín la variedad criolla es la más cultivada, representando el 51,7 % de toda la producción; mientras el 33,3 % pertenece a la variedad híbrido Dk-7088; y por último, el 15 % restante a la variedad Brasilia 8501. Comparando los datos de las dos parroquias se puede afirmar que en la parroquia Lucero se cultivan variedades s en su totalidad, mientras que en la parroquia San Güillín se cultiva en su mayoría la variedad criolla.

Las variedades híbridas son las más cultivadas por su elevado rendimiento, este mismo criterio se puede observar en otras investigaciones como por ejemplo Hurtado (2019) el cual afirma que variedades como híbrido DK 7088, híbrido Triunfo y híbrido Pioneer 30K75 son cultivadas en mayor proporción en el cantón Pindal.

En las densidades de siembra mencionadas en la tabla 9, se observa que varían en un rango de 0,80 hasta 0,20 m; las mismas que son usadas por los productores debido a que han obtenido buenos rendimientos; comparando las densidades antes mencionadas con las recomendadas por los fabricantes (ver anexo 4), se afirma que algunas de estas densidades no coinciden con las dadas por los fabricantes y son modificadas a criterio de los productores.

Como se puede observar en la tabla 9, los rendimientos de las variedades híbridas son superiores a la variedad criolla, obteniendo rendimientos estimados de 6.363 hasta 9.090 kg/ha; por otro lado, la variedad criolla presenta rendimientos de 1.818 hasta 2.727 kg/ha; si comparamos estos rendimientos obtenidos con los valores estimados de producción dados por el fabricante (ver anexo 4) se afirma que los mismo están dentro de los rangos óptimos de producción. Así también los costos de la semilla varían en un rango desde 160 hasta 185 dólares para las semillas híbridas con una presentación de aproximada de 17 kg y un costo de 3 dólares para la semilla criolla. Estas se obtienen en la ciudad de Cariamanga, las semillas son de fácil obtención debido a que las casas comerciales las promocionan con una serie de agroquímicos que se deben usar durante el trascurso del cultivo del maíz, estas variedades son garantizadas y con altos estándares de producción.

Las variedades más utilizadas en el cantón Calvas son: maíz amarillo híbrido DK 7088; maíz amarillo híbrido Triunfo; maíz amarillo híbrido Brasilia 8501; maíz Criollo (ver anexo 5); según manifiesta Hurtado (2019) variedades similares son cultivadas el cantón Pindal, entre estas variedades la más significativa es la DK-7088 entregada a los productores por la empresa Ecuaquimica, la misma que posee una producción de 8.181-9.090 kg/ha, similares rendimientos a los obtenidos en nuestra investigación.

4.3.2. ¿Qué criterios toma en cuenta para reconocer la toxicidad de los agroquímicos utilizados para el cultivo de maíz?

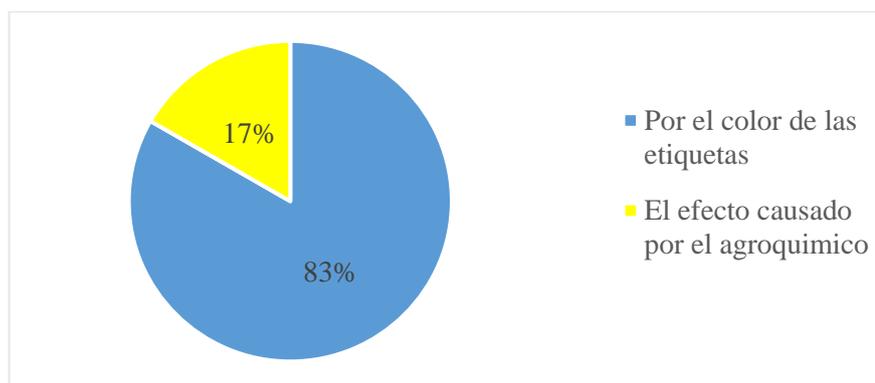


Figura 6. Criterios para Reconocer la toxicidad de los químicos.

Fuente: El autor.

Como se puede observar en la figura 6, el 83 % de los productores de la zona de estudio, parroquias Lucero y San Güillín identifican los agroquímicos en razón de su toxicidad en base a los colores de las etiquetas y el 17 % restante por el efecto que causa el agroquímico en las plantas. Siendo identificado el color rojo como las sustancias de mayor toxicidad, amarillo medianamente peligroso y verde con muy baja toxicidad según los productores. Realizando una comparación con las normas INEN mencionadas en el punto 2.9, las categorías toxicológicas y símbolos de seguridad obtenidos mediante las encuestas concuerdan con los datos obtenidos de los productores.

4.3.3. ¿Utiliza usted productos agroquímicos en la limpieza y preparación de sus terrenos antes de la siembra de maíz?

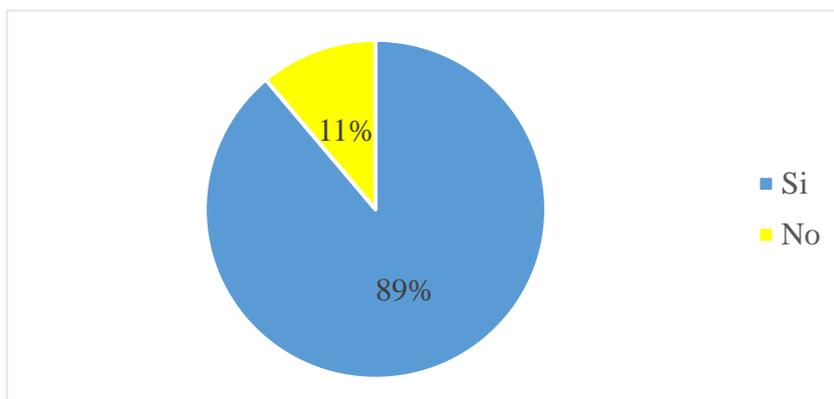


Figura 7. Uso de agroquímicos.
Fuente: El autor.

Como se puede observar en la figura 7, el 89 % de los productores utilizan productos agroquímicos para la limpieza y preparación de sus terrenos antes de realizar la siembra del cultivo de maíz; mientras que el 11 % no aplican ningún producto debido a que la limpieza de sus terrenos lo realizan de manera manual (lampear y deshierbar), estas labores solo se realizan cuando la producción de maíz no supera las 0,5 ha por motivo que es un trabajo sumamente laborioso y resulta más factible el uso de agroquímicos. Este criterio antes mencionado es similar al obtenido por otros investigadores como por ejemplo Eyhérbide (2015) y Palou & Ranzenberger (2007), afirman que si se usa correctamente los agroquímicos durante la limpieza y preparación de los terrenos no causan efectos residuales en la producción.

4.3.4. ¿Cuáles son las mezclas de agroquímicos y sus características, usadas en la prevención y control de malezas durante la pre siembra?

Tabla 10.

Agroquímicos usados en la parroquia Lucero durante la pre siembra.

Productor		Malezas		Agroquímico			Uso y aplicación			
Frecuencia	Porcentaje (%)	Nombre común	Mezclas	Nombre genérico	Ingrediente activo	Periodo de carencia	Franja	Dosificación/ bomba 20 l	Bombas usadas por ha	Frecuencia de aplicación (días)
17	59	Mangona	1	GRAMOXONE® NF	Paraquat	0 días	Amarillo	250,0 cm ³	8,0	1
		Bledo								
		Betillas								
		Ortiga brava		GLYFOCOR®	Glifosato-Isopropilamonio	14 días	Azul	312,5 cm ³	8,0	1
		Siempre viva		GLIFOSATO 48% SL	Glifosato-Isopropilamonio	17 días	Verde	400,0 cm ³	7,5	1
		Kikuyo								
		Pata de gallina								
12	41	Gramíneas	2	Glifopro®	Glifosato-Isopropilamonio	0 días	Amarillo	125,0 cm ³	8,0	1
		Tilo de hoja ancha								
		Achochilla								
		Monte de agua		KILLER®	Tebuconazole	*N.A.	Amarillo	200,0 cm ³	7,5	1
		Verdolaga		ARRASADOR 757	Glifosato-Isopropilamonio	*N.A.	Verde	250,0 cm ³	8,0	1
Total	29	100								

*NA: No aplica

Fuente: El autor.

En la tabla 10 se puede observar los resultados de las encuestas en función del análisis fitosanitario y en esta podemos encontrar que, para implementar el cultivo de maíz, en las dos parroquias de estudio se realiza una aplicación de agroquímicos, durante la pre siembra (10 a 15 días antes de la siembra), con la finalidad de eliminar malezas y montes que impidan el desarrollo del cultivo.

Como se puede observar en la tabla 10, el 59 % de los productores de la parroquia Lucero utilizan la mezcla 1; la misma que está conformada por Gramoxone ® NF, Glyfocor®, Glifosato 48% SL; mientras que el 41 % restante usan la mezcla 2 formada por Glifopro ®, Killer®, Arrasador 757; en el caso de las dosificaciones se observa que las dosis usadas por los productores están en correspondencia con las mostradas por el fabricante; excepto el glyfocor que está un poco sobredificado y el arrasador debido a que el fabricante sugiere una cantidad más elevada y para otro tipo de malezas (ver anexo 6).

En el caso de la toxicidad se observa que la mezcla 2, es más toxica en relación con la mezcla 1, debido a que dos de sus componentes presentan una coloración de franja amarilla como se describió en el punto 2.9. La frecuencia de aplicación de estos agroquímicos es de una sola vez, debido a esto y también a su periodo de carencia, que en la mayoría de estos productos es muy bajo los agroquímicos no dejan residuos químicos que podrían afectar a la producción de maíz.

Los agroquímicos Gramoxone y Glifosato, antes mencionados son los más utilizados para el control de malezas, este mismo criterio es compartido en otras investigaciones como por ejemplo Rendón (2019), el cual afirma también que con los agroquímicos Glifosato y Gramoxone es suficiente para controlar este tipo de malezas; mientras que Hernández & Aguilar (2019) asegura que el Glifosato y Paraquat son los herbicidas más utilizados, así también afirma que los productores también realizan mezclas entre varios productos, esto en función de las malezas que se desea eliminar.

Tabla 11.

Agroquímicos usados en la parroquia San Güillín durante la pre siembra.

Productor		Malezas		Agroquímico				Uso y aplicación		
Frecuencia	Porcentaje (%)	Nombre común	Mezclas	Nombre genérico	Ingrediente activo	Periodo de carencia	Franja	Dosificación/ bomba 20 l	Bombas usadas por ha	Frecuencia de aplicación (días)
18	75	Achochilla	1	KILLER®	Tebuconazole	*N.A.	Amarillo	200 cm ³	7,5	1
		Monte de agua								
6	25	Gramíneas	2	GLIFOSATO 48% SL	Glifosato-Isopropilamonio	0 días	Amarillo	125 cm ³	8,0	1
		Tilo de hoja ancha								
6	25	Kikuyo	2	GLIFOSATO 48% SL	Glifosato-Isopropilamonio	17 día	Verde	400 cm ³	7,5	1
		Pata de gallina								
6	25	Gramíneas	2	GLIFOSATO 48% SL	Glifosato-Isopropilamonio	0 días	Amarillo	125 cm ³	8,0	1
		Tilo de hoja ancha								
Total	24	100								

*NA: No aplica

Fuente: El autor.

En la tabla 11 se presentan los datos del análisis fitosanitario de la parroquia San Güillín, en relación con los agroquímicos usados para el control de malezas obtenidos por medio de las encuestas donde se puede evidenciar la aplicación de los mismo durante la pre siembra del maíz.

Como se puede observar en la tabla 11, el 75 % de los productores de la parroquia San Güillín usan la mezcla 1 conformada por Killer® y Glifopro ®; mientras que el 25 % restante utilizan la mezcla 2, hecha a base de Glifosato 48% SL y Glifopro ®; en cuanto al tema de las dosis usadas por los agricultores se puede afirmar que están acorde con las presentadas por los fabricantes (ver anexo 6).

En el tema de la toxicidad se observa que la mezcla 1, es más toxica en comparación a la mezcla 2, esto se puede asegurar por medio de la coloración de sus etiquetas las mismas que presentan un color amarillo como se describió en el punto 2.9.

La frecuencia de aplicación de estas mezclas es de una vez antes de la siembra del cultivo, el periodo de carencia en la mayoría de estos productos es relativamente bajo e incluso en algunos productos como el Glifopro y Killer; su efectividad se inactiva al contacto con el suelo es decir ataca directamente a las malezas.

El Killer antes mencionado es utilizado para el control de malezas este criterio no es compartido en la investigación realizada por González & Díaz (2013) en la cual afirma que productos a base de Tebuconazole como el Killer sirven para controlar la enfermedad de la roya del maíz, mas no para tratar malezas; por otro lado los productos a base de Glifosato-Isopropilamonio (Glifopro y Glifosato), son los más recomendados por los productores este criterio está en concordancia en la investigación realizada por Rendón (2019) en la cual afirma que los agroquímicos derivados del glifosato tienen una buena eficacia al momento de controlar malezas con este criterio se puede afirmar que los productores realizan adecuadamente la aplicación de los agroquímicos.

4.3.5. ¿Utiliza usted productos fertilizantes para producción de maíz?

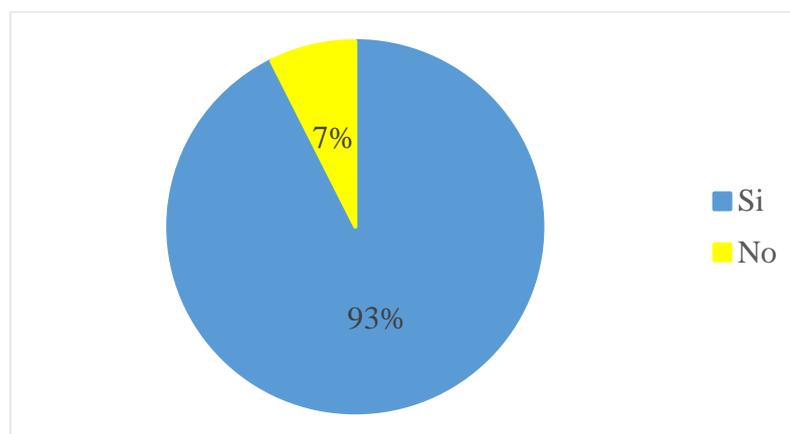


Figura 8. Uso de fertilizantes.

Fuente: El autor.

Como se puede observar en la figura 8, el 93 % de los productores utilizan productos para fertilizar sus cultivos; mientras que el 7 % no los usan por que poseen un escaso conocimiento sobre la aplicación y benéficos de estos productos. Realizando una comparación la parroquia Lucero es donde más se usan estos productos, debido a que se cultivan en su mayoría variedades híbridas, estas semillas están ligadas a una fertilización apropiada y en varias etapas de su desarrollo para asegurar un alto rendimiento. El uso de fertilizantes está ligado a la producción, esto afirman los productores y este mismo criterio es compartido en otras investigaciones como la realizada por Navarrete (2013) y Amari (2012) en la cual afirman que el rendimiento de grano del maíz está en función a los nutrientes disponibles en el suelo y proporcionados para obtener un determinado nivel de producción; comparando con los productores, ellos poseen el un criterio similar debido a que realizan aplicaciones de los diferentes nutrientes faltantes para elevar su producción.

4.3.6. Fertilización edáfica y foliar

Los productores realizan dos tipos de fertilizaciones una edáfica y una foliar según los requerimientos de cada una de las variedades. Los métodos de aplicación de los fertilizantes varían de acuerdo al productor, realizándolas de manera manual en ciertos sectores y con bomba de mano de 20 litros en sectores aledaños (ver anexo 7).

4.3.6.1. ¿Cuáles son los productos, dosificación, pH y toxicología usados en las etapas de fertilización?

Tabla 12.

Fertilizantes usados en la parroquia Lucero durante la siembra en variedades (híbrido Dk-7088 y Triunfo 7253).

Productor				Etapas vegetativa		Kit 1 para la variedad híbrido Dk-7088		Kit 2 para la variedad híbrido Triunfo 7253		Características		
*Fr.		%		Etapas	Días	Nombre genérico	Dosificación	Nombre genérico	Dosificación	Tipo		Toxicología
Kit 1	Kit 2	Kit 1	Kit 2							Kit 1	Kit 2	
19	10	66	34	Desarrollo vegetativo	10 - 15	Urea	3 qq (50 kg) /Ha	Urea	3 qq (50 kg) /ha	*Ed	*Ed	*NP
						Abono completo 10-30-10	3 qq (50 kg) /Ha	Abono completo 10-30-10	3 qq (50 kg) /ha	*Ed	*Ed	*NP
								Mix Pac Maíz 1	3 qq (50 kg) /ha		*Ed	*NP
						Agronitrógeno®	400 cm ³ / bomba 20 l	8-20-20 Premium	1 qq/ ha (50 kg)	*Fo	*Ed	*NP
						Urea	3 qq (50 kg) /Ha	Urea	3 qq (50 kg) /ha	*Ed	*Ed	*NP
						Cytokin®	200 cm ³ / bomba 20 l	Metalosato Multimineral	200 cm ³ / bomba 20 l	*Fo	*Fo	*NP
						SOL-U-GRO® 12-48-8	150 g/bomba 20 l	BEST-K	250 cm ³ / bomba 20 l	*Fo	*Fo	*NP
								EVERGREEN®	250 cm ³ / bomba 20 l		*Fo	*NT
29		100		Total								

*Fr: Frecuencia, *Ed: Edáfico, *Fo: Foliar, *NP: No peligroso, *NT: No tóxico.

Fuente: El autor.

En la tabla 12 se presentan los valores obtenidos en el análisis fitosanitario de la parroquia Lucero, con relación a los fertilizantes utilizados en las variedades híbrido Dk-7088 y Triunfo 7253, estos productos fueron usados para incrementar la producción de las variedades de maíz antes señaladas.

Como se puede observar en la tabla 12, el 66 % de los productores de la parroquia Lucero usan el kit 1; mientras que el 34 % restante de los productores usan el kit 2. El kit 1 es más usado en comparación con el kit 2, debido a que los productores ya han tenido experiencia con el mismo, mientras que el kit 2 es aún no se conoce con exactitud cuál será su eficacia al momento de su aplicación debido a ser un producto nuevo.

Los kits 1 y 2 aplican los fertilizantes en la etapa de desarrollo vegetativo que va de los 10 a los 14 días y en la etapa de floración se aplican entre los 49 – 52 días (ver figura 11 y 12), esto en función de los resultados obtenidos en las encuestas; y si comparamos este resultado con las etiquetadas dadas por los fabricantes (ver anexo 8), se evidencia que estos están dentro de los parámetros establecidos.

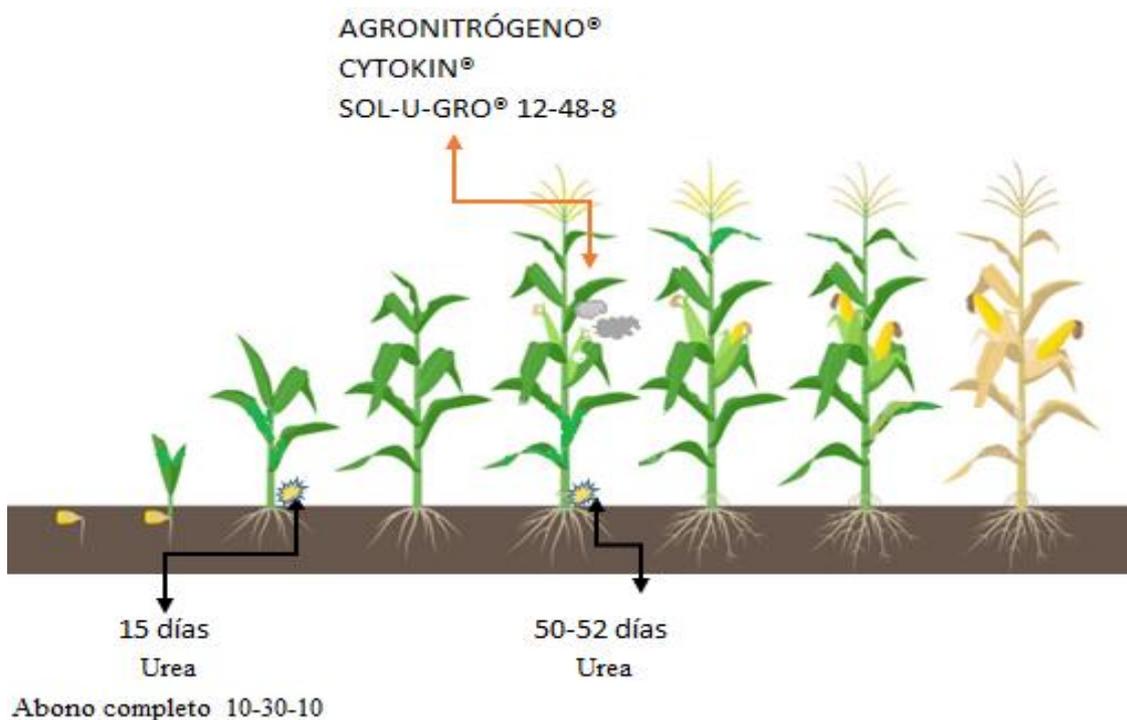


Figura 9. Demostración de la aplicación de fertilizantes edáficos y foliares en la parroquia Lucero kit – 1, variedad (híbrido Dk-7088).

Fuente: El autor.

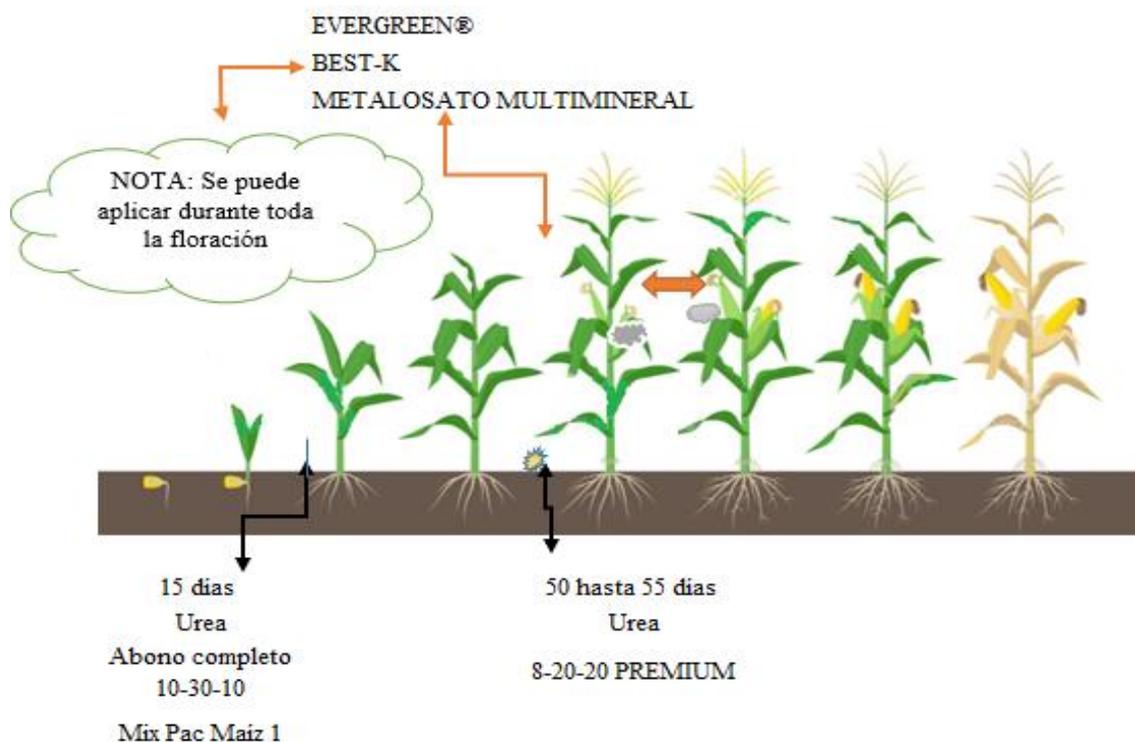


Figura 10. Demostración de la aplicación de fertilizantes edáficos y foliares en la parroquia Lucero kit – 2, variedad (híbrido Triunfo-7253).

Fuente: El autor.

El kit 1 está compuesto por los fertilizantes edáficos: urea, abono completo 10-30-10 y los fertilizantes foliares; agronitrógeno®, cytokin®, sol-u-gro® 12-48-8; cómo se puede observar en la figura 9. Mientras que el kit 2 se compone de los siguientes fertilizantes edáficos: urea, mix pac maíz 1, abono completo 10-30-10, 8-20-20 premium, y fertilizantes foliares como: metalosato multimineral, best-K, evergreen®, esta composición se puede observar en la figura 10; realizando una comparación se puede afirmar que el kit-2 utiliza una mayor cantidad de fertilizantes edáficos en comparación que el kit-1.

Las dosificaciones usadas por los productores se presentan en la tabla anterior (ver tabla12), las mismas que concuerdan con las recomendadas por los fabricantes (ver anexo 8). Es importante recalcar que la mayoría de estos productos no son tóxicos ni peligrosos; además los fertilizantes no presentan remantes químicos que puedan afectar la calidad de la producción.

En el caso de la urea por medio de las encuestas realizadas se obtuvo dosis de 300 kg/ha esto comparando con Benalcázar (2010) el cual realizó una investigación que afirma que se debe aplicar 4,5 lb de urea por cada quintal de maíz cosechado, así un rendimiento de 4.545 kg de maíz seco con una población de 55.000 plantas/ha requiere

una aplicación de 204,5 kg de urea por hectárea, esta dosis de urea también es usada en el kit-1 y kit-2 para fertilizar la producción según los resultados obtenidos mediante las encuestas.

Las dosis aplicadas tanto para el kit 1 aplicada para la variedad DK-7088 y el kit 2 utilizado en la variedad Triunfo-725, son similares a las que se utilizaron por otros investigadores entre ellos como por ejemplo Rendón (2019) y Avellan (2014) utilizaron valores semejantes para la variedad Dk-7088 sembrada en la provincia de los Ríos aplicando similares fertilizantes obtuvo una producción de 9.150 kg/Ha, esto también se pudo observar en las parroquias Lucero y San Güillín con una producción de 9.090 kg/ha; por otro lado la variedad triunfo-7253 tiene una producción de 6.363- 7272 kg/ha, mientras que Rendon obtuvo 6.044 kg/ha, en la variedad trueno NB-7443 valores semejantes a los obtenidos en las dos parroquias de estudio.

Tabla 13.

Fertilizantes usados en la parroquia San Güillín durante la siembra, para las variedades maíz criollo, híbrido Dk-7088 y Brasilia 8501.

Productor						Etapa vegetativa		Kit 1 para la variedad híbrido Dk-7088		Kit 3 para la variedad Criolla		Kit 4 para la variedad híbrido Brasilia 8501		Características				
*Fr.		%				Etapa	Días	Nombre genérico	Dosificación	Nombre genérico	Dosis	Nombre genérico	Dosificación	Kit 1	Kit 3	Kit 4	Toxicología	
Kit 1	Kit 3	Kit 4	Kit 1	Kit 3	Kit 4													
						Desarrollo vegetativo	10 – 15			Urea	6 qq (50 kg) /Ha	Urea	6 qq (50 kg) /Ha	-	*Ed	*Ed	*NP	
													Abono completo 10-30-10	3 qq (50 kg) /Ha	-		*Ed	*NP
8	12	4	33	50	17	Floración	49 – 52	El kit 1 es usado en las dos parroquias Lucero y San Güillín		Urea	6 qq (50 kg) /Ha	Urea	6 qq (50 kg) /Ha	-	*Ed	*Ed	*NP	
													BIOZYME ®TF	400 cm ³ /bomba 20 l	-		*Fo	*NP
													EVERGREEN ®	250 cm ³ /bomba 20 l	-		*Fo	*NT
24		100				Total											*NP	

*Fr: Frecuencia, *Ed: Edáfico, *Fo: Foliar, *NP: No peligroso, *NT: No tóxico.

Fuente: El autor.

En la tabla 13 se exponen los datos obtenidos del análisis fitosanitario de la parroquia San Guillín, en correspondencia a los fertilizantes usados en las variedades criolla, híbrido Dk-7088 y Brasilia 8501, con la finalidad de asegurar una producción óptima.

Como se puede observar en la tabla 13, el 50 % de los productores de la parroquia San Güillín usan el kit 3; mientras que el 33 % de los utilizan el kit 1; y por último, el 17 % restante usan el kit 4. Cabe recalcar que el kit 1 es el mismo (kit 1) que es utilizado en la parroquia Lucero, usan las mismas dosis debido a que pertenece a un paquete tecnológico expendido por las casas comerciales como Agripac, además los técnicos del MAG realizan capacitaciones utilizando estos kits para las demostraciones.

Los kits 1, 3 y 4 realizan la aplicación de los diferentes fertilizantes en la etapa de desarrollo vegetativo (10 - 15 días), así mismo se aplican los fertilizantes en la etapa de floración (49 – 52 días), esto se puede observar en las figuras 13 y 14; estos valores están en función de las encuestas realizadas a los productores; comparando los resultados con las etiquetas proporcionadas por los fabricantes (ver anexo 8), con los cual se puede verificar que los valores antes mencionados están dentro de los rangos establecidos.

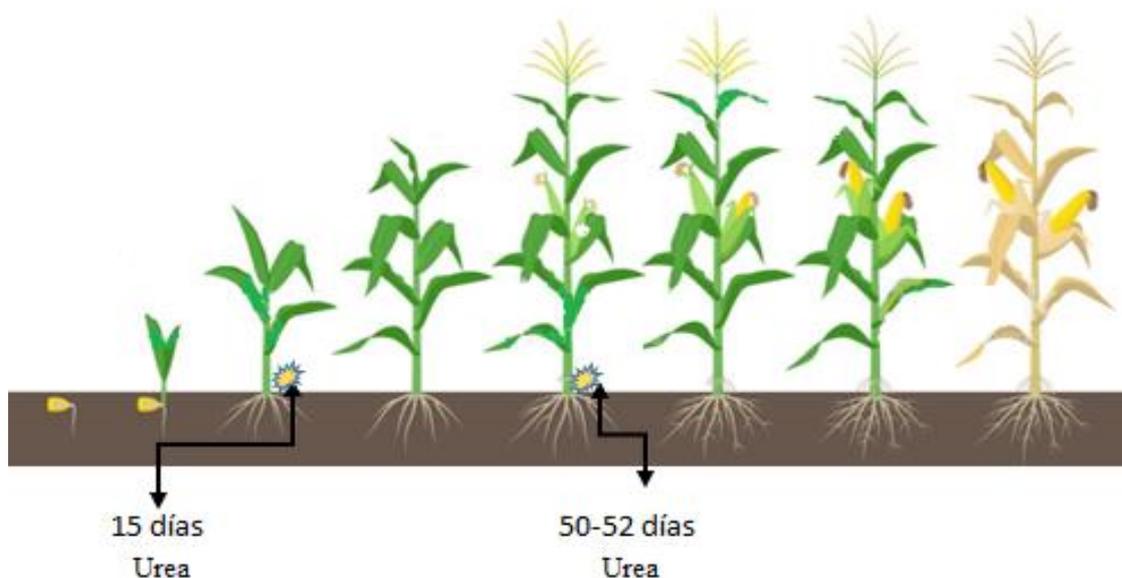


Figura 11. Demostración de la aplicación de fertilizantes edáficos y foliares en la parroquia San Güillín kit - 3, variedad (maíz criollo).

Fuente: El autor.

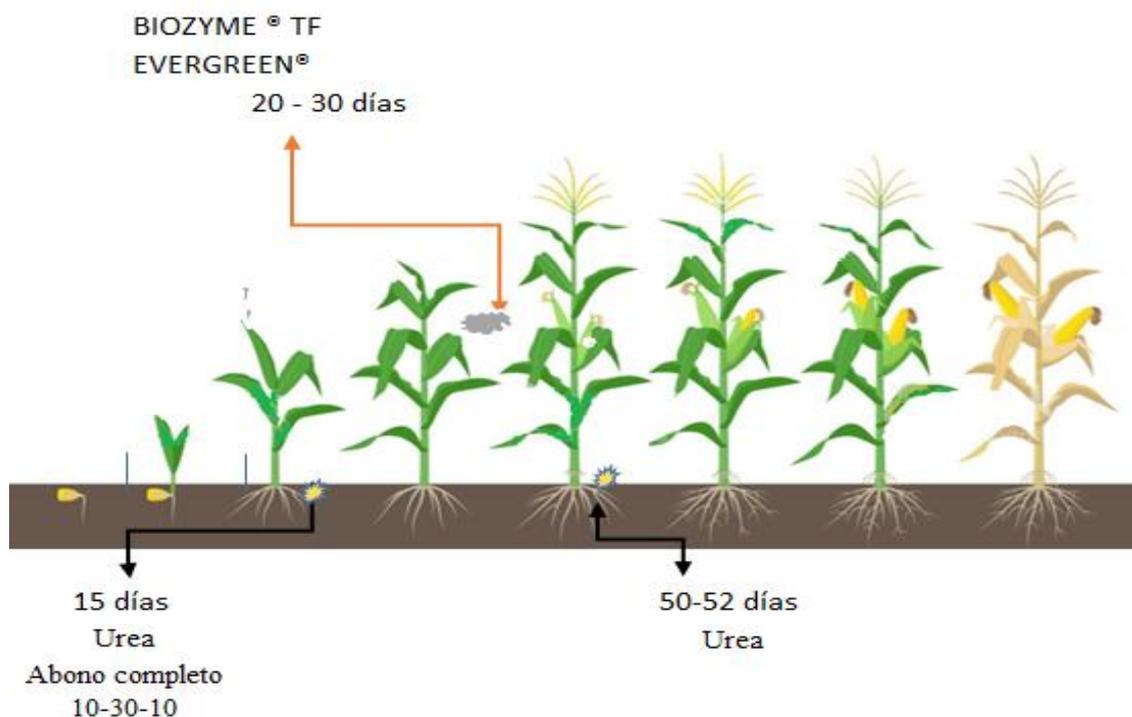


Figura 12. Demostración de la aplicación de fertilizantes edáficos y foliares en la parroquia San Güillín kit 4, variedad (Brasilia 8501)

Fuente: El autor.

El kit 3 está compuesto solamente por un fertilizante edáfico que es la urea, como se puede observar en la figura 11; así mismo el kit 4 se compone de los siguientes fertilizantes edáficos: urea, abono completo 10-30-10 y fertilizantes foliares como: biozyme® TF y evergreen®, cuyas composiciones son similares (ver figura 12); es importante mencionar que el kit 1 ya se describió anteriormente en la figura 9. Comparando estos tres kits usados en la parroquia San Güillín se puede confirmar que el kit 1 utiliza una mayor cantidad de fertilizantes foliares en relación a los kits 3 y 4.

Las dosificaciones aplicadas por los productores, para fertilizar su cultivo se presentan en la tabla anterior (ver tabla13), las mismas que están dentro de los rangos dados por los fabricantes (ver anexo 8). Es de suma importancia mencionar que todos estos productos no presentan características tóxicas ni peligrosas debido a que son usados para suplir los requerimientos nutricionales del cultivo; así mismo los fertilizantes no poseen residuos químicos que puedan afectar la calidad de la producción.

La urea es el fertilizante principal debido a que es usado en todos los kits mencionados anteriormente y según los datos recabados por medio de las encuestas posee dosis de alrededor de 300 kg/ha, lo cual es una cantidad elevada tal como se establece por otros autores, por ejemplo, Masino (2010), en su trabajo sobre la respuesta del cultivo de

maíz a dosis crecientes de nitrógeno, afirma que 120 kg/ha de urea son suficientes para tener una producción óptima.

Las dosificaciones usadas en el kit 3 aplicada en la variedad criolla y el kit 4 usada en la variedad Brasília 8501, son similares a las utilizadas por otros investigadores entre ellos Ortega (2015) y Orellana (2003) en sus investigaciones realizadas para la variedad criolla obteniendo rendimientos de 2.272 kg/ha, de igual manera se pudo observar estos rendimientos en la parroquia San Guillín con una producción de 2.727 kg/ha; sin embargo en la variedad Brasília 8501, se obtiene rendimientos diferentes, en el caso de la parroquia San Güillín se obtienen entre 7.272-8.181 kg/ha, mientras que Orellana (2003) ha obtenido un rendimiento menor de 6.402 kg/ha, lo cual podría deberse al kit de fertilización que se usa, el kit utilizado en la parroquia San Güillín es un kit tecnológico más completo al que aplica Orellana.

4.3.7. Agroquímicos usados para el control de plagas y enfermedades del cultivo de maíz.

Existe un sinnúmero de plagas y enfermedades que atacan de diversas formas al cultivo, en las parroquias Lucero y San Güillín, mediante la investigación se pudo observar que en la parroquia Lucero existe un mayor número de plagas que atacan al cultivo, debido a que las variedades que se siembra son híbridas, esta semilla es más delicada y necesita más cuidado, a diferencia de la parroquia San Güillín donde se siembra más variedad criolla, variedad que ha sido adaptada a este sector durante el lapso de los años mediante la selección de la semilla por parte de los productores.

Se pudo evidenciar que, desde el momento de la siembra, el cultivo de maíz quedo expuesto a un sinnúmero de plagas, debido a factores climáticos, labores de preparación del suelo, rotación de cultivos y control de malezas, todos estos intervienen de manera significativa en la aparición de plagas y enfermedades en el cultivo (ver anexo 9).

A continuación, en la tabla 14 se presentan los agroquímicos usados en el control de plagas y enfermedades en la parroquia Lucero y San Güillín.

4.3.7.1. ¿Cuáles son los productos usados para el control de plagas y enfermedades dosis, bombas utilizadas, frecuencia de aplicación y periodo de carencia durante la siembra y producción del maíz?

Tabla 14.

Productos químicos usados para el control de plagas y enfermedades del cultivo de maíz en las parroquias Lucero y San Güillín.

Fr.		%		Mezclas		Plagas Nombre común	Nombre genérico	Agroquímico		Franja	Uso y aplicación		
Si	No	Si	No	Si	No			Ingrediente activo	Periodo de carencia		Dosificación	Bombas usadas por Ha	Frecuencia de aplicación (días)
41	12	77	23	-		Gallina ciega Gusano cogollero	Semevin	Thiodicarb	25 días	Amarillo	1000 cm ³ / 45 kg de semilla	-	1
39	14	74	26	-		Mariquita	PROFIPYRINEX 480 EC	Clorpirifós	7 días	Amarillo	100 cm ³ / Bomba de 20 l	7,5	1
45	8	85	15	1		Gusano cogollero	BALA® 55	Clorpirifós + Cipermetrina	15 días	Amarillo	100 cm ³ / Bomba de 20 l	8,0	10 - 14
						Mosca blanca	TRYCLAN®	Oxalato de hidrógeno de Tiociclam	*N.A.	Azul	400 g/ Bomba de 20 l	8,0	7
45	8	85	15	2		Gusano cogollero Gusano del choclo	MATCH 50 EC	Lufenuron	35 días	Azul	75 cm ³ / Bomba de 20 l	8,0	1
						Gusano cogollero Trozador	PUÑETE® /SULBAN	Clorpirifós	15 días	Amarillo	200 cm ³ / Bomba de 20 l	7,5	*A.P.

*N.A.: No aplica, *A.P.: Aparición de plaga

Fuente: El autor

En la tabla 14 se muestran los agroquímicos usados para la prevención y control de plagas y enfermedades, los mismos que son aplicados durante todo el ciclo de vegetativo del maíz. Como se puede evidenciar en esta tabla el 77 % de los productores usan el Semevin 35 S® mientras que el 23 % de los productores no usan ningún producto; así mismo, el 74 % de los productores usan el Profipyrinex 480 EC y el 26 % no aplican el producto. En cuanto a las mezclas realizadas el 85 % de los productores emplean la mezcla 1 (Bala® 55 y Tryclan®), mientras el 15 % restante no utilizan esta mezcla para controlar sus plagas; además el 85 % de los productores utilizan la mezcla 2 (Match 50 EC y Puñete® /Sulban), y el 15 % restante no realizan aplicaciones de estos productos, cabe recalcar que estos porcentajes pertenecen a las dos parroquias de estudio, los porcentajes más elevados pertenecen en su totalidad a la parroquia Lucero mientras que los porcentajes más bajos pertenecen a la parroquia San Güillín.

Para el control de las diferentes plagas como el gusano cogollero, gallina ciega, gusano de choclo y trozador, se usaron productos como el Semevin, Bala® 55, Match 50 EC y Puñete/Sulban en las diferentes etapas vegetativas como se puede ver en la figura 13, mientras que para plagas como la mariquita se usó el Profipyrinex 480 EC, además del Tryclan® para controlar la mosca blanca; las dosificaciones usadas de cada producto se presentan en la tabla 14, estas dosificaciones comparadas con las otorgadas por los fabricantes están dentro de los rangos establecidos (ver anexo 10).

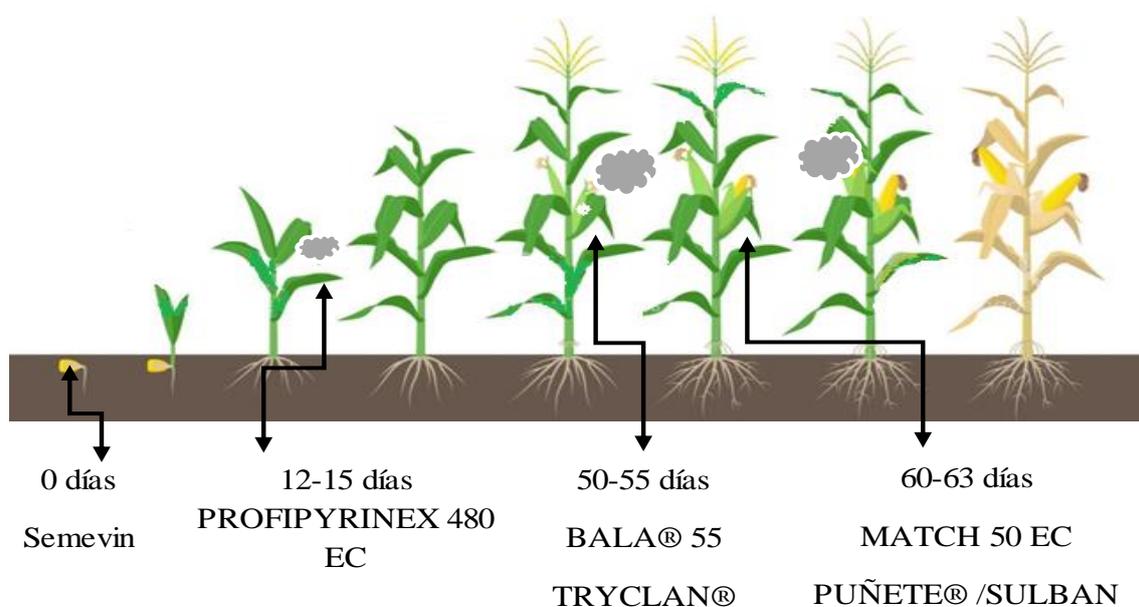


Figura 13. Gráfico demostrativo de la aplicación de agroquímicos usados para el control de plagas y enfermedades del cultivo de maíz parroquias Lucero y San Güillín.

Fuente: El autor.

Los agroquímicos que se observa en la tabla 14 no tiene efecto residual en el grano ya que los agroquímicos que tiene un mayor periodo de carencia (Match 50 EC, Semevin, Bala® 55, Puñete® /Sulban), se aplican en las primeras etapas del cultivo e incluso antes de la madurez fisiológica, los mismos que se inactivan durante el lapso de tiempo determinado en las etiquetas (ver anexo 10), dejando una producción de calidad y con bajos remanentes químicos al momento de la cosecha, este criterio está en concordancia con las investigaciones realizadas por otros investigadores como Cely (2013) que asegura que los productos a base de Thiodicarb (Semevin), posee un periodo de carencia que no afecta al cultivo y Strada (2012) que afirma que los productos a base de Clorpirifós, a mayor período transcurrido desde la aplicación los niveles de residuos son menores sin afectar a la producción con posibles remanentes químicos.

En relación con la toxicidad los agroquímicos que presentan una mayor categoría toxicológica son: Semevin, Profipyrinex 480 EC, Bala® 55, Puñete®/Sulban presentando una coloración amarilla; mientras que el Match 50 EC y Tryclan® presentan una franja de coloración azul estos valores se los puede ratificar mediante los datos presentados en el punto 2.9.

4.4. Diagnóstico del manejo cosecha y postcosecha del maíz en el área de estudio.

4.4.1. Visitas de campo al momento de la cosecha del maíz en las diferentes UPAs.



Figura 14. Visita de campo San Güillín y Lucero.
Fuente: El autor.

En este recorrido se identificó algunos problemas como el uso inadecuado de los agroquímicos y el escaso conocimiento de las técnicas de almacenamiento del grano, estos problemas mencionados anteriormente se dan en las dos parroquias de estudio; así mismo el problema más recurrente presente en el área de estudio es el uso inadecuado de los agroquímicos, este problema se lo evidencia con mayor frecuencia en la parroquia Lucero, debido a que es una producción intensiva destinada a la comercialización; mientras que en la parroquia San Güillín se cultivan en su mayoría variedades criollas las mismas que están destinadas al autoconsumo.

Los problemas antes mencionados, son factores decisivos para asegurar la calidad del grano, este criterio también los respalda autores como Hurtado (2019) y Puente (2015) en donde afirman que la mayoría de productores presentan problemas en el almacenamiento del grano y el uso indiscriminado de los agroquímicos.

4.4.2. Manejo cosecha y postcosecha del maíz procedente de las parroquias Lucero y San Güillín.

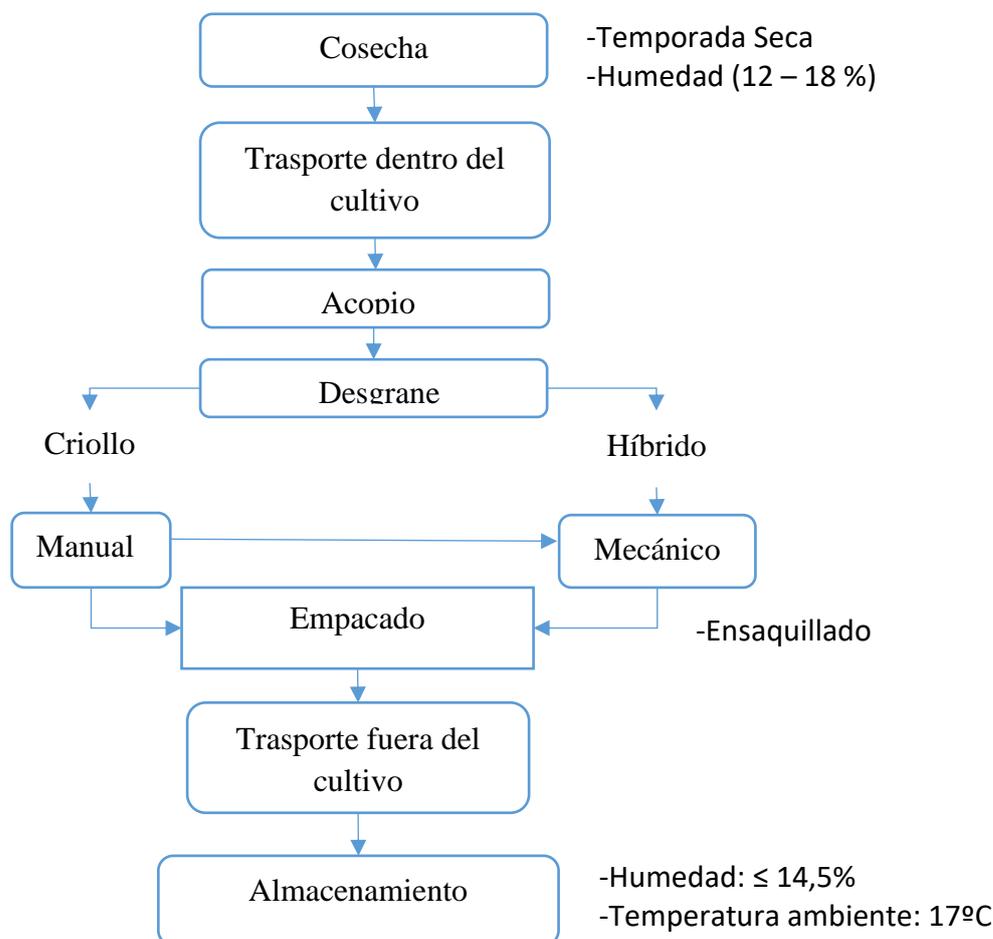


Figura 15. Flujograma de actividades cosecha postcosecha del cultivo de maíz en las parroquias Lucero y San Güillín, cantón Calvas provincia de Loja.

Fuente: El autor.

A continuación, se describe el flujograma de las actividades realizadas durante la cosecha del cultivo de maíz.

4.4.2.1. Cosecha.

La cosecha en las parroquias rurales del cantón Calvas, Lucero y San Güillín se realiza de manera manual; así mismo, estas se las realizan desde inicios del mes de julio hasta aproximadamente el 15 de octubre (temporada seca), dentro de ese margen de tiempo es óptimo para cosechar, porque el maíz ha alcanzado su madurez fisiológica y el rango de humedad adecuado (18 - 24 %). Estos mismos criterios son presentados en las investigaciones realizadas por Puente (2015) y según los datos de FAO (2019), donde se afirman que el maíz se cultiva en el mes de julio y para poderlo cosechar este debe tener una humedad inferior al 15 %.

Los agricultores por lo general cosechan con ayuda de peones (mano de obra) los cuales cobran 15 USD el día de trabajo. Para cosechar una hectárea de maíz en un solo día los productores requieren de la ayuda de como mínimo 6 peones, los productores que cultivan pocas cantidades cosechan con la ayuda de sus familias e incluso se prestan días de trabajo entre ellos.

4.4.2.2. *Trasporte dentro del cultivo.*

La forma de transporte del cultivo una vez cosechado dentro de la finca es por tracción animal (burros, mulas, caballos) o por medio de jornaleros que transportaron el maíz con panga a un lugar seleccionado para su posterior desgrane.

4.4.2.3. *Acopio.*

Antes de proceder a realizar el desgrane del maíz, este es agrupado en montones con cantidades significativas del cultivo, así mismo el lugar seleccionado previamente es limpiado, además debe tener una buena ventilación ya que en este lugar se instala la máquina para su posterior desgrane (ver anexo 11).

4.4.2.4. *Desgrane.*

Para el desgrane del cultivo de maíz los productores lo realizaron de dos formas manual y mecánica, de forma manual para cantidades pequeñas de grano este por lo general va destinado al consumo y de manera mecánica en producciones intensivas. Los productores que cosechan cantidades de maíz superiores a una hectárea por lo general utilizan maquinas desgranadoras, el costo de desgrane es de 0,25 a 0,30 dólares/quintal. A continuación, se presentará las principales maquinas desgranadoras y sus características, usadas en cultivo de maíz en las dos parroquias de estudio.

Tabla 15.

Características de las desgranadoras de maíz usadas en las parroquias Lucero y San Güillín.

Especificaciones	Marca	HP	Tipo de motor	Capacidad (qq/h)
Desgranadora de maíz DGM-70 2 pistones	Briggs & stration	18	Gasolina	60-100
Desgranadora de maíz DGM-100 2 pistones	Briggs & stration	21	Gasolina	80-150

Fuente: El autor

Las desgranadoras más usadas en las dos parroquias son las antes mencionadas en la tabla 15, debido a su facilidad de transporte y la eficiencia para desgranar, hacen de estas máquinas las apropiadas para estos sectores (ver anexo 12); estas mismas desgranadoras son usadas en cantón Pindal según la investigación realizada por Puente (2015).

4.4.2.5. Empacado.

Para el empacado se usó sacos de polipropileno, los mismos que fueron llenados con el grano hasta tener un peso de 100 libras o 45,5 kg, peso requerido por los comerciantes. De igual manera instituciones como el MAG (2021) requieren un peso de 45,4 kg, para comercializar el maíz, este peso es similar al obtenido en nuestra investigación.

4.4.2.6. Transporte dentro del cultivo.

Para el transporte fuera del cultivo se lo realiza utilizando vehículos (camiones, camionetas) y en otros casos la fuerza animal. El costo de transporte varía entre 0,15 a 0,50 dólares en función a la distancia del lugar de destino.

4.4.2.7. Almacenamiento.

Se identificaron los métodos más usados de almacenamiento en las parroquias Lucero y San Güillín, siendo el almacenamiento en saquillos en método más utilizado; así mismo, un grupo minoritario lo almacenan en tanques metálicos y los métodos menos usados son en trojes y tanques plásticos, y a continuación se describe cada uno de ellos.

4.4.2.7.1. Almacenamiento en saquillos.



Figura 16. Almacenamiento del cultivo de maíz en saquillos de polipropileno.
Fuente: El autor.

Según los productores de maíz el almacenamiento en saquillos de polipropileno, es el método más usado para almacenar su producción, debido a que son recipientes herméticos, de fácil manejo, protegen al grano y son apropiados para fumigar cantidades pequeñas de grano; sus desventajas son que pueden romperse con facilidad, en zonas rurales y áreas abiertas son destruidos por roedores. La humedad del producto para almacenar debe ser inferior al 13 % (ver figura 16).

4.4.2.7.2. Almacenamiento en tanques metálicos



Figura 17. Almacenamiento de la producción de maíz en tanques metálicos.
Fuente: El autor.

También en las zonas de estudio es común el uso de tanques metálicos para almacenar el grano, en estos tanques la humedad del grano debe ser menor al 12 %. Antes de almacenar el grano se debe revisar los contenedores si están oxidados, limpiarlos perfectamente y pintarlos (ver figura 17).

4.4.2.7.3. Almacenamiento en trojes.



Figura 18. Almacenamiento del cultivo de maíz en trojes.
Fuente: El autor.

El troje generalmente se compone de madera, malla de alambre y cuerda, materiales que se encuentran de manera fácil y sencilla en la zona rural. Sirve para

almacenaje de mazorcas de maíz "sin chalas"(pangas). Cabe recalcar que este método es muy poco utilizado debido a que se pierde gran parte de la producción por la infestación de plagas (ver figura 18).

4.4.2.7.4. Almacenamiento en baldes plásticos



Figura 19. Almacenamiento del cultivo de maíz en baldes plásticos.

Fuente: El autor.

Algunos productores realizan su almacenamiento en tanques plásticos estos materiales se utilizan para almacenar pequeñas cantidades del grano, esto se debe al costo de los tanques para realizar el almacenamiento. Antes de almacenar el grano se debe revisar los contenedores que estén limpios y sin orificios (ver figura 19).

Mediante los datos obtenidos se puede afirmar que el método de almacenamiento en sacos es el más usado por los productores; este mismo criterio es compartido en otros trabajos de investigación como por ejemplo Guzmán & Carballo (2019) donde afirma que el almacenamiento en sacos es el más utilizado debido su manejo es fácil, permiten la circulación del aire cuando se colocan apropiadamente y pueden almacenarse en la casa del agricultor, sin requerir áreas especiales; mientras que López (2011) afirma que el Cocoon® GrainPro (funda de polipropileno con capacidad de almacenar hasta 100 quintales de maíz) y el almacenamiento en bodega son métodos más recomendados para conservar los granos.

Los productores para garantizar la disponibilidad de granos y semillas en cantidad y calidad requeridas, recurren a su almacenamiento y conservación del cual se estima mediante la investigación realizada que se almacena aproximadamente un 25 % de la producción total. A continuación, se realiza la caracterización de los productos químicos utilizados en el almacenamiento del grano en las parroquias Lucero y San Güillín con la finalidad de evitar el deterioro del grano (ver tabla 16).

Tabla 16.

Caracterización de productos químicos utilizados durante el almacenamiento del grano en las parroquias Lucero y San Güillín.

Productor			Plagas y enfermedades Nombre común	Agroquímico					Uso y aplicación	
Fr.	%	Producto		Nombre genérico	Ingrediente activo	Periodo de carencia	Grupo químico	Franja	Dosificación	Frecuencia de aplicación (días)
14	26	1	Pulgas Cucarachas de cocina Mosquito	MALATHION 57% EC	Malathion	7 días	Organofosforado	Amarillo	30ml/2L/90m ²	1
29	55	2	Gorgojo del maíz Rata negra Gusano de la harina Escarabajo frutos secos Gorgojo negro	PHOSTOXIN®	Fosfuro de aluminio	3 días	Carbamato de amonio	Rojo	1 pastilla/qq	1
10	19	3	Gorgojo castaño de la harina La Polilla del maíz	NUVAN 100 EC®	Diclorvos excipiente	20 días	Organofosforado	Rojo	40ml/1L/2ton	*A.P.
53	100	Total								

*A. P: Aparición de Plaga

Fuente: El autor.

En la tabla 16 se presentan los resultados obtenidos de las encuestas, en función del análisis fitosanitario, en esta podemos encontrar que para el almacenamiento del cultivo de maíz en las parroquias Lucero y San Güillín, se aplican una serie de agroquímicos con la finalidad de conservar el grano.

Como se puede observar en la tabla 16, el 55 % de los productores de las parroquias de estudio utilizan el Phostoxin®; mientras que el 26 % usan el Malathion 57% EC y el 19 % restante usan el Nuvan 100 EC®; en el caso de las dosificaciones se puede observar que las dosis usadas en los productos Malathion y Nuvan están en concordancia con las dadas por el fabricante; este no es el caso del Phostoxin®, el cual presenta una dosis elevada en relación a la presentada por el fabricante (ver anexo 13).

En el caso de la toxicidad se observa que los productos Phostoxin® y Nuvan presentan un grado de toxicología elevado en comparación con el Malathion, esto se debe a que presentan una coloración de franja roja mientras que el Malathion presenta una franja de color amarillo esto se ratifica en el punto 2.9. La frecuencia de aplicación de estos productos es de una sola vez en el caso de los productos Phostoxin® y Malathion, por otro lado, el Nuvan se aplica cuando aparecen las plagas; así mismo el periodo de carencia del Nuvan es el más elevado con 20 días, mientras que los otros dos productos antes mencionados poseen un periodo de carencia relativamente bajo el mismo que es despreciable.

Además, en la tabla 10 se presenta productos que pertenecen al grupo químico de organofosforados, los mismos que para controlar las plagas actúan de forma inhalatoria, produciendo un efecto tóxico que afecta a los productores, este criterio también es compartido en otras investigaciones como por ejemplo Strada & Julieta (2011) sobre Disipación de Pirimifós-metil y Diclórvo s aplicados durante el almacenamiento de granos de maíz (*Zea mais L.*), en donde afirma que su uso apropiado es en lugares cerrados, debido a su acción inhalatoria, sin embargo, debido a esta propiedad tiene poca persistencia, los granos almacenados no presentan índices de residualidad. Así también los productores y la investigación mencionada anteriormente afirman que este producto se disipa en forma adecuada al momento de ser expuesto a aireación dejando a los granos listo para el consumo y aun teniendo características como al inicio del almacenaje tanto en calidad y cantidad, sin ver afectada ninguna de estas características se puede decir que el producto se puede comercializar de manera segura.

4.4.2.8. Análisis de calidad.

4.4.2.8.1. Peso específico o peso hectolitro.

Tabla 17.

Cálculo de peso específico o peso hectolitro

Parroquia	Variiedad de semilla	Peso aforado g	Peso del vaso g/l	Peso especifico g/l
Lucero	Híbrido Dk-7088	1101,6	309,8	791,8
Lucero	Híbrido Triunfo 7253	1097,1	309,9	787,1
San Güillín	Criolla	903,8	309,9	593,8
San Güillín	Híbrido Dk-7088	1066,7	309,8	756,8
San Güillín	Brasilia	1084,3	309,9	774,3

Fuente: El autor.

Como se puede apreciar en la tabla 17, las variedades que poseen un mayor peso específico son la Dk-7088 con un peso 791,8 g/l y la Triunfo 7253 con un peso de 787,1 g/l, las mismas que son cultivadas en la parroquia Lucero; mientras que las variedades que presentan un peso específico más bajo se encuentran parroquia San Güillín, las variedades Dk-7088 y Brasilia están en un rango de peso de 756,8 hasta 774,3 g/l; así mismo la variedad criolla es la más baja de todas con 593,9 g/l, esto debido a que las variedades híbridas presentan esta característica (ver anexo 14). Los valores antes mencionados de los pesos específicos, de las variedades híbridas cultivadas en las parroquias Lucero y San Güillín, son similares a los obtenidos en otras investigaciones como la realizada por Fitó (2014) en donde obtiene valores de 710,0 hasta 800,0 g/l en variedades s como la Poboá YG y Carella YG.

Este parámetro es usado para la comercialización del grano si es requerida por el comprador y para exportación a países como Argentina en donde el grano debe cumplir los requisitos presentados en la Resolución-1075-1994-SAGPYA - Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos, Norma XII Maíz establecida por la SENASA (2020) (ver anexo 15), en donde podemos evidenciar que las variedades s de las dos parroquias se encuentran dentro de los rangos óptimos para exportación y comercialización mientras que la variedad criolla no alcanza estos requerimientos.

4.4.2.8.2. Análisis selectivo: por daño, defecto clasificatorio e impurezas.

Tabla 18.

Análisis selectivo: por daño, defecto clasificatorio e impurezas

Parroquia	Variedad de semilla	Peso de la muestra		Peso de las impurezas		Peso de granos amohosados		Peso de granos quebrados		Peso de granos buenos		% Total
		(g)	%	(g)	%	(g)	%	(g)	%	(g)	%	
Lucero	Híbrido Dk-7088	1000	100	2,05	0,21	1,02	0,10	3,08	0,31	993,85	99,39	100
Lucero	Híbrido Triunfo 7253	1000	100	1,8	0,18	3,4	0,34	9,07	0,91	985,73	98,57	100
San Güillín	Criolla	1000	100	3,4	0,34	9,3	0,93	15,03	1,50	972,27	97,23	100
San Güillín	Híbrido Dk-7088	1000	100	2,5	0,25	2,08	0,21	4,4	0,44	991,02	99,10	100
San Güillín	Brasilia	1000	100	3,2	0,32	2,7	0,27	6,2	0,62	987,9	98,79	100

Fuente: El autor.

En la tabla 18 se presenta el contenido de impurezas presente en la muestra que van de un rango entre 0.18 % – 0.34 % en todas las variedades de maíz, todos los porcentajes de las diferentes variedades están por debajo del 1 %, requisito determinado por el MAGAP (2014) en “Desarrollo de capacitaciones en empresas asociativas rurales acopiadoras y comercializadoras de maíz”, para la comercialización de maíz amarillo duro en Ecuador (ver anexo 16). Para la exportación a países como Argentina también es requerido el 1 % de impurezas; el grano además de este requisito debe cumplir los requisitos presentados en la Norma XII Maíz establecida por la SENASA (2020) (ver anexo 15).

Los granos amohosados (ver anexo 17), este parámetro tiene un rango del 0.10 % al 0.93 % (ver tabla 18), siendo el valor más alto el que se encuentra en la variedad criolla. Sin embargo, todas las variedades se encuentran dentro de los rangos establecidos ya sea por el MAGAP (2014), que es de 2.5 % (ver anexo 16) y también en la Norma XII Maíz dada por la SENASA (2020), en donde se realizan descuentos en el precio según el contenido de maíz amohosado, según la intensidad presente donde va desde 0,50 % a 2,00 % (ver anexo 15).

Los granos quebrados van de un rango desde 0.31 % hasta 1.5 % de granos quebrados presentes en el análisis de las diferentes variedades presentes en la investigación (ver anexo 18). Se puede afirmar que todas las variedades están dentro de los parámetros establecidos por el MAGAP (2014), para la comercialización de maíz amarillo duro en Ecuador (ver anexo 16) y en la Norma XII Maíz establecida por la (SENASA, 2020), (ver anexo 15); este parámetro es tomando en cuenta con un valor máximo en el MAGAP del 5 % y del 2 % en la norma establecida por la SENASA (2020). Para la comercialización del grano este parámetro no es muy tomado en cuenta debió a que gran parte del grano de maíz va destinado como materia prima para balanceados.

Y por último tenemos el porcentaje de granos buenos el cual va de 97,23 % a 99,39 %, (ver tabla 18), con este resultado y teniendo en cuenta los parámetros antes mencionados se puede afirmar que todas las variedades cultivadas son aptas para la comercialización (ver anexo 19).

4.4.2.8.3. *Determinación de humedad.*

Tabla 19.

Contenido de humedad promedio mediante el medidor multi-grain.

Parroquia	Medidor de humedad multi-grain				
	Lucero			San Güillín	
Variedad	Híbrido Dk-7088	Híbrido Triunfo 7253	Criollo	Híbrido Dk-7088	Brasilia
# Muestra	*CH	*CH	*CH	*CH	*CH
1	18,7	20,6	19,7	16,2	17,5
2	18,5	20,0	20,4	15,8	18,1
3	18,0	20,2	19,4	17,3	17,9
4	19,1	20,0	19,9	16,7	17,2
*CHP	18,6	20,2	19,9	16,5	17,7

*CH: Contenido de humedad, * CHP: Contenido de humedad promedio

Fuente: El autor.

El contenido de humedad promedio obtenido del multi-grain (ver anexo 20) de todas las variedades tiene un rango del 16,5 % al 20,2 % (ver tabla 19), estos valores son estimaciones para obtener el valor real de la humedad se debe realizar con el método de la estufa. Cabe recalcar que para poder cosechar el grano la humedad debe estar por debajo de 20 % para evitar daños mecánicos. Así mismo la humedad obtenida mediante este método nos refleja que la mayoría de las variedades aún no están aptas para ser cosechadas y tampoco cumplen con los estándares para comercialización ya que el MAGAP (2014), requiere una humedad máxima del 13 %, (ver anexo 16) y la Norma XII Maíz dada por la SENASA (2020) requiere una humedad del 14,5 %, (ver anexo 15).

Tabla 20.

Contenido de humedad del grano mediante el método de la estufa.

Parroquia	Variedad de semilla	# Muestras	Peso de caja	Peso de caja + grano húmedo	Peso de caja + grano seco (105 °C)	*Pi	*Pf	*CH (%)	*XP (%)
Lucero	Híbrido Dk-7088	1	98,0	167,4	152,8	69,4	54,7	21,1	21,0
		2	97,1	166,9	152,2	69,8	55,0	21,1	
		3	91,4	155,1	141,8	63,8	50,4	20,9	
Lucero	Híbrido Triunfo 7253	1	93,0	162,5	146,8	69,5	53,8	22,5	22,3
		2	91,5	162,9	146,9	71,4	55,4	22,4	
		3	96,2	165,7	150,4	69,5	54,1	22,1	
San Güillín	Criolla	1	88,6	135,2	125,0	46,6	36,5	21,8	21,6
		2	88,4	143,8	131,8	55,4	43,4	21,6	
		3	88,4	134,2	124,4	45,8	36,0	21,5	
San Güillín	Híbrido Dk-7088	1	93,8	142,4	133,4	48,6	39,6	18,5	18,5
		2	92,8	144,1	134,6	51,3	41,9	18,4	
		3	94,8	143,6	134,5	48,8	39,7	18,6	
San Güillín	Híbrido Brasilia	1	92,6	145,7	135,3	53,1	42,7	19,5	19,8
		2	88,4	147,1	135,9	58,7	47,5	19,1	
		3	90,1	148,6	136,5	58,5	46,4	20,7	

*Pi: Peso inicial, *Pf: Peso final, *CH: Contenido de humedad, *XP: contenido de humedad promedio.

Fuente: El autor.

Los resultados presentados en la tabla 20, nos indican que la variedad con más humedad presente fue la triunfo 7253 con 22,3 % ya que había alcanzado su madurez fisiológica pero no tenía la humedad adecuada para ser cosechada, otra variedad con altos índices de humedad es la criolla con 21,6 %, ya que su ciclo vegetativo es más amplio que el de las variedades híbridas, así mismo la variedad óptima para ser cosechada es la variedad Híbrido Dk-7088 con una humedad de 18,5 %, pero esta variedad aún no cuenta con la humedad requerida para la comercialización.

Estos valores reflejan contenidos de humedad elevados con rangos que van desde 18,5 hasta 22,3 %; si comparamos estos valores con los requeridos para la comercialización del maíz amarillo duro en Ecuador, el MAGAP (2014) (ver anexo 16), y norma INEN 187 (ver anexo 21). *Requisitos físicos con los que debe cumplir el maíz para ser almacenado o comercializado en Ecuador*, la humedad requerida es de 13%; así mismo para la exportación en la Norma XII Maíz (ver anexo 15) la humedad requerida es de 14,5 %; esta norma también nos indica que el precio del maíz varía según la humedad que contenga el grano, con la ayuda de estas normas, podemos afirmar que ninguna de las variedades se encuentra en condiciones de humedad óptimas para poder ser comercializado

Cabe recalcar que todas las variedades anteriormente mencionadas, presentan características de haber alcanzado su madures fisiológica en el cual el grano alcanza su máximo de materia seca y alrededor (30 - 35 %) de humedad a medida que va perdiendo humedad se aproxima a su madurez comercial (13 %).

El productor con esta humedad no puede aún cosechar debido a que las mismas maquinas desgranadoras dañarían el grano la opción más recomendable en esta situación es esperar que el grano pierda humedad para que no sea afectada su calidad, además la humedad es un factor determinánde en la comercialización la cual exige un rango de humedad de entre el 12 – 15 %. Este mismo criterio se presenta en la investigación realizada por Paliwal (2001), donde afirma que si las mazorcas son desgranadas directamente en el campo, la humedad debería estar por debajo de 20 % para evitar daños mecánicos.

4.4.2.9. Comercialización del cultivo de maíz.

4.4.2.9.1. Condiciones del grano para la comercialización del maíz.

El objetivo principal de los productores de maíz de las parroquias Lucero y San Güillín, es realizar la comercialización inmediata y en caso de no lograrlo optan por el almacenamiento, los parámetros requeridos por parte de los comerciantes son la humedad, impurezas e infestación.

Principales parámetros de clasificación para la compra de maíz a pequeños y medianos productores.

Tabla 21.

Parámetros para la compra venta de maíz (pequeños y medianos productores).

Parámetros para la compra de maíz en pequeños y medianos productores, 2020.		
Contenido de humedad	Infestación	Impurezas
(%)	(%)	(%)
*NL	*NL	1

*NL: Ningún límite

Fuente: Seguimiento directo a productores y comerciantes de maíz

Elaboración: El autor.

En la tabla 21 se presentan los parámetros requeridos por los compradores del área de estudio, si comparamos estos valores con los obtenidos en el análisis de calidad realizado en el punto 4.6.3; podemos afirmar que todas las variedades cultivadas ya sean híbridas y la criolla se encuentran dentro de los rangos óptimos para poder ser comercializados, debido a que los estándares requeridos para comercializar cantidades de maíz que no superan los 100 quintales son mínimas. Estos mismos parámetros han sido presentados en otras investigaciones como la realizada por Hurtado (2019), donde afirma que, para comercializar pequeñas cantidades de maíz no se realiza un control adecuado de humedad e infestación.

4.4.2.10. Análisis del proceso comercial del cultivo de maíz.

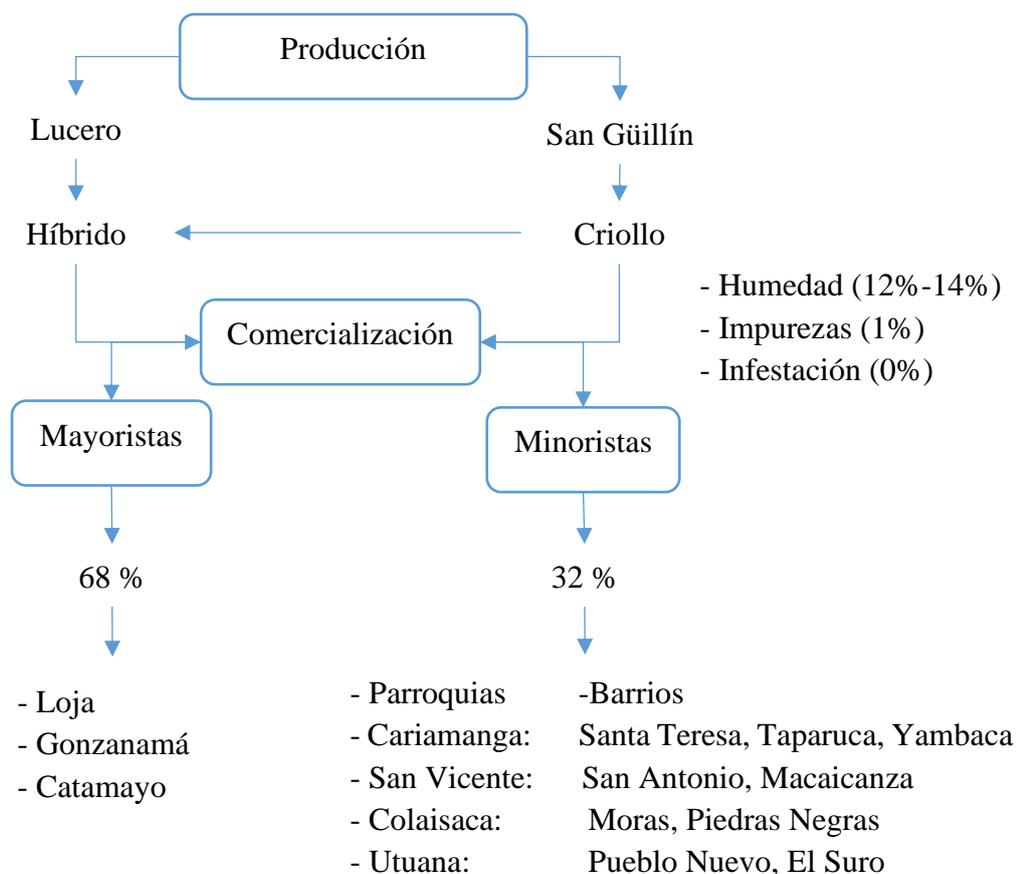


Figura 20. Flujograma del proceso comercial del cultivo en el cantón Calvas Provincia de Loja.
Fuente: El autor

A continuación, se describe el flujograma del proceso comercial del cultivo de maíz.

4.4.2.10.1. Producción.

La parroquia Lucero, produce una cantidad de 401.187,2 kg (8.827 quintales) de maíz híbrido; mientras que la parroquia San Güillín tiene una producción de 322.785,9 kg (7.102 quintales) de maíz híbrido y 93.990,6 kg (2.068 quintales) de maíz criollo. Obteniendo una producción estimada de todas las variedades de 817.963,7 kg (17.997 quintales), por temporada febrero- julio de cultivo de maíz. Así mismo, esta producción es baja en comparación con la producida en el Cantón Pindal esto lo afirma la investigación realizada por Hurtado (2019), en donde indica una producción de 77.477.615,1 kg (1.704.678 quintales).

4.4.2.10.2. Comercialización.

Los productores realizan la venta de sus cultivos principalmente desde las UPAs, ya que existen comerciantes que compran toda su producción directamente desde fincas, por otro lado, existen productores que movilizan su cultivo hasta el cantón Calvas específicamente en Cariamanga, lugar de acopio de toda la producción de las parroquias Lucero y San Güillín.

El total de la producción de maíz híbrido se distribuye de la siguiente manera, el 68 % de la producción está destinado al mercado mayorista (Gonzanamá, Catamayo y Loja), donde el mayor destino de la producción es Lanzaca avícola debido a su elevado requerimiento de maíz para la crianza de pollos de levante y ceba; mientras que el 32 % restante de la producción está destinado al mercado minorista (Cariamanga, San Vicente, Colaisaca y Utuana); por otro lado el 100 % de la producción de maíz criollo es destinado al mercado minorista, debido a que es muy apetecido para el autoconsumo y para la obtención de semillas para su posterior simbra.

A continuación, se muestra la variación de precios durante todo el año en el cantón Calvas:

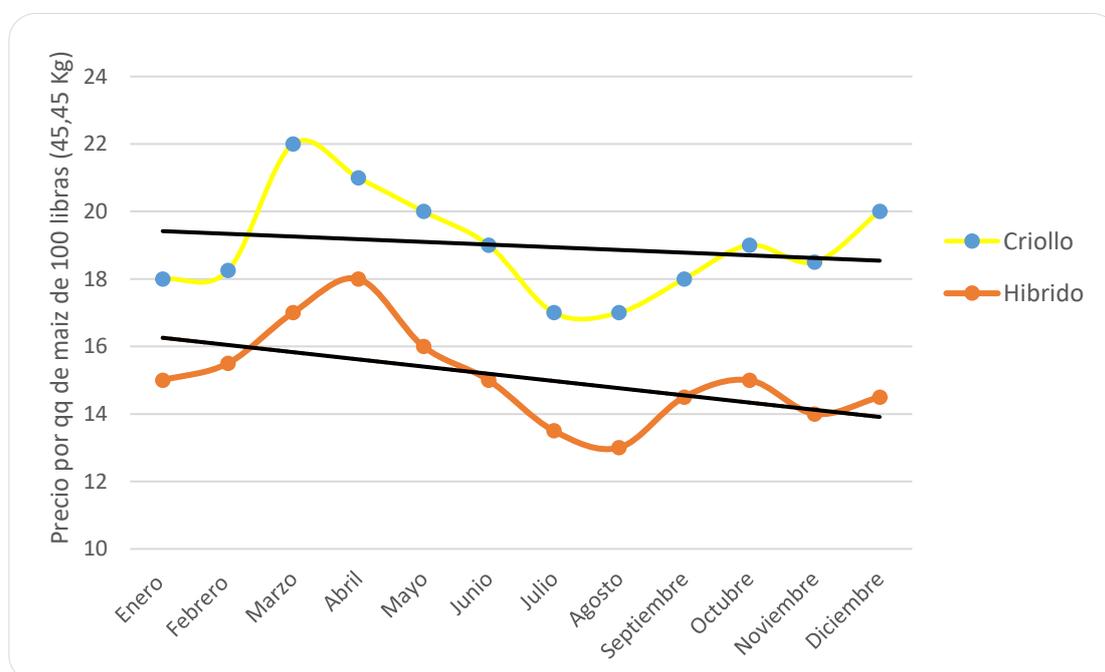


Figura 21. Variación de precios del maíz en el cantón Calvas Provincia de Loja.
Fuente: El autor

Como se observa en la figura 21 los precios más elevados del grano se dan en los meses de (abril- marzo) alcanzando valores de hasta 18 \$ por quintal de maíz híbrido;

mientras que la variedad criolla alcanza valores de hasta 22 \$ por quintal; por el contrario, en los meses de (julio- agosto) los precios del maíz híbrido bajan a valores de 13 \$ por quintal; mientras que el maíz criollo se vende en un precio de 17 \$ por quintal.

El precio de venta promedio del maíz híbrido es un estimado de 15 USD por quintal; así mismo el precio promedio de maíz criollo es de 19 USD por quintal, esto se puede apreciar en la variación de precios del maíz (ver figura 23). El cantón calvas obtiene un circulante estimado por temporada de siembra de 278.224 USD, entre las dos variedades. Así mismo estos precios de venta mencionados son inferiores a los obtenidos en la investigación realizada por Hurtado (2019), ya que en su investigación obtuvo que los productores del cantón Pindal vendían su producción a 15,2 USD en las variedades híbridas; estos valores de igual manera son inferiores a los impuestos por el MAGAP (2014), en donde impone un precio para la comercialización de 16,9 dólares por quintal, de 45,4 Kg, para maíz amarillo duro, con 13% de humedad y 1% de impurezas.

4.5. Propuesta de manejo fitosanitario y postcosecha para la calidad e inocuidad del maíz en el área de estudio.

4.5.1. Título.

Propuesta de manejo fitosanitario y postcosecha para la calidad e inocuidad del maíz.

4.5.2. Introducción.

“Loja es la cuarta provincia productora de maíz a nivel nacional; su producción representa el 8 % del maíz que produce el país” (Ojeda & Ochoa, 2015, pág. 16). El cantón Calvas es uno de los principales productores de maíz, estimando una producción de 40 toneladas anuales en donde se destacan las parroquias rurales Lucero y San Güillín, siendo las principales productoras de maíz amarillo (Maldonado, 2019).

Otro de los problemas que enfrentan los productores de maíz del cantón Calvas se da al momento del manejo postcosecha, debido al escaso conocimiento de las diferentes técnicas de almacenamiento del grano y la excesiva dosificación de agroquímicos, generando pérdidas económicas aproximadamente del 5 % de la producción y de calidad del grano en las parroquias Lucero y San Güillín, y un estimado de perdidas postcosecha del 7 % de los granos almacenados (Maldonado, 2019). Estos problemas representan los principales limitantes económicos especialmente a los productores de la provincia de Loja parroquia San Güillín, esto se debe principalmente al bajo manejo tecnológico, la falta de riego y la siembra de variedades con un margen de producción relativamente bajo; por otro lado, el escaso conocimiento de las diferentes técnicas de almacenamiento provoca una alteración en la calidad de producción afectando directamente a la inocuidad del mismo.

4.5.3. Justificación.

En la investigación realizada se identificaron los principales problemas que se dan en la cadena productiva del maíz estos son: la baja producción de la parroquia San Güillín con rendimientos estimados de 2.727 kg/ha, en la variedad criolla; mientras que en variedades híbridas se obtiene 7.272 kg/ha; así como el uso irracional de los agroquímicos utilizados durante el almacenamiento los mismos que son sobre dosificados causando un sinnúmero de enfermedades a los productores; así como la aparición de infestación en los granos almacenados son problemas que además de ocasionar pérdidas económicas

también afectan la calidad del producto para contrarrestar estos problemas se debe promover campañas de capacitación por parte de los Organismos Gubernamentales (MAGAP, MAE, Universidades, ONGs, entre otros), especialmente en el MIP (manejo integrado de plagas) a productores no solo de maíz sino de una gran gama de productos que siguen similares procedimientos específicamente en la aplicación de fitosanitarios, así como de nuevas investigaciones que permitan ofrecer nuevas alternativas de manejo contra las plagas; por estos motivos antes mencionados se justifica la realización de esta propuesta con la finalidad de mejorar la producción de parroquia San Güillín y tener una producción de mejor calidad para lo cual se plantearon los siguientes objetivos.

Objetivo general

Contribuir a la seguridad alimentaria de la población, a través de la capacitación en el manejo, nutrición y manejo postcosecha del cultivo de maíz.

Objetivos específicos

Capacitar a los productores en la tecnología de producción como nuevas variedades y nutrición del cultivo del maíz en las fincas de los productores.

Capacitar a los productores en el manejo adecuado de los agroquímicos, durante las diferentes etapas fenológicas del cultivo, así como en el manejo post cosecha del cultivo del maíz.

4.5.4. Metodología.

4.5.4.1. Objetivo 1:

- Introducir e incentivar a los productores a producir variedades híbridas.
- Instruir a los productores en la realización de análisis de suelos con la finalidad de obtener los requerimientos adecuados para los suelos del área de estudio y el uso de enmiendas para corregir las deficiencias de los nutrientes faltantes.

4.5.4.2. Objetivo 2:

- Instruir a los productores sobre el uso adecuado de agroquímicos utilizados durante las diferentes etapas fenológicas del cultivo y el almacenamiento.
- Análisis del estado de: granos, área o estructura de almacenamiento y el medio circundante.
- Verificar el uso de las normas de seguridad personal.

4.5.5. Cronograma.

OBJETIVO/ ACTIVIDAD	Mes 1				Mes 2			
	1	2	3	4	1	2	3	4
OBJETIVO 1: Capacitar a los productores en la tecnología de producción como nuevas variedades y nutrición del cultivo del maíz en las fincas de los productores.								
- Realizar charlas y capacitaciones sobre las nuevas variedades								
- Capacitaciones sobre el uso y aplicación de fertilizantes								
OBJETIVO 2: Capacitar a los productores en el manejo adecuado de los agroquímicos, durante las diferentes etapas fenológicas del cultivo, así como en el manejo post cosecha del cultivo del maíz.								
- Capacitaciones sobre la correcta aplicación de agroquímicos en las diferentes etapas vegetativas del cultivo de maíz								
- Se realizarán visitas de a los lugares de acondicionamiento de los granos: casas de vivienda centros de acopio, bodegas, mercados								
- Capacitaciones sobre el uso adecuado de los agroquímicos para la conservación del grano								

Figura 22. Cronograma de actividades.

Fuente: El autor

4.5.6. Presupuesto.

RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Recursos humanos				
Investigador tesista	U	1	150	150
Capacitador	U	4	200	800
			Subtotal	950
Recursos materiales				
Materiales de oficina		1	60	60
Materiales de campo		1	30	30
			Subtotal	90
Gastos administrativos				
Comunicación y día de campo	Stock	2	200	400
Transporte	Km	3000	0,025	75
			Subtotal	475
			Subtotal	1515
			Imprevistos 5%	75,8
			COSTO TOTAL	1590,8

Elaboración: El autor.

Nota: El costo del capacitador y viajes técnicos se realizarán por parte los interesados en la propuesta formulada para elevar la producción y también con la ayuda del investigador.

5. CONCLUSIONES

- El área de estudio posee alrededor de 500 familias productoras de maíz en las parroquias Lucero y San Güillín, con una superficie cultivada aproximadamente de 130.93 ha. Así mismo las variedades más utilizadas en las parroquias de estudio son: Maíz híbrido DK 7088; Maíz híbrido Triunfo; Maíz híbrido Brasilia 8501; Maíz Criollo.
- Los productores realizan la aplicación de los agroquímicos en las diferentes etapas vegetativas por experiencia, consejos de los vecinos o vendedores, debido a que en estas faenas no existen, criterios técnicos y fundamentados en que productos utilizar y su forma de aplicación.
- Se desestima la posible contaminación por agroquímicos usados en la producción de maíz, debido a que a partir de la madurez fisiológica ya no se aplican estos productos y los agroquímicos usados en la etapa de desarrollo vegetativo como el Semevin, MATCH 50 EC y PUÑETE® /SULBAN, tienen un periodo de carencia de entre (15 – 35 días), el cual se inactiva hasta el momento de la cosecha.
- La producción estimada de maíz de las parroquias Lucero y San Güillín es de 817.963,7 kg (17.997 quintales), por temporada anual de cultivo de maíz.
- El 100 % de los productores del área de estudio usan los siguientes métodos de almacenamiento del cultivo de maíz los cuales son: saquillos, tanques metálicos, trojes, baldes plásticos; sin embargo, el método más utilizado por los productores es el almacenamiento en saquillos.
- El uso de agroquímicos para almacenar el grano como el NUVAN 100 EC y el MALATHION 57% EC, trae un sinnúmero de riesgos en la salud de los productores.
- Las parroquias de estudio no cuentan con centros de acopio para el almacenamiento y conservación del grano.
- Todas las variedades estudiadas están acorde a los requerimientos de contenido de humedad mediante el método de la estufa con un rango de 18,51 hasta 22,32 %, porcentaje de infestación de 0 % y contenido de impurezas de 0.18 % – 0.34 % estos parámetros son solicitados por los compradores del sector para poder comercializar el maíz.
- El mercado de Lanzaca Avícola abarca el 68 % de la producción esto equivale a 492.314.4 kg (10.832 quintales) de maíz híbrido, que operan en la crianza de pollos esta empresa no realiza labores postcosecha.

- Mediante el uso de alternativas técnicas y fundamentadas se plantea implementar en las zonas productoras de maíz las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y Buenas Prácticas Postcosecha (BPP), con miras hacia la inocuidad el grano.

6. RECOMENDACIONES

- Realizar investigaciones sobre la residualidad de los agroquímicos, tanto al momento de la cosecha y postcosecha, con miras hacia la inocuidad del producto. Así mismo Se sugiere el uso de PHOSTOXIN o GASTOXIN, como productos certificados para uso en el combate de las plagas postcosecha específicamente durante el almacenamiento del grano.
- Al momento de realizar la aplicación de los agroquímicos se recomienda el uso del equipo adecuado (mascarilla, gafas, botas, guates y si existe la posibilidad traje), para evitando comprometer la salud del productor.
- La intervención estatal en la planificación para la producción, así como en la comercialización/mercadeo, para regular y controlar los precios.
- Conservar las variedades criollas, debido a su adaptabilidad al sector, presentan una mayor masa vegetal, tiene un amplio mercado y es muy apetecida por su calidad y el escaso usos de agroquímicos en su producción.
- La gestión por parte de las Juntas Parroquiales en la implementación una planta de acopio en las parroquias Lucero y San Güillín.
- Fomentar la producción y comercialización asociativa por parte de los productores y con apoyo de los entes gubernamentales.
- Fortalecer las asociaciones de productores de maíz de las dos parroquias, con el propósito de obtener precios más bajos de: semilla, insumos, agroquímicos.
- Gestionar la búsqueda de nuevos mercados, los cuales ayudarían a los productores a obtener una mejor rentabilidad económica.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro, A. (2014). *Guía de buenas prácticas agrícolas para maíz duro*. Quito-Ecuador: INTERCALIDAD. Obtenido de <http://www.agrocalidad.gob.ec/documentos/dia/guia-maiz-duro.pdf>
- Agrocalidad. (19 de mayo de 2020). *Agencia de regulacion y control fito y zoosanitario*. Obtenido de Agrocalidad: <http://www.agrocalidad.gob.ec/direccion-de-inocuidad-de-alimentos/>
- Alarcón, M. M. (2004). *EFFECTO DEL USO DE CLORPIRIFOS EN MAÍZ (Zea mays L.) SOBRE LOS ARTROPODOS NO-BLANCO DEL SUELO*. IBAGUE - COLOMBIA: UNIVERSIDAD DEL TOLIMA. Obtenido de <http://www.bio-nica.info/biblioteca/Mojocoa2004ClorpirifosEnMaiz.pdf>
- Amari, M. A. (2012). “*Evaluación del rendimiento de tres variedades de maíz (Zea maíz), con dos distancias de siembra, en la Parroquia Zumba, Cantón Chinchipe, Provincia de Zamora Chinchipe*”. Ecuador: UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA.
- Arnal, A. L. (2010). *La conservación de granos almacenados*. . Europa: Navarra Agraria.
- Avellan, M. A. (2014). *Manejo de nutrientes por sitio específico en el cultivo de maíz en la zona de Babahoyo, provincia de Los Ríos*. Babahoyo Ecuador: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/629/T-UTB-FACIAG-AGR-000104.pdf?sequence=1>
- Bartosik, & Abadía. (2013). *Manual de buenas prácticas en Poscosecha de granos*. Buenos Aires: ERREGE & Asociados.
- Benalcázar, E. L. (2010). “*Respuesta del híbrido de maíz (Zea mays L.) DK-7088 a varias fuentes y niveles de fertilización mineral en la zona de Valencia*”. LOS RÍOS: UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL QUEVEDO.
- Bhat, R., & Karim. (2010). *Mycotoxins in food and feed : Present status and future concerns*. Food Sei , Food Saf. doi:<http://dx.doi.org/10.1111/j.1541-4337.2009.00094.x>

- CASAFE. (2007). *Guía de Productos Fitosanitarios para la República Argentina*. (13^a ed., Vols. I,II). Buenos Aires, Argentina.: Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes-República Argentina.
- Cely, O. V. (2013). *Efecto de tratamientos insecticidas, antes de la siembra, a la semilla de dos híbridos de maíz*. Manabí: Universidad Técnica de Manabí. Obtenido de file:///C:/Users/ASUS/Downloads/Dialnet-EfectoDeTratamientosInsecticidasAntesDeLaSiembraAL-6087556%20(1).pdf
- Cevallos, J. M. (19 de 05 de 2020). *CEDIA*. Obtenido de CEDIA: <https://www.cedia.edu.ec/es/proyectos-ganadores/cepra-xi/inocuidad-alimentaria>
- Chacha, J. N. (2016). *Determinación de la línea básica de resistencia de Spodoptera frugiperda Smith a los insecticidas abamectina, alfacipermetrina, thiodicarb y bifentrin*. ECUADOR: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO.
- Cibiogem. (25 de 06 de 2020). *gob.mx*. Obtenido de gob.mx: <https://www.conacyt.gob.mx/cibiogem/index.php/maiz>
- Clare Bishop, G. B. (24 de 06 de 2019). *Agricultura mundial*. Obtenido de Agricultura mundial: <http://www.fao.org/3/y3557s/y3557s11.htm>
- Coordinacion General del Sistema de Informacion Nacional, C. (19 de Abril de 2018). *Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca*. Obtenido de <https://fliphtml5.com/ijia/ckao/basic>
- Eyhérabide, G. H. (2015). *Bases para el Manejo del Cultivo de Maíz*. Buenos Aires: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
- F. O. (2001). *El maíz en los tropicos*. Roma: Viale delle Terme di Caracalla.
- FAO. (1993). *El maíz en la nutrición humana*. (Nº 25 ed. ed.). Roma: Colección FAO: Alimentacion y nutrición.
- FAO. (2010). *Límites Máximos del Codex para Residuos de Plaguicidas*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Obtenido de www.fao.org/waicent/faostat/Pest-Residue/pest-s.htm
- FAO. (2014). *Los fertilizantes y su uso*. París: Manual Mundial sobre el Uso de Fertilizantes. Obtenido de <http://www.fao.org/3/a-x4781s.pdf>

- FAO, O. d. (2002). SISTEMAS DE CALIDAD E INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS. En O. d. ONG, *SISTEMAS DE CALIDAD E INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS* (págs. 7-8). Roma: Dirección de Información de la FAO. Obtenido de http://www.fao.org/ag/agn/CDfruits_es/others/docs/sistema.pdf
- FAO, O. d. (2019). *Cosecha de granos Trigo, Maíz, Fréjol y Soya*. Chile: Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Obtenido de <http://www.fao.org/3/X5051S/x5051s00.htm#Contents>
- Fitó. (2014). Gran Cultivo. *Fitó*, 18-45. Obtenido de https://www.interempresas.net/FeriaVirtual/Catalogos_y_documentos/81961/631-1421239089.pdf
- Galarza, M. S. (1996). *Aumente su cosecha de maíz en la Sierra*. Quito: Boletín Divulgativo. Obtenido de <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/180/4/iniapscbd71.pdf>
- González, M. G., & Díaz, M. Z. (2013). *Eficacia de tres fungicidas para controlar roya de la hoja en cebada maltera* (Vol. 4). México: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=263128356010>
- Grasso, A., & Zorita, M. D. (2020). *Manual de buenas prácticas de manejo de fertilización*. Buenos Aires: Asociación Civil. Obtenido de https://www.fertilizar.org.ar/subida/BMPN/BPMN_Fertilizar102018.pdf
- Guzmán, A. H., & Carballo, A. C. (2019). *Almacenamiento y conservación de granos y semillas*. México: Sistema de Agronegocios Agrícolas. Obtenido de <http://somossemilla.org/wp-content/uploads/2017/06/Almacenamiento-de-semillas.pdf>
- Haya, C. (1 de 07 de 2019). *infoagro.com*. Obtenido de infoagro.com: <http://www.infoagro.com/herbaceos/cereales/maiz.htm>
- Hernández, H. U., & Aguilar, H. T. (2019). *Uso de plaguicidas en el cultivo de maíz en zonas rurales del Estado de Oaxaca, México*. México: salud ambient.
- Herrera, C. (2005). *El cultivo del maíz duro en Gonzanamá*. Loja, Dirección Zonal Agropecuaria 10.: Desplegable 1-ASAG.

- Holdridge, L. (1967). *Clasificación bioclimática de Holdridge*. Estados Unidos .
Obtenido de <http://www.oas.org/dsd/publications/unit/oea02s/ch21.htm>
- Hurtado, P. A. (2019). “*Evaluación del manejo poscosecha del maíz (Zea Mays) en la planta de procesamiento Pindal. Cantón Pindal Provincia de Loja*”. Loja-Ecuador. Obtenido de <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/21595/1/Pablo%20Andres%20Hurtado%20Guayanay.pdf>
- INEN 1233, I. N. (1995). *GRANOS Y CEREALES. MUESTREO* (Primera Edición ed.). Quito - Ecuador.
- INIAP, (. N. (13 de 07 de 2013). *Oferta tecnológica del programa nacional del maíz*. Obtenido de Oferta tecnológica del programa nacional del maíz: www.iniap.gob.ec.
- Instituto Ecuatoriano de Normalización, I. (1996). *Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1913:1996 (PLAGUICIDAS. ETIQUETADO. REQUISITOS)* (Primera Edición ed.). Quito Ecuador: INEN. Obtenido de <http://www.agrocalidad.gob.ec/documentos/dria/INEN-1913-plaguicidas-etiquetado-requisitos.pdf>
- Izquierdo, N. G. (2013). *Efectos del ambiente y del manejo sobre la composición del grano*. Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria (ANAV).
- Jiménez, E., & Carrillo, M. (2015). *Evaluación de dos híbridos y una variedad criolla de maíz (Zea mays L.) bajo tres distanciamientos de siembra en el cantón Quininde, provincia de Esmeraldas*. Ecuador : Universidad Tecnológica Equinoccial.
- López, R. A. (2011). *Evaluación de tres métodos de almacenamiento de semilla de maíz (Zea mays) y su efecto en los atributos de calidad en Zamorano*. Honduras: Zamorano. Obtenido de <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/252/1/AGI-2011-T013.pdf>
- Lusero Sumba, E. (2013). *Producción histórica de maíz seco*. Quito. Obtenido de <https://fliphtml5.com/ijia/rekj/basic>

- MAG. (31 de 01 de 2021). *Ministerio de Agricultura y Ganadería*. Obtenido de <https://www.agricultura.gob.ec/magap-fija-precio-de-maiz-amarillo-duro-para-junio/>
- MAGAP. (2014). *DESARROLLO DE CAPACIDADES EN EMPRESAS ASOCIATIVAS RURALES ACOPIADORAS Y COMERCIALIZADORAS DE MAÍZ*. . LOJA: CADERS.
- MAGAP. (10 de 06 de 2014). *Precio de maíz amarillo duro para junio*. Obtenido de <https://www.agricultura.gob.ec/magap-fija-precio-de-maiz-amarillo-duro-para-junio/>
- MAGAP, M. D. (2010). *Inició Plan Semilla de Alto Rendimiento para maíz en Manabí*. Manabi. Obtenido de www.agricultura.gob.ec/inicio-plan-semilla-de-altorendimiento-para-maiz-en-manabi/.
- Maldonado, A. A. (2019). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Calvas, PDOT Calvas*. Calvas: Consultoría en investigación, planificación y catastro.
- Masino A, M. O. (2010). *Respuesta del cultivo de maíz a dosis crecientes de nitrógeno*. Cordova: OT INTA Corral de Bustos.
- Ministerio de Agricultura Ganadería Acuacultura y Pesca, M. (2012). *Estimaciones de la superficie cosechada y rendimiento de los principales cultivos de Ecuador*. Ecuador.
- Navarrete, L. R. (2013). *“RESPUESTA DEL CULTIVO DE MAÍZ (Zea mays) A LA APLICACIÓN DE TRES BIOESTIMULANTES FOLIARES COMO COMPLEMENTO A LA FERTILIZACIÓN EDÁFICA, EN LA ZONA DE SAN GABRIEL, PROVINCIA DEL CARCHI”*. Ecuador: UNIVERSIDAD TECNICA BABAHOYO FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA.
- Ojeda, K. G., & Ochoa, M. J. (2015). *Producción y comercialización de maíz en Pindal*. Loja: UTPL.
- Orellana, S. C. (2003). *Generación de híbridos de maíz (Zea mays L.) con buen potencial de rendimiento y su adecuado manejo en la zona central del litoral ecuatoriano*.

QUEVEDO: INSTITUTO NACIONAL AUTONOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS .

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2017). *RESIDUOS DE PLAGUICIDAS* (Tercera edición ed.). Roma: FAO. doi:ISBN 978-92-5-309133-1

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, F. (2017). *RESIDUOS DE PLAGUICIDAS* (Tercera edición ed.). Roma: fao.org. doi:ISBN 978-92-5-309133-1

Ortega, Y. O. (2015). *VICISITUDES Y PERSPECTIVAS DE LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ DURO EN LA REVITALIZACIÓN ECONÓMICA DE LOS PRODUCTORES DEL CANTÓN PINDAL*. Loja - Ecuador: UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA.

Paliwal, R., & Violic, A. (2001). *El maíz en los trópicos; mejoramiento y producción*. Roma: FAO.

Palou, A. T., & Ranzenberger, A. C. (2007). *Manejo de poblaciones de malezas resistentes a herbicidas*. Roma: Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria .

Puente, L. A. (2015). “*ANÁLISIS DE PÉRDIDAS POSCOSECHA DE MAÍZ (Zea Mays) EN EL CANTÓN PINDAL PROVINCIA DE LOJA*”. Loja: Universidad Nacional de Loja.

Rendón, M. K. (2019). *ANÁLISIS ECONÓMICO DEL RENDIMIENTO DE LOS HÍBRIDOS DE MAÍZ INIAP H-551 Y TRUENO NB 7443 MEDIANTE SISTEMAS DE LABRANZA CONVENCIONAL Y MÍNIMA Y SU IMPACTO AMBIENTAL EN EL CANTÓN MOCACHE*. Ecuador - Quevedo: UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO.

Román, M. (2016). *INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS*. venezuela: FONDONORMA. Obtenido de https://www.wpsa-aeca.es/aeca_imgs_docs/wpsa1233316004a.pdf

SENASA, S. N. (10 de 08 de 2020). *SENASA*. Obtenido de <http://www.senasa.gob.ar/normativas/resolucion-1075-1994-sagpya-secretaria-de-agricultura-ganaderia-pesca-y-alimentos#anexoXII>

- Shahbandeh M. (27 de Julio de 2020). *Statista.com*. Obtenido de <https://www.statista.com/statistics/254292/global-corn-production-by-country/>
- SICA. (2002). *III Censo Nacional Agropecuario. Resultados nacionales y provinciales*. INEC – MAG – SICA. Quito. Obtenido de Disponible en www.sica.gov.ec.
- Silvana, F. B. (2016). “*La Contaminación Agrícola por el uso de Agroquímicos y su Consecuencia Jurídica en relación a la Soberanía Alimentaria y al Derecho al Buen Vivir en la Comunidad de San Joaquín de la Parroquia Cuellaje, del Cantón Cotacachi*.. Quito.
- Strada Julieta, R. A. (2011). *Disipación de Pirimifós-metil y Diclorvos aplicados durante el almacenamiento de granos de maíz (Zea mais L.)*. Manfredi, Córdoba. Argentina: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Obtenido de https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_disipacion_de_pirimifos-metil_y_diclorvos_aplicados_durante_el_almacenamiento_de_granos_de_maiz_zea_mais_1_0.pdf
- Strada, J. R. (2012). *EVALUACIÓN DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS EN GRANOS DE MAÍZ (Zea mays L.) Y TRIGO (Triticum aestivum L.) POSTERIOR A LA APLICACION EN EL ALMACENAMIENTO Y EN EL CAMPO*. Venezuela: Asociación Interciencia Venezuela. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/339/33923401002.pdf>
- Tejeda, M. A., & Solís, J. F. (2016). *EVALUACIÓN DE INSECTICIDAS EN EL CONTROL DE GUSANO COGOLLERO Spodoptera frugiperda J. E. Smith (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) EN MAÍZ EN COCULA, GUERRERO*. Mexico: Universidad Autónoma Chapingo.
- Torres, M. E. (2019). *La agroecología y el cambio de matriz productiva agraria en el Ecuador: el caso de la producción de maíz en la provincia de Loja*. Ecuador: UNIVERSIDAD DE CUENCA.
- Triviño, A. B., & Villena, N. P. (29 de 04 de 2019). *Revista Espacios*. Obtenido de Revista Espacios: <http://www.revistaespacios.com/a19v40n14/19401414.html>
- Valarezo, O. (26 de 06 de 2019). *Evaluacion de tecnologias para el manejo fitosanitario del cultivo de maiz en la provincia de Manabi*. Obtenido de Evaluacion de tecnologias para el manejo fitosanitario del cultivo de maiz en la provincia de

Manabi:

file:///C:/Users/ASUS/Desktop/UNL/fernando/tesis/2011Evaluaciondetecnologia
asparaelmanejofitosanitariodelcultivodemaizenlaprovinciadeManabi-60-64.pdf

Villavicencio, P., & Zambrano, J. (2009). *Guía para la producción de maíz amarillo duro, en la zona central del Litoral Ecuatoriano*. Ecuador, Quevedo: INIAP.

8. ANEXOS

Anexo 1 Encuestas realizadas a los productores de maíz en el cantón Calvas, parroquias rurales, Lucero y San Güillín

Fecha:/...../...../

N°.....

1. Información general

Nombres y apellidos

Cantón Parroquia

2. ¿Describa las características de las semillas de maíz?

Variedad	
Densidad de siembra	
Rendimiento	
Costo	

3. ¿Qué criterios toma en cuenta para reconocer la toxicidad de los agroquímicos utilizados para el cultivo de maíz?

Por el color de las etiquetas El efecto causado por el agroquímico

.....

4. ¿Utiliza usted productos agroquímicos en la limpieza y preparación de sus terrenos antes de la siembra de maíz?

SI () NO ()

¿Por qué?

.....

9. Manejo cosecha postcosecha del maíz.

9.1. ¿Cómo realizan la cosecha del cultivo de maíz y que consideraciones se debe tomar?

.....
.....
.....
.....

9.2. ¿De qué manera realizan el desgrane y empacado del maíz?

.....
.....
.....
.....

9.3. ¿Actualmente se está realizando el almacenamiento del producto?

Si () No ()

¿Si es negativa la respuesta el por qué?

.....
.....
.....
.....

9.4. ¿Qué tipo de contenedor se emplea para el almacenamiento del cultivo?

Silo metálico	
Tanques de 200L	
Troje de bambú o listones	
Otro	

Anexo 2. Visita a las juntas parroquiales

Parroquia Lucero.



Parroquia San Güillín.



Anexo 3. Visitan de campo a las parroquias Lucero y San Güillín para el reconocimiento de las zonas de producción del grano de maíz.



Anexo 4. Rendimiento y densidades de siembra de las diferentes variedades de maíz.

VARIEDAD	DENSIDAD PLANTAS / HA	DISTANCIA DE SIEMBRA (ENTRE PLANTA Y SURCO)	RENDIMIENTO / HA
DASS 3383	62500	0,80cm x 0,20cm	180 qq/ha
DK 7088	62500	0,80cm x 0,20cm	220 qq/ha
TRIUNFO 7253	62500	0,80cm x 0,20cm	140 qq/ha
Criolla	-	0,80cm x 0,50cm	60 qq/ha
Brasilia 8501	62500	0,70cm x 0,30cm	160 qq /ha

Fuente: MAGAP

Anexo 5. Variedades de maíz cultivadas en el cantón Calvas parroquias Lucero y San Güillín.



Maíz híbrido DK 7088



Maíz híbrido Triunfo



Maíz híbrido Brasilia 8501



Maíz Criollo

Anexo 6. Etiquetas de los agroquímicos usados en la prevención y control de malezas

Etiqueta del herbicida GRAMOXONE®.

Cultivo	BLANCO BIOLÓGICO		Dosis L/ha	P.C. (días)
CACAO (<i>Theobroma cacao</i>)	Barba de indio Escoba Lechosa Manzanillo Achochilla Oreja de puerco	<i>Fimbristylis miliacea</i> <i>Sida acuta</i> <i>Euphorbia heterophylla</i> <i>Vernonia cinerea</i> <i>Momordica charantia</i> <i>Geophylla macropoda</i>	2.0	3
Maíz (<i>Zea mays</i>)	Liendre de puerco Verdolaga Betillas Achochilla Mangona Cabestrillo Kikuyo Ashpaquinoa Bledo Pacta	<i>Echinochloa colonum</i> <i>Portulaca oleracea</i> <i>Ipomoea spp.</i> <i>Momordica charantia</i> <i>Commelina difusa</i> <i>Cynodon dactylon</i> <i>Pennisetum clandestinum</i> <i>Chenopodium album</i> <i>Amaranthus hybridus</i> <i>Rumex crispus</i>	2.0	0

Etiqueta del herbicida GLYFOCOR®.

INSTRUCCIONES DE USO DE GLYFOCOR®

CULTIVOS	PLAGA	DOSIS (l/ha)	PERÍODO DE CARENCIA
BANANO (<i>Musa acuminata</i> AAA)	Pata de gallina (<i>Eleusine indica</i>) Paja de patillo (<i>Echinochloa colona</i>) Cortadera (<i>Cyperus odoratus</i>) Ortiga brava (<i>Laportea aestuans</i>)	2.5	14 días
BORDES DE ÁREAS AGRÍCOLAS	Caminadora (<i>Rottboellia cochinchinensis</i>) Verdolaga (<i>Portulaca oleracea</i>) Lechosa (<i>Euphorbia heterophylla</i>)	1.5	No aplica

Etiqueta del herbicida KILLER®.

INSTRUCCIONES DE USO DE KILLER®

CULTIVOS	MALEZAS	DOSIS	PERÍODO DE CARENIA
BORDES DE ÁREAS AGRÍCOLAS	Bledo (<i>Amaranthus hybridus</i> L.) Veronica (<i>Veronica persica</i> Poir) Hierba de Cuy (<i>Galinsoga ciliata</i>)	3.33 ml/l*	No aplica
BANANO (<i>Musa acuminata</i> AAA)	Pata de gallina (<i>Eleusine indica</i>) Caminadora (<i>Rottboellia exaltata</i>) Ortiga (<i>Fleuria aestuans</i>) Lechosa (<i>Euphorbia heterophylla</i>)	2.5 l/ha*	
CACAO (<i>Theobroma cacao</i>)	Pata de gallina (<i>Eleusine indica</i>) Caminadora (<i>Rottboellia exaltata</i>) Hierba de sapo (<i>Euphorbia hirta</i>) Achochilla (<i>Momordica charantia</i>)	2.0 l/ha*	
PALMA AFRICANA (<i>Elaeis guineensis</i>)	Caminadora (<i>Rottboellia exaltata</i>) Lechosa (<i>Euphorbia heterophylla</i>) Escoba (<i>Sida acuta</i>) Betilla (<i>Ipomea indica</i>)	2.5 l/ha*	
PAPA (<i>Solanum tuberosum</i>)	Ortiga (<i>Urtica urens</i>) Pajarrera (<i>Stellaria media</i>) Diente de león (<i>Taraxacum dens-leonis</i>)	2.0 l/ha*	
MAÍZ (<i>Zea mays</i>)	Achochilla (<i>Momordica charantia</i>) Monte de agua (<i>Fuelia brevifolia</i>)	1.5 l/ha**	

Etiqueta del herbicida GLIFOSATO 48% SL.

INSTRUCCIONES DE USO: GLIFOSATO 48% SL es un herbicida no selectivo, sistémico, post-emergente, para el control de malezas anuales y perennes en frutales y vides, cero y/o mínima labranza, barbechos químicos, preparación de áreas para plantación forestal, de acuerdo a la información presente en el Cuadro de Instrucciones de Uso.

Cuadro Instrucciones de Uso:

Cultivo	Malezas	Dosis (L/ha)	Observaciones
Frutales: manzano, peral, membrillero, ciruelo, damasco, duraznero, nectarin, almendro, nogal, cerezo, kiwi, limoneros, naranjos, mandarinos, clementinas, olivos y paltos. Vides: de mesa, para vino y para pisco. Cultivos anuales trabajados en cero y/o mínima labranza, Barbechos químicos: trigo, avena, triticale, raps, lupino, praderas de trébol y ballica. Preparación de áreas forestales: eucaliptos y pinos.	Malezas Perennes: Chépica, Pasto quila, Kikuyo.	3-4	En malezas perennes, el máximo de efectividad se obtiene cuando están entre inicio de floración y plena floración. Aplicar cuando la maleza tenga, a lo menos, 6 a 8 hojas. Abundante follaje y crecimiento activo favorecen una mayor absorción y translocación del producto. Considerar volumen de aplicación entre 100 y 200 L de agua/ha. Mantener una concentración mínima entre 1.5 - 2.0 %/hL. Contemplar máximo tres aplicaciones durante la temporada, considerando un espaciado de 30 a 45 días entre aplicaciones. Utilizar la dosis menor en caso de baja presión de malezas y la dosis mayor en caso contrario.
	Pasto cebolla, Vinagrillo.	2,5 – 3,5	
	Maicillo, Falso té, Siete venas.	3 – 4	
	Chépica gigante, Galega, Junquillo, Carrizo.	4 – 6	
	Chépica o Pasto bermuda, Chufa, Correhuela, Totorá y Zarzamora.	6 – 8	
	Malezas Anuales: Ballicas susceptibles, Hualcacho, Pata de gallina, Pega - Pega, Pasto del perro, Amor seco, Bledo, Chamico, Manzanilla, Quingüilla, Rábano, Sanguinaria, Yuyo, Verdolaga, Cardo y Mastuerzo.	2 - 4	Las malezas anuales son sensibles a GLIFOSATO 48% SL en cualquier etapa de desarrollo. Sin embargo, son más susceptibles cuando tienen menos de 15 cm de altura, lo que permite usar dosis más bajas. Considerar volumen de aplicación entre 100 y 200 L de agua/ha. Mantener una concentración mínima entre 1.5 - 2.0 %/hL. Contemplar máximo tres aplicaciones durante la temporada, considerando un espaciado de 30 a 45 días entre aplicaciones. Utilizar la dosis menor en caso de baja presión de malezas y la dosis mayor en caso contrario.

hL: Hectolitro ó 100 L de agua.

Etiqueta del herbicida ARRASADOR 757

USOS Y DOSIS

CULTIVO	MALEZA		DOSIS
	Nombre Común	Nombre Científico	
Banano (<i>Musa sp.</i>)	Cortaderas	<i>Cyperus sp.</i>	750 – 1300 g/ tanques en 200 litros
Arroz (<i>Oryza sativa.</i>)	Guarda Rocio	<i>Digitaria</i>	
Soya (<i>Glycine max</i>)	Liendra de puerco	<i>sanguinalis</i>	
Maíz (<i>Zea mays</i>)	Pata de gallina	<i>Echinochloa sp.</i>	
	Arrocillo	<i>Eleusine indica.</i>	
	Paja mona	<i>Fimbristylis sp.</i>	
	Caminadora	<i>Leptochloa sp.</i>	
Palma (<i>Elaeis guineensis</i>)		<i>Rottnoellia</i>	
Mango (<i>Mangifera indica</i>)	Bledo	<i>cochinchinensis.</i>	
Cacao (<i>Theobroma cacao</i>)	Siempreviva	<i>Amaranthus sp.</i>	
Café (<i>Coffea arabica</i>)	Verdolaga	<i>Commelina diffusa</i>	
Cítricos (<i>Citrus spp.</i>)	Pasto pará	<i>Portulaca oleracea.</i>	
Maracuya (<i>Passiflora edulis</i>)	P. Argentina	<i>Brachiaria mutica</i>	
Renovación de pastos en áreas no agrícolas.	Lechoza	<i>Cynodon dactylon.</i>	
Piña (<i>Ananas comosus</i>)	P. guinea	<i>Euphorbia sp.</i>	
	Gramalote	<i>Panicum máximum.</i>	
	Kikuyo	<i>Paspalum</i>	
	Batatillas	<i>fasciculatum.</i>	
	Escoba	<i>Pennisetum</i>	
Papaya (<i>Carica papaya</i>)	Pata de gallina	<i>clandestinum.</i>	
	Verdolaga	<i>Ipomea spp.</i>	
		<i>Sida sp.</i>	
		<i>Eleusine indica</i>	
		<i>Portulaca oleracea</i>	
			1 kg/ha

Periodo de carencia: Puede ser aplicado en cualquier época de cultivo.

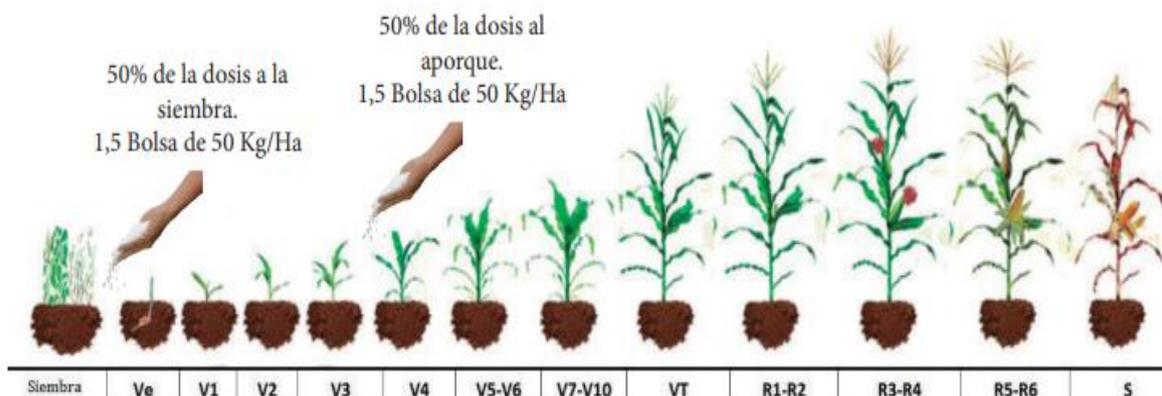
Anexo 7. Fertilización edáfica.



Anexo 8. Etiquetas de los fertilizantes usados en la producción de maíz

Etiqueta de la Urea fertilizante edáfico.

FERTILIZANTE	UNIDAD	DOSIS (Bolsas de 50 Kilos/Ha)	CARACTERISTICAS
UREA	Bolsas de 50 Kilos	3	50% Aplicado a la siembra 50% Aplicado al aporque



Etiqueta del fertilizante edáfico 10-30-10.

FERTILIZANTE	UNIDAD	DOSIS (Bolsa de 50 kilos/Ha)	CARACTERISTICAS
10-30-10	Bolsa de 50 kilos	6 - 8	Aplicar al momento de la siembra

Etiqueta del fertilizante foliar Metalosate de calcio.

FERTILIZANTE	UNIDAD	DOSIS (1,0-2,5 Litros/ha)	CARACTERISTICAS
Metalosate de calcio	200 cm ³ / bomba 20 l	7,5 - 8	Aplicar al momento de la floración

Etiqueta del fertilizante foliar BEST-K

FERTILIZANTE	UNIDAD	DOSIS (1,0-2,0 Litros/ha)	CARACTERISTICAS
BEST-K.	250 cm ³ / bomba 20 l	8	Aplicar al momento de la floración

Etiqueta del fertilizante foliar EVERGREEN®

FERTILIZANTE	UNIDAD	DOSIS (1,0-2,0 Litros/ha)	CARACTERISTICAS
EVERGREEN®	250 cm ³ / bomba 20 l	8	Aplicar al momento de la floración

Etiqueta del fertilizante foliar BIOZYME® TF

FERTILIZANTE	UNIDAD	DOSIS (1,0-2,0 Litros/ha)	CARACTERISTICAS
BIOZYME® TF	400 cm ³ / bomba 20 l	8	Aplicar al momento de la floración

Anexo 9. Control de plagas y enfermedades.



Anexo 10. Etiquetas de los agroquímicos usados en control de plagas y enfermedades del maíz

Etiqueta del insecticida SEMEVIN 35 S®



Cultivo	Plagas	Dosis
Maíz <i>Zea mays</i>	Gallina Ciega <i>Phyllophaga spp.</i>	20 – 30 ml/kg de semilla
Sorgo maicillo <i>Sorghum vulgare</i>	Gusano alambre <i>Agrotis spp.</i>	
Soya <i>Glycine max</i>	Gusano tierrero <i>Agrotis spp.</i>	
Ajonjolí <i>Sesamum indicum</i>	Gusano cogollero <i>Spodoptera spp.</i>	
Frijol <i>Phaseolus vulgaris</i>	Tortuguilla <i>Dibrotica spp.</i>	
Trigo <i>Triticum aestivum</i>	Gusano soldado <i>Spodoptera exigua</i>	
Algodón <i>Gossypium hirsutum</i>	Falso medidor <i>Trichoplusia ni</i>	

Etiqueta del insecticida PROFIPYRINEX 480 EC.



CULTIVO	PLAGA	DOSIS	P. C.
Arroz (<i>Oryza sativa</i> L.)	Cogollero (<i>Spodoptera frugiperda</i>)	0,75 l/ha	7 días
Maíz (<i>Zea mays</i>)	Cogollero (<i>Spodoptera frugiperda</i>)	0,70 l/ha	
Papa (<i>Solanum tuberosum</i>)	Pulguita (<i>Epitrix cucumeris</i>)	0,5 l/ha	
Café (<i>Coffea spp.</i>)	Broca (<i>Hypothenemus hampei</i>)	1,0 l/ha	
Tomate riñón (<i>Lycopersicon esculentum</i>)	Enrollador (<i>Tuta absoluta</i>)	1,25 l/ha	28 días
Soya (<i>Glycine max</i>)	Mariquita (<i>Cerotoma sp.</i>)	0,75 l/ha	21 días
Brócoli (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>botrytis</i> subvar. <i>Cymosa</i>)	Gusano cortador (<i>Agrotis ipsilon</i>)	1,0 l/ha	30 días
Algodón (<i>Gossypium hirsutum</i>)	Gusano medidor de hojas (<i>Alabama argillacea</i>)	0,75 l/ha	20 días
Coco (<i>Cocos nucifera</i>)	Gualpa del cocotero (<i>Rhynchophorus palmarum</i>)	0,5 l/ha	60 días

Periodo de carencia

En todos los cultivos se debe realizar una calibración de los equipos de aplicación, a fin de determinar el gasto de agua en relación a la fenología del cultivo.

Etiqueta del insecticida BALA® 55.



INSTRUCCIONES DE USO DE BALA® 55:

CULTIVO	PLAGA	DOSIS	PERIODO DE CARENCIA
MAÍZ (<i>Zea mays</i>)	Gusano cogollero (<i>Spodoptera frugiperda</i>)	0.8 l/ha	15 días
ALGODÓN (<i>Gossypium hirsutum</i>)	Gusano cortador (<i>Agrotis ipsilon</i>)	0.8 l/ha	21 días
CEBOLLA DE BULBO (<i>Allium cepa</i> L.)	Gusano tierrero (<i>Agrotis ipsilon</i>)	0.60 l/ha	20 días

Etiqueta del insecticida MATCH 050 EC.



6. CAMPOS DE APLICACION (USOS) Y DOSIS				
Cultivo	Blanco Biológico		Dosis l / ha.	PC (días)
	Nombre común	Nombre científico		
ALGODÓN (<i>Gossypium hirsutum</i>)	Gusano medidor Gusano perforador	<i>Alabama argillacea</i> <i>Heliothis virescens</i>	0,1 - 0,2 1,0	28
TOMATE (<i>Lycopersicon Esculentum</i>)	Minador Gusano del follaje	<i>Scrobipalpula absoluta</i> <i>Spodoptera sunia</i>	0,4 - 0,6	7
MAÍZ (<i>Zea mays</i>)	Gusano cogollero Gusano del choclo	<i>Spodoptera frugiperda</i> <i>Heliothis zea</i>	0,4 - 0,6	35
HORTALIZAS (Col, cebollas, zanahorias, etc.)	Palomilla Gusano cortador	<i>Plutella xylostella</i> <i>Agrotis ipsilon</i>	0,4 - 0,6	28
SOYA (<i>Glycine max</i>)	Falso minador	<i>Anticarsia gemmatilis</i>	0,1 - 0,2	35
BRÓCOLI (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>botrytis</i> subvar. <i>Cymosa</i>)	Polilla	<i>Plutella xylostella</i>	0,3	14

P.C.: Periodo de carencia

Etiqueta del insecticida El TRYCLAN® SP.



INSTRUCCIONES DE USO DE BALA® 55:

CULTIVO	PLAGA	DOSIS	PERIODO DE CARENCIA
MAÍZ (<i>Zea mays</i>)	Gusano cogollero (<i>Spodoptera frugiperda</i>)	0.8 l/ha	15 días
ALGODÓN (<i>Gossypium hirsutum</i>)	Gusano cortador (<i>Agrotis ipsilon</i>)	0.8 l/ha	21 días
CEBOLLA DE BULBO (<i>Allium cepa</i> L.)	Gusano tierrero (<i>Agrotis ipsilon</i>)	0.60 l/ha	20 días

Etiqueta del insecticida El PUÑETE® /SULBAN EC.



DOSIFICACIÓN PUÑETE/SULBAN:

CULTIVO	PLAGAS		DOSIS l/ha
	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTÍFICO	
ARROZ (<i>Oryza sativa</i>)	Cogollero Trozador Grillotopo	<i>Spodoptera</i> sp <i>Agrotis ypsilon</i> <i>Gryllotalpa</i> sp	0.75 - 1.0
ALGODON (<i>Gossypium hirsutum</i>)	Bellotero Gusano de la hoja Falso bellotero Trozadores	<i>Heliothis</i> spp <i>Alabama</i> sp <i>Spodoptera frugiperda</i> <i>Agrotis ypsilon</i>	1.0 - 2.5
MAIZ (<i>Zea mays</i>)	Gusano del choclo Cogollero Trozador	<i>Heliothis zea</i> <i>Spodoptera</i> sp <i>Agrotis ypsilon</i>	1.0 - 1.5
PAPA (<i>Solanum tuberosum</i>)	Polilla	<i>Scrobipalpa</i> sp	2.0
SOYA (<i>Glycine max</i>)	Falso minador Trozador	<i>Pseudoplusia</i> sp <i>Agrotis ypsilon</i>	0.75 - 1.0
CITRICOS (<i>Citrus</i> spp)	Cochinilla harinosa Tostador	<i>Planococcus citri</i> <i>Phyllocoptruta</i> sp	100 cm ² /100 litros de agua.

Anexo 11. Acopio del maíz previo a su desgrane.



Anexo 12. Desgranadora de maíz DGM-70



Anexo 13. Etiquetas de los agroquímicos usados en el almacenamiento del grano

Etiqueta del agroquímico MALATHION 57% EC



RECOMENDACIONES DE USO

CONTROL	PLAGAS		DOSIS
	Nombre Común	Nombre Científico	
Insectos caseros en interiores y exteriores de locales, galpones, almacenes, jardines, patios, cercos.	Pulgas	Pulex irritans	20 - 50 mL por litro de agua para 90 m ² de superficie. Aplíquese copiosamente en zócalos, bordes de las alfombras, debajo de los muebles, debajo de las alfombras, el interior de armarios, cajones y sitios donde se ocultan los insectos como rendijas grietas.
	Piques	Tunga penetrans	
	Cucarachas de desagüe	Periplaneta americana	
	Garraquetas	Rhipicephalus sanguineus	
Cucarachas de cocina.		Blatella germanica	
	Transmisor de enfermedades	Mosquito	Anopheles albimanus (adultos)
Ectoparásitos de animales del hogar.	Garraquetas	Rhipicephalus sanguineus	20 a 50 mL por litro de agua. Deberá aplicarse copiosamente las superficies hasta empaparlas. Repetir el tratamiento 7 días después si fuera necesario.

Etiqueta del agroquímico PHOSTOXIN®



DOSIS Y APLICACIONES

Mercadería o lugar	Dosis (gramos fosfina/m ³)	Tiempo exposición (días)	Ventilación mínima (horas)	Modo de aplicación
Productos a granel en almacén o silo (ver primer párrafo sección)	3	Mínimo 3 días	24 horas	Aplicar por medio de sondas y cubrir con lona hermética al gas.
Pilas de grano ensacados, Estibas de mercadería envasada en depósito o bajo lona plástica impermeable al gas	3	Mínimo 3 días	6 a 72 horas	Colocar las Mangas de Phostoxin Mini Rope-s separadas alrededor o debajo de las pilas, dejar espacio amplio entre la lona y Mini Rope-s con el fin de facilitar la generación de gas. Hermétice la lona con el suelo.
Tabaco en fardos, cajas o barriles	1 - 1,5	6 días	48 a 72 horas	Colocar las Mangas de Phostoxin Mini Rope-s separadas alrededor o debajo de las pilas, dejar espacio amplio entre la lona y Mini Rope-s con el fin de facilitar la generación de gas. Hermétice la lona con el suelo.
Locales agrícolas vacíos por ejemplo: silos, bodegas, cámaras, molinos.	1	2 a 4 días	6 a 24 horas	Para la fumigación de locales, fábricas y molinos colocar las Mini Rope-s en el piso de acuerdo al volumen y condiciones del lugar.
Semillas ensacadas, estibadas en depósitos o bajo plástico impermeable. (ver primer párrafo sección)	1 - 1,5	Mínimo 3 días	6 a 72 horas	Colocar las mangas de Phostoxin Mini Rope-s separadas alrededor o debajo de las pilas, dejar espacio amplio entre la lona y Mini Rope-s con el fin de facilitar la generación de gas. Hermétice la lona con el suelo. En buques introducir con sonda en la masa de granos o poner en superficie y utilizar sistema de recirculación de gases (ambos casos)

• ACAROS: Aumentar la dosis en un 50% y el tiempo de exposición es de 5 días.

TIEMPO DE EXPOSICION: Esta condicionada a la temperatura ambiente y la mercadería que se fumiga.

Temperatura	Menor a 5°C	5 a 12 °C	12 a 15°C	16 a 20°C	Mayor a 20°C
Tiempo de exposición	No fumarig	8 días	5 días	4 días	3 días

Fitotóxicidad: puede ser tóxico en semillas cuando no se utilizan las dosis recomendadas.

Compatibilidad: no mezclar ni aplicar con otros producto fitosanitarios.

Restricciones de uso: Exento

Periodo de Carencias: No corresponde

Tiempo de reingreso: Reingresar al área tratada luego de ser ventilada y cuando la concentración del producto en el ambiente se encuentre por debajo de 0,1 ppm (Ver tiempos de ventilación en la tabla de dosis y aplicaciones recomendadas)

Reingreso de Animales: No corresponde por modo de aplicación del producto.

Etiqueta del agroquímico NUVAN 100 EC®



NUVAN 100 EC®

Antiparasitario externo
Concentrado emulsionable

COMPOSICIÓN:

Diclorvos 75.8 %
Excipientes c.s.p. 100 %

INDICACIONES: En ganadería se lo utiliza contra el gusano de monte, nuche, tupe, producido por la *Dermatobia hominis*, también para el control de moscas, piojos, niguas, garrapatas y otros parásitos externos. En granjas avícolas y porcinas para el tratamiento del piojo, la nigua y la mosca. En el tratamiento de granos almacenados para eliminar gorgojo, polilla y otros insectos de los alimentos almacenados. No se acumula en los órganos ni en las grasas de los animales y tampoco pasa a la leche, puesto que es un producto rápidamente metabolizado por el organismo.

DOSIS: Para combatir el nuche en el ganado, piojo y sarna en los porcinos utilizar 15 ml en 10 litros de agua y rociar sobre los animales. Se obtiene un magnífico resultado también mezclando 30 ml por galón de aceite quemado, y poniendo en forma tópica sobre el sitio afectado por el nuche. Para el control de moscas asentadas en el piso, basureros o en las paredes, utilizar 100 ml por cada 10 litros de agua y aplicar sobre la superficie afectada. Para el tratamiento de concentrados y granos utilizar 40 ml mezclado con un litro de agua para tratar 2 toneladas de grano o alimento concentrado. El producto debe ser mezclado con la totalidad de alimento para un mejor control. Preparar las soluciones el mismo día de su uso.

Antídoto: ATROPINA.
Consulte a su Médico Veterinario.

PRESENTACIONES:

Envase x 100 ml.
Envase x 1 000 ml.

Anexo 14. Determinación del peso específico



Anexo 15. Norma de calidad para la comercialización de maíz (norma XII) RESOLUCIÓN-1075-1994-SAGPYA.

TIPOS: DURO (a) - DENTADO (b)									FUERA DE ESTANDAR
COLOR: COLORADO - AMARILLO - BLANCO									
GRADO	Peso Hectolítrico Mínimo Kg./hl.	Tolerancias máximas para cada grado			TIPO %	COLOR %	GRANOS PICADOS %	HUMEDAD %	
		Granos Dañados %	Granos Quebrados %	Materias Extrañas %					
1	75	3,00	2,00	1,00					
2	72	5,00	3,00	1,50	5,00	5,00	3,00	14,5	
3	69	8,00	5,00	2,00					
Descuento porcentual a aplicar por cada Kg. faltante de P.H. o sobre el porcentaje de excedente	1,00	1,00	0,25	1,00	0,25	0,25	1,00	Tarifa convenida y merma de secado y manipuleo	

DESCUENTOS SOBRE EL PRECIO

Olores objetables (según intensidad) Desde 0,50% a 2,00%

Granos amohosados (según intensidad) Desde 0,50% a 2,00%

1,3 % de merma de peso y gastos. de zarandeo

Fuente: <http://www.senasa.gov.ar/normativas/resolucion-1075-1994-sagpya-secretaria-de-agricultura-ganaderia-pesca-y-alimentos#anexoXII>

Anexo 16. Parametros de compra y recepcion en plantas acopiadoras de maíz.

PARAMETROS	Máximo (%)
% Humedad	(13 %)
% Impurezas	Max. 1,00
% Granos partidos	Max. 5,00
% Granos podridos	Max. 1,50
% Granos amohosados	Max. 2,50
% Defectos por calor	Max. 1,00
% Granos con insectos	Max. 1,00
% Granos de otros colores	Max. 5,00

Fuente: (MAGAP, DESARROLLO DE CAPACIDADES EN EMPRESAS ASOCIATIVAS RURALES ACOPIADORAS Y COMERCIALIZADORAS DE MAÍZ. , 2014)

Anexo 17. Granos amohosados



Anexo 18. Granos quebrados



Anexo 19. Granos buenos.



Anexo 20. Contenido de humedad promedio mediante el medidor (multi-grain).



Anexo 21. *Parámetros determinados por la norma (INEN 187, 2013). Requisitos físicos con los que debe cumplir el maíz para ser almacenado o comercializado en Ecuador 2013.*

REQUISITO	VALORES	
	Mínimo	Máximo
Humedad, %(m/m)	-	13%
Materias orgánicas extrañas, %(m/m)	-	1,5%
Materias inorgánicas extrañas, % (m/m)	-	0,5%
Suciedad, %(m/m)	-	0,1%
Granos defectuosos (dentro del que se encuentran los granos infectados) %(m/m)	-	7%
Granos infectados, %(m/m)	-	0,5%
Otros granos	-	2,0%
<p>NOTA 1. Además, debe estar exento de las siguientes semillas tóxicas o nocivas que, en cantidades que puedan representar un peligro para la salud humana: la crotalaria (<i>Crotalaria spp.</i>), la neguilla (<i>Agrostemma githago L.</i>), el ricino (<i>Ricinus communis L.</i>), el estramonio (<i>Datura spp.</i>) y otras semillas, son comúnmente reconocidas como nocivas para la salud.</p>		

Fuente: Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN). 187:2013, Tercera Revisión

Anexo 22. Costos de producción por hectárea Kit de maíz híbrido DK - 7088, según los productores maiceros del cantón Calvas Parroquias Lucero y San Güillín.

COSTO DE PRODUCCIÓN VARIEDAD HÍBRIDO (DK-7088)					
Nº	PRODUCTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.V.P.	PRECIO FINAL
COSTOS DIRECTOS					
1	PREPARACION DE LA TIEERA Limpieza del terreno (rastreo)	Jornal	15	\$15,00	\$225,00 \$225,00
2	INSUMOS Semilla de maíz	Kilos	1	\$180,00	\$180,00 \$180,00
3	SIEMBRA Siembra del maíz	Jornal	8	\$15,00	\$120,00 \$120,00
4	FERTILIZACION EDÁFICA Y FOLEAR Urea	Saco de 50 kg	6	\$21,00	\$339,90 \$126,00
	Abono completo 10-30-10	Saco de 50 kg	3	\$24,60	\$73,80
	Agronitrogeno®	L	2	\$4,99	\$9,98
	Cytokin®	L	2	\$7,60	\$15,20
	SOL-U-GRO® 12-48-8	L	2	\$4,96	\$9,92
	MANO DE OBRA EDAFICA, FOLEAR	Jornal	7	\$15,00	\$105,00
5	CONTROL DE MALEZAS GRAMOXONE ®	L	1	\$7,50	\$157,01 \$7,50
	GLYFOCOR®	L	1	\$6,25	\$6,25
	KILLER®	Galón	1	\$17,00	\$17,00
	Glifopro ®	L	2	\$5,63	\$11,26
	GLIFOSATO 48% SL	L	2	\$6,00	\$12,00
	ARRASADOR 757	L	2	\$6,50	\$13,00
	Mano de obra del control de malezas	Jornal	6	\$15,00	\$90,00
6	CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES Semevin	L	1	\$9,97	\$136,34 \$9,97
	PROFIPYRINEX 480 EC	L	1	\$6,26	\$6,26
	BALA® 55	L	2	\$5,50	\$11,00
	MATCH 50 EC	L	1	\$11,05	\$11,05
	TRYCLAN®	L	2	\$4,03	\$8,06
	Mano de obra del control de plagas y enfermedades	Jornal	6	\$15,00	\$90,00
Subtotal de costos indirectos					\$1.158,25
COSTOS INDIRECTOS					
7	COSECHA Y POS-COSECHA Cosecha	Jornal	5	\$15,00	\$343,66 \$75,00
	Sacos	Sacos	200	\$0,50	\$100,00
	Desgranada	maquina	1	\$68,66	\$68,66
	Transporte	Vehículo	2	\$50,00	\$100,00
Subtotal de costos indirectos					\$343,66
8	TOTAL, DEL PAQUETE SIN DESCUENTO				\$1.501,91
	SUBSIDIO DEL GOBIERNO AL KITS PLAN SEMILLA				\$245,00
	TOTAL, COSTOS DIRECTOS INDIRECTOS				\$1.256,91

Anexo 23. Costos de producción por hectárea Kit de maíz híbrido Triunfo, según los productores maiceros del cantón Calvas Parroquias Lucero y San Güillín.

COSTO DE PRODUCCIÓN VARIEDAD HÍBRIDO (Triunfo-7253)					
Nº	PRODUCTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.V.P.	PRECIO FINAL
COSTOS DIRECTOS					
1	PREPARACION DE LA TIEERA Limpieza del terreno (rastreo)	Jornal	15	\$15,00	\$225,00 \$225,00
2	INSUMOS Semilla de maíz	Kilos	1	\$185,00	\$185,00 \$185,00
3	SIEMBRA Siembra del maíz	Jornal	8	\$15,00	\$120,00 \$120,00
4	FERTILIZACION EDÁFICA Y FOLEAR Urea Míx Pac Maíz 1 Abono completo 10-30-10 8-20-20 PREMIUM METALOSATO MULTIMINERAL BEST-K EVERGREEN® MANO DE OBRA EDAFICA, FOLEAR	Saco de 50 kg Saco de 50 kg Saco de 50 kg Saco de 50 kg L L L Jornal	6 3 3 1 1 2 1 7	\$21,00 \$38,27 \$24,60 \$27,63 \$5,44 \$4,31 \$18,17 \$15,00	\$479,47 \$126,00 \$114,81 \$73,80 \$27,63 \$5,44 \$8,62 \$18,17 \$105,00
5	CONTROL DE MALEZAS KILLER® Glifopro ® GLIFOSATO 48% SL Mano de obra del control de malezas	Galón L L Jornal	1 2 2 7	\$17,00 \$5,63 \$6,00 \$15,00	\$145,26 \$17,00 \$12,00 \$11,26 \$105,00
6	CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES Semevin PUÑETE® /SULBAN MATCH 50 EC TRYCLAN® Mano de obra del control de plagas y enfermedades	L L L L Jornal	1 1 1 2 7	\$9,97 \$11,61 \$11,05 \$4,03 \$15,00	\$145,69 \$9,97 \$11,61 \$11,05 \$8,06 \$105,00
Subtotal de costos indirectos					\$1.300,42
COSTOS INDIRECTOS					
7	COSECHA Y POS-COSECHA Cosecha Sacos Desgranada Transporte	Jornal Sacos maquina Vehículo	5 150 1 2	\$15,00 \$0,50 \$68,66 \$50,00	\$318,66 \$75,00 \$75,00 \$68,66 \$100,00
Subtotal de costos indirectos					\$318,66
8	TOTAL, DEL PAQUETE SIN DESCUENTO				\$1.619,08
	SUBSIDIO DEL GOBIERNO AL KITS PLAN SEMILLA				\$245,00
	TOTAL, COSTOS DIRECTOS INDIRECTOS				\$1.374,08

Anexo 24. Costo de producción por hectárea Kit de maíz híbrido Brasilia, según los productores maiceros del cantón Calvas Parroquias San Güillín.

COSTO DE PRODUCCIÓN VARIEDAD HÍBRIDO (Brasilia)					
Nº	PRODUCTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.V.P.	PRECIO FINAL
COSTOS DIRECTOS					
1	PREPARACION DE LA TIEERA Limpieza del terreno (rastreo)	Jornal	15	\$15,00	\$225,00 \$225,00
2	INSUMOS Semilla de maíz	Kilos	1	\$160,00	\$160,00 \$160,00
3	SIEMBRA Siembra del maíz	Jornal	8	\$15,00	\$120,00 \$120,00
4	FERTILIZACION EDÁFICA Y FOLEAR Urea Abono completo 10-30-10 BIOZYME® TF EVERGREEN® MANO DE OBRA EDAFICA, FOLEAR	Saco de 50 kg Saco de 50 kg L L Jornal	6 3 1 1 7	\$21,00 \$24,60 \$27,63 \$18,17 \$15,00	\$350,60 \$126,00 \$73,80 \$27,63 \$18,17 \$105,00
5	CONTROL DE MALEZAS GRAMOXONE® KILLER® GLIFOSATO 48% SL ARRASADOR 757 Mano de obra del control de malezas	L Galón L L Jornal	1 1 2 2 7	\$7,50 \$17,00 \$6,00 \$6,50 \$15,00	\$154,50 \$7,50 \$17,00 \$12,00 \$13,00 \$105,00
6	CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES Semevin PUÑETE® /SULBAN MATCH 50 EC TRYCLAN® Mano de obra del control de plagas y enfermedades	L L L L Jornal	1 1 1 2 7	\$9,97 \$11,61 \$11,05 \$4,03 \$15,00	\$145,69 \$9,97 \$11,61 \$11,05 \$8,06 \$105,00
Subtotal de costos indirectos					\$1.155,79
COSTOS INDIRECTOS					
7	COSECHA Y POS-COSECHA Cosecha Sacos Desgranada Transporte	Jornal Sacos maquina Vehículo	5 180 1 2	\$15,00 \$0,50 \$68,66 \$50,00	\$333,66 \$75,00 \$90,00 \$68,66 \$100,00
Subtotal de costos indirectos					\$333,66
8	TOTAL, DEL PAQUETE SIN DESCUENTO				\$1.489,45
	SUBSIDIO DEL GOBIERNO AL KITS PLAN SEMILLA				\$245,00
	TOTAL, COSTOS DIRECTOS INDIRECTOS				\$1.244,45

Anexo 25. Costos de producción por hectárea de maíz Criollo, según los productores maiceros del cantón Calvas Parroquias San Güillín.

COSTO DE PRODUCCIÓN VARIEDAD CRIOLLA					
N°	PRODUCTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.V.P.	PRECIO FINAL
COSTOS DIRECTOS					
1	PREPARACION DE LA TIEERA Limpieza del terreno (rastreo)	Jornal	10	\$12,00	\$120,00
2	INSUMOS Semilla de maíz	libras	15	\$3,00	\$45,00
3	SIEMBRA Siembra del maíz	Jornal	8	\$15,00	\$120,00
4	FERTILIZACION EDÁFICA Y FOLEAR Urea	Saco de 50 kg	6	\$21,00	\$126,00
	MANO DE OBRA EDAFICA, FOLEAR	Jornal	7	\$15,00	\$105,00
5	CONTROL DE MALEZAS GRAMOXONE ® KILLER® GLIFOSATO 48% SL ARRASADOR 757 Mano de obra del control de malezas	L Galón L L Jornal	1 1 2 2 7	\$7,50 \$17,00 \$6,00 \$6,50 \$15,00	\$7,50 \$17,00 \$12,00 \$13,00 \$105,00
6	CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES Semevin PUÑETE® /SULBAN MATCH 50 EC TRYCLAN® Mano de obra del control de plagas y enfermedades	L L L L Jornal	1 1 1 2 7	\$9,97 \$11,61 \$11,05 \$4,03 \$15,00	\$9,97 \$11,61 \$11,05 \$8,06 \$105,00
Subtotal de costos indirectos					\$816,19
COSTOS INDIRECTOS					
7	COSECHA Y POS-COSECHA Cosecha Sacos Desgranada Transporte	Jornal Sacos maquina Vehículo	5 60 1 1	\$15,00 \$0,50 \$68,66 \$50,00	\$75,00 \$30,00 \$68,66 \$50,00
Subtotal de costos indirectos					\$223,66
8	TOTAL, DEL PAQUETE SIN DESCUENTO				\$1.039,85
	SUBSIDIO DEL GOBIERNO AL KITS PLAN SEMILLA				\$245,00
	TOTAL, COSTOS DIRECTOS INDIRECTOS				\$794,85