

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS

PASOLAES (PROGRAMA PARA LA AGRICULTURA  
SOSTENIBLE EN LADERAS DE EL SALVADOR)

GUÍA TÉCNICA DE MANEJO  
AGRONÓMICO Y COSTOS DE  
PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE  
HIGUERILLO (*Ricinus communis*)  
EN LOS SISTEMAS DE MONOCULTIVO  
Y ASOCIO EN ZONAS DE LADERAS  
EN EL SALVADOR.

EL SALVADOR, ENERO DE 2009

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS  
PROGRAMA PARA LA AGRICULTURA SOSTENIBLE EN LADERAS DE EL  
SALVADOR (PASOLAES)

GUÍA TÉCNICA DE MANEJO AGRONÓMICO Y COSTOS DE  
PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE HIGUERILLO  
(*Ricinus communis*) EN LOS SISTEMAS DE MONOCULTIVO Y  
ASOCIO EN ZONAS DE LADERAS EN EL SALVADOR.

AUTORES:

BALTAZAR ALBERTO LÓPEZ ANAYA\*

MOISÉS ISAAC CAMPOS REYES\*

LIDIA MARÍA CLÍMACO CARILLO\*

EL SALVADOR, DICIEMBRE DE 2008

\* Egresados de la Carrera de Ingeniería Agronómica de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la  
Universidad de El Salvador. (balta452@hotmail.com; agro\_isaac@yahoo.com; lidiamaria\_05@yahoo.com)

## CONTENIDO

Pág.

INTRODUCCIÓN .....	5
EL CULTIVO DE HIGUERILLO ( <i>Ricinus communis</i> ).....	6
CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA.....	6
ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA .....	6
DESCRIPCIÓN BOTÁNICA .....	7
CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	7
FLORES.....	7
FRUTO.....	8
SEMILLA .....	8
VARIEDADES EXISTENTES EN EL SALVADOR .....	9
REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS.....	10
CICLO DEL CULTIVO.....	11
RENIDIMIENTO DEL CULTIVO DE HIGUERILLO .....	11
MANEJO AGRONÓMICO .....	12
1. SISTEMA EN MONOCULTIVO .....	13
Preparación del terreno .....	13
Siembra .....	13
Fertilización .....	14
Control de malezas .....	14
Control de plagas y enfermedades.....	14
Cosecha .....	14
Secado de cosecha de higuierillo.....	15
Almacenamiento.....	15

2. SISTEMAS EN ASOCIO .....	16
2.1. ASOCIO HIGUERILLO – MAÍZ.....	16
Preparación del terreno .....	16
Siembra .....	16
Fertilización .....	17
Control de malezas .....	17
Control de plagas y enfermedades.....	18
Cosecha .....	18
Secado de cosecha de higuerrillo.....	18
Almacenamiento.....	18
2.2. ASOCIO HIGUERILLO – FRIJOL .....	19
Preparación del terreno .....	19
Siembra .....	19
Fertilización .....	20
Control de malezas .....	20
Control de plagas y enfermedades.....	20
Cosecha .....	21
Secado de cosecha de higuerrillo.....	21
Almacenamiento.....	21
2.3. ASOCIO HIGUERILLO – SORGO .....	22
Preparación del terreno .....	22
Siembra .....	22
Fertilización .....	23
Control de malezas .....	23
Control de plagas y enfermedades.....	23
Cosecha .....	23
Secado de cosecha de higuerrillo.....	24
Almacenamiento.....	24

2.4. ASOCIO HIGUERILLO – CAFÉ .....	25
Preparación del terreno .....	25
Siembra .....	25
Fertilización .....	26
Control de malezas .....	26
Control de plagas y enfermedades.....	26
Cosecha .....	26
Secado de cosecha de higuierillo.....	27
Almacenamiento.....	27
 COSTOS DE PRODUCCIÓN DE LOS SISTEMAS.....	28
SISTEMA EN MONOCULTIVO .....	29
SISTEMA EN ASOCIO HIGUERILLO – MAÍZ.....	30
SISTEMA EN ASOCIO HIGUERILLO – FRIJOL.....	31
SISTEMA EN ASOCIO HIGUERILLO – SORGO.....	32
SISTEMA EN ASOCIO HIGUERILLO – CAFÉ.....	33
 RENTABILIDAD .....	34
CONVERSIÓN DE SEMILLA ORO .....	34
SISTEMA EN MONOCULTIVO .....	34
SISTEMA EN ASOCIO HIGUERILLO – MAÍZ.....	35
SISTEMA EN ASOCIO HIGUERILLO – FRIJOL.....	35
SISTEMA EN ASOCIO HIGUERILLO – SORGO.....	36
SISTEMA EN ASOCIO HIGUERILLO – CAFÉ.....	37
 RECOMENDACIONES .....	38
 EXPERIENCIAS EXITOSAS .....	39
 BIBLIOGRAFÍA .....	43

## INTRODUCCIÓN

Debido al aumento constante de precios de los productos derivados del petróleo, el gobierno de El Salvador impulsa el programa de biocombustibles, entre ellos el de producción de biodiesel a partir de aceites vegetales entre los que se encuentra el de higuierillo. Sobre este cultivo no existe en la actualidad documentación de experiencias sobre costos de producción y manejo agronómico del cultivo. Por ello esta guía técnica establece las prácticas de manejo agronómicas que se realizan en el cultivo y los costos de producción de los sistemas en monocultivo y asocio en zonas de laderas donde se ubican la mayoría de productores, quienes tienen establecidas plantaciones en asocio con cultivos como café, maíz, sorgo, frijol y en algunos casos que lo siembran en monocultivo. Uno de los propósitos del estudio es determinar la rentabilidad de las distintas modalidades de siembra y poder establecer la factibilidad de otorgar financiamiento a los productores interesados en el cultivo.

Este documento pretende destacar la producción de higuierillo en los diferentes sistemas de producción como materia prima para la obtención de biodiesel y otros productos, sin entrar en conflicto con la seguridad alimentaria de los productores a través del sistema en asocio; mejorando así la calidad de vida de los agricultores mediante los ingresos generados por el cultivo de higuierillo.

El presente documento contiene los capítulos de clasificación taxonómica, origen y distribución geográfica, descripción botánica, variedades existentes, requerimientos edafoclimáticos, ciclo reproductivo y rendimiento del cultivo de higuierillo. También comprende los capítulos de manejo agronómico y costos de producción con su respectiva rentabilidad para cada uno de los sistemas en monocultivo y asocio con maíz, frijol, sorgo y café. Finalmente se presentan las recomendaciones y experiencias exitosas de Comunidades y Cooperativas en el cultivo de higuierillo.

# EL CULTIVO DE HIGUERILLO

(*Ricinus communis*)

## CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA.

Reino: Plantae

Subreino: Traqueobionta

División: Magnoliophyta

Subdivisión: Spermatophyta (Angiosperma)

Clase: Magnoliopsida

Subclase: Rosidae

Orden: Malpighiales

Familia: Euphorbiaceae

Subfamilia: Acalyphoideae

Tribu: Acalypheae

Subtribu: Ricininae

Género: Ricinus

Especie: communis



Fuente: Baltazar López. 2008

Nombre científico: *Ricinus communis*.

## ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.

El cultivo de higuerrillo (*Ricinus communis*) se encuentra ampliamente distribuido por todas las zonas templadas y cálidas del mundo con mayor presencia en África y el sur de Asia; se dice que la planta es originaria de India y es conocido a nivel internacional con diferentes nombres comunes como por ejemplo: Ricino, tártago, higuera del diablo, catapucia, mamona, palma de Cristo, ricí, mamoneiro. En El Salvador se conoce como higuerrillo.

## DESCRIPCIÓN BOTÁNICA.

### CARACTERÍSTICAS GENERALES

Se caracteriza por ser un arbusto o arbolito perennifolio de 3 a 6 metros de altura, posee tallos rectos y con presencia de látex; sus hojas aserradas en disposición alternada, son peltadas y palmatilobuladas con 5 a 11 lóbulos de 50 cm de longitud.

El higuerillo es una planta alógama siendo la flor femenina fecundada por polen de otra planta, pero puede polinizarse ella misma (autofecundación). Presenta una inflorescencia con flores masculinas en la base del racimo y femeninas en la parte final de este. La proporción de unas y otras es variable, mientras mayor sea la proporción de la parte que lleva las flores femeninas y el número de estas, mayor será el número de frutos que aparecerán posteriormente.

Esta cualidad permite la conservación de los caracteres genéticos de las plantas, con lo cual se asegura la propagación por semillas, con alto valor y buenos rendimientos.

### FLORES.



Las Flores masculinas poseen un perianto de 6 a 12 mm de largo, las flores femeninas poseen de 4 a 8 mm de largo, ovario densamente cubierto por largos tubérculos blandos, que parecen pelos gruesos.

Las flores masculinas están compuestas por un cáliz, 5 sépalos y múltiples estambres soldados, de color amarillo claro a blanco.

Fuente: Baltazar López. 2008



Las flores femeninas presentan tres estilos, ubicadas en la parte superior de la panícula, floreciendo casi todo el año, con una mayor floración en época seca.

El higuerillo posee una infrutescencia, a la cual se le denomina racimo (30 racimos por planta según la variedad), que según el orden en que brotan se forman pisos de aparición a partir del sexto nudo de la planta. Después de la emergencia del primer racimo comienza la formación de ramas en los nudos inferiores subsiguientes, formándose por lo general dos o tres ramas después del primer racimo, terminando cada una de ellas en una fructificación.

## FRUTO

El fruto se encuentra en una cápsula dehiscente de tres valvas, es de forma ovoide de 1 a 2 cm de diámetro, presentado espinas en su superficie y es de color rojizo durante la maduración; contiene 3 semillas elipsoides en su interior, y son de color pardo rojizo con manchas.



Fuente: Baltazar López. 2008

## SEMILLA



Fuente: Baltazar López. 2008

Las semillas son elipsoides, poco aplanadas de 10 a 17 mm de largo, lisas, brillantes, frecuentemente jaspeadas de café y gris, conspicuamente carunculadas.

Según las variedades de higuerillo la semilla presenta variaciones en tamaño y color; la cual contiene ricina en su interior que es un elemento tóxico para el ser humano, y puede ser inactivado a altas temperaturas.

## VARIEDADES Y CULTIVARES EXISTENTES EN EL SALVADOR.

**NORDESTINA**



Variedad comercial

**IAC - 80**



Cultivar brasileño

**MIRANTE 10**



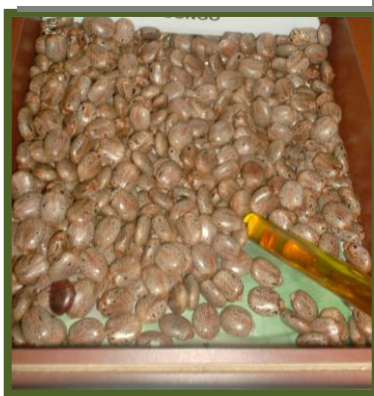
Cultivar brasileño

**GUARANI**



Cultivar brasileño

**CONGO**



Cultivar criollo

**IZALCO**



Cultivar criollo

**ORIENTAL**



Cultivar criollo

**PARAGUAZÚ**



Cultivar brasileño

## REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICO.

- Altitud: 0 a 1,500 msnm, con un ideal de 300 a 1,500 msnm.
- Requerimientos hídricos: 500 a 1,000 mm, con una humedad bien definida antes y durante de la floración. La época seca es importante en la maduración de frutos.
- Temperatura: 7 a 30° C
- Suelo:

El cultivo de higuierillo crece en distintos tipos de suelos tales como: Arenosos, aluviales y francos (arenoso o limoso), desarrollándose mejor en suelos de textura franco, profundos, sueltos, aireados y con buen drenaje, su desarrollo se ve limitado en suelos arcillosos y de poca profundidad.

Aunque se desarrolla en suelos pobres, es exigente en fertilidad, por lo que debe ser cultivado en terrenos de media a alta fertilidad para un buen desarrollo, sin embargo, los suelos con altas tasas de fertilidad producen el excesivo crecimiento vegetativo, prolongación del tiempo de floración y ciclo del cultivo.

No debe de cultivarse en suelos rocosos o pedregosos, ni con capas inferiores duras, ya que afecta la absorción de nutrientes por la mal formación del sistema radicular debido a la presencia de piedras o talpetate que impiden el paso de la raíz a profundidades donde se concentran la mayor cantidad de nutrientes presentes en el suelo. El higuierillo posee la capacidad de recuperar suelos donde se han establecido cultivos como maíz, frijol y sorgo.

Debe de sembrarse en suelos con un pH entre 5.5 y 7.0, ya que si estos son muy ácidos o alcalinos producen un efecto negativo sobre el crecimiento y el desarrollo del cultivo.

En síntesis, es un cultivo no muy exigente a requerimientos edafoclimáticos, por lo que en el país existe la posibilidad de obtener rendimientos aceptables para la producción de biodiesel.

### **CICLO DEL CULTIVO.**

La duración del ciclo del cultivo es de 250 días, de los cuales tarda de 6 a 15 días para la germinación, 100 días de fase vegetativa y 135 días de fase productiva.

### **RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE HIGUERILLO.**

El rendimiento promedio esperado es de 30 a 35 quintales por manzana de fruto (cáscara y semilla), siendo el equivalente de 18 a 21 quintales de semilla oro.



Fuente: Baltazar López. 2008

Fruto



Fuente: Baltazar López. 2008

Semilla

# MANEJO AGRONÓMICO



# 1. SISTEMA EN MONOCULTIVO

En este sistema el cultivo de higuerrillo se establece solo en la parcela de producción.

## ■ Preparación del terreno.



Fuente: Baltazar López. 2008

La preparación del terreno se realiza en forma manual (con cuma), o mediante la aplicación de un herbicida, el material vegetativo debe incorporarse al suelo.

Los surcos se elaboran en forma manual o con tracción animal según sea la pendiente del terreno.

## ■ Siembra.

La época de siembra idónea para el cultivo es la última quincena de julio y primera quincena de agosto, también puede sembrarse en la última quincena de mayo y primera de junio cuando se siembra en invierno. Comúnmente se realiza con chuzo, a distanciamientos de 3 mt entre surco y 1 mt entre planta o 2mt x 1mt, con una profundidad de siembra de 2.54 cm.



Fuente: Baltazar López. 2008

Para un área de una manzana de cultivo es necesario 3.18 kg (7 lbs.) de semilla, colocándose 2 por postura, obteniéndose dos plantas, para eliminar la menos

vigorosa (raleo, el cual debe realizarse cuando la planta alcanza alturas de 10 a 12 cm).

### ■ Fertilización.

La fertilización de cultivo es a base de fórmula 15-15-15 y de sulfato de amonio, a dosis de 20 gr (equivalente a cucharada y media o 2 tapones de botellas) de fórmula 15-15-15 por planta 15 días después de la siembra y 20 gr de sulfato 30 días después de aplicada la fórmula.

### ■ Control de malezas.

En este sistema, el primer control de malezas se hace antes de la siembra de forma manual o utilizando herbicida, realizándose una o dos limpiezas más según la aparición de malezas.

### ■ Control de plagas y enfermedades.

Se reporta el ataque de chinche (*Nezara viridula*) como plaga del cultivo, también este se ve afectado por enfermedades causadas por *Botrytis sp.*



Fuente: Cesar Urbina. 2008

### ■ Cosecha.



Para la cosecha se utiliza como índice de corta el secamiento del 80% de la panoja. La cosecha se debe realizar cortando con tijera de podar o con cuma todo el racimo que contiene los frutos secos.

Fuente: Cesar Urbina. 2008

### ■ Secado de cosecha de higuierillo.

Después de realizada la corta, la cosecha se coloca en forma esparcida a pleno sol durante cinco días a manera de que sequen completamente los frutos.



Fuente: Cesar Urbina. 2008

### ■ Almacenamiento.



La semilla de higuierillo se almacena en sacos de nylon (con capacidad para almacenar 90.91 kg).

Fuente: Lidia Clímaco. 2008



## 2. SISTEMAS EN ASOCIO

### 2.1. ASOCIO HIGUERILLO - MAÍZ

#### ■ Preparación del terreno.



La preparación del terreno se debe realizar en forma manual (con cuma), o mediante la aplicación de un herbicida, el material vegetativo debe incorporarse al suelo.

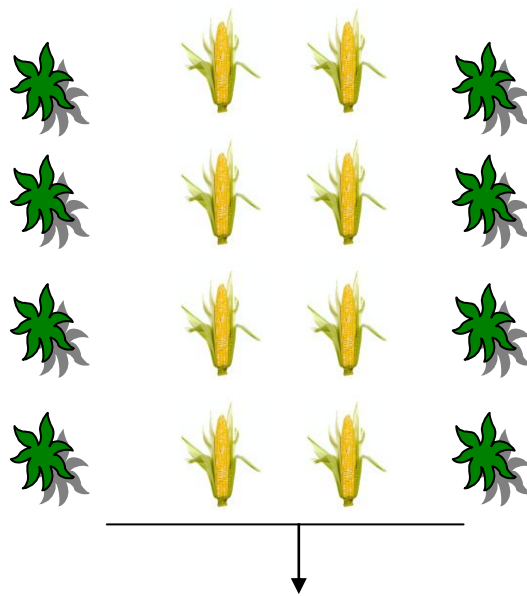
Fuente: Baltazar López. 2008

Los surcos deben elaborarse en forma manual o con tracción animal según la pendiente del terreno.

#### ■ Siembra.

En este sistema primero se siembra el maíz y 5 días después el higuierillo. La cantidad de semilla utilizada de higuierillo por manzana es de 3.18 kg (7 lbs.) y 4.54 kg (10 lbs.) de maíz, sembrándose dos semillas por postura de higuierillo y dos por postura de maíz.

La siembra del cultivo de higuierillo debe de realizarse a distanciamientos de 2 a 3 mt entre surco y 1 mt entre planta. En este sistema, se siembran dos hileras de maíz entre una calle de higuierillo. La siembra para ambos cultivo se realiza en forma manual con chuzo.



2 hileras de maíz entre hileras de higuierillo

### ■ Fertilización.

En este sistema puede realizarse la fertilización simultáneamente para los dos cultivos, la primera debe hacerse a los 15 días después de la siembra usando para el cultivo de higuierillo fórmula 15-15-15 con dosis de 20 gr por postura y para el maíz utilizar fórmula 16-20-0 o según experiencias del productor.

La segunda fertilización se hace 22 días después de la siembra con sulfato de amonio en la misma dosis que la fórmula para ambos cultivos.

También pueden realizarse en el cultivo de maíz fertilizaciones foliares según recomendaciones técnicas o experiencias del agricultor, utilizando para ello 1 lt/mz.

### ■ Control de malezas.

Se realizan dos controles en forma manual con cuma, el primero se debe hacer 22 días después de la siembra y el segundo 15 días después del primer control.

### ■ Control de plagas y enfermedades.

Se reporta ataque de chinche (*Nezara Viridula*) y de enfermedades causadas por *Botrytis sp* que dañan al cultivo de higuierillo. En cambio el maíz reporta el ataque de gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*), este se controla de forma química con aplicación de insecticida o mediante el uso de trampas según recomendaciones técnicas.

### ■ Cosecha.

Para la cosecha se utiliza como índice el secamiento del 80% de la panoja. Esta se debe realizar cortando con tijera de podar o con cuma todo el racimo que contiene los frutos que han secado. La cosecha de maíz se hace acorde a la experiencia de los productores y las productoras.

### ■ Secado de cosecha de higuierillo.

Después de realizada la corta de higuierillo, la cosecha se coloca de forma esparcida a pleno sol durante cinco días de tal forma que sequen completamente los frutos.

### ■ Almacenamiento.

La cosecha de higuierillo se almacena en sacos de nylon; el maíz se almacena con tuza o en granos en sacos de nylon.

## 2.2. ASOCIO HIGUERILLO - FRIJOL

### ■ Preparación del terreno

La preparación del terreno debe realizarse en forma manual con cuma o mediante la aplicación de un herbicida, el material vegetativo debe incorporarse al suelo.

Los surcos deben elaborarse en forma manual o con tracción animal según la pendiente del terreno.

### ■ Siembra.

El distanciamiento de siembra utilizado para el cultivo de higuierillo entre planta es de 1 mt y entre surco de 2 a 3 mt. En este sistema, se siembran tres surcos de frijol entre una hilera de higuierillo. La siembra para ambos cultivos se realiza en forma manual con chuzo.

Primero se siembra el frijol y 5 días después el higuierillo en la época de siembra respectiva, la cantidad de semilla de higuierillo a utilizar es de 3.18 kg (7 lbs.) y 9 kg (20 lbs.) de frijol, sembrándose dos semillas por postura de higuierillo y dos de frijol.



### ■ Fertilización.

En este sistema se realiza la fertilización del higuerrillo 21 días después de la siembra usando para el cultivo fórmula 15-15-15, en dosis de 20 gr por postura. Para el frijol se realiza una fertilización con fórmula 15-15-15 a la siembra en dosis de 20 gr por planta.

La segunda fertilización debe realizarse 30 días después de la primera aplicación con sulfato de amonio para ambos cultivos en dosis de 20 gr por planta.

Pueden realizarse aplicaciones foliares al cultivo de frijol para un mejor desarrollo, según recomendaciones técnicas o experiencias, utilizando para ello 1 lt/mz.

### ■ Control de malezas.



Se realizan dos controles en forma manual (con cuma), el primero 15 días después de la siembra y el segundo 15 días después del primer control para ambos cultivos.

Fuente: Baltazar López. 2008

### ■ Control de plagas y enfermedades.

Se reporta el ataque de la chinche que afecta el cultivo de frijol y de enfermedades causadas por *Botrytis* sp que dañan al cultivo de higuerrillo. En cambio el frijol presenta ataque de chinche (*Nezara viridula*) y picudo del frijol (*Apion godmani*) y enfermedades producidas por hongos, estos pueden ser controlados de forma

química o mediante el uso de trampas, según recomendaciones de técnicos del CENTA.

### ■ **Cosecha.**

Para la cosecha se utiliza como índice el secado del 80% de la panoja. La cosecha se debe realizar cortando con tijera de podar o con cuma todo el racimo que contiene los frutos secos. La cosecha de frijol se hace acorde a la experiencia de los productores y las productoras.

### ■ **Secado de cosecha de higuerillo.**

Después de realizada la corta de la panoja, ésta se coloca esparcida a pleno sol durante cinco días a manera de que sequen completamente los frutos.

### ■ **Almacenado.**

La cosecha de higuerillo y frijol se almacena en sacos de nylon.



Fuente: Cesar Urbina. 2008

## 2.3. ASOCIO HIGUERILLO - SORGO

### ■ Preparación del terreno.

La preparación del terreno debe realizarse en forma manual con cuma o mediante la aplicación de un herbicida, el material vegetativo debe incorporarse al suelo.

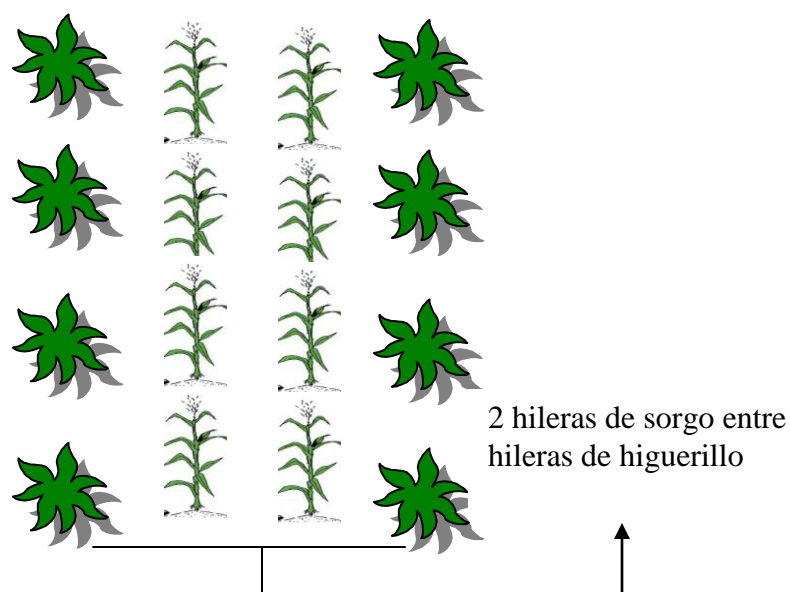
Los surcos deben elaborarse en forma manual o con tracción animal según la pendiente del terreno.

### ■ Siembra.

El distanciamiento de siembra para el cultivo de higuierillo entre planta es de 1 mt y entre surco 2 mt.

En el asocio de sorgo e higuierillo se establecen dos surcos de sorgo entre una de higuierillo. La siembra para ambos cultivos se realiza en forma manual con chuzo.

El higuierillo se siembra 5 días después que el sorgo y la cantidad de semilla a utilizarse de higuierillo es de 3.18 kg (7 lbs.) y 5.45 kg (12 lbs.) de sorgo, utilizando dos semillas por postura de higuierillo.



### ■ Fertilización.



En este sistema se realiza la fertilización simultánea para ambos cultivos, la primera se realiza a la siembra usando para el cultivo de higuierillo fórmula 15-15-15 con dosis de 20 gr por postura.

La segunda fertilización se realiza con sulfato de amonio 30 días después de la siembra para ambos cultivos, utilizándose un total de 90.91 kg / mz.

### ■ Control de malezas.

Se realizan dos controles en forma manual con cuma, el primero 22 días después de la siembra y el segundo 15 días después del primer control para ambos cultivos.

### ■ Control de plagas y enfermedades.

Se reporta el ataque de la chinche (*Nezara viridula*) y de enfermedades causadas por *Botrytis sp.* que afectan al cultivo de higuierillo. El control de plagas en el cultivo de sorgo debe de realizarse de acuerdo a conocimientos del productor y asesoría técnica.



### ■ **Cosecha.**

Para la cosecha se utiliza como índice el secado del 80% de la panoja. La cosecha debe realizarse cortando con tijera de podar o con cuma todo el racimo que contiene los frutos secos. La cosecha de sorgo se hace acorde a las experiencias de los productores y las productoras.

### ■ **Secado de cosecha de higuierillo.**

Después de realizada la corta de higuierillo, este se coloca de forma esparcida a pleno sol durante cinco días de tal forma que sequen completamente los frutos.

### ■ **Almacenamiento.**

La cosecha de higuierillo se almacena en sacos de nylon, el sorgo se almacena en sacos de nylon o graneros.

## 2.4. ASOCIO HIGUERILLO - CAFÉ

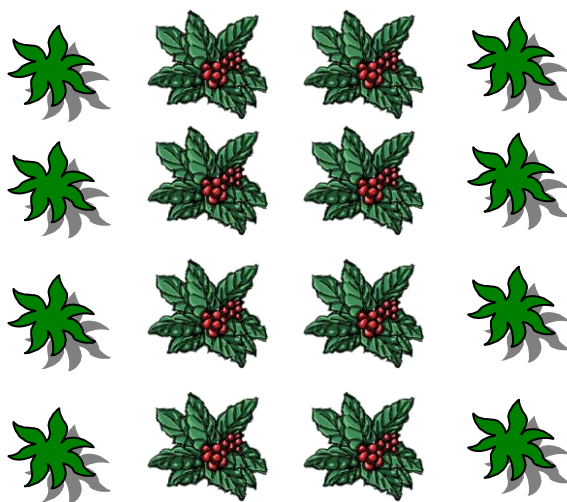
### ■ Preparación del terreno.

En este sistema, una vez recepado el cultivo de café, se debe realizar la limpia del terreno con cuma o mediante la aplicación de herbicida a la maleza para su posterior incorporación al suelo como materia orgánica.



### ■ Siembra.

El distanciamiento de siembra utilizado para el cultivo de higuierillo entre plantas es de 1 mt y 3 mt entre surcos, colocándose 2 semillas por postura, se realiza un raleo a los 15 días después de establecido el cultivo. La siembra se hace al renovar la plantación o recepar el café (establecido a distanciamiento de 1 x 1 mt), en forma manual con chuzo. El higuierillo se siembra cada tres surcos de café. La cantidad de semilla utilizada de higuierillo es de 3. 18 kg (7 lbs.) por manzana.



Hilera de higuierillo  
cada dos surcos de café  
(esto puede variar  
según distanciamientos  
de cultivo de café)

### ■ Fertilización.

En el cultivo de higuierillo, se realiza la primera fertilización 10 días después de la siembra, con fórmula 16–20–0 y la segunda fertilización 30 días a partir de la primera aplicación con sulfato de amonio, utilizándose 20 gr por planta.

En cuanto al cultivo del café, la primera fertilización se realiza después de la recepa, con cal dolomita en dosis de 186.14 gr por planta. Luego se realizan cuatro fertilizaciones con nitrato de amonio, utilizando dosis de 34 gr por planta. La última fertilización se realiza con fórmula 0-0-60, utilizando para ello 17 gr por planta.

### ■ Control de malezas.

El control de maleza se realiza en forma química o manual (utilizando cuma), únicamente antes de la siembra del higuierillo.

### ■ Control de plagas y enfermedades.

Se reporta el ataque de la chinche (*Nezara viridula*) y de enfermedades causadas por *Botrytis* sp. que afectan al cultivo de higuierillo. Para el control de plagas en el cultivo de café, debe consultarse al asesor técnico de la zona.

### ■ Cosecha.

Para la cosecha se utiliza como índice el secado del 80% de la panoja. La cosecha debe realizarse cortando con tijera de podar o con cuma todo el racimo que contiene los frutos secos. La cosecha de café se hace acorde a la fenología del cultivo.



### ■ Secado de cosecha de higuerrillo.



Después de realizada la corta de higuerrillo, este se coloca esparcido, a pleno sol durante cinco días a manera que sequen completamente los frutos.

### ■ Almacenamiento.

La cosecha de higuerrillo y café se almacena en sacos de nylon.

# COSTOS DE PRODUCCIÓN DE LOS SISTEMAS

# SISTEMA EN MONOCULTIVO

**Cuadro 1.** Costos de producción del cultivo de higuerillo sembrado como monocultivo en 1 manzana de terreno, utilizando de media a baja tecnología.

COSTO	Unidades	Cantidad / Mz	Valor Unitario \$	Valor total \$
<b>A. ALQUILER DE TIERRA</b>	Manzana	1	\$21.66	<b>\$21.66</b>
<b>B. INSUMOS</b>				<b>\$81.50</b>
B.1. Semilla				
Semilla	Lbs.	7	\$0.50	\$3.50
B.2. Fertilizantes				
15-15-15	QQ	1	\$41.00	\$41.00
Sulfato de Amonio	QQ	1	\$31.00	\$31.00
B.3. Control de maleza				
Herbicida	Litro	1	\$6.00	\$6.00
<b>C. MANO DE OBRA</b>				<b>\$108.00</b>
C.1. Preparación del terreno	Jornal	4	\$6.00	\$24.00
C.2. Siembra	Jornal	4	\$6.00	\$24.00
C.3. Raleo y aporco	Jornal	2	\$6.00	\$12.00
C.4. Fertilización	Jornal	4	\$6.00	\$24.00
C.5. Control de plagas Y enfermedades	Jornal	2	\$6.00	\$12.00
C.6. Cosecha	Jornal	2	\$6.00	\$12.00
<b>D. TRANSPORTE</b>	Viaje	2	\$10.00	<b>\$20.00</b>
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>\$231.16</b>

Fuente: Campos, Moises; Clímaco, Lidia; López, Baltazar. Abril – septiembre de 2008.

Los precios de los insumos agrícolas y mano de obra varían según el sistema de producción y la época de establecimientos del cultivo de higuerillo.

# SISTEMA EN ASOCIO HIGUERILLO - MAÍZ

**Cuadro 2.** Costos de producción del cultivo de higuerrillo sembrado en asocio con maíz en 1 manzana de terreno, utilizando de media a baja tecnología.

COSTO	Unidades	Cantidad / Mz	Valor unitario \$	Valor total \$
<b>A. ALQUILER DE TIERRA</b>	Manzana	1	\$21.66	<b>\$21.66</b>
<b>B. INSUMOS</b>				<b>\$302.50</b>
B.1. Semilla				<b>\$36.00</b>
Semilla de higuerrillo	Lbs	7	\$0.50	\$3.50
Semilla de maíz	Lbs	26	\$1.25	\$32.50
B.2. Fertilizantes				<b>\$238.00</b>
15-15-15	QQ.	2	\$41.00	\$82.00
Sulfato de Amonio	QQ.	2	\$31.00	\$62.00
16-20-0	QQ.	1	\$44.00	\$44.00
Foliar	Litro	1	\$50.00	\$50.00
B.3. Control de maleza				<b>\$6.00</b>
Herbicida	Litro	1	\$6.00	\$6.00
B.4. Control de plagas y enfermedades				<b>\$22.50</b>
Pesticida (insecticida - fungicida)	Litro	1	\$22.50	\$22.50
<b>C. MANO DE OBRA</b>				<b>\$208.00</b>
C.1. Preparación del terreno (Primera Limpia)	jornales	4	\$6.00	\$24.00
Segunda Limpia	jornales	2	\$6.00	\$12.00
C.2. Siembra de higuerrillo	Jornal	4	\$6.00	\$24.00
Siembra de maíz	jornales	4	\$6.00	\$24.00
C.3. Raleo y aporco	Jornal	4	\$4.00	\$16.00
C.4. Fertilización 1a	Jornal	5	\$6.00	\$30.00
Fertilización 2a	Jornal	5	\$6.00	\$30.00
C.5. Control de plagas y enfermedades	Jornal	4	\$6.00	\$24.00
C.6. Secado y Ensacado (maíz)	jornales	2	\$6.00	\$12.00
C.7. Cosecha de higuerrillo	Jornal	2	\$6.00	\$12.00
<b>D. TRANSPORTE</b>				<b>\$30.00</b>
Viaje		3	\$10.00	\$30.00
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>\$562.16</b>

Fuente: Campos, Moises; Clímaco, Lidia; López, Baltazar. Abril – septiembre de 2008.

# SISTEMA EN ASOCIO HIGUERILLO - FRIJOL

**Cuadro 3.** Costos de producción del cultivo de higuierillo sembrado en asocio con frijol en 1 manzana de terreno, utilizando de media a baja de tecnología.

COSTO	Unidades	Cantidad / Mz	Valor unitario \$	Valor total \$
<b>A. ALQUILER DE TIERRA</b>	Manzana	1	\$21.66	<b>\$21.66</b>
<b>B. INSUMOS</b>				<b>\$228.50</b>
B.1. Semilla				<b>\$35.50</b>
Semilla de higuierillo	Lbs	7	\$0.50	\$3.50
Semilla de frijol	Lbs.	25	\$1.28	\$32.00
B.2. Fertilizantes				<b>\$112.00</b>
15-15-15	QQ.	1	\$41.00	\$31.00
Sulfato de Amonio	QQ.	1	\$31.00	\$31.00
Foliar	Litro	1	\$50.00	\$50.00
B.3. Control de maleza				<b>\$6.00</b>
Herbicida	Litro	1	\$6.00	\$6.00
B.4. Control de plagas y enfermedades				<b>\$75.00</b>
Pesticida (Insecticida - fungicida)	lt/lb	1	\$75.00	\$75.00
<b>C. MANO DE OBRA</b>				<b>\$222.00</b>
C.1. Preparación del terreno (Primera Limpia)	jornales	4	\$6.00	\$24.00
Segunda Limpia	jornal	2	\$6.00	\$12.00
C.2. Siembra de higuierillo	Jornales	4	\$6.00	\$24.00
Siembra de frijol	jornales	4	\$6.00	\$24.00
C.3. Raleo y aporco	Jornales	2	\$6.00	\$12.00
C.4. Fertilización de higuierillo (1a y 2a)	Jornales	4	\$6.00	\$24.00
C.5. Fertilización de frijol (1a y 2a)	jornales	3	\$6.00	\$18.00
C.6. Control de plagas y enfermedades	Jornales	2	\$6.00	\$12.00
C.7. Arrancado (frijol)	jornales	4	\$6.00	\$24.00
C.8. Aporreo y Aventado (frijol)	jornales	4	\$6.00	\$24.00
C.9. Secado y Ensacado (frijol)	jornales	2	\$6.00	\$12.00
C.10. Cosecha de higuierillo	Jornal	2	\$6.00	\$12.00
<b>D. TRANSPORTE</b>	Viaje	3	\$10.00	<b>\$30.00</b>
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>\$502.16</b>

Fuente: Campos, Moises; Clímaco, Lidia; López, Baltazar. Abril – septiembre de 2008.



# SISTEMA EN ASOCIO HIGUERILLO - SORGO

**Cuadro 4.** Costos de producción del cultivo de higuierillo sembrado en asocio con sorgo en 1 manzana de terreno, utilizando de media a baja tecnología.

COSTO	Unidades	Cantidad / Mz	Valor unitario \$	Valor total \$
<b>A. ALQUILER DE TIERRA</b>	Manzana	1	\$21.66	<b>\$21.66</b>
<b>B. INSUMOS</b>				<b>\$242.80</b>
B.1. Semilla				<b>\$21.50</b>
Semilla de higuierillo	Lbs	7	\$0.50	\$3.50
Semilla de sorgo	Lbs.	12	\$1.50	\$18.00
B.2. Fertilizantes				<b>\$190.50</b>
15-15-15	QQ.	2	\$41.00	\$82.00
Sulfato de Amonio	QQ.	3.5	\$31.00	\$108.50
B.3. Control de maleza				<b>\$6.00</b>
Herbicida	Litro	1	\$6.00	\$6.00
B.4. Control de plagas y enfermedades				<b>\$24.80</b>
Pesticida (Insecticida - fungicida)	lt/lb	1	\$24.80	\$24.80
<b>C. MANO DE OBRA</b>				<b>\$216.00</b>
C.1. Preparación del terreno (Primera Limpia)	jornales	4	\$6.00	\$24.00
Segunda Limpia	jornales	4	\$6.00	\$24.00
C.2. Siembra de higuierillo	Jornales	4	\$6.00	\$24.00
Siembra de sorgo	jornales	2	\$6.00	\$12.00
C.3. Primera fertilización	Jornales	4	\$6.00	\$24.00
Segunda fertilización	jornales	4	\$6.00	\$24.00
C.4. Corte (sorgo)	jornales	4	\$6.00	\$24.00
C.5. Aporreo y Aventado (sorgo)	jornales	4	\$6.00	\$24.00
C.6. Secado y Ensacado (sorgo)	jornales	4	\$6.00	\$24.00
C.7. Cosecha de higuierillo	Jornales	2	\$6.00	\$12.00
<b>D. TRANSPORTE</b>				<b>\$30.00</b>
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>\$510.46</b>

Fuente: Campos, Moises; Clímaco, Lidia; López, Baltazar. Abril – septiembre de 2008.

# SISTEMA EN ASOCIO HIGUERILLO - CAFÉ

**Cuadro 5.** Costos de producción del cultivo de higuierillo sembrado en asocio con café en 1 manzana de terreno, utilizando de media a baja tecnología.

COSTO	Unidades	Cantidad / MZ	Valor Unitario \$	Valor total \$
<b>A. ALQUILER DE TIERRA</b>	Manzana	1	\$21.66	<b>\$21.66</b>
<b>B. INSUMOS</b>				<b>\$381.97</b>
B.1. Semilla				<b>\$3.50</b>
Semilla de higuierillo	Lbs.	7	\$0.50	\$3.50
B.2. Fertilizantes				<b>\$372.47</b>
16-20-0	QQ.	1	\$41.00	\$41.00
Sulfato de Amonio	QQ.	1	\$31.00	\$31.00
Fórmula 0-0-60	QQ.	1	\$39.55	\$39.55
Nitrato de amonio	QQ.	5	\$45.14	\$225.70
Cal dolomita	QQ.	6.8	\$5.18	\$35.22
B.3. Control de maleza				<b>\$6.00</b>
Herbicida	Litro	1	\$6.00	\$6.00
<b>C. MANO DE OBRA</b>				<b>\$162.00</b>
C.1.Preparación del terreno (Limpia)	Jornales	4	\$6.00	\$24.00
C.2. Siembra de higuierillo	Jornales	4	\$6.00	\$24.00
C.3. Raleo de higuierillo	Jornales	2	\$6.00	\$12.00
C.4. Control sanitario de café	Jornales	4	\$6.00	\$24.00
C.5. Fertilización de higuierillo (1a y 2a)	Jornales	4	\$6.00	\$24.00
C.6. Fertilización de café	Jornales	6	\$6.00	\$36.00
C.7. Control de plagas y enfermedades	Jornales	1	\$6.00	\$6.00
C.8. Cosecha de higuierillo	Jornales	2	\$6.00	\$12.00
<b>D. TRANSPORTE</b>				<b>\$40.00</b>
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>\$605.63</b>

Fuente: Campos, Moises; Clímaco, Lidia; López, Baltazar. Abril – septiembre de 2008.

# RENTABILIDAD

## Conversión de semilla oro para el cultivo de higuierillo.

Para poder determinar la cantidad de semilla oro, se multiplica el peso total de la cosecha por un factor de conversión del 60%, debido a que ese porcentaje representa el peso seco de la semilla oro sin cáscara.

$$1 \text{ quintal de fruto de higuierillo} \times 0.60 = 0.60 \text{ quintales de semilla oro}$$

$$33 \text{ quintales de fruto} \times 0.60 = 19.8 \text{ quintales de semilla oro}$$

## SISTEMA EN MONOCULTIVO

**Cuadro 6.** Rentabilidad del sistema en monocultivo.

Cultivo	Rendimiento (QQ/Mz)	Precio de venta	Ingreso total	Costo de producción	Ingreso neto	Beneficio / Costo
Higuierillo	19.8	\$ 20.00	\$ 396.00	\$ 231.16	\$ 164.84	1.71

Fuente: Campos, Moises; Clímaco, Lidia; López, Baltazar. Abril – septiembre de 2008.

El rendimiento promedio de semilla por manzana es de 19.8 qq, a un precio de venta de \$ 20.00 USD /qq. El ingreso total generado por el cultivo es de \$396.00 USD, a un costo de producción por manzana de \$ 231.16 USD, generando un ingreso neto de \$164.84 USD por manzana. La relación beneficio - costo es de 1.71, es decir, que por cada dólar que invierte el productor, recupera la inversión más \$0.71 USD.

# SISTEMA EN ASOCIO HIGUERILLO - MAÍZ

**Cuadro 7.** Rentabilidad del sistema en asocio higuerrillo - maíz.

Cultivo	Rendimiento (QQ/Mz)	Precio de venta	Ingreso total			
Higuerrillo	19.8	\$ 20.00	\$ 396.00			
Maíz	47.4	\$ 19.22	\$ 911.03	Costo de producción	Ingreso neto	Beneficio / Costo
			\$ 1,307.03	\$ 562.16	\$ 744.87	2.33

Fuente: Campos, Moises; Clímaco, Lidia; López, Baltazar. Abril – septiembre de 2008.

El rendimiento promedio de semilla de higuerrillo por manzana es de 19.8 qq, a un precio de venta de \$ 20.00 USD /qq, el ingreso generado por cultivo de higuerrillo es de \$ 396.00 USD. El rendimiento promedio de maíz por manzana es de 47.4 qq a un precio de venta de \$19.22 USD; el ingreso de este cultivo fue de \$911.03 USD. El ingreso total del sistema en asocio es de \$1,307.03 USD, a un costo de producción por manzana de \$562.16 USD, generando un ingreso neto de \$744.87 USD por manzana. La relación beneficio – costo es de 2.33, es decir que por cada dólar que invirtió el productor, recuperó el dólar más \$1.33 USD.

# SISTEMA EN ASOCIO HIGUERILLO - FRIJOL

**Cuadro 8.** Rentabilidad del sistema en asocio higuerrillo – frijol.

Cultivo	Rendimiento (QQ/Mz)	Precio de venta	Ingreso total			
Higuerrillo	19.8	\$ 20.00	\$ 396.00			
Fríjol	16	\$ 94.38	\$ 1,510.08	Costo de producción	Ingreso neto	Beneficio - Costo
			\$ 1,906.08	\$ 502.16	\$1,403.92	3.80

Fuente: Campos, Moises; Clímaco, Lidia; López, Baltazar. Abril – septiembre de 2008.

El rendimiento promedio de semilla de higuierillo por manzana es de 19.8 qq, a un precio de venta de \$ 20.00 USD /qq, el ingreso generado por cultivo de higuierillo es de \$ 396.00 USD. El rendimiento promedio de frijol por manzana es de 16 qq a un precio de venta de \$94.38 USD; el ingreso de este cultivo es de \$1,510.08 USD. El ingreso total del sistema en asocio es de \$1,906.08 USD, a un costo de producción por manzana de \$502.16 USD, generando un ingreso neto de \$1,403.92 USD por manzana. La relación beneficio – costo de 3.80, lo cual indica que por cada dólar que invierte el productor, recupera la inversión más \$2.80 USD al producir bajo este sistema.

## SISTEMA EN ASOCIO HIGUERILLO - SORGO

**Cuadro 9.** Rentabilidad del sistema en asocio higuierillo – sorgo.

Cultivo	Rendimiento (QQ/Mz)	Precio de venta	Ingreso total			
Higuierillo	19.8	\$ 20.00	\$ 396.00			
Sorgo	28.3	\$ 19.27	\$ 545.34	Costo de producción	Ingreso neto	Beneficio/ Costo
			\$ 941.34	\$ 510.46	\$ 430.88	1.84

Fuente: Campos, Moises; Clímaco, Lidia; López, Baltazar. Abril – septiembre de 2008.

El rendimiento promedio de semilla por manzana es de 19.8 qq, a un precio de venta de \$ 20.00 USD /qq, el ingreso generado por cultivo de higuierillo es de \$396.00 USD. El rendimiento promedio de sorgo por manzana es de 28.3 qq a un precio de venta de \$19.27 USD; el ingreso de este cultivo es de \$545.34 USD. El ingreso total del sistema en asocio es de \$941.34 USD, a un costo de producción por manzana de \$510.46 USD, generando un ingreso neto de \$430.88 USD por

manzana. La relación beneficio – costo es de 1.84, lo cual indica que por cada dólar que invierte el productor, recupera la inversión más \$0.84 USD al producir bajo este sistema.

## SISTEMA EN ASOCIO HIGUERILLO - CAFÉ

**Cuadro 10.** Rentabilidad del sistema en asocio higuerillo – café.

Cultivo	Rendimiento (QQ/Mz)	Precio de venta	Ingreso total			
Higuerillo	19.8	\$ 20.00	\$ 396.00			
Café	8	\$ 126.00	\$ 1,008.00	Costo de producción	Ingreso neto	Beneficio/ Costo
			\$ 1,404.00	\$ 605.63	\$ 798.37	2.32

Fuente: Campos, Moises; Clímaco, Lidia; López, Baltazar. Abril – septiembre de 2008.

El rendimiento promedio de semilla por manzana es de 19.8 qq, a un precio de venta de \$ 20.00 USD /qq, el ingreso generado por cultivo de higuerillo es de \$396.00 USD. El rendimiento promedio de café por manzana es de 8 qq a un precio de venta de \$126.00 USD (dependiendo de la calidad y la altura de cosecha); el ingreso de este cultivo en calidad de estricta altura es de \$1,008.00 USD. El ingreso total del sistema en asocio es de \$1,404.00 USD, a un costo de producción por manzana de \$605.63 USD, generando un ingreso neto de \$798.37 USD por manzana, generándose una relación beneficio – costo de 2.32, lo cual indica que por cada dólar que invierte el productor, se recupera la inversión más \$1.32 USD al producir bajo este sistema.

# RECOMENDACIONES

- El mejor sistema de producción de higuierillo es el asocio con cultivos que prevalezcan en las zonas de producción; con estos se obtienen ingresos extra por la venta de la semilla de higuierillo y el excedente de producción de los granos básicos, además de generar empleos en época sin actividades agrícola, garantiza la seguridad alimentaria de las familias de los productores y productoras.
- El manejo agronómico adecuado al cultivo de higuierillo en los diferentes sistemas de producción (asocio y monocultivo), lo cual incluye una siembra del cultivo en la época adecuada y demás actividades agrícolas garantiza obtener rendimientos óptimos del cultivo de higuierillo.
- Si se realizan prácticas y obras de conservación de suelos para mantener la fertilidad y buena humedad de los mismos se obtiene buen desarrollo de los diversos cultivos y se reduce el uso de agroquímicos.
- Documentar las prácticas de manejo del cultivo en otros países con mayor experiencia y desarrollar investigación aplicada para crear paquetes tecnológicos adecuados a las condiciones propias de las diferentes zonas del país.



# EXPERIENCIAS EXITOSAS

**COOPERATIVA EL ZAPOTE**, Municipio de Apopa, Departamento de San Salvador.

En la cooperativa El Zapote, los agricultores reportan la reducción del ataque de gallina ciega (*Phyllophaga sp*) al implementarse el higuierillo en asocio con cultivos prevalecientes en la zona.

Los agricultores de la cooperativa observaron la formación de mayor número de ramas productoras en el cultivo de higuierillo al realizar una poda cuando la planta alcanza 1 metro de altura.



Fuente: Baltazar López. 2008

Agricultores en  
parcelas exitosas de  
higuierillo.



Fuente: Baltazar López. 2008



Cultivo de  
higuierillo.

Fuente: Baltazar López. 2008

**FINCA COLOMBIA**, Municipio de Quezaltepeque, Departamento de San Salvador.

Panoja de  
higuerillo



Fuente: Baltazar López. 2008



Fuente: Baltazar López. 2008

Uso de higuerillo  
como sombra en café

Asocio  
higuerillo - café



Fuente: Baltazar López. 2008

**TEPECOYO**, Hacienda El Tránsito, Municipio de Tepecoyo, Departamento de La Libertad.

En Tepecoyo se tiene la experiencia del asocio de higuierillo con cultivos frutales como musáceas y el uso de barreras vivas como obras de conservación de suelos.



Fuente: Baltazar López. 2008

Asocio  
higuierillo-musáceas

Incorporación de  
rastrajo al suelo



Fuente: Baltazar López. 2008

Uso de barreras  
vivas en laderas



Fuente: Baltazar López. 2008

# BIBLIOGRAFÍA

Campos, M; Clímaco, L; López, B. 2008. COSTOS Y MANEJO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE HIGUERILLO (*Ricinus communis*) DE LOS DIFERENTES SISTEMAS DE PRODUCCIÓN EN ZONAS DE LADERAS PARA LA OBTENCIÓN DE BIODIESEL EN EL SALVADOR. San Salvador, El Salvador. 147 p.

CENTA. (Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal). 2007. Cultivo de Higuierillo variedad Nordestina. La Libertad, El Salvador. 7 p.

Infojardín. Ricino: Higuera del diablo, Higuera infernal, Higuereta, Higuierillo. consultado el 1 de octubre de 2007. Disponible: [www.infojardin.com](http://www.infojardin.com)

MAG. (Ministerio de Agricultura y Ganadería) Guía técnica del cultivo de higuierillo. Consultado el 1 de octubre de 2007. Disponible: [www.mag.gob.cr](http://www.mag.gob.cr)

Proyecto Misiones. El cultivo de tártago. Consultado el 5 de octubre de 2007. Disponible: [www.proyectomisiones.com](http://www.proyectomisiones.com)

Soares, L. Inicio del cultivo de higuierillo en El Salvador. Consultado el 11 de octubre de 2007. Disponible en línea: [www.elsalvador.com.sv](http://www.elsalvador.com.sv)



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Agencia Suiza para el Desarrollo  
y la Cooperación COSUDE

