

FUNCIONAMIENTO DE UN LECHO A ESCALA DE CAMPO: DETERMINACIÓN DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS HUMEDAD Y TEMPERATURA



C. Altamirano¹ G. Palma² y M. C. Diez^{1,3}

¹Centro de Biotecnología Ambiental-BIOREN, ²Departamento de Ciencias Químicas y Recursos Naturales, ³Departamento de Ingeniería Química. Universidad de La Frontera. Temuco, Chile. carolina.altamirano@ufrontera.cl

www.lechosbiologicos.cl

www.cidgro.cl



PROBLEMA: CONTAMINACION PUNTUAL



UBICACIÓN DEL ESTUDIO: «San clemente», Renaico, Región de La Araucanía, Chile.

Agrícola San Clemente es una empresa dedicada a la producción, cultivo y cosecha de alrededor de 300 hectáreas de manzanas del tipo Royal Gala, Red Delicious, Granny Smith, Braeburn, Fuji, Pink Lady ®, Jazz ® y Golden Smoothie.



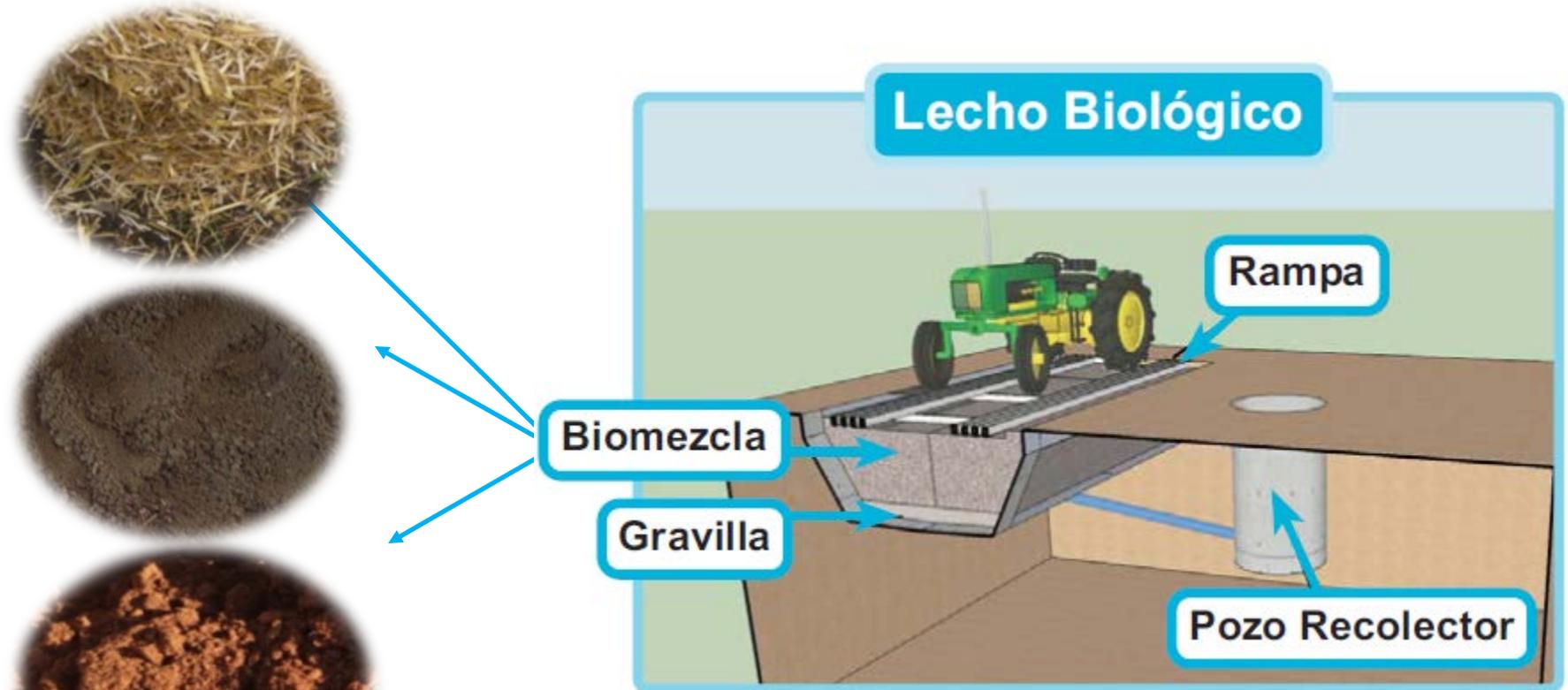
Instalación del lecho biológico

- Selección del sitio
- Diseño del lecho
- Construcción del lecho
- Preparación de la biomezcla
- Instalación de sensores y nebulizadores
- Maduración de la biomezcla (3 meses)

Evaluación del funcionamiento del lecho biológico

- Determinación de residuos de plaguicidas
- Evaluar los niveles de humedad y temperatura presentes en la biomezcla

COMPOSICIÓN DEL LECHO BIOLÓGICO



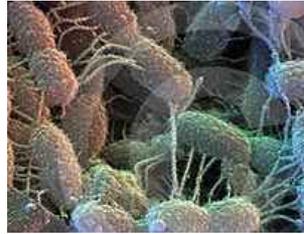
Biomezcla
50 % Paja
25% Turba
25% Suelo

ROL DE LOS COMPONENTES DE LA BIOMEZCLA



SUELO: Capacidad de retención de los pesticidas

Contiene gran diversidad de microorganismos



TURBA: Gran capacidad de retención de pesticidas

Mantiene una elevada humedad en el sistema



PAJA: Gran actividad microbiana

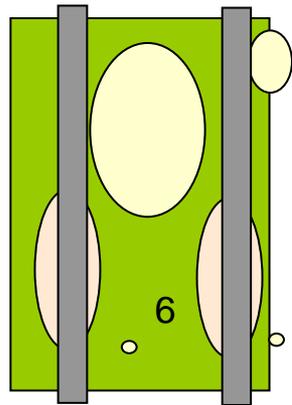
Estimula la actividad de hongos de pudrición blanca

Enzymes

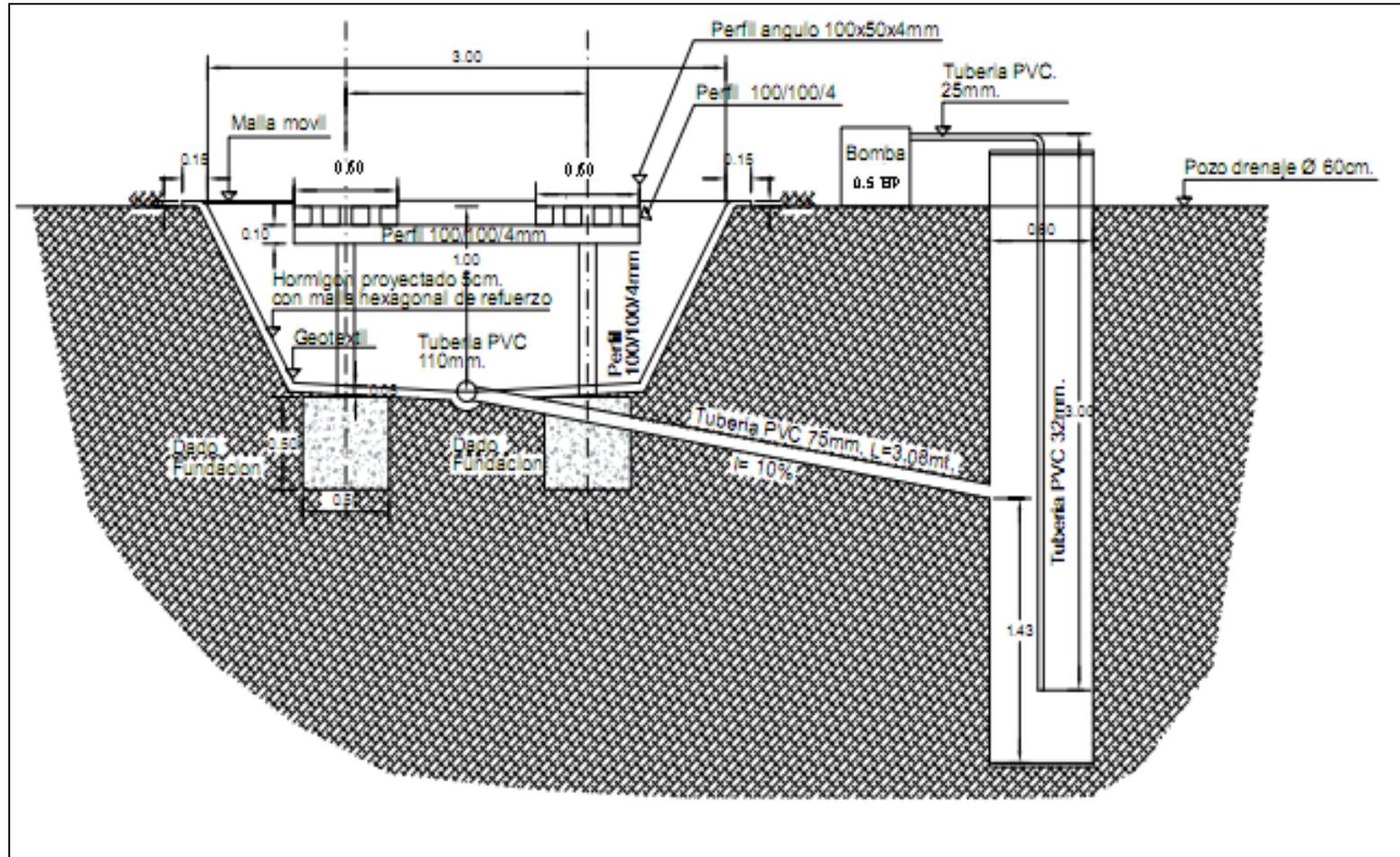
- LiP
- MnP
- Laccase

PASTO: Contribuye al equilibrio humedad-evapotranspiración

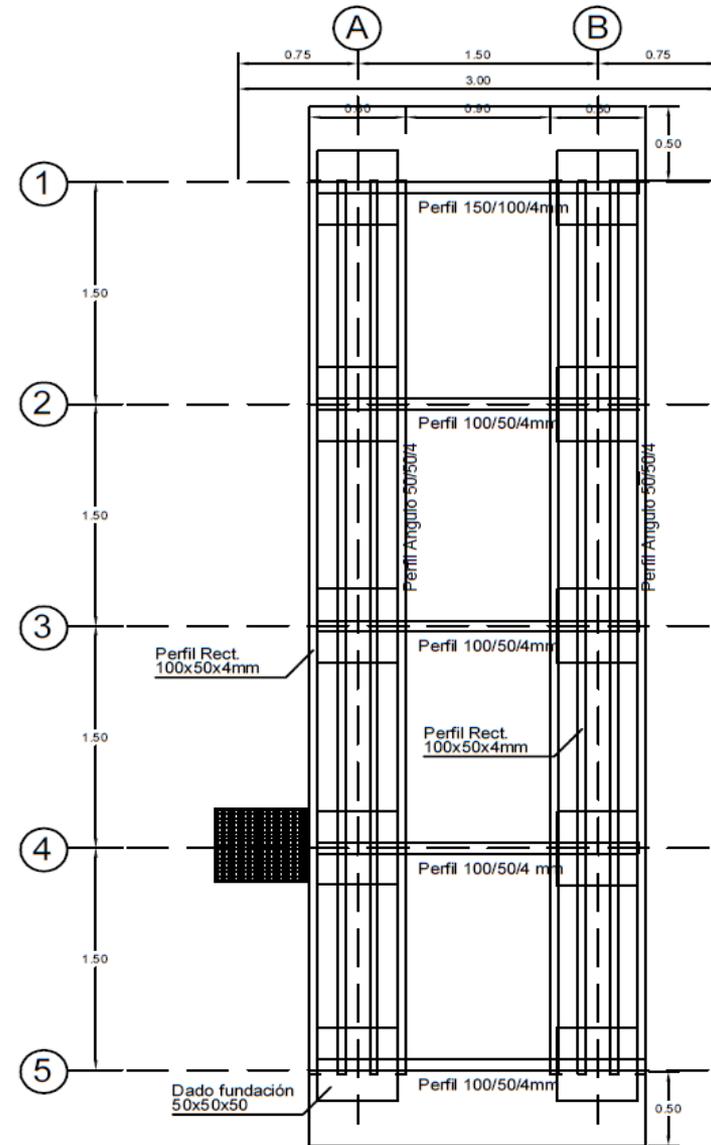
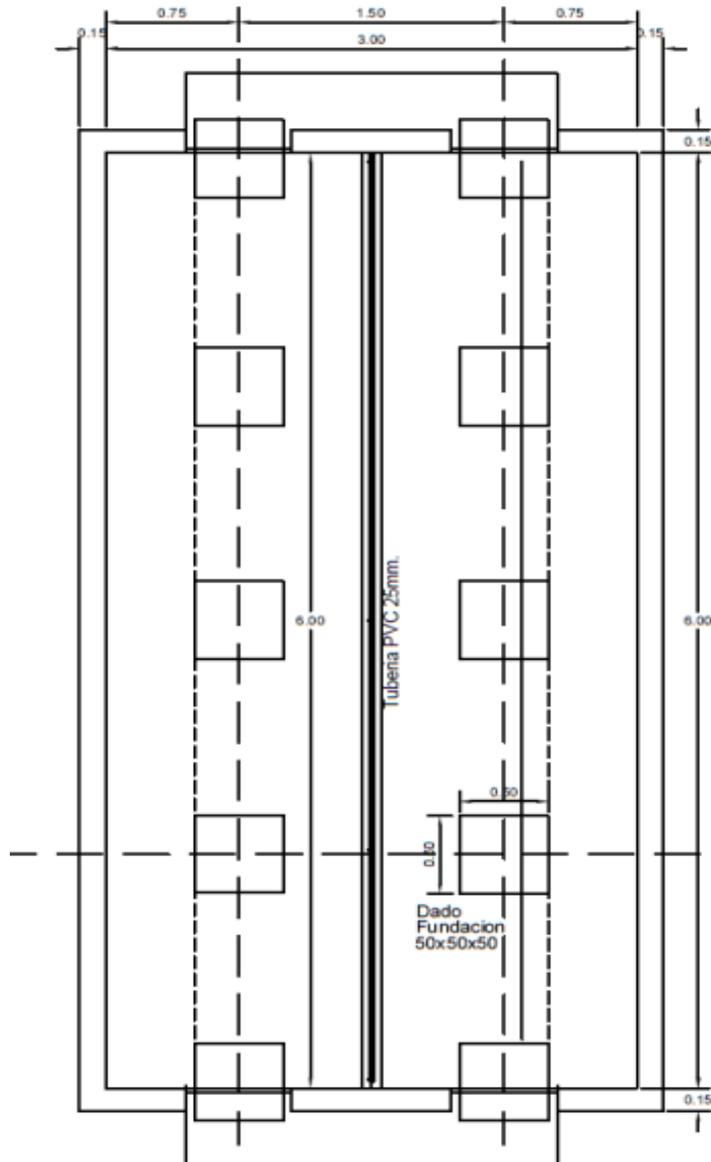
Sirve como indicador de derrames de pesticidas



DISEÑO DE LECHO BIOLÓGICO EN ESTUDIO



DISEÑO DE LECHO BIOLÓGICO EN ESTUDIO



ETAPAS DE CONSTRUCCION



Excavación



Instalación de fundaciones



Instalación de malla



Revestimiento con hormigón



Instalación de travesaños



Instalación de rampa



Instalación de geotextil



Bomba y sistema de recirculación

ETAPAS DE CONSTRUCCION



Incorporación de arena y gravilla



Incorporación de biomezcla



Capa de suelo



Instalación de césped



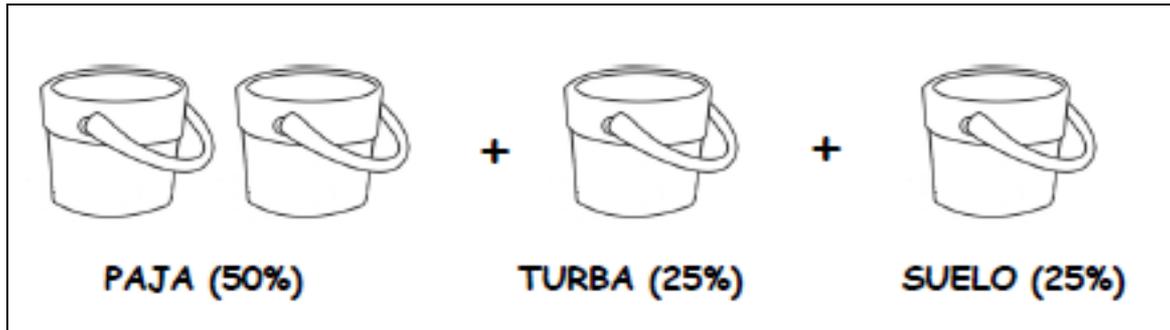
Lecho biológico



Lecho biológico con techumbre

ETAPAS DE CONSTRUCCION

¿Cómo calcular la cantidad de paja, turba y suelo?



¿Qué tamaño debe tener la paja y como picarla?

Proceso de picado de la paja, a) picadora con su tractor, b) ingreso del fardo a la picadora, c) primera pasada por la picadora, d) segunda pasada por la picadora.

Metodología: Operación del lecho biológico

- Previa utilización del lecho biológico se estabilizó la biomezcla durante 3 meses *in situ*.
- El lecho se utiliza durante el proceso de carga del estanque y lavado externo de los equipos de aplicación.
- La capacidad de retención de agua es de 600 a 700 litros manteniendo los niveles de humedad a un 50 a 60% de la capacidad de campo.



Metodología: Lavado de equipos de aplicación



Volumen de agua de lavado por equipo, capacidad de retención de agua del lecho y número de lavados por semana.

Equipo	Volumen de agua de lavado (Litros/equipo)	Capacidad del lecho (Litros)	Número de lavados / semana
Tractor + Nebulizador (1.500 L)	60-100	600-700	7

Cuando se producía el escurrimiento hacia el pozo de recolección se accionó automáticamente la bomba de circulación de los líquidos hacia el lecho.

Metodología: Monitoreo de lixiviados del pozo de recolección del lecho biológico.

- Durante el funcionamiento del lecho biológico se realizaron 10 muestreos de los lixiviados presentes en el pozo de recolección del lecho biológico.
- El monitoreo se realizó a los 0, 15, 30, 45, 60, 75, 90, 120, 150 y 180 días.
- Se realizó el seguimiento de los plaguicidas: clorpirifos, captan, metidathion, fosmet y diazinon. Dichos plaguicidas son utilizados en el programa de aplicación de plaguicidas del huerto.
- Posterior a la toma de muestras se realizó la lectura en HPLC.



Metodología: Plaguicidas utilizados en el estudio.

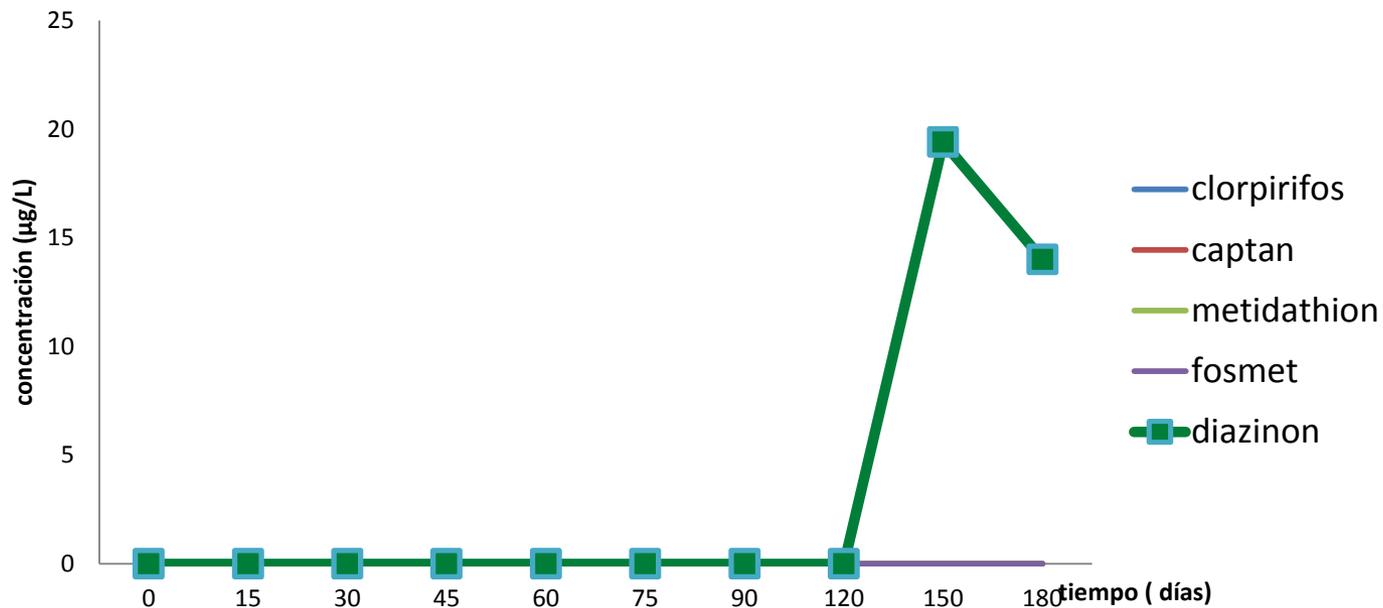


Nombre comercial	Ingrediente activo	Tipo	Concentración de i.a. (g/kg o g/L)
Pyrinex 48 EC	Clorpirifos	Insecticida	480
Captan 80 WP	Captan	Funguicida	800
Imidan 70 WP	Fosmet	Insecticida	700
Supracid 40 WP	Metidation	Insecticida	400
Diazinon	Diazinon	Insecticida	400

RESULTADOS: Identificación de plaguicidas en el lixiviado del lecho biológico

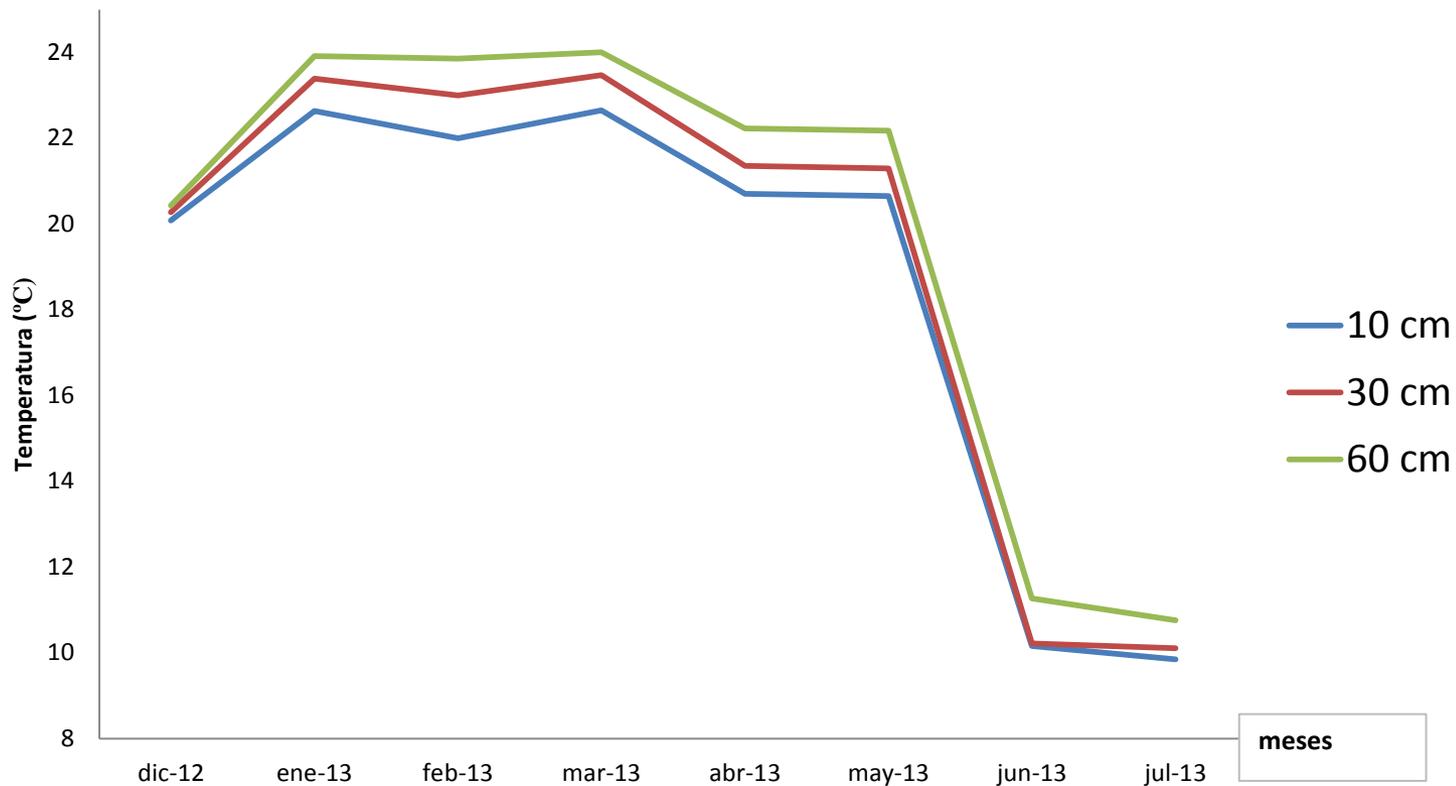


Lixiviación de plaguicidas



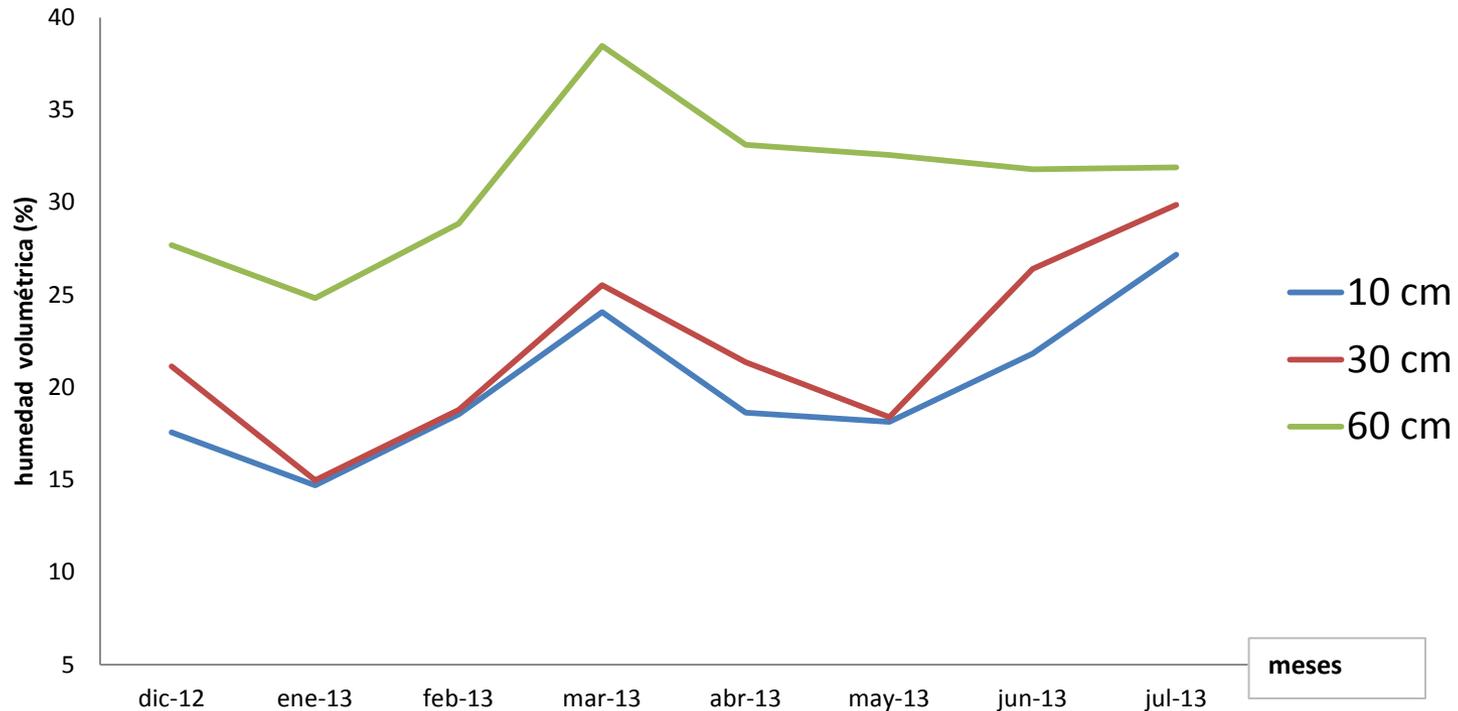
Durante el monitoreo del lecho se detectó solo la presencia de diazinon en una concentración de $19,4 \mu\text{g/L}$ y $14,0 \mu\text{g/L}$, en los dos últimos muestreos.

RESULTADOS: Evolución de la temperatura en la biomezcla del lecho biológico.



La temperatura en el lecho varió entre 10 y 24°C, siendo mayor a la profundidad de 60 cm y menor hacia la capa superficial.

RESULTADOS: Evolución de la humedad volumétrica en la biomezcla del lecho biológico.



La humedad se mantuvo entre 14 y 38% con menor humedad en la capa superior por mayor exposición al medio externo.

Nota: La humedad determinada por los sensores instalados equivale al 50% de la humedad expresada como capacidad de campo

CONCLUSIONES:



- En el presente estudio se demostró que el sistema es eficiente ya que de los 5 plaguicidas monitoreados sólo se detectó diazinón en una baja concentración.
- Los niveles de humedad en la biomezcla del lecho biológico son mayores a medida que aumenta la profundidad del lecho. Por lo tanto, se debe tener especial cuidado en mantener húmeda la capa superior del lecho biológico.
- La temperatura de la biomezcla en el lecho biológico aumenta a medida que aumenta la profundidad en el lecho biológico.
- Las características físico químicas de los plaguicidas y las condiciones ambientales determinan su degradación, por lo cual no todos los plaguicidas se degradan a la misma velocidad ni en las mismas condiciones,

PLAN DE DIFUSIÓN DE LA TECNOLOGÍA



DIFUSION-TRANSFERENCIA-ALIANZAS

Ferias



Reuniones Productores



Reuniones Gobierno



MANUAL



MANUAL DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LECHOS BIOLÓGICOS

PROYECTO D08R 1006

Manejo Adecuado de Residuos de Plaguicidas en la Producción Frutícola de la Región de La Araucanía a través de la Implementación y Difusión de Lechos Biológicos



DIPLOMADO



UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA



DIPLOMADO EN 2013 Plaguicidas:

GESTIÓN INTEGRAL, IMPACTO AMBIENTAL Y ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN



PLAN DE ESTUDIOS
MÓDULO 1
MARCO NORMATIVO Y JURIDICO

PLAN DE ESTUDIOS
MÓDULO 2
CONTAMINACIÓN PUNTUAL Y DIFUSA POR PLAGUICIDAS



PLAN DE ESTUDIOS
MÓDULO 3
MANEJO Y USO ADECUADO DE PLAGUICIDAS EN CAMPO



PLAN DE ESTUDIOS
MÓDULO 4
LA TECNOLOGÍA DE LECHOS BIOLÓGICOS

>> DIRIGIDO A

Profesionales y técnicos de nivel superior del área agropecuaria, forestal, alimentos, ambiental, recursos naturales, biotecnología y otros afines al tema.

>> DURACIÓN

165 horas cronológicas

>> INCLUYE

Entrega de apuntes, coffee y certificación

>> LUGAR

Instituto de Agroindustria, Avda. Francisco Salazar 01145, Temuco.

>> COSTO

\$ 850.000 (Código SENCE)

>> INFORMACIONES

Silvana Catrillaf González
Coordinadora de Capacitación y Formación Continua
Fono 45-2734077
Correo scatrillaf@ufro.cl

>> <http://agroindustria.ufro.cl/>

DIVULGACION Y VALORACION A ESCOLARES

Fichas Educativas

Conociendo los Lechos Biológicos



www.lechosbiologicos.cl



Fondef
FONDO NACIONAL DE DESARROLLO
INICIATIVAS DE INICIATIVA



INIA
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGRÍCOLAS



Programa FICHAS CONICYT
Región de La Araucanía

Unidad demostrativa
Estación Experimental
Maquehue-UFRO



FUNCIONAMIENTO DE UN LECHO A ESCALA DE CAMPO: DETERMINACIÓN DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS HUMEDAD Y TEMPERATURA



C. Altamirano¹ G. Palma² y M. C. Diez^{1,3}

¹Centro de Biotecnología Ambiental-BIOREN, ²Departamento de Ciencias Químicas y Recursos Naturales, ³Departamento de Ingeniería Química. Universidad de La Frontera. Temuco, Chile. carolina.altamirano@ufrontera.cl

www.lechosbiologicos.cl

www.cidgro.cl

