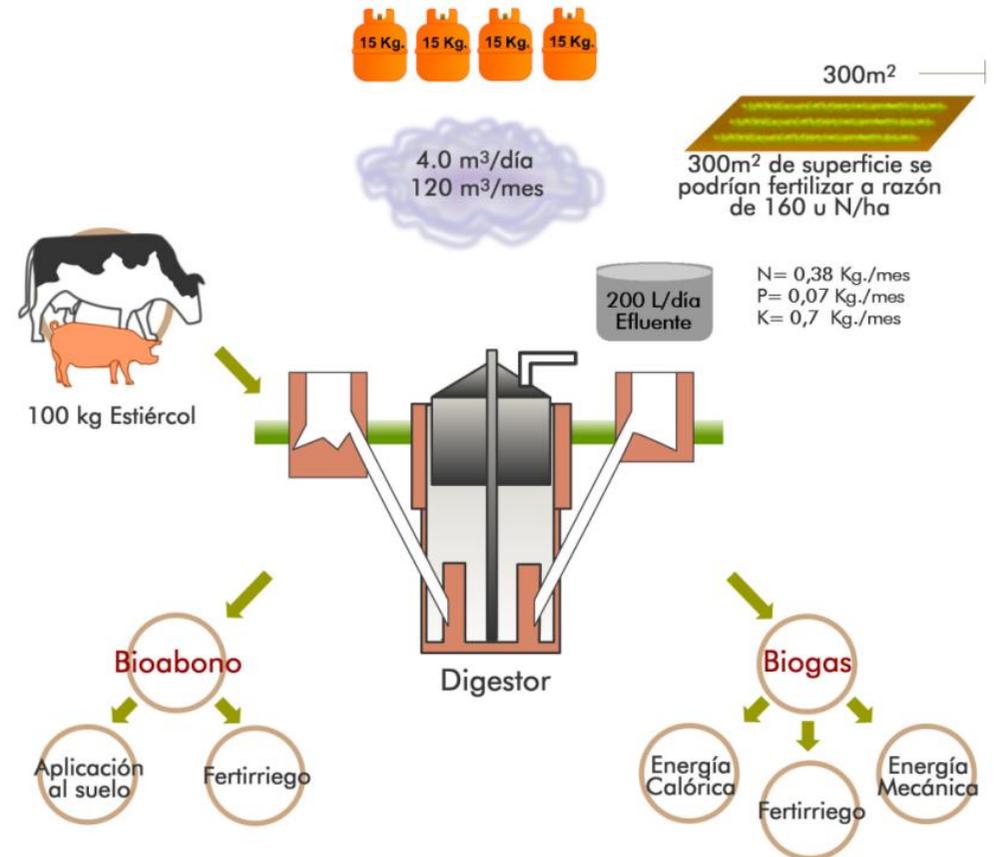


7º ENCUENTRO RedBioLAC
Facultad de Ciencias, Universidad de Chile
9 – 13 noviembre 2015



UNIVERSIDAD DE CHILE

DIGESTATO, Acelerador biológico como alternativa a la quema del rastrojo





“Desarrollo de una tecnología alternativa a la quema de rastrojos mediante inoculantes provenientes de biodigestores”

NAC -I-023-2014

*Proyecto financiado por Fondo de Protección Ambiental
Ministerio de Medio Ambiente
www.fpa.mma.gob.cl*

Organismo Asociado



Organismo Ejecutor



www.agrimed.cl

EQUIPO DE TRABAJO

Directora Proyecto :

Prof: María Teresa Varnero M.

Coordinador Proyecto:

Ing. Agr. Dr. Hugo Sierra G.

Asesores :

Ing. Agr. Dr. Ian Homer B.

Ing. Agron. Dr. Fernando Santibáñez Q.

Memorantes:

Javier Franchi

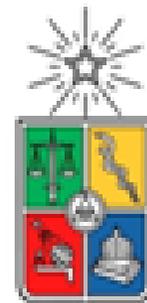
Pietro Delucchi

René Medina

Camila Merlo

Catalina Durán

Claudia Quintanilla



UNIVERSIDAD DE CHILE



Las quemas agrícolas de rastrojos están prohibidas en países desarrollados por los problemas de contaminación ambiental y la degradación del suelo por pérdida de materia vegetal.



Evitando quemar los residuos
respiraremos aire más puro



Incendio en Litueche, mayo 2015. Imágenes obtenidas de: http://launionmc.com/?attachment_id=2265

Efectos negativos de la **quema** en el ecosistema con la subsecuente degradación del **suelo** por pérdida de **materia vegetal**.

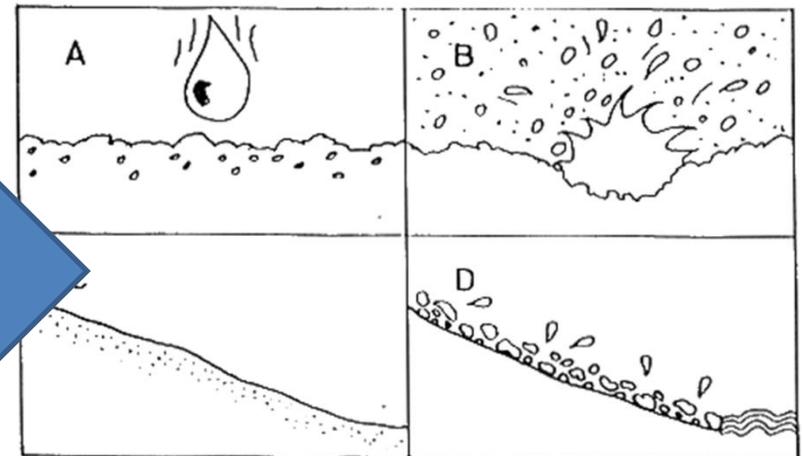


Imagen obtenidas de: <http://lanoticiainline.cl/conaf-levanta-suspension-de-quemas-controladas-en-algunas-comunas-de-la-provincia-de-colchagua/controladas/>



Imagen obtenidas de: <http://www.laopinion.cl/noticia/sociedad/una-decena-de-personas-han-sido-detenido-por-quemas-agricolas-ilegales/>

Efectos posteriores por agua de lluvias, viento, y pendiente

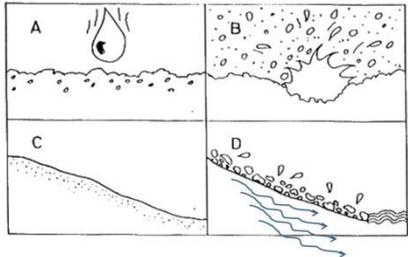


Erosión.....

Efectos negativos



de la quema en el ecosistema

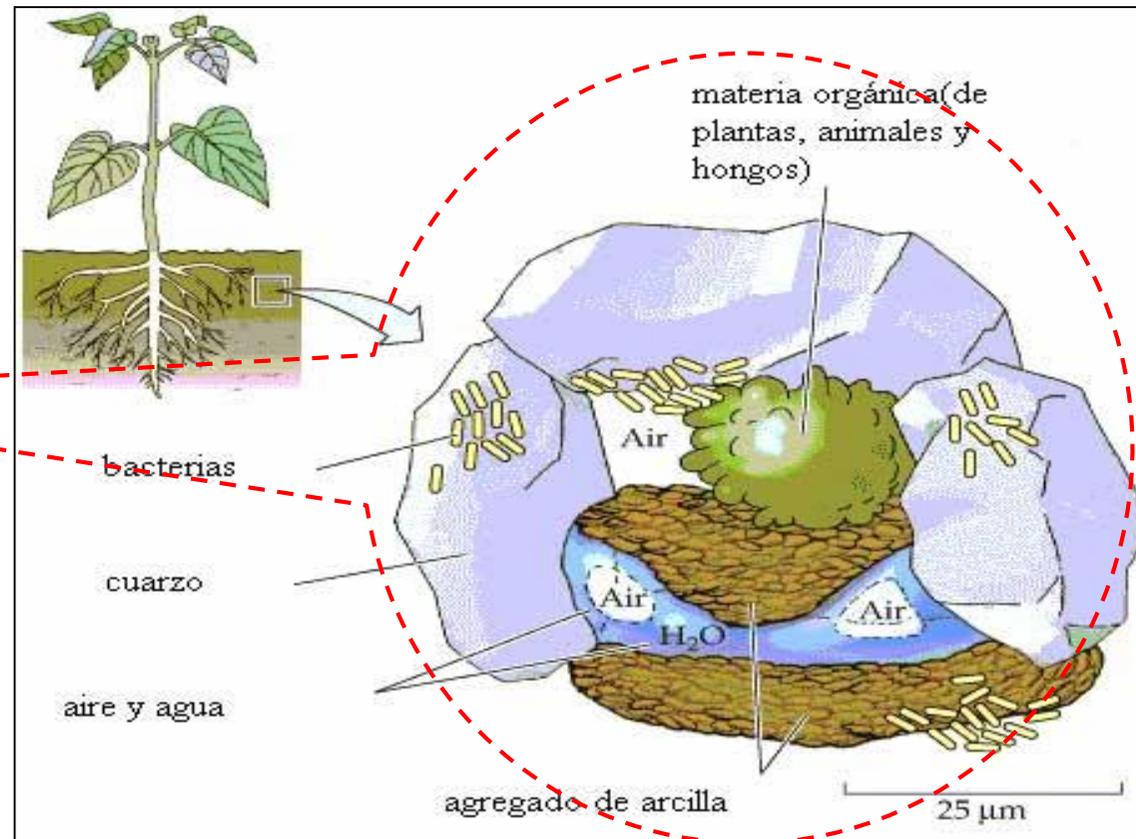
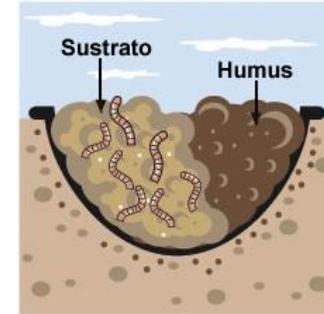


con la subsecuente degradación del suelo por pérdida de materia vegetal.

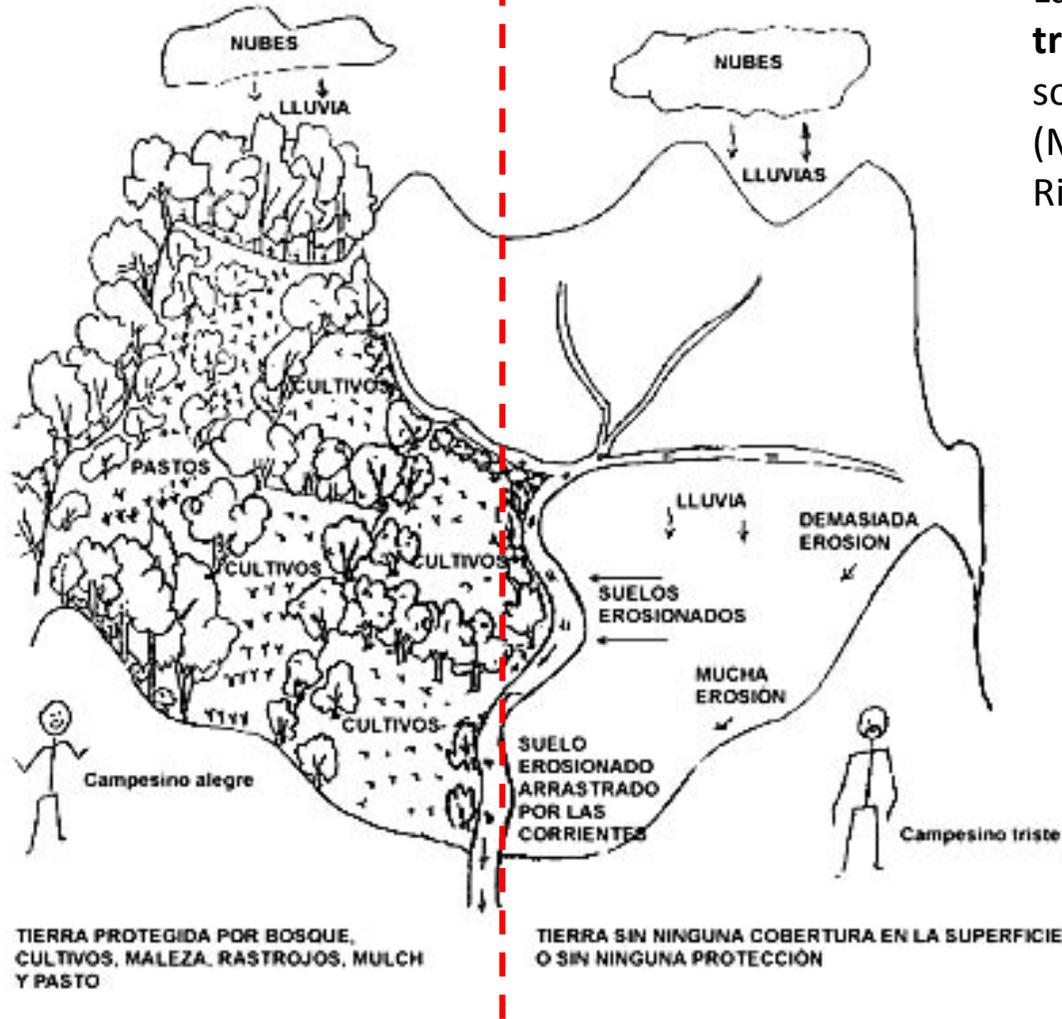


Erosión.....

Formar suelo
"fértil"
tarda cientos
de años

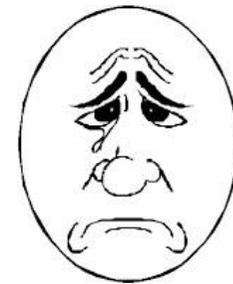


Epílogos posibles



Las pérdidas de **humus** en **trigo** por quema de rastrojo son de **750-1.020 k/ha** (Martínez, 2015; Richmond & Rillo, 2010).

Erosión.....



TIERRA PROTEGIDA POR BOSQUE, CULTIVOS, MALEZA, RASTROJOS, MULCH Y PASTO

TIERRA SIN NINGUNA COBERTURA EN LA SUPERFICIE O SIN NINGUNA PROTECCIÓN

En trigo con rendimiento promedio de
70 qqm/ha,



la **quema** de rastrojos en Chile significa
pérdidas de muchos **\$** en:

58 unidades/ha **de nitrógeno** (N), más
2,7-9,2 unidades/ha **de fósforo** (P) y
47-137 unidades/ha **de potasio** (K)



(Taladriz y Schwember, 2012).

Es decir en **trigo**



la **quema** de rastrojos en Chile
significa **pérdidas** de hasta:

1/3 de las necesidades de
fertilizantes del cultivo

(Taladriz y Schwember, 2012).



Sin embargo, dentro de las prácticas agrícolas, la quema de rastrojos es una actividad que se realiza con el objeto de disponer del terreno para un próximo cultivo, en forma rápida y a bajo costo.



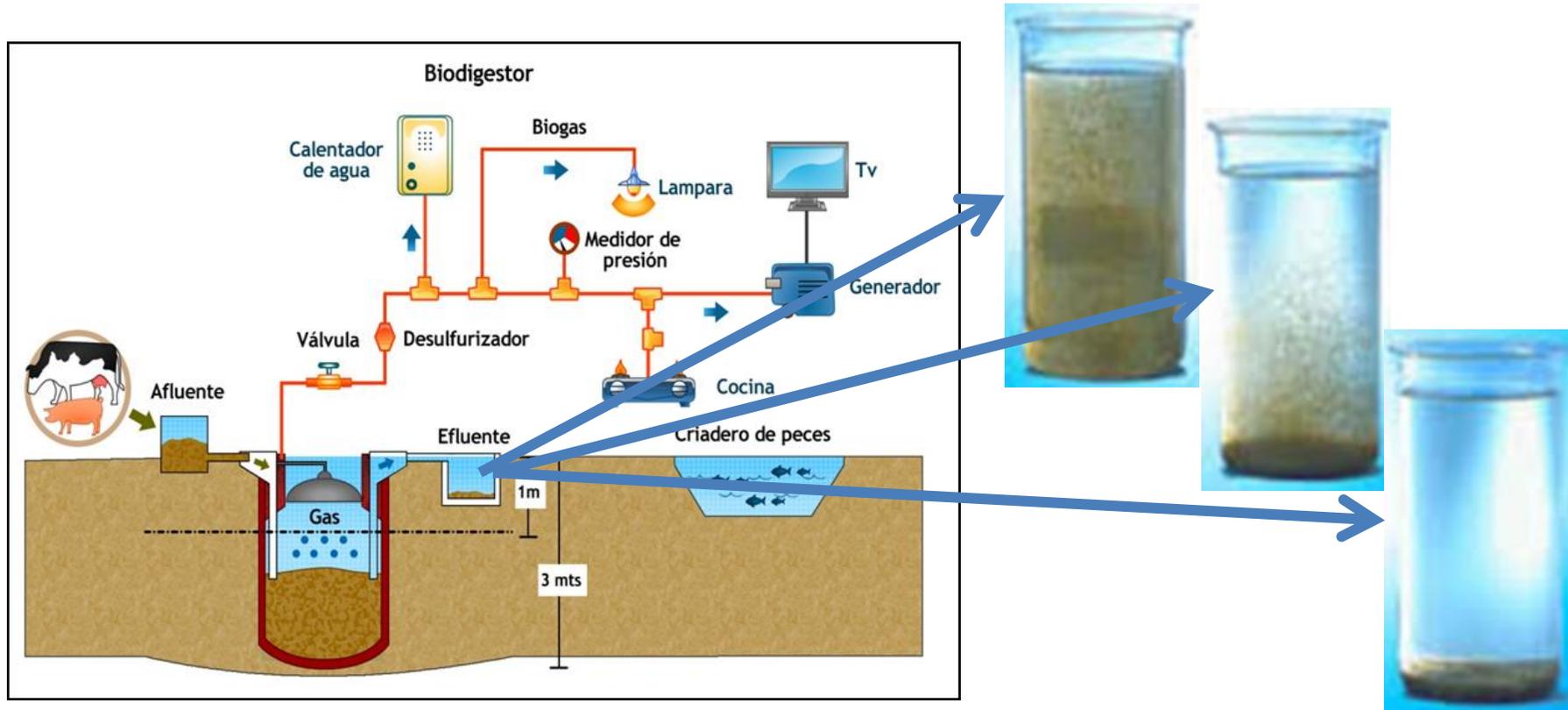


En este sentido es clave que los procesos productivos se realicen de manera sostenible, lo que incluye la implementación de técnicas y tecnologías que permitan una mejor relación con el medio ambiente.

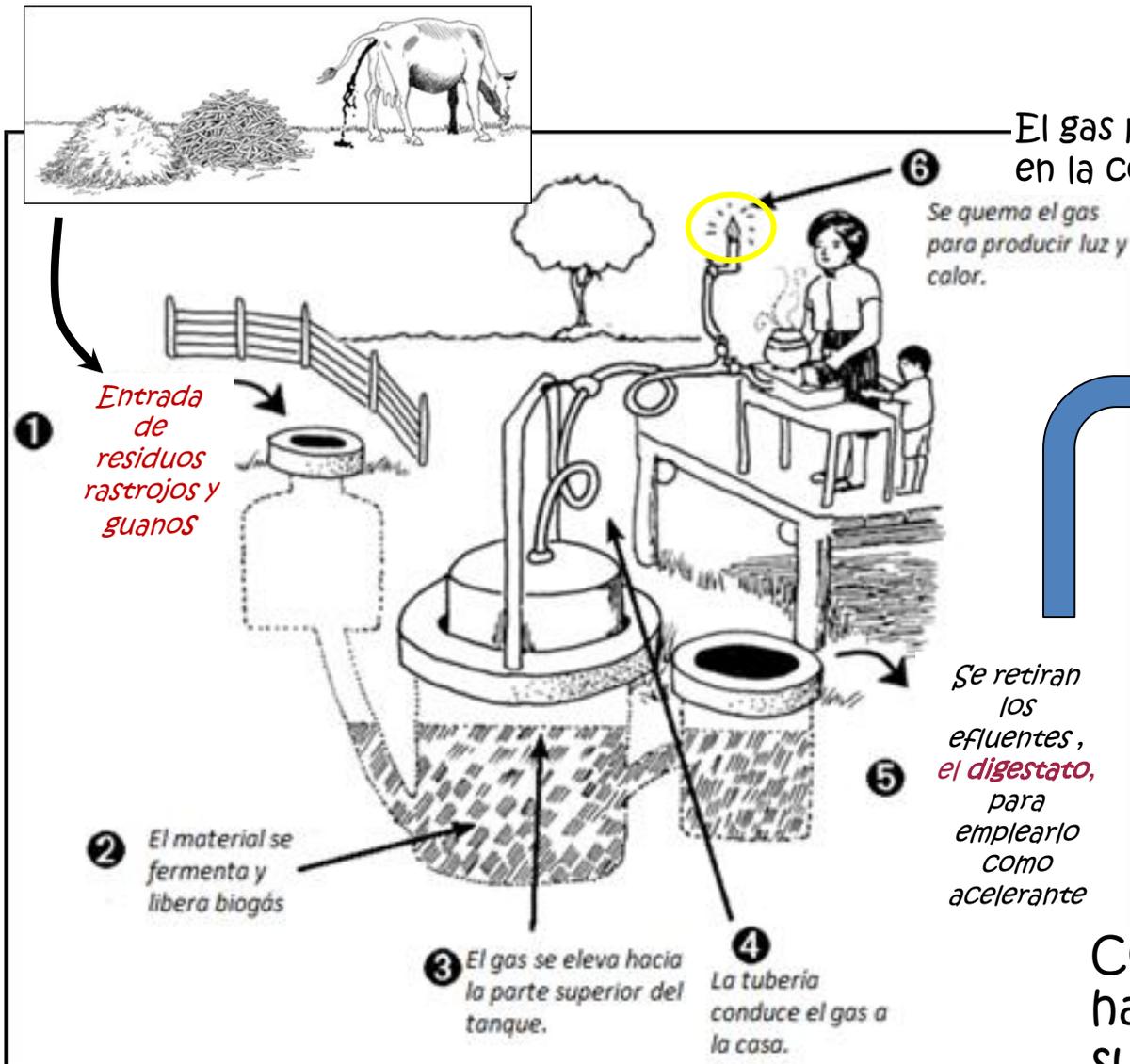


Una alternativa al fuego es provocar una rápida degradación de este material de modo de dejarlo en condiciones de ser incorporado al suelo.

Un acelerante de la degradación del material orgánico puede ser el **DIGESTATO** proveniente de digestores anaeróbicos, el cual dispone de abundantes consorcios microbianos especializados en la degradación de las moléculas orgánicas.



Esquema digestor productor de biogás en una granja



El gas puede ser usado por máquinas, motores, en la cocina, la calefacción, los vehículos

digestato



Con los residuos podemos hacer más productivo el suelo y obtendremos mejores rendimientos agrícolas



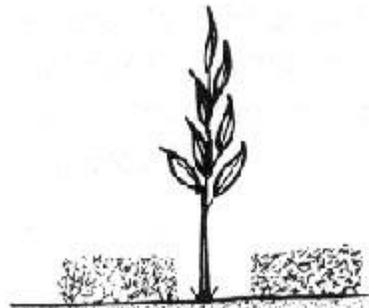


A través de este proyecto se evaluó el uso del digestato como acelerador del proceso de biodegradación de los residuos orgánicos agrícolas, permitiendo su reuso y disminuyendo con ello, la quema y emisión de gases de efecto invernadero (GEI).



Para esto, el proyecto se propuso caracterizar y evaluar la dosis de digestato necesaria para acelerar los procesos de biodegradación.

Pruebas de Laboratorio



Pruebas de Campo

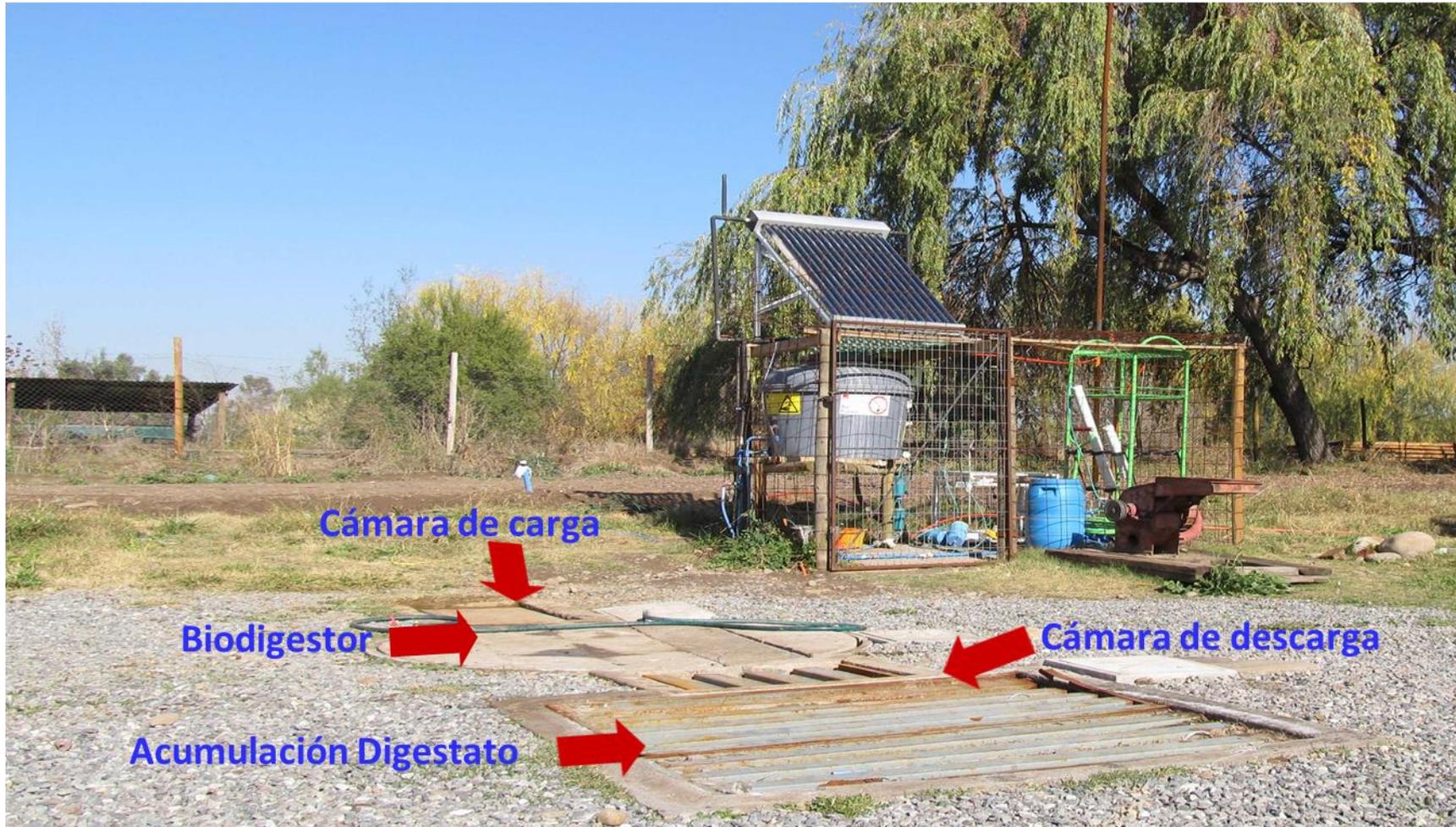
Rastrojo de cultivos en que es posible aplicaciones de **digestato**.

La degradación natural de rastrojo de trigo, cebada, avena pueden tardar hasta tres temporadas, quedando un remanente de hasta el 35% con componentes a simple vista. En el caso de maíz y sorgo, esta degradación puede tardar mucho más, por su mayor contenido lignocelulósico



1. Etapa de investigación.

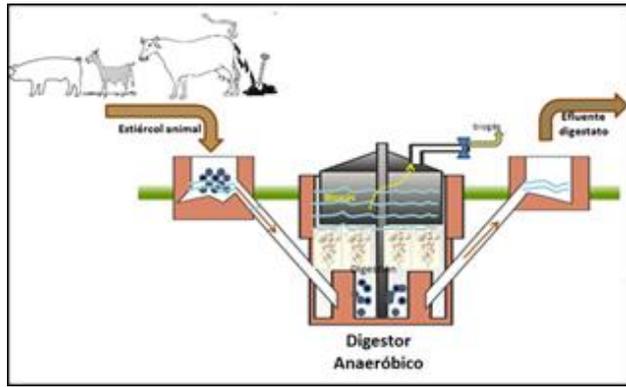
El desarrollo experimental del proyecto, se ha realizado en el Campus Antumapu de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile.



Implementación de parcelas de ensayos, donde se ha evaluado experimentalmente, la interacción del digestato con los rastrojos. Evaluación, medición y análisis de las pruebas realizadas.

Centro AGRIMED





Resultados preliminares con aplicaciones de **digestato**.



Aplicación a rastrojo de cereal de digestato líquido. Fuente: Tim White en: <http://www.sanduskyregister.com/opinion/erie-soil-water/7808341> , abril 2015

Hito

Determinación de la dosis de **digestato** necesaria para **acelerar los procesos de biodegradación**.

Resultado Pruebas de Campo en Antumapu



Degradación de rastrojo de trigo post tratamiento, al cabo de 4 meses post aplicación

Imágenes que muestran los efectos del **digestato** sobre el **rastrojo de trigo menor a 8 cm**.

Dosis **mojamiento** equivalente a $20 \text{ m}^3/\text{ha}$ durante 4 veces en temporada invernal

De izquierda a derecha: tratamiento con 0 % digestato; tratamiento con 30 % digestato; tratamiento con 60 % digestato; y tratamiento con 100 % digestato.

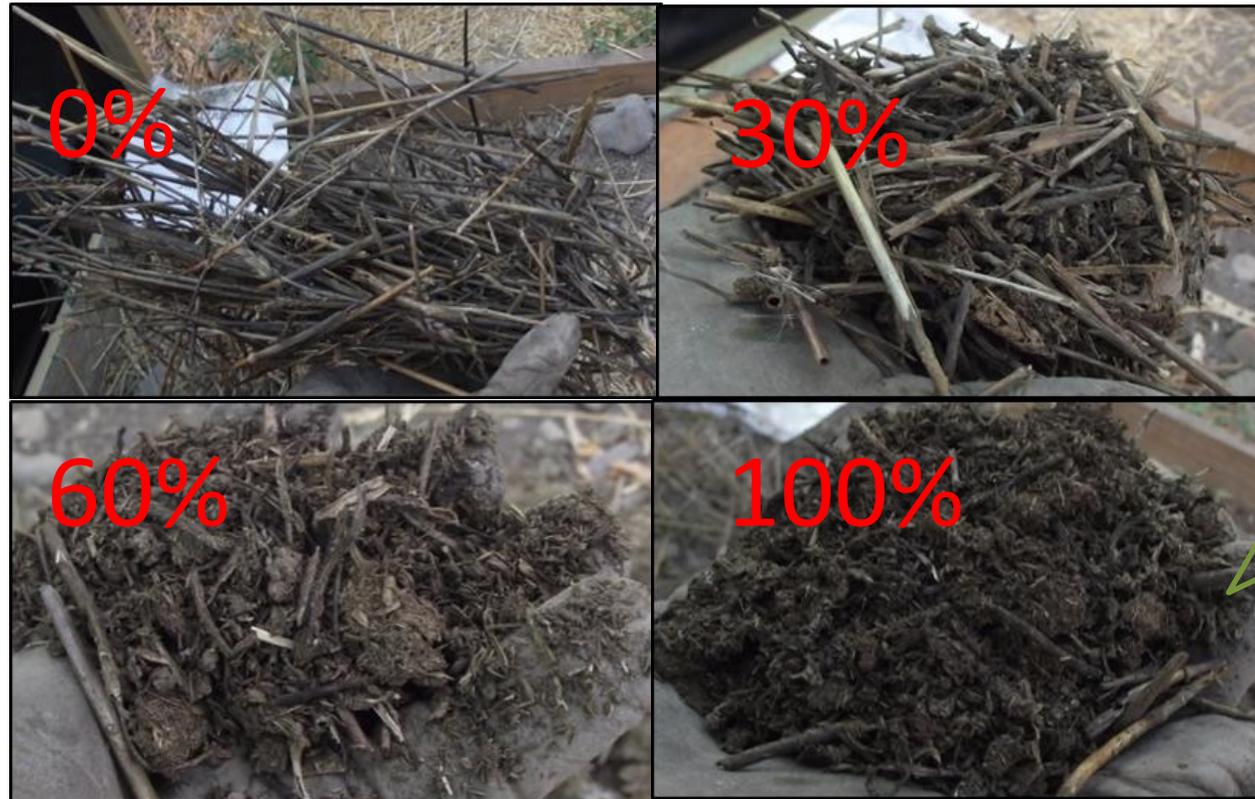
Tesis "Aplicación de distintas dosis de digestato para acelerar la degradación de rastrojo de trigo", Sr. Javier Franchi Pérez.

Fecha 15 Feb 2015.

Hito

Determinación de dosis de **digestato** necesaria para **acelerar los procesos de biodegradación**.

Resultado Pruebas de Campo en Antumapu



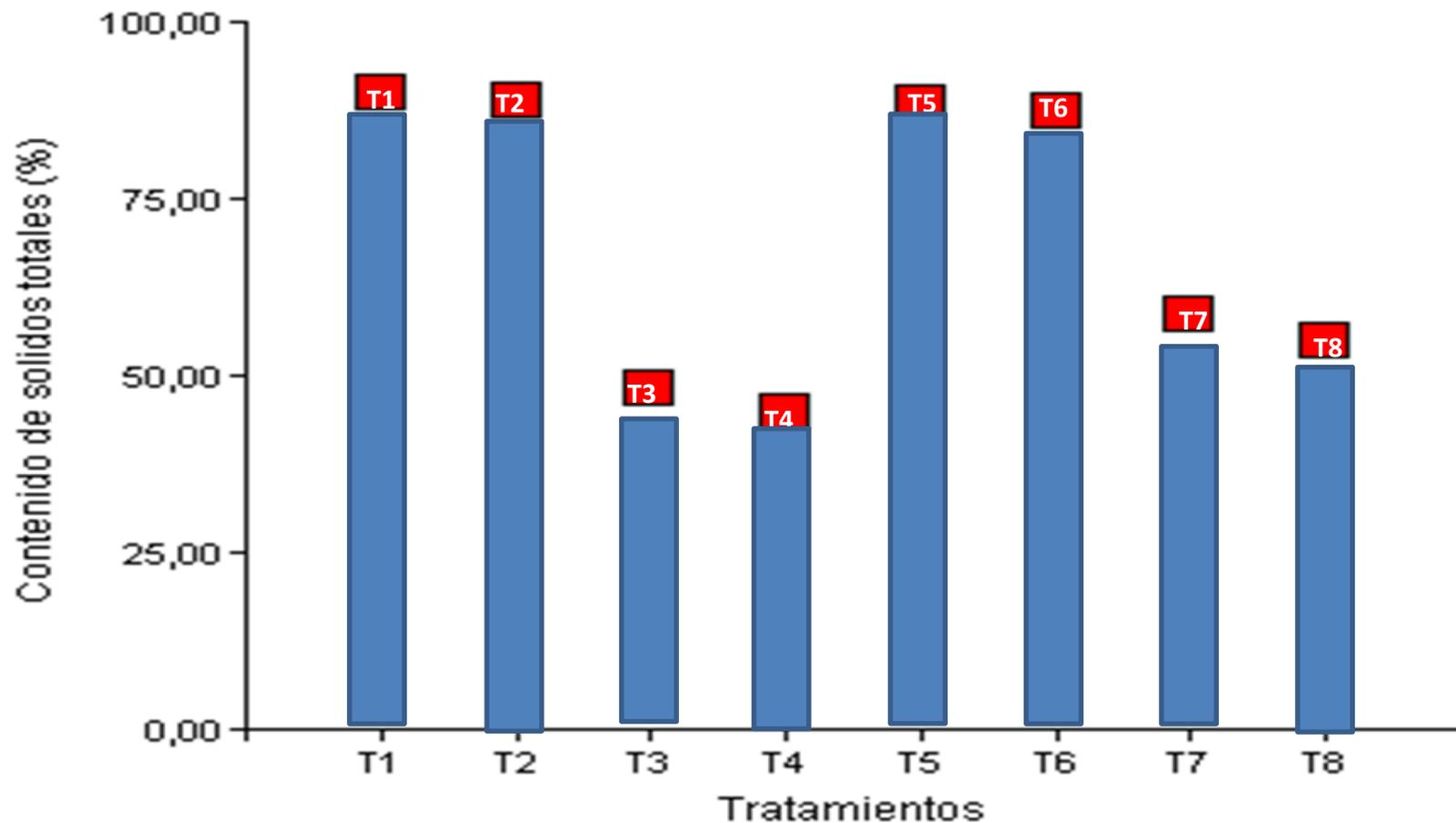
Imágenes que muestran los efectos del **digestato** sobre el **rastrojo de trigo mayor a 20 cm**.

Dosis **mojamiento** equivalente a **20 m³/ha** durante 4 veces en temporada invernal

De izquierda a derecha: tratamiento con 0 % digestato; tratamiento con 30 % digestato; tratamiento con 60 % digestato; y tratamiento con 100 % digestato.

Tesis "Aplicación de distintas dosis de digestato para acelerar la degradación de rastrojo de trigo", Sr. Javier Franchi Pérez.

Fecha 15 Feb 2015.



Tamaño rastrojo ≤ 8 cm

Tratamiento	Dosis
T1	0 % Digestato + 100 % agua de riego
T2	30 % Digestato + 70 % agua de riego
T3	60 % Digestato + 40 % agua de riego
T4	100 % Digestato + 0 % agua de riego

Tamaño rastrojo ≤ 20 cm

Tratamiento	Dosis
T5	0 % Digestato + 100 % agua de riego
T6	30 % Digestato + 70 % agua de riego
T7	60 % Digestato + 40 % agua de riego
T8	100 % Digestato + 0 % agua de riego

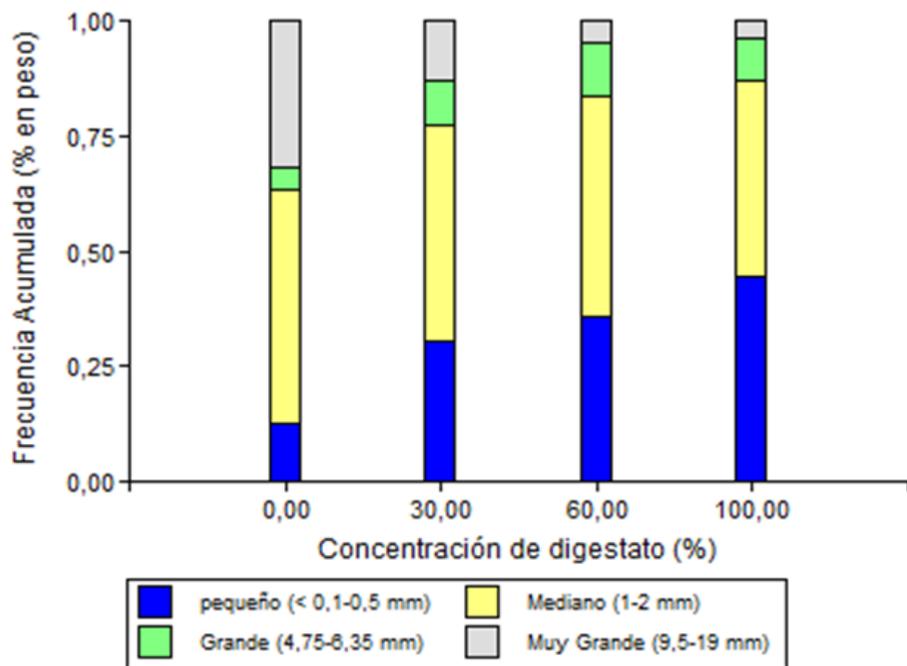
Dosis mojado equivalente a 20 m³/ha durante 4 veces en temporada invernal.

Tesis "Aplicación de distintas dosis de digestato para acelerar la degradación de rastrojo de trigo", Sr. Javier Franchi Pérez.



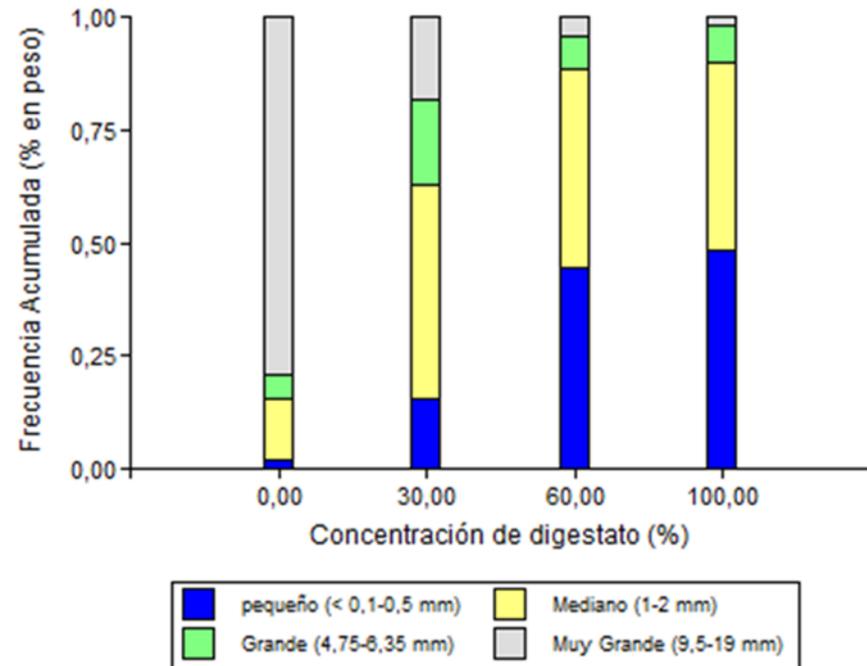
Juego de tamices utilizados para determinar tamaño de partículas de rastrojo de trigo, en función de abertura de tamiz.

Distribución de tamaño de partícula en función de abertura de tamiz



Rastrojo de trigo trozado a 8 cm

Distribución de tamaño de partícula en función de abertura de tamiz

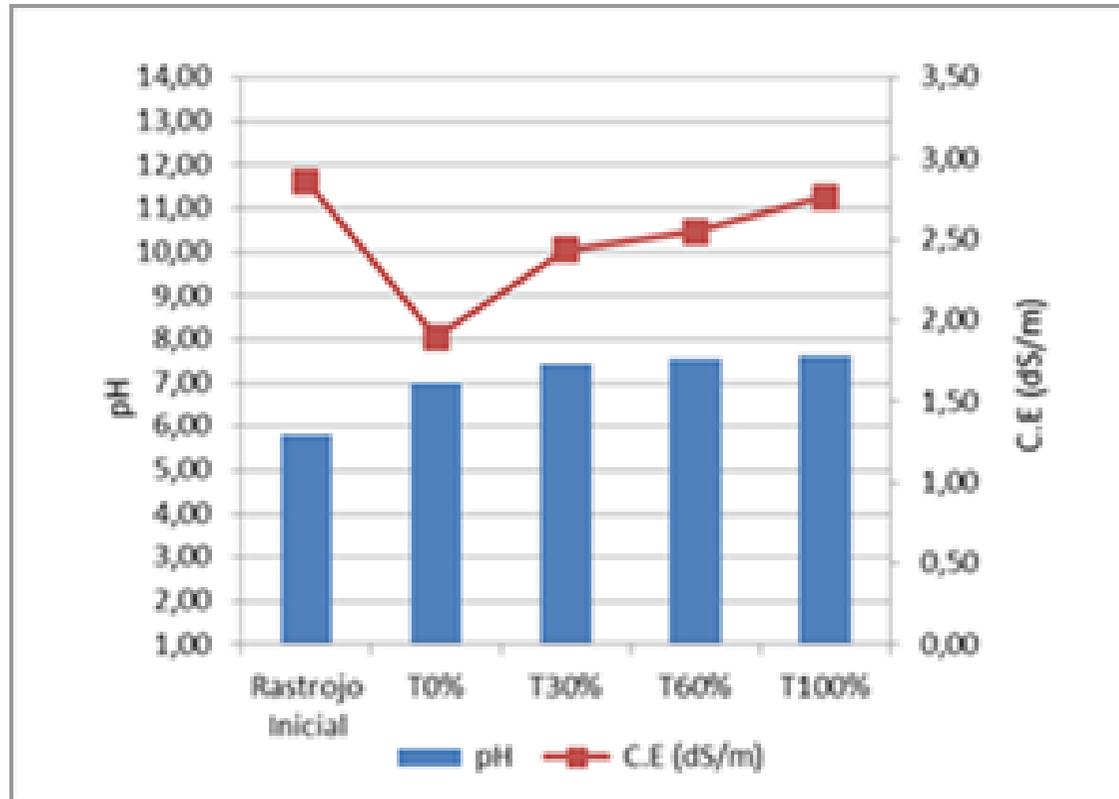


Rastrojo de trigo trozado a 20 cm

Hito

Efecto de aplicación de **digestato** en el suelo post cultivo de Cereal

Pruebas de Campo en Antumapu



- Disminuye levemente la Conductividad Eléctrica significa una mejora de las propiedades del suelo, y
- Producto final degradado es un producto estable con pH cercano a 7, es decir neutro.

Variación de la CE y de pH según dosis de efluentes con 0% digestato; con 30% digestato ; con 60% digestato; en rastrojo de trigo.

Información obtenida por Sr. Franchi Pérez.

Fecha 15 febrero 2015.

Ensayo de Fitotoxicidad: Realizado con semillas de rabanito (*Raphanus sativus* var. *Cherry belle*); de acuerdo con el método descrito en TMECC 05.05

Toxicidad severa : $IG \leq 50\%$

Toxicidad media : $\geq 50\% IG \leq 80\%$

Ausencia toxicidad : $IG \geq 80\%$



Tratamiento	Relación C/N	Índice de germinación (%)
R. trigo	94	7,8
T1	60,8	100
T2	18,4	100
T3	12,7	100
T4	11,5	100
T5	98,9	95
T6	33,9	90
T7	24,1	86
T8	17,6	89

CONCLUSIONES

El uso de digestato como acelerador de la biodegradación de rastrojos agrícolas, dan cuenta de la conversión de estos rastrojos en un menor tiempo, entregando productos ambientalmente valiosos:

- ✓ Permitiendo su reuso y disminuyendo con ello, la quema y emisión de gases de efecto invernadero (GEI).
- ✓ Aménorando efectos alolepáticos de residuos sin degradar.

Muchas gracias

María Teresa Varnero M.
Profesora Asociada
Facultad de Ciencias Agronómicas
Universidad de Chile