



CUANDO SEMBRAMOS
CONOCIMIENTO
Guatemala
COSECHA CON
RESPONSABILIDAD



Miembro de:
CropLife
LATIN AMERICA

Host para Guatemala de:



40%

Pérdidas de la producción potencial de alimentos **durante su producción**, ocasionadas por plagas.

20%

Pérdidas de la producción potencial de alimentos **tras la cosecha**, ocasionadas por plagas.

(Revista de Ética Agrícola y Ambiental, 2000)

La contaminación de suelos y aguas por plaguicidas tienen dos fuentes:

1. **Puntual** (derrames, preparación de mezclas y lavado de equipo)
2. **Difusa** (en campo).

Sin embargo, está bien documentado que las fuentes puntuales son la causa principal de la contaminación de suelo y agua por plaguicidas.

(Mason et al. 1999; Stevang Helweg 2000 y Muller et al. 2002)





BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS-BPA



Las BPA constituyen una herramienta indispensable para el manejo de riesgos sanitarios, fitosanitarios y ambientales:



SEGURIDAD DE LAS PERSONAS

Trabajadores agrícolas



MEDIO AMBIENTE

Manejo integrado del cultivo
Manejo integrado de plagas



HIGIENE E INOCUIDAD ALIMENTARIA

Aspectos microbiológicos
Productos fitosanitarios

¿Cómo se gestiona el caldo sobrante de los tratamientos?

¿Cómo se gestionan los residuos de los tanques y equipos de aplicación?

En caso de derrames, ¿Cómo se dispone el agroquímico?

Asegurando **NO COMPROMETER** la **inocuidad alimentaria**, la **salud del trabajador** y el **medio ambiente**.



Estrategia de implementación de AGREQUIMA



Brindar una alternativa para el manejo de derrames y aguas contaminadas con plaguicidas, producto del lavado de equipo de aplicación; para **reducir riesgos de contaminación puntual**.



Estimular la adopción de tecnologías apropiadas en el **manejo responsable** de derrames y aguas contaminadas con plaguicidas.



CAMAS BIOLÓGICAS



Es una estructura efectiva, sencilla y económica para **acumular, retener y degradar microbiológicamente**, los excedentes de productos para la protección de cultivos.

Sistema diseñado a principios de los años 90s, en Suecia (Torstensson, L. and M. d. P. Castillo, 1997).





BIO

Degradador de
Efluentes de
Plaguicidas





- Consiste en una **mezcla de suelo y materiales orgánicos** diferentes que permiten la retención y degradación de desechos de plaguicidas.
- Su eficiencia está en función de los **materiales de la bio-mezcla** y de la **naturaleza de los plaguicidas** a tratar, así como las condiciones climáticas y ambientales.

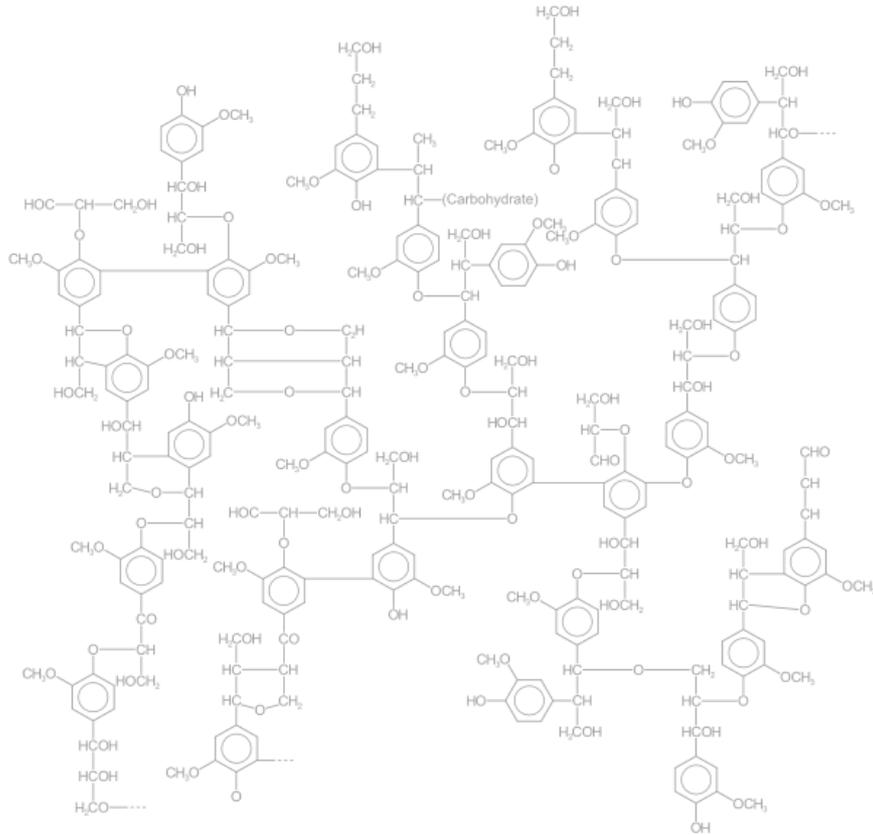




Su funcionamiento se basa en el mecanismo de degradación de la lignina, por los hongos de la pudrición blanca de la madera, ***Phanerochaete chrysosporium***, y otros microorganismos que aporta la broza, utilizada junto al suelo, como inóculo en la cama biológica. La mayoría de plaguicidas con estructura orgánica, son susceptibles a ser degradados de igual forma que la lignina.

Ventajas de los hongos de pudrición blanca de la madera:

- Tolerancia alta a contaminantes
- Capacidad para crecer en medios ácidos
- Por la extensión de sus hifas, alcanzan contaminantes en el suelo que no son biodisponibles para otros organismos



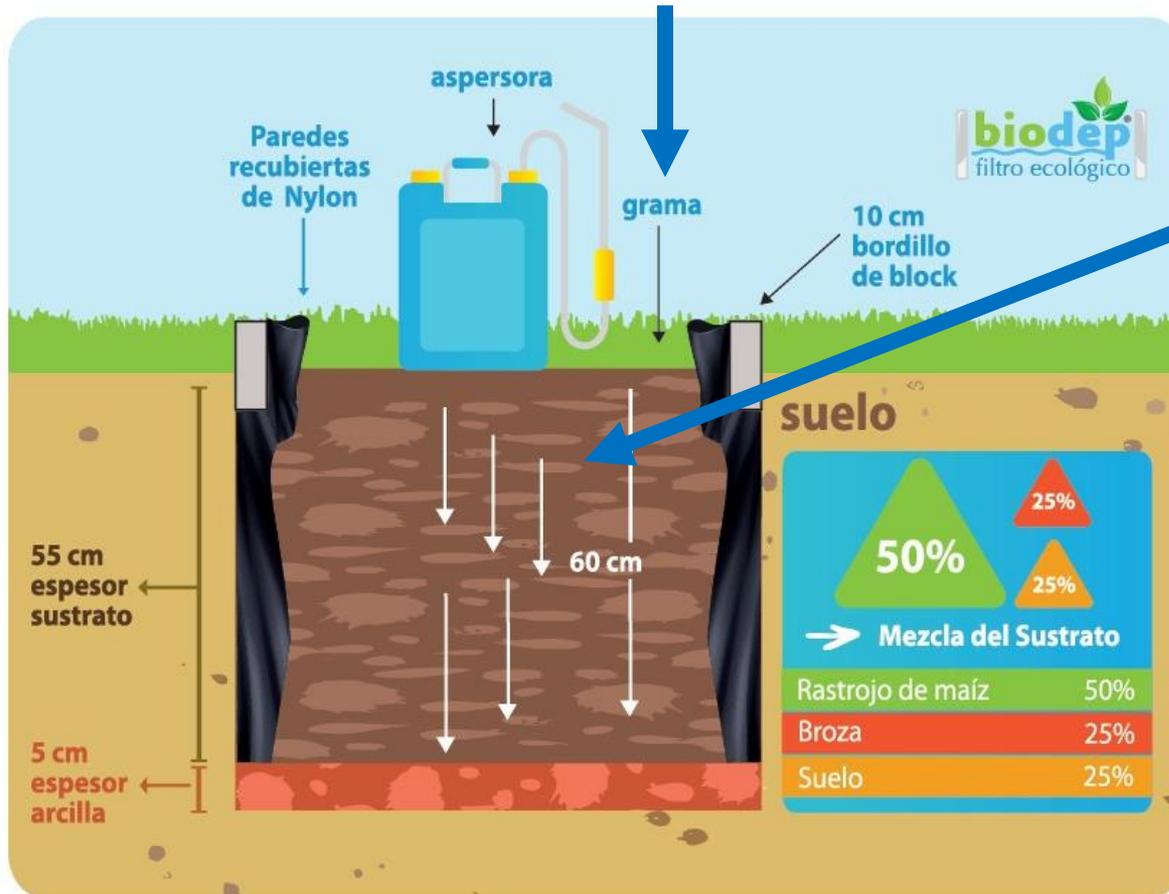
El metabolismo ligninolítico, denominado **sistema de degradación de la lignina** es inducido por deficiencia o limitación de nutrientes, principalmente nitrógeno y carbono.

La acción de este sistema es estrictamente extracelular, interviene un grupo de hemoproteínas extracelulares denominadas enzimas peroxidadas, conocidas como **lignino peroxidadas (LiPs)** y **manganeso peroxidadas (MnP)**, que generan radicales libres que oxidan las moléculas orgánicas.



Componentes

Cubierta vegetal: bio-indicador



Bio-mezcla:

50% cualquier material con lignina (rastrajo de maíz, bagazo de caña, cascarilla de arroz, etc.)

25% suelo

25% broza

Una cama biológica es un sistema que consiste en una **matriz biológicamente activa**, que retiene y degrada los plaguicidas.

Tipos de biodep

La biodep se puede construir de dos formas dependiendo del nivel del agua subterránea (mantos freáticos):

1

**Tipo cama biológica
bajo el nivel del suelo:**



Recomendable para suelos con mantos freáticos profundos.

2

**Tipo mesa biológica
sobre el nivel del suelo:**



Recomendable para suelos con mantos freáticos moderadamente profundos.

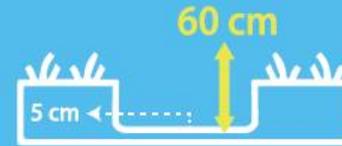
La capacidad deberá ser de 1.5 a 2 veces el volumen del efluente vertido en una temporada de aplicación.

¿Cómo construir una biodep?

1



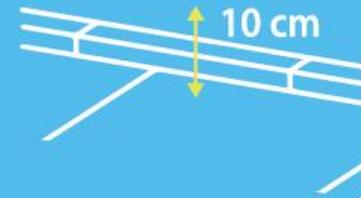
Excavar un hoyo de 60 cm de profundidad. En el fondo colocar una capa de 5 cm de arcilla.



2



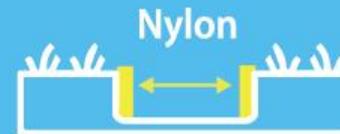
Debe tener un bordillo de 10 cm de altura para evitar el ingreso de agua durante la lluvia.



3



Cubrir las paredes laterales con nylon (no el fondo).



4



Picar el rastrojo de maíz al tamaño que se muestra.



5



Elaborar el sustrato mezclando:

2 partes de rastrojo de maíz, 1 parte de broza y 1 parte de suelo, cuidando mantener una adecuada humedad.



6



Colocar el sustrato en el hoyo y sembrar grama en la superficie del mismo. Debe tener una cubierta protectora para el agua de lluvia.

7



Ya está lista la cama biológica, deje madurar por 1 mes antes de empezar a utilizarla.



UNA CAMA DE 1 m X 1 m (diseño para uso de una aspersora de mochila), puede tratar de 300 a 450 litros de agua por ciclo de cultivo. Con tres ciclos al año estarían tratando de **900 A 1,350 LITROS DE AGUA**, generando un impacto positivo en la salud de suelos y aguas subterráneas.

RECOMENDACIONES PARA LA IMPLEMENTACIÓN

1. Utilizarla únicamente para tratar volúmenes moderados de aguas de lavado de EPP y equipos de aplicación, respetando el diseño de la cama biológica.
2. No están diseñadas para el tratamiento de productos obsoletos, ni para verter remanentes y residuos de productos concentrados.
3. Respetar las proporciones de la bio-mezcla.
4. Controlar la saturación de agua, utilizar una cubierta protectora contra la lluvia.
5. Si la cama no recibe descargas de agua de lavado, es necesario realizar aplicaciones de agua para mantener la vida de los microorganismos.
6. Llevar un registro de actividades que se realizan en la **biodep**, así como volúmenes y productos aplicados.



Ventajas de implementar una **biodep**:

Fácil y cómoda de usar

Factible y económica

Forma parte de las BPA

Respeto de nuestro medio ambiente

Compromiso con la agricultura sostenible

Se contribuye al cumplimiento de las metas de los ODS 6 y 12

6 AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO



12 PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES



Para solicitar capacitación sobre este tema debe contactar al ingeniero de **AGREQUIMA** que se encuentre en su zona.

SERVICIO DE CAPACITACIÓN POR REGIÓN



REGIÓN 1

Ing. Agr. Carlos Palacios

Coordinador de BPA y Asesor Académico

e-mail: c.palacios@agrequima.com.gt



REGIÓN 2

Ing. Agr. Hector Carrillo

Coordinador Institucional y Asesor Regional de BPA

e-mail: h.carrillo@agrequima.com.gt



REGIÓN 3

Ing. Agr. Edwin Guzmán

Asesor Regional de BPA

e-mail: e.guzman@agrequima.com.gt



REGIÓN 4

Ing. Agr. Marwin Garzona

Asesor Regional de BPA

e-mail: m.garzona@agrequima.com.gt



REGIÓN 5

Ing. Agr. Josué Teo

Asesor Regional de BPA

e-mail: j.teo@agrequima.com.gt



REGIÓN 6

Ing. Agr. Oscar Penados

Asesor Regional de BPA

e-mail: o.penados@agrequima.com.gt

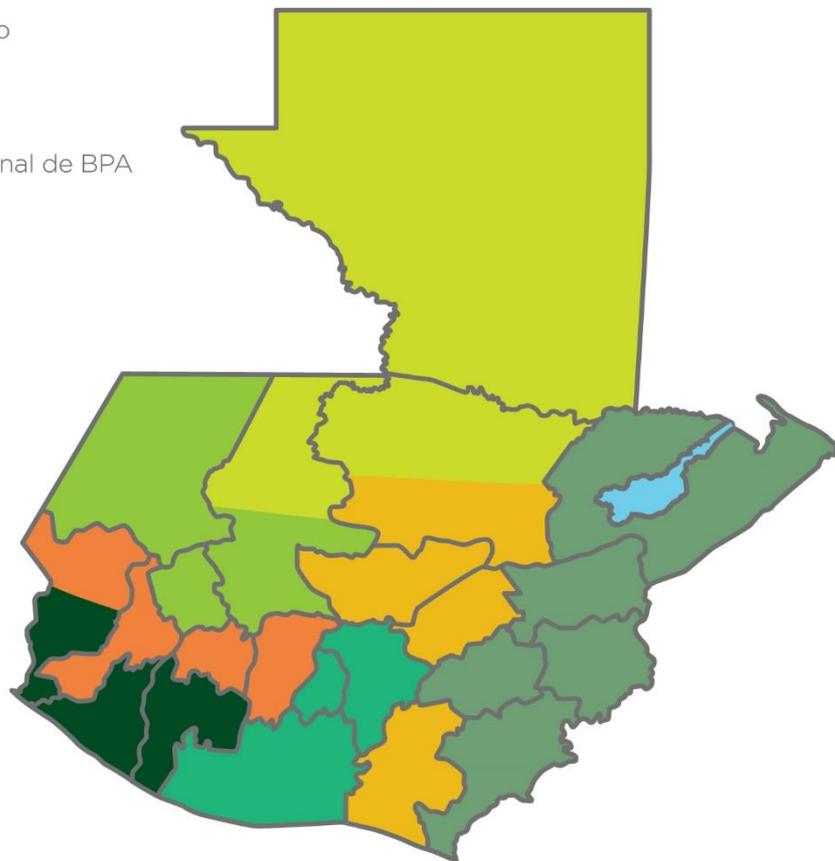


REGIÓN 7

Ing. Agr. José Can

Asesor Regional de BPA

e-mail: j.can@agrequima.com.gt



INVESTIGACIÓN

Evaluación de la degradación de fungicidas
Universidad del Valle de Guatemala
Proyecto FODECYT, 2008

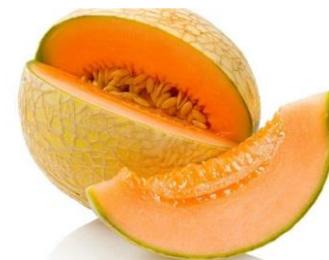
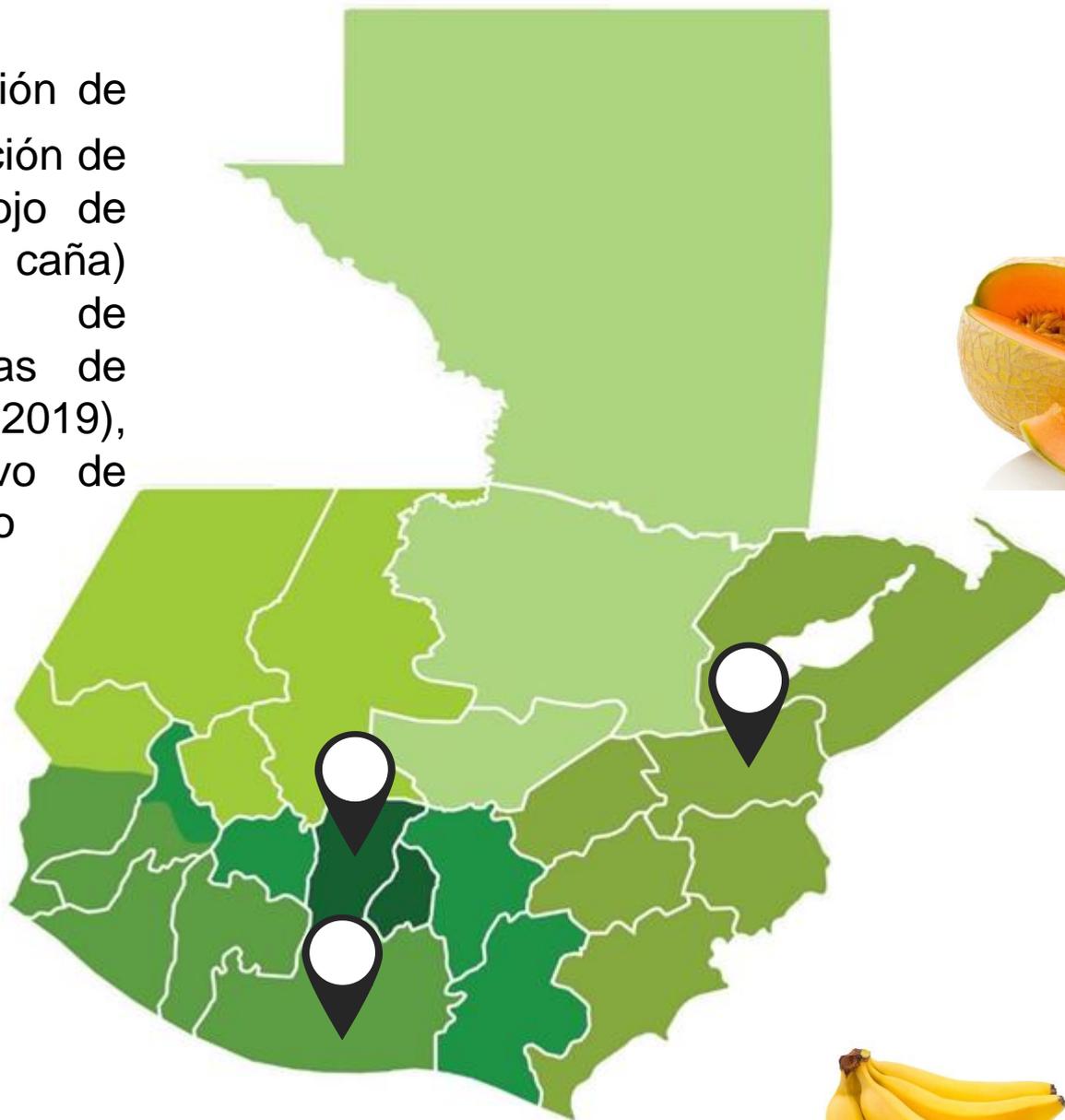
Confirmación de la hipótesis “Los microorganismos presentes en las camas biológicas, son capaces de degradar fungicidas”

INVESTIGACIÓN

Determinación de la eficiencia detoxificante de camas biológicas en bioprofilaxis de suelos agrícolas y cuerpos de agua.
Proyecto AGROCYT, 2009

Las **biodep** son efectivas en la detoxificación de efluentes de plaguicidas

biodep, evaluación de la capacidad de retención de dos sustratos (Rastrojo de maíz y Bagazo de caña) para tratamientos de desechos de mezclas de plaguicidas (2019), utilizados para cultivo de melón, arveja y banano



Para la simulación se estima que el agricultor puede dejar un excedente de mezcla de producto de **250 cm³**, al cual se le agregan dos litros de agua para remover los excedentes aplicando la técnica del triple lavado y luego se vierte a la **biodep**.



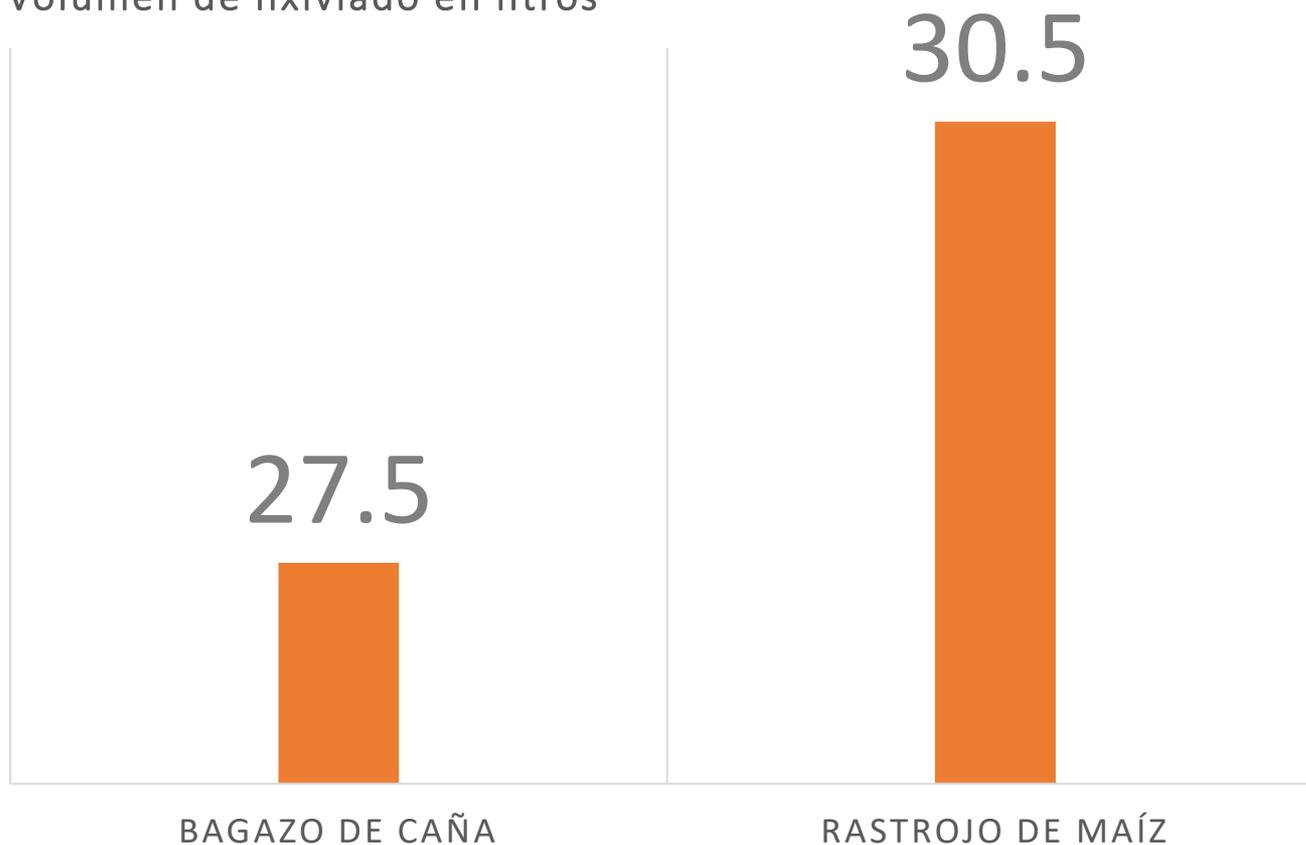
Diseño de las mesas biológicas biodep





Resultados para ambos sustratos

Volumen de lixiviado en litros





Resultados para ambos sustratos

Sustancia Química	Concentración inicial (ppm)	LMR para EU (ppm)	LMR para EEUU (ppm)	Concentración final (ppm)
Thiamethoxam	0.7	0.2	0.02	0.01
Azufre	8.74	50	Ninguna	ND
Cobre metálico	1.25	20	Ninguna	ND



Conclusiones preliminares

1. El uso de sustratos de bagazo de caña y rastrojo de maíz como bio-mezcla, tiene la capacidad de retener efectivamente (adsorber y absorber) los plaguicidas inorgánicos y orgánicos aplicados en el tratamiento de arveja.
2. El sustrato de bagazo de caña tiene mayor capacidad de retención de humedad respecto al rastrojo de maíz.
3. Los trazas detectadas se encuentran dentro de los límites permitidos por la Comisión Europea y la Agencia de Seguridad Alimentaria de los Estados Unidos.



¡Gracias!

MAYOR INFORMACIÓN AL

CORREO

info@agrequima.com.gt

www.agrequima.com.gt

