

Elaboración de compost a base de estiércol, rumen y sangre de vacunos faenados en Camal

Wiwakuna ismata tantachishpa, wakra yawarwan Camalpi puruntushka allpa

Margarita Jara, Christian Salazar, Yudel García, Yasiel Arteaga, Ana Chafla, Juan Espín.

HUELLAS DEL SUMACO – Revista Social, Económica, Ambiental y Cultural.
Universidad Estatal Amazónica

VOLUMEN 15, Número 1, Junio 2016

ISSN: 1390-6801



Margarita Jara¹, M.Sc.
mjara@uea.edu.ec

Christian Salazar¹, M.Sc.
csalazar@uea.edu.ec

Yudel García¹, Ph.D.
ygarcia@uea.edu.ec

Yasiel Arteaga¹, Ph.D.
yarteaga@uea.edu.ec

Ana Chafra¹, Ph.D.
achafra@uea.edu.ec

Juan Espín¹, M.Sc.
jespin@uea.edu.ec

¹Docente-Investigador,
Universidad Estatal Amazónica

Recibido: 25 de noviembre, 2015
Aceptado: 10 de Abril, 2016

En varios países las empresas que conforman la industria cárnica y, en especial, los mataderos, producen grandes volúmenes de desechos orgánicos que se acumulan en espacios inadecuados. Las actividades que allí se desarrollan, generan residuos no utilizables que son eliminados de manera directa través del sistema de alcantarillado (Sangre) o del sistema de basuras (Contenido ruminal, estiércol).

El contenido ruminal es uno de los contaminantes con mayor impacto ambiental por su alta carga orgánica en los efluentes de los rastros que por su forma de depósito llegan a fosas sépticas, basureros municipales y aguas residuales fomentando la contaminación. Además la sangre de los animales constituye un contaminante muy peligroso, que al descomponerse, consume el oxígeno del agua y por consiguiente muerte de peces y otras formas de vida de los ríos. Sin embargo en lugar de ser visto como un contaminante, estos desechos puede ser una fuente valiosa de nutrimentos cuando se incorpora a las dietas de animales, ya que representa el alimento no digerido ingerido por los poligástricos, además posee una gran cantidad microbiana que puede ser benéfico para el suelo si se pretende el uso como abono (Uicab y Sandoval, 2003).

Generalmente, la incorporación al suelo de residuos orgánicos tiene un efecto benéfico sobre la estructura y fertilidad de los suelos, sin embargo, el efecto puede ser adverso cuando se incorpora residuos orgánicos frescos o en proceso incipiente de biodegradación (Suquilanda, 2008). Por tal razón, para aprovechar el potencial que tienen los desechos orgánicos, es necesario realizar un proceso previo antes de su integración al suelo, de manera que, el material que se aporte, se transforme por procesos enérgicos hasta su mineralización (Rivero et al., 2001).

Por otra parte existe interés en la búsqueda de alternativas al uso de agroquímicos, ya que los fertilizantes químicos nunca podrán sustituir a los abonos naturales, por las grandes desventajas que estos presentan al alterar los ecosistemas naturales en favor de la aparición de un conjunto de organismos no deseables en la agricultura y en desmedro de la flora natural, quienes cumplen un rol determinante en el reciclaje natural de la materia orgánica.

Al observar las cifras de materiales contaminantes y el gran riesgo tanto ambiental como sanitario, la finalidad de este proyecto es aportar con una investigación orientada a la biodegradación

Ashka shuk llaktakunapimi kay aychakunamanta llankakunaka paykuna wañuchina kuskapika ashkata allí samikunata turuyachishpa sakinkuna kashka chikan allpapi. Chaypi llankaykunaka yaparinmi, ima puchuchishkakunaka ichurinmi allpa uktu ukupi (Sangre) kupa mankapi (Contenido ruminal, estiércol).

Mana kasna rurashka kupakunaka yapaktami sachakunataka waklichin, kasna waklichikka kanmi pakllapi shitashka raykumanta, kaykunamantami wayrata chasnallata waklichin, samankapak nikpi mana ushachin, kasnami sankakuna, yakukuna yapakta waklirishka kanun, chasna kashkamanta runakunaka unkurinalla kawsankuna, kay sami waklikuna yakuman tallirishpa aychawakunaka wañunallami kanun. Chasna akllayta kay wakli kupakuna chasna asnashallata, yakukunata waklichishallata ashtawan ismushpaka allpatami sumakta allichin chaypi ima tarpumuyukunata tarpunkapak, kaypimi ashka allpakurukuna mirarin ashtawan allpatami allichin (Uicab y Sandoval, 2003). Kasna ismushka kupakunaka allpapi allí mikuysamikunata mirachin chaypi yurakuna ima tarpu muyukuna wiñankapak, chasna akllayta kasnapika mushuk shitashkakunami waklinunka kasna ismushkakunapi shitakpi (Suquilanda, 2008). Chasna kashkamanta, kasna ismushkakunamanta hapinkapak mutsurinmi riksinkapak manata allpaman paktashkayta, shina rurariqipimi ukta shinchi turkarina kan allpa allí alliyankapak (Rivero et al., 2001). Shuk yuyapika munarishka tyanmi chikan samikunata maskankapak imashina shuk allí hanpi samikunata, llaktamanta hanpikunaka tarpumuyukunata wiñachishpallata allpatami waklichin tsuntsuyachin, kasnami sachakunatapash waklichin, runakuna kawsanata waklichik kan, wiwakuna kawsanata waklichik kan, kasna samikunata riparashpa rikushpa, taripashpa, tupushka kawsana kanchi.

Waklichik hillaykunata rikupika, imashina sachata, runakuna kawsayta waklichikkunaka haparinami kan hatun taripana yachaykunata rurankapak, kaykunata taripashkawanmi kasna waklichikkunata taripashpa pishiyachina kan, kasna rurashpami runakuna kawsayta allí ñanpita pushashun. Shuk sami riamkpika, kasna shichi unkuaykunatami ashka llaki unkuaykunatami allichina kan, chasnallata sacha, allpamamata mana waklichishpa kawsana kanchik.

aeróbica, como un claro proceso para disminuir la contaminación ambiental y aumentar la seguridad de la salud de la población. En otros términos, es la conversión de un problema costoso y complicado, a un beneficio ambiental y para la tierra, ya que se elimina la contaminación y se puede obtener una fuente constante de abonos orgánicos.



Bio-abono producido en la zona de compostaje de la Empresa Bioprocanor, Ibarra. Foto: Diego Bonilla, 2011.

Materiales y Procedimiento:

El tamaño de muestra se obtuvo en forma aleatoria, mediante el método de cuarteo: 140 L de Contenido Ruminant (CR), 70 L (litro) de Sangre y 70 L de Estiércol, con una concentración de 50:25:25.

El trabajo experimental se desarrolló en diferentes etapas: recolección de la muestra, tiempo de fermentación aeróbico - bacteriológico y análisis de los productos de fermentación obtenidos.

Durante el proceso de digestión aeróbico - bacteriológico, se controló cada 7 días los parámetros correspondientes a: pH, Temperatura y Humedad luego se procedió a la caracterización física, química y microbiológica del producto de salida.



Proceso de Digestión Aeróbico - Bacteriológico de la mezcla rumen, sangre y estiércol. Zona de Compostaje de la Empresa Bioprocanor, Ibarra. Foto: Margarita Jara, 2011.

Hillaykuna, llankana ñanpi:

Kamashkaka rikuchinmi tupashkami kan purishka shinalla kay wachariy ñanpi shina: 140 L de Contenido Ruminant (CR), 70 L (litro) de Sangre y 70 L de Estiércol, con una concentración de 50:25:25.

Kamshpa llankashkaka rurashkami karan tapa rikuchinkapak pallashkapi, auruyashka kamana pachapi - kurukuna miranapi, muyukuna tupashpa auruyashkaku willarinapi.

Wiksa ukupi wayrapa kamanapika - kurukuna miranapi, tariparinkami karan kanchis punchapi kasna: pH, Temperatura y Humedad luego se procedió a la caracterización física, química y microbiológica del producto de salida.

Allpa puruntunapi rurana ñanpi:

1. Allpata pichana.- allpa puruntuna allpaka pampa kanami kan, masashka shinchiyachishka kanami kan 6.25 allpa pampa, chasnallata ansa kinriyashka kana kan 5 patsakyachishka chasnami kana kan camal nishka, chayllayta shuk pallana puru. Kay pMPmikN kan 4 takti anchupuraman, suni puraman allitupu shinalla chaypi puchukkunata ichunkapak. Kasna pallana puruka shuk kuskaman kuyuchinalla apanalla. Kay pallanaka allí pichashkami kana kan chaypi shuk wakarik unkuy samikuna ama yaykunkapak, kasnami karan kutin pilamallata tikrachina kan. (Gladis, 1998).

2. Paktana kay yaku pukllunapi.- Imakunata kamanapika tyanami kan ashka yaku, ashka wayrana, kuskaka karuman kanami kan, wakli asnak yapami asnan, maykanpika kurukunami yapa miran, (Falla, 2006).

3. Rurashka wasi.- yachankapakka pilata churanami kan chaypi chapakta kamankapak kasnami tamya punchapi ama kushparinkapak. Shuk muyu tarpunakaalimi kan chasna allí akllayta ashka chanirikmi kan. Chasna kakpi mana paktarikpika yana killkawan pilata churashpa rurallami kan, chayllayta PVC churashpa chaypi allí wayra tantarichun.

4. Rikuchinakunata chayllaypi puruntuna (kuyu tyaymi- yawar-wiwa isma) shamuklla yaparinapi (50:25:25), katinlla shina.

5. Sachapi kaytukuna kamankapak ruray.- Ñawpakta churanami kan chakishka wiwa ismata ansa ansa tupushpa, chay washa kuyuy tyayta, puchukaypi yawarta rikuchishka shina.

6. Karan 48 sayllapi vultyachina kan chayllayta pilawan allpata rurashpa.

7. Pilapi masashkapi chapakyashkata charinami kan, chayllayta yakuta hapishpa shuk waskapi apashpa.

8. Kunukta taripanami kan, chapakta, chasnallata pH nishkata karan 7 punchakunapi.

9. Masashkata kuyuchinami kan karan 48 sayllapi, karan sukta semanapi, chasnallata kanchis, pusak semanapi rikuchinata chakichishpa sakinami kan.

Procedimiento para la elaboración del compost:

1. *Limpieza del terreno.*- El área o terreno para el compostaje debe tener una superficie plana, con una área de mezcla cementada de 6,25 m², una plancha de cemento con un declive de 5 % equipada de un canal y de una caja de recolección. La plancha debe tener 4 m de ancho y un largo adecuado para tratar la cantidad de desechos producida por el camal. La caja de recolección debe ser equipada por un recipiente amovible. Además de facilitar la recolección del lixiviado, eso permite limpiar la caja de recolección para evitar la presencia de patógenos que siempre se devolverían a la pila. (Gladis, 1998).

2. *Acceso a fuentes fijas de agua.*- dentro del área de experimentación debe existir suficiente agua y espacio para la aireación, el terreno debe estar preferentemente alejado de los poblados porque en el proceso se desprenden malos olores y aparecen bacterias, (Falla, 2006).

3. *Infraestructura.*- Es necesario cubrir las pilas para poder controlar la humedad y no estar perturbado por la lluvia. Un techo invernadero es lo ideal pero la inversión es alta. Entonces, si no es posible conseguir este tipo de instalación, se puede tapar la pila con plástico negro e instalar tubos de PVC perforados para asegurar una buena oxigenación.

4. *Preparar la concentración de la muestra* (contenido ruminal-sangre-estiércol) en la siguiente proporción (50:25:25), respectivamente.

5. *Construcción de Camas en el sitio de experimentación a nivel de campo.*- se debe colocar primero el estiércol seco en capas, luego el contenido ruminal en capas y por último la sangre, en la proporción indicada.

6. *Voltear la mezcla* cada 48 horas con la formación de una pila de Compost.

7. Mantener la humedad necesaria en la pila de la mezcla, con la debida utilización de agua, a través de una manguera de fluido.

8. Controlar la temperatura, humedad y el pH cada 7 días durante el proceso.

9. Remover la mezcla cada 48 horas, durante las seis primeras semanas; a la séptima y octava semana dejar secar la muestra.

10. A la octava semana recoger los productos de fermentación formados: bio-sol (abono sólido) y biol (abono líquido).

11. Se realiza la caracterización física, química y microbiológica del compost obtenido en estado sólido y líquido.

10. Pusak semanapi auruyashka muyukunata pallanami kan, bio-sol nishka (abono sólido) y biol (abono líquido).

11. Llankay shinallatami rurarina kan, amawta yachay shinalla, aku wiwakuna shinalla kasna allpa shinchi, ukuk puruntunapi.



Digestión Aeróbica – Bacteriológica de la mezcla rumen, sangre y estiércol. Planta piloto de compostaje, Riobamba: Foto, Margarita Jara, 2011.

Resultados y Discusión

En la tabla I, se puede observar la variación de los parámetros determinados en el proceso de digestión aeróbico-bacteriológico.

Tabla I. Determinación de pH, temperatura y humedad en la digestión aeróbico-bacteriológico de los residuos de camal.

Tiempo (Días)	pH	Temperatura (°C)	Humedad (%)
7	6,1	20	35
14	6,3	32	36
21	7,0	40	35
28	7,2	45	55
35	7,8	60	65
42	8,0	38	59

Fuente: Elaborada por los autores.

pH: Los valores de pH se incrementaron con respecto al tiempo de digestión aeróbico-bacteriológico, siendo muy marcado el incremento a los 21 días con relación al valor inicial. A los 35 días se observa nuevamente un incremento en 0,8 unidades porcentuales, finalizando el proceso con un valor de pH básico.

De acuerdo con Gordillo *et al.*, (2011), el pH es un parámetro que puede condicionar la actividad biológica que degrada la materia orgánica y puede seleccionar a las poblaciones microbiana presentes en cada momento. En general las bacterias prefieren un pH cercano a la neutralidad con un rango comprendido entre 6-7,5, mientras que los hongos se desarrollan mejor en medio ácido, aunque toleran un margen más amplio de pH (5-8). Así, aunque el compostaje puede desarrollarse dentro de un amplio rango de pH (3-11), se consideran como valores óptimos los comprendidos entre 5,5 y 8,0, valores similares al presente estudio. (Moreno, 2007).

Temperatura: Al iniciar el proceso el compost, presentó una temperatura menor a 45°C a los 21 días, cumpliéndose la primera etapa mesofílica. Transcurridas las tres primeras semanas de proceso se evidenció incrementos de temperatura de 45 a 60 °C incremento que se mantuvo hasta los 35 días, lo cual garantizó que el producto final no contenga microorganismos patógenos ni contaminantes. Ésta constituyó la etapa termofílica. Luego, la temperatura presentó un descenso al finalizar dicha etapa para entrar a la última fase denominada mesofílica o enfriamiento (Vento, 2000).

Humedad: Desde el punto de vista del contenido de humedad, todos los tiempos presentaron una disminución en la humedad. Sin embargo, en ningún tiempo se llegó a disminuir la humedad hasta finalizar en el porcentaje adecuado de 30 y 40% (Moreno y Moral, 2007) ya que los valores se encontraron entre el 35% y el 59%, debido al alto contenido de humedad

Tupashkakuna, rimaykuna

I palapi. Usharinmi rikunata imashina yachaykuna turkarishkata kanun kay kurukuna miranapi.

I pala. pH kamanapi, kukukkunapi, chapakpi imashina wayra shina kuyunapi-imashina camal nishkapi puchushka waklikuna tyaymanta.

Pacha (Punchakuna)	pH	kunuk (°C)	Chapak (%)
7	6,1	20	35
14	6,3	32	36
21	7,0	40	35
28	7,2	45	55
35	7,8	60	65
42	8,0	38	59

Kallariki: Rurakkuna killkashka.

pH: kay chanichikka pH yaparishka kashkami wayra shina kuyurina pachapi, kikinta rikurishkami kasna yaparishka kay ishka chunka shuk (21) punchapi. Kunanka kimsachunka pichka (35) punchapimi kutin rikurishka yaparishkami 0,8 kuchukuna patsakyachishka kashka, kasnami chanirik nikika pH sapi kashka.

Gordillo yuyarishka shika *et al.*, (2011), pH kanmi shuk chanichishka kawsak kay allí akkunata waklichik, kasna kashpami chay akllanata usan shuk wankushka wichilla kawsakkunata karan pachapi. Hawalla rimakpika munarinunmi kay pH mayanlla kachun imashina 6-7, 5 paktariklla shinawan, ashtawan kallampakunaka (alakunaka) allimi wiñanun ayak shinapi, kaykunami rikuchinun yallilla pH (5-8) kak shinata. Kasna kakpika, imashina allpa rurashkami hatunyanata ushanmi kay pH (3-11) shinalla, kasna kashkamantami yallilla miki chanichishka kana kan kasna 5,5; 8,0, kasna yachaytami churan kay pachapika. (Moreno, 2007).

Rupak: Allpa ruranata kallarihipi, rikurirkami 45°C kay ishka chunka shuk (21) punchakunapi, kasnami kallarik shina pachapi hatunyashpa paktachishka. Kasna kimsa semana yallikpika yaparishkami 45 a 60 °C rupakyashka kasna kimsachunka pichka (35) punchakunapi, kasnami puchukay ruray kashkata allí kashka chaypi waklikunan ama yaykunkapak. Kasnami kashka tukuchirishka shina. Washaka, rupakka pishiyashkami tukushka kasna tukurina llankay pachapika, laytami ninchik ashkata chirichik pacha (Vento, 2000).

Chapak: Chapak raykumanta rikpika, tukuy pachakunapimi rikuchinurka kasna chapak pishiyashkata. Chasna akllayta mana kikintaka mana pishiyashkachu karka kay 30 y 40% patsakyashka tukurinakaman (Moreno y Moral, 2007), imashina kay 35% y el 59%, tupashka nikikunata tupashka shina kasna chapak allpata puruntu-napi.

de los materiales a compostar.

Porcentaje de Rendimiento del bioabono obtenido.- El rendimiento promedio de bioabono obtenido a partir de la proporción 2:1:1 (140:70:70) v/v de rumen, estiércol y sangre respectivamente, es del 50 % de compost.

Análisis físico-químicos y microbiológicos efectuados a los productos de salida:

En las tablas 2, 3 y 4 se presentan los resultados del análisis físico-químico y microbiológico, efectuados al compost (bio-sol y bio-ol), mostrando valores en los rangos adecuados.

Tabla 2. Análisis Físico-Químico.

Tipo de muestra: Abono orgánico sólido (Bio-sol) y Abono Orgánico Líquido (Bio-ol).

ABONO SÓLIDO		ABONO LÍQUIDO	
Materia orgánica	95.45 %	Materia orgánica	90.31 %
Nitrógeno	4.50 %	Nitrógeno	4.70 %
pH	8.55	pH	8.70
Fósforo	0.7 %	Fósforo	6.10 %
Potasio	59.67 %	Potasio	55 %
Humedad	65.09 %	Humedad	94.00%

Fuente: Elaborada por los autores.



Concentración de nutrientes: N,P,K en muestras de Bio-sol. Foto: Margarita Jara, 2011.

Ismuchishka wanu allí patsakyashkamanta.-Kay yachanalla patsakyachishka shinami kamashka allpa wanuta rurashka tukushka ansa ansa tupashka kasna 2:1:1 (140:70:70) v/v de rumen, wiwa isma,yawar katinlla shina, 50 % patsakyachishka shinami allpa puruntushka.

Apana muyukuna llankaushina, amawta yachay shina, wichilla yachay shina willarishkamanta:

Kay 2, 3, 4, palakunapika rikuchinurkami yachashpa wikkarishpa oallashkakunamanta, kaykunami rurarishka kashka (bio-sol y bio-ol), lasnami rikuchishka kashka paktarishka shinalla.

2 pala. Llankarishka-Amawta yachay willarimanta.

Rikuchik kashkamanta: Shinchi wanu kaskamanta (kawsak-shinchi), allí wanu yaku (yaku (kawsak-shinchi)).

SHINCHI WANU		YAKU WANU	
Alli hillay	95.45 %	Alli hillay	90.31 %
Nitrógeno	4.50 %	Nitrógeno	4.70 %
pH	8.55	pH	8.70
Fósforo	0.7 %	Fósforo	6.10 %
Potasio	59.67 %	Potasio	55 %
Chapak	65.09 %	Chapak	94.00%

Pallashka: Killakkuna rurashka.



Concentración de nutrientes: N,P,K en muestras de Bio-ol. Foto: Margarita Jara, 2011.

Tabla 3. Análisis Microbiológico
Abono orgánico sólido.

Tipo de muestra: Abono orgánico sólido (bio-sol).

DETERMINACIONES	METODO USADO	VALOR ENCONTRADO
Coliformes NMP/g	Número más probable	3.200

Fuente: Elaborada por los autores.

Tabla 4. Análisis Microbiológico Abono orgánico líquido.

Tipo de muestra: Abono orgánico líquido (bio-ol).

DETERMINACIONES	METODO USADO	VALOR ENCONTRADO
Coliformes NMP/g	Número más probable	400

Fuente: Elaborado por los autores

El bio-abono obtenido tiene un promedio de MO de 92,88%, N 4,60%, P 3,40 mg/L, y K 57,34%, el mismo que se encuentran dentro de los límites aceptables para que un abono sea considerado como amigable para la agricultura y el medio ambiente.

La presencia de coliformes en el abono es indicativa de la fertilidad de un suelo apto para el cultivo.

Análisis comparativo del bioabono frente al fertilizante químico.

Tabla 5. Características químicas de los abonos orgánicos.

Contenido de:	Composta	Bocashi	Húmus de lombriz	Bio-abono	Aquamaster N
Materia Orgánica (%)	41.4	45.0	49.3	92.88	-
N total (%)	2.37	2.19	2.19	4.60	32
P total (%)	0.65	0.48	0.57	3.40	10
K total (%)	0.83	0.90	0.86	57.34	10

Fuente: (INEN, 1990).

3 pala. Wichilla manarikurik wiwalla

Allí shinchi wanu.

Rikuchik kashkamanta: Alli shinchi wanu (kaw-say).

RIMANA SHINALLA	LLANKASHKA ÑANPI	TUPASHKA NIKI
ColiformesNMP/g	Kamashka niki shinalla	3.200

Pallashka: Killkakkuna rurashka.

4 pala. Wichilla mana rikurik wiwallaallí yaku wanu.

Rikuchik kashkamanta: Alli yaku wanu (kaw-say).

RIMANA SHINALLA	LLANKASHKA ÑANPI	TUPASHKA NIKI
ColiformesNMP/g	Kamashka niki shinalla	400

Pallashka: Killkakkuna rurashka

Kay kawsaylla wanu tupashkaka charinmi MO de 92,88%, N 4,60%, P 3,40 mg/L kamashka shinalla, chasnallata K 57,34%, patsakyashkata, kaykunami chaskishka shina ukupi tuparinun imashina shu chikan wanuka llutarichun nishpa ima tarpumuyukunapi allpa llankanapi allí kachun nishpa.

Wanupi panka shinalla rikurikkunami rikuchinun allí allpa tukunata, tarpunkapak allí kanata.

Alli wanu willay kamashka kan kay wakli shitaykunawan

5 pala. Alli wanukuna amawta yachay charishkata.

Ima charishkamanta:	Allpa puruntuy	Amulli	Kuyka isma	Wanu- kawsay	Hawan niki
Alli allpa (%)	41.4	45.0	49.3	92.88	-
N total (%)	2.37	2.19	2.19	4.60	32
P total (%)	0.65	0.48	0.57	3.40	10
K total (%)	0.83	0.90	0.86	57.34	10

Pallashka: (INEN, 1990).



Aquamaster N
32-10-10 + EM

Etiqueta del Fertilizante soluble NPK.

Fuente: (Corporación Misti S.R.L., 2013)

Fertilizante foliar de alto contenido en nitrógeno, 100% soluble al agua. Es ideal para promover el crecimiento de hojas, tallos y brotes.

Tabla 6. Composición Porcentual. Fertilizante soluble NPK.

Detalle	Fórmula	Cantidad
Nitrógeno total	(N)	32 %
Fósforo disponible	(P ₂ O ₅)	p/p
Potasio	(K ₂ O)	10 %
Elementos menores		p/p

Fuente: (Corporación Misti S.R.L., 2013).

La utilización de abono orgánico, en comparación a los fertilizantes químicos contribuye a la formación de humus permanente, aumentando la desintegración de sustancias difícilmente solubles, proveyendo al suelo de suficiente materia orgánica para que los microorganismos puedan aumentar la fertilidad del mismo. (Restrepo, 2007).

Conclusiones y recomendaciones:

1. El proceso de composteo es una tecnología poco costosa que puede ser aplicada para el manejo de algunos de los residuos de mataderos, tal es el caso del contenido ruminal, por su forma de obtención y los componentes de origen. La compostación es un método alternativo para disminuir la contaminación ambiental, mediante el uso de residuos orgánicos como los contenidos ruminales que se generan en los Camales.
2. El uso de desechos orgánicos permitió una producción eficiente de compost, el cual puede ser utilizado para la instalación de huertos hortícolas orgánicos de manera tal que permita aumentar la disponibilidad favorable de nitrógeno para las plantas, la rapidez del flujo suplementario de sustancias nutritivas del suelo.
3. A diferencia de los fertilizantes, el compost solo puede ser obtenido de una manera natural y sus efectos sobre una mayor productividad son a largo plazo, aunque ambientalmente más seguros pues no causan los estragos que producen los primeros, los mismos que dejan residuos tóxicos al suelo.
4. Se recomienda utilizar el contenido ruminal en la producción de abonos orgánicos ya que es un magnífico recurso que puede ser aprovechado, sin utilización de grandes infraestructuras ni aparatos de alta tecnología. Además el Biol se puede aplicar como fertilizante líquido en el rociado o aspersión de plantas, y en sistemas automáticos de irrigación junto con el agua de riego, para cultivos agrícolas.
5. Procesar los residuos de los camales para evitar la contaminación de aguas superficiales y subterráneas.

Masaywaklla yalli kushnita rikuchik, 100% patsakyachishka yakupi masanalla. Kaykunami pankakunata, kaspita, ima wiñakkunakpapash allí.

6 pala. Masaywaklla allí hanpi. patsakyachishpa churashka NPK.

Ima kashkata rimana	Imashpa killkay	tawkashka
Tukuy kushni	(N)	32% p/p
Hapinakka Fósforo	(P ₂ O ₅)	10% p/p
Potasio	(K ₂ O)	10% p/p
Wichilla kamaykuna		

Pallashka: (Corporación Misti S.R.L., 2013).

Allí wanu llankanataka, kay wakli hanpikunawan tupukpika yanaparinmi allí wiñay kana wanuta, kasnami masanalla ima tyanakunata mana yapakta masachin, kasna kashpami allpata sunakta yanapan, kasna kashpami allpa ukupi tyak kuykakunaka allpata uktushpa yurakunapak, ima tarpumuyukata allí wiñachin (Restrepo, 2007).

Tukuchishkakuna, mañashkakuna:

1. Allpa puruntunakunaka amawta yachaykunawan rurashkakunami kanun chasna akllayta ansalla valirik-kuna kikin allpapi llankana kashkamanta kasna puchu ismushka yurakunamanta, kasna kanmi ruminal nishka ima kikin tyaymanta yachay. Kay llankayka kanmi shuk turkashka ñanpi shinalla sachakunata ama waklichinkapak, ima shuk sami waklikunata tyakpika chaykunata pishiyachinami kan, imashina camaljunapi ima puchukunata tyakkunata allichina.
2. Allí wakli puchukunata llankayka kunmi allí allpata puruntuchinamanta, kaykunami chanirin ima muyukunata tarpushpa mirachinkapak, kasna rurashkawanmi allpa ukupi allí wayra samikuna tyarinka yurakuna allita wiñankapak mirankapak.
3. Allí hanpi masaykunawanka allpa puruntunaka sumakta ruashkami kan, kasnami chay allpapi tarpukpi allí muyukuma mirarishpa wiñan, unay pachata tarpushka muyukuna wiñana ushanun. Ashtawan waklikunawan masakpika tarpumuyukunami waklimka, mana yapa mirankahun.
4. Kay ruminal nishkawanmi llankana kan kay allí wanukunawan masashpa tarpunapika, kasna allí allpakunawan, allí wanukunawan llankapimi ñukanchillata yanaparishun kikin ñukanchi yuyay riksishkakunawan. Ashtawan yurakunapakka yaku shinawan shitashpa aramachishpami wiñachina kanchi puruntushka allpapika. Kasna tarpukpimi ima allí tarpumuyunaka sumakta wiñanunka.
5. Wakrakuna wañuchina kuskapi puchukunata allichina kanchi ima hawapi tyak yakukuna, allpa hukupi tyak yakukuna ama waklinkapak.

6. La actividad de recuperación de materia orgánica para el compostaje es una labor que puede ser asumida por la municipalidad, de esta manera los costos de la actividad son absorbidos dentro del sistema de recolección ya establecido.

6. Allí allpata kutin pallarinkapakka chasnallata allí allpata puruntunami kanchi, kasna tukuylla riksishpa kay ñanpita katishpa allpata allí kuyrashpa charinkapak, lasna rurakpimi kay municipio mishna apukkunaka ima waklikunata shukman ichunkapak yanapamunka.



Bioabono-Planta piloto de compostaje Riobamba. Foto: Margarita Jara, 2011.

Bibliografía

- Gladis, R. 1998. Proyecto-Compost y Compostaje parte I Maestría en Ingeniería ambiental., Yucatán-México, Fertiberia. Pp. 25
- Suquilanda, M.2008. Evaluación de mezclas de desechos biodegradables inoculados con dosis de microorgan. Efectivos en la elaboración de compost. Quito-Ecuador, 1995-2008. Pp. 10-22
- Instituto ecuatoriano de normalización. 1990. Técnicas de Laboratorio INEN, Laboratorio de Microbiología., Quito-Ecuador., NORMA 1529. Pp. 1-17-19.
- Uicab-Brito, L.A.; Sandoval Castro, C. A. 2003. Uso del contenido ruminal y algunos residuos de la industria cármica en la elaboración de composta Tropical and Subtropical Agroecosystems, vol. 2, núm. 2, 2003, pp. 45-63 Universidad Autónoma de Yucatán Mérida, Yucatán, México
- Gordillo, F.; Peralta, E.; Chávez, E.; Contreras, V.; Campuzano, A.; Ruiz, O. 2011. Producción y evaluación del proceso de compostaje a partir de desechos agroindustriales de *Saccharum officinarum* (caña de azúcar) RIA. Revista de Investigaciones Agropecuarias, vol. 37, núm. 2, agosto, Pp. 140-149 Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria Buenos Aires, Argentina
- Vento M. 2000. Estudio sobre la preparación del compost está-tico y su calidad. Universidad de Camaguey-Instituto de suelos. Cuba.Pp. 9-36.
- Moreno J., y Moral R. 2007. Compostaje. Ediciones MundiPrensa, Madrid, España. Pp. 93-285.
- Restrepo Rivera, Jairo. 2007. El ABC de la agricultura orgánica y harina de rocas. 1a edición. Managua: SIMAS, 262 p.
- Rivero, H.; Kausas, S.; González, Y.; Nieves, E. 2001. Estudios de las enmiendas orgánicas. Ministerio de ganadería, agricultura y pesca. Dirección general de recursos naturales renovables. División de suelos y aguas. Intendencia municipal de Maldonado, Uruguay. Unidad de divulgación Ambiental. Dirección de higiene ambiental. Uruguay. .
- Falla, H. 2006. Reciclaje de residuos y desechos de las industrias cármicas y lácteas para reducir el impacto ambiental. I Edición. Ibarra - Ecuador. Corporación Misti S.R.L. (01 de Octubre del 2013). MISTI Fertilizantes. Recuperado el 01 de Abril del 2016 de MISTI Fertilizantes: <http://www.misti.com.pe/web/index.php/foliares/aquamaster-n>