



INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN GEOLÓGICO Y ENERGÉTICO



Actividad 3.3: Reporte de los talleres de capacitación realizados

Reporte de los talleres de capacitación realizados.

PROYECTO: DESIGN AND SCALE-UP OF CLIMATE RESILIENT WASTE MANAGEMENT AND ENERGY CAPTURE TECHNOLOGIES IN SMALL AND MEDIUM LIVESTOCK FARMS - REFERENCE NUMBER: 2015000061



Jaime Martí Herrero (CIMNE-Ikiam)

(jaimemarti@cimne.upc.edu)

Juan Pablo Vargas (INIAP-CIMNE)

Paola Cuji (IIGE)

Valeria Ramírez (IIGE)

Luis Rodríguez (INIAP)

Duther López Domínguez (INIAP)

Jordi Cipriano (CIMNE)



Con la colaboración de:

MINISTERIO
DEL AMBIENTE

IKIAM 
UNIVERSIDAD REGIONAL AMAZÓNICA

Contenido

1. Objetivo, metodología y limitantes de este documento	4
2. Desarrollo	¡Error! Marcador no definido.
3. Pequeños productores de leche.....	¡Error! Marcador no definido.
3.1. Entradas al biodigestor.....	¡Error! Marcador no definido.
3.1.1. Muestra seleccionada.	¡Error! Marcador no definido.
3.1.2. Infraestructura y manejo de estiércol.....	¡Error! Marcador no definido.
3.1.3. Estiércol disponible.	¡Error! Marcador no definido.
3.1.4. Productor tipo: pequeño productor leche.....	¡Error! Marcador no definido.
3.1.5. Características estiércol.	¡Error! Marcador no definido.
3.2. Salida del biodigestor	¡Error! Marcador no definido.
3.2.1. Potencial de biogás	¡Error! Marcador no definido.
3.2.2. Propuesta de biodigestor	¡Error! Marcador no definido.
3.2.3. Desplazamiento GLP.....	¡Error! Marcador no definido.
3.2.4. Uso de fertilizantes y producción de biol.....	¡Error! Marcador no definido.
3.2.5. Biol y su valor económico.....	¡Error! Marcador no definido.
4. Medianos productores de leche	¡Error! Marcador no definido.
4.1. Entradas al biodigestor.....	¡Error! Marcador no definido.
4.1.1. Muestra	¡Error! Marcador no definido.
4.1.2. Infraestructura y manejo de estiércol.....	¡Error! Marcador no definido.
4.1.3. Estiércol disponible	¡Error! Marcador no definido.
4.1.4. Productor tipo: mediano productor leche	¡Error! Marcador no definido.
4.1.5. Características estiércol	¡Error! Marcador no definido.
4.2 Salida del biodigestor	¡Error! Marcador no definido.
4.2.1 Potencial de biogás	¡Error! Marcador no definido.
4.2.2 Propuesta de biodigestor	¡Error! Marcador no definido.
4.2.3 Desplazamiento GLP.....	¡Error! Marcador no definido.
4.2.4 Uso de fertilizantes y producción de biol.....	¡Error! Marcador no definido.
4.2.5 Biol y su valor económico.....	¡Error! Marcador no definido.
5 Pequeños productores porcícolas.....	¡Error! Marcador no definido.
5.2 Entradas al biodigestor.....	¡Error! Marcador no definido.
5.2.2 Muestra	¡Error! Marcador no definido.

5.2.3	Infraestructura y manejo de estiércol.....	¡Error! Marcador no definido.
5.2.4	Estiércol disponible	¡Error! Marcador no definido.
5.2.5	Productor tipo: pequeño porcícola	¡Error! Marcador no definido.
5.2.6	Características estiércol	¡Error! Marcador no definido.
5.3	Salida del biodigestor	¡Error! Marcador no definido.
5.3.2	Potencial de biogás	¡Error! Marcador no definido.
5.3.3	Propuesta de biodigestor	¡Error! Marcador no definido.
5.3.4	Desplazamiento GLP.....	¡Error! Marcador no definido.
5.3.5	Uso fertilizantes y producción de biol.....	¡Error! Marcador no definido.
5.3.6	Biol y su valor económico.....	¡Error! Marcador no definido.
6	Medianos productores porcícolas.....	¡Error! Marcador no definido.
6.2	Entradas al biodigestor.....	¡Error! Marcador no definido.
6.2.2	Muestra	¡Error! Marcador no definido.
6.2.3	Infraestructura y manejo de estiércol.....	¡Error! Marcador no definido.
6.2.4	Estiércol disponible	¡Error! Marcador no definido.
6.2.5	Productor tipo: mediano porcícola	¡Error! Marcador no definido.
6.2.6	Características estiércol	¡Error! Marcador no definido.
6.3	Salida del biodigestor	¡Error! Marcador no definido.
6.3.2	Potencial de biogás	¡Error! Marcador no definido.
6.3.3	Propuesta de biodigestor	¡Error! Marcador no definido.
6.3.4	Desplazamiento GLP.....	¡Error! Marcador no definido.
6.3.5	Uso fertilizantes y producción de biol.....	¡Error! Marcador no definido.
6.3.6	Biol y su valor económico.....	¡Error! Marcador no definido.
	Anexo 1: Invitación y agenda del evento	13
	Anexo 2: Lista de participantes del evento	14

1. Objetivo, metodología y limitantes de este documento

Este documento se enmarca dentro del proyecto DESIGN AND SCALE-UP OF CLIMATE RESILIENT WASTE MANAGEMENT AND ENERGY CAPTURE TECHNOLOGIES IN SMALL AND MEDIUM LIVESTOCK FARMS - REFERENCE NUMBER: 2015000061, financiado por la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (UNIDO por sus siglas en inglés), en el contexto del Climate Technology Centre & Network (CTCN). El proyecto es coordinado por el Centro Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería (CIMNE) siendo sus socios locales el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) y el Instituto de Investigación Geológico y Energético (IIGE).

El objetivo del proyecto es proveer de asistencia técnica, para el desarrollo de herramientas que promuevan de manera sostenible el sector de biodigestores en Ecuador, permitiendo la promoción y la implementación masiva de la tecnología, para aprovechar el potencial de la biomasa generada en la producción pecuaria.

Este documento corresponde al entregable "Reporte de los talleres de capacitación realizados" de la actividad 3 del proyecto. El objetivo es dar a conocer las actividades desarrolladas durante los talleres de difusión en la comunidad de Magdalena Bajo, valle de Intag (provincia de Imbabura), en la ciudad del Quito y el día practico de instalación de sensores en Machachi (Pichincha).

2. Convocatoria y participación en el taller

Taller Intag, 9-12 de marzo de 2019

La Red de Biodigestores de Ecuador (RedBioEC, <https://es-la.facebook.com/redbioec/>) está realizando talleres teórico-práctico de biodigestores en Ecuador. Aprovechando su capacidad de convocatoria y logística, y el interés del proyecto DESIGN AND SCALE-UP OF CLIMATE RESILIENT WASTE MANAGEMENT AND ENERGY CAPTURE TECHNOLOGIES IN SMALL AND MEDIUM LIVESTOCK FARMS de realizar talleres en biodigestores en campo, es que la RedbioEC realizó una convocatoria abierta a través de las redes sociales para un taller teórico-práctico de biodigestores en Intag (Anexo 1). En el desarrollo de este taller teórico práctico participó de la ONG GreenEmpowerment, la Asociación de Campesinos Agroecológicos de Intag (ACAI) y la Universidad Regional Amazónica Ikiam (en representación de CIMNE como coordinador del proyecto).

Al taller asistieron 18 personas, como se muestra en la lista de asistencia del Anexo 2.

El perfil de los participantes fue muy variado, desde personal académico de universidades, empresas públicas de gestión de aguas, ONGs y productores agropecuarios. Se tuvo presencia de nueve provincias del país. El Anexo 3 muestra un registro fotográfico del taller.

Taller de Quito, 11 de abril de 2019

Para la capacitación se envió la invitación vía correo electrónico personal técnico de las instituciones que forman parte del consorcio INIAP, IIGE (antiguo INNER) y a la autoridad en el país MAE. Adicionalmente se invitó a estudiantes de universidad que se encuentra desarrollando su investigación de fin de carrera.

Para la capacitación a realizarse se envió una invitación que incluía la agenda del evento (Anexo 4).

Al taller asistieron 11 personas de las tres Instituciones antes mencionadas de acuerdo como se registra en el Anexo 5. Los participantes han tenido afiliación de INIAP, IIGE (antiguo INNER) y el MAE. El Anexo 6 muestra un registro fotográfico del taller.

Día práctico de monitoreo de biodigestores 12 de abril de 2019

Se instalaron los sensores para monitoreo en el biodigestor del usuario Yañez Jácome, instalado dentro de las actividades de este proyecto, en la provincia Pichincha. Es un biodigestor de 23m³, alimentado con estiércol de vaca, ubicado en región fría en el Cantón Mejía e instalado por el proveedor Biobolsa. Participaron seis personas, considerando técnicos del proyecto, técnicos de la empresa proveedora y usuario. En este día práctico se instalaron los sensores de monitoreo necesarios para el monitoreo de biodigestores. Este proceso ha sido posteriormente replicado en los otros biodigestores del proyecto. Reporte fotográfico en Anexo 7.

3. Contenido de los talleres

Ambos talleres (Intag y Quito) han partido de la misma información base, adaptando a la audiencia y contexto el desarrollo y explicación del contenido de las presentaciones. (Las presentaciones se adjuntan como entregable de la actividad 3)

Con respecto al taller se dividió en cuatro grandes charlas tal como se detalla a continuación:

3.1. Biodigestores como tecnología apropiada ante el C&C ¿Qué ofrecen y cómo funciona?

En esta charla se trató temas referentes a:

- Funcionamiento de los biodigestores
- Tipos de biodigestores y sustratos
- Contexto medioambiental, cambio climático, energético y agrícola de la tecnología de los biodigestores
- Operación y mantenimiento de biodigestores, perspectiva de género en el uso de biodigestores.

3.2. Experiencias de biodigestores en LAC

El tema se abordó dentro de experiencias exitosas de Plan Nacional de Biodigestores, se hizo referencia a los proyectos desarrollados en Bolivia, Perú, Colombia y Costa Rica. En el caso de Ecuador se presentó las experiencias de FONAG, INER, Valle del Intag entre otros. Se presentaron resultados de investigaciones, desarrollo de tecnologías e implementación de proyectos. Se repasaron resultados del proceso de monitoreo de biodigestores, identificando parámetros clave.

3.3. Diseño de biodigestores tubulares

Este tema se enfocó de acuerdo a las necesidades de los productores, en este sentido la exposición se enfocó a:

- Criterios de necesidad de biogás
- Criterios de necesidad de biol
- Criterios de necesidad medioambiental

Para mayor comprensión del tema se realizó un taller práctico para cálculo y dimensionamiento de biodigestores, partiendo de disponibilidad de sustrato o necesidad de biogás.

Contenido adicional en taller de Intag

En el taller de Intag, además, se realizó la instalación completa de un biodigestor. Para ellos los participantes visitaron una finca, identificaron los parámetros a considerar en el diseño, analizaron la ubicación más idónea y el potencial uso del biogás y biol. En un segundo día se trabajó en la adecuación de la zanja, y finalmente se construyó un biodigestor, se instaló y se pusieron los elementos protectores (invernadero). Ver anexo fotográfico Anexo 3.

4. Conclusiones

- Los talleres estuvieron enfocados para personas con potencial de replicar y colaborar en el proceso de implementación, monitoreo y control de biodigestores.

- La participación en ambos casos fue alta, siendo un día laborable en el caso de Quito, y tres días en el caso de Intag con desplazamiento incluido hasta el lugar, indicando que existe interés por la tecnología.
- Entre los puntos más discutidos estuvo los costes de implementación de la tecnología tomando en cuenta que en el Ecuador se dispone de subsidios al gas y dificultan la competencia con el biogás.
- El potencial del uso del biol en la mejora de la productividad de la agricultura es el gran desconocido entre los participantes, siendo este el elemento clave que puede marcar la diferencia de la rentabilidad del biodigestor (ya que el biogás difícilmente compite con los precios del gas subsidiado).
- Por parte de los participantes se solicitó continuar con este tipo de capacitaciones, con el objetivo de potenciar las competencias desarrolladas en sus centros de investigación.

Específicas de Intag

- Los participantes mostraron interés en saber dónde conseguir ellos mismo los materiales para construir biodigestores. Esto implica que hay interés y potencial de implementar biodigestores sencillos contruidos con plástico de invernadero, en complemento a biodigestores de geo membrana que son normalmente ofrecidos por proveedores de tecnología.
- Los participantes indicaron la necesidad de disponer de más biodigestores demostrativos en el país, así como experiencias concretas y contrastadas de los rendimientos que se producen en la cosecha al aplicar biol.

Específicas de Quito

- Los participantes compartieron la necesidad de implementar Plan Nacional de Biodigestores, destacando que deberían existir políticas públicas que incentivan a pequeños y medianos productores. El subsidio al gas se identificó como una barrera.
- Hubo consultas sobre el proceso de monitoreo, tanto por la duración mínima del monitoreo así como cuando se considera que un biodigestor ya está estabilizado y listo para ser monitoreado. Se indicó que el monitoreo puede empezar a los tres meses de que el biodigestor haya comenzado a ser cargado, y un monitoreo mínimo es de una semana, siendo aconsejable lograr al menos dos semanas. Y siendo lo idóneo poder monitorear en dos periodos diferentes del año.
- Se preguntó por la forma de ejecución de los PNBs en otros países, y se indicó que normalmente es una entidad independiente la que ejecuta el programa, siguiendo los lineamientos de los financiadores y gobierno.

Anexo 1: Invitación y agenda del evento taller Intag

13/5/2019

Curso Práctico y Jornada Intensiva de Instalación de Biodigestores Tubulares RedBioEC 2019, | Facebook

Curso Práctico y Jornada Intensiva de Instalación de Biodigestores Tubulares RedBioEC 2019,

RED DE BIODIGESTORES DEL ECUADOR · MIÉRCOLES, 23 DE ENERO DE 2019

Contexto de la organización

La RedBioEC, Red de Biodigestores del Ecuador, es una herramienta que busca reunir a los actores vinculados al sector de biogás en Ecuador para promover "el tratamiento integral y el manejo de los residuos orgánicos, como estrategias para mejorar el bienestar de la población."

La RedBioEC inició sus primeras actividades en 2016 con un primer encuentro nacional (Quito) de actores trabajando en el sector de la biodigestión, y organizó en el 2017-18 una serie de cursos prácticos al nivel nacional (Imbabura, Cañar, Los Ríos) y un segundo encuentro nacional (Ambato).

En el último encuentro de la red se concluyó que es necesario seguir difundiendo el conocimiento práctico de los biodigestores al nivel nacional y fortalecer el sector del biogás en Ecuador a través de nuevos cursos abiertos y prácticos de biodigestores.

Por ello la RedBioEC y la ACAI (Asociación de Campesinos Agroecológicos de Intag), como participante en el proceso del Área de Conservación y Uso Sustentable Municipal Intag – Toisan (ACUS-MIT) para el fortalecimiento de las capacidades en manejo de la tecnología de los biodigestores, convocan a:

Curso Práctico

Este curso busca mejorar, e intercambiar, el conocimiento práctico sobre la implementación, y está dirigido a: miembros de grupos comunitarios y/o campesinos, técnicos municipales, asociaciones y la academia. En esta ocasión, la RedBioEC ofrecerá un curso presencial con una jornada intensiva de instalación inmediatamente después, en la sierra norte (Imbabura). El curso tendrá una duración de dos días, mientras que la jornada de instalación durará dos días adicionales. Se pide de los asistentes garantizar su presencia por un mínimo de tres días (dos del curso y mínimo de un día de instalación), para asegurar la calidad del aprendizaje.

El curso se enfocará en el conocimiento básico sobre el funcionamiento de los biodigestores, el diseño básico, montaje, operación, mantenimiento y beneficios de biodigestores tubulares, el aprovechamiento del fertilizante orgánico (biol) producido por el biodigestor y el biogás. Se espera que al finalizar el curso los asistentes tendrán los conocimientos y habilidades necesarios para determinar el tamaño e instalar digestores tubulares, además de brindar acompañamiento técnico para su instalación y operación y explicar los beneficios agrícolas (bioles) y energéticos (biogás).

¿Qué gastos cubre la RedBioEC?

<https://es-la.facebook.com/notes/red-de-biodigestores-del-ecuador/curso-practico-y-jornada-intensiva-de-instalacion-de-biodigestores-tubulares-r...> 1/2

Anexo 2: Lista de participantes del evento taller Intag

Taller biodigestores y cambio climático (Intag) 9-12 de marzo 2019

CTCN CIMNE-IGCE-INIAP

Nombre	Apellidos	Provincia	Institución	Mail	Celular
Joffre Adón	Rodrigo Sánchez	Sucumbios	SOPRIAL CUAIPA	ppfirod@pne@pneboe.es	09108910284
Edison Muñoz	Marino Ullauri	Loja	EPARMP EP	eparmpa.ep@gmail.com	0992197770
Juan Pablo Buit	Cailla Buit	Zamora Chambi	Colombia ISQUISA	ju.lopez@colombia.gov.co	0999444236
Miguel Hernández Caceres	Marchán Cuevas	Loja	Sistema Buzo Sensibiliza	vmec@nuevas.com.ec	0993817002
Alvaro Xavier	Palacios Ocaña	Tungurahua	U.T.A	oliverpalacios@pneboe.es	0993676865
Priscila Fuenzalida	Pérez Álvarez	Pichincha	E-S.P.E.	fern@pne.gov.ec	0995770284
Edda Mansola	Vélez Mesa	Ibarrá	UTN	moviveme@gmail.com	0985551454
Guillermo Rodríguez	Manly Urrutia	Esmeraldas	UTN	jb.mendez@uta.edu.ec	0980573356
Daniel Patricio	Paredes Tomás	Santa Elena	Comuna Bumbi Calbo Comuna	daniel.paredes@pneboe.es	0986863081
Darwin Patricio	Reinos Pacabla	Imbabura	Magdalena Alta		0989493290
Ulises Jaramila	Moreno Betancourt	Imbabura	Magdalena Alta		09889248390
Fernanda Huelga	Tames Cotacachi	Imbabura	Río Verde		0965077221
María	Rojas Saigüero	Loja	UNEP	maria.rojas@pneboe.gov.ec	0902618681



CTCN-CIMNE-IGE-INIAP

9-12 de marzo 2019

Taller biogestores y cambio climático (Intag)

Nombre	Apellidos	Provincia	Institución	Mail	Celular
Jonathan	Torre Mesa	El Oro	Cemursa	jonathan.torre@telefonos.com.ec	0945743074
Rafael	Urcos Olmedo	Ciudad Real	Agricultores	juanesur@live.com	0985985205
Robinson	Guachagaita	Imbabura	ACAI	munaointag@gmail.com	0985028578
Osvaldo	Lemus	Imbabura	Hogueras Alto	osvaldo@outlook.es	0999012182
Sergio	Molina	IMBABURA	ACAI		709866378



Anexo 3: Registro fotográfico taller Quito





Anexo 4: Invitación y agenda del evento taller Quito



BIODIGESTORES Y CAMBIO CLIMÁTICO

TALLER TÉCNICO EN DISEÑO, OPERACIÓN, MONITOREO Y CARACTERIZACIÓN DE BIODIGESTORES

Jueves 11 de Abril de 2019, Quito

Impartido por Jaime Martí Herrero, PhD. / Docente de IKIAM e investigador adjunto de CIMNE

Lugar: Plataforma Governamental de Gestión Financiera, Av. Río Amazonas y Alfonso Pereira
Aulas de capacitación (contiguo al auditorio principal).

Invitación a participar en el taller técnico de "Diseño, operación, monitoreo y caracterización de biodigestores", (con certificado de la universidad IKIAM) en el contexto del cambio climático y límites biofísicos del planeta. Este taller se enmarca dentro del proyecto DESIGN AND SCALE-UP OF CLIMATE RESILIENT WASTE MANAGEMENT AND ENERGY CAPTURE TECHNOLOGIES IN SMALL AND MEDIUM LIVESTOCK FARMS - REFERENCE NUMBER: 2015000061, apoyado por el Climate Technology Centre & Network (CTCN). El proyecto es coordinado por el Centro Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería (CIMNE) siendo sus socios locales el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) y el Instituto de Investigación Geológico y Energético (IIGE).

El objetivo del proyecto es proveer de asistencia técnica, para el desarrollo de herramientas que promuevan, de manera sostenible, el sector de biodigestores en Ecuador, permitiendo la promoción y la implementación masiva de tecnología para el aprovechamiento del potencial de la biomasa de la producción pecuaria.

AGENDA

Horario	Actividad
8:30 - 9:00	Registro de participantes
9:00 - 9:50	Biodigestores como tecnología apropiada ante el C&C ¿Qué ofrecen y cómo funcionan?
9:50 - 10:40	Experiencias de biodigestores en LAC
10:40 - 11:00	Receso
11:00 - 12:00	Diseño de biodigestores tubulares
12:00 - 13:00	Monitoreo y caracterización de biodigestores
13:00	Fin del taller

Cupos limitados

Confirmar asistencia al correo electrónico: paola.cuji@geoenergia.gob.ec

Certificado otorgado por:



MINISTERIO DEL AMBIENTE
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN GEOLÓGICO Y ENERGÉTICO



Anexo 3: Lista de participantes del evento taller Quito

TALLER TÉCNICO EN DISEÑO, OPERACIÓN, MONITOREO Y CARACTERIZACIÓN DE BIODIGESTORES									
PLATAFORMA GUBERNAMENTAL FINANCIERA									
ASISTENTES									
Tema: (año - mm - dd), 2019 - 04 - 11									
Hora Inicio: 09 : 00 Hora Final: 13 : 00 Total tiempo: 4 : 00									
No.	Nombres y Apellidos	Institución	Cargo	Teléfono Oficina	Celular	Correo electrónico	Firma		
1	Florencia Ponce	IIGE	Analista Técnico	0187251463 ext.		fernand@bioenergiasbta			
2	Danny Sinda	IIGE	Analista Técnico	297600 ext. 1584	0992601962	danny.sinda@bioenergia.gob.ec			
3	Michelle Romero	IIGE	Técnico	297610 ext. 1584	0992601962	michelle.romero@bioenergiasbta			
4	Dulce López	INIAP	Analista Técnico	ext.	099676146	dulce.lopez@iniap.gob.ec			
5	Verónica Góngora	PNUD - MGE	Especialista Energía	39350 ext. 130		veronica.gongora@pnud.gob.ec			
6	Pablo Cují	IIGE	A.T.	393139 ext.		pablo.cuji@bioenergia.gob.ec			
7	Arlene Godoy	INIAP	Asi. ET. INV.	099211855 ext.	099211855	arlene.godoy@iniap.gob.ec			
8	Arlene Gungorin	INIAP	Investigadora	ext.	0554223307	arlene.gungorin@iniap.gob.ec			
9	Gabriela Vargas	INTE	Coord.	ext. 1335 0187600	0187600	gabriela.vargas@intec.gob.ec			
10				ext.					

TALLER TÉCNICO EN DISEÑO, OPERACIÓN, MONITOREO Y CARACTERIZACIÓN DE BIODIGESTORES									
Tema:		Fecha: (año - mm - dd) 2019 - 04 - 11		Hora Inicio: 09 : 00		Hora Final: 13 : 00		Total tiempo: _ 4 : 00	
Lugar:									
ASISTENTES									
No.	Nombres y Apellidos	Institución	Cargo	Teléfono Oficina	Celular	Correo electrónico	Firma		
11	Franklin Sigcha	INIAP	Responsable PAV	est. 3006022	0995370510	franklin.sigcha@iniap.gub.ec	<i>Franklin Sigcha</i>		
12	Ricardo Barón	MAE	Especialista	est. 1303 3989600	078089307	ricardo.baron@mae.gub.ec	<i>Ricardo Barón</i>		
13				est.					
14				est.					
15				est.					
16				est.					
17				est.					
18				est.					

Anexo 4: Registro fotográfico taller Quito



Anexo 7: Registro fotográfico practica monitoreo

