

Beneficios de la aplicación del biogás en el Segundo Frente

Biogas Application Benefits in Segundo Frente

MSc. Esteban Azahares-Games

esteban.azaharez@uo.edu.cu

Ing. Emilio Leyet Maturell

eleyet@uo.edu.cu

Lic. Amable Rodríguez-Guerrero

Centro Universitario Municipal de Segundo Frente, Santiago de Cuba, Cuba

Resumen

La producción de biogás en el Segundo Frente se ha desarrollado desde 2010, logrando avanzar a través del esfuerzo propio de los usuarios, lo cual abrió el camino de uso de esta fuente de energía. El objetivo es socializar la experiencia en lo referente a la producción de biogás y bioabonos, a partir de los efluentes de biodigestores en el municipio. Los métodos utilizados fueron observación, análisis y síntesis y matemático estadístico, obteniendo como resultado la construcción de 103 biodigestores; funcionando 84 y 19 en rehabilitación. Los tipos de biodigestores anaeróbicos construidos son: cúpula fija, cúpula móvil y tubular plástico de flujo continuo. Los 84 biodigestores han digerido 1 710.580 m³ de excretas, generando 562.42 m³ producción/día biogás, utilizados en cocción de alimentos, así como 800 toneladas métricas de bioabonos empleados en la fertilidad de suelos. Se eliminó la contaminación ambiental, los malos olores lo cual genera un impacto ambiental positivo.

Palabras clave: biogás, abonos orgánicos, biodigestores, impacto ambiental, bioproductos.

Abstract

The biogas production in Segundo Frente developed from 2010 going forwards through the users efforts, which opened the way of how can be used this energy source. Has been constructed 103 biodigesters, working 84, and 19 on rehabilitation. The types of constructed anaerobic digesters are: fixed dome, mobile dome and plastic tube with continuous flow. The 84 biodigesters have digested 1 710.58 m³ of dung generating 562.42 m³ biogas production/day, used for food and 800Tm of biofertilizer to grounds. Besides was eliminated the environmental pollution in productive areas through effluents of biodigesters, enriched with native microorganisms, these used in vegetal and animal health, crop nutrition and non-desired smells, the bioremediation of contaminated lagoons produced in pigs installations which generates a positive environmental impact.

Keywords: biogas, biofertilizers, biodigesters, environmental impact, bioproducts.

Introducción

En el Segundo Frente se ha desarrollado la producción del biogás como parte de la generalización de otras experiencias que se han aplicado en el país como es el proyecto internacional Biomas-Cuba que está relacionado con la producción de biogás y bioabonos, a partir de los efluentes de biodigestores en el contexto de las naves porcinas, vacunas y fincas de la agricultura, donde se produce alimentos y energía, de forma integrada.

A partir de 1975 se construyen los primeros biodigestores en las típicas del Puerto y el Toril en Loma Blanca con el objetivo de alumbrar las vaquerías para el ordeño con lámpara criollas que funcionaron por varios años, tecnología que poco a poco se abandonaron en el tiempo. A finales de 2009 se volvió a retomar la idea de rescatar la tecnología y es cuando el movimiento del Fórum llega a consenso respecto al tema, decidiendo la construcción de biodigestores en los convenios porcinos que se comenzaban a desarrollar en el territorio.

En 2010 se inauguró la primera planta de tres metros de diámetro por cuatro de profundidad con una capacidad de producción de 9.5 m³ total y una producción diaria de 3.2 m³, la que sirvió de referencia para todos. En ese mismo año, a petición de las autoridades del territorio se produjo la visita de la Junta Directiva Nacional de Cuba Solar y la coordinación del Movimiento de Usuarios del Biogás precisando un grupo de acciones con lo cual se abrió el camino al desarrollo de esta fuente de energía en la localidad¹. En 2011 se construyeron 4 plantas más, y a partir del año 2012 y hasta el 2014 se concluyeron 50 Plantas de Biogás. Para el año 2015 se planificó la construcción de 10 biodigestores con vista al 6to encuentro Nacional del Movimiento de Usuarios del Biogás (MUB) que se desarrolló en la provincia, totalizando 60 plantas de producción de Biogás en el territorio.

En los años 2015, 2016, 2017 y 2018 se iniciaron 38 plantas diseminadas en los Consejos Populares y el resultado es el siguiente: Iniciadas total 103, concluidas 89, Funcionando 84 y en rehabilitación 19.

A partir de los beneficios e impacto que ha venido aportando el programa de construcción de plantas de biogás para las comunidades en el municipio, se fue despertando en la población el interés por tener un biogás, lo que aceleró su

¹ Revista energía y tú. Cuba Solar No 77 (enero-marzo2017)

generalización. Por lo tanto, la producción de biogás y bioabonos a partir de los efluentes de biodigestores en el municipio Segundo Frente, ha traído consigo un gran impacto económico y social en los usuarios del territorio, quienes se benefician en las comunidades donde se genera este portador energético y los productos sólidos que constituyen un aporte positivo como nutriente para el suelo y los cultivos. Al realizar esta investigación se corroboró la utilidad actual de esta fuente de energía, como alternativa al uso de los portadores energéticos convencionales a los que sustituyen, ahorrando gasto por alumbrado, cocción de alimentos y otros usos domésticos.

Procedimiento

El biogás es una mezcla de diferentes gases producidos por la descomposición anaeróbica de materia orgánica, como el estiércol y las basuras orgánicas. La composición química del biogás, tabla 1, indica que el componente más abundante es el metano (CH₄), primer hidrocarburo de la serie de los alcanos y un gas de efecto invernadero. La mezcla de metano con el aire es combustible y arde con llama azul.

Tabla 1. Composición química del Biogás
Table 1. Chemical composition of biogas

Componente	Formula	Porcentaje
Metano	CH ₄	40 – 70
Dióxido de Carbono	CO ₂	30 – 60
Hidrógeno	H ₂	0,1
Nitrógeno	N ₂	0,1
Monóxido de Carbono	CO	0,1
Oxígeno	O ₂	0.1
Sulfuro de Hidrógeno	H ₂ S	0,1

Fuente: Blanco et al. (2011)

Para el fomento de la producción integrada de biogás y bioabonos, así como para su uso, se utilizó un procedimiento, cuyos pasos son los siguientes:

² Blanco, D. et al. (2011). Manual para el diseño, montaje y operación de digestores plásticos de bajo costo. Una alternativa para Cuba. Estación Experimental "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba.

1. Selección de la tecnología más apropiada para cada escenario productivo.
2. Diseño y construcción de los biodigestores.
3. Desarrollo y construcción de filtros para absorber el sulfuro de hidrógeno presente en el biogás.
4. Prueba de diversas aplicaciones de utilización del biogás. Uso de los bioabonos producidos a partir de los efluentes de los biodigestores.
5. Capacitación.

Características de los biodigestores

Las tecnologías seleccionadas para la construcción de biodigestores anaeróbicos en el municipio fueron los tres diseños que se utilizan en el país (Cúpula fija modelo GBV, Cúpula móvil y de geomembrana o tubular).

Tubulares plásticos: existen cuatro instalados en el polígono de Seboruco, su capacidad total es de 10 m³ y el volumen de producción diarias es de 4 m³ para beneficiar cuatro viviendas, funcionan los cuatro generan aproximadamente 0,4 toneladas métricas de abono orgánico.

La forma del biodigestor de cúpula fija, de origen chino, se asemeja a una esfera y el gas se almacena dentro de la campana fija a presión variable, la cual se obtiene al desplazar el líquido en digestión hacia una cámara llamada de hidropresión; los materiales de construcción son bloques y/o ladrillos, cemento y acero. Estos digestores se cargan en forma semicontinua: se realiza una primera carga con material celulósico y estiércol, además del inóculo correspondiente, hasta un 70 % de la capacidad (Hilbert, 2003); luego se sigue cargando como un digestor continuo; a los 120-180 días se descarga en forma total y se reinicia el ciclo. Fuera de China, generalmente, se manejan estos digestores en forma continua.

La forma del biodigestor de cúpula móvil o modelo Hindú consiste en un digestor subterráneo y una parte móvil superior que sirve de almacén de gas. La cúpula de gas flota directamente sobre el sustrato en digestión o en una película acuosa, disponiendo de algún tipo de guía externa para evitar las desviaciones en la trayectoria de la cúpula y que a la vez permita retirar el tambor flotante para hacer el mantenimiento. El gas se almacena en la cúpula, desplazándola hacia arriba cuando se acumula y hacia abajo

cuando el biogás se consume, así que el nivel de la cúpula dependerá de la cantidad de gas almacenado.³

La cúpula puede desplazarse directamente sobre el lodo que está siendo digerido o bien en una película acuosa. Si se hace la película acuosa, la cúpula no quedará encallada, aun tratándose de un sustrato con alto contenido en sólidos, y el aumento del coste de la construcción es muy modesto. Se tiene a la vez una apariencia más estética de la planta, mejorando las condiciones higiénicas. Este tipo de reactor es más sencillo de construir, ya que no precisa de la cúpula de obra estancada para almacenamiento del gas porque este se almacena en la cúpula móvil de acero o fibra de vidrio con resina de poliéster que son materiales que estancan el gas. En ningún caso podrá confeccionarse con PVC o materiales plásticos que se degradan con el sol a lo largo del tiempo.

El biodigestor tubular plástico consiste en una especie de bolsa elongada de polietileno, con una relación longitud-ancho de aproximadamente 5:1, aunque por razones de construcción eficiente las dimensiones pueden diferir (Frederiks, 2011); dicha bolsa se coloca en un foso. Este biodigestor tiene un costo mucho menor que el anterior, pero posee una vida útil inferior (menos de un 25 % de la vida del biodigestor de cúpula fija).

Ubicación y producción de los biodigestores

- Existen 86 plantas de cúpula fija para una capacidad total de 1 710.58 m³ con un volumen de generación de 562.42 m³ y funcionan hasta la fecha 78.
- Biodigestores de cúpula móvil, existen tres con una capacidad total de 28.5 m³ con un volumen de generación diaria de gas de 9,6 m³, funcionan los tres.
- Los biodigestores están instalados en diferentes estructuras diseminados en los Consejos Populares (tabla 2).

³ Estudio de alternativas y dimensionamiento de biodigestores para aplicaciones domésticas en la zona rural de Nwadjahane en Mozambique. PDF Pag 37.(2012)

Tabla 2: Ubicación de los Biodigestores por Consejos Populares (C/P)

Consejos Populares	Organismos *	Entidades a la que pertenecen *	Cantidad de Biodigestores
Loma Blanca	ANAP	CCS Sabino Pupo	39
Mayarí	ANAP y MICONST	CCS 21 de septiembre Empresa Viales	22 1
Tumba Siete	ANAP	CCS José Martí UBPC Tumba Siete	14 1
Mícará	Particulares	Particulares	2
Soledad	MINAGRI	CPA Congreso C, en Armas CCS Lino Alvares	3 1
Sabanilla	MINAGRI	Agricultura Urbana	2
San Benito	MINAGRI	CCS Serafín Baute UBPC La Calabaza	16 2
Total			103

*Ver leyenda.

- El tipo de excreta que utilizan los biodigestores son: vacuna, porcinas o ambas.
- De las 86 plantas de biogás de cúpula fija, 84 utilizan excretas porcinas, una vacuna y otra mixta.
- Las cuatro de geomembrana funcionan con excretas porcinas.
- De las tres de cúpula móvil, dos funcionan con excreta porcinos y una con vacuna.
- Para la eliminación del olor desagradable del sulfuro de hidrógeno se fabricaron filtros para su absorción utilizando la limalla de los tornos.

En el proyecto se construyeron 103 biodigestores, funcionan 84: de ellos 4 son tubulares plásticos; 3 son de cúpula móvil (modelo hindú) y 77 son de cúpula fija.⁴

Los biodigestores tubulares plásticos se instalaron en el polígono de Seboruco⁵, finca los Ciruelos, su capacidad total es de 10 m³ y el volumen de producción diaria es de 4 m³ para beneficiar cuatro viviendas, funcionan los cuatro y generan aproximadamente

⁴ Dirección de Ciencia y Técnica Fórum Segundo Frente (2018)

⁵ Proyecto Campesino “Los Ciruelos; uso de Energía Renovable y disminución de la contaminación ambiental”.

0.4 toneladas métricas de abono orgánico, también en la Unidad Básica de Producción Cooperativa (UBPC) La Calabaza, finca el Palmar en San Benito, finca el Palmar en Mayarí Arriba, Finca el Combatiente en el camino del Puerto, Finca Joseito en San Benito, Finca la Felicidad en Seboruco. Los biodigestores restantes, están instalados en diferentes estructuras diseminados en los Consejos Populares.

Entre 2009 y 2011 los 84 biodigestores procesaron 1 710.58 m³ de excretas y generaron producciones de 562.42 m³ de biogás/día, que se utilizaron en la cocción de alimento humano y animal, calentamiento de agua y alumbrado, así como de 800 toneladas de abono orgánico para la agricultura y otros destinos.

Los biodigestores, además de producir biogás cuyo contenido de energía en 1 m³ de biogás (60 % CH₄ y 40 % CO₂) es aproximadamente 6 kWh/m³ (Hilbert, 2003), permiten reducir la emisión descontrolada de metano proveniente de la ganadería y la concentración de CO₂ en la atmósfera ambos, gases de efecto invernadero, la emisión de óxido nitroso y amoníaco al aplicar como bioabonos los efluentes del biodigestor, y los contaminantes orgánicos presentes en los estiércoles, al ser descompuestos en la digestión anaerobia. Asimismo, cada 380 L de metano (CH₄), formados en un digestor de biogás a presión de una atmósfera y 25 °C de temperatura, se reduce la carga contaminante en 1 kg de demanda química de oxígeno (DQO).

En este sentido, se permitió eliminar, mediante la construcción de biodigestores, la contaminación generada por excretas vacuna y porcina en 78 escenarios productivos, lo cual generó un impacto ambiental positivo, incrementado con la utilización de sus efluentes como bioabonos (tabla 3).

Tabla 3. Composición química de los efluentes de los biodigestores

	N (%)	P (%)
Efluente líquido	1.45	1.10
Efluente sólido	1.60	1.40

Fuente: Díaz Piñón, 2009

Tratamiento del sulfuro de hidrógeno y los olores desagradables

Según el proyecto Biomas-Cuba, el tratamiento previo parte de un lavado de las virutas, con detergente, para eliminar la grasa y otras suciedades, y se dejan secar. Posteriormente las virutas se sumergen en una solución de HCl al 5.0 % durante 5-10 minutos, se extraen y se secan al aire; por último, son sumergidas en una solución de NaOH al 5.0 %, por 5 a 10 minutos, y de nuevo se dejan secar al aire. Como resultado, las virutas se convierten en Fe_2O_3 , compuesto que reacciona rápidamente con el H_2S , cuyo límite de absorción en Fe_2O_3 es 56 % (Díaz Piñón, 2008). En este sentido, se han desarrollado diversas variantes de estos filtros por absorción. (Biomas- Cuba)

Una de las razones por las que es necesaria la eliminación del H_2S es el carácter corrosivo de los equipos de metal, especialmente en las condiciones de alta temperatura y presión (por ejemplo, con acero el nivel erosivo de H_2S es 2.5 mm/año). El desgaste de H_2S tiene su origen en esta reacción: $Fe + H_2S \rightarrow FeS + 2H$

La otra razón es que, cuando se quema, el H_2S produce SO_2 , el cual también es un gas ácido fuerte con carácter corrosivo y tóxico para el sistema respiratorio; si tiene contacto con el agua forma el ácido H_2SO_3 , responsable de producir la lluvia ácida, de gran impacto ambiental y generadora de cambios climáticos.

Como en el biogás hay trazas de sulfuro de hidrógeno (H_2S) que le confieren un olor desagradable, a desagüe, es necesario eliminar este componente de su corriente antes de emplearlo como combustible; para ello se hace pasar el flujo de biogás a través de un filtro relleno con virutas de hierro tratadas, provenientes de los talleres de maquinado. En Segundo Frente este procedimiento se ha efectuado dando un lavado con gasolina y usando detergente, sometiendo las limallas a un secado al sol, logrando una efectiva absorción del Sulfuro de Hidrogeno (H_2S) con igual resultado, sin la presencia de olores desagradables en el Medio ambiente, ni en los hogares cuando se realiza la cocción de los alimentos y alumbrado.

Se ha corroborado con los usuarios del biogás, que aun después de dos años de uso los filtros con limallas tratados solo con gasolina, detergente y secado al sol continúan siendo efectivos para la absorción del sulfuro de hidrogeno, aunque se realiza la renovación de filtro y sus componentes.

Producción de bioproductos

En las plantas construidas productoras de biogás la obtención de bioproductos a partir de efluentes de biodigestores y otros residuos, enriquecidos con microorganismos nativos que son empleados para enriquecer el nutriente de los suelos para el cultivo, así como la alimentación del ganado porcino a través del Biol, constituyen además una fuente de producción de energía sostenible⁶, de manera que puedan reemplazar las fuentes energéticas actuales, ya sea por su menor efecto contaminante, o fundamentalmente por su posibilidad de renovación.

Capacitación

Con el objetivo de lograr mayor conocimiento en la construcción, uso y explotación de las plantas de biogás se han realizado varios eventos de capacitación a los productores, directivos vinculados a la tecnología, así como a los organismos de consulta y órganos rectores del territorio como son Planificación Física, Higiene y Epidemiología, Veterinaria, inspectores de salud, Directivos de la dirección de porcino, CITMA y otros organismos de interés, como la Empresa de Comercio y Gastronomía, Empresa Agroforestal, Educación entre otros. Estas capacitaciones han sido a través de cursos, conferencias, encuentro de experiencia en otro territorio y provincia del país con la participación de varios productores, talleres teóricos prácticos, además de bibliografías, documentos, videos y fotos evidenciales, también se ha distribuido la revista energía y tũ a muchos productores y personal de interés.

En el proceso de capacitación se han insertado 78 productores, a los que se le impartió un curso en el polígono de Seboruco en el cual participaron 37 productores y vecinos de la comunidad, con tema práctico impartido por Cuba Solar, el Centro de Investigación de Energía Solar(CIES) y la Universidad de Oriente, con el uso de video clase, además se analizaron los aspectos a cumplimentar para ser declarados Polígonos del Movimiento de Usuarios del Biogás.

Resultados y discusión

Estos resultados se han generado mediante un amplio trabajo en red, causa principal del éxito que facilitó sinergias entre los actores a escala local, territorial, y a través de un modelo de innovación orientado hacia el logro de resultados prácticos, que promovió la

⁶ Ayes, Gilberto.(2006). Desarrollo sostenible y sus retos. Editorial Científico-Técnica, La Habana.

vinculación entre el sector académico y los productores, la implantación del concepto de finca agroenergética, el fomento de procesos de innovación agrícola local en los cuales se desarrollan y mejoran tecnologías e innovaciones con una amplia participación del beneficiario, lo que genera mejoras y sostenibilidad por el hecho de que se haya potenciado la participación y el papel protagónico de los productores/as y sus familias:

- Se benefician 102 familias con los que funcionan actualmente.
- Favorable situación higiénico-sanitaria y ambiental donde están situadas las plantas.
- Se ha dado tratamiento a más de 5500 toneladas métricas de excretas⁷ porcina y vacuna con un alto impacto ambiental.
- Las familias que se benefician han ahorrado más de 2000 Kw/h aproximadamente de energía eléctrica, disminuyendo consigo el consumo de leña.
- Han producido más de 800 toneladas métricas de abono orgánico para la agricultura y otros destinos.
- Se ha alcanzado una cultura de manera general en el uso de la tecnología.
- Se ha capacitado al 100 % de los usuarios y otras personas vinculadas a la tecnología.

Asimismo, como parte del proceso de capacitación a los productores y especialistas para favorecer el proceso de difusión y adopción de los biodigestores anaeróbicos tanto plásticos como de cúpula fija se han elaborado dos manuales para su diseño, montaje y operación (Blanco *et al.*, 2011, 2012).

Perspectivas de desarrollo hasta el 2021

- Alcanzar la cifra de 150 plantas de biogás en los sectores priorizados a razón de 10 por años.
- Sellar el 100 % de los convenios porcinos con biodigestores
- Lograr que en todas las despulpadoras se construya al menos una planta de biogás.

⁷ Revista energía y tú. Cuba Solar No 77 Pag 32 (enero-marzo2017)

- Tener capacitados el 100 % de los usuarios en el uso y manejo de las plantas y que todos los sistemas estén a ciclos cerrados.
- Que el 100% de los usuarios estén aplicando en sus fincas y convenios la experiencia del Biol como beneficio del digestor.
- Efectuar como mínimo dos encuentros de usuario por años.
- Iniciar la construcción de dos nuevos polígonos de biodigestores en dos fincas ya seleccionadas.
- Promover el desarrollo de otras fuentes renovables de energía en todos los usuarios del biogás.

Conclusiones

La utilización de nuevas fuentes de energía renovables ha tenido especial interés en los últimos años buscando disminuir la dependencia de los combustibles fósiles y el impacto ambiental que ellos generan.

Los biodigestores a partir de los beneficios e impactos que ha venido aportando el programa de construcción de plantas de biogás en las diferentes comunidades del municipio Segundo Frente ha despertado un gran interés en la población del territorio, logrando la producción de abono orgánico para la agricultura, así como una favorable situación higiénico-sanitaria y ambiental.

Con residuo de la biodigestión se obtiene un lodo que es un excelente fertilizante para las plantas. Este fertilizante, puede ser usado de forma inmediata, ya que a diferencia del estiércol no requiere ser “curado”. El proceso de “curado” se ha realizado en el biodigestor.

El uso del biogás permite reducir la cantidad de residuos sólidos, no genera gases de efecto invernadero y son renovables.

La tecnología de digestión anaeróbica reduce la emisión de gases de efecto invernadero, reduciendo la emisión de metano de los vertederos; desplazando los fertilizantes químicos producidos industrialmente por el fertilizante orgánico generado en los digestores

Referencias bibliográficas

1. Ayes, G. (2006). *Desarrollo sostenible y sus retos*. La Habana: Editorial Científico-Técnica.
2. Blanco, D. *et al.* (2011). Manual para el diseño, montaje y operación de digestores plásticos de bajo costo. Una alternativa para Cuba. Estación Experimental "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba.
3. Blanco, D. *et al.* (2012). Manual para el diseño, montaje y operación de digestores de cúpula fija. Una alternativa para Cuba. Estación Experimental "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba.
4. Cepero, L. *et al.* (2011). Experiencias y resultados de BIOMAS-CUBA en la producción de biogás y de bioabonos a partir de efluentes de biodigestores. I Conferencia Científica Internacional de la UNISS "Yayabociencia. Universidad de Sancti Spíritus, Cuba.
5. CITMA. (2001). Estrategia Ambiental Nacional. Ediciones GEO, La Habana.
6. CTBH.(2011). Entrenamiento de la tecnología del biogás a gran escala para especialistas cubanos. Centro de Tecnología del Biogás de Hanói, Vietnam.
7. Díaz Piñón, M.R.(2008). Eliminación de H₂S en biogás. Caracterización, métodos y procedimientos. Grupo Provincial de Biogás, Las Tunas, Cuba.
8. Díaz Piñón, M.R.(2009) Energía y fertilizantes a partir de los residuos orgánicos. Presentación en Taller Nacional de Biogás, febrero, GRUPOR, Santiago de Cuba.
9. Dirección de Ciencia y Técnica Fórum Segundo Frente (2018)
10. Estudio de alternativas y dimensionamiento de biodigestores para aplicaciones domésticas en la zona rural de Nwadjahane en Mozambique. (2012). PDF Pag 37.
11. Frederiks, B.(2011) Biogas bag installation manual for small bag-type plug flow digesters. FACT Foundation, Eindhoven, Netherlands. <http://www.fact-foundation.com>.
12. Hilbert, J.A.(2003). Manual para la producción de biogás. Instituto de Ingeniería Rural, INTA Castelar, Morón, Argentina.

13. Information and advisory service on appropriate technology.gtz Project. biogas digest. volume i. biogas basics, (2004).
 1. [<http://www.gtz.de/de/dokumente/en-biogas-volume1.pdf>, Octubre 2011]
14. Moncayo, G.(2011) Dimensionamiento, diseño y construcción de biodigestores y plantas de biogás. AquaLimpia Beratende Ingenieure, Germany.
15. Proyecto Campesino “Los Ciruelos; uso de Energía Renovable y disminución de la contaminación ambiental”
16. Dr. José A.Guardado Chacón, Lic. Amable Rodríguez Guerrero, Omar Hermida Martínez (2017). Revista energía y tú. Cuba Solar No 77.

Leyenda de Términos.

ANAP: Asociación Nacional de Agricultores Pequeños

CCS: Cooperativa de Créditos y Servicios.

CITMA: Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente

CPA: Cooperativa de Producción Agropecuaria

MINCIN: Ministerio de Comercio Interior

MICONST: Ministerio de la Construcción.

MINAGRI: Ministerio de la Agricultura

UBPC: Unidad Básica de Producción Cooperativa