

**SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y GANADERÍA
DIRECCIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍAAGROPECUARIA**



MANUAL PARA EL CULTIVO DEL MAÍZ EN HONDURAS

Ing. Oscar Cruz
Programa Nacional de Maíz – DICTA

Tegucigalpa, M. D. C. 2013 Honduras, C. A.

Nombre de la Obra: **EL CULTIVO DEL MAÍZ, Manual para el cultivo de maíz en Honduras**

Contenido Técnico: **Oscar Fidelio Cruz Núñez**

Revisión Técnica: **Orly García, Pedro Vásquez, Raúl Iglesias y Ricardo Salgado**

Edición: **Miriam Villeda, Pedro Vásquez**

Revisión de Redacción: **Miriam Villeda**

Tercera Edición. Derechos reservados, DICTA, marzo 2013

Esta es una publicación de la Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA), de la Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG). Col. Loma Linda, Ave. La FAO, Blvd. Centroamérica. Tel. 2232-2451/6652, 2235-6025. E-mail: dicta@gob.hn, página web: www.dicta.hn. Se puede hacer uso parcial o total de la obra siempre y cuando se cite la fuente. Prohibido para uso comercial.

Tegucigalpa, M. D. C., Marzo, 2013, Honduras, C. A.

CONTENIDO

PRESENTACIÓN

INTRODUCCIÓN

1.-CONDICIONES AGROECOLOGICAS DEL CULTIVO

- Clima
- Riego
- Suelo

2.-PREPARACIÓN DEL SUELO

- Tipos o sistemas de preparación del suelo
- Labranza convencional
- Labranza de conservación de suelo y agua o mínima labranza

3.-ÉPOCAS DE SIEMBRA

- Siembra de primera
- Siembra de postrera

4.-SELECCIÓN DE VARIEDADES E HIBRIDOS

- Variedades de polinización libre
- Variedades de polinización cruzada o híbridas

5.-DENSIDADES DE SIEMBRA

- Recomendaciones que deben observarse para la siembra

6.-FERTILIZACIÓN

- Fertilización de variedades e híbridos de maíz, según tecnología
- Cantidad a utilizar para fertilizar el maíz según la demanda
- Biofertilizantes

7.-CONTROL DE MALEZAS

- Pre-emergentes o antes del nacimiento del cultivo
- Post-emergentes o después del nacimiento del cultivo
- Recomendaciones generales para el control químico de las malezas
- Medidas de seguridad al momento de aplicar agroquímicos

8.- CONTROL DE PLAGAS

- Plagas del suelo y su control
 - Gusano alambre (*Agriotes spp*)
 - Gallina ciega (*Phyllophaga spp*)
- Plagas del follaje y su control
 - Gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*)
 - Chicharrita (*Dalbulus maidis*) y (*Cicadulina spp*)

9.-CONTROL DE ENFERMEDADES

- Pudrición de Mazorca (*Stenocarpella*sp)
- Cenicilla (*Peronosclerospora sorghi*)
- Tizón Foliar por Maydis (*Helminthosporium maydis*)
- Tizón Foliar por Turcicum (*Helminthosporium turcicum*)
- Complejo Mancha de Asfalto (*Phyllachora maydis*Maublanc), (*Monographella maydis*Muller) y (*Coniothyrium phyllachorae*Maublanc)
- Barrenador de la Caña de Azúcar (*Diatrea saccharalis*)

10.-DOBLA

11.-COSECHA

12.-ALMACENAMIENTO

Tipos de almacenamiento

Troja tradicional con manejo mejorado

Troja mejorada con patas

Silo metálico o granero metálico

13.-COSTOS DE PRODUCCIÓN

14.-ANEXOS

15.-BIBLIOGRAFÍA

PRESENTACIÓN

La Secretaría de Agricultura y Ganadería, SAG, a través de la Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria, DICTA, implementa el Plan Nacional de Producción de Granos Básicos 2010-2014, bajo la primicia de participación, armonía e inclusión de las diferentes instituciones públicas, privadas y fuentes de cooperación del sector agrícola, teniendo como mecanismo de ejecución el Programa “Bono de Solidaridad Productiva”, BSP. El Plan constituye una herramienta básica de apoyo al desarrollo de la Política de Seguridad Alimentaria y Nutricional enmarcada en los Lineamientos Estratégicos para la Reducción de la Pobreza en la Visión de País 2010-2038 y el Plan de Nación 2010-2022.

Durante el período 2010-2011, con la implementación del BSP se han beneficiado 314,300 familias rurales de escasos recursos, a quienes se les ha facilitado semilla de variedades de polinización libre de maíz y frijol y semilla híbrida de maíz; y fertilizantes formulación química para la siembra de un área de una manzana por beneficiario, logrando contribuir con la producción nacional de granos básicos en aproximadamente 7,3 millones de quintales de maíz, durante ese período.

La reactivación del Programa Nacional de Semillas ha permitido refrescar y multiplicar la semilla de los materiales de granos básicos liberados por DICTA y especialmente los del rubro de maíz, contando con inventario de semilla de las variedades DICTA-Guayape, DICTA-Laderas, DICTA-Sequía y Sintético 03.

Los esfuerzos que realiza la SAG-DICTA con el desarrollo del Plan, están orientados a incrementar y sostener niveles de producción de granos básicos y particularmente en el rubro de maíz, que permitan cubrir la demanda de la población y la agroindustria de alimentos balanceados para consumo animal.

En esta línea de acción la Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria, DICTA, a través del Programa Nacional de Maíz, con el apoyo del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), productores, casas comerciales, investigadores nacionales y validadores, ponen a disposición de los productores, consultores, empresas de asistencia técnica, academia y transferencistas del sector público y privado, el presente **Manual para el Cultivo del Maíz**, con el propósito de lograr el sostenimiento de índices de producción que garanticen la seguridad alimentaria y nutricional de la población, por lo que de antemano le damos nuestro agradecimiento.

Ing. Francisco Jeovany Pérez
Director Ejecutivo DICTA

INTRODUCCIÓN

La producción mundial de maíz, se estima en más de 800 millones de toneladas métricas por año, de éstas 730 millones son de maíz amarillo y 70 millones de maíz blanco. El maíz amarillo se destina para la agroindustria y el maíz blanco para consumo humano.

Según la FAO (2007-2010), del maíz blanco sólo se comercializa unos dos millones de toneladas, por esta razón, se da tanta importancia al aspecto de seguridad alimentaria en los países que basan su dieta en los granos básicos, como es el caso del istmo centroamericano.

El rendimiento promedio de la región durante el período 2005/2010 ha sido de 1.55tm/ha. La mayor productividad se registra en El Salvador, que obtiene 2.93tm/ha y la menor productividad la presenta Nicaragua con 1.48tm/ha seguido de Honduras con 1.53tm/ha.

En Honduras, el maíz es el principal grano básico de la dieta alimentaria, contribuye en un 26% de las calorías consumidas en las principales ciudades y con un 48% de las calorías en el sector rural. En término del Producto Interno Bruto (PIB) agrícola nominal el maíz aporta el 19.1% (año 2005).

Este grano ocupa el primer lugar en superficie sembrada con 480 mil manzanas, una producción de 586 mil tm para una demanda de 959 mil tm, para cubrir esta demanda, se importan 373 mil tm. El consumo per cápita es de 74.0kg por año. (Años 2009-2010).

Los departamentos con mayor producción reportada son Olancho con 205 mil tm (34.9%), El Paraíso con 100 mil tm (17.1%), Yoro 100 mil tm (17.1) y Santa Bárbara con 86 mil tm (14.7). Los números en paréntesis corresponden al porcentaje con que cada uno de los departamentos citados contribuyen a la producción nacional; en suma todos ellos aportan en un 83.4% a la producción nacional. (Años 2009-2010).

En el país se produce mayor cantidad de maíz blanco y menor cantidad de maíz amarillo. El maíz blanco se utiliza para consumo humano, como tortilla y otros subproductos, el amarillo se destina en un alto porcentaje para la formulación de alimentos balanceados para consumo animal.

La producción de maíz tiene una estacionalidad muy marcada. El 79% de la cosecha se obtiene de octubre a diciembre lo que contribuye a que los precios tengan grandes variaciones durante el año. Los precios inferiores se observan en noviembre y diciembre, los más altos en junio y agosto.

1.-CONDICIONES AGROECOLOGICAS DEL CULTIVO

El maíz es un cultivo de crecimiento rápido (3-5 meses), que proporciona un mayor rendimiento con temperaturas moderadas y un suministro adecuado de agua, con excepción en la zona alta donde su crecimiento llega hasta los 8 meses; su adaptación oscila entre 0 - 2,500 m.s.n.m.

Clima

El maíz requiere una temperatura de entre 24.4 a 35.6°C., siendo una media de 32°C la temperatura ideal para lograr una óptima producción. Requiere bastante cantidad de luz solar, bajando sus rendimientos en los climas húmedos. La temperatura debe estar entre los 15 a 27° C. para que se produzca la germinación en la semilla. Puede soportar una temperatura mínima de 8° C y máximas de 39°C, pero a partir de los 40°C pueden aparecer problemas serios debido a mala absorción de nutrientes y una baja polinización.

En el período de fructificación la planta requiere temperaturas de 20 a 32° C. El clima ideal para el maíz, es un ambiente con días soleados, noches frescas, temperaturas y vientos moderados.

Riego

El agua en forma de lluvia es necesaria y benéfica ya que en ciertas ocasiones existe un control de plagas en forma natural, sobre todo cuando la planta está en el período de crecimiento. Una variedad tropical de maíz con un ciclo de cultivo de 120 días, requiere aproximadamente de 600 a 700 mm de agua durante su ciclo vegetativo.

En el cultivo de maíz los riegos pueden realizarse por aspersión, por gravedad y por goteo. El riego más empleado es por aspersión. Las necesidades hídricas o de agua varían en las diferentes fases del cultivo, cuando las plantas comienzan a nacer requieren una menor cantidad de agua pero manteniendo una humedad constante. Durante la fase del crecimiento vegetativo es cuando se requiere una mayor cantidad de agua y se recomienda realizar riegos suplementarios, entre unos 8 a 10 días antes de la floración, para evitar el estrés hídrico.

La fase de floración es el período más crítico porque de ella depende el llenado del grano y la cantidad de producción obtenida, por lo que se recomienda, en esta fase, riegos que mantengan la humedad, para asegurar una eficaz polinización y un llenado total de granos. Aproximadamente el maíz necesita disponer de 5 milímetros de agua por día. Para el engrosamiento y maduración de la mazorca se debe disminuir la cantidad de agua aplicada.

Suelo

Los suelos más apropiados para la producción de maíz son los suelos francos o franco arcillosos con buen drenaje. Los factores físicos, químicos y ambientales son los que determinan la capacidad de producción de estos suelos. El mayor porcentaje de estos suelos se encuentran en los valles, específicamente en los departamentos de Olancho, El Paraíso, Cortés, Yoro, y las regiones de Litoral Atlántico y Occidente del país; normalmente estos suelos se encuentran en los márgenes de los ríos, los que están expuestos a erosiones e inundaciones periódicas.

Cuadro 1. - Características edáficas y rango de adaptabilidad del maíz.

Adaptabilidad	Textura	Profundidad (cm.)	Pendiente (%)	Ph
Optima	Franco	+ de 60	-8	Neutro (6-7)
Buena	Franco arenoso	40-60	9-25	Ligeramente ácido (5.5-8.5)
Marginal	Areno arcilloso	- de 25	30 ó más	Ácido o alcalino

2.-PREPARACIÓN DEL SUELO

La preparación del suelo depende del sistema o tipo de producción utilizado por el productor. La cual es influenciada por factores como la precipitación, tipo de suelo y condición económica del productor.

Para el productor el recurso más valioso es el suelo, por lo tanto, debe conservarlo. Una adecuada preparación ayuda a enriquecer y permeabilizar el mismo, controlar malezas y algunas plagas, y permite una buena germinación de la semilla.



La práctica de arar todos los años a igual profundidad, compacta el suelo justo por debajo de la profundidad a que se efectúa la arada (pié de arado); este problema, reduce en forma notable el crecimiento de las raíces y el movimiento del agua en el suelo.

Tipos o sistemas de preparación del suelo

En nuestro país se prepara el suelo de dos maneras: convencional y labranza de conservación de suelo y agua o labranza mínima.

Labranza Convencional

Este sistema consiste en el roturado, volteo y desmenuzamiento del suelo por medio del arado y la rastra. El número de pasadas de rastra que se le dé al suelo, dependerá de su tipo y la solvencia económica del productor. Por lo general, en suelos francos es necesaria una arada y dos pasadas de rastra.



En este sistema se identifican varias modalidades de preparación del suelo; estas se realizan de acuerdo a la topografía y composición del terreno, condiciones económicas y disponibilidad de maquinaria y equipo. Entre ellas tenemos:

- Una arada, dos pasadas de rastra y siembra con maquinaria agrícola, que se denomina alta tecnología.
- Una arada, dos pasadas de rastra con tractor agrícola, surcado con bueyes y siembra manual, conocida como tecnología intermedia.
- Una arada, una o dos cruzadas, surcado con bueyes y siembra manual, identificada como tecnología de costo reducido.
- Dos (2) pasadas de Round Plow, y un (1) pase con la rastra niveladora o pulidora (este sistema es utilizado en el Bajo Aguán).



En las regiones donde hay problemas de disponibilidad de uso de maquinaria de tracción mecánica o motriz se recomienda el uso del arado, rastra, sembradora, cultivadora o sea implementos agrícolas movidos por tracción animal, los cuales son muy eficaces y recomendados por el Proyecto Red Latinoamericana de la Tracción Animal y Tecnologías Apropriadas (RELATA – NODO HONDURAS).

La labranza de conservación de suelo y agua o labranza mínima

Este sistema se recomienda en aquellas regiones donde:

- La precipitación es baja o con mala distribución y
- No es posible utilizar maquinaria agrícola, ya sea porque son suelos con mucha pendiente o no existe maquinaria.

La forma más rentable para aplicar este sistema es hacer una chapia y luego aplicar Roundup (1.5 lt/ha), más Atrazina (1.0 kg/ ha), antes que el cultivo emerja.

Para productores de categoría media a alta, con acceso a equipo agrícola especializado, como sembradoras, fertilizadoras de uso en labranza mínima. La forma más rentable es hacer una aplicación de Clipper o Round-up en dosis de 2. 0 a 2. 5 kg /ha más Gesaprim 90 a razón de 1.5kg/ha, antes que el cultivo emerja.

3.-ÉPOCAS DE SIEMBRA

En Honduras hay dos épocas de siembra para el cultivo de maíz: Primera y postrera, ambas están condicionadas al régimen de lluvia de cada región.

La mejor época de siembra para el cultivo del maíz en el país es del 15 de abril al 15 de junio. El trimestre con los días luz más largos del año comprende los meses de mayo, junio y julio;es en esta época donde el maíz se desarrolla mejor.

La siembra tardía del maíz, o sea pasado el período antes indicado, expone al cultivo a una mayor incidencia de plagas y enfermedades; especialmente al virus del “achaparramiento” enfermedad causada por *spiroplasma kunkelii* (Delong & Wolcott).El agricultor que siembre del 25 de junio en adelante, principalmente en las zonas costeras, debe ser más estricto en la selección de la semilla que va a sembrar, utilizando aquellos materiales que toleran el virus del “achaparramiento”.



Siembra de primera

La siembra de primera es la más importante, la lluvia es más abundante y los días luz son más largos en esta época. Los meses para la siembra de primera son mayo, junio y julio. Normalmente las siembras de primera comienzan en mayo, extendiéndose hasta el 15 de junio y en algunas regiones hasta el 15 de julio, sobre todo en la costa norte. Sin embargo, para este período se corre el riesgo de hacer siembras tardías con la consecuencia de que el cultivo se vea expuesto a mayor incidencia de malezas, plagas y enfermedades. Como “achaparramiento”. Para la zona Centro Sur el período de siembra se reduce, ya que las lluvias caen en un período relativamente corto.

El cuadro 2 ilustra los períodos tentativos de siembra para la época de primera en las regiones del Litoral Atlántico, Central, Sur, Centro Oriental y Occidental.

Cuadro 2. Fechas de siembra tentativas por región para la época de primera.

Región/ Departamento	Mayo	Junio	Julio	Observación
Litoral :				En estas regiones las siembras no deben pasar del 15 de julio
Atlántida		X	X	
Cortés		X	X	
Yoro	X	X	X	
Central:				Siembras de secano
Comayagua		X	X	
Francisco Morazán	X	X		
Sur:				En esta región las siembras no deben pasar del 15 de junio
Choluteca	X			
Valle	X			
Oriental:				En estas regiones las siembras no deben pasar del 15 de julio
El Paraíso	X	X	X	
Olancho	X	X	X	
Occidental				En esta región las siembras no deben pasar del 15 de julio
Copán		X	X	

En todas las regiones, la siembra debe realizarse cuando el invierno esté establecido.

Siembra de postrera

La época de siembra de postrera está determinada por las últimas lluvias de la estación de invierno. La siembra en la zona sur es del 15 al 31 de agosto. Para el departamento de Olancho y Región de Occidente se hace en los meses de octubre y noviembre. En la costa norte el período se prolonga hasta la primera quincena de enero.

Cuadro 3. Fechas de siembra tentativas por región para la época de postrera

Región/ Departamento	Agosto	Septiembre	Octubre	Observación
Litoral :				En Colón las siembras se dan en febrero y marzo (postrera tardía)
Atlántida		X	X	
Colón				
Yoro		X	X	
Central:				Siembras con riego sin relevo, en enero y febrero, siembras de relevo con riego
Comayagua		X	X	
Francisco Morazán	X	X		
Sur:				En esta región las siembras no deben pasar del 15 de septiembre.
Choluteca	X	X		
Valle	X	X		
Oriental:				En estas regiones las siembras se pueden alargar hasta el 15 de noviembre
El Paraíso		X	X	
Olancho		X	X	
Occidental				En esta región las siembras no deben pasar del 30 de octubre
Copán		X	X	

4.-SELECCIÓN DE VARIEDADES E HIBRIDOS

La semilla es el factor que más influye en la productividad del cultivo. La selección de una buena variedad/híbrido de maíz es muy importante para mejorar la producción de maíz de una zona o región. Lo recomendable es sembrar semillas certificadas debido a su excelente germinación y vigor, provenientes de variedades/líneas genéticamente puras.

En Honduras se utilizan dos tipos de semillas para la producción de maíz: las de polinización libre y los híbridos o polinización controlada; las primeras se empezaron a utilizar desde los años 50s y los híbridos en los años 70s.



Las semillas híbridas son mejores en el aspecto de rendimientos comparadas a las semillas de polinización libre, pero su manejo es más exigente. El híbrido es más uniforme y el rango de adaptación es más estrecho. El productor no puede utilizar semillas provenientes de la misma planta para el próximo ciclo, porque en la siguiente generación pierden su vigor híbrido y los rendimientos disminuyen hasta un 20%.

Variedades de polinización libre

Las variedades de polinización libre son generadas a través de familias y su producto se denomina compuesto y los sintéticos son generados a través de líneas parcialmente endogámicas, ambos materiales el productor los puede utilizar por varios ciclos, siempre y cuando la variedad esté aislada de otras variedades. Es importante mencionar que la variedad de polinización libre tiene un rango de adaptación amplio, un límite en la fertilización y presenta mayor variación en cuanto a características fenotípicas de la planta.

El cuadro 4 ilustra las variedades de polinización libre recomendadas en el país.

Cuadro 4. Características agronómicas de variedades de polinización libre

Nombre	Para la región *	Ciclo vegetativo días	Altura planta/mazorca (cm)	Rendimiento (qq/mz)	Color y tipo de grano
DICTA-Guayape	1,2,3,4,5,6,8 y 10	120-135	250-140	80-90	Blanco dentado
Honduras B-104	1,2,3,4,5,6,7 y 10	95-105	225-130	60-70	Blanco dentado
Intibucano A-503	9	205-220	270-135	65-75	Amarillo semi - dentado
DICTA-Laderas	1,2,3,4,5,6,7 y 10	120-135	250-140	60-70	Blanco dentado
DICTA-Sequía	1,2,3,4,5,6,7 y 10	120-135	250-140	60-70	Blanco dentado
Olanchano (QPM-03)	1,2,3,4,5,6,7 y 10	120-135	250-140	60-70	Semi-cristalino
Tuxpeño	1,2,3,4,5,6,8 y 10	120 - 135	250 - 140	70-80	Crema dentado
Esperanza	1,2,3,4,5,6,7 y 10	120 - 135	190 - 68	70 - 80	Semi cristalino
DICTA-Maya	1,2,3,4,5,6,7 y 10	120 - 135	140- - 75	70 - 80	Semi cristalino

(*) 1. Norte (San Pedro Sula y Yoro)
2. Litoral Atlántico
3. Nor Oriental (Olanchito)
4. Centro Occidental (Comayagua)
5. Oriental (Danlí)

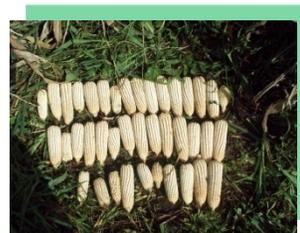
6. Centro Oriental (Olancho)
7. Sur (Choluteca)
8. Occidente (Copán)
9. Sur Occidental (Zona alta)
10. Nor Occidental (Santa Bárbara)

Variedades de polinización cruzada o híbridas

El híbrido convencional es el resultado del cruzamiento entre dos, tres y cuatro progenitores genéticamente diferentes, los híbridos simples son el producto de la cruce de dos padres (AxB), los triples resultan de la combinación de tres padres (AxB) C y los híbridos dobles cuando se cruzan cuatro padres (AxB) x(CxD).

Los híbridos modificados resultan cuando se derivan sublíneas de un progenitor común.

El cuadro 5 ilustra las variedades híbridas recomendadas en el país.



Cuadro 5. Características agronómicas de los híbridos recomendados en el país

Nombre	Empresas/ Institución	Para la región de:	Ciclo vegetativo (Días)	Porte de la planta	Rendimiento (qq/mz)	Color y tipo de grano
DICTA-Q10	DICTA	1,2,5 y 6	120-135	Intermedio	90-100	Blanco semi. - cristalino
P-4082	Duwest	1,2,5 y 6	120-135	Intermedio	100- 110	Blanco dentado
JC-24	APROS	1.2,5 y 6	120-130	Intermedio	90 - 110	Blanco semi - dentado
DK 357	Monsanto	1,2,5 y 6	125-135	Intermedio	100-110	Blanco dentado
C-343	Monsanto	1,2,5 y 6	120-135	Intermedio	80-100	Blanco semi - cristalino
C-234	Monsanto	1,2,5 y 6	120-140	Intermedio	80-90	Blanco semi - dentado
30F94	Duwest	1,2,5 y 6	125-135	Intermedio	80-90	Blanco cristalino
30F83	Duwest	1,2,5 Y 6	125-135	Intermedio	80-90	Blanco semi - cristalino
32F32	Duwest	1,2,5 Y 6	125-135	Intermedio	80-90	Blanco semi - cristalino

Fuente: Información obtenida a través de los ensayos regionales del Programa Nacional de Maíz y de los ensayos del PCCMCA.

5.-DENSIDADES DE SIEMBRA

En las regiones maiceras del país, principalmente la costa norte, centro oriental, sur oriental, zona central y parte del occidente, los pequeños productores realizan la mayor parte de la siembra en forma manual, bajo la modalidad de labranza convencional, en cambio los medianos y grandes productores generalmente utilizan sembradoras mecánicas. Los productores de laderas, donde se usa la cero labranza o labranza mínima, realizan la siembra en forma manual, en un sistema de cuadro o hileras, curvas a nivel o siembra en contorno utilizando el chuzo o espeque.

La densidad de población por unidad de área depende de varios factores, entre los más importantes están: fertilidad del suelo, humedad disponible, porcentaje de germinación y características agronómicas de la variedad. En zonas donde los suelos son fértiles y la lluvia es abundante, deberá sembrarse una mayor cantidad de semilla en comparación con los suelos medianamente pobres y con lluvias escasas y erráticas. Las variedades mejoradas soportan mayor densidad de población en comparación con las variedades criollas.



Al sembrar con maquinaria es importante hacer una buena calibración del equipo de siembra con la finalidad de obtener la población deseada. Además, el grano debe quedar a una profundidad de 5 centímetros para que tenga la suficiente humedad para germinar. En suelos de buena fertilidad y/o aplicaciones de fertilizantes elevadas, se recomienda una población de 44,000 plantas por manzana. En suelos de mediana fertilidad y/o con aplicaciones de fertilizantes moderadas, es recomendable una población de 35,000 plantas por manzana.

CUADRO 6. Densidades de siembra de las principales variedades de polinización libre e híbridos de maíz que se cultivan en el país.

Nombre variedad e híbrido	Cantidad		Distancia entre surcos mt	Granos metro lineal	Granos postura a 50 cm	Cantidad requerida lb/mz
	mz	ha				
Honduras B-104	44,000	62,500	0.75-0.80	4 - 5	3-2	25-35
Intibucano A-503	31,080	44,444	0.90	4 - 5	3-2	25-35
DICTA-Guayape	35,000	50,000	0.80-0.90	4 - 5	3-2	25-35
DICTA Sequía	35,000	50,000	0.80-0.90	4 - 5	3-2	25-35
DICTA Laderas	35,000	50,000	0.80-0.90	4 - 5	3-2	25-35
Olanchano (QPM-03)	35,000	50,000	0.80 - 0.90	4 - 5	3-2	25-35
DICTA HQ-10	44,000	65,500	0.80 - 0.90	4 - 5	3-2	25-35
HS-5G	44,000	62,500	0.80-0.90	5 - 6	3-2	25-35
HS-23G	44,000	62,500	0.80 - 0.90	5 - 6	3-2	25-35
HS-19G	44,000	62,500	0.80-0.90	5 - 6	3-2	25-35
C-343	44,000	62,500	0.80 - 0.90	5 - 6	3-2	25-35
C-234	44,000	62,500	0.80 - 0.90	5 - 6	3-2	25-35
30F94	44,000	62,500	0.80 - 0.90	5 - 6	3-2	25-35
30F83	44,000	62,500	0.80 - 0.90	5 - 6	3-2	25-35
30F32	44,000	62,500	0.80 - 0.90	5 - 6	3 - 2	25 - 35

Recomendaciones que deben observarse para la siembra

1. No sembrar en suelos compactos.
2. Sembrar hasta que la época lluviosa esté establecida.
3. Sembrar semilla de buena calidad (germinación y vigor).
4. No sembrar en suelos secos esperando que el maíz germine con la primera lluvia. El riesgo de que la primera lluvia sea insuficiente para la germinación de la semilla es alto. Además, si el período en el cual la semilla permanece en el suelo seco se alarga, las condiciones adversas pueden hacer que la semilla pierda su viabilidad.
5. Sembrar en cuanto el suelo haya acumulado suficiente humedad para que la plantación se pueda establecer y desarrollar normalmente. Si el suelo se satura, las labores mecanizadas se dificultan. El exceso de agua puede impedir el desarrollo de las plántulas ya que éstas son muy delicadas durante los primeros 25 días de crecimiento

6.-FERTILIZACION DEL CULTIVO

El maíz, como todo cultivo, requiere de suelos con profundidad adecuada y buena fertilidad natural para desarrollarse y producir de acuerdo a su potencial genético. Se recomienda saber cuál es el potencial de fertilidad del suelo donde se va a sembrar. Si queremos conocer la fertilidad natural del suelo el productor debe tomar una muestra de suelo de la parcela y enviarla a un laboratorio para su respectivo análisis físico-químico. El laboratorio indicará al productor, el **tipo de fertilizante**, la **dosis** y **época** de aplicación más adecuadas para las condiciones propias del suelo de su parcela.

Fertilización de variedades e híbridos de maíz, según tecnología

De no disponer de los resultados de un análisis de laboratorio, se puede utilizar el tipo de fertilizante y las dosis señaladas en el cuadro 7 de acuerdo a la tecnología que se aplique:

Cuadro 7. Recomendaciones para fertilización de variedades e híbridos de maíz, según tecnología.

Cultivos	Tipo de tecnología y qq de fertilizante/mz		
	Mínima	Media	Alta
Variedades de polinización libre	1 de fórmula 1 de urea 46%	1 de fórmula 2 de urea 46%	2 de fórmula 3 de urea 46%
Híbridos		2 de fórmula 3 de urea 46% 2 de KCL	3 de fórmula 4 de urea 46% 2 de KCL

7.-CONTROL DE MALEZAS

Existen dos momentos para realizar el control de malezas:

- Pre-emergente o sea antes del nacimiento del cultivo y
- Post-emergente o sea después de nacido el cultivo.

Los productos que se recomiendan para utilizar en cada momento son:

Pre-emergentes o antes del nacimiento del cultivo:

Gesaprim 80 (Atrazina): 1.05 kilogramos + **Dual (Metacloro) o Lasso (Alaclor):** 2 a 3 litros por manzana. Esta fórmula se recomienda en terrenos que están infestados por Zacate Leche (*Ixophorus unisetus*).

Gesaprim 80 (Atrazina): 1.05 kilogramos + **Prowl 500 (Pendimetalin):** 2 a 3 litros por manzana. Esta fórmula se recomienda para terrenos que están infestados de la maleza conocida como Caminadora (*Rottboelia cochinchinensis*).

Erradicane 6.7E: De 3,5 a 4.5 litros por manzana incorporada pre-siembra, es necesario realizar 2 pases de rastra después de la aplicación al suelo. Se recomienda para suelos infectados con Coyolillo (*Cyperus rotundus*). Nunca se use en lotes de producción de semilla solo en lotes comerciales.

Atranex: Es un herbicida especial para maleza de hoja ancha y algunos zacates, se deberá utilizar dosis de 1.0 kilogramo por manzana.

Round-up max (Glifosato): Se utiliza en cero labranza en dosis de 1.5 a 2 kilogramos por hectárea, una sola aplicación.

Post-emergentes o después de nacido el cultivo:

Gesaprim combi 500 (Atrazina + Igran): 1.4 kilogramos por manzana.

2-4D: 0.7 litro por manzana. Para el control de hoja ancha, con la condición de que únicamente se debe utilizar cuando el maíz no pase de 8 días de haber germinado, porque afecta fisiológicamente la planta de maíz causando hojas retorcidas que no desarrollan como deben o raíces malformadas.

Accent: Es un herbicida selectivo para maíz, con una sola aplicación elimina la maleza ya nacida sin dañar el maíz. Controla gramíneas y hoja ancha. La dosis recomendada es de 36 gramos por manzana.

Boa: Es un herbicida quemante (Paraquat) de contacto y rápida acción, se debe aplicar una dosis de 2 litros por manzana.

Titus: Es un herbicida selectivo, se debe aplicar antes que las malezas alcancen 15 cm, no quema las hojas del maíz. Aplicar entre los surcos, sin ningún tipo de pantalla protector. La dosis recomendada es de 36 gramos por manzana.

Roundup - Ranger: Herbicida sistémico (Glifosato) no selectivo, aplicar antes de la siembra o inmediatamente después de ellas, es ideal para la siembra de cero labranza, usar dosis de 1 a 1.5 litros por manzana.

Nikosam 75 (Sulfonilurea): Controla gramíneas y hoja ancha, se aplica 50 gramos por manzana.

Basta (Glufosinato de amonio): Es un herbicida de contacto no selectivo para el control de malezas anuales, gramíneas y de hoja ancha, se utiliza de 1.2 a 2 litros por manzana.

Recomendaciones generales para el control químico de las malezas

- Calibrar el equipo de aspersión
- Usar boquillas tipo abanico
- Realizar aplicaciones en las primeras horas de la mañana
- Aplicar las dosis según indica la etiqueta del producto
- Utilizar agua de calidad libre de elementos extraños (basura, lodo, químicos, etc.)

8.-CONTROL DE PLAGAS

Plagas del suelo y su control

Las principales plagas que afectan el cultivo del maíz se clasifican en:

- Plagas del suelo y
- Plagas del follaje

Entre las plagas del suelo están el Gusano Alambre (*Agriotes spp*) y la Gallina Ciega (*Phyllophaga spp*), y en las del follaje se identifican el Gusano Cogollero (*Spodoptera frugiperda*) y la Chicharrita (*Dalbulus maidis*) y (*Cicadulina spp*). A continuación se describen sus características, daño y control.

Plagas del suelo.

Gusano Alambre (Agriotes spp.)

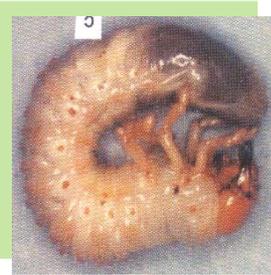


Al revisar minuciosamente el suelo, alrededor de las semillas o plántulas dañadas podría encontrar gusanos delgados, cilíndricos y segmentados que al nacer son suaves y blancos y de unos 10 milímetros de largo; cuando están completamente

desarrollados miden 40 milímetros y son brillantes, lisos y duros, pero flexibles, de movimientos lentos y de color amarillo o café.

Su daño se identifica al observar áreas del cultivo sin plántulas o plantas marchitas y con macollos, con la base de los tallos lesionados. Las plantas mayores presentan sus raíces cortadas o taladradas. Infestaciones intensas de estos gusanos reducen el sistema radicular y provocan el acame de las plantas.

Gallina Ciega (Oruga) (*Phyllophaga spp.*)



Si se escarba el suelo alrededor del sistema radicular o la raíz de la planta dañada se descubren gusanos blancos en forma de letra “C” que miden desde 2 milímetros hasta casi 3 centímetros. Al llegar a la madurez estos gusanos son gruesos y semitransparentes; tienen cabeza de color café, tres pares de patas y abdomen abultado y alargado con el extremo brillante.

Estos gusanos viven debajo de la superficie del terreno en todos los estadios larvales. Los adultos son escarabajos que emigran volando largas distancias. El daño principal lo ocasionan a la semilla, a la plántula emergiendo y al sistema radicular o raíz de la planta durante su período vegetativo. Se identifica la presencia de esta plaga al observarse plántulas marchitas y posteriormente una baja población de plantas inclinadas o acamadas que crecen en forma irregular. Las plantas dañadas se arrancan con facilidad.



Control químico de las plagas del suelo.

La planta de maíz es muy apetecida por estas plagas, si no se controlan la producción es afectada significativamente, para evitarlas se deben hacer los controles siguientes:

- a. **Control preventivo:** Aplicación de un tratamiento a la semilla en el día de la siembra con cualquiera de los siguientes productos: FURADAN, GAUCHO 70 WS, MARSHALL TS, SEMEVIN 35SC, BARREDOR TS, FUTUR, CRUISER, BLINDAGE.
- b. **Control curativo:** Si las infestaciones son muy elevadas, aplicar, además del tratamiento a la semilla, un insecticida incorporado en banda como: COUNTER, THIMET, MOCAP, LORSBAN, VOLATON GRANULADO.
- c. También se puede incorporar al suelo antes de la siembra insecticidas como: LORSBAN, MARSHALL, DIAZINON, FURADAN.

Plagas del follaje y su control

Gusano Cogollero. (*Spodoptera frugiperda*)

El Gusano Cogollero es una de las plagas más comunes en los cultivos de granos. Se debe controlar cuando se observan altas poblaciones ya que podrían destruir más de un 25% del follaje. La aplicación de polvos o granulados es efectiva. Algunos de los insecticidas utilizados para el control son: DECIS, RIENDA, RICORP; LARVIN, CIPERMETRINA Y VOLATON.



Chicharrita (*Dalbulus maidis*) y (*Cicadulina spp*)



La Chicharrita es muy peligrosa en el cultivo del maíz ya que el daño lo ocasiona transmitiendo el “Virus del achaparramiento”. Se puede evitar el daño sembrando maíz fuera de las épocas en las que las poblaciones de chicharritas son altas; las épocas no recomendadas son: del 15 de julio al 7 de septiembre; del 1 de diciembre al 10 de enero; y marzo en algunas zonas.

Rotación de cultivo. Después de dos ataques consecutivos de Chicharrita que hayan provocado daños severos al cultivo de maíz y mientras no existan híbridos o variedades totalmente resistentes

al “Virus del achaparramiento”, es recomendable:

1. No sembrar maíz durante dos años en las regiones afectadas
2. Sembrar un cultivo que no sea hospedero ni susceptible al virus.

Algunos híbridos de sorgo y la soya son resistentes al “achaparramiento”; por lo tanto estos rubros, pueden reemplazar al cultivo del maíz en zonas afectadas.



Barrenador de la Caña de Azúcar (*Diatrea saccharalis*)

Los primeros indicios de este insecto son las hileras de pequeños agujeros que pueden observarse cuando las hojas se van desplegando durante la etapa del verticilio medio, algunas larvas taladran el verticilio tan profundamente que matan el punto de crecimiento y cortan las hojas centrales en la base. A la larga estas hojas se marchitan y mueren y se tornan blancas, un síntoma comúnmente conocido como muerte del cogollo. Las larvas más desarrolladas perforan el tallo, por lo general donde la hoja se une a éste, los tallos muy infestados están llenos de túneles, se rompen con facilidad y se acaman.

Manejo integrado:

Control genético: El uso de variedades tolerantes es la mejor opción.

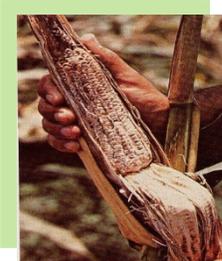
Control químico y monitoreo: La coloración de las ovoposiciones es de gran importancia para elegir el momento más oportuno de aplicación. El control químico de la larva se hará cuando esté presente una coloración amarillo- anaranjado, donde se tendrá un espacio de 6 días para su control.

Algunos de los insecticidas utilizados para el control son: Decís, Rienda, Karate y Cipermetrina .

9.-CONTROL DE ENFERMEDADES

Se identifican varias enfermedades que causan daños económicos considerables al maíz, entre ellas tenemos:

Pudrición de Mazorca(*Stenocarpella sp.* y *Fusarium sp.*):

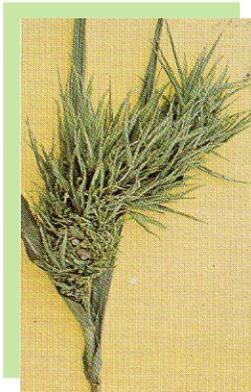


Una de las enfermedades más frecuentes y que causa pérdidas significativas en el cultivo de maíz es la conocida como pudrición de mazorca, mazorca muerta o maíz muerto. Los principales agentes causantes de esta enfermedad son los hongos *Stenocarpella sp.* y *Fusarium sp.* En regiones como el occidente del país, ha causado pérdidas en rendimiento del 40 al 60%. Actualmente no se cuenta con una alternativa única de control para esta enfermedad, pero existen prácticas culturales comprobadas que ayudan a prevenir el ataque, tales como:

- Destruir los tallos y mazorcas infectadas por la enfermedad, quemándolas o incorporándolas al suelo.
- Proporcionar al cultivo un buen balance de nutrientes.
- Utilizar semilla de variedades con buena cobertura de mazorca.

- Mantener limpio el cultivo para reducir la humedad relativa alrededor de la planta.
- Evitar cosechas demasiado tardías.
- Practicar la dobla para lograr un rápido secamiento, evitando así que los hongos se multipliquen.
- Limpiar bien el sitio de almacenamiento, eliminando los restos de maíz picado o podrido.
- Hacer un almacenaje adecuado: Utilizando la caseta secadora de maíz para obtener un 18% de humedad para almacenar mazorca y 15% para grano.

Cenicilla(*Peronosclerospora sorghi*)



Pertenece a un grupo de enfermedades de distribución mundial; es causada por el hongo *Peronosclerospora sorghi*. Además del maíz, ataca al sorgo o maicillo, zacate Jhonson y otras gramíneas. Se desarrolla en condiciones de humedad alta, temperaturas ambientales entre 12° C y 32° C. Se disemina por esporas en la semilla, rastros, viento y suelo infestado; a través de conidias de plantas infectadas y también por medio de micelio en la semilla o en los hospederos. Esta enfermedad se ha diseminado con rapidez a casi todas las zonas maiceras del país, siendo reportada en El Paraíso, en la costa norte, en el Litoral Atlántico, Copán, Comayagua y Olancho. En severas infestaciones las pérdidas alcanzan hasta un 70 % sin embargo, éstas pueden evitarse o prevenirse.

Las plantas infectadas por esta enfermedad presentan en mayor o menor grado clorosis, enanismo, franjeado clorótico, hojas delgadas y proliferación de estructuras florales sin llegar a producir mazorcas.

Las medidas de prevención recomendadas comprenden aspectos cuarentenarios, culturales y químicos; pero lo más efectivo es el desarrollo y distribución de variedades resistentes. Químicamente se puede prevenir la enfermedad tratando la semilla antes de sembrarla, utilizando 2 gramos de Ridomil (Metalaxi) 25 WP por kilogramo.

Tizón Foliar (*Helminthosporiummaydis*)

En las hojas se observan lesiones en forma de romboide y a medida que maduran se van alargando hasta alcanzar de 2 a 3 cm. de largo; estas lesiones pueden fusionarse llegando a producir la quemadura completa de un área foliar considerable.

La enfermedad se presenta principalmente en las hojas bajas e intermedias de la planta joven, sobretodo en un ambiente cálido y muy húmedo (20 a 32° C) durante las lluvias. Se disemina a través de la semilla, por el viento, animales e implementos agrícolas, siendo desfavorable el tiempo seco y soleado entre los períodos de lluvia, no obstante, ambas especies (*H. turcicum* y *H. maydis*) se encuentran a menudo en una misma planta.



Manejo Integrado

Control genético: El uso de variedades tolerantes es la mejor opción.

Control cultural: La incorporación de rastrojo en el suelo, disminuye las poblaciones del hongo ya que es un organismo frágil y no puede competir con otros. Se debe evitar las siembras continuas de maíz en el mismo lote, sino rotar el cultivo cada 1 a 2 años.

Control químico: Use fungicidas preventivos como Maneb Zineb, Dithane 45 y Dacomil, cuando las condiciones son favorables para el desarrollo de la enfermedad y Ridomil cuando se ha presentado la

enfermedad, sin embargo, el uso de estos agroquímicos solo se justifica para la producción de semilla o de maíz dulce.

Tizón Foliar (*Helminthosporium turcicum*)

Un síntoma inicial de esta enfermedad es la aparición de manchas pequeñas en el haz de la hoja, ligeramente ovales y acuosas fácilmente reconocibles. Estas lesiones posteriormente se transforman en zonas necróticas alargadas y afiladas. Las lesiones aparecen primero en las hojas más bajas, y aumentan de tamaño a medida que se desarrolla la planta, hasta llegar a producir una quemadura completa y notable del follaje.



Las infecciones de este hongo se manifiestan con más frecuencia en áreas o regiones húmedas, con temperaturas entre 18 a 27° C, retardándose durante el tiempo seco. Si se presenta antes de la floración puede causar pérdidas de grano hasta de un 50% de la producción. Se ha encontrado en todas las regiones productoras de maíz, pero su intensidad de daño cambia dependiendo de las variedades sembradas y las condiciones del tiempo. Se disemina o propaga a través de la semilla, el viento, animales e implementos agrícolas.

Su manejo integrado es similar al del hongo (*Helminthosporium maydis*)

Complejo Mancha de Asfalto (*Phyllachora maydis* Maublanc), (*Monographella maydis* Muller & Samuels) y (*Coniothirium Phyllachorae* Maublanc)

Los síntomas iniciales son pequeños puntos negros ligeramente elevados, que se distribuyen por toda la lámina foliar. Es importante estar atento a la aparición de estos puntos alquitranados porque es la fase inicial de la enfermedad y la infección puede diseminarse rápidamente a las hojas superiores y a otras plantas.



Si durante la época lluviosa, en un genotipo susceptible los puntos negros se observan en las hojas cercanas a la mazorca y el grano aún no ha llenado, es necesario aplicar un fungicida sistémico.

En los primeros dos a tres días de la infección por *Phyllachoramaydis* el tejido adyacente es invadido por *Mongraphella maydis*, causando necrosis de color pajizo alrededor del punto de alquitrán, finalmente las lesiones se unen para formar grandes áreas necróticas y si el ambiente es propicio, la infección continua hacia arriba, afectando incluso las hojas más jóvenes. Las mazorcas de las plantas afectadas son muy livianas y tienen grano flojo, que no alcanzan a compactarse, muchos de los granos germinan prematuramente, mientras aun está en el olote.

Manejo integrado:

Control genético: El uso de variedades tolerantes es la mejor opción.

Control cultural: Eliminación o incorporación de los residuos de cosecha en lotes donde la incidencia de la enfermedad ha sido muy alta, rotación de cultivo con especies diferentes a gramínea, no sembrar en lotes con antecedentes de prevalencia de la enfermedad y la utilización de fungicidas.

Control químico: Use fungicidas preventivos como Derosal 500 (Carbendazin), Bumper 25 EC (Propiconazole) y Propilaq 25EC (Propiconazole), cuando las condiciones son favorables para el desarrollo de la enfermedad y alternar los fungicidas sistémicos con fungicida de contacto como Mancozeb y Captan para evitar resistencia del producto.

10.-DOBLA

Generalmente el productor dobla el maíz una vez que las hojas o follaje se han tornado amarillo pálido; que es cuando ha alcanzado su madurez fisiológica. Esta práctica se realiza con el fin de secar el grano, no obstante, durante este período se presentan muchos daños en el grano, principalmente si se deja por mucho tiempo en el campo. Si se realiza esta práctica no se debe olvidar que el doblado del tallo se debe hacer por debajo de la mazorca, la que debe quedar con la punta hacia abajo como se ilustra en la fotografía.



11.-COSECHA



Muchos productores logran obtener cultivos de maíz agrónomicamente buenos, sin embargo, otros factores hacen que al final su actividad no sea rentable. Una de las causas de esas pérdidas se da cuando el productor no cosecha su maíz a tiempo, dejándolo en el campo y de esta forma la planta queda expuesta al volcamiento, al daño de roedores y pájaros; las altas precipitaciones o demasiada lluvia inducen a pudriciones de mazorca y germinación del grano. Esto trae como consecuencia pérdidas por mala calidad del maíz y a la vez un aumento en la concentración de micotoxinas (hongos), con los consecuentes daños que estas sustancias producen. El momento óptimo para la cosecha es cuando el grano ha alcanzado entre 22 y 24 % de humedad.

12.-ALMACENAMIENTO

Lo más importante para un buen almacenamiento es que el grano tenga una humedad adecuada, ya que si es almacenado con mucha humedad se daña fácilmente. Tanto el grano como el aire tienen humedad, y ambas interactúan. Si el grano de maíz está muy húmedo, parte de esa humedad se encuentra a su alrededor y estimula la presencia de hongos que la afectan. Para un buen almacenamiento del grano debe lograrse un equilibrio entre: humedad de grano entre 13 y 14 %, temperatura ambiente entre 25° C y 30° C y una humedad relativa de 70 %.

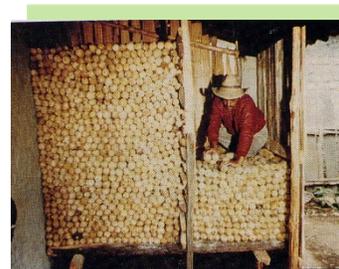
Tipos de almacenamiento

Se han evaluado tres tipos de estructuras para almacenamiento, que manejadas con las recomendaciones pertinentes se puede mantener por mucho tiempo un grano sano y propio para consumo.

Troja tradicional con manejo mejorado

Se deben seleccionar las mejores mazorcas; grandes, sanas y de buena calidad. Limpiar bien la troja por fuera y por dentro y sus alrededores; los residuos de la cosecha anterior hay que sacarlos y enterrarlos, para evitar que los gorgojos vuelen e infesten también el campo.

Para almacenar las mazorcas, primero se coloca sobre el piso de la troja una ligera capa del insecticida recomendado o cal apagada; luego se coloca la primera capa de mil mazorcas, después insecticida o cal y así sucesivamente hasta dejar la troja llena a la altura deseada.



Recomendaciones:

- ❑ No mezclar cal con insecticidas.
- ❑ Aplicar insecticida líquido sobre las paredes, techos y piso de la troja.
- ❑ Aplicar insecticidas en las paredes exteriores de la troja cada tres o cuatro semanas.
- ❑ Elegir la alternativa que le resulte más económica de acuerdo a la capacidad financiera.
- ❑ No colocar las mazorcas directamente en el piso, sino sobre madera o tablas de orilla para evitar que absorban la humedad del suelo.

El producto que se recomienda es cal apagada, que hace un buen control de los insectos. El Cuadro 8 muestra el producto recomendado por cantidad de mazorcas y por área.

Troja mejorada con patas

Es una estructura diseñada para evitar el fácil ataque de los roedores, se instala afuera, separada de la casa, elevada sobre el piso. Consta de patas, piso, paredes y techo. Las patas que sostienen la troja deben tener una altura mínima de un metro sobre el suelo con protectores anti-ratas.



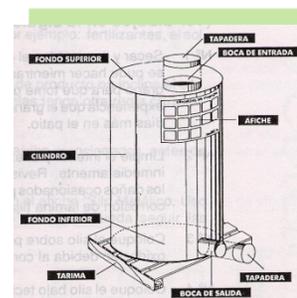
Las paredes y el piso son elevados para evitar el acceso de los roedores al grano. El techo puede construirse de materiales como lámina, tejas o madera. La decisión del tipo de material y las dimensiones de la troja dependerá de las posibilidades económicas del productor y su necesidad de almacenamiento. Las recomendaciones son similares a las de la troja tradicional con manejo mejorado.

Cuadro 8. Productos y dosis recomendadas para controlar insectos en la troja

Producto en Polvo	1ª Opción			2ª Opción		
	Cantidad producto	No. mazorcas	Superficie capa m ²	Cantidad Producto (lb)	No. mazorca	Superficie capa m ²
Cal	1 libra	200	2.0	5	1,000	10
Ceniza	1 Libra	200	2.0	5	1000	10

Silo metálico

Los silos metálicos son recipientes cilíndricos fabricados de lámina de zinc lisa, engrapada y soldada con estaño; tanto la parte superior como el fondo son planos. La parte superior tiene una abertura con tapadera, que sirve para llenar el silo. En los silos grandes, el tamaño de la abertura permite la entrada de una persona para la limpieza y revisión de la estructura. El componente cilíndrico tiene en su parte inferior una salida con tapadera que sirve para sacar el grano. El manejo del silo metálico debe hacerse de la manera siguiente:



- Limpiar el interior del silo con un trapo seco.
- Revisar bien el silo por si hay algunos agujeros, antes de efectuar el llenado.
- Reparar los daños ocasionados por el uso, como: Agujeros, rotura de soldadura, corrosión de lámina (lijar, soldar y pintar).
- Colocar el recipiente sobre una plataforma o tarima de madera plana para evitar la oxidación debido al contacto con el suelo, (Altura no menor de 30cm).
- Colocar el silo bajo techo para protegerlo de la lluvia y el sol que puede causar condensación o sudoración en el interior, el agua generada desarrolla hongos que causan daño en el grano.
- Fumigar con pastillas de Phosthoxin o Gastión a razón de una pastilla por cada 4 quintales, 2 pastillas para 8 quintales, 3 pastillas para 12 quintales, 4 pastillas para 18 quintales y 6 pastillas para 30 quintales.
- Sellar herméticamente las aberturas y mantenerlo así durante un mínimo de 10 días; se puede sellar con cinta adhesiva, cinta plástica, cinta de goma, cera, grasa y neumático.



13.-COSTOS DE PRODUCCIÓN

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

Este cálculo se realiza en base a una parcela con un área de una manzana, la que se clasifica de acuerdo al sistema de siembra y tecnología empleada.

En los cuadros 9, 10 y 11 se presentan los costos de producción en diferentes sistemas de siembra, los cuales deberán ajustarse conforme a los cambios de los precios del mercado.



Análisis de costos de producción

Presupuesto de cultivo para 1 manzana de maíz

Nivel tecnológico: Tecnificado

Concepto	Unidad	Cantidad mz	Costo/ Unidad L	Costo Total L
1.- Labores				
Fertilización urea	d/h	3.00	100.00	300.00
Herbicida	d/h	2.00	100.00	200.00
Insecticida	d/h	2.00	100.00	200.00
Cosecha	d/h	8.00	100.00	800.00
Desgranado	d/h	40.00	21.00	840.00
Acarreo	Sacos	40.00	10.00	400.00
Sacos(200 lb)	Sacos	40.00	15.00	600.00
Sub total				3,340.00
2.- Uso de Maquinaria				
Arado (mecanizado)	Pase	1.00	1,000.00	1,000.00
Rastra (mecanizado)	Pase	2.00	400.00	800.00
Sembradora (mecanizado)	Pase	1.00	600.00	600.00
Subtotal				2,400.00
3.- Materiales				
Semilla híbrida	lb	25.00	22.50	562.50
Gaucho	Bolsa	1.0	252.00	252.00
Fórmula (12-24-12)	qq	3.00	525.00	1,575.00
Urea	qq	4.00	530.00	2,120.00
Atrazina	Bolsa	1.00	100.00	100.00
Prowl	lt	2.00	370.00	740.00
Larvin	Bolsa	1.00	350.00	350.00
Basta	lt	1.00	350.00	350.00
Subtotal				6,049.50
4.- Imprevisto				589.48
Gran total				12,378.98

Estimaciones del beneficio neto

a) Producción esperada	qq	85
b) Precio esperado	L/qq	220.00
c) Valor de la producción (a) *(b)	L	18,700.00
d) Costo de producción	L/mz	12,378.98
e) Beneficio neto/mz (c)-(d)	L	6,321.03
f) Ganancia por lempira invertido	L	1.51
g) Producción de equilibrio (d)/(b)	L	56.27

Presupuesto de cultivo para 1 manzana de maíz

Nivel tecnológico: Semi tecnificado

Concepto	Unidad	Cantidad mz	Costo/ unidad L	Costo total L
1.- Labores				
Fertilización y siembra	d/h	6	100.00	600.00
Insecticida	d/h	2	100.00	200.00
Segunda fertilización	d/h	2	100.00	200.00
Dobla	d/h	3	100.00	300.00
Cosecha	d/h	8	100.00	800.00
Desgrane	Sacos	30.00	15.00	450.00
Acarreo	Sacos	30.00	10.00	300.00
Sub total				2,850.00
2.- Uso de maquinaria				
Arado (mecanizado)	Pase	1.00	1,000.00	1,000.00
Rastra (mecanizado)	Pase	2.00	400.00	800.00
Surcado	Pase	1.00	200.00	200.00
Aporque	Pase	1.00	200.00	200.00
Subtotal				2,200.00
3.- Materiales				
Semilla variedades	lb	25.00	13.00	325.00
Fórmula (12-24-12)	qq	3.00	525.00	1,575.00
Urea	qq	2.00	530.00	1,060.00
Larvin	Bolsa	1.00	180.00	180.00
Accent	lt	1.00	600.00	600.00
Subtotal				3,740.00
4.- Imprevisto				439.50
Gran total				9,229.50

Estimaciones del beneficio neto

a) Producción esperada	qq	60
b) Precio esperado	L/qq	220.00
c) Valor de la producción (a)*(b)	L	13,200.00
d) Costo de producción	L/mz	9,229.50
e) Beneficio neto/mz(c)-(d)	L	3,970.50
f) Ganancia por lempira invertido	L	1.43
g) Producción de equilibrio (d)/(b)	L	41.95

Presupuesto de cultivo para 1 manzana de Maíz

Nivel tecnológico: Tradicional

Concepto	Unidad	Cantidad mz	Costo/ Unidad L	Costo Total L
1.- Labores				
Control de maleza	d/h	3	100.00	300.00
Fertilización urea	d/h	1	100.00	100.00
Herbicida	d/h	1	100.00	100.00
Insecticida	d/h	1	100.00	100.00
Dobla	d/h	3	100.00	300.00
Cosecha y desgrane	d/h	10	100.00	1,000.00
Sub total				1,900.00
2.- Uso de maquinaria				
Chapia	mz	3	100.00	300.00
Siembra con cabuya	mz	2	100.00	200.00
Subtotal				500.00
3.- Materiales				
Semilla criolla	lb	25	11.00	275.00
Fórmula (12-24-12)	qq	1	525.00	525.00
Urea	qq	1	530.00	530.00
Gramoxone	lt	1	100.00	100.00
Larvin	kg	1	60.00	60.00
Subtotal				1,490.00
Gran total				3,890.00

Estimaciones del beneficio neto

a) Producción esperada	qq	22
b) Precio esperado	L/qq	220.00
c) Valor de la producción (a) *(b)	L	4,840.00
d) Costo de producción (L/mz	3,890.00
e) Beneficio neto/mz (c)-(d)	L	950.00
f) Ganancia por lempira invertido	L	1.24
g) Producción de equilibrio (d)/(b)	L	17.70

14.-ANEXOS

Superficie, producción y rendimiento de maíz por ciclo, según año agrícola

Total nacional			
Año agrícola	Superficie mz	Producción qq	Rendimiento qq/mz
2003-2004	472,141	11,311,361	24
2004-2005	459,273	9,792,436	21.3
2005-2006	434,692	10,290,305	23.7
2006-2007	465,937	11,040,760	23.7
2007-2008	536,508	13,967,375	26
2008-2009	465,262	12,557,154	27
2009-2010	479,785	12,919,166	26

Cuadro 3. Composición química de las partes principales de los granos de maíz

Componente químico	Pericarpio %	Endospermo %	Germen %
Proteínas	3.7	8.0	18.4
Extracto etéreo	1.0	0.8	33.2
Fibra cruda	86.7	2.7	8.8
Cenizas	0.8	0.3	10.5
Almidón	7.3	87.6	8.3
Azúcar	0.34	0.62	10.8

Cenizas contiene: Sales de calcio, magnesio, fósforo, aluminio, hierro, sodio, potasio y cloro.

15.-BIBLIOGRAFÍA

Aldrich, S.R. y Leng M. E. G. R. 1994. Producción Moderna del Maíz. Agencia para el Desarrollo (AID). México, Buenos Aires.

Secretaría de Recursos Naturales. 1990. El Cultivo de Maíz. Dirección General de Agricultura, Departamento de Investigación Agrícola, Departamento de Comunicación Agropecuaria. Boletín Técnico.

Secretaría de Recursos Naturales. 1992. El Cultivo del Maíz. DGA, PRIAG. Honduras. Boletín Técnico.

Brizuela, L. B. 1987. Guía Técnica para la Producción de Maíz en Honduras. Programa Nacional de Maíz. Omonita, Cortés.

Pitty, Avelino. Guía Fotográfica para la Identificación de Malezas. Parte 1. Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras, C. A.

Lafitte, H. R. CIMMYT. Identificación de Problemas en la Producción de Maíz Tropical. Guía de Campo.

Llanos, M. C., 1984. El Maíz, su Cultivo y Aprovechamiento. Ediciones Mundi-Prensa. Castellón, 37 Madrid-1.

Secretaría de Recursos Naturales. 1989. Oferta Tecnológica para la Producción de Granos Básicos (maíz y frijol). Seminario-Taller.

Secretaría de Recursos Naturales y Agencia de Cooperación Suiza al Desarrollo. Proyecto Postcosecha, Problemas y Consejos para Almacenar el Grano No. 6.

Secretaría de Recursos Naturales y Agencia de Cooperación Suiza al Desarrollo. Proyecto Postcosecha. La Troja Tradicional.

Secretaría de Recursos Naturales y Agencia de Cooperación Suiza al Desarrollo. Proyecto Postcosecha. "Silo Metálico, Granero Metálico" 3p.