



USAID
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS
UNIDOS DE AMÉRICA

USAID-RED

PROYECTO DE DIVERSIFICACION ECONOMICA RURAL

MANUAL DE PRODUCCION

PRODUCCION DE FRIJOL

JUNIO 2008





USAID
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS
UNIDOS DE AMÉRICA

RED

Programa de Diversificación
Económica Rural (USAID-RED)

MANUAL DE PRODUCCION

PRODUCCION DE FRIJOL

JUNIO 2008

RICARDO LARDIZABAL
SALVADOR ARIAS
Rafael Segura

Esta publicación ha sido posible gracias al apoyo brindado por la oficina de Comercio, Medio Ambiente y Agricultura de La Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, bajo los términos del contrato No 522-C-00-05-00304-00. Las opiniones aquí expresadas corresponden a los autores de las mismas y no necesariamente reflejan la opinión de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional ni del Gobierno de los Estados Unidos.

USAID-RED se implementa por un consorcio de empresas del sector privado y organizaciones comprometidas con el incremento de ingresos y oportunidades de empleo en el área rural a través de actividades orientadas por el mercado y enfocadas en el comercio. Es dirigido por Fintrac, Inc., una empresa de agronegocios de origen estadounidense, y otros socios implementadores clave, que incluyen a Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA), Secretaría de Agricultura (SAG), Secretaría de Industria y Comercio (SIC), y más de veinte socios del sector privado hondureño.

Nota: La mención de compañías y pesticidas y el uso de nombres de marca en esta publicación son para referencia únicamente y no implica el apoyo o preferencia al producto mencionado o la crítica a otros productos debidamente marcados que no se encuentren listados. Referirse a las etiquetas de los productos de pesticidas con respecto a restricciones, equipo de protección personal, reingreso, días a cosecha y otras instrucciones para la aplicación de los mismos. También se recomienda hacer consultas sobre los pesticidas, incluyendo regulaciones y legislación local y del país destino, uso, registro, restricciones, y niveles máximos de residuos (MRLs).

Nota: Por requerimientos de USAID, el personal técnico de USAID-RED no puede hacer recomendaciones sobre el uso de pesticidas catalogados como "Pesticidas de Uso Restringido" (Restricted Use Pesticides), ni en recomendaciones técnicas en el campo ni en publicaciones en manuales o boletines técnicos, aún cuando estén registrados por la EPA y aprobados en otros mercados internacionales y con MRLs establecidos para productos exportados a los diferentes mercados. USAID-RED promueve el uso de manejo integrado de cultivos, buenas prácticas agrícolas y es pro-activo en promover alternativas a los químicos de uso restringido.

USAID-RED. Oficinas de la FHIA, La Lima, Cortes, Honduras
Tel: (504) 668.2078 Fax: (504) 668.1190. red@fintrac.com
www.usaid-red.org www.fintrac.com

Contenido

1. Introducción.....	- 2 -
2. Análisis de costo de producción en Frijol.....	- 2 -
3. Requerimientos del cultivo.....	- 2 -
4. Preparación de suelo.....	- 2 -
5. Variedades.....	- 2 -
Tabla # 1 de Variedades y Características.....	- 2 -
6. Siembra.....	- 3 -
6.1. Tratamiento de Semilla.....	- 3 -
6.2. Distancia de Siembra.....	- 3 -
6.2.1. Siembra manual.....	- 4 -
6.2.2. Siembra Mecanizada.....	- 4 -
7. Fertilización.....	- 5 -
8. Control de Maleza.....	- 5 -
Tabla # 2 de Herbicidas.....	- 5 -
9. Control de Plagas y enfermedades.....	- 6 -
9.1. Plagas.....	- 7 -
9.1.1 Plagas de Suelo.....	- 7 -
9.1.2. Mosca Blanca.....	- 8 -
9.1.3. Lorito Verde:.....	- 9 -
9.1.4. Lepidópteros.....	- 10 -
9.1.5. Diabrotica.....	- 11 -
9.1.6. Babosas.....	- 11 -
9.1.7. Picudo de la Vaina.....	- 12 -
Tabla 3 Listado de Insectos con su Control Químico.....	- 13 -
9.2. Enfermedades.....	- 15 -
9.2.1. Roya.....	- 15 -
9.2.2. Mustia Hilachosa.....	- 15 -
9.2.3. Mancha angular.....	- 16 -
9.2.4. Mosaico dorado.....	- 17 -
9.2.5. Enfermedad bacteriana.....	- 17 -
Tabla 4 Listado de Enfermedades con su Control Químico.....	- 18 -
10. Cosecha.....	- 18 -
11. Plagas de Almacenamiento.....	- 19 -

1. Introducción

El frijol cultivo tradicional, cuya producción es parte de la dieta básica de nuestro pueblo, es un cultivo manejado en su gran mayoría como asocio con cultivo de maíz sin mucha tecnología por lo que los rendimientos generalmente son bajos entre 14 y 16 qq por ha, en nuestro país se manejan generalmente dos ciclos de siembra primera que es cuando empieza el invierno en el mes de mayo , y postrera en los meses de octubre y noviembre dependiendo totalmente de las lluvias, pero en general es un cultivo que se puede sembrar todo el año si se tiene riego y con un mejor manejo en sus practicas básicas de producción se pueden elevar los rendimientos hasta 57 a 75 qq por ha volviéndose un cultivo rentable y no de subsistencia como normalmente lo consideramos.

2. Análisis de costo de producción en Frijol

El Anexo I muestra los costos de producción en una Hectárea de frijol.

3. Requerimientos del cultivo

Es un cultivo que se adapta a una diversidad de suelos y climas , aunque prefiere suelos sueltos y climas moderadamente fríos con temperaturas en 16 y 25 grados C, su periodo vegetativo varia entre 90 a 120 días.

4. Preparación de suelo

La preparación del terreno debe hacerse por lo menos de 30 cms de profundidad pero de preferencia 40 cms. Primero arar y luego rastrear hasta dejar el suelo al mullido deseado pero no hecho polvo por que le destruimos la estructura al suelo

5. Variedades

Las variedades utilizadas se siembran de acuerdo a la zona, dicha información debe ser obtenida en con los técnicos de la zona o lugar donde se compra la semilla colocando la variedad adecuada por zona y mercado. Lo importante de estos materiales es su tolerancia a enfermedades bacterianas y virus. La característica más importante del frijol que va sembrar es el color ya que el mercado Hondureño requiere de un frijol rojo y hay un diferencial de precio cando es un frijol retintos como el Tío Canela o Dorado.

Tabla # 1 de Variedades y Características

Variedad*	Color	Datos Fisiológicos		Rendimiento QQ/H (QQ/Mz)	
		Dais a Flor	Días a Madures	Semi Tecnificado	Tecnificado y Riego
Deorho ¹	Rojo	36 a 38	68 a 70	37 (26)	72 (50)
Cardenal ¹	Rojo	36 a 38	68 a 70	37 (26)	72 (50)
Amadeus 77 ¹	Rojo Brillante	37	66 a 68	38 (27)	74 (52)
Carrizalito ¹	Rojo Brillante	36	68 a 70	43 (30)	84 (59)
Dicta 113 ²	Rojo Brillante	34	64 a 70	34 (24)	66 (46)
Dicta 122 ²	Rojo Brillante	38	63 a 72	40 (28)	78 (54)
Tío Canela 75 ²	Rojo Retinto	38	68 a 70	38 (27)	74 (52)
Don Silvio ²	Rojo Retinto	36	70 a 75	37 (26)	72 (50)
Dorado ²	Rojo Retinto	38	73 a 77	37 (26)	72 (50)

Catrachita ²	Rojo Brillante	35	65 a 70	31 (22)	60 (42)
Paraisito ²	Rosado	33	60 a 65	23 (16)	45 (31)

* Zonas de Adaptabilidad

1 Zonas bajas de 0 a 700 msnm

2 Zonas intermedias y altas 400 a 2,000 msnm

6. Siembra

6.1. Tratamiento de Semilla

La semilla de frijol se debe tratar con la siguiente receta por que no viene tratada con insecticida para campo.

100 Lbs de Semilla

0.2 Lt de Agua

65 gr. de Captan 50

300 gr. de Ridomil 72 Mz

200 gr. de maicena o talco (para secar y como lubricante para sembradora)

Tratamiento de Semilla usar dosis según fabricante:

- Blindage 60 FS 4 ml/Kilo de semilla
- Furadan 48 F 3 ml/Kilo de semilla
- Curador
- Gaucho 70 WP 7 gr/Kilo de semilla
- Cruiser 35 SF 3 ml/kilo de semilla

A las 100 Lbs de semilla se le aplica la mezcla el tratamiento de semilla que escoja más 0.2 Lt de agua y al tener la semilla mezclada con el insecticida se aplican los dos fungicidas mezclados entre si y los cuales se le aplican a la semilla para aprovechar la humedad que tiene para que estos se adhieran mejor a ella. Cuando se saca del barril la semilla tratada se le hace la aplicación de la maicena o talco a razón de 200 gr. por cada 100 Lbs.

No se debe dejar la semilla tratada de un día para el otro por que los productos deterioran la germinación de la misma.

6.2. Distancia de Siembra

La distancias de siembra optimas para frijol son de 40 a 45 cm entre surcos. Pero esto lo tenemos que modificar para adaptarlo al sistema de riego por goteo o de goteo con camas.

La población ideal del frijol es de 195,000 plantas/Ha a germinación y con el optimo a cosecha de 175,500 plantas/Ha. Debemos de acordarnos que se usa la germinación del lote a sembrar y se debe modificar la cantidad de semilla a usar para cada siembra dependiendo del porcentaje de germinación.

Luego debemos de manejar la mortalidad de plantas tomado en cuenta el daño causado por insectos y enfermedades el cual puede ser tolerable hasta de un 10%.

6.2.1. Siembra manual

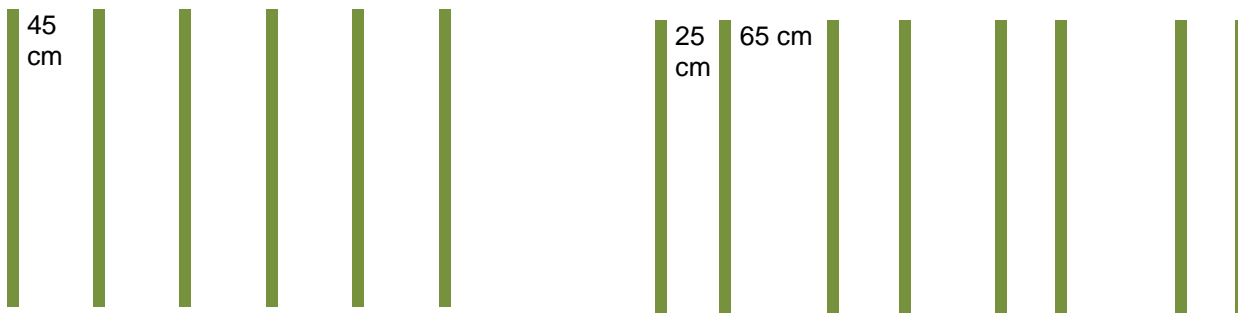
En distanciamientos de camas de 1.50 metros, se ponen dos líneas separadas de 20 a 30 cm entre hilera, con 15 a 16 semillas por metro lineal, por hilera con lo cual obtendremos una distribución de semillas que va de 200,000 a 213,333 semillas por hectárea.

Con una germinación del 94% tendremos una población entre 188,000 y 200,534 plantas por hectárea. Con una mortalidad de plantas después de germinación del 10% cosecharemos unas 169,200 a 180,480 plantas por hectárea.



6.2.2. Siembra Mecanizada

El distanciamiento en hileras sencilla es de 45 cm y en hilera doble de 90 cm (con una separación 25 cm entre los surcos en la hilera) con lo que debe de quedar una calle de 65 cm.



A la semilla que se compre se le debe de realizar un conteo de semillas por libra esto nos sirve para calcular las libras de semilla vamos a utilizar.

Ejemplo:

La semilla de este año tiene 1,960 semillas/Lbs y una germinación de 95.55%, pero se va usar el 90%. Para obtener una población de 200,000 plantas debemos sembrar 10 semillas por metro.

Población	200,000
Germinación	90%
Metros de hilera sencilla	22,222

$$200,000 \div 0.9 = 222,222 \text{ semilla por hectárea}$$

$$222,222 \div 22,222 = 10 \text{ semillas por metro de hilera}$$

$$222,222 \div 1,960 = 113.4 \text{ libras de semilla por hectárea}$$

Cuando se usa una sembradora se le realiza 2 conteos de semilla de 10 mts en los cuatro surcos y una de fertilizante de 50 mts en los cuatro surcos por lote. Esto es para verificar las calibraciones hechas y chequear el grado de patinaje del lote por si se necesita realizar un ajuste para ese lote en particular. Con estos conteos se obtienen los datos de consumo de insumos por lote y verificar las llevar costos por lote.

A los 10 días después de siembra se realiza un conteo de germinación por lote que consiste en 10 estaciones de 10 mts contando 4 surcos para sacar el promedio de plantas por Mt. Esto nos servirá para ver si se justifica la eliminación y volver a sembrar el lote. Con el porcentaje de germinación veremos si se baja un poco en ciertos lotes poder concluir porqué fue y corregir los errores cometidos para las próximas siembras o si el lote tiene algún problema particular.



7. Fertilización

Usar el programa de fertilización Fintrac, Inc.

8. Control de Maleza

El control de malezas en este cultivo se vuelve un punto crítico pues por su alta población las malezas compiten por luz, agua, nutrientes mucho mas que en otros cultivos limitando su producción y haciéndolo mas susceptible a plagas y enfermedades.

Tabla # 2 de Herbicidas			
Nombre comercial	Ingrediente activo	Dosis en 200 litros de agua (barril)	Observaciones
Basta 15 SL	Glufosinato de Amonio, 150 g/lit	1.6 lt/barril	Es no selectivo, quemante
Round Up Max 68SG	Glyphosato 680g/kg	2 kg/barril	Si hay coyolillo debe aplicarse por lo menos 15 días antes del transplante
Fusilade 12.5 EC	Fluazifop-P-Butyl 12.5 g/lit	1.25 lt/barril	Solamente controla gramíneas
Select 12 EC	Clethodim 120 g/lit	0.35 lt/barril	Solamente controla gramíneas
Prowl 50 EC	Pendimethalina50%	0.5 lt/Barril	Pre Emergente Selectivo
Flex 24 SL	Fomesafem 24%	1.0 lt/ha	Post Emergente del cultivo y selectivo a hojas hanchas
Basagran 48 SL	Bentazon 48%	1.5 lts/ha	Post Emergente del cultivo y selectivo a hojas hanchas

Se aplica Prowl 50 EC después de la siembra, y el Fusilade 12.5 EC o Select 12 EC se aplica cuando haya problema de gramíneas.

El Flex 24 SL o Basagran 48 SL se aplicaran para control de hojas anchas, esto se hará cuando el frijol presente su tercera hoja trifoliada, lo que ocurre a los 20 días después de la siembra. Hacemos este tiempo de espera para evitar o minimizar el daño al frijol.

Al boom se le harán dos calibraciones de descarga de boquillas al día para verificar que este correcta su calibración y un chequeo de velocidad en el campo con el mismo propósito de la siembra, para saber el consumo de producto por lote.

La secuencia de mezcla de los productos en el boom son la siguiente: llenar el boom a la mitad agregar el ácido fosfórico (la cantidad de ácido dependerá del ácido y del PH del agua). Por lo general con ácido fosfórico es de 75 ml por 600 Lts de agua. Si el boom no tiene agitador mecánico se debe de agitar el agua manualmente. Luego se le pone el Prowl 50 EC y se agita nuevamente. Al tener los productos mezclados se termina de llenar el boom y se vuelve a agitar. Todos los envases de productos se deben de enjuagar 3 veces como mínimo o hasta que el agua salga clara para evitar pérdida de producto y contaminación del ambiente con residuos.



Los herbicidas pre emergentes sellantes de suelo no requieren de corrección de pH para su aplicación pero se puso en la secuencia por que varios selectivos pos emergentes si se benefician de la corrección del pH.

La secuencia con las otras aplicaciones de herbicidas es igual pero con los selectivos se puede usar adherentes no iónicos.

9. Control de Plagas y enfermedades.



El daño causado por las plagas es uno de los principales factores que afectan la producción del frijol ya que atacan todos los órganos y etapas de crecimiento, producción y almacén. Causando daños directos o en asociación con agentes patógenos.

Hay mucha investigación en frijol donde se encontraron diferencias significativas en los rendimientos cuando se realiza una aplicación de un piretroide al haber flores vainas pequeñas (que el frijol este agujeando) sin haber presencia de insectos chupadores. Se ha concluido que esta aplicación preventiva de insecticida baja los niveles de los

insectos chupadores presentes en el momento de mayor estrés de la planta permitiendo esto poder dirigir su máximo de energía a la producción en vez de la defensa y recuperación de tejidos.

Las principales plagas y enfermedades del frijol, son:

Plagas:

- Plagas de suelo (Gusano de suelo, Gallina ciega, grillos, babosa y Sinfilidos)
- Mosca Blanca
- Lorito verde
- Lepidópteros
- Diabrotica
- Picudo de la Vaina del Frijol

Enfermedades:

- Roya
- Mustia Hilachosa
- Mancha Angular
- Masaicos
- Enfermedades Bacterianas

9.1. Plagas

Esta sección ayuda a identificar y controlar las plagas principales del frijol. Las plagas importantes son:

9.1.1 Plagas de Suelo

Como en todos los cultivos las plagas de suelo que afectan son gallina ciega, gusano alambre, sinfilido, gusano cuerudo y nematodos. Para determinar la presencia de estas plagas en el suelo se debe hacer un muestreo de campo. El número de muestras es 25 por hectárea al azar. Cada muestra debe tener 30 x 30 x 30 cm. de profundidad. El nivel crítico para gallina ciega es de 0.50 larvas medianas, ó 0.25 larvas grandes en las 25 muestras. Para el gusano alambre, el nivel crítico es de 3 a 4 larvas por muestra. Para sinfilidos el nivel crítico es encontrar uno, pues lo podemos considerar como el piojo de la raíz. Para el gusano cuerudo el nivel crítico es de 5 larvas por muestra. Para el control de los tres primeros existen productos químicos y biológicos como Beauveria y Metarhizium que controlan muy bien cuando las aplicaciones se hacen en forma correcta (Tabla 3).



Gallina ciega



Babosa



Gusano alambre



Gusano cuerudo

La ventaja de tener un sistema de riego por goteo es que hace más eficiente el control de plagas del suelo por permitir dosificar los productos en forma casi perfecta ya que cada gota de agua lleva la concentración de producto recomendada. El tiempo de aplicación mínimo para controlar plagas de suelo es de 3 a 4 horas para lograr cubrir con el bulbo de humedad la mayor área posible de suelo. Esta es la forma segura que se puede tener un control sobre ellos. Los productos que existen en el mercado para controlar este tipo de plagas son buenos pero hay que aplicarlos correctamente. Con el gusano cuerudo debe utilizarse cebo con afrecho, melaza y un químico. El cebo se coloca por la tarde a las 5:00 ó 6:00 PM ya que el gusano cuerudo ataca por la noche. El cebo se distribuye en el lote a una distancia de 0.5 a 1 metro entre postura (ver el Boletín de Cebo, #8 de CDA).

Los **Sinfilidos** son habitantes naturales del suelo, y frecuentemente pasan desapercibidos por su pequeño tamaño y por su comportamiento escurridizo en el suelo. Sin embargo, en los últimos años han tomado importancia como plaga de suelo debido al daño que ocasionan al atacar plantas recién germinadas. Se alimentan de los pelos absorbentes y las puntas de las raíces, dificultando la absorción de agua, nutrientes del suelo y atrofiando las raíces. La planta generalmente responde al daño emitiendo numerosas raíces secundarias, las cuales son atacadas también. La agresividad con que ésta plaga ataca, ha obligado a las diferentes empresas a tomar medidas extremas para controlarlos sobre todo porque no existe mucha información sobre esta plaga.



9.1.2. Mosca Blanca

Esta plaga se ha convertido en los últimos años en la plaga de mayor importancia económica del frijol, su mayor peligro radica en la transmisión de geminivirus (Begomovirus) en especial en este cultivo el "mosaico dorado" (BGMV Bean Golden Yellow Mosaic Virus y BGMV Bean Golden Mosaic Virus.) La mayoría de las variedades nuevas son resistentes y tolerantes con excepción de Catrachita y Paraisito.

La importancia económica del control de mosca blanca en el frijol es por la transmisión de Begomovirus y por el daño mecánico cuando las poblaciones se vuelven altas.

Dos de los géneros que afectan el cultivo son *Trialeurodes vaporariorum* y *Bemisia sp.* Los adultos colonizan las partes jóvenes de la planta, realizando las posturas en el envés de la hoja, de donde

emergen las primeras ninfas que son móviles. Tras fijarse en la planta pasan por tres estados ninfales y uno de pupa. Los daños directos como amarillamiento y debilitamiento de la planta son ocasionados por ninfas y adultos al alimentarse absorbiendo la sabia de las hojas. Los daños indirectos se deben a la formación de fumagina sobre la melaza que producen al alimentarse, manchando y dañando los frutos, así como dificultando el normal desarrollo de las plantas. Otro daño indirecto y más importante es la transmisión de geminivirus (begomovirus). Las especies del género *Trialeurodes* no trasmisoras del Mosaico Común del Frijol (BGYMV y BGMV). Las especies del género *Bemisia* son trasmisoras del geminivirus.

Control

El mejor control es el de hacer las practicas básicas a tiempo, limpieza de los bordes de los lotes, colocar trampas amarillas para muestreo, el muestreo de las plantas y aplicar el agroquímico correcto para su control (Tabla 3). Las aplicaciones se deben dirigir al envés de la hoja que es donde ellos se alimentan y se debe hacer calibración con lámpara fluorescente para asegurar que el producto se está poniendo donde está la plaga. Al final del cultivo es imperativo eliminar totalmente los rastros y hacer rotación con cultivos como sorgo, maíz o cebolla.



Adulto de Mosca Blanca



Ninfa de Mosca Blanca

9.1.3. Lorito Verde:

Lorito verde (*Empoasca sp*) también denominado como salta hojas o empoasca esta plaga con incidencia elevada influye en el crecimiento y desarrollo de la planta. Su verdadero daño no es tanto por el numero sino que la saliva que le inyecta a la planta en el proceso de alimentación de ella, Ya que es fitotóxica y el frijol es muy sensible a ello, los efectos causados son parecidos a de los síntomas de los geminivirus. Como consecuencia del ataque el rendimiento se reduce y si no se controlan en un periodo largo o si el ataque empieza temprano se puede perder el cultivo completamente. Esta plaga inicia su ataque inmediatamente después de la germinación. Provoca un encorvamiento de las hojas hacia abajo o hacia arriba que posteriormente se encrespan y los márgenes de las hojas primarias se tornan amarillos. La planta se retrasa en sus crecimiento y presenta síntomas parecidos a los causado por el virus.

Control

- Muestreo dos veces a la semana. Esto es muy importante, ya que el daño por fitotoxicidad de la saliva es grave.
- Preparación profunda y a tiempo del suelo.

- Rondas limpias
- Mantener los cultivos libres de malezas
- No realizar siembras escalonadas con mucho tiempo entre una y otra
- Rotación de cultivos
- Control químico - ver la tabla 3 de control químico de plagas. No abuse y rote los insecticidas. Esta plaga tiene una gran habilidad de desarrollar resistencia contra los insecticidas. También, es importante calibrar el equipo, entrenar a los aplicadores con tinta fluorescente, tener una buena cobertura, y siempre aplicar en las horas frescas de la mañana, tarde o noche.



9.1.4. Lepidópteros

Los gusanos no son una plaga limitante en este cultivo, pero sin un buen manejo y control pueden causar daño por defoliación o destrucción parcial de las vainas.



Control

- Muestreo dos veces a la semana.
- Preparación profunda y a tiempo del suelo.
- Rondas limpias
- Mantener los cultivos libres de malezas
- No realizar siembras escalonadas con mucho tiempo entre una y otra
- Rotación de cultivos
- Control químico - ver la tabla 3 de control químico de plagas. No abuse y rote los insecticidas. Esta plaga tiene una gran habilidad de desarrollar resistencia contra los insecticidas. También, es importante calibrar el equipo, entrenar a los aplicadores con tinta fluorescente, tener una buena cobertura, y siempre aplicar en las horas frescas de la mañana, tarde o noche.

9.1.5. Diabrotica

La diabrotica es una plaga generalizada que puede causar daños severos a los Frijoles. El escarabajo pertenece al género *Diabrotica* y ataca semilleros jóvenes, dañan las raíces, transmiten enfermedades y reducen la formación de frutos. Estos escarabajos pueden atacar durante cualquiera de las etapas de crecimiento de la planta y se alimentan de flores, raíces, frutas y follaje. Además, tienen la capacidad de transmitir marchites bacteriana y enfermedades virales incluyendo el virus del mosaico de la calabaza (SqMV, por sus siglas en inglés). El mayor daño lo causan cuando las plantas están germinando hasta los primeros tres trifolios. Los adultos miden aproximadamente 5 mm de largo y son amarillos con rayas negras o puntos.

Diabrotica balteata adulto



Las hembras adultas ponen huevos anaranjados-amarillos alrededor de la base del frijol u otras plantas hospederas. Al salir del cascarón las larvas blancas con cabezas negras hacen una madriguera en el suelo para alimentarse de raíces y tallos bajo la tierra. Ellas pupan en el suelo antes de surgir como adultos.

Control

- Muestreo dos veces a la semana
- Preparación profunda y a tiempo del suelo.
- Rondas limpias
- Mantener los cultivos libres de malezas
- No realizar siembras escalonadas con mucho tiempo entre una y otra
- Control químico - ver el cuadro de control químico de plagas. No abuse y rote los insecticidas. Esta plaga tiene una gran habilidad de desarrollar resistencia contra los insecticidas. También, es importante calibrar el equipo, entrenar a los aplicadores con tinta fluorescente, tener una buena cobertura, y siempre aplicar en las horas frescas de la mañana, tarde o noche.

9.1.6. Babosas

Babosa (*Sarasinula plebeia*) llamada también ligosa, es una plaga de mucha importancia económica en el cultivo de frijol, sobre todo en la siembra de postrera esta destruye las plántulas recién nacidas, en ocasiones también se alimentan de las vainas. Estas se reproducen durante los primeros días de la época lluviosa y cuando las infestaciones son altas pueden destruir toda una plantación en una noche.

Control

Debe evitarse la reproducción en el ciclo de primera (generalmente en el ciclo de maíz) para evitar que aumente su población en el ciclo de postrera, 1 babosa muerta en el ciclo de primera significa 50 babosas menos en ciclo de postrera.

- Hacer muestreos antes de la siembra para determinar la presencia de ella, esperar a ver el daño puede ser tarde.
- El control de malezas de hoja ancha durante el cultivo de maíz en primera es muy importante si se va sembrar frijol de postrera en el mismo lote. Pues las malezas son el alimento de estas cuando no esta el frijol.
- Eliminar antes de la siembra en postrera la basura, hojarasca y terrones donde ellas se esconden. Sin embargo la basura puede servir como trampa para la captura de babosas en las mañanas húmedas.
- Se puede salir de noche a recoger los adultos que salen a alimentarse.
- Control con cebo envenado. Si el numero de las babosas supera el nivel critico; una babosa por dos metros cuadrados en este cultivo en época de postrera , se recomienda la aplicación de cebos, por un molusco se recomienda utilizar un molusquicidas o caracolicidas. Ver Tabla 3.



9.1.7. Picudo de la Vaina

Picudo de la Vaina del Frijol (*Apion godmani* Wang) es una plaga de importancia económica, que ataca, de preferencia en las épocas lluviosas durante la etapa de floración y formación de vainas. El adulto es de color negro muy pequeño que mide 3 mm de largo. El nivel de daño en los granos de las vainas puede ser total.

Control

- Muestreo del cultivo 1 vez por semana
- Sembrar las variedades resistentes como DICTA 113 y DICTA 122 y variedades tolerantes como Amadeus 77, Carrizalito, Tío Canela 75, Don Silvio y Dorado.
- Incorporar los rastrojos al suelo o usarlos para la elaboración de aboneras orgánicas.
- Eliminar las malezas, especialmente de leguminosas.
- Evitar siembras escalonadas.
- Uniformar las siembras por zona.
- En zonas con historial de daño del picudo de la vaina debe de realizar cosechas temprano.
- Uso de insecticidas ver Tabla 3



Tabla 3 Listado de Insectos con su Control Químico

Nombre Común	Nombre Científico	Daño que Ocasiona	Control Químico
Gallina ciega, Gusano alambre, Sinfilido y Nematodos	<i>Phylophaga</i> <i>sp</i> , <i>Aeolus</i> <i>sp</i> . y otras especies, <i>Scutigera</i> <i>immaculata</i> (Newport), nematodos varias	Se alimenta del bulbo, raíces y pelos absorbentes	BaZam (<i>Beauveria bassiana</i>) Brigadier 30 TS (Bifentrin) Diazinon 60 EC (Diazinon) Furadan 48 SC (Carbofuran) Jade 35 SC (Imidacloprid) Lorsban 48 EC (Chlorpyrifos) Mocap 72 EC (Etoprofos) Thimet 10 GR (Forato)
Mosca Blanca	<i>Bemisia tabaci</i> & <i>Trialeurodes</i> <i>vaporariorum</i>	Transmisión de virus	Aceite Agrícola Actara 25 WG-(Thiamethoxam) Chess 50 WG (Pymetrozine) Confidor 70 WG-(Imidacloprid) Danitol 2.4 EC-(Fenpropathrin) Detergente Evisect 50 SP (Thiocyclan Hydrogen) Furadan 48 SC (Carbofuran) Monarca 11.25 SE (Thiacloprid+Beta Cyflutrina) Rescate 20 SP (Acetamiprid) Thiodan 35 EC-(Endosulfan) Vydate 24 SL-(Oxamil)
Lorito verde	Empoasca Kraemeri	Afecta el crecimiento y desarrollo de la planta al succionar la sabia.	Actara 25 WG-(Thiamethoxam) Chess 50 WG (Pymetrozine) Confidor 70 WG-(Imidacloprid) Danitol 2.4 EC-(Fenpropathrin) Detergente Evisect 50 SP (Thiocyclan Hydrogen) Furadan 48 SC (Carbofuran) Monarca 11.25 SE (Thiacloprid+Beta Cyflutrina) Rescate 20 SP (Acetamiprid) Thiodan 35 EC-(Endosulfan) Vydate 24 SL-(Oxamil) Etc.

Tabla 3 Listado de Insectos con su Control Químico

Nombre Común	Nombre Científico	Daño que Ocasiona	Control Químico
Lepidópteros	Varias especies	Daño mecánico al follaje, fruta	Arrivo 20 EC (Cypermctrina) Avaunt 30 WG-(indoxacarb) Cascade 10 DC (Flufenoxuron) Danitol 2.4 EC-(Fenpropathrin) Dipel 6.4 WG-(Bacillus thuringiensis) Intrepid 24EC-(metoxifenozone) Lorsban 48 EC-(Chlorpyrifos) Match 5 EC-(lufenuron) Nomolt 15 SC-(teflubenzuron) Xentary 10.3 WG-(Bacillus thuringiensis) Proclaim 5 SG-(Emamectin) RUP Talstar 10 EC-(Bifentrin) Tracer 48 SC-(Spinosad)
Crisomélidos o Diabrotica	<i>Diabrotica balteata</i> & otras	Daño mecánico al follaje, raíces, flores. Transmisión de enfermedades	Baytroid 2.5 EC (Ciflutrina) Curacron 500 EC (Profenofos) Danitol 10 EC (Fenpropathrin) Decis 2.5 EC (Deltametrina) Diazinon 60 EC (Diazinon) Diazol 60 EC (Diazinon) Engeo 24.7 SC (thiamethoxam + lambda cihalotrina) Karate Zeon 2.5 CS (Lambda-cihalotrina) Malathion 57 EC (Malathion) Monarca 11.25 SE (Thiacloprid + Beta-cyflutrina) Vydate 24 SL (Oxamilo)
Picudo de la Vaina del Frijol	<i>Apion godmani</i> Wang	Daño mecánico flores y vainas.	Baytroid 2.5 EC (Ciflutrina) Curacron 500 EC (Profenofos) Danitol 10 EC (Fenpropathrin) Decis 2.5 EC (Deltametrina) Diazinon 60 EC (Diazinon) Diazol 60 EC (Diazinon) Engeo 24.7 SC (thiamethoxam + lambda cihalotrina) Karate Zeon 2.5 CS (Lambda-cihalotrina) Malathion 57 EC (Malathion) Monarca 11.25 SE (Thiacloprid + Beta-cyflutrina) Vydate 24 SL (Oxamilo)
Babosa	<i>Sarasinula plebeia</i>	Elimina la planta cuando esta pequeña	Caracolex

9.2. Enfermedades

Esta sección ayuda a identificar y controlar las enfermedades principales del frijol. Las enfermedades importantes son:

9.2.1. Roya

Roya (*Uromyces appendiculatus*) es una enfermedad que se observa principalmente en las hojas pero afectan pecíolos, vainas y tallos; los primeros síntomas se presentan como lesiones blanquecinas, las cuales crecen y se revientan; después aparecen áreas cubiertas con polvo de color amarillento rojizo que se llaman pústulas; las partículas de este polvo son las esporas del hongo.

Las condiciones ambientales favorables para la aparición del patógeno son periodos prolongados de 10-18 horas de alta humedad relativa mayor de 90% y temperaturas moderadas de 17-27°C



Control

- Variedades resistentes o tolerantes como Amadeus 77, Carrizalito, Dicta 113, Dicta 122, Tío Canelo 75, Don Silvio, Dorado y Catrachita.
- Eliminación de residuos de cosecha.
- Uso de semilla Certificada
- Mantener libre de malezas
- Limpieza de Rondas
- Rotación de cultivos no hospedantes.
- Para una lista de controles químicas ver Tabla 4.

9.2.2. Mustia Hilachosa

junto con la roya son las dos enfermedades mas importantes Esta enfermedad es causada por el hongo (*Rhizoctonia solani* y el hongo sexual *Thanatephorus cucumeris* (Frank (Donk)] conocida también como mustia, telaraña, quemazón hielo negro es una enfermedad que se presenta en zonas cálidas y húmedas cuando las siembras coinciden con lluvias abundantes, en condiciones favorables esta enfermedad puede destruir una plantación en pocos días.



La lluvia es necesaria para que los esclerocios y micelios presentes en el suelo sean diseminados por el salpique a la parte inferior de la planta, iniciando así la enfermedad. Las lesiones causadas por el micelio aparecen en las hojas como pequeñas manchas necróticas con el centro marrón y bordes verde claro, posteriormente se desarrolla formando lesiones grandes de forma irregular, borde definido y líneas oscuras finas en la periferia de la lesión. En condiciones de alta humedad relativa (80 %) y con temperaturas de 25 a 27 grados centígrados se desarrolla un micelio marrón a partir

de la lesión que avanza sobre la superficie de las hojas, peciolo, flores y vaina. Se puede observar que las hojas se adhieren entre sí por medio del micelio en forma de telaraña, el desarrollo de la enfermedad seca completamente las flores, vainas la planta.

En el estado asexual este hongo produce en las hojas y vainas los síntomas conocidos como ojo de gallo. Estos síntomas se caracterizan por ser lesiones pequeñas, casi circulares de color café con un borde rojizo ladrillo.

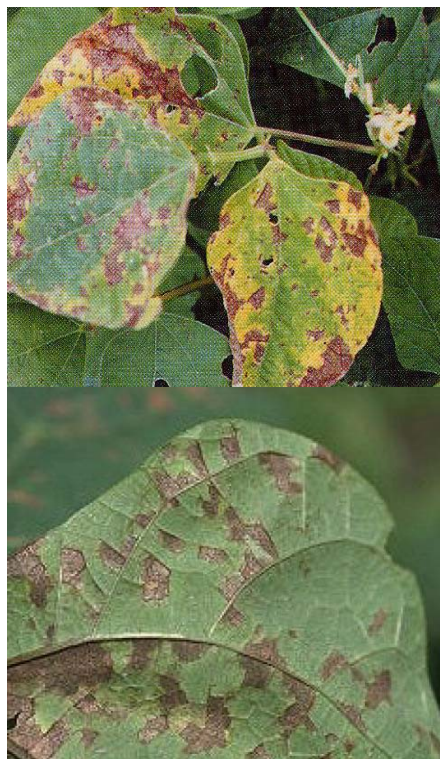
Este hongo puede sobrevivir sobre residuos de cosecha o en hospederos alternos, así como también puede transmitirse por semilla.

Control

- Variedades resistentes o tolerantes como Amadeus 77, Carrizalito, Dicta 113, Dicta 122, Tío Canelo 75, Don Silvio y Dorado.
- Eliminación de residuos de cosecha.
- Uso de semilla Certificada
- Mantener libre de malezas
- Limpieza de Rondas
- Rotación de cultivos no hospedantes.
- Para una lista de controles químicas ver Tabla 4.

9.2.3. Mancha angular

Mancha Angular (***Phaseisariopsis griseola***) esta enfermedad se observa principalmente en las hojas; los primeros síntomas se presentan como manchas de forma irregular entre las nervaduras de las hojas, las cuales crecen y pueden invadir completamente al follaje, observándose pequeñas rasgaduras irregulares comparadas como los daños ocasionados por granizo. EL inóculo proviene principalmente de los restos contaminados de la cosecha anterior de semilla contaminada. la enfermedad es favorecida por temperaturas moderadas entre 16 y 28 grados centígrados. La mancha angular es más severa cuando ocurren periodos alternos de alta y baja temperaturas, por alta o baja humedad relativa y por mucha o poca luz. Bajo estas condiciones fluctuantes del clima su desarrollo puede ser muy rápido y agresivo, defoliando prematuramente la planta y altas pérdidas en rendimiento, calidad de grano y de vainas.



Control

- Variedades resistentes o tolerantes como Dicta 113, Dicta 122, Don Silvio y Dorado.
- Eliminación de residuos de cosecha.
- Uso de semilla Certificada
- Mantener libre de malezas
- Limpieza de Rondas
- Rotación de cultivos no hospedantes.
- Para una lista de controles químicas ver Tabla 4.

9.2.4. Mosaico dorado

Esta enfermedad es causada por el virus del mosaico dorado, el cual a su vez es transmitido por la mosca blanca del género *Bemisia* solamente. La enfermedad como su nombre lo indica, “mosaico dorado” (BGMV Bean Golden Yellow Mosaic Virus y BGMV Bean Golden Mosaic Virus.) se presenta como manchas de un color amarillo dorado que se observa principalmente en las hojas. La presencia de la mosca transmisora se incrementa cuando las condiciones ambientales son propicias, tales como bajas precipitaciones. Existen varios otros geminivirus y virus en el frijol pero se de menor incidencia.



Control

- Variedades resistentes o tolerantes casi todas las variedades en Honduras son resistentes o tolerantes a estos virus menos Catrachita y Paraisito.
- Eliminación de residuos de cosecha.
- Mantener libre de malezas
- Limpieza de Rondas
- Rotación de cultivos no hospedantes.
- Control de los vectores.

9.2.5. Enfermedad bacteriana

Producida por *Xanthomonas campestris pv. phaseoli* (Smith) Dye), y generalmente las variedades existentes en el país traen tolerancia. La enfermedad es común y tiene una amplia distribución geográfica. La enfermedad causa daños en zonas calientes (28°C) con alta humedad relativa.

Los síntomas se presentan en las hojas, tallos, vainas y semillas. Inician con manchas húmedas o exudación en el envés de las hojas; luego las manchas aumentan irregularmente de tamaño, uniéndose una con la otra. Las partes infestadas se ven flácidas, rodeadas de una zona estrecha de tejido amarillo limón, posteriormente se vuelven necróticas y de color marrón, llegando a defoliar la planta completamente.

Control

- Variedades resistentes o tolerantes casi todas las variedades en Honduras son tolerantes a la bacteriosis menos Catrachita y Paraisito.
- Eliminación de residuos de cosecha.
- Mantener libre de malezas
- Limpieza de Rondas
- Rotación de cultivos no hospedantes.
- Control de los vectores.

Tabla 4 Listado de Enfermedades con su Control Químico			
Nombre Común	Nombre Técnico	Importancia Económica	Control Químico
Roya	Uromyces appendiculatus	Intermedia	Alto 10 SL (Cyproconazol) Amistar 50 WG (Azoxyestrobilina) Belis 38 WG (Pyraclostrobilina 12.8% y Boscalid 25.2%) Cobretane 69.1 WP (Mancozeb 50% + Oxidicloruro de Cobre 19%) Orius 25 EW (Tebuconazole) Silvacur 30 EC (Tebuconazol + Triadimenol) Score 25 EC (Difenoconazol)
Mustia Hilachosa	Rhizoctonia solani	Alto	Alto 10 SL (Cyproconazol) Amistar 50 WG (Azoxyestrobilina) Belis 38 WG (Pyraclostrobilina 12.8% y Boscalid 25.2%) Bravo Ultrex 82.5 WG (Clortalonil 82.5%) Captan 50 WP (Captan 50%) Cobretane 69.1 WP (Mancozeb 50% + Oxidicloruro de Cobre 19%) Orius 25 EW (Tebuconazole) Silvacur 30 EC (Tebuconazol + Triadimenol) Score 25 EC (Difenoconazol) Trichoderma Aplicada al Suelo
Mancha Angular	Phaseoisariopsis griseola	Intermedia	Alto 10 SL (Cyproconazol) Amistar 50 WG (Azoxyestrobilina) Antracol 70 WP (Propineb 70%) Belis 38 WG (Pyraclostrobilina 12.8% y Boscalid 25.2%) Cobretane 69.1 WP (Mancozeb 50% + Oxidicloruro de Cobre 19%) Score 25 EC (Difenoconazol)
Virus	BGYMV y BGMV	Alto	Control de vectores y hospederos alternos
Enfermedades Bacteriales	Xanthomonas campestris pv. phaseoli (Smith) Dye	Intermedia	Sulcox 50 WP (Oxidicloruro de cobre 50%) Phytón-27 o Hachero (sulfato de cobre pentahidratado 27%) Oxitetraciclina (Oxitetraciclina 95%) Agri-Mycin 16.4 WP (Sulfato de estreptomizina+Clorhidrato de oxitetraciclina+ Sulfato de cobre) Kocide 101 (Hidroxido de Cobre 77%)

10. Cosecha

La planta de frijol se debe cortar cuando las hojas tengan un color amarillo limón y las primeras vainas estén casi secas. Esta labor debe realizarse por la mañana para evitar el desgrane de las vainas secas. Lo ideal debe hacerse cuando la mayoría de vainas cambien a un color amarillo pálido y quedan secas pero no quebradizas, se arrancan dejándolas secar hasta que las vainas se abran fácilmente al presionarlas.

El grano debe guardarse en un lugar limpio y seco para esperar el tiempo de comercialización. Este debe almacenarse con un contenido de humedad no mayor del 12% para disminuir la presencia de plagas de almacén como el gorgojo del frijol. El daño de esta plaga se puede evitar con aplicaciones de productos que se encuentran en el mercado.

La cosecha de frijol requiere el siguiente personal:

25 personas/Ha arrancando

6 Personas/Ha tirando a la combinada o desgranadora

Ojo cuando se desgrana con combinada o desgranadora las revoluciones del cilindro no deben ser mayores de 200 RPM debe de oscilar entre 100 y 200 RPM. Si el frijol sale tapeado se puede comercializar con los productores de frijoles refritos aunque aun es a un menor precio.

11. Plagas de Almacenamiento

Gorgojos

Los Coleópteros designados como gorgojos causan perdidas económicas en frijol almacenado alrededor del 20 %. Sin embargo, cuando la cosecha de frijol es tardía y se trae del campo con infestación alta, las perdidas en el almacén pueden ser hasta del 100 % si no se toman medidas de control oportunas.

Las perdidas por estos insectos en frijol almacenado son irreparables, porque provocan danos directos a la semilla, afectándose adicionalmente la calidad por la contaminación de los granos con los excrementos y los cuerpos de los mismos insectos. Estas perdidas en calidad y en cantidad se incrementan debido al ataque de microorganismos secundarios como hongos y bacterias, los cuales a su vez producen aflatoxinas sustancia esta de alto riesgo para el ser humano.

Dentro de esta categoría dos especies son importantes: *Zabrotes sobfaiatus* (Boheman) y *Acanthoscelides obtectus* (SAY). Ambas especies se encuentran ampliamente distribuidas en el país.

El Boheman es el principal en zonas bajas, las hembras son pequeñas de color café oscuro, los machos son más pequeños que las hembras y de color gris oscuro. Las hembras adhieren firmemente los huevos a la testa (concha) de frijol. Al eclosionar el huevo penetra la testa y se desarrolla en el interior del grano; antes de empupar cada larva prepara una ventana justo debajo de la testa por la cual emerge el adulto.

El gorgojo común (SAY) es el principal en zonas altas, los adultos son de color gris o café, a diferencia del Boheman este no adhiere los huevos a la semilla ya que ovoposita sobre las vainas que van entrando en madurez, durante el almacenamiento la hembra disemina sus huevos entre la semilla. Las larvas al eclosionar penetran en los granos y se desarrollan en el interior de los mismos. Antes de empupar la larva madura hace ventanas circulares en la testa; después del empupamiento el adulto empuja la ventana y emerge.

Prácticas de manejo.

En zonas con problemas de ataques del gorgojo común se aconseja cosechar temprano para disminuir la exposición al ataque, ya que el insecto ataca en el campo.

Almacenar la semilla con el polvo que deja al momento de la cosecha.

No mezclar el frijol dañado con el frijol sano.

Se deben vaciar y desinfectar los sitios de almacenamiento para evitar infestaciones en el almacén. Exponer el grano al sol es una estrategia que además de permitir el secado reduce el daño por hongos y disminuye los niveles de infestación de gorgojos, al reducir la eclosión debido a las altas temperaturas.

Uso de gases tóxicos penetrantes no residuales en silos metálicos u otros tipos de recipientes herméticos. Las fosfaminas (fosforo de aluminio) como Phostoxin, gasion y otros.

Control

El mejor control es el de hacer las prácticas básicas a tiempo, sembrar barreras vivas, limpiar los bordes de los lotes, colocar trampas en botes amarrados en las estacas con una solución de melaza con agua, o azistin con agua. Esta práctica ayuda a casar adultos y monitorear poblaciones. Tareas sumamente importantes son realizar muestreo de plagas rutinariamente y la eliminación debida de rastros. En caso de que la plaga haya alcanzado un nivel crítico se debe seleccionar un agroquímico apropiado (Tabla 2) y hacer una correcta aplicación. Se puede calibrar el equipo de aplicación con tinta y lámpara fluorescente para estar seguro que el producto se está colocando donde está la plaga, ya que porque el barrenador se alimenta de flores, hojas, cogollos y frutos se debe hacer una buena cobertura.

Anexo I

Anexo II

"Sin Fertilización Base Para un Rendimiento de 70 Quintales por Hectárea"

Productor	Pancho Pérez	Parcela	La Frontosa
Zona	Cantarranas	Técnico	Nelson Galindo
Área Mz.	1.43	Fecha:	1-Jul-08
Área Ha.	1.00	Fecha de Cosecha:	29-Sep-08

Amadeus

Frijol Seco

**Calendario de Fertilización
para Goteo 1 Vez Por
Semana**

Semana	DDT	FECHA		Nitrato de Amonio		DAP 18-46-0		Kcl		Sin Magnesio		Sin Calcio		Sin Boro		Melaza		Costo / Aplicación
		Cambios		Lbs	Cambios	Lbs	Cambios	Lbs	Cambios	Lbs	Cambios	Lbs	Cambios	Lbs	Cambios	Lbs	Cambios	
1	1	2-Jul-08		21		34		18		0		0		0		20		378.11
2	8	9-Jul-08		21		34		18		0		0		0		20		378.11
3	15	16-Jul-08		71		34		42		0		0		0		20		673.48
4	22	23-Jul-08		71		34		42		0		0		0		20		673.48
5	29	30-Jul-08		75		23		45		0		0		0		20		649.61
6	36	6-Aug-08		84		23		52		0		0		0		20		714.89
7	43	13-Aug-08		75		23		55		0		0		0		20		691.18
8	50	20-Aug-08		68		23		58		0		0		0		20		673.40
9	57	27-Aug-08		68		23		58		0		0		0		20		673.40
10	64	3-Sep-08		68		23		58		0		0		0		20		673.40
11	71	10-Sep-08		68		23		58		0		0		0		20		673.40
12	78	17-Sep-08		68		23		58		0		0		0		20		673.40
13	85	24-Sep-08		68		23		58		0		0		0		20		673.40
Total				824		343		620		0		0		2		260		8,199

OJO cualquier cultivo que no se termine la cosecha en el ultimo dia del calendario solo seguir repitiendo la ultima aplicacion de fertilizante.

Producto	Lbs/Ha	Costo por qq Lempiaras
Nitrato de Amonio	823	405.00
DAP 18-46-0	343	500.00
Kcl	619	390.00
Sin Magnesio	0	
Sin Calcio	0	
Sin Boro	2	
Melaza	260	2.80

NOTA: El Nitrato de Calcio se debe de diluir en un barril aparte para injectarse al sistema

Preparado y Autorizado Por
MSc Ricardo D. Lardizábal



