



Biochar application for land improvement (Mr.Nunthapop Chollaket)

## Biochar application for land improvement (Tailandia)

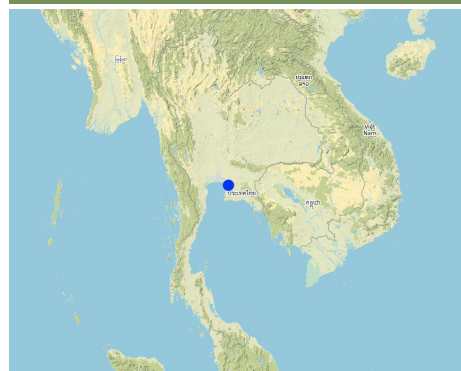
Biochar application for land improvement

### DESCRIPCIÓN

**Biological charcoal, or biochar, is porous charcoal obtained from biomass. Biochar as a soil amendment helps improve soil fertility as well as sequestering carbon in the soil.**

Biological charcoal or biochar is porous charcoal obtained from biomass. To obtain biochar, biomass is loaded into a kiln that can be heated to very high temperature (higher than 500 degrees Fahrenheit). The biomass goes through a process of biodegradation called pyrolysis. After a few hours, this biomass is converted into a coal-like substance, which farmers can use as a soil amendment. Biochar is an alternative way to solve the problems of the environment such as healthy soils, food production and global warming reduction. Such charcoal production is a technology that can be conducted from the level of farmers to the level of industries. Lehmann and Joseph (2009) collated research work related to the properties of biochar. It was found that biochar had a property of neutrality to alkalinity. It is porous, can hold water and has a composition of elements such as phosphorus, potassium and calcium - but especially carbon. Their findings indicated that biochar can absorb nutrients well, can withstand biological and chemical decomposition and promote activities of microorganisms in the soil. In addition to this biochar, through its positive effect on carbon sequestration, is another way to reduce the emission of carbon to the atmosphere - which is the cause of climate change through the greenhouse effect. Carbon is effectively locked in the biochar and not released. Much research has found that biochar is suitable for agricultural application. It improves soil properties physically, chemically and biologically. To work with biochar, we need a biochar kiln to produce it.

### LUGAR



**Lugar:** Bor Kwang Tong District, Chonburi province, Chonburi province, Tailandia

**No. de sitios de Tecnología analizados:** 2-10 sitios

**Georreferencia de sitios seleccionados**

- 101.05499, 13.37596

**Difusión de la Tecnología:** distribuida parejamente sobre un área (approx. 1-10 km2)

**¿En un área de protección permanente?:** No

**Fecha de la implementación:** hace menos de 10 años (recientemente)

#### Tipo de introducción

- mediante la innovación de usuarios de tierras
- como parte de un sistema tradicional (> 50 años)
- durante experimentos/ investigación
- mediante proyectos/ intervenciones externas



Biochar being produced from rice husks (Dr.Bunjirtluk Jintaridth)



Comparing rice production with, and without biochar, for soil improvement (Dr.Pansak Komes)

## CLASIFICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA

### Propósito principal

- mejorar la producción
- reducir, prevenir, restaurar la degradación del suelo
- conservar el ecosistema
- proteger una cuenca hidrográfica/ áreas corriente abajo – en combinación con otras Tecnologías
- preservar/ mejorar biodiversidad
- reducir el riesgo de desastres naturales
- adaptarse al cambio climático/ extremos climáticos y sus impactos
- mitigar cambio climático y sus impactos
- crear impacto económico benéfico
- crear impacto social benéfico

### Uso de tierra

Mezcla de tipos de uso de tierras dentro de la misma unidad de tierras:  
Sí - Agroforestería



### Tierras cultivadas

- Cosecha anual: cereales - arroz (humedal). Cropping system: Vegetales - trigo/cebada/avena/arroz de tierras altas
- Número de temporadas de cultivo por año: 2  
¿Se practica el intercultivo? Sí  
¿Se practica la rotación de cultivos? Sí

### Provisión de agua

- de secano
- mixta de secano – irrigada
- totalmente irrigada

### Propósito relacionado a la degradación de las tierras

- prevenir la degradación del suelo
- reducir la degradación del suelo
- restaurar/ rehabilitar tierra severamente degradada
- adaptarse a la degradación del suelo
- no aplica

### La degradación considerada



**deterioro químico del suelo** - Ca: acidificación , Cp: contaminación del suelo



**deterioro físico del suelo** - Pc: compactación , Pk: desmoronamiento y encostramiento, Pi: sellado de suelo

### Grupo MST

- manejo de bosques naturales y seminaturales:
- agroforestería
- manejo integrado de la fertilidad del suelo

### Medidas MST



**medidas agronómicas** - A2: materia orgánica/ fertilidad del suelo, A6: Manejo de residuos (A 6.1: quemado)



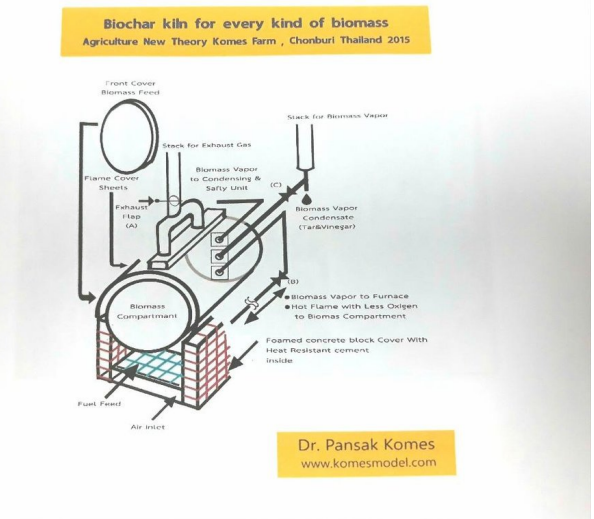
**medidas vegetativas** - V1: Cubierta de árboles y arbustos



**medidas de manejo** - M6: Manejo de desperdicios (reciclado, reutilización o reducción)

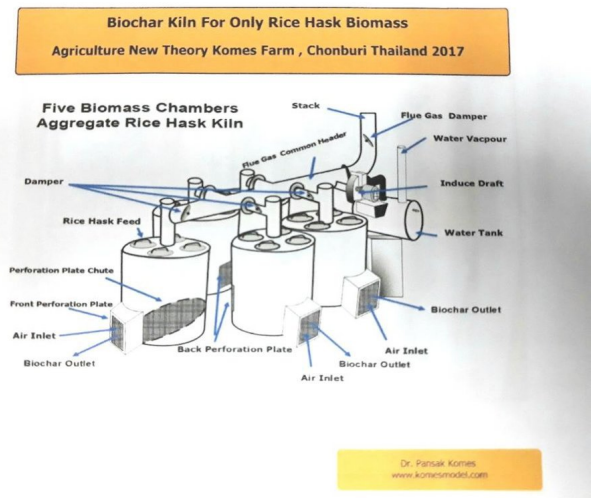
## DIBUJO TÉCNICO

### Especificaciones técnicas



Author: Dr.Pansak Komes

None



**ESTABLECIMIENTO/ MANTENIMIENTO: ACTIVIDADES, INSUMOS Y COSTOS**

**Cálculo de insumos y costos**

- Los costos se calculan: por unidad de Tecnología (unidad: **Klin** volume, length: **0.6 m \* 0.9 m**)
- Moneda usada para calcular costos: **n.d.**
- Tasa de cambio (a USD): 1 USD = 31.9
- Costo promedio por día del sueldo de la mano de obra contratada: 10

Factores más determinantes que afectan los costos construction materials

**Actividades de establecimiento**

1. Biochar application (Momento/ frecuencia: after harvest crop)

**Insumos y costos para establecimiento (per Klin)**

Especifique insumo	Unidad	Cantidad	Costos por unidad (n.d.)	Costos totales por insumo (n.d.)	% de los costos cubiertos por los usuarios de las tierras
<b>Mano de obra</b>					
Finding the area to install the set of the biochar-producing stove, make area adjustment for the base plate and the supply line, and the drainage course	person	10,0	35,0	350,0	
Building the shelf for keeping Feed Stock and keeping the biochar	person	10,0	35,0	350,0	
Building the electrical system for using the lighting equipment and Service Water	person	0,06	33,0	1,98	
Building equipment parts of the biochar-producing stove, namely dust & exhaust -trapping equipment and the equipment assembling work, medium-levelled labor	person	0,86	16,6	14,28	
<b>Equipo</b>					
Building equipment parts of the biochar-producing stove, namely dust & exhaust -trapping equipment and the equipment assembling work, low-levelled labor	person	0,86	35,0	30,1	

Equipment costs for building biochar-producing stoves(Biochar klin for every kind of biomass together with Biochar klin for only rice husk biomass totalling 1 set),namely 200-liter used tanks, Induce Draft Fan, Electric Water Pump, High pressure water spray, Electric Wood Saw and other miscellaneous equipment	person	0,03	400,0	12,0	
Costs of materials which are iron ornaments, namely iron pipes, screws-nuts and others totaling 40 items for building the stove for 1 set	person	0,03	599,6	17,99	
<b>Costos totales para establecer la Tecnología</b>				<b>776.35</b>	
<i>Costos totales para establecer la Tecnología en USD</i>				<i>24.34</i>	

#### Actividades de mantenimiento

- Cleaning the pipe system and the spray head transferring the heat flame between the combustion chamber and the chamber containing biomass (Momento/ frecuencia: Every time of the operation for 3 times)
- Cleaning the perforated metal plate containing biomass in the stove producing biochar from rice husk (Momento/ frecuencia: Every time of the operation for 3 times)
- Inspecting defects of the metal exposed to high heat (Hot Spot) (Momento/ frecuencia: Every year)
- Major Overhaul (Momento/ frecuencia: Every 2 years)
- Inspecting and repairing the equipment trapping dust from exhaust (Momento/ frecuencia: Every time of the operation for 6 times)

#### Insumos y costos de mantenimiento (per Klin)

Especifique insumo	Unidad	Cantidad	Costos por unidad (n.d.)	Costos totales por insumo (n.d.)	% de los costos cubiertos por los usuarios de las tierras
<b>Mano de obra</b>					
Preparing Feed Stock , transporting biomass materials and products	person	0,06	2200,0	132,0	
<b>Equipo</b>					
Miscellaneous equipment and tools for operation	set	0,03	333,3	10,0	
<b>Material para plantas</b>					
Firewood scraps can be bought locally(including transportation expenses)	kg	333,3	0,03	10,0	
Raw rice husk (including transportation expenses)	kg	333,3	0,06	20,0	
<b>Otros</b>					
Yearly Inspection and Maintenance	time	33,3	1,3	43,29	
Electrical energy and tap water	time	3,33	3,3	10,99	
<b>Indique los costos totales para mantener la Tecnología</b>				<b>226.28</b>	
<i>Costos totales para mantener la Tecnología en USD</i>				<i>7.09</i>	

## ENTORNO NATURAL

#### Promedio anual de lluvia

- < 250 mm
- 251-500 mm
- 501-750 mm
- 751-1,000 mm
- 1,001-1,500 mm
- 1,501-2,000 mm
- 2,001-3,000 mm
- 3,001-4,000 mm
- > 4,000 mm

#### Zona agroclimática

- húmeda
- Sub-húmeda
- semi-árida
- árida

#### Especificaciones sobre el clima

The western part of Chonburi province is adjacent to the coast, making the amount of rain at the coastal areas different from the inland. The coastal area at Muang district has localized downpours and the amount of rain is more than other areas. The total amount of rain throughout the year accounts for more than 1,200 mm. Name of

Nombre de la estación meteorológica: weather station: Chonburi Weather Station

#### Pendiente

- plana (0-2 %)
- ligera (3-5%)
- moderada (6-10%)
- ondulada (11-15%)
- accidentada (16-30%)
- empinada (31-60%)
- muy empinada (>60%)

#### Formaciones telúricas

- meseta/ planicies
- cordilleras
- laderas montañosas
- laderas de cerro
- pies de monte
- fondo del valle

#### Altura

- 0-100 m s.n.m.
- 101-500 m s.n.m.
- 501-1,000 m s.n.m.
- 1,001-1,500 m s.n.m.
- 1,501-2,000 m s.n.m.
- 2,001-2,500 m s.n.m.
- 2,501-3,000 m s.n.m.
- 3,001-4,000 m s.n.m.
- > 4,000 m s.n.m.

#### La Tecnología se aplica en

- situaciones convexas
- situaciones cóncavas
- no relevante

#### Profundidad promedio del suelo

- muy superficial (0-20 cm)
- superficial (21-50 cm)
- moderadamente profunda (51-80 cm)
- profunda (81-120 cm)
- muy profunda (>120 cm)

#### Textura del suelo (capa arable)

- áspera/ ligera (arenosa)
- mediana (limosa)
- fina/ pesada (arcilla)

#### Textura del suelo (> 20 cm debajo de la superficie)

- áspera/ ligera (arenosa)
- mediana (limosa)
- fina/ pesada (arcilla)

#### Materia orgánica de capa arable

- elevada (>3%)
- media (1-3%)
- baja (<1%)

### Agua subterránea

- en superficie
- < 5 m
- 5-50 m
- > 50 m

### Disponibilidad de aguas superficiales

- excesiva
- bueno
- mediana
- pobre/ ninguna

### Calidad de agua (sin tratar)

- agua potable de buena calidad
  - agua potable de mala calidad (requiere tratamiento)
  - solo para uso agrícola (irrigación)
  - inutilizable
- La calidad de agua se refiere a: agua subterránea y superficial*

### ¿La salinidad del agua es un problema?

- Sí
- No

### Incidencia de inundaciones

- Sí
- No

### Diversidad de especies

- elevada
- mediana
- baja

### Diversidad de hábitats

- elevada
- mediana
- baja

## LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS USUARIOS DE LA TIERRA QUE APLICAN LA TECNOLOGÍA

### Orientación del mercado

- subsistencia (autoprovisionamiento)
- mixta (subsistencia/comercial)
- comercial/ mercado

### Ingresos no agrarios

- menos del 10% de todos los ingresos
- 10-50% de todo el ingreso
- > 50% de todo el ingreso

### Nivel relativo de riqueza

- muy pobre
- pobre
- promedio
- rico
- muy rico

### Nivel de mecanización

- trabajo manual
- tracción animal
- mecanizado/motorizado

### Sedentario o nómada

- Sedentario
- Semi-nómada
- Nómada

### Individuos o grupos

- individual/ doméstico
- grupos/ comunal
- cooperativa
- empleado (compañía, gobierno)

### Género

- mujeres
- hombres

### Edad

- niños
- jóvenes
- personas de mediana edad
- ancianos

### Área usada por hogar

- < 0.5 ha
- 0.5-1 ha
- 1-2 ha
- 2-5 ha
- 5-15 ha
- 15-50 ha
- 50-100 ha
- 100-500 ha
- 500-1,000 ha
- 1,000-10,000 ha
- > 10,000 ha

### Escala

- pequeña escala
- escala mediana
- gran escala

### Tenencia de tierra

- estado
- compañía
- comunitaria/ aldea
- grupal
- individual, sin título
- individual, con título

### Derechos de uso de tierra

- acceso abierto (no organizado)
- comunitarios (organizado)
- arrendamiento
- individual

### Derechos de uso de agua

- acceso abierto (no organizado)
- comunitarios (organizado)
- arrendamiento
- individual

### Acceso a servicios e infraestructura

- salud
- educación
- asistencia técnica
- empleo (ej. fuera de la granja)
- mercados
- energía
- caminos y transporte
- agua potable y saneamiento
- servicios financieros
- None

- |       |                          |                                     |       |
|-------|--------------------------|-------------------------------------|-------|
| pobre | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | bueno |
| pobre | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | bueno |
| pobre | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | bueno |
| pobre | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | bueno |
| pobre | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | bueno |
| pobre | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | bueno |
| pobre | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | bueno |
| pobre | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | bueno |
| pobre | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | bueno |
| pobre | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | bueno |

## IMPACTO

### Impactos socioeconómicos

- calidad de cultivo
- producción de forraje
- diversidad de producto
- área de producción (nuevas tierras bajo cultivo/ en uso)
- manejo de tierras
- generación de energía (ej. hidro, bio)
- calidad de agua para irrigar

- |               |                          |                          |                          |                          |                                     |              |
|---------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------|
| disminuyó     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | incrementó   |
| disminuyó     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | incrementó   |
| disminuyó     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | incrementó   |
| disminuyó     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | incrementó   |
| obstaculizado | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | simplificado |
| disminuyó     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | incrementó   |
| disminuyó     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | incrementó   |

### Impactos socioculturales

- seguridad alimentaria/ autosuficiencia
- MST/ conocimiento de la degradación del suelo

- |           |                          |                          |                          |                          |                                     |        |
|-----------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------|
| disminuyó | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | mejoró |
| disminuyó | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | mejoró |

## Impactos ecológicos

cantidad de agua	disminuyó		incrementó
humedad del suelo	disminuyó		incrementó
cubierta del suelo	disminuyó		mejoró
pérdida de suelo	incrementó		disminuyó
acumulación de suelo	disminuyó		incrementó
encostramiento/ sellado de suelo	incrementó		disminuyó
compactación de suelo	incrementó		disminuyó
ciclo/ recarga de nutrientes	disminuyó		incrementó
salinidad	incrementó		disminuyó
materia orgánica debajo del suelo C	disminuyó		incrementó
acidez	incrementó		disminuyó
cubierta vegetal	disminuyó		incrementó
biomasa/ sobre suelo C	disminuyó		incrementó
diversidad vegetal	disminuyó		incrementó

## Impactos fuera del sitio

capacidad de amortiguación/ filtrado (por suelo, vegetación, humedales)	disminuyó		mejoró
impacto de gases de invernadero	incrementó		disminuyó

## ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO

### Beneficios comparados con los costos de establecimiento

Ingresos a corto plazo:	muy negativo		muy positivo
Ingresos a largo plazo:	muy negativo		muy positivo

### Beneficios comparados con costos de mantenimiento

Ingresos a corto plazo:	muy negativo		muy positivo
Ingresos a largo plazo:	muy negativo		muy positivo

## CAMBIO CLIMÁTICO

### Cambio climático gradual

temperatura estacional incrementó	nada bien		muy bien
-----------------------------------	-----------	--	----------

## ADOPCIÓN Y ADAPTACIÓN

### Porcentaje de usuarios de la tierra que adoptaron la Tecnología

casos individuales / experimentales
1-10%
11-50%
> 50%

### De todos quienes adoptaron la Tecnología, ¿cuántos lo hicieron sin recibir incentivos/ pagos materiales?

0-10%
11-50%
51-90%
91-100%

### ¿La tecnología fue modificada recientemente para adaptarse a las condiciones cambiantes?

Sí
No

soil organic carbon

### ¿A qué condiciones cambiantes?

cambios climáticos / extremos
mercados cambiantes
disponibilidad de mano de obra (ej. debido a migración)

## CONCLUSIONES Y LECCIONES APRENDIDAS

### Fortalezas: perspectiva del usuario de tierras

- Using agricultural material residues as production factors to help reduce costs and increase more soil fertility
- There are material residues used as the factor producing biochar in the area
- Being the learning center of the community

### Fortalezas: punto de vista del compilador o de otra persona recurso clave

- Inventing and designing materials & equipment producing biochar for industrial production

### Debilidades/ desventajas/ riesgos: perspectiva del usuario de tierras cómo sobreponerse

- Regarding making materials & equipment for producing biochar, there are high costs for some smallholders. Aggregation for making materials & equipment for the community
- Not being able to produce industrially. Inventing and designing materials & equipment producing biochar for industrial production
- Inventing and designing materials & equipment producing biochar for industrial production. Building a close system in order to manage the smoke, reducing the impact on the environment

### Debilidades/ desventajas/ riesgos: punto de vista del compilador o de otra persona recurso clave cómo sobreponerse

**Compilador**

Bunjirtluk Jintaridth

**Editors****Revisado por**

Rima Mekdaschi Studer  
Pitayakon Limtong  
William Critchley

**Fecha de la implementación:** 4 de agosto de 2019

**Últimas actualización:** 15 de enero de 2021

**Personas de referencia**

Bunjirtluk Jintaridth - Especialista MST  
Nisuda Thomgcomephan - Especialista MST  
Pansak Komes - usuario de la tierra  
Nunthapop Chollaket - Especialista MST

**Descripción completa en la base de datos de WOCAT**

[https://qcat.wocat.net/es/wocat/technologies/view/technologies\\_5246/](https://qcat.wocat.net/es/wocat/technologies/view/technologies_5246/)

**Datos MST vinculados**

n.d.

**La documentación fue facilitada por****Institución**

- Wageningen Agric. University (Wageningen Agric. University) - Países Bajos

**Proyecto**

- Environmental Land Management and Rural Livelihood Project

**Vínculos a la información relevante disponible en línea**

- Biochar application for land improvement: [https://qcat.wocat.net/th/wocat/technologies/view/technologies\\_4750/](https://qcat.wocat.net/th/wocat/technologies/view/technologies_4750/)
- Effect of Biochar Application on Soil Quality and Soil Carbon Sequestration in Acid Soils: [www.adb.org](http://www.adb.org)
- Agriculture new Theory Komes Farm: [www.komesmodel.com](http://www.komesmodel.com)

This work is licensed under [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

