Fomento de cadenas productivas porcícolas, con sostenibilidad ambiental, en Cajamarquilla – Lima - Perú

Development of pig production chains, with environmental sustainability in Cajamarquilla - Lima - Peru

Nombre del Autor: Alberto Huiman Cruz[1]

Dirección: Av. Ernesto Diez Canseco N° 442, oficina N° 101, Miraflores – Lima – Perú. **Teléfono:** (00511) 988177806 **Fax:** (00511) 4466323 E-mail: alberto@pwi.com.pe

Abstract: Cajamarquilla, Lima-Peru is an informal settlement with many social, economic and environmental problems. Pig farming is the livelihood of many families in that place. Therefore, the possibility to use excreta and urine from the pigs to produce biogas and other sub products represent an interesting alternative to improve their live conditions. The biogas can be used to produce electricity for the farm, specifically for the maternity area, and the biol can be sold as an organic fertilizer. The methodology used in this project was participative considering and involving the farmers in all the process. The main activities are:

- Capacity development to improve the production process
- Design and implementation of a Solid waste management plan for the farms
- Support and evaluation of the biodigestores and the production
- Diffusion
- Support in the economic and market studies to sell the biol

The result of the experience was:

Improvement of the farms, improvement of the breeding, reduction of the productions costs, increasing of the revenues for pig selling, improvement of the solid waste management, helping to improve the environmental and sanitation conditions.

Keywords: Biodigestor - pig farmers- solid waste.

[1] Con 06 años de experiencia liderando proyectos de saneamiento básico, gestión ambiental y ordenamiento territorial; desarrollados con la participación del sector público y privado. He diseñado planteamientos técnicos – operativos, he contribuido al fortalecimiento institucional y he sensibilizado a la población en temas ambientales; en más de 60 ciudades de Perú.

Fomento de cadenas productivas porcícolas, con sostenibilidad ambiental, en Cajamarquilla – Lima - Perú

Resumen:
Ante la necesidad de mejorar las condiciones sociales, económicas y ambientales en las que viven día a día cientos de familias asentadas en Cajamarquilla, Lima - Perú; se analiza y plantea la implementación de tecnologías para aprovechar los escasos recursos que los pobladores tienen. La utilización de excretas y orines de los porcinos y de las aguas residuales de las viviendas como materia prima para la producción de biogás y otros subproductos, es la tecnología propuesta. Mediante este proceso se logra la producción de energía eléctrica, para utilizarla en la granja, específicamente en el área de maternidad, y de insumos, como el biol, para la producción orgánica.
La metodología implementada fue participativa y progresiva teniendo como protagonista a los porcicultores y sus familias en todo el proceso.
El desarrollo de la experiencia ha tenido cinco fases:
- Desarrollo de capacidades para mejorar la producción
- Diseño e implementación de planes de manejo de residuos sólidos
- Apoyo y evaluación periódica de las medidas y tecnologías implementadas
- Difusión
- Apoyo en la etapa de comercialización

Se obtuvo como resultado granjas mejoradas para la mejora de crianza, asociatividad para competir en el mercado porcícola, disminución de costos de producción e incremento de ganancia la calidad optimizada de porcinos, y mejora de las condiciones ambientales locales por el manejo adecuado de los residuos generados en granjas.

Palabras Claves: Biodigestor – porcicultor- residuos sólidos.

Introducción o justificación del trabajo:
El Perú ha registrado un crecimiento significativo de su Producto Bruto Interno (PBI), en los últimos tres años mantuvo una tasa promedio de 6.4%. En el 2010 se incrementó en 8.8%, siendo una de las más altas a nivel internacional. Por otro lado, la inversión pública representa el 6% del PBI, lo cual repercute en mayor bienestar para la población del país, debido a obras de infraestructura. Los efectos del crecimiento en la economía peruana se aprecian claramente en Lima Norte debido a las oportunidades laborales directas e indirectas que están acarrean; sin embargo la materia prima de dicho dinamismo se encuentra a otro lado de la ciudad, en Lima Este, a través de la producción de ladrillos, materiales de las canteras, producción de cemento, etc., que si bien ha generado puestos de trabajo ha ocasionado desatención y olvido de importantes actividades económicas propiciando un resquebrajamiento en la cadena productiva e insostenibilidad para aprovechar las oportunidades que esta ofrece, por su importancia en número de involucrados en la ciudad: La actividad porcícola.
La zona de Cajamarquilla está ubicada en el extremo noreste de la llanura aluvial, en la quebrada seca de Jicamarca. En un área de 27.8 ha se emplazan 350 familias porcicultoras, concentradas en 15.5 ha; las granjas que allí se ubican producen 15 t/día de excretas que hoy no cuentan con disposición final adecuada.
La zona objeto de estudio recibe el servicio de limpieza pública de la municipalidad de Lurigancho – Chosica, con problemas de cobertura y calidad del servicio, llegando una parte de estos hasta el relleno sanitario de Huaycoloro, y otra gran cantidad son aprovechadas por acopiadores y comercializadores asentados (punto medio en la Pirámide del Reciclaje). Tomando como referencia el XI Censo de Población y VI de Vivienda del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), en la zona conviven 57,323 habitantes; si consideramos los 0.899 kg/hab./día de Generación Per Cápita (GPC) que cita el Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos (ECRS) de Ate Vitarte –aplicado por similitud- obtenemos que Cajamarquilla – Nievería y Jicamarca produce en conjunto 51.53 t/día de residuos sólidos, de origen diverso.
Las zonas que no reciben el servicio de residuos sólidos practican el vertido en acequias, la quema, la comercialización con los criadores de porcinos o la venta a los acopiadores o comercializadores; cualquier mecanismo que, a su criterio, resulte valedero para eliminar los residuos de la vivienda.

Mención aparte merece los residuos de origen industrial, muchos de ellos no declarados ante la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) ni en origen ni en procedimiento de disposición final.
La tasa de mortandad porcina en la zona alcanza el 30%, cifra muy por encima del límite establecido por DIGESA (10%); esto se debe a las inadecuadas condiciones de crianza, es decir instalaciones porcinas adecuadas y manejo de los porcinos en su diversas etapas, entiéndase como manejo los tópicos de nutrición, sanidad, bioseguridad, reproducción etc., y etapas como la gestación, lactación, crecimiento y engorde del hato porcino. El resultado de dicha práctica ocasiona pérdidas económicas que, en promedio, superan los S/. 7,000/año por porcicultor, convirtiendo a esta actividad en ineficiente. Por otro lado, la situación económica informal, con poca competitividad de la actividad porcícola, bajo conocimiento de prácticas de crianza, y condiciones laborales insalubres e inseguras generan una actividad y situación familiar precaria, sumándose a esto vulnerabilidad de las familias sobretodo de los niños, niñas y mujeres.
La zona se caracteriza por la ocupación espontánea y la poca presencia del Estado, provocando el desequilibrio social y económico que se manifiesta en pobreza, marginalidad, deficientes condiciones alimentarias, de salud y educación, y la violencia familiar y sexual, siendo la exclusión social de las familias evidente.
A partir de la búsqueda de una solución integral al grave problema social, económico y ambiental, que viven día a día dichas familias, se analiza, adapta y hace visible la aplicación de las tecnologías existentes a la utilización de excretas y orines de los porcinos como materia prima para la producción de biogás y otros subproductos. Ello a fin que sirvan como fuente de energía, insumos para la producción orgánica, para el uso racional del agua, la planificación del territorio y, sobre todo, el incremento de ingresos para las familias porcicultoras de manera que puedan mejorar su operación, mantenimiento y réplica.
Este proyecto denominado «Fomento de cadenas productivas porcícolas, con sostenibilidad ambiental, en Cajamarquilla – Lima - Perú», es la llave para el éxito en el cambio deseado y está pensado, entre otras razones, como el eje y soporte económico que consolidará definitivamente a la población, otorgándole carácter de sostenibilidad.
El uso de los subproductos de los biodigestores, como el biol, el biosol y la opción de generar compost con el excedente de materia prima; ha permitido que en dos años el paisaje de estos lugares (que antes parecían completamente desolados), se muestren como manchas de verdor y su producción de alimentos este contribuyendo a mejorar la dieta familiar, la alimentación de los porcinos y, evidentemente, la economía de los porcicultores; además se ha mejorado la valoración del área y la autoestima de los porcicultores.

Número de registro: 245-Huiman-Perú-1

Objetivos o hipótesis:
La Meta del proyecto es: Contribuir a la mejora de la calidad de vida de las familias porcicultoras de Cajamarquilla, a través de la implementación de cadenas productivas.
El propósito del proyecto es: Mejoramiento de la crianza porcícola e inserción en la cadena económica - productiva local, de las familias porcicultoras.
Los objetivos del proyecto son:

- Implementar un mecanismo y estrategias para desarrollar un sistema sostenible de crianza porcina, en las comunidades de Saracoto Alto y Haras El Huayco, sector de Cajamarquilla – Lima – Perú.
- Desarrollar cadenas productivas de crianza porcina, a partir de la mejora del *status* sanitario y comercial de las granjas, y fortaleciendo la asociatividad con fines de formalización y comercialización, institucionalizando la participación de los actores.
- Propiciar el uso eficiente de residuos, disminuyendo los índices de contaminación ambiental local.

Metodología empleada:
La primera tarea consintió en identificar el público objetivo, así pudo determinarse:

1. Los beneficiarios directos son 35 familias Porciculturas de las comunidades de Saracoto Alto y Haras El Huayco.
2. Los beneficiarios indirectos son todos los consumidores de porcinos, que tendrán seguridad sanitaria y carne de mejor calidad para su alimentación; y las familias porcicultoras del entorno que verán reducido el índice de contaminación por la disposición final de excretas.

Luego se identificaron los componentes críticos en el proceso de optimización, resultando:

1. Producción: (A) Desarrollar e implementar estándares básicos de: higiene, condiciones sanitarias, y bioseguridad; para las granjas de Haras El Huayco y Saracoto Alto. (B) Construir maternidades y brindar asistencia para la mejora de las demás etapas de crianza porcina (engorde y gestación) en 35 granjas. (C) Evaluar y mejorar el sistema de abastecimiento de agua para los porcinos y para la limpieza. (D) Experimentar la optimización del biol; hasta conseguir un producto comercial.
2. Gestión: Fortalecimiento de dos asociaciones porcícolas, beneficiando a 35 familias, en la mejora de la crianza y la comercialización porcina. Así, el potencial de una asociación eficiente: (A) Mejor capacidad de negociación y adquisición. (B) Establecimiento de relaciones estratégicas. (C) Promover y mantener el espíritu de emprendedor social.
3. Comercialización: (A) Realizar dos planes de negocios que desarrollarán las etapas de la comercialización: De la carne porcina, y Del biol; para que evalúen el potencial del mercado y proponer alternativas para incrementar las ganancias y optimizar los costos operativos y productivos. (C) Comercialización de biol, generado como subproducto de las dos granjas modelo del proyecto. (D) Inclusión e involucramiento en la cadena económica – productiva, forjando la visión emprendedora.

Involucrados:

Los *stakeholders* más importantes son:

1. Municipalidad Distrital de Lurigancho Chosica.
2. Municipalidad Metropolitana de Lima.
3. Ministerio de Agricultura: representado por sus entidades SENASA (Servicio Nacional de Sanidad Agraria de Perú) INIA (Instituto de Investigación Agraria).
4. Universidades como Universidad Nacional Agraria La Molina, Universidad Nacional Mayor de San Marcos entre otras
5. CLAS Local, ya que su participación generaría sinergias importantes para mejorar el efecto buscado.

Actividades o etapas desarrolladas:

Luis Díaz en el Prólogo de Desde la Basura: Cambiando mentes y corazones (2009), señala que: «(…) el manejo y la gestión de los residuos sólidos municipales son actividades sumamente complejas y son un reto importante para un gran número de entidades públicas y privadas. El manejo de los residuos sólidos requiere conocimiento y experiencia en varias disciplinas tales como educación, sociología, financiamiento, ingeniería y otras. Las soluciones a los problemas relacionados con el manejo de los residuos en los países en vías de desarrollo económico son muy diferentes a las que se usan en países industrializados». Considerando dicha premisa, las actividades que formaron parte de la presente investigación fueron:

1. Mejorar los procesos productivos mediante el fortalecimiento de capacidades, considerando que los porcicultores -en su mayoría- provienen de la sierra, con edades superiores a los 50 años; por lo tanto, resulta difícil generar un cambio conductual, la resistencia al cambio fue uno de los mayores retos.
2. Implementación de sistemas integrales de manejo de residuos sólidos y líquidos en las granjas de Cajamarquilla: Esta etapa incluye la elaboración de diseños de granjas y de sistemas integrales de aprovechamiento de residuos sólidos y líquidos, según las condiciones ambientales locales, y las oportunidades y potencialidades que ofrece cada granja.
3. Fortalecimiento de las familias actualmente beneficiadas: El fortalecimiento de las familias se lleva a cabo mediante el monitoreo de sus componentes como: biodigestores (se evalúa producción y calidad del gas, a través de dos vistas semanales, purga de biodigestores y retiro de material sólidos como biosol), y asistencia en cuanto a ficha de monitoreo de flujo de gas, crianza y manejo de porcinos.
4. Difusión: Esta etapa tiene por finalidad desarrollar documentos técnicos que contribuyan a la validación de un modelo de intervención en unidades productivas (casas – granja) de Cajamarquilla.
5. Conformación de empresa para la comercialización del biol: De esta manera, el biol sirve para disminuir la contaminación y mejorar la seguridad alimentaria, así como una alternativa de desarrollo económico y social.

Uno de los ejes centrales para concretar un proceso sostenible, es generar cambios en las conductas humanas, esto pudo conseguirse a través de un proceso concatenado y permanente de capacitación, estructurado de la siguiente manera:

Talleres de Sensibilización para Producción

- Explicación del proceso gradual para obtener el *status quo* de una granja, para su inclusión en la cadena económica - productiva local.
- Explicación de la importancia de conocer la evolución de un porcino, desde la gestación hasta su venta, para optimizar la calidad de las generaciones y cuantificar los efectos del proyecto.
- Explicación de sistemas de descontaminación de la zona, a través de la adecuada disposición de excretas.
- Desarrollo de técnicas de limpieza para optimización de tiempo y recursos en las granjas mejoradas, y explicación de implementar un sistema de seguridad contra accidentes.

Talleres de Sensibilización para Gestión

- Difusión los beneficios del proyecto y de la asociatividad.
- Explicación del proceso de comercialización asociativa.
- Evaluación de avance en trabajos de granja por etapa porcina, y establecimiento de metas semestrales de calidad y optimización por granja.
- Explicación del sistema de financiamiento y los requisitos para ser sujetos de crédito para la mejora de granjas. Contactos y visitas de entidades financieras.

Talleres de Sensibilización para la Comercialización

- Explicación del proceso de comercialización asociativa.
- Desarrollo de visión como empresario emprendedor, y calendarización de efemérides para el lanzamiento de campañas de comercialización preferencial.
- Ejercitación práctica con fines de comercialización de excretas desecadas.
- Técnicas de comercialización de biol y subproductos, y desarrollo de una cartera de clientes.

Durante el desarrollo del proceso, los potenciales beneficiarios pudieron identificar las oportunidades que tenían a su alcance, por ejemplo:

Oportunidades para el fomento de la cadena productiva

- Según el Ministerio de Agricultura (MINAG) para el periodo 1990 - 2010, se ha registrado un incremento en el consumo de carne porcina en Lima Metropolitana de 60%: de 2.5 kg hasta 4.0 kg. Asimismo, la producción nacional de carne porcina al año 2000 era 121,000 t/año, mientras que al año 2011 reporta 156,000 t/año.
- MINAG refiere que Perú cuenta con el más bajo consumo de carne porcina a nivel sudamericano. Promedio en Sudamérica: 12 kg, en Norteamérica: 30 kg, en Europa: 50 kg, y en Asia: 70 kg.
- Por ello, MINAG y el sector privado promueven el consumo de carne porcina, a través de:
  1. l Festival Gastronómico del Cerdo Peruano en la Universidad Nacional Agraria La Molina, 2011;
  2. La declaración del *Día del Chicharrón Peruano* por la Asociación Peruana de Porcicultores (APP)–Tercer sábado de junio-;
  3. El Congreso Internacional de Porcicultura y Expo porcina, 2011

El Proyecto, permitirá actualizar la información vertida líneas arriba, a través de cadena de custodia para cada componente del sistema.

Considerando que Antonio Brack en el Prólogo de Por la Ruta del Reciclaje en Perú (2010), indica: «Mientras los países desarrollados financian el reciclaje a través de los municipios y los estados, subvencionando con ingentes sumas de dinero la disposición final de los residuos sólidos y el reciclaje, en los países en desarrollo, como el Perú, la situación es muy distinta. Por lo general existen escasos rellenos sanitarios técnicamente manejados y la mayor parte de los residuos sólidos son arrojados al ambiente, creando situaciones de alta contaminación, y el reciclaje es aún incipiente…», se ha considerado evaluar la manera más adecuada para generar sostenibilidad a la producción, así:

Precios de comercialización

- Los porcicultores mencionaron que los precios han bajado respecto a temporadas anteriores. Generalmente, el periodo de alta demanda ocurre entre diciembre y abril (donde hay un incremento en la demanda nacional por Navidad y Año Nuevo).
- Los porcicultores venden los porcinos, dependiendo de la etapa y la calidad que estime el comprador, el mismo que es un intermediario, quien impone precio a su conveniencia, de manera arbitraria e injusta.
- Respecto a la calidad, existen razas más deseadas que otros: aquellas que destacan a porcinos de líneas maternas con lento crecimiento y desarrollo, siendo un ejemplo del mal manejo genético.

- En cuanto al peso y etapa de crecimiento, los lechones se venden por unidad, hoy cada lechón se comercializa por S/. 80.00, pero hace tres o cuatro meses el precio fluctuaba entre S/. 110.00 y S/. 120.00, cada uno.
- Los lechones lactan aproximadamente 45 a 60 días y se vende por el mejor precio cuando solo ha consumido leche, esta práctica de lactación alargada genera pérdida de condición corporal en la marrana, siendo el tiempo sin preñez demasiado largo, generando gastos importantes en desmedro de la producción.
- Los gorrinos en crecimiento y gorrinos en engorde varían en precio, pero en general, los pequeños valen más en relación peso: precio, los más grandes requieren dieta balanceada en los últimos 30 días de la fase de engorde y mayor tiempo de crianza para lograr el peso deseado (90 kilos peso vivo) haciendo que su carne sea menos tierna.
- Para aquellos porcinos que el comprador estime que pesan más de 30 kg, llegan a comercializarse entre S/. 6.50 y S/. 6.70 el kilogramo en peso vivo.
- Un porcino de 70 kg (siete meses de crianza), se comercializa a S/. 6.50 el kilogramo, aduciendo –el comprador– que la carne ya no es tierna.

Uno de los aspectos básicos, para la presente identificación, fue identificar a los beneficiarios del proyecto piloto, quienes transmitirían a sus colegas la aptitud de cambio; en tales circunstancias se consideró como criterios mínimos para ser beneficiarios:

TABLA 1: Ficha para Evaluar Potenciales Beneficiarios

ÍTEM	ASPECTOS	REQUISITOS MÍNIMOS
1.1	Marranas	Contar con 15 a 20 marranas.
1.2	Área	Contar con un área disponible de 26 m^2 para maternidades.
1.3	Agua y desagüe	Contar con un sistema operativo de agua y desagüe: acceso al grifo o surtidor de agua, y ducto de desagüe.
1.4	Suelo	Las granjas deberán contar con piso de concreto.
1.5	Corrales divididos	Los corrales deben estar divididos entre sí (preferiblemente por ladrillo).
1.6	Techo	Los corrales deben contar con techo de material estable (preferiblemente).
1.7	Equipos de Limpieza	Debe contar con equipo básico de limpieza.
1.8	Integración en la asociación	Debe estar dispuesto a integrarse a la Asociación y respetar y hacer cumplir los fines para lo cual será encaminada.
1.9	Tiempo como porcicultor	Debe tener, como mínimo, dos años dedicados a la actividad porcícola, con una persona dedicada a tiempo completo para el cuidado de la granja.
1.10	Vehículo motorizado (*)	Debe contar con movilidad, preferiblemente.

Fuente: Elaboración propia, 2011

Resultados obtenidos:

- Desarrollo de las comunidades de Haras El Huayco y Saracoto Alto, a través del compromiso de actores y potenciales copartícipes, para el fomento de procesos participativos, en el incremento del capital social, el dinamismo económico y el uso sustentable de los recursos naturales locales.
- Conocimiento directo del mercado y las oportunidades locales.
- Desarrollo de políticas públicas adecuadas para fomentar las oportunidades locales.
- Inclusión social (género y etario) a través de la generación de oportunidades laborales.
- Interés de otras localidades del país con realidades similares, por replicar el modelo de desarrollo implementado en las comunidades de Haras El Huayco y Saracoto Alto.
- 35 sistemas de crianza porcina para las etapas de gestación maternidad y engorde, implementado.
- Corrales con bebederos y pisos de concreto para confort porcino y limpieza, implementado.
- Granjas con diferenciación de porcinos de acuerdo a su desarrollo, y con un control de vacunación para las diferentes etapas, en coordinación con el Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA),

considerando que el tamaño de granja, para un manejo e inversión óptima, debe contar con ocho marranas como mínimo.

- Compromiso de los asociados por mantener la producción y la venta de porcinos formalizados, logrando participación activa y sostenible en el mercado.
- El resultado de análisis de laboratorio de macro y micro nutrientes y características fisicoquímicas, indican –preliminarmente- que puede ser usado en horticultura ornamental y plantas de tallo alto; por ello, es necesario los resultados microbiológicos y/o post tratamiento del biol.
- Comercialización de los residuos orgánicos procesados (Bio-abonos), generando sostenibilidad económica a las granjas modelos, acompañado por un estudio de mercado y un plan de negocios.
- La Asociatividad da ventajas en cuanto a la comercialización y también en los beneficios que pudiera obtener del Estado como parte de la zona de crianza periurbana aceptada en la Zonificación Económica y Ecológica.
- El cambio y erradicación del material genético -como los mitos y creencias- son bases importantes para una buena producción, lo mismo que pudo ser demostrado con beneficios económicos perceptibles por la población.
- El biol necesita un largo proceso para evaluar la viabilidad de comercialización, no siendo este una opción integral al manejo de las excretas, por tanto, en la siguiente fase se propone realizar un programa piloto de manejo de residuos de granjas para generar compost tradicional y boccaki, que es compost aditivado con microorganismos eficientes, el cual acelera el proceso del compostaje, disminuye tiempos, costos y es un producto enriquecido, siendo ésta una opción a la gran cantidad de residuos orgánicos provenientes de las granjas porcinas.

Conclusiones y recomendaciones:

- La mejora de las granjas es un tema clave para empezar cualquier programa de construcción de biodigestores, tanto en Cajamarquilla como en cualquier otro lugar de crianza de porcinos, donde las granjas cuentan con instalaciones precarias.
- La construcción de un buen piso en los corrales es fundamental para lograr una buena recolección de las excretas con la calidad suficiente para ser ingresadas al biodigestor y programa piloto de tratamiento de residuos orgánicos.
- A partir de los resultados de la línea base se han propuesto técnicas de manejo de porcinos con la finalidad de uniformizar la producción porcina en cuanto a sanidad, alimentación, mejoramiento genético, control de registros, etc. También, se ha apoyado la formulación de registros para el control de ventas, compras y gastos por alimentación.
- Todos estos planes se han integrado poco a poco en la crianza de los porcinos, ya que no es fácil para los porcicultores, adaptarse a nuevas formas de trabajo; por ello se han realizado progresos lentamente a través de demostraciones que han convencido a los propios porcicultores de la bondad de los nuevos procedimientos.
- Debido a los progresos de su gestión, han comprobado la conveniencia de asociarse para mejorar sus ingresos pues han constatado, que tiene que disminuir los costos de alimentación y sanitarios, además de vender en mayor cantidad para obtener mayores ganancias.
- Los beneficiarios utilizan el biogás para la cocción de alimentos y calefacción para los gorrinos.
- El ahorro promedio por mes y por familia obtenido por el uso del biogás se cifra en S/. 64.00, lo que sube S/. 768.00 al año (aproximadamente 192 €), si a esto se añade el ahorro por disminución del índice de mortalidad de los animales, se estimada un promedio de ahorro al año de S/. 2,480.00, equivalente a 620 €, para una granja de 30 porcinos.
- Es recomendable iniciar un proceso paulatino de cambio conductual de las personas, y en su proceso de aprendizaje utilizar siempre las herramientas de «Aprender haciendo» dejando de lado cualquier tipo de paternalismo y re direccionando la crianza hacia la eficiencia, sostenibilidad y trabajo digno.
- El papel de la mujer en el proyecto es fundamental para su avance y concientización dentro de la familia criadora, por lo tanto, muchas actividades están dirigidas a incluir a las mujeres en el proceso de aprendizaje.

Agradecimientos: *1. Votorantim Metais – Refinería Cajamarquilla (Área de Responsabilidad; 2. Ana Hummel Minayo (Peru Waste Innovation S.A.C.); y 3. María Alejandra Quiroga (Peru Waste Innovation S.A.C.)*

Referencias:

CIUDAD SALUDABLE (2009). Desde la basura cambiando mentes y corazones. Lima – Perú. 165 pp.
CIUDAD SALUDABLE (2010). Por la Ruta del Reciclaje en Perú. Lima – Perú. 350 pp.
Votorantim Metais (2011). Memorias del proyecto. Lima – Perú. 220 pp.