

# Sociodemographic factors associated with domestic gas consumption. Case: Feasibility of designing a gas meter in urban areas.

Coello Pisco Silvia Msc<sup>1</sup>, Hidalgo Crespo José Msc<sup>2</sup>, González Cañizales Yomar PhD<sup>3</sup>,

<sup>1</sup>Universssidad de Guayaquil, [silvicoell@gmail.com](mailto:silvicoell@gmail.com), [silvia.coello@ug.edu.ec](mailto:silvia.coello@ug.edu.ec)

<sup>2</sup>[jose.hidalgo@ug.edu.ec](mailto:jose.hidalgo@ug.edu.ec), [yomar.gonzalez@ug.edu.ec](mailto:yomar.gonzalez@ug.edu.ec)

*Abstract -- The present study focuses on analyzing the sociodemographic factors that influence the consumption of domestic gas and the possibility of designing an anaerobic digester fed with organic food. The purpose is to produce methane gas to replace the propane gas of the 16 kg cylinders currently used in the kitchens of urban houses. For the evaluation of the design and its feasibility of being built the anaerobic digester was carried out an investigation of the different sociodemographic factors that can significantly influence the consumption of domestic gas in marginal urban homes. In making the decision of type of load for the anaerobic device, a sample was taken in 285 households in the urban area of the City of Guayaquil, where the inhabitants of each household have the same urban organic resources and assess them. An interview was conducted with each head of the household through a questionnaire with 13 items in order to propose the phases to follow in the investigation. The results indicate that the assumption: "Sociodemographic factors have a significant influence on consumer decision-making as a source of energy in urban households in the city of Guayaquil".*

*Keywords-- sociodemographic factors, methane gas production, anaerobic digestion.*

Digital Object Identifier (DOI):  
<http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2019.1.1.240>  
ISBN: 978-0-9993443-6-1 ISSN: 2414-6390

# Relación entre los factores sociodemográficos asociados al consumo de gas doméstico y la factibilidad de diseñar un dosificador a gas en áreas urbanas

Coello Pisco Silvia Msc<sup>1</sup>, Hidalgo Crespo José Msc<sup>2</sup>, González Cañizales Yomar PhD<sup>3</sup>,

<sup>1</sup>Universidad de Guayaquil, [silvicoell@gmail.com](mailto:silvicoell@gmail.com), [silvia.coello@ug.edu.ec](mailto:silvia.coello@ug.edu.ec)

<sup>2</sup>[jose.hidalgocr@ug.edu.ec](mailto:jose.hidalgocr@ug.edu.ec), [yomar.gonzalez@ug.edu.ec](mailto:yomar.gonzalez@ug.edu.ec)

## Resumen

*El objetivo de este trabajo es realizar un estudio exploratorio sobre qué factores sociodemográficos guardan relación en la toma de decisión de consumir gas doméstico como fuente de energía en los hogares urbanos de la ciudad de Guayaquil. La cuestión es determinar: ¿Cómo inducir a los consumidores de gas butano a través de su comportamiento adquirir un dispositivo que reemplace al gas doméstico? y que no afecte su canasta familiar y a su vez que contribuya a la mejora de la economía del País y del medio ambiente a través del uso de energías limpias. El supuesto de este estudio se responde a través de un experimento que implica dos condiciones: primero una charla explicativa sobre el uso de energías limpias y lo que es un dosificador anaeróbico de uso doméstico; como de la aceptación de participar en la clasificación y tasación de restos orgánicos en su hogar por un mes. La segunda parte consiste en realizar un cuestionario con 13 reactivos con el fin de obtener información de los factores sociodemográficos seleccionados según el tipo de segmentación (ingreso, estatus familiar, estilo y hábitos de vida, actitudes, opinión y sensible de precio, lealtad a una marca, búsqueda de beneficios y oferta) dominantes en el hogar y que se relacionan con las variables de diseño de un dosificador anaeróbico (factores de producción). Sobre la base de las respuestas y contribución al clasificar y tasar los residuos orgánicos de los hogares voluntarios participantes. Las respuestas indican que los factores sociodemográficos seleccionado en este estudio influyen significativamente en el comportamiento de los consumidores con respecto al uso del gas doméstico. Los resultados indican que existe una incidencia significativamente positiva entre los factores sociodemográficos asociados al consumo de gas doméstico. Por lo que, las variables sociodemográficas seleccionadas en este estudio exploratorio sí guardan relación con los factores de producción de un dosificador anaeróbico. En síntesis, la factibilidad de diseñar este dispositivo es óptima.*

**Palabras Claves:** Factores sociodemográficos, Producción de gas Metano, Digestión anaerobia, Conducta sustentable, energía alternativa limpia.

## Abstract

*The objective of this work is to carry out an exploratory study on what factors demographic are related in decision making of consuming domestic gas a source of energy in the urban households of the city of Guayaquil. The question is to determine: how to induce butane gas consumers through their behavior to buy a device that replaces domestic gas? And that does not affect your family basket and in turn contributes to the improvement of the economy of the country and the environment through the use of clean energies.*

*The assumption of this study is answered through an experiment involving two conditions: first, an explanatory talk about the use of clean energies and what is an anaerobic doser for domestic use; and the acceptance of participating in the classification and appraisal of Organic remains in your home for a month. The second part is to carry out a questionnaire with 13 reactants in order to obtain information of the factors demographic selected according to the type of segmentation (income, family status, style and habits of life, attitudes, opinion and sensible of Price, loyalty to a brand, search for benefits and supply) dominant in the home and related to the variables of design of an anaerobic doser (factors of production). On the basis of responses in the questionnaire and the contribution of classifying and assessing organic waste from participating voluntary households. The responses indicate that the demographic factors selected in this study significantly influence the behavior of consumers with regard to the use of domestic gas. The results indicate that there is a significantly positive incidence among the factors demographic associated with the consumption of domestic gas. Therefore, the socio-demographic variables selected in this exploratory study do relate to the factors of production of an anaerobic doser. In summary, the feasibility of designing this device is optimal.*

**Keywords--** sociodemographic factors, methane gas production, anaerobic digestion, sustainable behavior, clean alternative energy.

## I. INTRODUCCIÓN

El Gobierno de turno en el año 2015, mociona la idea de utilizar electricidad en vez de gas licuado de petróleo (GLP); el objetivo era disminuir la demanda de consumo importado del gas que era de 88% en aquel entonces. Sin embargo, debido al incremento de la demanda de este tipo de recurso por parte de la ciudadanía ecuatoriana y con la escasa infraestructura para refinar el gas doméstico, tales problemáticas afectan las importaciones del derivado. Esto se debe a la alza de los precios internacionales y a la variación de los precios internos que han sido mínimos o casi nulos en los periodos extensos de tiempo, lo cual provocó que los subsidios crezcan y afecten la economía del país. [1].

Esta decisión tomada por el Gobierno de turno, en el año 2013 se proyectaba a tres años a crear y mejorar las instalaciones hidroeléctricas con el fin de promover una campaña de ahorro en lo que concierne en el recurso del gas

Digital Object Identifier (DOI):

<http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2019.1.1.240>

ISBN: 978-0-9993443-6-1 ISSN: 2414-6390

licuado. La oferta consistía en el uso de cocinas de inducción, se consideró esta propuesta totalmente viable y además de la bondad de trabajar con energía limpia, sustentables, que no contaminaría al planeta [2].

Pero, ¿hasta qué punto? Mientras se continúe utilizando ciertos terrenos baldíos como rellenos sanitarios y no exista un control y disposición en tiraderos a cielo abierto, seguirán presentándose problemas de contaminación, enfermedades virales y vectores. La combustión de residuos sin clasificar donde se encuentran: plásticos, pilas, baterías, entre otros, produce sustancias como dioxinas furanos, elementos tóxicos y cancerígenos [2]. Entre los efectos se tendría la degradación de la materia orgánica en gases como metano y dióxido de carbono (gases de efecto invernadero), presencia de contaminantes en el suelo, que afectan sus propiedades, contaminación de fuentes de agua superficial y subterránea, finalmente efectos sobre flora y fauna circundante a los sitios de disposición [3]

Hay que acotar que en muchos países todavía se considera una problemática socioambiental, en otros, se plantea el camino de cómo reducir, reusar y reciclar a través de los programas de producción más limpia conocida con sus siglas PML y desviarlos de los sitios de disposición final, para ser tratados y aprovechados, minimizando también la necesidad de los rellenos sanitarios como lo describe Hondualma y Guajardo [4, 5, 6]. Los residuos en general están considerados por las normativas técnicas ecuatorianas, INEN 2841, como “cualquier objeto, material, sustancia, elemento o producto que se genere en estado sólido, semisólido, o líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, cuyo generador descarta, rechaza o entrega porque sus propiedades no permiten usarlo nuevamente en la actividad que lo generó o porque la legislación vigente así lo estipula” [7]

Por otro lado, en cuanto a la obtención del gas metano por residuos orgánicos, se debe tener claro lo que, se entiende por residuos. Según el investigador Taiganides, desecho es «un producto fuera de lugar».

Es decir que, una misma materia puede ser un desecho o producto útil lo cual va a depender de la aplicación que se le desee dar al residuo. Con este pensamiento, descrito por Taiganides en 1979, la producción de gas metano a partir de los residuos orgánicos, tiene un valor significativo [8].

En la actualidad, las personas están acostumbradas a botar todos los desperdicios orgánicos; excremento de animales, podas de plantas, restos de vegetales, etc. Sin hacer la respectiva clasificación de tales residuos. Es decir, no hay un criterio de conducta sustentable, o ideas de cómo reciclar y reutilizar ciertos desechos. Sin darse cuenta, que éstos desechos tienen tantos beneficios para nuestros huertos como para nuestra autosuficiencia, esto se considera una ventaja [9].

Los residuos orgánicos al ser introducidos en el biodigestor son descompuestos de modo que el ciclo natural se completa y las basuras orgánicas se convierten en fertilizante y biogás el cual evita que el gas metano esté expuesto ya que es considerado uno de los principales componentes del efecto invernadero. La utilización de gas metano puede coadyuvar en el consumo de gas licuado de las cocinas de manera ecológica y sin contaminar el entorno de los hogares. La conversión de aparatos al funcionamiento con gas es sencilla como lo describe Lara (2012). La producción de gas es permanente, aunque no siempre constante debido a fenómenos climáticos.

Por tales circunstancias, se propone un sistema o prototipo biodigestor de uso doméstico con materiales sencillos con el fin de disminuir la tasa de desperdicios en los tiraderos sanitarios y la quema de residuos altamente contaminantes y de desechos que se pueden aprovechar. Como también contribuir de manera positiva en la economía del país al verse reducido la cantidad de gas licuado de petróleo (GLP) subsidiada por nuestro país [1].

No obstante, nuestro país necesita de tecnologías amigables que no contaminen el medio ambiente ya que el recurso hídrico [10] el cual solventa el recurso hidroeléctrico no es garantía que perdure una eternidad. Por eso es importante, conocer de otros medios tecnológicos que permitan la reutilización de ciertos residuos orgánicos naturales que permitan acceder o contribuir al ahorro de energía en sus diferentes formas. En otras palabras, nuestra propuesta de estudio sobre el diseño y modelado de un prototipo de biodigestor de uso doméstico, consiste básicamente en la producción de gas metano a partir de diferentes residuos orgánicos tales como cáscaras de: papa, guineo, naranja y piña, entre otras sustancias [11, 12].

Con este trabajo, se pretende proponer un modelo de biodigestor anaerobio idóneo para el área urbana alimentado con restos de comida y analizar la factibilidad de poder demostrar si efectivamente hay producción de gas metano a partir de tales residuos orgánicos que se caractericen según los desechos de cada hogar [13]

## II. SUPUESTO

El incremento del consumo de gas doméstico en los últimos cuatro años se ha incrementado a un 93 % en el país. Debido al aumento de la población y de la eucaristía de la vida. También el incremento de la gasolina a generado a utilizar el cilindro de gas doméstico en los automóviles, los que significa un aporte negativo para la economía del País y pone en riesgo la salud de los habitantes. Por ello, se propone dar una respuesta de que factores sociodemográficos están incidiendo en la calidad de vida de los ecuatorianos y como

estos tipos de segmentaciones pueden estar incidiendo en su comportamiento de consumo. Por lo que la hipótesis propuesta en este trabajo es:

**Ho:** Los factores sociodemográficos influyen significativamente en la toma de decisión de consumir el gas doméstico como fuente de energía en los hogares urbanos de la ciudad de Guayaquil.

**Ha:** Los factores sociodemográficos **no** influyen significativamente en la toma de decisión de consumir el gas doméstico como fuente de energía en los hogares urbanos de la ciudad de Guayaquil.

## II. METODOLOGIA

El presente trabajo tiene un enfoque cualitativo y el diseño es de carácter descriptivo - exploratorio. Se aplicó el método de encuesta como procedimiento adecuado para recolectar la información de una manera rápida y sencilla para los hogares participantes [14].

## III. POBLACIÓN Y MUESTRA

El tipo de muestreo es de “sujetos voluntarios”. La muestra es de 285 hogares participantes de una población de 614,453 hogares del cantón Guayaquil, con un intervalo de confianza del 95%. Las actividades para la toma de datos de campo fueron realizadas en la ciudad de Guayaquil, distribuidas en ciertos sectores parroquiales como se indica en la tabla 1 de manera aleatoria.

TABLA I  
MUESTRA DIANA DE LA POBLACIÓN DE HOGARES URBANOS

Parroquia Urbana	N° de Hogares
Tarqui:	150
Ximena:	63
Febres Cordero:	33
Pascuales:	39
Total de hogares	285

Fuente: INEC

## IV. PROCEDIMIENTO

La primera fase consiste en obtener una información exhaustiva de los principales residuos comunes en los hogares ecuatorianos; principalmente de la ciudad de Guayaquil. Se tomará una muestra diana de la población mediante la sectorizando las zonas urbanas y determinar la demanda de consumo de gas licuado de petróleo (GLP) en los últimos 5 años, según los datos estadísticos del Instituto de Estadísticas y censo del Ecuador (INEC) [15]. La segunda fase es identificar qué residuos orgánicos de los hogares pueden generar una mayor producción de gas. A través de la

identificación correcta de los desechos orgánicos más comunes en los hogares.

Finalmente, se procede a caracterizar energéticamente tales residuos sólidos orgánicos y hacer un estudio factible que permita diseñar y modelar un biodigestor de uso doméstico al alcance de los usuarios ecuatorianos, mediante el proceso anaeróbico, esto se realizará a partir de una encuesta modelo propuesta por el INEC (2010) ya validada y de una entrevista a 285 jefes de hogares de la ciudad de Guayaquil. La tercera fase es proporcionar una nueva alternativa de ahorro del consumo de gas para los hogares ecuatorianos según los datos obtenidos de las entrevistas y encuestas realizadas a los jefes de hogares participantes y por ende promover una conducta sustentable en las familias.

La última fase consistiría en dejar una base para continuar con un estudio, que pretenda describir el proceso y diseño de construcción del modelo biodigestor que permita acoplarse con las cocinas a gas de los hogares, según las observaciones estudiadas en los factores sociodemográficos seleccionados que guarden relación con la figura 1 que se visualiza en la sección de conclusiones.

## V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el año 2010 se hizo el último censo poblacional en el cual en la dimensión de características del hogar se visualiza que el 95.2% de los hogares utilizan el gas para la preparación de alimentos.

TABLA II.  
COMBUSTIBLE MÁS UTILIZADO SEGÚN INEC 2010.

Combustible	Casos	%
Gas	913.021	95,2%
No cocina	25.201	2,6%
Leña, carbón	13.171	1,4%
Electricidad	7.415	0,8%
Otro (Ej. Gasolina, kerox o diésel)	134	0,0%
Residuos vegetales y/o animales	23	0,0%
Total	958.965	100%

Fuente: Instituto de Censo y Estadística INEC 2010

No obstante, esto no está muy alejado de la realidad. De acuerdo con el escrutinio realizado a los 285 jefes de hogar, tenemos que tan sólo 6 familias tienen cocina de inducción que representa el 2.1% de la muestra diana.

De acuerdo con este indicador, procedemos hacer un diseño de estudio de factibilidad basado en las entrevista con 13 reactivos a cada miembro del hogar de los cuáles 8 consisten en analizar ciertas variables sociodemográficas que guarden relación previa al estudio de mercado orientado al

**Digital Object Identifier:** (to be inserted by LACCEI).

**ISSN, ISBN:** (to be inserted by LACCEI).

consumidor y con el diseño del prototipo (ver figura 1) las cuales se describen en la tabla III.

**TABLA III**  
**VARIABLES PREVIAS AL ESTUDIO CUALITATIVO DEL CONSUMIDOR SEGÚN LOS FACTORES SOCIODEMOGRÁFICOS**

Tipo de segmentación	Variables consideradas	Modelo de pregunta
Demográfica	Ingresos – estatus familiar	P8. Si sale al mercado un equipo que cubra el mismo tiempo de consumo que un cilindro de gas ¿Lo adquiriría? P10. Este dispositivo podría tener un costo entre 200 USD a 600 USD. ¿Estaría usted dispuesto a obtener uno a este precio? Su inversión única se recuperaría con el ahorro que se genere.
Psicográfica	Valores actitudes opiniones, actividades y estilo de vida, opiniones.	P7. De construirse un dispositivo domestico que sustituya a un cilindro de gas y que se alimente con restos de comida, estaría usted dispuesto a usar uno en su casa. P11. Sabía usted que reciclar los desechos orgánicos puede contribuir no sólo a producir energía limpia sino también reducir la contaminación ambiental en los patios sanitarios.
Por comportamiento	Sensible de precio Lealtad a una marca Búsqueda de beneficios y oferta.	P2. ¿Considera usted que utilizar una cocina de inducción es más costosa que una a gas? P4. De quitarse el subsidio al gas, el cilindro costaría más de 23 USD. ¿Seguiría comprando gas a este precio? P5 Si el gas se mantiene o sube de precio a más de 23 \$ preferiría utilizar cocina de inducción. P9. Si sale al mercado un dispositivo sustituto al gas doméstico a precio conveniente con la misma duración ¿Lo adquiriría?

Las variables propuestas en este análisis son:

VD: Consumo de gas doméstico

VI: Factores sociodemográficos

Los resultados de la entrevista con los jefes de hogar después de aplicar por un mes la clasificación de los residuos domésticos nos indica en los reactivos que un 38.95% de los encuestados están de acuerdo con usar un dispositivo sustituto del cilindro de gas doméstico mientras que el 34.74% indican que no (P8).

Por otro lado, en la pregunta 10 observamos un contraste con la pregunta 8 al estar de acuerdo 153 jefes de hogar con adquirir el dispositivo ya que el obtenerlo implicaría una inversión prometedora.

En los reactivos P7 y P11 se describe la predisposición de los usuarios al estar dispuestos a hacer un cambio en sus estilos de vida al darnos una opinión entre 58.95% y 71.58% en cuanto a hacer una clasificación de los desechos orgánicos de manera correcta.

Con respecto a las variables de comportamiento observamos que el mantenimiento o adquisición de un cocina de inducción representa un gasto representativo en los hogares urbanos marginales se tiene un 58.95% con una respuesta afirmativa P2, P4, P5. El quitar el subsidio al gas pone en tela de juicio el tipo de combustible a adquirir ya que no utilizarían gas por su alto costo, sino otro sustituto que es el carbón y volver a lo tradicional, se incrementaría la poda de árboles. Mucho acotan la resignación al consumo eléctrico pero ven como opción el que se elabore un dispositivo con energía limpia teniendo una aceptación del 83.16% de aceptación (Tabla IV).

**TABLA IV**  
**DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES A SER ANALIZADAS EN LA ENTREVISTA A LOS JEFES DE HOGAR DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL**

Variables a considerar	Preguntas					
	P8			P10		
Ingreso - Estatus familiar	Si	No	No sabe	Si	No	No sabe
	111	99	75	153	36	96
	38.95 %	34.74 %	26.32 %	53.68 %	12.63 %	33.68 %
Hábitos, opiniones, conducta	P7			P11		
	Si	No	No sabe	Si	No	No sabe
	168	30	87	204	33	48
	58.95 %	10.53 %	30.53 %	71.58 %	11.58 %	16.84 %
Sensible de precio, búsqueda de beneficios y oferta	P2			P4		
	Si	No	No sabe	Si	No	No sabe
	180	57	48	21	210	54
	63.15 %	20%	16.85 %	7.37 %	73.68 %	18.94%
	P5			P9		
	Si	No	No sabe	Si	No	No sabe
216	18	51	237	18	30	
	75.79 %	6.32 %	17.89 %	83.16 %	6.32 %	10.53 %

Con respecto al análisis sobre la factibilidad de diseñar o proponer un nuevo modelo de producción de gas metano en sustitución del gas doméstico como combustible y de la identificación de los principales factores sociodemográficos que influye en los usuarios a seguir incrementado su consumo es fundamental para evitar que el sistema energético de la ciudad entre en crisis. Se tiene que un 60% (P7) y )= aproximadamente (P9) están de acuerdo a participar en utilizar el prototipo en sus hogares como prueba piloto.

De acuerdo con los resultados obtenidos en las encuestas y las entrevistas realizadas a los jefes del hogar procedemos a usar el estadígrafo T de Student para tomar la decisión respectiva sobre si estos factores sociodemográficos escogidos inciden en la toma de decisión de las personas en cuanto al consumo de gas doméstico.

**TABLA V**  
**PRUEBA T PARA VARIANZA DESIGUALES.**

Variable 1	Variable 2
Media	161.25
Varianza	2071.52
Observaciones	8
Varianza agrupada	79,4747748
Diferencia hipotética de las medias	0
Grados de libertad	284
Estadístico t empírico	<b>1,769</b>
P(T<=t) una cola	0,00537
Valor crítico de t (una cola)	<b>1,65521451</b>
P(T<=t) dos colas	0,01074
Valor crítico de t (dos colas)	<b>1,97612246</b>

Procedemos a establecer la regla de decisión si  $t_{empírico} > \pm t_{vc}$  entonces se rechaza  $H_0$  si  $t_{empírico} < \pm t_{vc}$  se acepta  $H_0$

De acuerdo a los resultados obtenidos del cuadro anterior visualizamos que  $t_{empírico}$  es menor al valor crítico que nos da la tabla cuando  $\alpha=0,05$ , en un contraste bilateral con 284 grados de libertad, es  $t_{vc} \pm 1.96761$  comparando ambos valores de  $t: t=1.769 < t_{vc} \pm 1.96761$ .

Por lo tanto se acepta la  $H_0$  y se rechaza  $H_a$ , debido a que el supuesto: “*Los factores sociodemográficos influyen significativamente en la toma de decisión de consumir el gas doméstico como fuente de energía en los hogares urbanos de la ciudad de Guayaquil*” en la zona de aceptación por lo que la “t” calculada resulta significativa a ese nivel.

**Conclusión estadística:** Los factores sociodemográficos influyen significativamente en la toma de decisión de consumidor con respecto al uso del gas doméstico.

## VI. CONCLUSIONES

De acuerdo, con los estudios previos y exploratorios realizados en los hogares de la ciudad de Guayaquil y de la bibliografía existente sobre biodigestores anaerobios; se procede a proponer un modelo a seguir para el diseño del prototipo de dosificador que se adapte a las cocinas de gas domésticas.

Esto se basa a partir de los tipos de segmentación escogidos (factores sociodemográficos) que guardan relación con los factores de producción del dispositivo anaerobio según el comportamiento de consumo de los participantes. Describimos en la imagen las características y fases a proseguir para elaborar el dispositivo anaerobio sustituto del gas doméstico.

Como se puede apreciar en el mapa conceptual, las variables de este estudio fueron escogidas según las variables de la fase de producción de un biodigestor anaerobio. Podemos observar que la dimensiones escogidas como geográfica guarda relación con las condiciones ambientales de

la región en donde se desea construir el dispositivo, y así sucesivamente.

Con estas indicaciones se asienta la fundamentación de lo que pretender ser un biodigestor de uso doméstico de generación sostenible, a bajo costo en beneficio de la sociedad ecuatoriana y que además supone la implementación del primer biodigestor de este tipo dirigido al mercado ecuatoriano. También generar un impacto positivo en la economía del país al verse reducido la cantidad de gas licuado de petróleo (GLP) subsidiado y de la reducción de desechos orgánicos en los rellenos sanitarios de manera paulatina a través de la aceptación de la propuesta de ahorro energético por parte de la ciudadanía y del interés por parte de las autoridades gubernamentales o municipales.



Fig. 1 Fases del estudio de mercado orientado a las familias urbanas para modelar el dispositivo anaerobio

Fuente Elaborado por Coello Silvia.

Cabe recordar que la obtención del gas metano parte del origen natural sin dañar al medio ambiente. El proceso por medio del cual se obtendrá el gas es anaeróbica [16, 17] y este se puede utilizar para diferentes actividades. De esta manera, se abre oportunidades de generación de conocimiento e innovación de cuidado de los recursos naturales y reutilización de los productos de desechos orgánicos para reproducir gas. El diseño de este prototipo también beneficia a las familias de bajo recurso económico de las zonas de la ciudad de Guayaquil. Las familias de escasos recursos también puedan adquirir el biodigestor en el mercado pero con un precio al alcance de su presupuesto. La meta es usar materiales de nuestro mercado local y de fácil acceso su adquisición. De esta manera, se beneficia también el medio ambiente mejorando las condiciones higiénicas (rellenos sanitarios) del suelo. Uso del gas como fuente alternativa. Por otro lado, se debe implementar la cultura de ahorro de recursos naturales y educar a la comunidad ecuatoriana en adquirir una conducta sustentable y sostenible. [18] Con el uso de biodigestor casero consideramos que se resolverán en parte una serie de

problemas que enfrenta nuestro país tanto en el sector rural como urbano, en lo que respecta al subsidio del gas licuado del petróleo (GLP) [19, 20].

Para sintetizar, hacer un estudio de mercado previo e identificar ciertas variables sociodemográficas y sobre cómo estas pueden estar incidiendo en la elaboración de un producto junto con las opiniones de las familias contribuyen a la factibilidad idónea del tipo o modelo de algún dispositivo que se desee proponer a la comunidad ecuatoriana.

## REFERENCIAS

- [1] Diario el Comercio,(2013). Recuperado:  
<https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/2013/8/el-88-del-glp-deconsumo-interno-es-importado>. 2013
- [2] Chávez Porras, A.; Rodríguez González, (2016). “Aprovechamiento de residuos orgánicos agrícolas y forestales en Iberoamérica”. *Revista Academia y Virtualidad*, 9, (2), p-p
- [3] Tello, P. et al. (2011). “Informe de la Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en ALC 2010”. Organización Panamericana de la Salud (OPS), Banco Interamericano de Ingeniería Sanitaria Y Ambiental (AIDIS). Banco Interamericano de Desarrollo (BID), pp. 164 Recuperado de [idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=36466973](http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=36466973)
- [4] HonduPalma. (2011). *Manejo de Residuos Sólidos*. Tegucigalpa. México. SNV y HonduPalma
- [5] Guajardo, P. (2010). “Hacer más”. Kimberly Clark. Recuperado de [https://www.kimberlyclark.com.mx/informacion\\_financiera/anual/Sustentabilidad.pdf](https://www.kimberlyclark.com.mx/informacion_financiera/anual/Sustentabilidad.pdf).
- [6] Resource Productivity in the G8 and the OECD. A Report in the Framework of the Kobe 3R Action Plan. Recuperado de: [www.oecd.org/env/waste/47944428.pdf](http://www.oecd.org/env/waste/47944428.pdf). 2010.
- [7] Transporte, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos. requisitos Instituto Ecuatoriano de normalización. NTE INEN 2266:2013 Segunda revisión. <http://www.ambiente.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2014/05/NTE-INEN-2266-Transporte-almacenamiento-y-manejo-de-materiales-peligrosos.pdf>.
- [8] Phd. Taiganides P (1979) Biogás: recuperación de energía a través de los excrementos de animales. Editorial Hemisferio sur. Red de la transición de la comarca andina. [www.entrasición.com.ar](http://www.entrasición.com.ar).
- [9] Lara Rey Devesa. (2012). Obtención de biogás a partir de codigestión anaerobia de microalgas y fangos de EDAR. Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona. <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/22006/PFCfinalLara.pdf>.
- [10] Ley orgánica de recursos hídricos, usos y aprovechamiento del agua. república del ecuador asamblea nacional Of. No. SAN-2014-1178. Quito, 05 AGO. 2014.
- [11] Núñez Camargo, Danny, 2012 Uso de residuos agrícolas para la producción de biocombustibles en el departamento del Meta Tecnura, vol. 16, núm. 34, octubre-diciembre, 2012, pp. 142-156 Universidad Distrital Francisco José de Caldas Bogotá, Colombia. <http://www.redalyc.org/pdf/2570/257024712012.pdf>.
- [12] Digestores de gas metano para obtener combustibles y fertilizantes, The New Alchemy Institute West, pag 179 a 246. Basic Course of Renewable Energy Sources, Italian Ministry of Foreign Affairs, Rome, 1988.
- [13] Martina, P. - Aeberhard, A. - Aeberhard, R. - Corace, J. - Ventin, A. Grupo de Investigación de Energías Renovables (GIDER) - Departamento de Termodinámica. Facultad de Ingeniería - UNNE. Av. Las Heras 750 - (3500) Resistencia - Chaco - Argentina. Obtención de gas metano a partir de la biodegradación anaeróbica de la madera.
- [14] Sabadiego, M. El proceso de investigación. In R. BISQUERRA (Coord) Metodología de la investigación educativa. (pp. 127-163). Madrid. La Muralla. (2004).
- [15] Dirección nacional de síntesis macroeconómica subgerencia de programación y regulación 2017, Banco Central del Ecuador. REPORTE DEL SECTOR PETROLERO. IV trimestre 2016. Octubre -Diciembre de 2016. <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/Hidrocarburos/ASP201612.pdf>.
- [16] López B Miguel E. Producción de biogás a partir de la biodegradación anaeróbica de la “vinaza” generada por las destilerías de alcohol y su aprovechamiento energético como combustible de calderas bajar los gases invernadero.
- [17][16]. Molina-Quiñonez 2012 “Biodegradación anaeróbica de vinaza y aprovechamiento energético del biogás”. Tesis de la maestría en Sistemas Integrados de Gestión de la Calidad, Ambiente y Seguridad.
- [18] Costanza Corrales Lucia, 2015. Bacterias anaerobias: procesos que realizan y contribuyen a la sostenibilidad de la vida en el planeta. . Docente investigadora. Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca. Bogotá, Colombia. Estudiantes Programa de Bacteriología y Laboratorio Clínico, Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca. Bogotá, Colombia. Revista NOVA. <http://www.scielo.org.co/pdf/nova/v13n24/v13n24a06.pdf>
- [19] Cuesta Santianes José. 2015. Situación actual de la producción de biogás y de su aprovechamiento. : Fundación Madrid para el Conocimiento Velázquez, 76. E-28001 Madrid
- [20] Análisis de las propiedades físico químicas del biogás obtenido de la degradación anaeróbica de residuos orgánicos. Sogari, A. Busso. Grupo de Investigación de Energías Renovables. (G.E.R.) Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura. (Fa.C.E.N.A. Universidad Nacional del Nordeste (U.N.N.E.)). <https://www.mendoza-conicet.gov.ar/asades/modulos/averma/trabajos/2012/2012-t006-a007.pdf>.