

Juan Carlos Castillo López

PLAN PARA LA UTILIZACIÓN, GENERACIÓN Y USO DE BIOGÁS COMO
FUENTE DE ENERGÍA BASADA EN PRODUCCIÓN MAS LIMPIA, EN
EMPRESA TOLEDO S.A., UBICADA EN ALDEA SAN LORENZO EL TEJAR,
MUNICIPIO DE PASTORES, SACATEPÉQUEZ.



Asesor General Metodológico:
Ing. Amb. Jorge Arturo Gordillo Reyes

Universidad Rural de Guatemala
Facultad de Ingeniería

Guatemala, noviembre 2022

Informe Final de Graduación

PLAN PARA LA UTILIZACIÓN, GENERACIÓN Y USO DE BIOGÁS COMO
FUENTE DE ENERGÍA BASADA EN PRODUCCIÓN MAS LIMPIA, EN
EMPRESA TOLEDO S.A., UBICADA EN ALDEA SAN LORENZO EL TEJAR,
MUNICIPIO DE PASTORES, SACATEPÉQUEZ.



Presentado al honorable tribunal examinador por:

Juan Carlos Castillo López

En el acto de investidura como Ingeniero Industrial

En el grado de Licenciatura

Universidad Rural de Guatemala

Facultad de Ingeniería

Guatemala, noviembre 2022

Informe Final de Graduación

PLAN PARA LA UTILIZACIÓN, GENERACIÓN Y USO DE BIOGÁS COMO
FUENTE DE ENERGÍA BASADA EN PRODUCCIÓN MAS LIMPIA, EN
EMPRESA TOLEDO S.A., UBICADA EN ALDEA SAN LORENZO EL TEJAR,
MUNICIPIO DE PASTORES, SACATEPÉQUEZ.



Rector de la Universidad:

Doctor Fidel Reyes Lee

Secretario de la Universidad:

Licenciado Mario Santiago Linares García

Decano de la Facultad de Ingeniería

Ingeniero Luis Adolfo Martínez Díaz

Universidad Rural de Guatemala

Facultad de Ingeniería

Guatemala, noviembre 2022

Este documento fue presentado por el autor, previo a obtener el título académico de Ingeniero Industrial en el grado académico de Licenciatura

DEDICATORIA

- A DIOS:** Por darme la fuerza y sabiduría, en todo momento, por brindarnos su mano para levantarnos cuando sentíamos desmayar, y por habernos dado el privilegio de llegar al final.
- A MIS PADRES:** Por darme la motivación para seguir adelante, por ser mis mayores ejemplos a seguir, por esos sabios consejos que mencionaban, por su sabiduría y fuerza para lograr alcanzar esta meta, gracias.
- AL INGENIERO:** un Jorge Arturo Gordillo Reyes por ser excelente profesional y apoyarme incondicionalmente en la realización de la presente investigación.
- A LA UNIVERSIDAD** Rural de Guatemala por brindarme conocimientos que me han convertido en un profesional, sobre todo a aquellos ingenieros que nos impartieron clases, sus sabias experiencias dentro de la facultad de Ingeniería Industrial, Gracias.

Prólogo

El presente trabajo “Plan para la Utilización, Generación y uso de Biogás como Fuente de Energía Basada en Producción más limpia, en Empresa Toledo S.A., Ubicada en Aldea San Lorenzo El Tejar, Municipio de Pastores, Sacatepéquez “, es el producto de la investigación realizada en la Municipio de Pastores, en cumplimiento de los requisitos establecidos por la Universidad Rural de Guatemala para obtener el título de Ingeniero Industrial

Esta investigación surgió del estudio y análisis del problema de inexistencia de un plan para la utilización, generación y uso de biogás como fuente de energía basada en producción más limpia

Se determinó que la empresa Toledo, S.A. no cuenta con un plan para el desarrollo, uso, procedimientos para la utilización, generación y almacenamiento de biogás, con el fin de que pueda utilizar este tipo de material en su industria, y poder realizar un avance tecnológico y desarrollo en la protección de medio ambiente en el sector industrial alimenticia y una disminución de forma gradual en las dependencias de los recursos no renovables y sus derivados para la generación de energía que se requiere para el suministro de las distintas maquinarias que emplea la empresa en su funcionamiento.

La empresa Toledo, S.A. puede desarrollar esta propuesta con el fin de disminuir de forma considerable a tiempo futuro con las pérdidas financieras que incurre año con año.

A través de esto, se podrá brindar una herramienta que beneficiará a la Empresa Toledo, S.A. para regular y utilizar, generar y uso de biogás y poder disminuir las pérdidas financieras de dicha empresa.

Presentación

El presente trabajo de investigación, se realizó con el fin de desarrollar formas rentables, adecuadas, accesibles, directamente hacia el sector industrial, específicamente en la industria alimentaria, ya que a través de esta industria se genera cantidad de desperdicios, de lo cual se podrían desarrollar estudios e investigaciones para mejorar la calidad de vida, evitar que los desperdicios lleguen a mantos acuíferos, ríos, o que genere en la intemperie enfermedades y contaminación, pero que además beneficie al medio ambiente y al ecosistema en el que vivimos.

Durante el proceso para la elaboración y desarrollo del presente estudio, por lo que, se emplearon diferentes métodos y técnicas de la investigación, entre ellos están los distintos procedimientos como el método documental que ayudan a recolectar información de fuentes primarias y secundarias que aplicados adecuadamente permitidos, plantear propuesta de solución a la problemática. Y el método deductivo que permitió realizar la problemática existente.

Actualmente Guatemala, genera distintas formas de contaminación, ya que por ignorancia o falta de iniciativas y con ello generar problemas a corto, mediano o largo plaza, a la población que este cerca de dicho foco de contaminación, por lo que la presente investigación se puede estudiar, analizar y llegar a la conclusión, con el fin de dar ideas básicas y necesarias, para lograr proyectos de mejor envergadura a nivel local, municipal, departamental e incluso nacional.

La presente investigación tiene como importancia principal las pérdidas financieras que tiene la empresa Toledo, S.A. ubicado en la Aldea San Lorenzo El Tejar, del Municipio de Pastores, Departamento de Sacatepéquez, y la alternativa más viable conforme a la Naturaleza de la Empresa, reducir las pérdidas financieras y generar combustible que no perjudique con el medio ambiente.

ÍNDICE

No.	Contenido	Página
I.	INTRODUCCIÓN	1
I.1	Planteamiento del problema.....	2
I.2	Hipótesis	3
I.3	Objetivos	4
I.3.1	Objetivo General	4
I.3.2	Objetivos Específicos.....	4
I.4.	Justificación	5
I.5	Metodología	7
I.5.1	Métodos.....	7
I.5.2	Técnicas.....	12
II.	MARCO TEÓRICO.....	14
III.	COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS	91
IV.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	102
IV.1	Conclusiones	102
IV.2	Recomendaciones.....	103
	BIBLIOGRAFÍA	
	Anexo	

ÍNDICE DE CUADROS

No.	Contenido	Pagina
1.	Cuadro 1 Pérdidas financieras en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez.....	92
2.	Cuadro 2 Tiempo que existen pérdidas financieras en empresa Toledo S.A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez.....	93
3.	Cuadro 3 Considera que las Pérdidas financieras en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez, se debe a la poca utilización de biogás.....	94
4.	Cuadro 4 El biogás obtenido o producido en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez, está siendo aprovechado de forma adecuada.....	95
5.	Cuadro 5 Es el incremento en pérdidas financieras por la poca utilización del biogás una de las prioridades por resolver de la empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez.....	96
6.	Cuadro 6 Plan para la utilización, generación y uso de biogás como fuente de energía basado en producción más limpia, en empresa Toledo S. A.,	97
7.	Cuadro 7 Implementación de un plan para la utilización, generación y uso de biogás como fuente de energía basado en producción más limpia, en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez.....	98
8.	Cuadro 8 Apoyaría la implementación de un plan para la utilización, generación y uso de biogás como fuente de energía basado en producción más limpia, en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez.....	99

9. Cuadro 9 Ha contemplado dentro de su planificación la implementación de un plan para el aprovechamiento de biogás como fuente de energía basada en producción más limpia, en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez.....100
10. Cuadro 10 Solución para mejorar la utilización, generación y uso de biogás como fuente de energía basado en producción más limpia, en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez.....101

ÍNDICE DE FIGURAS

No.	Contenido	Pagina
1.	Figura 1. Procesamiento Primario de la Carne.....	18
2.	Figura 2. Gastos de Combustible.....	41
3.	Figura 3. Estudio de biogás.....	52
4.	Figura 4. Digestor de Cúpula Fija.....	59
5.	Figura 5. Diagrama de biodigestor de cúpula móvil.....	60
6.	Figura 6. Digestor tipo Taiwán.....	61
7.	Figura 7. Digestor Bach.....	62
8.	Figura 8. Diagrama sobre el uso de Biogas.....	80
9.	Figura 9 Uso Energético a Nivel Nacional.....	82
10.	Figura 10. Generación de energía eléctrica por tipo de recurso.....	83

ÍNDICE DE GRAFICAS

No.	Contenido	Pagina
1.	Grafica 1. Pérdidas financieras en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez.....	92
2.	Grafica 2. Tiempo que existen pérdidas financieras en empresa Toledo S.A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez.....	93
3.	Grafica 3. Considera que las Pérdidas financieras en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez, se debe a la poca utilización de biogás.....	94
4.	Grafica 4. El biogás obtenido o producido en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez, está siendo aprovechado de forma adecuada.....	95
5.	Grafica 5. Es el incremento en pérdidas financieras por la poca utilización del biogás una de las prioridades por resolver de la empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez.....	96
6.	Grafica 6. Plan para la utilización, generación y uso de biogás como fuente de energía basado en producción más limpia, en empresa Toledo S. A.,...	97
7.	Grafica 7. Implementación de un plan para la utilización, generación y uso de biogás como fuente de energía basado en producción más limpia, en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez.....	98
8.	Grafica 8. Apoyaría la implementación de un plan para la utilización, generación y uso de biogás como fuente de energía basado en producción más limpia, en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez.....	99

9. Grafica 9. Ha contemplado dentro de su planificación la implementación de un plan para el aprovechamiento de biogás como fuente de energía basada en producción más limpia, en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez.....100
10. Grafica 10. Solución para mejorar la utilización, generación y uso de biogás como fuente de energía basado en producción más limpia, en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez.....101

I. INTRODUCCIÓN

Este trabajo de investigación surge del estudio y análisis del problema de la Inexistencia de un plan para la utilización, generación y uso de biogás como fuente de energía basada en producción más limpia, lo que conlleva a las pérdidas financieras de la empresa Toledo, S.A. Ubicada en aldea San Lorenzo del municipio de El Tejar del Departamento de Sacatepéquez.

El capítulo I, tiene como objetivo, el de mencionar el planteamiento del problema, la formulación de la hipótesis, los objetivos generales y específicos, técnicas y métodos de investigación se utilizaron para la comprobación de la hipótesis planteada y sus posibles soluciones a la problemática actual.

El Capítulo II, está constituido en toda la documentación que se recolectó a través de las distintas fuentes que se tienen, para crear una estructura ordenada y estructural, con el fin de todos los avances que ha tenido la humanidad, y verificar en lo viable del proyecto.

El Capítulo III, está formulado a través de la comprobación de la hipótesis, es decir, realizar preguntas con el fin de tabularlas, pero que estén relacionados con las distintas variables, siendo la variable dependiente siendo la Y (efecto) o la variable independiente siendo la X (causa), y que posterior a ello se puede hacer una síntesis y realizar un análisis completo.

El capítulo IV, está constituido de las conclusiones a que se llevó a cabo a través de la investigación a desarrollar y sus posteriores recomendaciones, dar unos puntos importantes con el fin de que aspectos importantes se puedan mejorar a futuros proyectos de características similares, con el fin de aportar ideas y conceptos necesarios para el desarrollo de propuestas alterna.

I.1 Planteamiento del problema

En los últimos cinco años se ha observado que en la empresa Toledo, S.A. ubicada en la aldea San Lorenzo del Municipio de Pastores del Departamento de Sacatepéquez, tiene actualmente pérdidas financieras y que año con año incrementan dichas pérdidas, aunado a esto, está el problema de que la empresa Toledo S.A. no utilizan los materiales o desechos orgánicos de la granja porcina con el fin de desarrollar la utilización del biogás generado a partir de la descomposición de materiales orgánicos que general la granja porcina de dicha empresa, por lo que el desarrollo de tecnologías que desarrollen este elemento es esencial para las plantas de generación de energía más limpia.

Por lo que se puede deducir es que no existe en la empresa Toledo, S.A. de un plan para la utilización, generación y uso de biogás como una fuente de energía basada en producir más limpia, ya que puede perjudicar con el medio ambiente, y la empresa puede perder recursos económicos que año con año va en incremento por la poca utilización de recursos naturales, sin embargo dicho propuesta puede generar un desarrollo en la industria alimentaria la empresa que se encuentra ubicada en la Aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez.

Razón suficiente para formalizar la propuesta de un instrumento viable que coadyuve a resolver esta problemática actual a corto, mediano y largo plazo que requiere la empresa Toledo S.A., con la problemática de las pérdidas financieras que posee y que por ende, desarrollen alternativas viables para el desarrollo de la protección del medio ambiente, generación de combustibles renovables y el consumo necesario de energías para el desarrollo de las distintas actividades que lleve a cabo la empresa, desde el cuidado de los cerdos, hasta el desarrollo de productos comestibles de los mismo, con lo que conlleva con el incremento de materiales residuales que pueden perjudicar el medio ambiente.

I.2 Hipótesis

Las Pérdidas financieras en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez, en los últimos cinco años, es debido a la poca utilización de biogás, por la inexistencia de un plan para la utilización, generación y uso de biogás como fuente de energía basada en producción más limpia, conforme a los siguiente se puede desarrollar el proyecto.

En virtud de la problemática planteada es necesario buscarle una solución, una alternativa que pueda formularse para desarrollar conforme a las necesidades que se pueden verificar, sino también su posible solución ya que la misma se deriva del planteamiento de una hipótesis de trabajo, en la que se debe probar o improbar la misma, en consecuencia, en la presente investigación nuestra la hipótesis planteada de la manera causal: “Las pérdidas financieras en empresa Toledo, S.A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez, en los últimos cinco años, es por la poca utilización de biogás, por lo que se debe a la inexistencia de un plan para la utilización, generación y uso de biogás como fuente de energía basada en producción más limpia”.

Sin dejar a un lado la hipótesis planteada de manera interrogativa, se puede deducir que el la hipótesis planteada, se puede verificar que si el desarrollo de la propuesta, puede ser generada para beneficiar no solo a la empresa sino que además a las distintas instituciones, o hasta las otras áreas u otras ramas de la industria alimentarias, por lo que se puede deducir de la siguiente manera: ¿Sera que, por la Inexistencia de un plan para la utilización, generación y uso de biogás como fuente de energía basada en producción más limpia, se usa poco la utilización de biogás generado a partir de la descomposición de materias orgánicas en granja porcina. Por lo que, provoca Pérdidas financieras en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez, en los últimos cinco años.

I.3 Objetivos

En virtud de la problemática planteada es necesario buscarle una solución, la misma se deriva del planteamiento de una hipótesis de trabajo, en la que se debe probar o improbar la misma, en consecuencia, en la presente investigación nuestra la hipótesis planteada de la manera causal: “Las pérdidas financieras en empresa Toledo, S.A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez, en los últimos cinco años, es por la poca utilización de biogás, por lo que se debe a la inexistencia de un plan para la utilización, generación y uso de biogás como fuente de energía basada en producción más limpia”.

Sin dejar a un lado la hipótesis planteada de manera interrogativa, siendo la siguiente: ¿Será que, por la Inexistencia de un plan para la utilización, generación y uso de biogás como fuente de energía basada en producción más limpia, se usa poco la utilización de biogás generado a partir de la descomposición de materias orgánicas en granja porcina. Por lo que, provoca Pérdidas financieras en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez, en los últimos cinco años.

I.3.1 Objetivo General

Reducir pérdidas financieras en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez.

I.3.2 Objetivos Específicos

Incrementar la utilización de biogás generado a partir de la descomposición de materias orgánicas en granja porcina de la empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez.

I.4. Justificación

El investigador debe evidenciar con proyección estadística y matemática, el comportamiento del efecto identificado en el árbol de problemas. Si se aplica la propuesta se reduciría las pérdidas financieras y se crearía una nueva alternativa de energía utilizable para la empresa Toledo, S.A. Por lo contrario, si no se aplica la propuesta continuará el con la problemática, debido a la carencia de plan de implementación ergonómico.

Si se utiliza el biogás, puede generar hasta 4 metros cúbicos al día, lo que un metro cubico puede generar 2,4 kwh de electricidad, 0.7 litros de combustible o 0.6 metros cubitos de gas, por ende, si generar 4 metros cúbicos de biogás por año sería un aproximado de: 3,456 Kwh de electricidad, 1,008 litros de combustible o 864 metros cúbicos de gas natural, siendo un digestor de tamaño estándar, y si se lograran colocar dos o más digestores se multiplicarían en proporción a los mismo por lo cual en una etapa inicial sería un ahorro anual de Q, 15,000.00 y en aumento.

Si no se utiliza este plan como se propone; generaría un incremento en el consumo de energía eléctrica y por consiguiente incrementaría una fuerte dependencia de combustibles fósiles, por lo que cada año se elevaría el uso, generando gastos y perdidas, ya que los gastos anuales en aproximación promedio son de Q 106,428.00 anuales.

El desarrollo de la industria alimentaria ha crecido de gran manera, que ha beneficiado en la producción de alimentos a gran escala, de mejor calidad, de poco desperdicio en su elaboración, de rápida elaboración y de menor costo para los consumidores, y así llegar a una mayor cantidad de consumidores cerca de sus hogares, residencias, áreas de trabajo o de ocio.

Sin embargo, tal crecimiento ha desencadenado una mayor cantidad de desechos orgánicos, materia prima que no pueden ser usados para el consumo humano y por lo tanto son desechados, con ello, incrementar el daño de nuestro medio ambiente, y gastos en el consumo en los servicios de gestión, recolección manejo de residuos y desechos sólidos.

Por lo cual, se trata de buscar soluciones o alternativas a la problemática que nos centramos, ya que por años la empresa no ha encontrado una solución viable a este problema y que la generación de gas es una alternativa viable y de una vida útil que se puede ampliar con las nuevas tecnologías que surjan a futuro, por lo que se puede desarrollo a una vida útil de más de veinte años consecutivos y en aumento si dejar a un lado el cuidado y protección del medio ambiente.

Considerar que al ritmo que lleva la empresa Toledo, S.A. actualmente está creciendo de forma exponencial, en un futuro no muy lejano pueda desarrollar nuevas áreas de granjas, almacenamiento, procesamiento, producción, entre otros, pero pueden contribuir a generar una mayor cantidad de residuos y desechos que con el tiempo puede perjudicar en el medio ambiente, y así mismo un gasto mayor para ser eliminados, es por ello que, para efectos de la propuesta para solucionar esta problemática se toma como referencia la a la empresa Toledo S.A. ubicado en la aldea San Lorenzo El Tejar del municipio de pastores del Departamento de Sacatepéquez.

Se delimita de las otras instalaciones que están construidas a nivel nacional para realizar la investigación y poder aplicar el plan adecuado que se plantea para resolver el problema central de la poca utilización de biogás generado a partir de la descomposición de materias orgánicas de la granja porcina, una solución desde un punto de vista científico y certero. En virtud de lo expuesto, es procedente la necesidad de plantear un medio de Solución, y esta consiste en el Plan para la utilización, generación y uso de biogás, como fuente de energía basada en producción más limpia.

I.5 Metodología

Los métodos y técnicas empleadas para la elaboración del presente trabajo de graduación, se expone a continuación:

I.5.1 Métodos

Los métodos utilizados variaron en relación a la formulación de la hipótesis y la comprobación de la misma; así: Para la formulación de la hipótesis, el método utilizado fue esencial el método deductivo, el que fue auxiliado por el método del marco lógico para formular la hipótesis y los objetivos de la investigación, diagramados en los árboles de problemas y objetivos, que forman parte del anexo de este documento. Para la comprobación de la hipótesis, el método utilizado fue el inductivo, que contó con el auxilio de los métodos: estadístico, análisis y síntesis.

La forma del empleo de los métodos citados, se expone a continuación:

Métodos y técnicas utilizadas para la formulación de la hipótesis

Para la formulación de la hipótesis el método principal fue el deductivo, el cual determino conocer aspectos generales de la empresa Toledo, S.A. por lo que se utilizaron estos métodos y técnicas que se especifican a continuación:

- Metodología el Modelo de Investigación dominó: Esta nueva forma de investigación se basa con los principios fundamentales creadas por la universidad Rural de Guatemala, con el fin de determinar en un espacio y características determinadas la construcción en proporción de las distintas partes que conforman

la investigación a realizar, desde el problema principal, los efectos, causa, consecuencias.

Pero a la vez desarrolla otros aspectos necesarios para la solución de la problemática, tal es el caso como, el nombre del proyecto y los medios para desarrollar la investigación de forma ordenada y estructurada. Cabe desatacar que este es el primer método de la investigación y pilar fundamental para el desarrollo de la presente investigación.

- Método Inductivo: Se formula la hipótesis desde el aspecto específico hacia lo general, como la realización de encuestas para realizar un análisis estructural para diseñar conclusiones y recomendaciones, y a través de ello concretar considerablemente una hipótesis planteada.
- Método Deductivo: Consiste en extraer una conclusión en base a una serie de proposiciones con el fin de verificar una verdad, va de lo general a lo particular, de un hecho en general o conclusiones específicas.
- Método de Síntesis: Se interpreta la información de todos los datos obtenidos con el fin de transformar la información y conforme a lo que se está estudiando y lograr un resultado satisfactorio, a efecto de obtener las conclusiones y recomendaciones del presente trabajo de investigación; el que sirvió además para hacer congruente la investigación.
- Método Estadístico: Esta técnica consiste en la interpretación de los datos tabulados, obtenidos después de la aplicación de las boletas de investigación, que poseyeron como objeto la comprobación de la hipótesis previamente formulada de la presente investigación.

Ya poseer una visión más clara sobre la problemática planteada, con los distintos métodos anteriormente descritas, se procedió a la formulación de la hipótesis, que permitió encontrar las variables, dependiente e independiente de la hipótesis, además de definir el área de trabajo y el tiempo que se determinó para desarrollar la presente investigación, y graficar la hipótesis que se encuentra en el anexo numero 8 grafica número 1.

La hipótesis causal formulada de la forma indicada reza: “Las pérdidas financieras en empresa Toledo, S.A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez, en los últimos cinco años, es por la poca utilización de biogás, por lo que se debe a la inexistencia de un plan para la utilización, generación y uso de biogás como fuente de energía basada en producción más limpia”,

Además se plantea la hipótesis indicada en forma interrogativa siendo la siguiente: ¿Sera que, por la Inexistencia de un plan para la utilización, generación y uso de biogás como fuente de energía basada en producción más limpia, se usa poco la utilización de biogás generado a partir de la descomposición de materias orgánicas en granja porcina, por lo que, provoca Pérdidas financieras en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez, en los últimos cinco años?

El método del marco lógico, nos permite que, entre otros aspectos, encontrar el objetivo general y el objetivo específico de la investigación, así como nos facilitó establecer el trabajo en cuestión.

Métodos y técnicas empleadas para la comprobación de la hipótesis

Para la comprobación de la hipótesis, el método principal utilizado, fue el método inductivo, con el que se pudo obtener resultados específicos o particulares de la

problemática identificada, lo cual es utilizado para realizar conclusiones y premisas generales, a partir de tales resultados específicos o particulares.

Para este efecto, se utilizaron las presentes técnicas que se especifican a continuación:

- Lluvia de ideas: Se utilizó esta técnica para obtener distintas ideas de las distintas problemáticas que tiene la empresa Toledo, S.A., y que posibles soluciones o alternativas que se pueden proporcionar de la mejor manera posible, con el fin de obtener la mayor parte de respuestas a la problemática que tiene la empresa Toledo S.A. con las pérdidas financieras.
- Observación directa: Este tipo de técnica se utiliza con el fin de observar detenidamente de los distintos factores en que la empresa Toledo, S.A., sufre de pérdidas financieras, y del cual puede ser disminuido ya que es una fuente confiable y directa que personalmente se puede hacer, y conforme a lo que se observa se puede recopilar datos necesarios y fundamentales para la presente investigación.
- Encuesta: Previo a desarrollar la encuesta, se procedió al diseño de boletas de investigación, con el propósito de comprobar las variables dependiente e independiente de la hipótesis previamente formulada ya que las encuestas desarrolladas tienen el fin principal el de saber las antecedentes, causas y consecuencias de la problemática que tiene la empresa Toledo, S.A.

Las boletas, previo a ser aplicadas a población objetivo, sufrieron un proceso de prueba con la finalidad de hacer más efectivas las preguntas con el fin de que dichas preguntas fueran relacionadas con el tema, la problemática y posibles soluciones, y propiciar que las respuestas recibidas, proporcionaran la información requerida después de ser aplicada ante la población objetivos.

- Técnica de observación directa: Con esta técnica se observa el problema directo que se encuentra en la empresa, y se obtuvo la recolección de información de manera directa ya que es recopilado por la misma persona que realiza la observación en el área o en el lugar que se hace la investigación correspondiente.
- Técnica de Investigación Documental: Esta técnica se utilizó a efecto de determinar si se poseían documentos similares o relacionados con la problemática a investigar, a fin de no realizar esfuerzos innecesarios en cuanto al trabajo académico que se desarrolla, obtener aportes y otros puntos de vista de otros investigadores sobre la temática citada.
- Técnica de Correlación: Esta técnica se utilizó con el fin de realizar un análisis de la información obtenida a través de las distintas bases estadísticas que puede tener en el caso de la presente investigación, con el fin determinar a través de las encuestas tener una relación más directa sobre la problemática que se plantean y que tiene la empresa Toledo, S.A. con sus variables.
- Técnica de Proyección: Este tipo de técnica se puede determinar cuáles serán los resultados que puede tener a futuro si en el caso que se realice o no el proyecto, ya que de ello determina el accionar de las personas que intervengan para poderlo desarrollar.
- Investigación documental histórico: Esta técnica se utilizó a efecto de determinar si se poseían documentos de similares investigaciones o relacionados con la problemática a investigar, a fin de no duplicar esfuerzos en cuanto al trabajo académico que se desarrollaron, con el fin obtener aportes

y analizar distintos puntos de vista de otros investigadores sobre la temática citada.

Después de recabar la información contenida en las boletas, se procedió a tabularlas, para cuyo efecto se utilizó el método estadístico que consiste en la proporción a escala numérica para poder determinar en un mejor margen los datos recabados y colocarlos de forma más lineal y proporcional, con respuestas más generales y concretas, además de ello se utilizar el método de análisis, que consistió en la interpretación de los datos tabulados, en valores absolutos y relativos obtenidos de la utilización de las boletas que se emplearon en la presente investigación, que poseyeron como objeto la comprobación de la hipótesis previamente formulada a través de las distintas preguntas que se realizaron y sus respuestas.

Una vez interpretada la información, se utilizó el método de síntesis, a través de ello se puede determinar e interpretar los resultados se logra determinar en conjunto las distintas respuestas que dieron a las personas y colaboradores que se le realizaron dicha actividad, y así lograr con efecto a obtener las recomendación y conclusiones del presente trabajo de investigación, el que sirvió además para hacer congruente la totalidad de la investigación, con los resultados obtenidos como producto de la investigación realizada, con el fin de sintetizar todo lo realizado.

I.5.2 Técnicas

Las distintas técnicas empleadas y desarrolladas en la presenta investigación, tanto en la formulación del proyecto, así como en la comprobación de la hipótesis de las que se expusieron anteriormente; obtuvieron variaciones de acuerdo a la etapa de la formulación de la hipótesis y la comprobación de la misma, así como se desarrolló en el numeral I.5.1 Métodos, I.5.1.1 Métodos y técnicas utilizadas para la formulación

de la hipótesis, y I.5.1.2 Métodos y técnicas empleadas para la comprobación de la hipótesis.

Las técnicas empleadas en la formulación fueron: Lluvia de ideas, que estuvo directamente relacionada con la empresa Toledo, S.A. conforme a la afluencia de las distintas ideas que se pueden desarrollar a través de estar presente en dicha empresa; observación directa, ya que está relacionada con el aspecto físico y directo de la parte investigativa con el área, lugar o ubicación donde se encuentra la empresa y los problemas que lo aquejan; la investigación documental es el desarrollo investigativo de documentos relacionados con la empresa, la problemática que tiene, los medios que pueden solucionar la problemática y todo lo relacionado con el tema al que se investiga; las fichas bibliográficas; así como las encuestas a las personas relacionadas directamente con la problemática.

Por otro lado, la comprobación de la hipótesis, se utilizó la Encuesta y el censo, dos técnicas muy esenciales para el desarrollo de la investigación, ya que se puede realizar preguntas con el cual se puede determinar si existe la problemática, como se puede advertir fácilmente, la Encuesta estuvo presente en la etapa de la formulación de la hipótesis y en la etapa de la comprobación de la misma. La investigación documental, estuvo presente además de las dos etapas indicadas, en toda la investigación documental y especialmente, para conformar el marco teórico.

A través de estos métodos y técnicas de investigación que se emplearon en la presente investigación se puede determinar la importancia en el cual se necesita solucionar la problemática que tenga la empresa Toledo, S.A. y determinar así algún medio para solucionarlo a corto, mediano y largo plazo, y que sea una alternativa viable y protectora con el medio ambiente, ya que el fin principal de esto no solo el desarrollo de disminuir pérdidas financieras, sino la de proteger el medio ambiente.

II. MARCO TEÓRICO

El marco teórico es una de las etapas fundamentales de la investigación, ya que en el mismo se desarrolló la parte teórica que sirvió para sustentar este trabajo de investigación. Para elaborarlo fue necesario consultar distintas fuentes documentales, las cuales permitieron la construcción del marco teórico relacionado al problema planteado en la presente investigación.

Este marco teórico está integrado por estos aspectos, el primero consiste en identificar y definir los conceptos básicos, definiciones, principios, doctrinas, relacionados al problema de investigación Inexistencia de un plan para la utilización, generación y uso de biogás como fuente de energía basada en producción más limpia, para lo cual se consultó decretos, acuerdos, resoluciones, diccionarios jurídicos, investigaciones de campo, libros, revistas, publicaciones de gobierno, con el fin de generar desarrollo investigativos con los distintos métodos y técnicas de utilización para el desarrollo y elaboración del presente propuesta.

Y el segundo se relaciona en la historia del municipio, ubicación geográfica, pueblos aledaños, ubicación de la empresa Toledo S.A, relacionados entre sí para dar un poco de información general que es beneficioso para el desarrollo de la presente investigación como la solución para la problemática.

Empresa Porcina

Según el Diccionario Enciclopédico Océano Uno Color define a la empresa como: “La entidad integrada por el capital y el trabajo, como factores de la producción, y dedicada a actividades industriales, mercantiles o de prestación de servicios. Pueden ser públicas, privadas, multinacionales, sociedades anónimas, etc.”. (OCEANO GRUPO EDITORIAL, 2000, pág. 571)

En el Diccionario Jurídico Consultor magno indica que empresa es: “Organización instrumental de medio personales, materiales, ordenados bajo una dirección para el logro de fines económicos o benéficos”. (Goldstein, 2013, pág. 58).

Actualmente las empresas porcinas están dentro de las actividades industriales, específicamente en la industria de alimentos, ya que está constituida por todos aquellos trabajos que tengan carácter agrícola, aviar, marino, entre otros. Sirven a través de ello generar productos para el consumo humano.

Podemos mencionar algunos alimentos que se basa la industria alimentaria a continuación:

- Frutas
- Verduras
- Tipos de Carnes
- Res
- Cerdo
- Pollo
- Granos
- Azúcar
- Productos derivados del Mar
- Grasas
- Aceites
- Embutidos
- Todo tipo de bebidas para consumo humanos (Jugos, cerveza, vinos, etc)
- Alimentos Especiales (Bebes, Diabéticos, Personas de la Tercera Edad).
- Alimentos Instantáneos
- Entre otros.

En el caso de las empresas que tengan la elaboración de productos específicamente derivados de la carne como la empresa Toledo, S.A, realiza varias actividades internas, que van desde la crianza del cerdos, con los lechones sanos, el control del peso adecuado, su buena gética y su adecuada nutrición para el engorde, como también llegar hasta el matadero, llegar hasta la planta de procesamiento para la carne, ya que desde ese punto pueden clasificar las diferentes piezas como los cortes de carne, deshuesado, carne molida, tipo de preparado de carne, entre otros.

También la granja que produce lechones puede promover el engorde de los cerdos, sin embargo, tienen la opción de vender los lechos, sanos y sin heridas ni lesiones y de peso promedio, por lo que la mayoría de compras se especifica que el lechón va sano, sin ningún tipo de heridas, sin inflamaciones en las articulaciones Oseas, con su vacuna, desparasitación y el peso promedio.

Generalmente en la granja porcina de la empresa Toledo, S.A., las cerdas pueden producir entre doce y catorce lechones por parto, por lo que este tipo de ganado porcino, es muy prolifera en su reproducción, y por ende, es un buen animal para su reproducción.

Cuando llegan a un tamaño apropiado y peso ideal son separadas de las madres con el fin de que se inicie de nuevo la reproducción y siga con el ciclo, los lechones tienen que llegar a un peso aproximado de los 100 kilos para ser puestos a la venta para el consumo humano.

La granja que maneja la Empresa Toledo, S.A., específicamente la que se encuentra ubicada en la Aldea San Lorenzo el Tejas, ubicada en el Municipio de Pastores, del Departamento de Sacatepéquez, es una granja especializada, ya que se dedica directamente en la crianza, cuidado y producción y venta de productos porcinos, no obstante, se rigen con el cuidado establecido hacia los cerdos, con el fin de proporcionar productos de la mejor calidad.

Operaciones Típicas dentro de la Industria Alimentaria

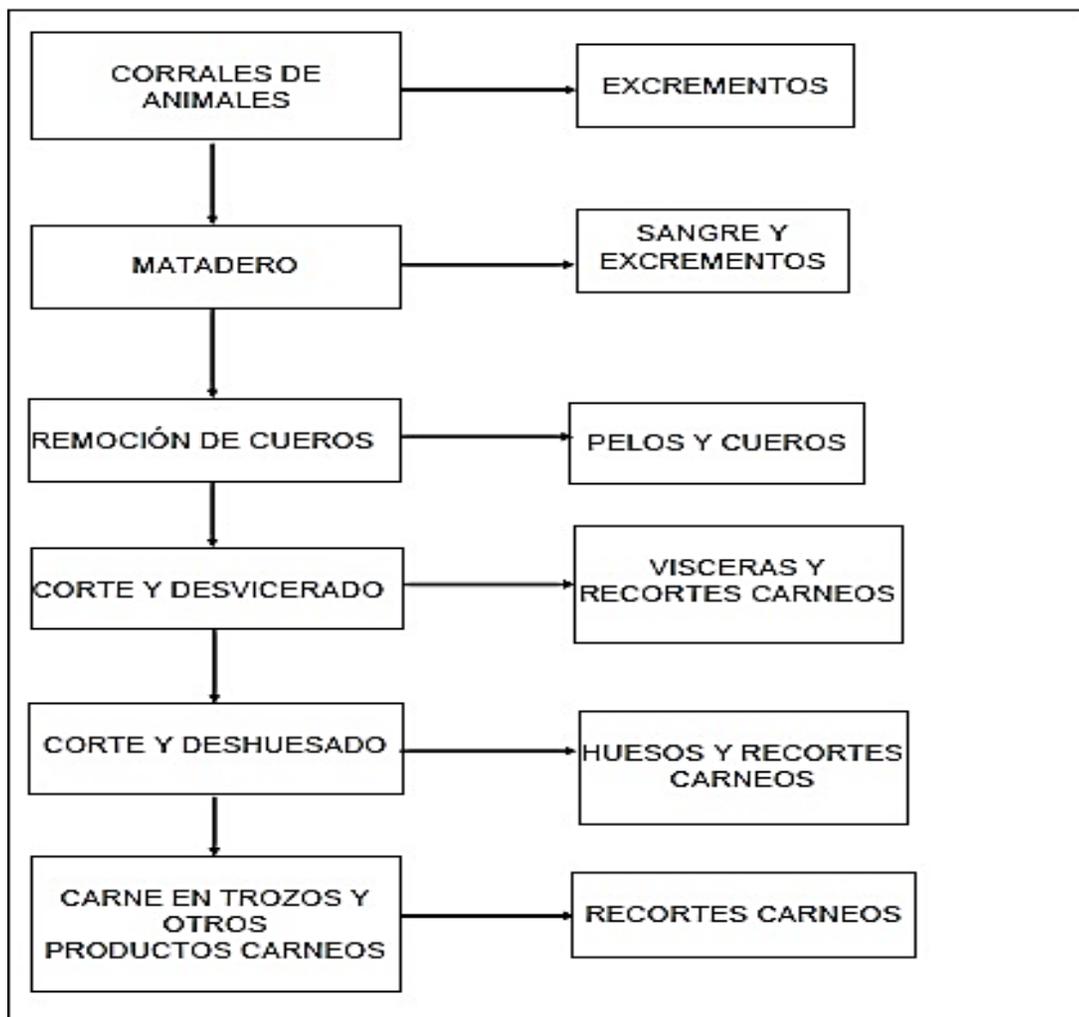
Toda empresa que este dentro de la industria alimentaria lleva consigo operaciones que pueden ser similares con otras industrias, variar en ciertos aspectos unas operaciones de otras. En el caso de la empresa Toledo S.A., realiza operaciones similares con otras, realiza operaciones similares con otras empresas de similar índole, tal es el caso de la industria de carnes de origen marino o avícola, en el desarrollo de productos vegetales, de frutas según la región, entre otros, por lo cual se pueden mencionar las siguientes:

- Transporte y Almacenamiento de Materiales: Son todas aquellas actividades que se realizan para almacenar y transportar el producto a la misma planta de procesamiento. En el caso del almacenamiento pueden usar recipientes que depende de su uso pueden variar conforme a las condiciones de temperatura y tiempo que se almacene el producto. Y el transporte del producto pueden usar correas transportadoras, vehículos livianos, o la misma fuerza humana, entre otras.
- Lavado y limpieza de materiales: Como su nombre lo indica, requiere el lavado de los diferentes tipos de carnes para mantener la higiene y limpieza, por lo que conlleva a ser una de las principales fuentes de aguas de carácter residual ya que retira todos los residuos no saludables como tierra, sangre, fluidos internos del animal, entre otros.
- Reducción de Tamaño: Como su nombre lo indica, reducen de tamaño de los distintos productos que salgan del porcino, con el fin de que sus dimensiones sean de tamaño apropiado para el almacenamiento, manipulación, traslado del producto y que sea apropiado para el consumo humano. Al hacer este tipo de procedimientos se llevan perdidas de materiales procesados, y genera materia orgánica.

- **Procesamiento y embalaje:** Este procedimiento se lleva a cabo cuando el producto final se encuentra listo para ponerse a disposición del público en general, categorizan el producto para poderlo embalar, que consiste en procedimiento para almacenar y alargar la vida del producto y posteriormente llevarlo a los puntos de venta con los estándares de calidad conforme a los productos que se produzcan y vendan.

Figura 1.

Procesamiento Primario de la Carne



Fuente: Introducción a la Ingeniería Ambiental para la Industria de procesos- diciembre-2000.

Empresa Toledo S.A.

Toledo es una marca líder en el mercado que ha sido parte de la historia de muchas familias centroamericanas de la región por más de 40 años, con presencia en Guatemala, El Salvador y Honduras. Corporación Multi Inversiones nació en Guatemala en 1972.

Como marca de abarrotes con una amplia gama de productos, ofreciendo opciones para cada ocasión, desde el desayuno hasta la merienda, Toledo ha construido un legado en el corazón de sus consumidores a lo largo de su historia. Esta es una marca que llena el alma, nutre y existe en cada hogar, regalando un momento de placer.

Toledo está presente en diversos mercados y sectores como restauración, hostelería, mercados, supermercados y tiendas con productos acordes a las necesidades de cada persona: carne de cerdo, embutidos de varios tipos de carne (pavo, cerdo y pollo), productos 100% cocidos, como chuletas y carnes enlatadas Al igual que los frijoles, la preferencia de miles de compradores está determinada por el “gusto por la calidad”.

Ofrece una amplia gama de más de 400 productos comestibles en la región e invierte millones de quetzales en tecnología e innovación para su continuo crecimiento en la producción de alimentos más saludables, de la mejor calidad.

Dispone de tres líneas: Línea Toledo con una amplia variedad de embutidos, jamones, salchichones, salchichones, Loganis, cerdo, alubias rojas, etc. Gama Toledo Vital, dirigida al consumidor saludable, con productos de pavo y pollo. y la Línea Toledo Deli, que ofrece productos con mucha carne como salchichas preparadas, jamón, salami, además de especiales para la temporada navideña (patas asadas y ahumadas, pollo relleno y asado y pollo, Lomo al Horno a la canadiense) y norteamericanos en Estados Unidos de América.

Líneas Toledo

Su objetivo era ser una solución inteligente para cada comida de sus consumidores, con una amplia gama de productos de diferentes tipos de carne: chorizo, jamón, mortadela, chorizo, uvas, cerdo, frijoles rojos, etc.

Líneas Toledo Vital

Dirigida a consumidores saludables que buscan productos que puedan cuidar de ellos y de toda su familia, la empresa ofrece productos de pavo y pollo con características adecuadas para este segmento.

Top of Heart

El lenguaje relevante y atractivo llega a nuestros consumidores en función de su estilo de vida y es una marca de culto en momentos importantes en mercados clave. Construya intimidad y conéctese con ellos principalmente a través de las redes sociales.

La prioridad de miles de clientes la determina el "Departamento de Calidad". El aumento de la satisfacción del cliente lleva a la penetración en diferentes mercados y estratos como restaurantes, hoteles, mercados, supermercados y comercios, que, de acuerdo a las necesidades de cada producto, tales como: carne de cerdo, chorizos y chorizos, todo tipo de carne, como pavo, se ofrecen. Cerdo y pollo, alimentos 100% cocidos como albóndigas y alimentos enlatados como frijoles.

La fuente de empleo, crecimiento e impacto económico y social se extiende más allá de Guatemala, beneficiando indirectamente a más de 100.000 personas en toda la región.

La empresa Toledo Sociedad Anónima, es una empresa empaquetadora y de planta procesadora de alimentos que realiza productos comestibles de tipo cárnico para el

público en general, a través de la industria alimentaria producen productos siendo los siguientes:

- Jamón Prensado
- Jamón de Pavo
- Salchicha de pavo
- Jamón Virginia de Pavo
- Tocino
- Salchicha Cocktail
- Salchicha Frank furt
- Carne Prensada
- Chorizo Colorado
- Longaniza Criolla
- Bistec de Cerdo
- Tocino Ahumado
- Entre otros productos

La empresa Empacadora Toledo S.A. pertenece a un grupo de empresas guatemaltecas del grupo Multinversiones; la cual pertenece a una red formal de distribución de productos cárnicos tanto a nivel urbano como departamental en el territorio nacional; además exporta semanalmente sus productos hacia El Salvador, Honduras y Costa Rica; sus instalaciones están en el municipio de Amatitlán, aunque existen otras instalaciones en distintas regiones del país, sin contar con las distintas granjas independientes que se relacionan de manera indirecta con la empresa Toledo, S.A..

Empacadora Toledo es una organización comercial, formal y descentralizada. Su objetivo principal es sacar provecho de sus actividades. tener una estructura organizativa formal; delegar poderes de toma de decisiones a los jefes de departamento para que puedan reaccionar rápidamente ante emergencias.

Actualmente se cuenta con más de 600 colaboradores distribuidos en las áreas de logística, producción, conservación industrial y administración.

Empresa Toledo S.A. Una organización privada de Guatemala gracias al compromiso y dedicación de sus fundadores y al buen liderazgo que los ha acompañado a lo largo de su existencia. Como empresa líder en el mercado de embutidos, es un modelo de referencia y ha ganado prestigio en Guatemala por la calidad y variedad de sus productos, especiales para cada temporada en Guatemala, por ejemplo, en noviembre y eventos navideños.

El centro de procesamiento industrial está ubicado en el municipio de Amatitlán, a 28 km de la capital de Guatemala. Estos incluyen investigación y desarrollo de productos, diseño, saneamiento e higiene, fabricación, servicios industriales, áreas administrativas y departamentos de recursos.

Los recursos humanos y proyectos que componen la planta de la ETSA. Fue inaugurado en septiembre de 1972 por el grupo Avícola Villalobos. Empacadora Toledo, SA; Combinado con plantas avícolas, porcinas y de engorde diseñadas para cumplir con los requerimientos locales e internacionales. Inició su actividad en Avícola-Villalobos, elaborando embutidos y semielaborados cárnicos.

El organigrama que se tiene en ETSA puede clasificarse por su naturaleza en:

- Micro administrativo: ya que es una sola organización y se refiere a ella en forma global. Por su finalidad este organigrama es:
- Formal: ya que su funcionamiento es planificado y organizado.
- Vertical: este organigrama presenta las unidades ramificadas de arriba hacia abajo a partir del titular en la parte superior, y se agregan los diferentes niveles jerárquicos en forma escalonada.

Historia de la Empresa Toledo, S.A.

La empresa Toledo, S.A., fue inaugurada en el año de 1972, surgió en relación específicamente en la producción de cerdos y proyectado a satisfacer la demanda local, como lo es el Municipio de Pastores Sacatepéquez del Departamento de Sacatepéquez, como a nivel regional, hasta el grado a nivel internacional.

La empresa empaquetadora Toledo, S.A., opera con granjas altamente tecnificadas y la genética de los cerdos es de alta calidad. La cobertura actual de la Empresa Empacadora Toledo S.A., tiene los siguientes segmentos importantes del mercado guatemalteco: Hoteles, Supermercados, mercados, los distintos municipios y departamentos de la Republica de Guatemala, con exportaciones a los países vecinos como; Honduras, El Salvador, Cosa Rica. En la década de los años 90, dicha empresa logro postularse en el mercado guatemalteco como una marca líder en el desarrollo de distintos productos comestibles para los guatemaltecos y reconocidamente por su calidad e higiene con sus productos en venta, desde que se elaboran, procesa, empaqueta, almacena, distribuyen y respectivamente hasta su venta hacia la población guatemalteca y de otros países vecinos.

Posteriormente se fundó la planta de procesamiento industrial en Amatitlán, elaborando productos como jamones, carnes preparadas, enlatados, empanizados y fritos.

La granja Avícola dejó la producción de salchichas, chorizos y longanizas a Villalobos, tras lo cual la empresa se trasladó a Amatitlán, concentrando toda la producción en una nueva fábrica en Toledo. Actualmente, trabaja con granjas tecnológicamente avanzadas que trabajan con animales con mejor genética. Se trata de granjas de cría y engorde, granjas porcinas y avícolas, que aportan distintos tipos de carnes y grasas de estas plantas.

Misión y Visión

Misión

Es el objeto por la cual fue creado la Empresa Toledo, S.A.

“Conseguir toda la sinergia de todas nuestras operaciones para consolidarnos, y mantenernos como la división industrial pecuaria más grande y rentable en el mercado Mesoamericano y del Caribe”. (Toledo, 2022)

Con el fin de producir la máxima cantidad de carne de cerdo de alta calidad por el precio, nuestra implementación corporativa para lograr su satisfacción

Visión

Es el motivo por el cual ve a futuro la Empresa Toledo, S.A.

“Somos la división pecuaria de la Corporación Multi Inversiones, que, con sinergia y vivencia de nuestros valores, opera con efectividad para la satisfacción de quienes pertenecen a ella, de nuestros inversionistas y nuestros clientes”. (Toledo, 2022)

Ser la empresa productora de cerdos más grande, competitiva y rentable de Centroamérica y el Caribe, que cumpla con los estándares de calidad mundial, promueva la mejora continua y protección al ambiente

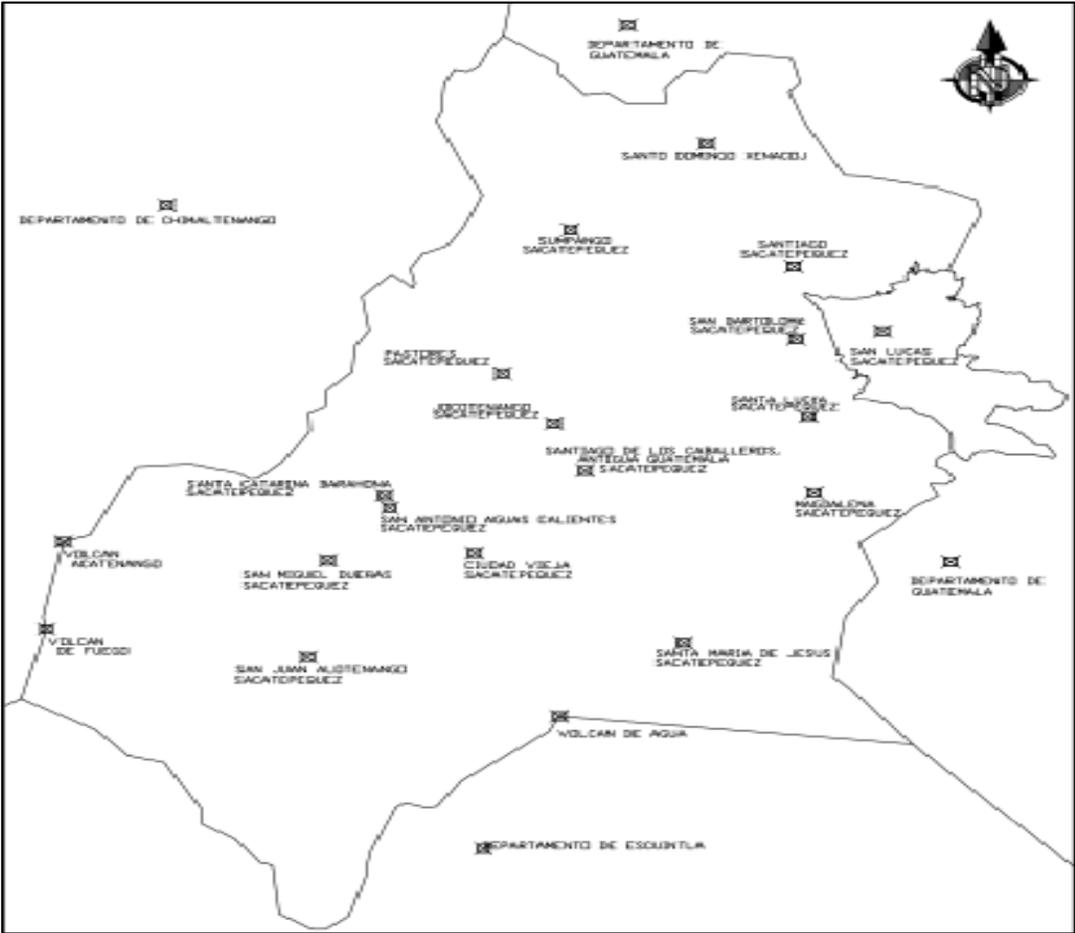
Ubicación de la Empresa Toledo, S.A.

La empresa Toledo, S.A. se encuentra ubicado en el departamento de Sacatepéquez está en la región central del país de Guatemala. Limita al noreste con el departamento de Guatemala; Limita al noroeste con el departamento de Chimaltenango; y al sur con los departamentos de Escuintla, lugar donde desemboca el río que cruza en las instalaciones de la Empresa Toledo, S.A. La cabecera departamental es el municipio de Antigua Guatemala, está a una distancia aproximada de treinta y siete kilómetros de la Ciudad Capital de Guatemala.

En la misma empresa Toledo, S.A., también es llamada Granja Pastores, la cual cruza el río Guacalate, y es uno de los principales ríos que se ha desarrollado como uno de los más importante en el departamento de Escuintla y Suchitepéquez, por lo cual es cuidado minuciosamente por la empresa con el fin de disminuir su contaminación por el desarrollo de la industria porcina de esa región, por lo que es un desarrollo favorable para el cuidado ambiental.

Mapa 1

Delimitación del municipio de Pastores Sacatepéquez con otros municipios del departamento de Sacatepéquez



Fuente: Departamento de Catastro, Municipalidad de Pastores, -marzo 2018-.

Datos Históricos

La etimología de Sacatepéquez, según el historiador Fuentes y Guzmán, proviene de “Sacat” que significa hierba o zacate; y “tepet”, cerro; que quiere decir cerro de hierba o zacate. Esta ciudad fue fundada el 21 de noviembre de 1542 en el Valle de Pancán o Panchoy, siendo reconocida como capital del Reino de Guatemala durante doscientos treinta y dos años, por lo que es un lugar muy turístico actualmente por lo que conlleva a ser un lugar económicamente activo.

Hidrografía

A este departamento lo riegan varios ríos como el Guacalate, Los Encuentros, Las Cañas, Pensativo y Sumpango. Debido a su ubicación geográfica central no cuenta con lagos ni proximidad a los mares.

Orografía

El departamento de Sacatepéquez pertenece al Complejo Montañoso del Altiplano Central y su clima es templado y semifrío.

Idioma Maya

El idioma maya predominante en este departamento es el Cakchiquel, ya que con el tiempo va desapareciendo dicho idioma entre los mismos vecinos, no obstante, gran parte de sus pobladores hablan el castellano.

Economía del departamento de Sacatepéquez

Su principal fuente de ingresos entre la población general en el municipio además del turismo, es la agricultura. Sus tierras son fértiles, por lo que su producción agrícola es grande y variada, sobresale el café de muy buena calidad, la caña de azúcar, trigo, maíz, frijol, hortalizas de zonas templadas, como el cultivo de zanahoria, ejote y arvejas; entre las frutas se pueden mencionar el durazno, pera, manzana y aguacate.

En cuanto a las artesanías populares, es uno de los departamentos más importantes, pues se elaboran tejidos típicos como lo muestra la gran cantidad de trajes típicos usados por los indígenas, las mujeres son las que más lo conservan. La cerámica se puede dividir en vidriada mayólica y pintada; actualmente Antigua Guatemala es el principal productor de cerámica mayólica. (OCEANO, 1999, pág. 63).

Topografía:

Su territorio es irregular presentando amplios valles y varios cerros cultivables, como "Cerro Pablo", "El Manzanillo" y "Maturite", que también producen maderas finas y de construcción. Riegan su territorio varias corrientes fluviales, siendo la mayor el Río Guacalate, que recibe en su curso, los riachuelos llamados "El Tizate", "Paso de San Luis", "Del Paso Grande" y "Papúr" y atraviesa el municipio de norte a sur.

Fisiografía y Orografía:

Cerro del Cucurucho, Cerro del Rejón, Cerro Manzanillo, Cerro el Rodeo

Vías de acceso

Existen dos rutas de ingresos al municipio, siendo transitables durante todo el año, una se efectúa por la ruta nacional 14, carretera asfaltada que conduce a Ciudad Vieja (municipio de Sacatepéquez), y a la carretera que lleva a Escuintla, la ruta nacional 10 vía Parramos (Chimaltenango), la ruta nacional 10 que empieza de la colonial Antigua Guatemala, atravesando el municipio de Pastores y finalizando en la aldea San Luis Pueblo nuevo jurisdicción del Municipio.

Demografía

Densidad Poblacional en el municipio es de seiscientos quince Habitantes por kilómetro cuadrado y constituye una tasa poblacional de 3.1.% de forma anual. La población de pastores constituye en el 2018 con 17,814 habitantes, la cual se divide en hombre con 8,725 y de la población femenina es de 9,089.

Tabla 1

División Administrativa del Departamento de Sacatepéquez

El departamento de Sacatepéquez se encuentra integrado por 16 municipios que son:

Número	Municipio
1	Alotenango
2	Antigua Guatemala
3	Ciudad Vieja
4	Jocotenango
5	Magdalena Milpas Altas
6	Pastores
7	San Antonio Aguas Calientes
8	San Bartolomé Milpas Altas
9	San Lucas Sacatepéquez
10	San Miguel Dueñas
11	Santa Catarina Barahona
12	Santa Lucía Milpas Altas
13	Santa María de Jesús
14	Santiago Sacatepéquez
15	Santo Domingo Xenacoj
16	Sumpango

Fuente: Atlas Guatemala. Diccionario Enciclopédico. Mayo 2,002.

Sistema de gobierno local y departamental

Antes de la Revolución de octubre de 1,944, la República de Guatemala, tuvo gobiernos militares, por lo cual las instituciones en los departamentos estaban militarizadas.

Municipio de Pastores

El municipio de Pastores o también llamado como San Dionicio Pastores, en un municipio que se encuentra ubicado en la jurisdicción administrativa del departamento de Sacatepéquez de la República de Guatemala, dicho municipio contaba con un total de trece mil novecientos (13,900) habitantes, según el Censo de Población realizado en el dos mil dos (2002) por parte del Instituto Nacional de Estadística (INE).

Dicha población se divide en dos áreas importantes, en el área rural y urbana, siendo el 73.75% en el área rural y el 26.25% es al área urbana, de los cuales el 54% labora en la agricultura, ganadería el 15% labora en la administración pública o en trabajos remunerados en el sector público y/o privado y la población restante labora de forma informal

El municipio de Pastores tiene una extensión territorial de diecinueve kilómetros cuadrados y tiene una distancia corta de siete kilómetros de la cabecera departamental de Antigua Guatemala, dicho municipio se encuentra ubicado alrededor de los municipios siguientes:

- Norte: Sumpango
- Sur: San Antonio Aguas Calientes y Santa Catarina Barahona
- Este: Jocotenango
- Sureste: Antigua Guatemala.

Topografía

Su territorio es accidentado, con amplios valles y numerosos cerros cultivables como Cerro Pablo, El Manzanillo y Maturit, que también producen madera estructural de buena calidad. Su territorio está regado por numerosos ríos, el mayor de los cuales es el río Guacalat, al que desembocan los arroyos denominados "El Tisate", "Paso de San Luis", "Del Paso Grande" y "Papur", así como los pasos del Municipio del Norte. en el sur

Antecedentes históricos y socioculturales

En el siglo XVI, Pastores era conocido como Molino de Pastores, fundado por don Rodrigo de Maldonado, de quien se dice sembró los primeros 42 granos de trigo importados de México. Asimismo, otros dicen que Pastores fue fundado por Don Pedro de Alvarado para criar las ovejas y corderos que pastoreaban sus vecinos, de quienes tomó el nombre. Con el paso de los años se convirtió en una gran comunidad denominada San Dionisio Pastores, según acuerdo del 2 de agosto de 1834 se confirmó como municipio del departamento de Sacatepéquez. El 27 de junio de 1876.

San Luis Las Cartas quedó bajo la jurisdicción de San Lorenzo El Tejar por acuerdo del gobierno, pero el 12 de abril de 1889, San Luis Las Cartas volvió a la jurisdicción de Pastores, según acuerdo de gobierno a partir de esa fecha, San Lorenzo El Tejar fue anexado al municipio de Pastores según acuerdo de gobierno del 23 de agosto de 1935, lo que es conocido hoy en día como jurisdicción del municipio de pastores, del departamento de Sacatepéquez de la República de Guatemala.

Granja pastores se localiza en el municipio de pastores del departamento de Sacatepéquez Guatemala, es de clima templado y sus temperaturas medias anual es

de dieciocho (18) grados centígrados la humedad es de 50% en cuanto a su precipitación media aproximada es de mil sesenta y cinco (1065) mm.

Finca Pastores cruza el río Gualacate, uno de los principales ríos que se ha convertido en uno de los afluentes más importantes de los departamentos de Escuintla y Suchitepéquez en Guatemala. Sus corrientes parten del departamento de Chimaltenango. En su trayecto atraviesa los departamentos de Sacatepéquez y Escuintla, donde desemboca en las aguas del río Achiguate y de allí desemboca en el estrecho de Chiquimulilla.

Sus corrientes tienen su origen en el departamento de Chimaltenango. En su trayecto atraviesa los departamentos de Sacatepéquez y Escuintla, donde recibe las aguas del río Achiguate y de allí hasta desembocarse en el canal de Chiquimulilla. El cual tiene poco almacenamiento en el verano, pero se desborda en los meses de invierno, poniendo en peligro a la autoridad correspondiente, ya que el río divide la granja de cerdos en dos partes. La parte sur se complementa con otros dos distritos. Granja Pastores es una sociedad de inversión porcina diversificada de propiedad Toledo S.A.

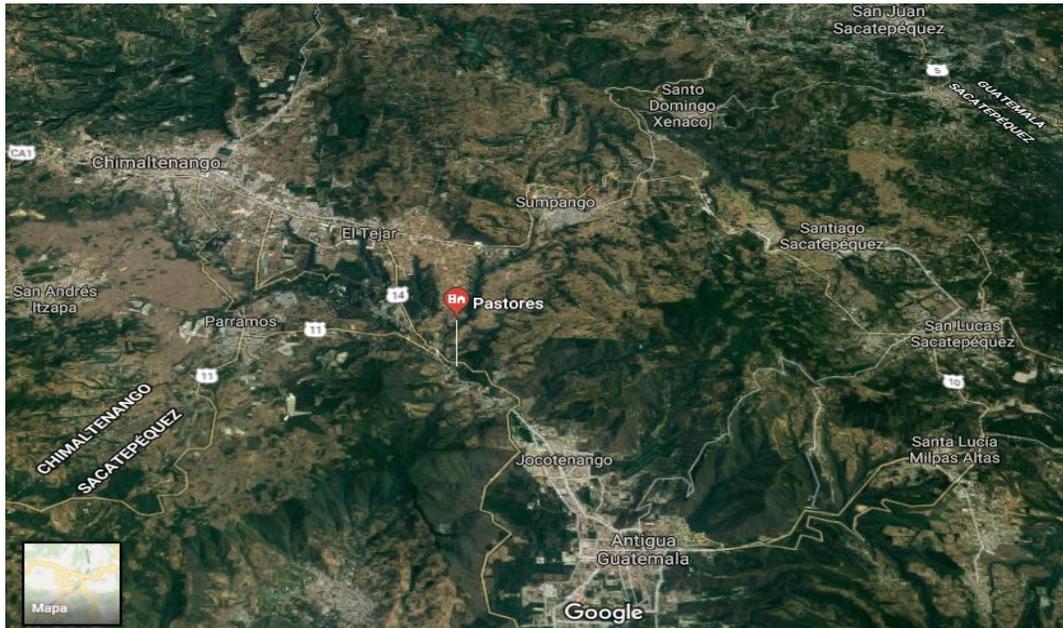
También cuenta con manantiales la cual es aprovechado por la empresa para su consumo en la población porcina.

FACTORES CUALITATIVO:

- Cercanías a los mercados
- Disponibilidad del terreno.
- Accesibilidad al lugar
- Población Cercana
- Calidad de Vida
- Crecimiento económico

Mapa 2

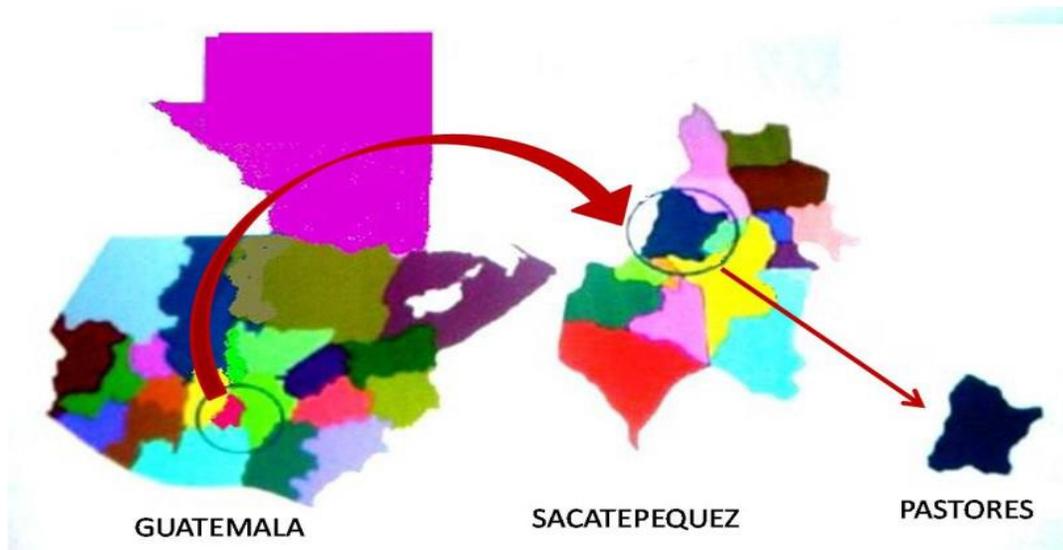
Ubicación del Satelital del Municipio de Pastores Sacatepéquez



Fuente: Mapa satelital, El Tejar Pastores Sacatepéquez.

Mapa 3

Municipio de Pastores Sacatepéquez



Fuente: Oficina Municipal de planificación de Pastores Sacatepéquez. Enero-2,022

Tabla 2

Aldeas del Municipio de Pastores, departamento de Sacatepéquez.

Numero	Aldea
1	San Luis Pueblo Nuevo
2	Pananco
3	San Lorenzo El Tejar
4	Concepción
5	San Antonio
6	San Luis las Carreteras
7	El Tizate
8	Matute
9	Cerro Niño
10	Pueblo Nuevo
11	Zacatecas
12	Barrio la Cruz

Fuente: Oficina Municipal de planificación de Pastores Sacatepéquez. Enero -2,022.

Tabla 3

Caseríos del Municipio de Pastores Sacatepéquez, departamento de Sacatepéquez.

Numero	Caserío
1	El Mirador
2	El Paput
3	Buena Vista
4	Segunda Cruz
5	Alta Loma
6	Colinas de Pastores

Fuente: Oficina Municipal de planificación de Pastores Sacatepéquez. Enero -2,022.

Tabla 4

Lugares Turísticos del Municipio de Pastores Sacatepéquez.

Numero	Lugares Turísticos
1	Balneario Aguas Calientes
2	Parque Ecoturístico La Cumbre
3	Parque Ecoturístico Cerro Niño

Fuente: Oficina Municipal de planificación de Pastores Sacatepéquez. Enero-2,022.

Principales Departamentos de la Administración Municipal de Pastores

De conformidad con la estructura orgánica, seguidamente se describen los departamentos con que cuenta la Municipalidad de Pastores Sacatepéquez.

Concejo Municipal

Es el órgano colegiado superior de deliberación y decisión de los asuntos municipales cuyos miembros son solidarios y mancomunadamente responsables por la toma de decisiones y tiene su sede en la cabecera de la circunscripción municipal. Está integrado por el alcalde, los síndicos y los concejales, todos electos directa y popularmente de conformidad con la ley de la materia.

Es un órgano en el cual todos sus miembros tienen la misma calidad y el mismo poder de decisión.

Dada su categoría le corresponden las características siguientes: Autónoma, superior, deliberante y decisoria. El gobierno municipal corresponde al Concejo Municipal, el cual es responsable de ejercer la autonomía del municipio, y ser el administrador autónomo para el desarrollo de la población que tiene a su cargo.

Palacio Municipal

El ayuntamiento se encuentra en la carretera asfaltada que pasa por el municipio. El edificio fue inaugurado el dieciocho de mayo del año dos mil catorce, es un edificio moderno de dos pisos con elementos coloniales, en el primer piso se encuentran seis espacios de oficinas y dos baños (para visitas), en el segundo piso se encuentran seis espacios de oficinas incluyendo el salón público. El local donde se exponen los murales de los queridos vecinos (ex alcaldes) y cinco aseos.

Alcaldía Municipal

El Código Municipal, Decreto doce guion doce del Congreso de la República en el artículo cincuenta y dos determina lo siguiente: “El alcalde representa a la municipalidad y al municipio; es el personero legal de la misma, sin perjuicio de la representación judicial que se le atribuye al síndico, es el jefe del órgano ejecutivo del gobierno municipal; miembro del Consejo Departamental de Desarrollo respectivo y presidente del Concejo Municipal de Desarrollo.”

El alcalde municipal debe asegurar el manejo eficiente de los recursos humanos, financieros y materiales, para la ejecución de sus programas de trabajo, así como también debe impulsar el desarrollo integral del municipio, y proporcionar a la comunidad los servicios públicos necesarios que ésta demanda.

Secretaría Municipal

El Concejo Municipal contará con un secretario, quien, a la vez, será la voz del alcalde y ejercerá la Secretaría del Concejo municipal de Desarrollo. según el artículo ochenta y tres del Código Municipal.

Dirección Municipal de planificación

Según el artículo noventa y cinco del Código Municipal establece lo siguiente, la Dirección Municipal de Planificación (DMP), es la dirección responsable de

coordinar y consolidar los diagnósticos, planes, programas y proyectos de desarrollo del municipio con participación de la población y el apoyo sectorial de los Ministerios y Secretarías del Estado que integran el Organismo Ejecutivo.

Asimismo, de producir la información precisa y de calidad requerida para la formulación y gestión de las políticas públicas.

Dirección Administrativa Financiera Municipal –DAFM-:

Es la dependencia municipal responsable de la administración financiera a través de una eficiente formulación, ejecución y liquidación del presupuesto, el cumplimiento de la legislación relacionada con la recaudación de los impuestos, arbitrios y tasas, así como respaldar todos los egresos conforme a lo planificado y el registro debido para la rendición de cuentas tanto a interno y externo ante las entidades rectoras como fiscalizadoras y también a la población del municipio.

Juzgado de Asuntos Municipales

Es la dependencia municipal responsable de tomar las medidas e imponer las sanciones que procedan, de conformidad con las leyes del país, las ordenanzas, reglamentos y demás disposiciones municipales, con forme a las leyes que se encuentra sujeta y se encuentran relacionadas con aquellos asuntos en que se afecten las buenas costumbres, el ornato de las poblaciones, el medio ambiente, la salud y los servicios públicos en general.

Policía Municipal

Dependencia responsable de mantener la seguridad pública, debidamente reguladas en las distintas leyes, ordenanzas, reglamentos, resoluciones y demás disposiciones emitidas por el Concejo Municipal que emita conforme a las necesidades de la población, conforme a las distintas necesidades, desarrollo y seguridad que se requiere desarrollar.

Policía Municipal de Tránsito

Conforman un grupo de 23 policías de tránsito de la ciudad que están al servicio de la comunidad para garantizar el orden y la protección de los peatones que utilizan la vía pública de la misma manera, así como velar por la seguridad de la población en las vías con mucho tráfico. vehículos Uno de ellos es el cruce de la Ruta Nacional 14 con un centro de monitoreo para monitorear la afluencia de vehículos y coordinar algunas emergencias que se presenten en la vía pública.

La Policía municipal de Transito fue asumido de esta responsabilidad el 17 de julio de 2017 por el presidente de la República, Lic. Jimmy Morales Cabrera, con el Acuerdo Gubernativo (2017-154), para la expedición de este acuerdo fue necesario cumplir con las leyes. Fueron convocados a participar en la competencia, por lo que contaron con vehículos motorizados y cuatriciclos capacitados por la Autoridad Reguladora del Transporte y Tránsito Metropolitano (EMETRA) para su correcto desempeño y coordinación policial.

Bomberos Municipales

El municipio de Pastores-Sacatepéquez cuenta con un cuerpo de bomberos municipal joven que está capacitado para ayudar no solo a los vecinos del municipio de Pastores, sino también a los vecinos de las zonas aledañas. La presencia de equipos especiales para las diversas emergencias que puedan presentarse en el municipio, así como el apoyo al tráfico municipal que cubra los accidentes de tránsito que habitualmente se presentan en su jurisdicción.

Oficina del Impuesto Único Sobre Inmuebles –IUSI-

Es la oficina responsable del registro y control de propietarios de bienes inmuebles que estén en jurisdicción del municipio que administran, su fin supremo es la recaudación tributaria justa y equitativa (Impuesto Único Sobre Inmuebles IUSI,

arbitrios, tasas y contribuciones especiales), así como promover el avalúo en las distintas áreas que se invirtió en infraestructuras.

Granja Pastores

Se encuentra ubicado en San Lorenzo el Tejar, municipio de Pastores Sacatepéquez, dicho lugar se encuentra limitado por los departamentos de Chimaltenango y Sacatepéquez. Cuenta con la mayor parte de la producción porcina en Guatemala, su fuente principal es la producción de cerdos de muy buena calidad. (Reproductores Porcinos, 1992)

Granja Pastores conocido por sus altos niveles de calidad en Guatemala por sus marcas tan reconocidas a nivel internacional como lo es la Granja Toledo, S.A., según estimaciones del Instituto Geográfico Nacional, es de aproximadamente cincuenta y dos hectáreas en el cual se encuentra ubicado o instalado, por lo que se debe de respetar sus colindancias, ya que se encuentra limitado al punto cardinal norte con El Astillero Municipal de la Aldea San Lorenzo El Tejar, al punto cardinal oriente se limita por la Finca Concepción Chuito, el punto cardinal Sur está limitado por las Tierras Municipales de San Lorenzo y el punto cardinal Poniente con la Aldea San Lorenzo El Tejar.

Dicha granja Pastores le cruza el Río Guacalate, uno de los principales afluentes hídricos para los departamentos de Escuintla y Suchitepéquez, ya que el origen de dicho río se encuentra en el Departamento de Chimaltenango, cabe mencionar que el río divide la empresa en dos áreas, y que, por ende, se debe de considerar que dichas instalaciones, deben estar en constante control para no contaminar el río que atraviesa a la granja de la Empresa Toledo. S.A.

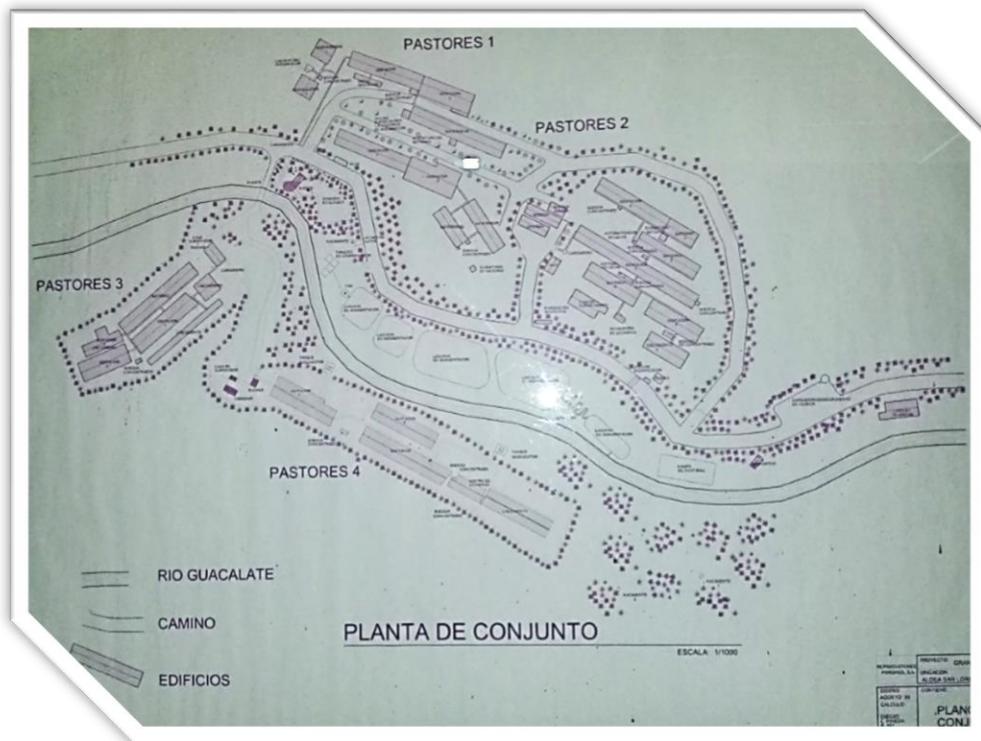
Granja Pastores se localiza en el municipio de Pastores del departamento de Sacatepéquez, es de clima templado y las temperaturas climáticas oscilas

generalmente entre los 18° grados centígrados, y que conlleva a una humedad en el área es del 50%, en cuanto a su precipitación lluviosa media es de unos mil seiscientos cinco milímetros (1605) mm de agua.

Toledo es marca líder en Guatemala, y ha formado parte de la historia de los guatemaltecos y de Centroamérica, con más de 40 años de experiencia en la industria alimenticia, que da a cada hogar desde el desayuno hasta la cena ofrecer de distintos productos para la familia y con el fin de generar una sociedad más sana, y ser conscientes que los productos Toledo son de la mejor calidad para el consumo de sus productos a nivel personal y familiar, y que insta a la población mantener una vida sana y con ello tener la plenitud en la salud física y mental, sin descuidar también el producto que se produce.

Mapa 5

Mapa de Granja Pastores



Fuente: Granja Pastores, Pastores Sacatepéquez enero-2022-.

Pérdidas Financieras en Empresa Toledo, S.A.

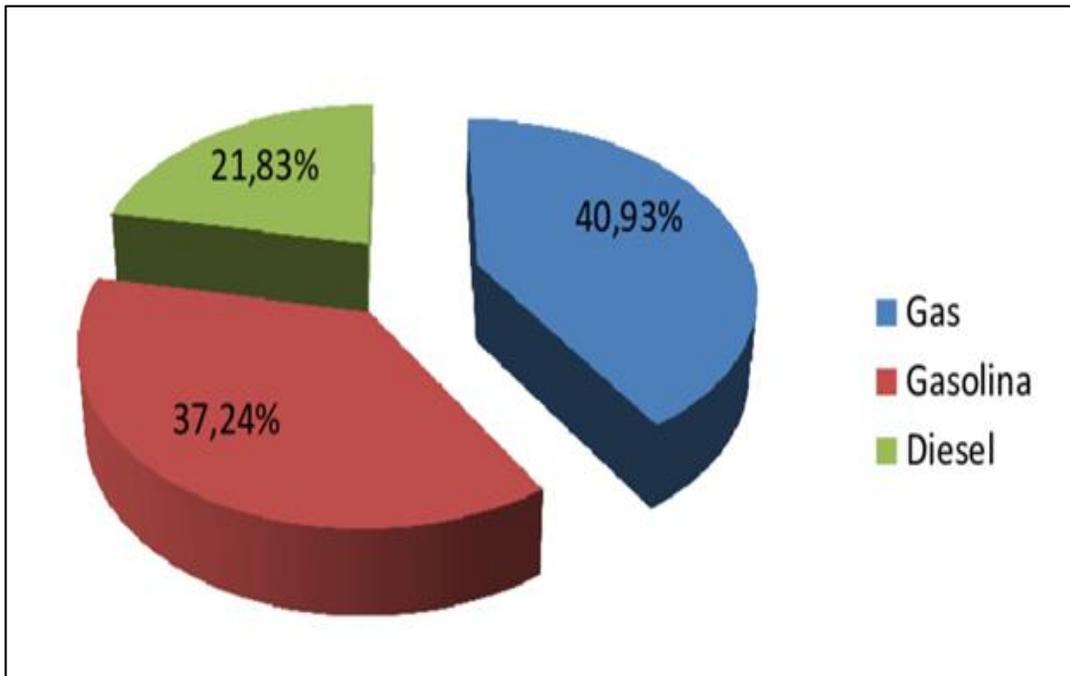
Las pérdidas financieras que tiene la Empresa Toledo S.A. han sido considerables ya que constituye un recurso económico constante y que año por año va en incremento, por lo que a través de estos estudios se puede determinar que las distintas pérdidas financieras se constituyen como un aspecto importante en el desarrollo tecnológico y ambiental de la empresa y que es necesario con la contribución de distintas fuentes de energía sostenibles para disminuir a un mediano plazo las pérdidas financieras, sino que además, poder generar combustible de otras formas, de manera natural y de evitar la contaminación del medio ambiente en el cual se desarrollan las labores de la industria alimentaria a nivel municipal, siendo el caso de la Empresa Toledo, S.A.

Por lo que a través de los distintos datos recabados se puede constituir las pérdidas financieras que ha sufrido la empresa, en retrospectiva, para que a futuro pueda desarrollarse a mejor medida, tal vez no se pueda controlar el consumo de combustible tal es el caso de los vehículos que funcionan con Diesel, sin embargo, podemos usar maquinaria que sea funcional y que consuma biogás, para poder minimizar el consumo y la dependencia de los combustibles fósiles.

Con lo anteriormente dicho, y con las pasar de los años y el avance tecnológico, se puedan desarrollar vehículos que consuman combustibles renovables con el gas, sino que además puedan desarrollar vehículos de transporte de productos cárnicos más eficientes y no contaminantes.

También existe el gasto de combustible con relación con la maquinaria que se utiliza para el desarrollo de la industria alimentaria y la dicha producción, que también pueden desarrollar maquinaria que puede usar como baterías recargables, o motores que consuman biogás de forma líquida a un largo plazo, con el fin de disminuir un consumo considera de los combustibles fósiles.

Figura 2
Gastos de Combustible



Fuente: Información Proporcionada por la Empresa Toledo, S.A. enero 2021

Esta grafica está conforme a los datos proporcionado por la Empresa Toledo, S.A., constituido de forma específica de la dependencia de los derivados del petróleo, el combustible más usado es el gas con un 40.93%, seguidamente por la gasolina con un 37,24%, y por último el combustible Diesel con un 21.83%.

Por lo que se puede desarrollar alternativas viables para el desarrollo de gas orgánico que sea producido con el desarrollo de infraestructura que pueda implementarse en la generación de biogás.

Gastos de combustible en maquinaria de corte

Como se puede determinar. para poder realizar actividades para el desarrollo de distintos productos cárnicos que se obtienen de ganado porcino por parte de la

industria alimenticia, se requiere de maquinaria o infraestructura esencial para acelerar los procesos de producción, por lo cual mucha de la maquinaria a utilizar consume del Diesel y de gas para su funcionamiento.

Tabla 5
Gasto de maquinaria de corte

Potencia nominal	PN	75 hp
Factor de operación	Fo	80%
Consumo Capacidad de corte		7.6lt
Factor de lubricante	Fa	0.00307lt hp
Precio lubricante	Pa	Q. 48.50 lt
Tiempo de cambio de lubricante		150 hr

Fuente: Información Proporcionada por la Empresa Toledo, S.A. enero 2021

A través de distintos cálculos se puede determinar el consumo de combustible de la maquinaria de corte, de la empresa Toledo, S.A.

La potencia de operación $P_o = PN * F_o = 75 \text{ hp} * 80\% = 60 \text{ hp}$.

Se considera que la maquinaria de corte trabaja al 80% de su capacidad consume 7,5 litros de combustible diario por lo que si se usa la maquinaria por doce horas al día consumiría 0.6 litros por hora, siendo a la semana un consumo de 52.5 litros, si lo constituimos con un mes laborado sería un consumo de 210 litros mensuales,

constituyendo al precio que tiene actualmente el Diesel y otros combustibles llegaría a un costo mensual de Q, 1653.75, siendo solo de la maquinaria de corte, si con ello agregamos nueva maquinaria se elevaría el costo de gran manera

Gastos de la energía eléctrica

Los gastos en el consumo de la energía eléctrica en la Empresa Toledo, S.A, constituye uno de los factores importantes para el desarrollo de las actividades que realiza, sin embargo, año con año se va viendo el incremento del consumo de dicha fuente energética, por lo que es favorable el desarrollo de estudios viables para disminuir la dependencia directa de los combustibles fósiles en la industria alimentaria.

La empresa Toledo, S.A. tiene un financiamiento aproximado para el pago de combustibles, y consumo energético de seis cientos mil quetzales (Q, 600,000.00) sin embargo hay que quitarle el pago fiscal que corresponde aproximadamente de cincuenta mil quetzales (Q. 50,000.00), y una no deducible de diez mil quetzales (Q 10,000.00), siendo una cantidad más exacta de quinientos cuarenta mil quetzales (Q 540,000.00) siendo un gasto anual, sin embargo si juntamos los registros históricos del consumo de cinco años para la actualidad sería un aproximado de Q, 3,500,000.00 quetzales, sin constituir los demás consumos extras que se ha llevado a cabo, como apagones, encendido de plantas energéticas, entre otros.

Por lo anteriormente expuesto, se puede deducir que el incremento en el uso y dependencia de los combustibles fósiles, y del consumo energético es cada vez mayor, aunado a esto con la crisis económica que existe actualmente y que se desarrolló con el brote del coronavirus desde el año 2019, se puede decir que desde ese punto de partida, dependemos más de lo que estábamos acostumbrado en el consumo de combustibles fósiles, y la destrucción de ríos para la generación de energía eléctrica a nivel nacional.

Tabla 6

Consumo energético Mensual de la Empresa Toledo, S.A.

Mes	kWh	toneladas (t)	kWh/t
Enero	220000	7,530	29,2
Febrero	213 690	7,490	28,5
Marzo	238 760	7,530	31,7
Abril	225 580	7,420	30,4
Mayo	190 430	7,580	25,1
Junio	174 270	7,530	23,1
Julio	159 760	7,200	22,2
Agosto	201 380	7,400	27,2
Septiembre	205 000	7,530	27,2
Octubre	192 770	6,980	27,6
Noviembre	221 980	7,630	29,1
Diciembre	275 860	8,100	34,1
Promedio			28

Fuente: Datos proporcionados por la Empresa Toledo S.A. 2021.

A través de la tabla anterior se puede determinar el consumo energético mensual que realiza la empresa Toledo, S.A, haciendo comparación de los kilowatts hora que se consume por mes en la granja pastores.

Tabla 7
Gastos de energía eléctrica

	KWh/mes media e.e.m.		KWH//mes media e.e.m.	
iluminación	1182	189,7	154	24,7
ventilación	1476	377,1	192	49,9
tanque frio	6030	60,21	784	78,8
cinta de limpieza	5244	2810,1	682	365,3
otros	3466	637,1	451	82,8

Fuente: Datos proporcionados por la Empresa Toledo S.A. 2021

Se puede determinar a grandes rasgos las áreas que necesitan directamente el uso de energía eléctrica, al igual de la maquinaria que funciona con electricidad, por lo que se puede constituir un consumo mensual aproximado de lo que consume ciertos equipos y maquinarias eléctricas que se encuentran dentro de la granja pastores, para el buen funcionamiento de la empresa Toledo, S.A.

Estos son algunos aparatos, maquinarias que se usan la energía eléctrica, sin contar las distintas maquinación, mobiliario y equipo de oficina, en las diferentes áreas o departamentos que constituyen dicha empresa, y las áreas donde se desarrolla el cuidado y crianza de los lechones, desde su concepción, hasta el día donde son procesados, para la elaboración de productos cárnicos derivados del cerdo.

Tabla 8

Tabla de consumo de energía mensual aproximado

Utilización	Tiempo de funcionamiento	Costo por KW-h	Capacidad	Costo total
Cinta de limpieza	66 horas	Q. 1,92	1,5 Kw	Q. 380,16
iluminación	528 horas	Q. 1,92	1,5 Kw	Q. 7 299,07
ventilación	88 horas	Q. 1,92	5,5 Kw	Q, 1 858,56
Tanque frio	44 horas	Q. 1,92	2,2 Kw	Q. 89,05
Y otros	132 horas	Q. 1,92	2,2 Kw	Q. 557,57
gastos				Q. 10,184,21

Fuente: Datos proporcionados por la Empresa Toledo S.A. 2021

La presente tabla constituye en concepto monetario ciertos consumos efectuados para el funcionamiento de maquinaria que consuma energía eléctrica, por lo que se puede determinar que por ciertas horas usadas por día o por semana, según su necesidad.

Biogás

Según el glosario de términos fundamentales de la UNESCO menciona que el Biogás es: “mezcla de metano y otros gases que se desprenden durante la degradación anaerobia de la materia orgánica por la acción de macroorganismo. Se obtiene mediante un digestor o bien canalizándolo directamente en un vertedero controlado”. (UNESCO, pág. 2)

Gas inflamable formado durante la descomposición de la materia orgánica (biomasa). El compuesto que le da su valor energético es el metano, CH₄, que constituye del 50 al 75% del gas. La mayor parte del residuo es dióxido de carbono (CO₂), pero a

menudo contiene otros compuestos que actúan como impurezas y es posible que deban eliminarse según el uso final.

El biogás se produce por la acción de varios tipos de bacterias en ausencia de oxígeno, lo que se denomina digestión anaerobia.

Las fuentes de biomasa para la producción de biogás son muy diversas: plantas de tratamiento de aguas residuales (STP); Residuos sólidos urbanos (RSU) de rellenos sanitarios y vertederos; Estiércol, purines y desechos animales; Residuos de actividades agrícolas o industriales y aprovechamiento energético. Este material a menudo se denomina sustrato orgánico.

El biogás es un gas combustible que se puede obtener de la biomasa, a partir de los desechos orgánicos de animales, residuos vegetales, entre otros. El método frecuente en la producción y desarrollo del biogás, es a través de la digestión anaeróbica (sin aire) dentro de un tanque herméticamente cerrado, que se llama “biodigestor o digestor”, la biomasa se mezcla con agua para poder empezar a realizar la digestión.

El biogás es el producto de la digestión anaerobia, el cual está conformado por un (45% - 55%) de gas metano (CH_4). El biogás es un componente gaseoso flamable que se puede obtener a partir de la biomasa, tal como los desechos orgánicos humanos y de animales, residuos o desechos agrícolas.

Es un gas combustible, que se forma a partir de la descomposición de materia orgánica (biomasa), los elementos esenciales para que genera el biogás es el metano y el dióxido de carbono, el cual representa entre un 50% y 75% del gas que se produce.

El biogás es un gas combustible que se genera en medios naturales o en dispositivos específicos, por las reacciones de biodegradación de la materia orgánica, a través del

accionar o del actuar de los microorganismos en conjunto con la ausencia de oxígeno. Lo cual genera al llamado gas de pantano.

A través de ciertos procesos el gas puede ser utilizados como elementos alternativos de combustible de distintos motores, como motores de bomba de agua, alumbrado eléctrico, entre otros.

En zonas rurales el biogás es una fuente de energía renovable alterna. Se forma de un estado natural aislado del aire o del oxígeno, se puede obtener de forma artificial, y hacer fermentar desechos animales o vegetales en un recipiente de grandes proporciones, que luego es almacenado en grandes bolsas de polietileno. Por lo cual ese gas es rico en metano y dióxido de carbono.

El biogás es una buena alternativa para suplir las necesidades energéticas, en las industrias existentes, más en la industria alimentaria, como una fuente alterna de energía renovable y de producción propia, disminuyendo considerablemente la dependencia de combustibles de recurso no renovable, que actualmente es de necesidad y dependencia a nivel mundial, desde el uso de generadores eléctricos, vehículos, calderas, electricidad, entre otros.

El biogás se produce en ausencia de oxígeno, por la acción de distintos tipos de bacterias, proceso que se conoce como digestión anaeróbica.

Las fuentes de biomasa para dar origen al biogás son muy versátiles: lodos de plantas de tratamiento de aguas servidas (PTAS); los residuos sólidos urbanos (RSU) de rellenos sanitarios y vertederos; estiércoles, purines y riles de la actividad pecuaria; los restos de la actividad agrícola o industrial, y las plantaciones energéticas. Estos materiales se suelen llamar sustrato orgánico, a nivel de desarrollo agrario y de granjas de animales.

El biogás se produce a través de la ausencia de oxígeno, que es el elemento principal para la generación de oxidación o la descomposición de la materia orgánica en un ambiente natural al aire libre.

Productos, subproductos, usos y beneficios del biogás

El biogás se utiliza en calderas, para producir calor, como combustible para vehículos, para generar electricidad en motores o turbinas, procesado para suministrar gas natural a la red, o como materia prima para la síntesis de metanol, por lo que es un producto de alto valor. Agregó que un subproducto importante es el digestato (o "lodo digerido"), el material líquido o sólido que queda después de que se completa el proceso. Contiene nitrógeno, fósforo, potasio, calcio y otros elementos. Se utiliza como fertilizante y acondicionador de suelos.

Figura 3
Valor Energético del Biogás



Fuente: (UNAM, 2019)

Como se puede observar en la figura anterior muestra que un solo metro cúbico de metano, siendo la proporción de 60% de metano y un 40% de Dióxido de Carbono,

equivale a 0,7 litros de gasolina, 2,4 KWH de electricidad, 0,6 metros cúbicos de gas natural o 1,3 kg de madera.

Se puede proponer una idea básica que a partir de 15 cerdos permiten generar el equivalente de 4 tanques de gas licuado de 15 kilos en un mes aproximadamente, y con el tiempo útil de licuefacción y fermentación de los lodos, se puede fertilizar aproximadamente 300 metros cuadrados de tierras, por en un año puede fertilizar aproximadamente 3,600 metros cuadrados de tierras.

Poe lo que el consumo de recursos naturales sería los siguientes:

- Volumen diario: 100 kg de estiércol + 100 litros de agua = 200 litros.
- Tiempo de retención: 200 litros * 40 días.
- Volumen del digestor (litros diarios * número de días): 8.000 litros = 8 m³

El biogás se utiliza en calderas, para producir calor, como combustible para vehículos en el transporte, en motores o turbinas para generar electricidad, purificado para introducirlo en redes de gas natural, o como material base para la síntesis de metanol, un producto de alto valor agregado que puede equipararse a los productos derivados del petróleo actual, aunque a menor cantidad y de generación natural.

Un subproducto importante es el digestato (lodo digerido), material líquido o sólido que queda al terminar el proceso, este tipo de material es muy común al terminar el proceso de licuefacción y generación de gas. Contiene generalmente los siguientes componentes; nitrógeno, fósforo, potasio, calcio y otros elementos. Se emplea como fertilizante y mejorador del suelo.

Un impacto ambiental positivo del tratamiento anaeróbico en la producción de biogás es evitar la emisión descontrolada de metano, uno de los gases con mayor efecto

invernadero. Por otra parte, al reemplazar combustibles fósiles el biogás evita el aumento de la concentración de dióxido de carbono CO_2 que estos provocan daños en la atmósfera o en la capa de ozono, provocando los gases generadores del efecto invernadero. La digestión anaerobia, además, disminuye la emisión de malos olores.

Por lo que, para la industria alimentaria, es una forma rentable la utilización de biogás, como medio alternativo, ya que se puede generar en sus propias instalaciones, sino que, puede beneficiar al medio ambiente, disminuyendo drásticamente la dependencia de combustibles no renovables y mejorar así, la calidad de vida de los habitantes en sus alrededores, y generar nuevas alternativas para el desarrollo de nuevas tecnologías que funcionen con el uso de biogás, generando así un desarrollo tecnológico e industrial de grandes proporciones en la sociedad..

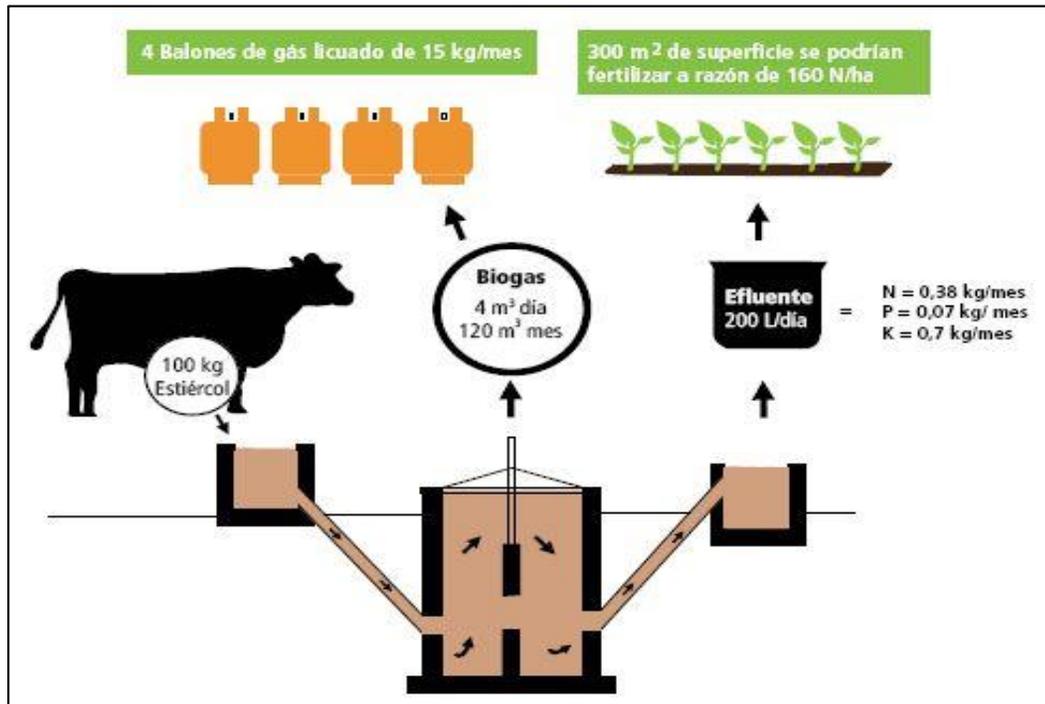
Este gas, debidamente purificado, puede utilizarse para generar electricidad con turbinas o generadores de gas, y para generar calor en hornos, hornos, secadores, calderas, sistemas de calefacción u otros sistemas adecuados.

Composición y características del biogás.

La composición química del biogás depende principalmente de dos factores: el material utilizado para la fermentación y la tecnología utilizada en el proceso. Teniendo esto en cuenta, el biogás puede contener del 55 al 70 % de metano, del 30 al 45 % de dióxido de carbono y menos del 5 % de otros gases (considerados contaminantes).

Entre sus características, el biogás tiene un poder calorífico de 6 a 6,5 kWh/Nm³ con un equivalente de aceite de 0,6 a 0,65 litros de aceite por metro cúbico de biogás. La temperatura de combustión es de 650 a 750 grados. Presión crítica de 74 a 88 atmósferas. La temperatura crítica es de 82,5 °C. Densidad 1,2 kg/m³. Peso molecular 16.043 g/mol.

Figura 2
Estudio de biogás



Fuente (Maria Teresa Vamero, 2012)

Proceso de digestión para la generación de biogás

El proceso de digestión para la generación de biogás es muy complejo y variado ya que las reacciones químicas entre las distintas materias existentes y la tasa de crecimiento poblacional microbiana, puede influir directamente en la creación y producción de bases como el metano y dióxido de carbono, que son los compuestos útiles en el desarrollo de combustibles que son generados por la descomposición de material orgánico.

La descomposición de la materia se desarrolla en cuatro etapas o fases, siendo las partes del desarrollo para la generación de biogás y lodos que pueden ser usados para el cultivo, siendo las siguientes:

Hidrólisis:

Para iniciar el proceso de descomposición anaeróbica, los compuestos orgánicos deben atravesar la pared celular, utilizando así la materia orgánica. Los microorganismos hidrolizantes producen enzimas extracelulares capaces de convertir la materia orgánica polimérica en compuestos orgánicos solubles. Esta etapa es decisiva para la velocidad global del proceso de producción de biogás y puede depender de factores como la temperatura, el pH, el tamaño de las partículas, la composición bioquímica del sustrato, etc.

La primera fase es la hidrólisis de partículas y moléculas complejas, se hidroliza como resultado de reacciones redox por enzimas por sustancias extracelulares producidas por organismos enzimáticos, por ende, como resultado, se forman compuestos solubles, que son metabolizados por ello genera bacterias anaeróbicas dentro de las células.

La materia orgánica no puede ser procesado directamente por los microorganismos que lo procesen, sin embargo, esta etapa constituye una función necesaria el uso de agua, ya que la materia orgánica este en contacto con el agua lo que hace más soluble y por ende más fácil en consumir por parte de los microorganismos que lo transforman.

Los compuestos solubles, en su mayoría de diferentes tipos. Estos son oligosacáridos y azúcares, alcoholes, aminoácidos y ácidos grasos, Fermentado por microorganismos acidificante principalmente ácidos grasos de cadena corta, dióxido de carbono e hidrógeno

Dicha acción se ve influenciada por el tipo de material orgánico usado, ya que no es lo mismo una hidrólisis en materia vegetal, como la hidrolisis en materia animal.

Bacterias que se desarrollan en la etapa de hidrólisis:

- Bacteroides,
- Lactobacillus,
- Magasphaera,
- Bifidobacterium

Fermentación o ácido génica

Esta etapa se constituye en la acción posterior a la hidrólisis, ya que la materia orgánica se encuentra disuelta y mucho más reducida, por ende, hace que exista una eliminación de oxígeno que repercute en la elaboración del gas, estos microorganismos son anaeróbicos por lo que constituyen en la realización de ácidos que descomponen la materia.

Las moléculas orgánicas disueltas se convierten en compuestos que pueden ser aprovechados por metanógenos (acetato, formiato e hidrógeno), otros compuestos más pequeños (como valerato, propionato, lactato, etc.) y algunos compuestos que no pueden ser aprovechados por estas bacterias. etanol, ácidos grasos y compuestos aromáticos). También eliminan cualquier oxígeno presente en el biorreactor.

Etapa Acetogénica

Esta etapa constituye principalmente en la Formación de microorganismos acetogénicos, que también son llamados homoacetogénicos, se produce la transformación de las moléculas orgánicas, y aprovechar las bacterias metanogénicas, pero ciertas bacterias no pueden aprovechar algunos compuestos, como el etanol, los ácidos grasos, y compuestos aromáticos, por lo que ciertos microorganismos con capaces de producir acetato y lo emplean para mantener una baja presión en el gas hidrógeno, y así mismo se genera de manera natural el control moderado de la presión de dicho gas.

Convirtieron compuestos que no podían ser metabolizados por metanógenos (etanol, ácidos grasos e hidrocarburos aromáticos) en compuestos más simples, como acetato e hidrógeno.

Algunos microorganismos acetogénicos muy específicos, llamados microorganismos homólogos, solo pueden producir acetato y pueden usarse para mantener una presión parcial de hidrógeno más baja porque no producen hidrógeno.

Etapa Metanogénesis

Las bacterias metanogénicas actúan sobre los productos de las etapas anteriores y completan el proceso de descomposición anaeróbica mediante la producción de metano. Se ha demostrado que el 70% del metano producido en biodigestor es resultado de la descarboxilación del ácido acético, debido a que solo dos géneros de bacterias metanogénicas pueden usar el acetato.

La metanogénesis es el paso final en el proceso de descomposición de materia orgánica anaeróbica en esta etapa de los microorganismos, los metanógenos son responsables de la formación de metano a partir de los sustratos están unidos por uno o dos átomos de carbono en un enlace covalente: acetato, H₂, CO₂, formiato, metanol y la mayoría de los organismos metanogénicos son capaces de producir metilaminas usando H₂ como aceptor de electrones, mientras que dos tipos de acetato.

Biomasa

Según el señor Gulliver Marichal Sánchez, considera que: “La biomasa es la primera fuente de energía utilizada por el hombre moderno, es toda aquella materia orgánica originada como consecuencia de procesos biológicos de forma natural. Por tanto, las plantas y todo producto vegetal, los animales que directa o indirectamente se alimentan de ellas y, todos los residuos generados por la actividad de los seres vivos, desde los animales, hasta las personas”. (Sanchez, 2010, pág. 15)

La biomasa tiene el componente energético de la energía solar, ya que en conjunto con las plantas genera fotosíntesis, dicho producto residual es secado y utilizado como fuente primaria de combustible, dicho producto puede ser combinado con la leña para su uso y quemado y así mismo producir calor.

Aunque la biomasa también puede ser convertido en un estado líquido y gaseoso, como el azúcar, que puede producirse la melaza y que con ciertos procedimientos puede ser convertido en etanol, en cambio, si queremos producir gas se puede producir a través de los desperdicios animales, almacenarlos en áreas en específico y que los microorganismos hagan el trabajo respectivo para la producción de gas.

Digestor

La biodigestión es un sistema natural o artificial que utiliza la digestión anaeróbica (en ausencia de oxígeno) de bacterias en el estiércol para convertirlo en biogás y fertilizante. El biogás se puede usar como combustible para cocinas, en instalaciones más grandes se puede usar para alimentar generadores que producen electricidad, o se puede usar para producir calor usando un quemador.

Originalmente concebido como un pequeño cultivo, este fertilizante, llamado biol, ahora se considera igual o más importante que el biogás, proporcionando a las fincas un fertilizante natural que aumenta y mejora en gran medida el rendimiento de los cultivos.

El digestor un contenedor cerrado que sirve para la degradación de la materia orgánica.

Es la estructura clave en la infraestructura de una granja integrada, el cual se puede depositar desechos tanto vegetales como de animales, los cuales, con el tiempo se

fermentan dentro del mismo depósito, y que con el tiempo va a producir gas y residuos que pueden usarse como abono.

El digestor también es llamado como biodigestor o reactor anaeróbico, se produce la degradación y digestión anaeróbica, el cual es un procedimiento natural en la descomposición de la materia orgánica con la ayuda de las bacterias para su fermentación, y que con ello realizan las bacterias el metano, pero debe estar el digestor sellado y con ausencia de aire, con lo cual, son dos aspectos importantes para el desarrollo y producción del gas.

Un biodigestor es un sistema natural o artificial que aprovecha la digestión anaerobia (en ausencia de oxígeno) de las bacterias que ya habitan en el estiércol o de los materiales orgánicos, para transformar este en gas y fertilizante.

El gas puede ser empleado como combustible en las cocinas, y en grandes instalaciones se puede utilizar para alimentar un generador que produzca electricidad o puede producir energía térmica y utilizar un quemador o una caldera.

El fertilizante, llamado biol, inicialmente se ha considerado un producto secundario, pero actualmente se consideró de la misma importancia, o mayor, que el biogás, ya que provee a las familias campesinas de un fertilizante natural que mejora mucho el rendimiento de las cosechas y que puede ser desarrollado dentro de los mismos campesinos para el cultivo de todo tipo de plantas existentes a nivel nacional, sin perjudicar su entorno, caso contrario con los fertilizantes químicos que hay actualmente en el mercado, que son perjudiciales al medio ambiente y la siembra a mediano plazo..

Los digestores pueden ser diseñados de acuerdo a su finalidad, la disposición de ganado y tipo, y la temperatura a la que van a trabajar. Un biodigestor puede ser

diseñado para eliminar todo el estiércol producido en una granja de cerdos, o bien como herramienta de saneamiento básico en un colegio, todo depende de su uso o su fin.

Tipos de digestores

Existen instalaciones diseñadas para producir biogás gracias a la recepción de residuos industriales.

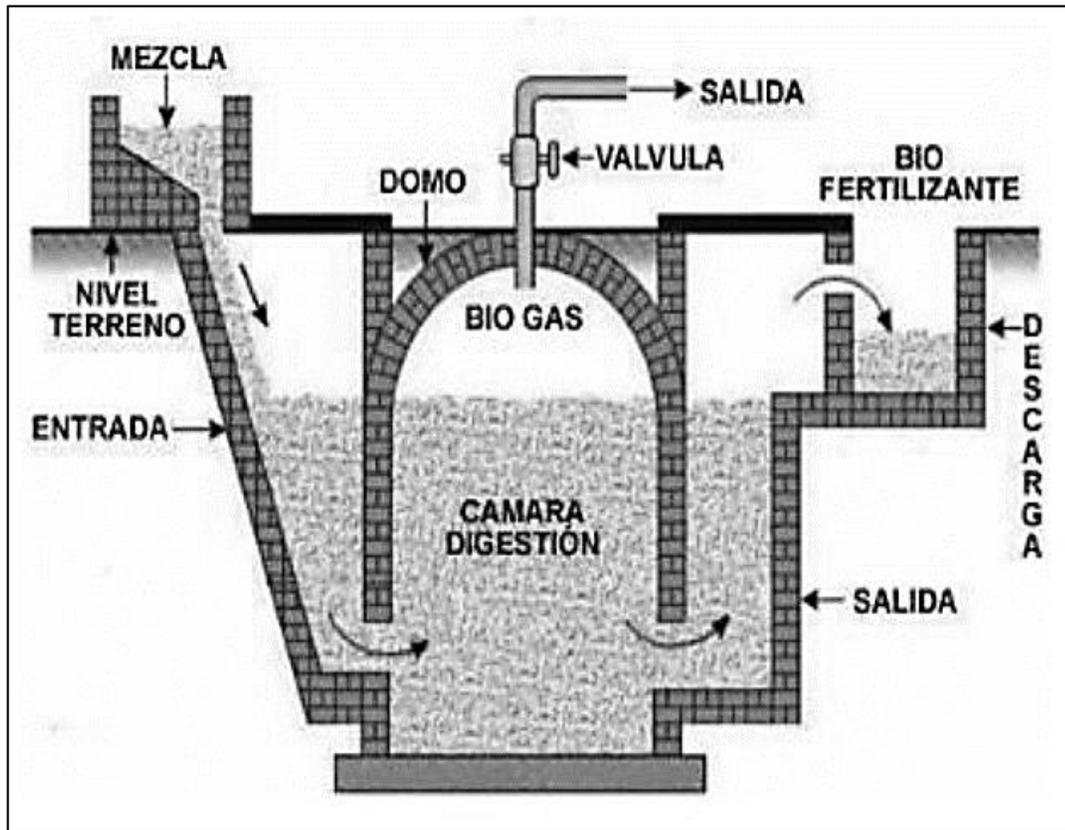
Gracias a estas instalaciones, gran parte de estos residuos ya no acaban en vertederos ni se vierten al suelo como lixiviados que contaminan los acuíferos. La gran mayoría de los residuos agrícolas, como residuos agrícolas como lodos, maíz o cereales, otros residuos orgánicos de la industria alimentaria e incluso algunos lodos de depuradora o la parte orgánica de los residuos sólidos urbanos, pueden procesarse en una planta de biogás. el consumo de energía.

Existen varios tipos de digestores, ya que pueden ser usados conforme a las necesidades de cada individuo o industria que los usa para generar biogás, dependiendo de las necesidades y del desarrollo tecnológico, pueden construirse a grandes magnitudes o de distintas proporciones, con el fin de que la generación de biogás sea el necesario para la industria, siendo los siguientes digestores:

- Digestor de Cúpula Fija:

Este tipo de digestor es de estructura rígida utiliza materiales para construir viviendas (concreto, block o ladrillo), ya que la presión que genera el biogás es muy alta, y necesita de estructura que resiste esas altas presiones, este tipo de constricciones son algo costosas por los materiales que utilizan, dependiendo por el tipo de moneda que utilice el país que lo desee desarrollar.

Figura 4
Digestor de Cúpula Fija



Fuente: Aguilera, E. (2017). Generación de biogás mediante el proceso de digestión anaerobia, a partir del aprovechamiento de sustratos orgánicos. Consulta: febrero 2019. Recuperado de: <https://www.camjol.info/index.php/FAREM/article/view/5552/5248>.

- Digestor Tipo Chino

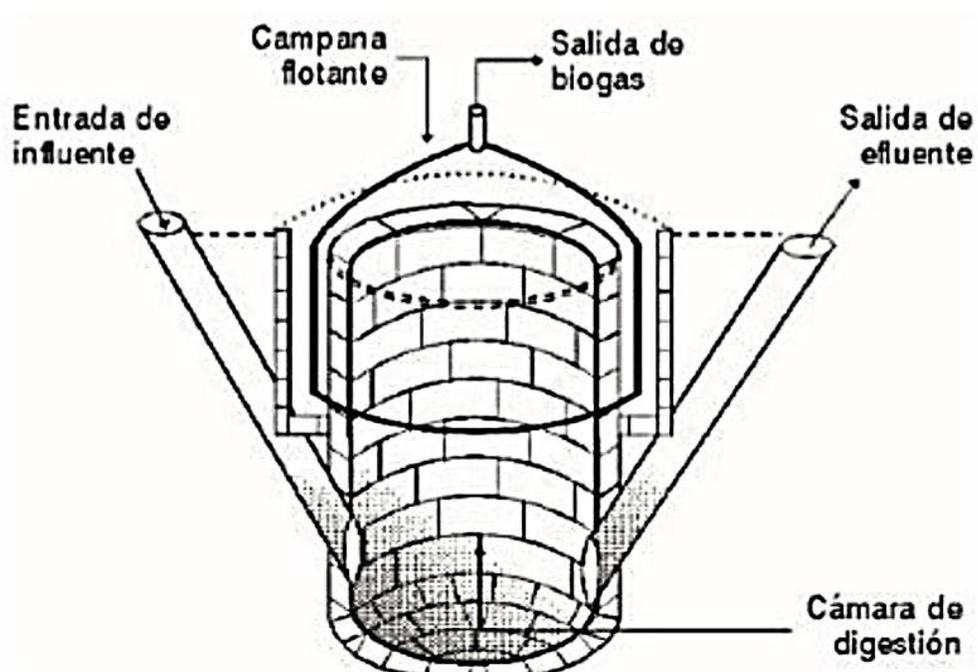
Este tipo de digestor es muy similar al de cúpula fija, pero tiene la característica de que los materiales de construcción que se utilizan son de menor costo, ya que la presión que se mantendría en la cúpula sería variable, pero debe de ser impermeabilizado, este tipo de digestor es de origen chino, por eso es que se le nombra como digestor tipo chino, ya que ellos vieron que se podía adaptar conforme a las necesidades de la población del lugar.

- **Digestor de cúpula móvil**

Este tipo de digestor es muy similar a la cúpula fija, pero está dividido en dos estructuras, la estructura principal que está enterrada a una cierta profundidad, y que es a proporcionan a utilización y desarrollo de biogás, generalmente usa materiales de construcción de alta calidad, pero la segunda estructura es solamente una campana de material metálico que se establece en la parte superior de la primera estructura, esto con el fin de controlar la presión, limpieza del digestor.

Figura 5

Diagrama de biodigestor de cúpula móvil



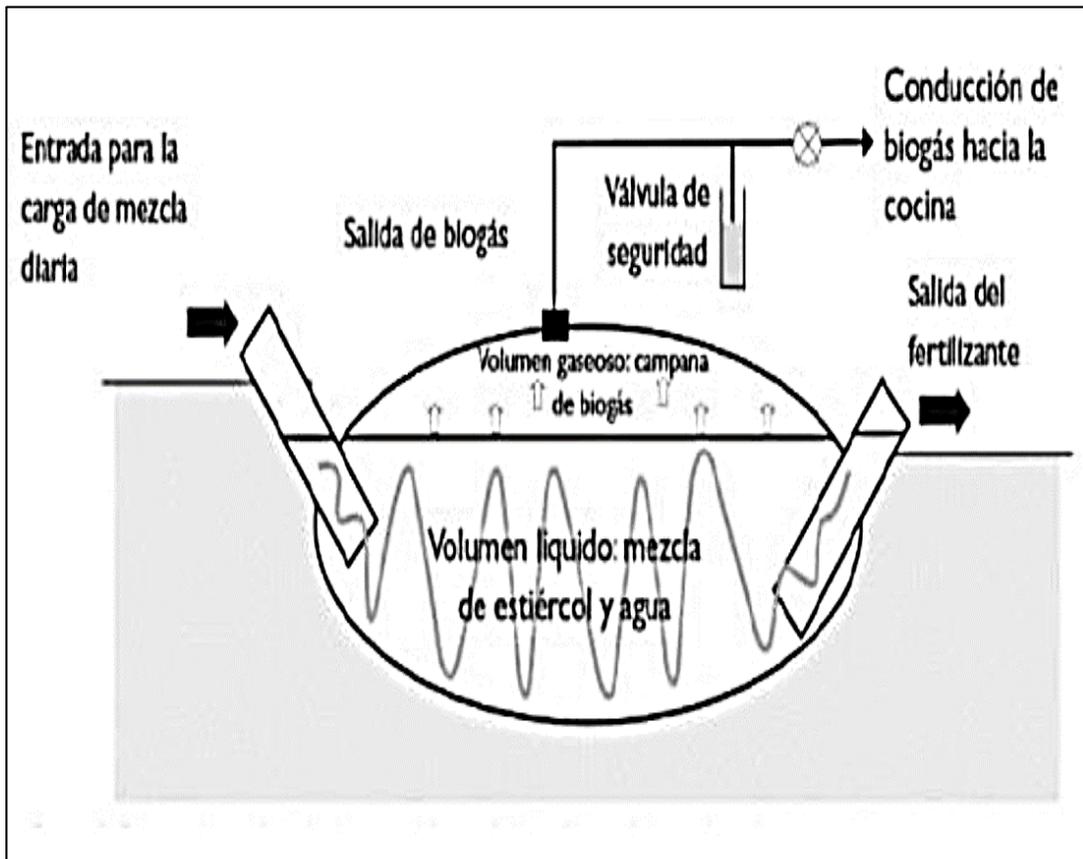
Fuente: Aguilera, E. (2017). Generación de biogás mediante el proceso de digestión anaerobia, a partir del aprovechamiento de sustratos orgánicos. Consulta: febrero 2019. Recuperado de: <https://www.camjol.info/index.php/FAREM/article/view/5552/5248>

- **Digestor tipo Taiwán, tipo salchicha**

Este tipo de digestor no es de estructura rígida, sino que está hecha de membrana (nylon, caucho, polietileno, entre otros), que se deposita en un área previamente

excavado en la tierra, el tiempo de vida de dicho digestor es de 10 años, pero uno de las desventajas es que no pueden almacenar el biogás a altas presiones.

Figura 6
Digestor tipo Taiwán



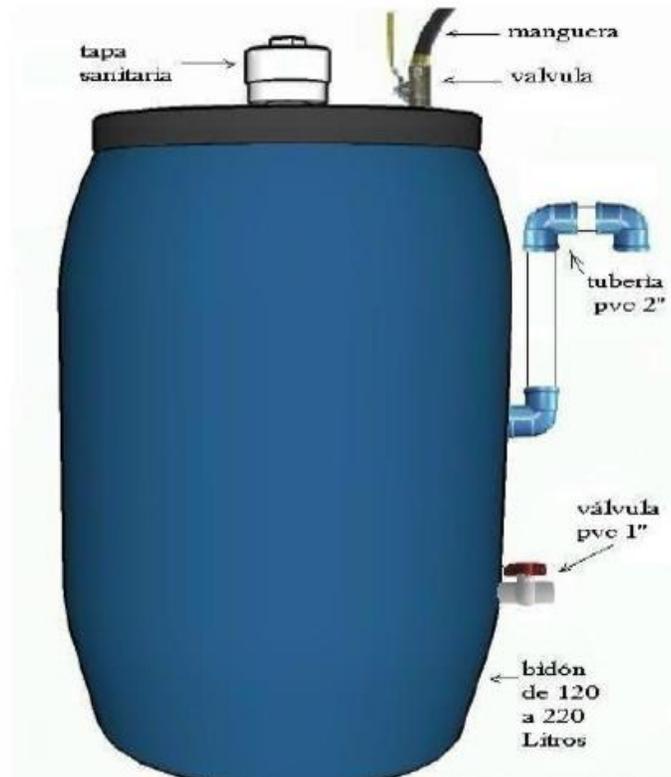
Fuente: Montenegro, P. (2018). Propuesta de la implementación de un biodigestor tipo geomembrana pvc mediante la evaluación de un reactor piloto anaerobio para la producción de biogás a partir de estiércol vacuno, residuos de cocinas industriales y aguas residuales provenientes de sanitarios y mingitorios en ingenio Santa Ana. Consulta: marzo 2019. Recuperado de: <http://www.repositorio.usac.edu.gt/8785/1/Paulina%20Mar%C3%ADa%20Castillo%20Montenegro.pdf>

- Sistema digestor batch

Este tipo de digestor es el más usado para la fermentación de productos alimenticios, ya que la retención de la materia queda almacenada a largo plazo, este tipo de sistema

es el más económico que existe ya que es mas de tipo personal, por sus proporciones y su capacidad para generar biogás es mucho menor que las anteriores.

Figura 7
Digester Bach



Fuente: Aguilera, E. (2017). Generación de biogás mediante el proceso de digestión anaerobia, a partir del aprovechamiento de sustratos orgánicos. Consulta: febrero 2019. Recuperado de: <https://www.camjol.info/index.php/FAREM/article/view/5552/5248>.

Otros tipos de digestores que existen, y que son usados actualmente:

- Filtro anaeróbico: Fue creado en el año de 1950, utiliza aguas residuales que contienen niveles muy bajos de sólidos, menor cantidad de biomasa, y

que deja en suspensión por largo tiempo ya que la cantidad de biogás a generar es muy baja, es mucho menor en la producción que los anteriores biodigestores.

- Digestor de Flujo de Pistón: Fue construida en Sudáfrica en el año de 1957, dicho digestor es muy parecido al digestor tipo Taiwán, pero la diferencia es que el tamaño de la bolsa es mucho mayor en todas sus características.
- Digestor tipo Deenbandhu: Este fue creado en India, tiene las características de un digestor de cúpula fija, pero además tiene un depósito de gas en la parte superior.

Los digestores deben ser diseñados de acuerdo con su finalidad, la disposición de ganado y tipo, y la temperatura a la que van a trabajar.

Un digestor puede ser diseñado para eliminar todo el estiércol producido en una granja de cerdos, o de otros tipos de animales que se desee tener en la granja, o bien como herramienta de saneamiento básico en un colegio, escuela, hogar, edificio, entre otros.

Adaptación de los biodigestores

Los biodigestores deben estar diseñados para el propósito, disposición y tipo de ganado y la temperatura a la que van a operar. Un biorreactor puede diseñarse para eliminar todo el estiércol producido en una granja porcina o como herramienta básica de saneamiento en una escuela.

Otro objetivo es proporcionar a la familia cinco horas de quema en la cocina, lo que, como ya sabemos, requiere 20 kg de estiércol fresco por día, con el fin de que sea

seguro para las familias, y sea generadora de biogás de forma natural y no contaminante.

La temperatura del medio en el que se operará el biorreactor indica el tiempo de residencia requerido por las bacterias para digerir el material. A 30°C unos 10 días, a 20°C unos 25 y en altura con invernadero, la temperatura media de funcionamiento es de unos 10°C y se requieren 55 días de almacenamiento. Por esta razón, con la misma cantidad de materias primas de entrada, se requiere cinco veces el volumen de una cámara sellada en altitudes elevadas que en los trópicos.

Plantas de biogás

Existen instalaciones diseñadas para producir biogás gracias a la recepción de residuos industriales.

Gracias a estas instalaciones, la mayor parte de estos residuos ya no acaban en vertederos ni se vierten al suelo como lixiviados, contaminando los acuíferos. La gran mayoría de los residuos agrícolas como la pulpa, los residuos agrícolas como el maíz o los cereales, otros residuos orgánicos de la industria alimentaria, o incluso algunos lodos de depuradora o fracciones orgánicas de los residuos sólidos urbanos, pueden procesarse en plantas de biogás para su uso como energía.

Fuentes de Energía basada en Limpia

La energía limpia es un sistema de producción de energía con exclusión de cualquier contaminación o la gestión mediante la que nos deshacemos de todos los residuos peligrosos para nuestro planeta. Las energías limpias son, entonces, aquellas que no generan residuos.

La energía limpia utiliza fuentes naturales tales como el viento y el agua. Las fuentes de energía limpia más comúnmente utilizadas son la energía geotérmica, que utiliza

el calor interno de nuestro planeta, la energía eólica, la energía hidroeléctrica y la energía solar, frecuentemente utilizada para calentadores solares de agua.

Actualmente en la industria alimentaria, tiene problemas con los materiales orgánicos proveniente de animales, ya que ciertos tipos de materiales no pueden ser procesados para el consumo humano, a través de ello, genera contaminación por los desperdicios generados, por ende, afectan en el medio ambiente a corto, mediano y largo plazo, por lo que existen distintas alternativas ajenas al que se tiene propuesto como lo es el biogás.

Un tema importante es la seria preocupación que surge de los crecientes costos sociales y ambientales asociados con la energía convencional, la energía nuclear y los combustibles fósiles. Sin duda, esta es la preocupación de todos los pueblos a favor de las energías limpias y respetuosas con el medio ambiente. Además, si bien existen fuentes de energía limpia, es posible que no sean fuentes de energía renovable.

Es importante mencionarlo para los distintos sectores de la población y que escojan conforme a lo que necesitan con el fin de reducir el consumo de combustibles tradicionales por otras más amigables para el medio ambiente, haciendo mención de las siguientes alternativas:

- **Energía Hidroeléctrica:** Es la más común que existe en Guatemala, y que suplende las necesidades energéticas del país, sin embargo, son muy costosas a la hora de la construcción de la infraestructura, y alteran la geografía, y el ecosistema donde se construyan considerablemente y que puede realizar daños irreparables en el ecosistema a nivel nacional, este tipo de construcciones es la más común a nivel mundial, ya que es un proyecto que puede ser usado con largos periodos de tiempo, antes de ser obsoletos.

- Solar fotovoltaica: Son paneles solares, de estructura plana, en el cual captar el calor solar, puede a su vez por medio de otros dispositivos convertir y almacenar la energía producida, sin embargo, en Guatemala aun es poca la utilización de dicha alternativa, ya que los equipos, y la infraestructura son de costos muy elevados, y no producen la suficiente energía como para poder compensar la inversión de manera considerable.
- Energía eólica: Turbinas que se utilizan con la fuerza de aire, producir energía cinética, sin embargo, dicha alternativa es viable en lugares donde exista mucho aire o que el viento sea constante durante todo el año, sin embargo, este tipo de alternativa se es instalada en áreas extensas y se aprovecharía muy poco el suelo y se puede incurrir en deforestación y manipulación del área para instalarlo.
- Energía Geotérmica: Este tipo de alternativa es usado en países desarrollados o en vías de desarrollo, su forma de obtención de la energía es a través de que en áreas existan yacimientos geotérmicos o yacimientos de agua caliente, se podría decir que es una versión mejorada del motor a vapor, y aprovechar el recurso existente, sin embargo, tiene sus desventajas, como la contaminación térmica, contaminación de aguas cercanas al yacimiento, su implementación de dicha alternativa se puede implementar solo en ciertos lugares, y el deterioro excesivo del lugar donde se encuentre ubicado.
- Energía Mariológica: Esta alterativa se puede realizar si en el lugar tiene mucho movimiento de aguas marinas que genere olas o mareas, y que a través de ello generar el accionar de las turbinas para la generación de electricidad, pero como bien se sabe este tipo de tecnología es de alto costo, daña el paisaje, y no es óptima su utilización en las regiones geográficas que no tengan mucho

movimiento en el mar, este tipo de energía es de las menos eficientes, y de alto costo para su construcción.

La materia orgánica (o materia orgánica, materia orgánica natural o MON) es una sustancia que se obtiene a partir de compuestos orgánicos obtenidos de los restos de organismos vivos como plantas, animales y sus desechos en el medio natural. La materia orgánica está formada por materia inerte y energía. Las estructuras principales incluyen celulosa, tanino, cutina y lignina, así como otras proteínas, lípidos y azúcares. Es muy importante en el movimiento de nutrientes en el medio ambiente y desempeña un papel en el mantenimiento del agua en la superficie del planeta.

Formación

Todos los seres vivos están formados por compuestos orgánicos, mientras están vivos excretan o excretan materia orgánica como excrementos en el suelo, mudan partes de su cuerpo como hojas y raíces, y después de que un organismo muere, su cuerpo comienza a descomponerse. frena y se descompone por la acción de bacterias y hongos. Se pueden formar moléculas grandes de sustancias orgánicas durante la polimerización de varios productos de descomposición de cadena corta de esta sustancia.

Materias Orgánicas

Según el internet establece que la materia orgánica es: “La materia conformada de compuestos orgánicos que provienen de los restos de organismo que alguna vez estuvieron vivos, tales como plantas, animales y sus productos residuales.” (Wikipedia, 2022).

La materia orgánica está formada por materia inerte y energía. Las estructuras básicas están formadas de celulosa, tanino, cutina y lignina, junto con varias otras proteínas,

lípidos y azúcares. Es muy importante en el movimiento de nutrientes en el medio ambiente y juega un rol en la retención del agua en la superficie del planeta Tierra.

Tipos de Materia Orgánica.

La materia orgánica generalmente está constituida por:

- Proteínas. Cadenas lineales de aminoácidos que forman macromoléculas con propiedades fisicoquímicas determinadas, de acuerdo a su complejidad.
- Lípidos. Diversos tipos de grasas, es decir, acumulaciones de carbohidratos que conforman moléculas hidrófobas y densas.
- Azúcares. Se conoce con este nombre genérico a los hidratos de carbono o sacáridos, o sea, moléculas de carbono, hidrógeno y oxígeno que son las formas biológicas básicas de energía.

La presencia de materia orgánica en descomposición es de suma importancia en los suelos, como se ha visto, no sólo para suplir de nutrientes y material aprovechable a las plantas, hongos u otros organismos vegetales, a modo de fertilizante, sino que además modifican las propiedades físico-químicas del suelo, permitiéndole retener más agua, y evitar la degradación del mismo al operar como un tampón de pH, así como prevenir las violentas oscilaciones de temperatura en el mismo.

Materia Orgánica del suelo

La materia orgánica del suelo es producto de los diversos ciclos de vida de los organismos vivos, cuyos cuerpos excretan residuos y materiales que, al descomponerse, forman una masa diversa, rica en nutrientes y altamente beneficiosa para los organismos autótrofos como las plantas.

Habitualmente, dependiendo de la composición del suelo, se distinguen tres tipos de materia orgánica, siendo las siguientes:

- Materia orgánica fresca. Residuos vegetales y desechos domésticos relativamente nuevos, con alto contenido de azúcar y alto valor energético.
- Materia orgánica parcialmente descompuesta. Aunque este material se encuentra en estado de descomposición, aporta una importante cantidad de materia orgánica y nutrientes al suelo, actuando como compost o fertilizante.
- Descomposición de la materia orgánica. Uno que tarda mucho en descomponerse y no contiene muchos nutrientes, pero favorece la absorción de agua por parte del suelo, ya que es fundamental para el desarrollo de la biodigestión.

Materia inorgánica

Es un mineral de algo que no es producto de las reacciones químicas habituales de la vida, sino que sigue la lógica de la atracción iónica y electromagnética. Esto no quiere decir que sean sustancias completamente ajenas a los organismos vivos, ya que muchas de ellas están presentes en su organismo o actúan como sustrato alimentario.

Mientras que la materia orgánica se forma debido a procesos asociados con los organismos vivos, la materia inorgánica se forma debido a procesos electromagnéticos conocidos como enlaces iónicos o enlaces metálicos.

La materia inorgánica es de los materiales en el cual, puede ser descompuesto, pero que es de mayor duración para descomponer, por lo cual, hasta el día de hoy, no existe algún método para descomponer materiales, como lo es los plásticos.

Diferencias entre la materia orgánica y la inorgánica

Las diferencias entre materia orgánica e inorgánica pueden resumirse de las siguientes maneras, con el fin de tener una diferencia significativa para el desarrollo de ciertas tecnologías en el consumo de materia orgánico e inorgánico, como el plástico, hule, entre otros materiales:

- Esencial: La materia orgánica está formada por organismos vivos, y los minerales se forman como resultado de reacciones naturales en las que la vida no interfiere.
- La materia orgánica se forma químicamente alrededor de los átomos de carbono, y este es su principal elemento. Por otro lado, lo inorgánico tiene varios otros elementos en su lugar.
- La materia orgánica es biodegradable, lo que significa que puede descomponerse por mecanismos biológicos o por el simple desgaste y reducirse a elementos básicos. Inorgánico, dependiendo de la atracción electromagnética (iónica).
- Los minerales son generalmente no inflamables y no volátiles, mientras que los principales combustibles conocidos son de origen orgánico, como el petróleo.
- La materia orgánica puede tener isómeros (moléculas con la misma estructura, pero diferentes propiedades físicas y químicas debido a las diferentes orientaciones de los átomos), mientras que las sustancias inorgánicas, por regla general, no los tienen.

Residuos en la elaboración de Carne

El principal problema que no solo tiene la empresa Toledo, S.A., sino todas las empresas que se dedican o se relacionan en la industria alimentaria, son los residuos líquidos, como la orina, sangre, y otros fluidos que genera el animal a la hora de ser

procesado. Sin embargo, a los residuos sólidos pueden variar, pero generalmente son el estiércol, ya que se puede aprovechar de cierta manera las pezuñas, huesos, etc.

Alternativas para el procesamiento de la sangre y otros fluidos que se pueden generar a la hora de desarrollar actividades en la elaboración de productos cárnicos:

- Coagulación de la sangre por calentamiento.
- Procesamiento para preparaciones de medicamentos farmacéuticos, etc.

Descomposición de materiales orgánicos

La materia orgánica está sujeta a la degradación microbiana, siendo el más común los productos vegetales, animales y también los residuos de esto.

A través de la materia orgánica las células microbianas se desarrollan dentro de la descomposición de la materia, y esta a su vez sirve como fuente de carbono para la generación de microbios.

La diversidad de materiales que se podría utilizar en el digestor, representaría un alimento necesario y voluminoso en el crecimiento de la diversidad de las bacterias.

La descomposición de la materia orgánica es un proceso natural biológico, la velocidad de descomposición de termina por estos factores:

- La composición de los distintos organismos que existen y cohabitan en materia prima, como lo es el suelo.
- El entorno físico (oxígeno, humedad, temperatura, altura al nivel del mar, entre otros).
- El estado en que se encuentre la materia.
- Infraestructura donde se desarrolla

La descomposición de la materia orgánica, generaría el crecimiento de microorganismos y es fuente de material que constituye la mayoría de seres vivos, el carbono, que con ello los microorganismos generarían nuevo material como los siguientes:

- Dióxido de Carbono
- Metano, ácidos orgánicos
- Alcohol, en el caso de fermentación
- Entre otros.

En el caso de la descomposición de la materia orgánica en el digestor, estaría relacionado con los sedimentos, ya que uno de los elementos que se usa comúnmente en los digestores es el agua, ya que debe de estar en agua, para la proliferación de microorganismos y la descomposición controlada de la materia.

La biodegradación es un proceso natural, ventajosa no sólo por permitir la eliminación de compuestos nocivos e impedir su concentración, pero que además es indispensable para el reciclaje de los elementos, permitiendo la restitución de elementos esenciales en la formación y crecimiento de los organismos (carbohidratos, lípidos, proteínas). La descomposición se lleva a cabo en presencia del oxígeno (aeróbica) o en su ausencia (anaeróbica). La primera es más completa y libera energía, dióxido de carbono y agua, es la de mayor rendimiento energético. Los procesos anaeróbicos son oxidaciones incompletas y liberan menor energía. (Mendoza, 2022)

Organismos Descomponedores

La flora microbiana que se desarrollaría en el digestor para la degradación de la materia orgánica, dependerá de los materiales orgánicos y su composición química, ya que de ello afecta directa o indirectamente en la tasa de crecimiento microbiana

para la transformación de la materia y que genere biogás, los microorganismos pueden competir con otros organismos que tengan características similares y que puedan dañar su relación en la degradación de la materia, ya que podrían desarrollarse distintos predadores y parásitos, y por ende desarrollaría nuevos elementos, que afectaría en la producción de metano.

La mayoría de la población microbiana se alimenta de los sustratos orgánicos añadidos, los elementos intermediarios en la descomposición y del protoplasma de organismos activos que se encuentren.

El origen de la materia orgánica que se encuentra en una masa de agua puede ser autóctono o alóctono.

El primero consiste en cadáveres de organismos, mudas, excreciones, productos de la senescencia y muerte de plantas acuáticas, secreciones de algas y plantas acuáticas. En las aguas dulces, frecuentemente la materia orgánica proviene de fuentes alóctonas o litorales, transportadas hasta el cuerpo de agua por acción del viento o por la escorrentía y consiste fundamentalmente en hojas, ramas, frutos, polen y materia orgánica disuelta de muy diversos orígenes (fertilizantes, aguas residuales, etc.).

Generación y Uso de Biogás

El producto de biogás se constituye por la mezcla de gases y su composición depende del tipo o clase de residuo orgánico utilizado para su producción, para la presente investigación se estudió la materia sobrante que no pudo ser utilizado como el estiércol, huesos triturados, pelos, piel, entre otros, para lo cual, el valor del biogás está determinado por la concentración de metano que produzca.

Una de las principales ventajas del biogás es que reduce la carga orgánica de los desechos líquidos, por ejemplo, en los desechos sólidos municipales (RSU), agua negra, suero, que ya no se puede utilizar para la producción de queso. . De esta forma, se pueden reducir los costos de tratamiento o potabilizar el agua, y se puede eliminar el riesgo de cambio del ecosistema al evitar que plantas o animales consuman sustancias que no forman parte de su dieta.

Los residuos de la producción de biogás se denominan lodos de digestión (lo explicaré más adelante) o lodos de depuradora, y también se pueden reutilizar, eliminando por completo los residuos orgánicos. El lodo restante se puede usar como biofertilizante para el suelo porque tiene un alto contenido de nitrógeno, aunque su composición química puede variar según la materia prima utilizada para producir biogás.

También se pueden utilizar como cobertura de vertederos o como agente de biorremediación de suelos debido a su alto contenido en nutrientes necesarios para la regeneración.

El biofertilizante es una excelente alternativa a los fertilizantes químicos modernos y cuesta mucho menos, con el fin de desarrollar un ambiente de producción más amigable con el medio ambiente.

El biogás generalmente se utiliza en caderas, para producir combustión en distintos motores para poder generar electricidad, lo que sería el principal objetivo el producir el biogás, que es la parte principal en la producción de esta materia, ya seguidamente existe el lodo digestato, este tipo de material queda al terminar el proceso, y generalmente es utilizado para el fertilizante de cultivos para el consumo humano por sus altos índices de nitrógeno, fosforo, potasio, calcio, entre otros.

Biogás, la energía renovable para el desarrollo de granjas porcícolas

La producción de energía a partir de combustibles fósiles y del metano (CH₄) del ganado provoca graves daños al medio ambiente. Utilizar estiércol de cerdo para producir energía renovable y combatir la contaminación es una alternativa adecuada para que las granjas porcinas de Chiapas aumenten su competitividad.

Tabla 9
Gases Presentes en el biogás

Componentes	% en Volumen
Metano (CH ₄)	45-55
Bióxido de Carbono (CO ₂)	40-50
Nitrógeno (N ₂)	3-3
Sulfuro de hidrógeno (H ₂ S)	1-2
Hidrogeno (H ₂)	Menos de 1
Oxigeno (O ₂)	Menos de 1
Monóxido de Carbono (CO)	Traza
Amoniaco (NH ₃)	Traza
Hidrocarburos Aromáticos	Traza
Compuestos Orgánicos Volátiles	Traza

Fuente: (UNAM, 2019)

Ventajas en la Utilización del Biogás

Según Martínez (2013) existen diferentes ventajas al momento de aprovechar el biogás, ya que se pueden desarrollar, conforme a las necesidades y desarrollos constitutivos que se utilizan los productos que se genere, en el proceso, y generación de biogás y sus diferentes componentes:

- Producción Renovable
- Generación de gas más limpia
- Almacenamiento de gas a bajo costo
- El proceso de producción determina un balance con el consumo energético y del uso de combustibles fósiles.
- Cumple con los requisitos de la EPA (Environmental Protection Agency), para el desarrollo de los combustibles alternos.
- Se puede combinar con el uso de combustibles fósiles a cualquier nivel de uso, sin llegar a elevados grados porcentuales con el combustible fósil con el biogás.
- Los derrames de este combustible en afluentes accidentalmente, resultan menos contaminantes y letales para la flora y fauna en que se encuentre.
- Este material se degrada rápidamente que los combustibles fósiles, por lo que la utilización de este producto genera una acción rápida para su combustión, pero de bajas emisiones de CO₂.
- Su combustión genera menos elementos nocivos y perjudiciales a la salud de las personas y al medio ambiente, reduciendo una de las enfermedades más comunes por la quema de combustible, el cáncer. (Martinez, 2013)

Según datos del Informe del Balance Energético del Ministerio de Energía y Minas, determina que la emisión de gases de efecto invernadero son cuantificables, ya que se estipula que, para generar energía en forma de calor, es necesario la quema de combustibles y otros productos para generar electricidad.

Según el inventario Sectorial de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero, contabilizo que los gases tales como el dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, se pueden estandarizar de acuerdo a su potencial en el calentamiento global a nivel nacional.

Cabe destacar que la emisión de gases de efecto invernadero, está creciendo a niveles alarmantes, la generación, producción, utilización, consumo de este tipo de gas, podría generar una disminución drástica en el medio ambiente y, por ende, contribuir con el desarrollo ambiental que tiene actualmente en Guatemala.

Generación de electricidad

La inyección de biogás en las redes de gas natural es posible, y varios países de la UE han propuesto estándares para mejorar la inyección de biogás en la red para prevenir la contaminación. Las normas suecas, suizas, alemanas y francesas establecen límites para el azufre, el oxígeno, las partículas y el punto de rocío.

La mejora continua de los métodos de tratamiento permite que el biogás procesado cumpla con estrictos estándares de calidad. Estos desarrollos compensan los costos asociados con el aumento de los precios de los combustibles fósiles.

Ahora sí, hablemos de aplicaciones o sectores donde la producción de biogás es una gran opción. Red Mexicana de Bioenergía, AC Una red temática de bioenergía CONACYT describió el “Estado actual y escenarios para el desarrollo del biogás en México al 2024 y 2030”, publicado en noviembre de 2018 y coordinado por el ingeniero agrónomo Enrique Riegelhaupt. En este artículo analizan el potencial de producción y uso de biogás en 5 sectores: Ganadería (granjas porcinas, establos de ganado para producción de leche y carne).

Los críticos de las plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR) señalan que poseer tierras para producir energía en lugar de alimentos no es ético, pero volveremos a eso más adelante. Fue útil decirles: “En la mayoría de las áreas donde se puede aplicar la biodegradación, el valor creado al reemplazar los combustibles fósiles puede superar el costo económico asociado.

Nuevamente, vemos la importancia de legislar oportunamente en esta materia. Pero veremos las cinco áreas mencionadas y luego agregaremos otras que creo que tienen mucho potencial.

Tabla 10

Coefficiente de emisión de CO₂e de la generación eléctrica por tipo de combustible

Generación por tipo de combustible	Coefficiente de Emisión
	[Kg CO ₂ e / KWh]
Carbón Mineral	1.2617
Fuel Oil	0.7458
Bagazo de Caña	0.0406
Biogás	0.0007
Diésel Oil	0.7960
Leña	0.1165
Hydroenergía	0.0000
Geoenergía	0.0000
Solar Fotovoltaica	0.0000
Eólica	0.0000

Fuente: Balance Energético, MEM 2017-

Aprovechamiento del Biogás

El biogás es una fuente alternativa energética, la cual puede ser usado como el gas licuado del petróleo, puede ser usado para las cámaras de refrigeración o para la

generación y mantenimiento de la iluminación de las distintas áreas que se puede iluminar, por lo que es una alternativa considerable de las energías convencionales, como las energías eléctricas y de combustibles fósiles o derivado de ello.

Beneficios que Genera el biogás

Según Koottatep y col. (2000) existen una serie de beneficios y bondades que brinda la producción de biogás tanto para el desarrolla humano, así como para el medio ambiente, por lo cual, se puede hacer algunas referencias de los beneficios:

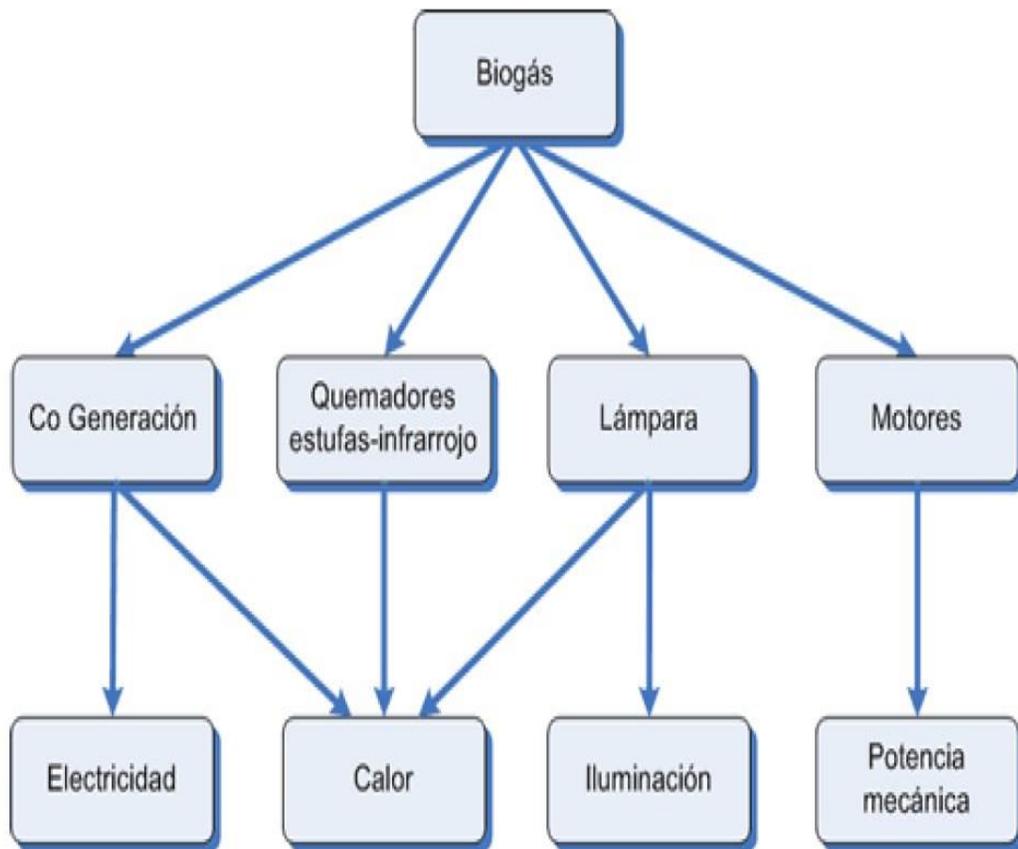
- **Energía:** Dicho combustible puede ser utilizado como una fuente alternativa de la leña, y elementos derivados del petróleo.
- **Agricultura:** Los residuos o los lodos procesados en el biodigestor, pueden ser utilizados como fertilizantes por los componentes que posee, y que nutren a las plantas fácilmente.
- **Disminución de Olores:** Atraves del biodigestor, reduce considerablemente los olores de los desperdicios que se generen, más en la industria alimentaria, ya que los compuestos que tienen el olor, son consumidos por las bacterias que generan el gas.
- **Protección y Cuidado al Medio Ambiente:** Con la producción de biogás, reduce el incremento de riesgo infeccioso por parásitos y bacterias, reducción del olor, libra de la contaminación a los mantos acuíferos, y cuida el suelo, aire, vegetación y reducción del dióxido de carbono.
- **Disminución en el pago de impuestos,** ya que el uso de energía eléctrica producido por las empresas que están instaladas en Guatemala, realizar cobros

que el gobierno de Guatemala impone, como las tarifas sociales, pago de luz pública, entre otros.

- Desarrollo tecnológico, con la producción y utilización de biogás a nivel nacional, ya que, a través de ello, se pueden desarrollar políticas a la sociedad guatemalteca, a instituciones pública y privadas, el desarrollo de nuevas alternativas para el consumo de energía eléctrica.

Figura 8

Diagrama sobre el uso de Biogas



Fuente: UNAM. (s.f). Biodigestor alternativa energética. Consulta: febrero 2019. Recuperado de: https://www.feriadelasciencias.unam.mx/antiores/feria20/feria254_01_biodigestor_alternativa_energetica.pdf

Como se puede observar en la figura 2, todos los usos que puede generarse con el biogás, desde el uso de motores, quemadores, plantas de cogeneración, entre otras máquinas que se puedan usar con el biogás.

También se puede clasificar todas las reacciones que produciría el biogás en cada uno de las maquinarias, como la planta de cogeneración, que genera electricidad y calor, en una misma acción.

Los motores que usen biogás generan calor, pero a su vez generan potencia mecánica por combustión interna.

Poca utilización de Biogás

En Guatemala existen ciertas propuestas para la utilización de biogás en ciertos poblados rurales alrededor de la república Guatemala, como medio alternativo para la generación de combustible a través de la descomposición de materiales orgánicos, sin embargo, es bajo el uso de esta combustible alternativo en lugares urbanos.

En la Constitución Política de la Republica de Guatemala, establece en el artículo 119 lo siguiente en el Inciso C: “La adopción de medidas necesarias para la conservación, desarrollo aprovechamiento de los recursos naturales el país en forma eficiente”. (Asamblea Nacional Constituyente, 1985)

A través de ello se puede determinar que el estado de Guatemala plantea la necesidad del desarrollo adecuado para utilizar los recursos naturales, de tal forma que no perjudique a la población guatemalteca como también a nuestro medio ambiente.

“Actualmente el consumo energético en Guatemala en el año 2016 fue de 133,850.86 GWh de los cuales 79,427.27 GWh pertenecen a consumo residencial que representa el 59.34% debido principalmente al abuso en el consumo de leña como fuente energética.” (Ministerio de Energia y Minas, 2016, pág. 45).

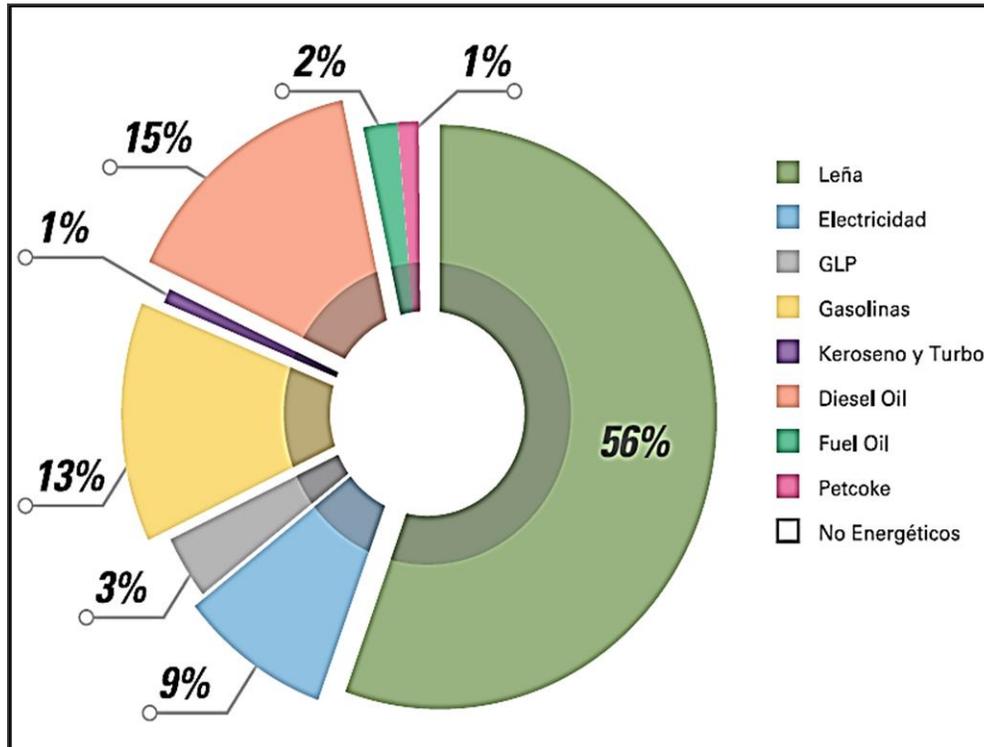
Se sabe que Guatemala utiliza de diferentes fuentes energéticas, lo cuales son usados para distintos fines, conforme a la proporción de su uso, pero generalmente se usa los derivados del petróleo para el transporte, la leña y la electricidad son para uso residencial.

En Guatemala la fuente energética más usada es la leña, sin embargo, es poco usado en los distintos sectores de la industria energética, siendo de uso intensivo y aprovechamiento bajo.

Es necesario el uso de alternativas viables para la población para la generación y uso de combustibles con el fin de desarrollar un avance social a nivel nacional en el consumo energético a nivel nacional.

Figura 9

Uso Energético a Nivel Nacional



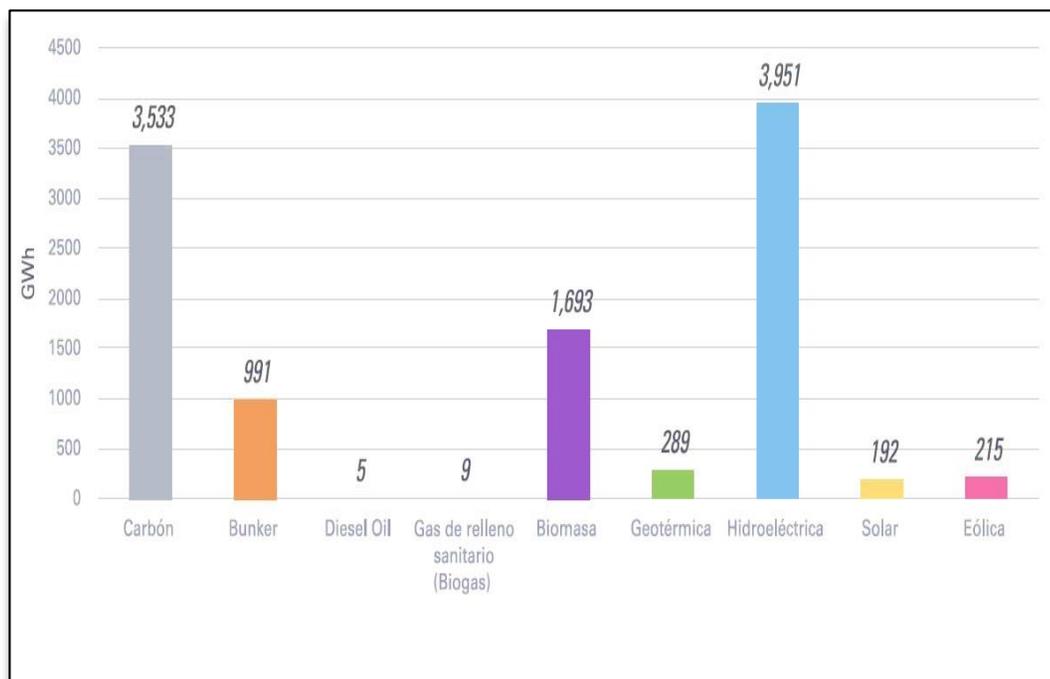
Fuente: Informe Balance Energético 2016, MEM

Matriz de Energía Nacional

Como su nombre lo indica es una matriz donde determina los diferentes comportamientos o usos de la energía en Guatemala y así mismo en su generación eléctrica por tipo de recurso o materia utilizable, con el fin de determinar cuáles son los productos o material primas más utilizados a nivel nacional para el desarrollo de energía.

Figura 10

Generación de energía eléctrica por tipo de recurso



Fuente: Informe Balance Energético 2016, MEM

Potencial Energético

En Guatemala se cuenta con gran potencial en el uso de fuentes energéticas, aunque son muy pocas las usadas por distintos factores, estas son llamadas como energías primarias, ya que son todas aquellas fuentes que se obtienen directamente de la

naturaleza, tal como las fuentes hídricas para obtener las energía hidráulica y eólica, del sol se obtiene la energía solar, y de la leña se obtiene el combustible vegetal.

Las energías primarias o provenientes de la naturaleza en Guatemala, son el Petróleo, carbón mineral, carbón vegetal, hidroenergía, biogás, leña, caña, energía solar y energía eólica, dichos datos deben de estar en proporción a los kilos de barriles equivalente de petróleo -KBEP-

Tabla 11
Balance energético de fuente primaria de energía kbep

ACTIVIDADES	PETR	CRBN	HYDR	GEOE	BIOGAS	LEÑA	BCAÑ	SOLAR	EÓLICA	Total Primarias
Producción	3,493.98	0.00	4,542.31	1,861.53	53.83	48,904.05	9,132.95	123.14	136.81	68,248.59
Importación	0.00	8,236.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8,236.69
Exportación	2,853.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2,853.57
Variación Inventario	-3.27	-688.66	0.00	0.00	0.00	1.06	0.00	0.00	0.00	-690.88
OFERTA TOTAL	637.15	7,548.02	4,542.31	1,861.53	53.83	48,905.10	9,132.95	123.14	136.81	72,940.84
Refinerías	-637.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-637.15
Centrales Eléctricas	0.00	-7,548.02	-4,525.69	-1,861.53	-47.13	0.00	-6,201.37	-123.14	-136.81	-20,443.69
Autoproductores	0.00	0.00	-16.62	0.00	-6.70	-1.06	-2,931.58	0.00	0.00	-2,955.96
TOTAL TRANSFORMACION	-637.15	-7,548.02	-4,542.31	-1,861.53	-53.83	-1.06	-9,132.95	-123.14	-136.81	-24,036.79
Consumo Propio	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pérdidas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ajuste	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Transporte	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Industria	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Residencial	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	47,436.93	0.00	0.00	0.00	47,436.93
Comercio y Servicios	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,467.12	0.00	0.00	0.00	1,467.12
CONSUMO ENERGETICO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	48,904.05	0.00	0.00	0.00	48,904.05
NO ENERGETICO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CONSUMO FINAL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	48,904.05	0.00	0.00	0.00	48,904.05

Fuente: Balance Energético, MEM -2017-

A través de estos datos se puede cuantificar en mayor medida el biogás producido y consumido, aunque no a grandes proporciones. Respecto a la producción según datos estadísticos es de 53,83 Kilos de barriles equivalentes al petróleo, dicha producción fue transformada en centrales eléctricas en 47,13 kbep, y solamente el 6,70 kbep son usados por los mismos productores del biogás.

Empresas que trabajan con animales porcinos

En Guatemala existen varias empresas y sectores que trabajan con los productos cárnicos (res, cerdo y pollo), del cual, el producto derivado de la carne de cerdo ha estado en constante incremento para el consumo humano, por lo cual a aumentado considerablemente la industria en los distintos aspectos de la sociedad referente a la industria alimentaria.

Marcas que trabajan con productos porcinos

- Toledo: Es parte de la Corporación Multi Inversiones, Toledo trabaja con carne de cerdo, ofrece productos como carne para guisar, carnitas, fajitas, milanesa, churrasco, bistec, entre otros.
- Granja del Sol: es parte del Grupo PAF de Guatemala, ofrece carne de cerdo como lomito, porta, costilla, entre otros, especializado en la venta de carnes.
- Marketside: marca privada de Walmart, ofrece carne de res como de cerdo, empaca sus distintos productos a base de carne. Son productos importados.
- Don Cristóbal: Marca guatemalteca que empaca y distribuye, Ofrece carne de res, como carne de cerdo.

También se encuentran otras empresas o sociedades anónimas que trabaja en menor medida con relación a la carne derivado del porcino, siendo los siguientes:

- ALECERSA
- PORVISA
- Asociación de Porcicultores de Guatemala
- Corposa
- D'Porcino, S.A.
- Granja Porcina Monte Sinaí, S.A.
- Cooperativa Integral de Producción de Porcicultores Responsabilidad Limitada
- Productos de Cerdo, S.A.
- Entre otros.

Legislación Nacional relacionada al tema

En Guatemala existen leyes, reglamentos, normas, que constituye un pilar fundamental para el desarrollo de la industria alimenticia, cuidado de medio ambiente, y la crianza de animales para consumo humano, por lo cual se puede determinar de la siguiente manera:

En el artículo 05 de la Constitución Política de la Republica de Guatemala, establece lo siguiente: “Toda persona tiene derecho a hacer lo que la ley no prohíbe no está obligada a acatar ordenes que no estén basadas en ley emitidas conforme a ella. ...”

Como se puede determinar en el presente artículo, toda persona sea individual o jurídica puede realizar todo lo que la ley no prohíbe, por lo cual la empresa Toledo, S.A. puede utilizar e industrializar el proceso de producción alimentaria.

En la Constitución Política de la Republica de Guatemala establece en el artículo 34 lo siguiente: “Derecho de asociación: Se reconoce el derecho de asociación”. (Congreso de la Republica de Guatemala, 1985, pág. 14)

Este articulo nos hace referencia y tiene el fundamento legal, para la creación de Sociedades, tal es el caso de las instituciones mercantiles dependiendo del tipo de sociedad, en el caso de la empresa Toledo, S.A., es una Sociedad Mercantil de Sociedad Anónima.

En el artículo 130 de la misma Constitución establece los siguiente: “Prohibición de monopolios. Se prohíben los monopolios y privilegios. El estado limitara el funcionamiento de las empresas que absorban o tiendan a absorber, en perjuicio de la economía nacional”

Este artículo establece que todos los comercios que se dedican en alguna materia que ayuden y desarrolle la economía nacional, no pueden tener el poder absoluto de dicha materia, tal es el caso de la industria alimentaria, ya que es necesario la competencia entre las distintas empresas como es el caso de la empresa Toledo, S.A. que se encarga del desarrollo y distribución de alimentos de consumo humano, sin embargo, no puede existir el monopolio de dichos alimentos en solo una empresa.

En Guatemala existe actualmente a nivel nacional en pequeña, mediana y grandes empresas ajenas a la empresa Toledo, S.A. que proporcionas los mismos productos, siendo competitivos entre sí y contribuyendo a la economía del país.

En el Código de Comercio, Decreto Numero dos guion setenta, aprobado por el organismo legislativo, siendo el Congreso de la República de Guatemala, establece lo siguiente en el código antes mencionado:

En el artículo 10 del presente código establece lo siguiente: “Sociedades Mercantiles Son sociedades organizadas bajo forma mercantil exclusivamente los siguientes... 4°. Sociedad Anónima”. (Congreso de la Republica de Guatemala, 1970, pág. 10)

Como se determina en el código de comercio, establece las diferentes sociedades mercantiles que clasifica la presente ley, y que determina que la empresa Toledo, S.A, es una sociedad mercantil, y la Razón o denominación social es Sociedad Anónima, ya que así lo establece las leyes guatemaltecas.

En la ley de Protección y Mejoramiento del medio ambiente, Decreto Numero 68-86, se encuentran aspectos necesarios y fundamentales para el desarrollo y protección de nuestro medio ambiente, por lo cual instaura el desarrollo, asesoramiento, y mejoramiento del medio ambiente, en el cual hasta la empresas tal es el caso de la Empresa Toledo S.A. deben de acatar para llenar los estándares adecuados por parte de lo que requiere el Estado de Guatemala, la sociedad que lo conforma y el medio ambiente que lo rodea.

En el artículo ocho de la ley en mención establece lo siguiente: “Para todo proyecto, obra, industria o cualquier otra actividad que por sus características pueda producir deterioro a los recursos naturales renovables o no, al ambiente, o introducir modificaciones nocivas o notorias al paisaje y a los recursos culturales del patrimonio nacional, será necesario previamente a su desarrollo un estudio de evaluación del impacto ambiental...”. (Congreso de la Republica de Guatemala, 1986, pág. 3)

En el artículo 9 establece lo siguiente: “La Comisión Nacional de Protección del Medio Ambiente está facultada para requerir de las personas individuales o jurídicas, toda información que conduzca a la verificación del cumplimiento de las normas prescritas por esta ley y sus reglamentos”. (Congreso de la Republica de Guatemala, 1986, pág. 3)

En el artículo 16 hace mención a los cuidado y protección de los sistemas lítico y edáfico, que consisten en las rocas, minerales y suelos, y que produzcan las actividades industriales, mineras, petrolera, agropecuarias, pesqueras, entre otras, por lo que la empresa Toledo, S.A., debe de cumplir con el cuidado del suelo en el cual está instalado, para su correcto funcionamiento.

También debe de tener el cuidado la empresa Toledo, S.A, debe mantener el cuidado y protección de las aguas que pasen por su área donde se encuentre instalado, el uso de aguas que se generen cuando realiza las actividades correspondientes y el control determinado.

En el Reglamento de las descargas y reusó de aguas residuales y de la disposición de lodos, Acuerdo Gubernativo 236-2006, estable que el estado, las municipalidades, y los habitantes del territorio nacional, darán apoyo para prevenir el impacto ambiental adverso y mantener el equilibrio ambiental y ecológico y el cuidado del medio ambiente.

La empresa Toledo, S.A. tendrán que realizarse cierto tiempo un estudio técnico, tal como lo establece el artículo 5 del reglamento en mención: “La persona individual o jurídica, pública o privada, responsable de generar o administrar aguas residuales de tipo especial, ordinario o mezcla de ambas, que vierten éstas o no a un cuerpo receptor o al alcantarillado público tendrán la obligación de preparar un estudio avalado por técnicos en la materia a efecto de caracterizar efluentes, descargas, aguas para reusó y lodos”. (Presidencia de la Republica de Guatemala, 2006, pág. 5)

También establece un determinado número que permiten realizar parámetros establecidos para la descarga de aguas residuales a cuerpos receptores, aguas residuales, parámetros de aguas para reusó, parámetro de lodos, entre otros, por lo cual es necesario para el desarrollo de la presente propuesta y generar conforme a las

leyes y reglamentos que existen en Guatemala, sin olvidar los tratados y convenios internacionales.

En el caso del Acuerdo Gubernativo, No 411-2002, Reglamento de rastros para bovino, porcinos y aves, establece los procedimientos para autorizar la construcción, operativización, control sanitario para la crianza de bovinos, porcinos en Guatemala.

Por lo que realiza todos los procedimientos que establece el presente reglamento, tal es el caso de: Condiciones Higiénico sanitarias, equipamiento de los rastros, licencias sanitarias, Prohibiciones y sanciones.

En el artículo 11 del reglamento en mención establece lo siguiente: “Los establecimientos dedicados al sacrificio y faenado de animales bovinos, porcinos ya aves, además de las condiciones higiénico sanitarios indicados...”. (Organismo Ejecutivo, 2002)

En el artículo número nueve del reglamento en mención, establece los procedimientos generales y equipamiento de rastros de porcinos, por lo cual determina parámetros establecidos en las áreas interiores y exteriores mínimos para su aprobación y ejecución, con el control respectivo, con el fin de desarrollar actividades conforme a lo que establece la ley antes en mención.

El estado, los gobiernos municipales, la población guatemalteca, proporcionara el desarrollo social, económico que prevengan la contaminación del medio ambiente y que se mantenga el desarrollo y equilibrio ambiental a nivel nacional conforme a las necesidades o estándares que proponga el gobierno de Guatemala.

Por lo que es necesario la utilización y el aprovechamiento adecuado de la flora y fauna, aguas, tierras para el desarrollo económico de Guatemala.

III. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Para la comprobación de la hipótesis la cual es “Las Pérdidas financieras en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez, en los últimos cinco años, por poca utilización de biogás, se debe a la inexistencia de un plan para la utilización, generación y uso de biogás como fuente de energía basada en producción más limpia.”, se identificaron 2 poblaciones a censar para el efecto; para lo cual se utilizó el método deductivo, de las cuales una población, colaboradores, gerentes y personal administrativo se direccionó a obtener información sobre el efecto. Se trabajó la técnica de las encuestas por medio de la población finita cualitativa, con el 90% del nivel de confianza y el 10% de error.

La segunda población de estudio gerentes y personal administrativo se direccionó a obtener información sobre la causa de la problemática. Se trabajó la técnica censal, con el 90% del nivel de confianza y el 10% de error.

Para responder efecto, se trabajó con 21 colaboradores; para responder causa, se identificaron 10 boletas entre gerentes y personal administrativo de la empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez.

De la gráfica número uno a la cinco se comprueba la variable Y o efecto principal, mientras que la gráfica número seis a la diez compruebo la variable X o la causa

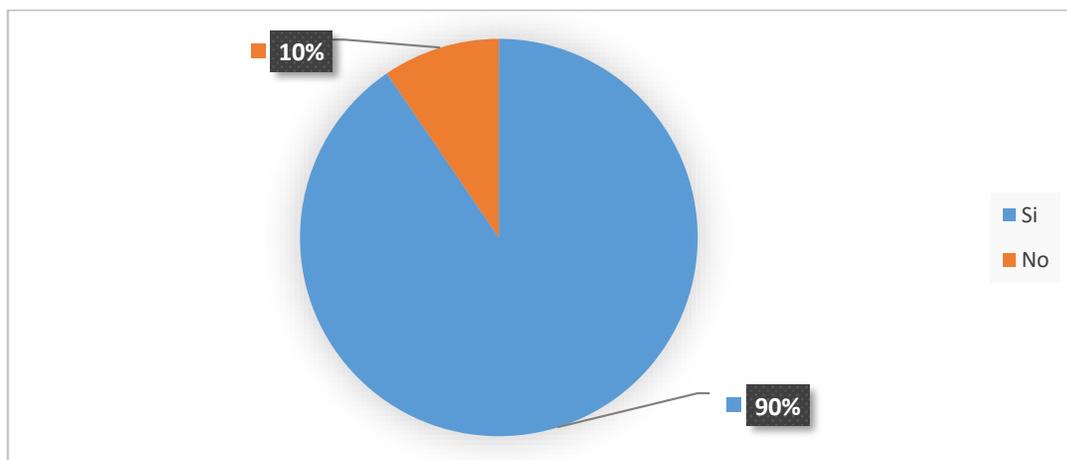
II.1 Cuadros y Graficas para la comprobación de la variable dependiente (Y) Efecto

Cuadro 1 Pérdidas financieras en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez

Opción de respuesta	Resultado	Porcentaje %
Si	19	89
No	2	11
TOTAL	21	100

Fuente: Trabajo de campo, encuesta realizada a los colaboradores de la Empresa Toledo, S.A, Pastores Sacatepéquez. Enero 2022.

Grafica 1 Pérdidas financieras en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez



Fuente: Trabajo de campo, encuesta realizada a los colaboradores de la Empresa Toledo, S.A, Pastores Sacatepéquez. Enero 2022.

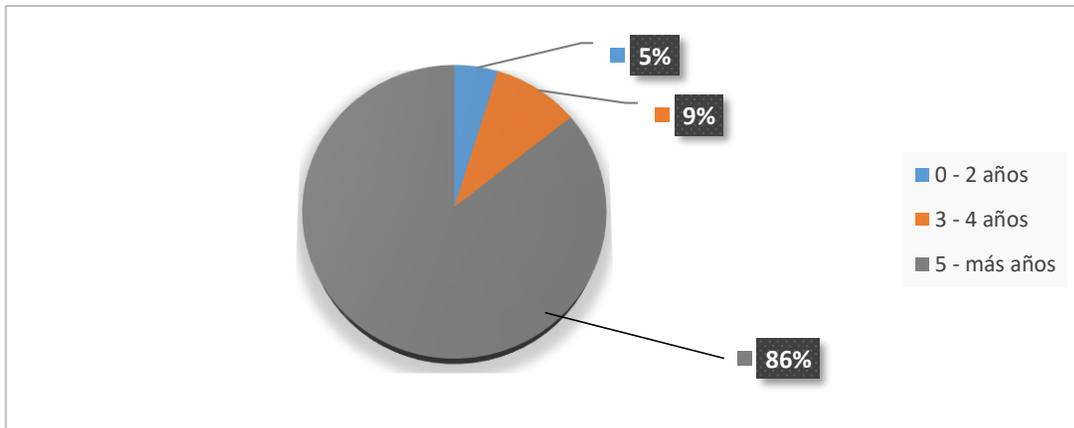
Análisis: Mas de 3/4 de los colaboradores encuestados consideran que existen pérdidas financieras en la Empresa Toledo, S.A. por lo que el plan propuesto es una buena alternativa.

Cuadro 2 Tiempo que existen pérdidas financieras en empresa Toledo S.A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
0 - 2 años	1	5
3 - 4 años	2	10
5 - más años	18	86
TOTAL	21	100

Fuente: Trabajo de campo, encuesta realizada a los colaboradores de la Empresa Toledo, S.A, Pastores Sacatepéquez. Enero 2022.

Grafica 2 Tiempo que existen pérdidas financieras en empresa Toledo S.A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez



Fuente: Trabajo de campo, encuesta realizada a los colaboradores de la Empresa Toledo, S.A, Pastores Sacatepéquez. Enero 2022.

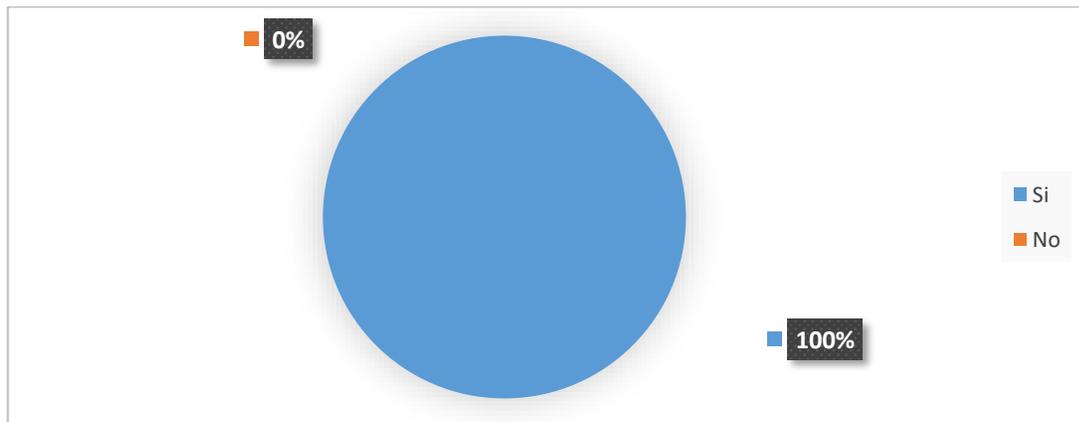
Análisis: Pasado de 4/5 de los colaboradores encuestados considera que la Empresa Toledo S.A. tiene pérdidas financieras más allá de los 5 años, tiempo que se considera preocupante y considerar que la presente investigación se formuló a partir de un lapso de tiempo de 5 años atrás.

Cuadro 3 Considera que las Pérdidas financieras en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez, se debe a la poca utilización de biogás

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Si	21	100
No	0	0
TOTAL	21	100

Fuente: Trabajo de campo, encuesta realizada a los colaboradores de la Empresa Toledo, S.A, Pastores Sacatepéquez. Enero 2022.

Grafica 3 Considera que las Pérdidas financieras en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez, se debe a la poca utilización de biogás



Fuente: Trabajo de campo, encuesta realizada a los colaboradores de la Empresa Toledo, S.A, Pastores Sacatepéquez. Enero 2022.

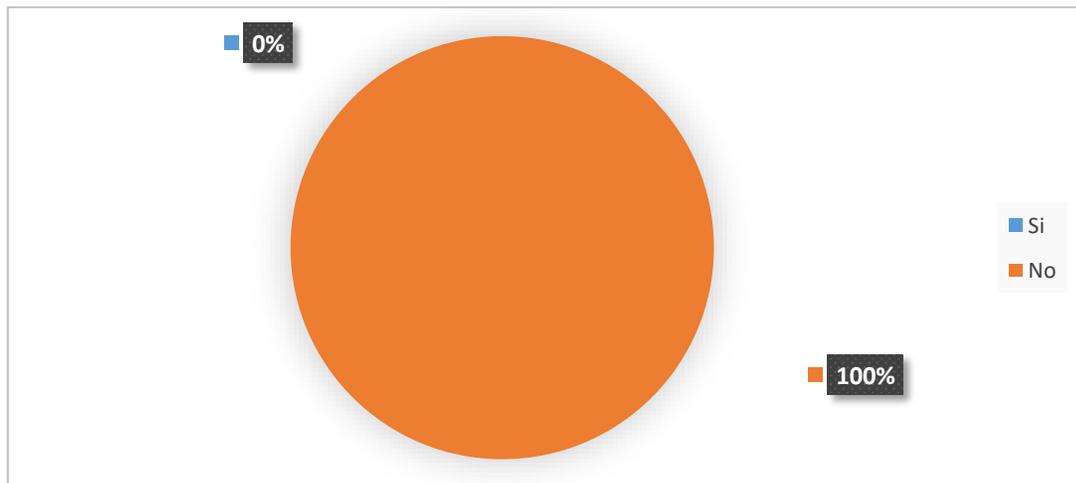
Análisis: La totalidad de Los colaboradores encuestados consideran que la Empresa Toledo, S.A. al no utilizar fuentes energéticas alternativas como el biogás, tiende a generar pérdidas financieras a dicha empresa.

Cuadro 4 El biogás obtenido o producido en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez, está siendo aprovechado de forma adecuada

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Si	0	0
No	21	100
TOTAL	21	100

Fuente: Trabajo de campo, encuesta realizada a los colaboradores de la Empresa Toledo, S.A, Pastores Sacatepéquez. Enero 2022.

Grafica 4 El biogás obtenido o producido en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez, está siendo aprovechado de forma adecuada



Fuente: Trabajo de campo, encuesta realizada a los colaboradores de la Empresa Toledo, S.A, Pastores Sacatepéquez. Enero 2022.

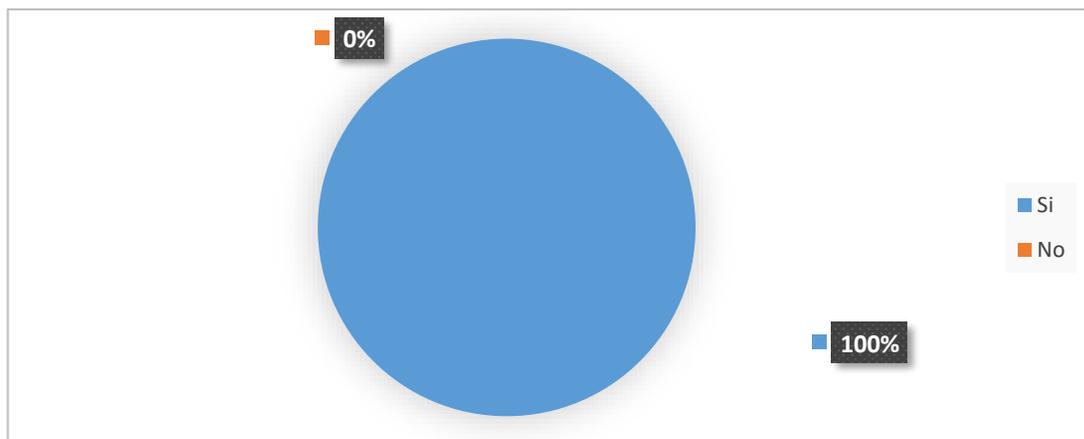
Análisis: La totalidad de los colaboradores encuestados considera que la Empresa Toledo S.A., no aprovecha de forma adecuada el biogás obtenido o producido por dicha empresa.

Cuadro 5 Es el incremento en pérdidas financieras por la poca utilización del biogás una de las prioridades por resolver de la empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Si	21	100
No	0	0
TOTAL	21	100

Fuente: Trabajo de campo, encuesta realizada a los colaboradores de la Empresa Toledo, S.A, Pastores Sacatepéquez. Enero 2022.

Grafica 5 Es el incremento en pérdidas financieras por la poca utilización del biogás una de las prioridades por resolver de la empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez



Fuente: Trabajo de campo, encuesta realizada a los colaboradores de la Empresa Toledo, S.A, Pastores Sacatepéquez. Enero 2022.

Análisis: La totalidad de los colaboradores encuestados considera que es prioridad resolver el incremento de las pérdidas financieras por la poca utilización de biogás, en la Empresa Toledo S.A.

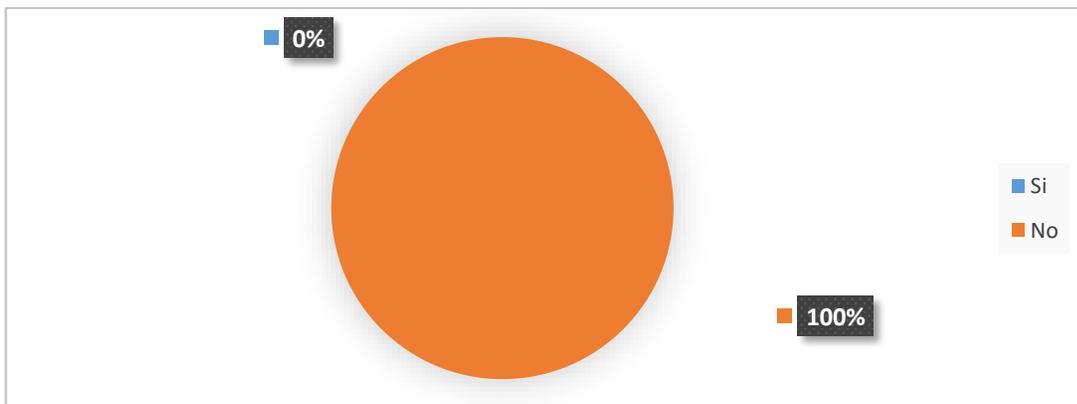
III.2 Cuadros y Graficas para la comprobación de la variable independiente X (Causa)

Cuadro 6 Plan para la utilización, generación y uso de biogás como fuente de energía basado en producción más limpia, en empresa Toledo S. A.,

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Si	0	0
No	10	100
TOTAL	10	100

Fuente: Trabajo de campo, encuesta realizada a los gerente y personal administrativo de la Empresa Toledo, S.A, Pastores Sacatepéquez. Enero 2022.

Grafica 6 Plan para la utilización, generación y uso de biogás como fuente de energía basado en producción más limpia, en empresa Toledo S. A.,



Fuente: Trabajo de campo, encuesta realizada a los gerente y personal administrativo de la Empresa Toledo, S.A, Pastores Sacatepéquez. Enero 2022.

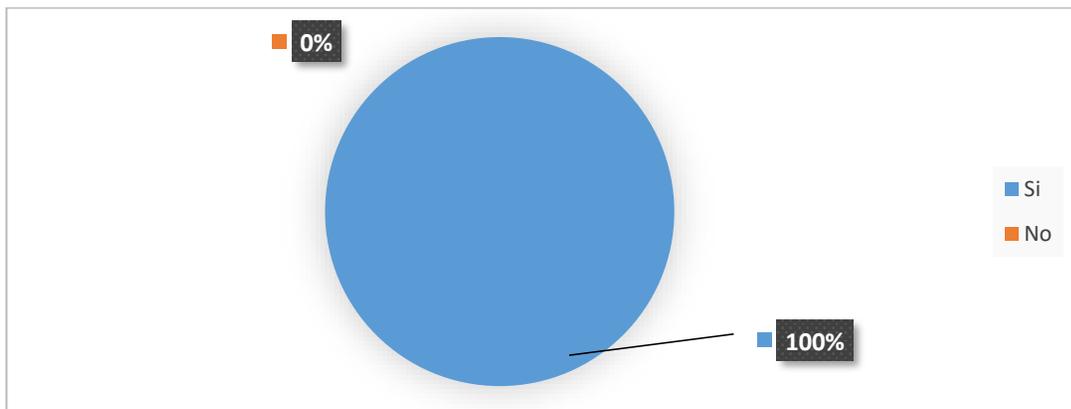
Análisis: Se determinó que la totalidad de las personas encuestadas, gerente y personal administrativo consideran que no hay en existencia de un plan para la utilización, generación y uso de biogás como fuente de energía limpia para la Empresa Toledo S.A.

Cuadro 7 Implementación de un plan para la utilización, generación y uso de biogás como fuente de energía basado en producción más limpia, en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Si	10	100
No	0	0
TOTAL	10	100

Fuente: Trabajo de campo, encuesta realizada a los gerente y personal administrativo de la Empresa Toledo, S.A, Pastores Sacatepéquez. Enero 2022.

Grafica 7 Implementación de un plan para la utilización, generación y uso de biogás como fuente de energía basado en producción más limpia, en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez



Fuente: Trabajo de campo, encuesta realizada a los gerente y personal administrativo de la Empresa Toledo, S.A, Pastores Sacatepéquez. Enero 2022.

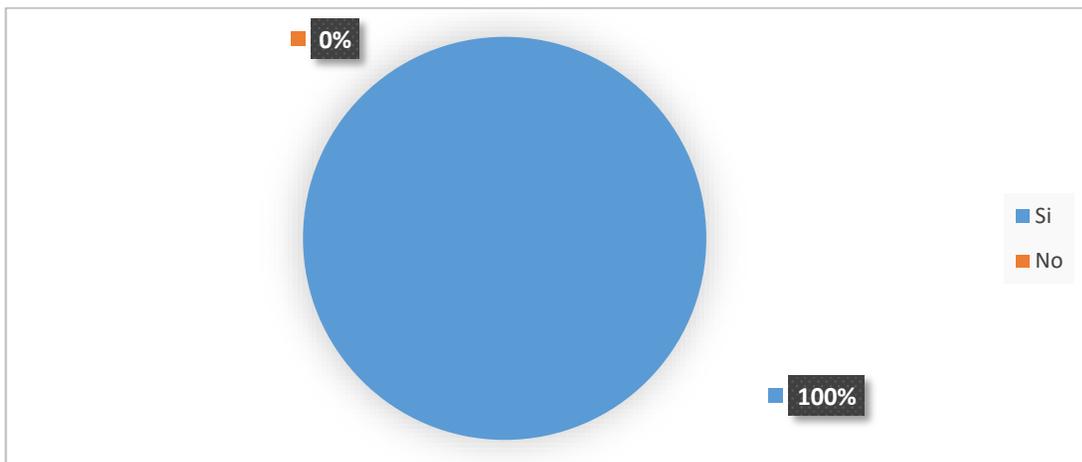
Análisis: La totalidad de los encuestados, tanto gerente y personal administrativo considera que es necesario implementar un plan para la utilización, generación y uso de biogás como fuente de energía limpia, en la Empresa Toledo, S.A.

Cuadro 8 Apoyaría la implementación de un plan para la utilización, generación y uso de biogás como fuente de energía basado en producción más limpia, en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Si	10	100
No	0	0
TOTAL	10	100

Fuente: Trabajo de campo, encuesta realizada a los gerente y personal administrativo de la Empresa Toledo, S.A, Pastores Sacatepéquez. Enero 2022.

Grafica 8 Apoyaría la implementación de un plan para la utilización, generación y uso de biogás como fuente de energía basado en producción más limpia, en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez



Fuente: Trabajo de campo, encuesta realizada a los gerente y personal administrativo de la Empresa Toledo, S.A, Pastores Sacatepéquez. Enero 2022.

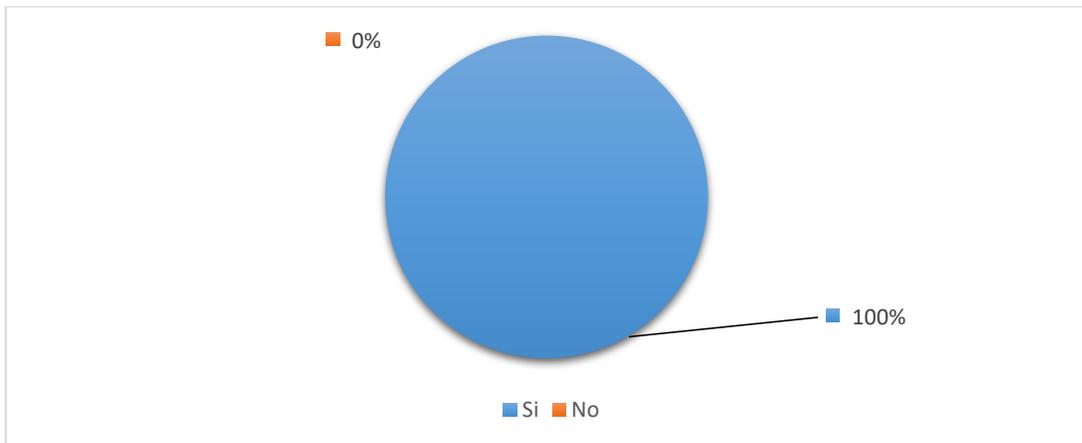
Análisis: La totalidad de los encuestados siendo el gerente y personal administrativo, considera que apoyarían con la implementación de un plan para la utilización, generación y uso de biogás, en la empresa Toledo, S.A.

Cuadro 9 Ha contemplado dentro de su planificación la implementación de un plan para el aprovechamiento de biogás como fuente de energía basada en producción más limpia, en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Si	10	100
No	0	0
TOTAL	10	100

Fuente: Trabajo de campo, encuesta realizada a los gerente y personal administrativo de la Empresa Toledo, S.A, Pastores Sacatepéquez. Enero 2022.

Grafica 9 Ha contemplado dentro de su planificación la implementación de un plan para el aprovechamiento de biogás como fuente de energía basada en producción más limpia, en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez



Fuente: Trabajo de campo, encuesta realizada a los gerente y personal administrativo de la Empresa Toledo, S.A, Pastores Sacatepéquez. Enero 2022.

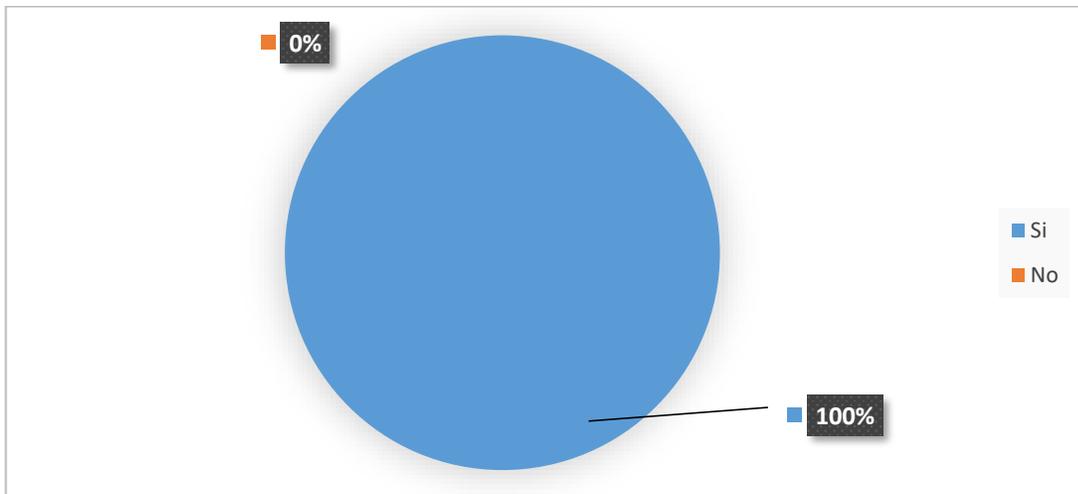
Análisis: La totalidad de los encuestados tanto el gerente como el personal administrativo, considera que es necesario planificar en la implementación de un plan para la utilización, generación y uso de biogás, en la empresa Toledo, S.A.

Cuadro 10 Solución para mejorar la utilización, generación y uso de biogás como fuente de energía basado en producción más limpia, en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Si	10	100
No	0	0
TOTAL	10	100

Fuente: Trabajo de campo, encuesta realizada a los gerente y personal administrativo de la Empresa Toledo, S.A, Pastores Sacatepéquez. Enero 2022.

Grafica 10 Solución para mejorar la utilización, generación y uso de biogás como fuente de energía basado en producción más limpia, en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez



Fuente: Trabajo de campo, encuesta realizada a los gerente y personal administrativo de la Empresa Toledo, S.A, Pastores Sacatepéquez. Enero 2022.

Análisis: La totalidad de los encuestados tanto el gerente como el personal administrativo, considera que el plan propuesto es una solución en la implementación para la utilización, generación y uso de biogás como fuente de energía limpia, en la empresa Toledo, S.A.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

IV.1 Conclusiones

- 1) Se comprueba la hipótesis: “Las pérdidas financieras en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez, en los últimos cinco años, es por la poca utilización de biogás debido a la inexistencia de un plan para la utilización, generación y uso de biogás como fuente de energía basada en producción más limpia.”. Con el 100% de nivel de confianza y 0% de error.
- 2) Se comprobó que las pérdidas financieras que la empresa Toledo, S.A. lo ha estado padeciendo en los últimos cinco años.
- 3) Se evidencio la falta de infraestructura que produzca y genere biogás, para la disminución de pérdidas financieras de la empresa Toledo, S.A.
- 4) Es necesario implementar un plan para la utilización, generación y uso de biogás como fuente de energía limpia
- 5) No existe una propuesta para la utilización de biogás a partir de la descomposición de materias orgánicas de la granja.
- 6) Se comprueba que existe el registro y seguimiento del aumento de pérdidas financieras en empresa Toledo S.A. en estos últimos años.
- 7) Se comprobó a través de las encuestas realizadas en el presente trabajo la mayoría de los encuestados, confirma la problemática existente que aqueja a la empresa Toledo S.A.

- 8) Se evidencio que la empresa Toledo, S.A es dependiente en las distintas áreas que lo conforma, en el uso y consumo de los distintos derivados del petróleo (Diesel, gasolina, entre otros)
- 9) Se determino a través de la encuesta que la empresa Toledo, S.A. es necesario el desarrollo de nuevas tecnologías en el uso, generación y almacenamiento de recursos renovables.
- 10) Se plantea que la empresa Toledo, S.A genera material orgánico que es proporcionado a basureros para el retiro de dicho material sobrante.

IV.2 Recomendaciones

- 1) Es necesario Implementar la propuesta: Plan para la utilización, generación y uso de biogás con fuente de energía basada en producción más limpia, en empresa Toledo S.A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez.
- 2) Disminuir las pérdidas financieras que la empresa Toledo, S.A. ha estado padeciendo.
- 3) Es necesario implementar infraestructura que produzca y genere biogás, para la disminución de pérdidas financieras de la empresa Toledo, S.A.
- 4) Es necesario que se desarrolle manuales para la utilización, generación y uso de biogás como fuente de energía limpia.

- 5) Es necesario una propuesta para la utilización de biogás a partir de la descomposición de materias orgánicas de la granja.
- 6) Es necesario conforme a las encuestas realizadas en el presente trabajo a la mayoría de los encuestados, la implementación de la propuesta planteada en la empresa Toledo S.A.
- 7) Se requiere que la empresa Toledo, S.A puede ser menos dependiente en el uso y consumo de los distintos derivados del petróleo (Diesel, gasolina, entre otros)
- 8) Se determino a través de la encuesta que la empresa Toledo, S.A se puede implementar el desarrollo de nuevas tecnologías en el uso, generación y almacenamiento de recursos renovables.
- 9) Es de conocimiento que La empresa Toledo, S.A., genera material orgánico, que puede ser utilizado para la generación y producción de biogás, y la materia sobrante puede usarse como abono natural en la industria agronómica.
- 10) Establecer acciones por parte de gerencia y departamento administrativo exclusivamente sobre los aspectos del biogás y así reducir las pérdidas financieras.

BIBLIOGRAFÍA

1. Maria Teresa Vamero. (2012). Manual de Biogas. (MINERGIA/ PNUD/ FAO /GEF).
2. AGUILERA, A. E. (2017). Generacion de biogas mediante el proceso de sigestón anaerobica, a partir de l aprovechamiento de sustratos organicos. Revista cientifica de FAREM-Esteli. Media ambeinte, tecnologia y desarrollo humano (24),. Obtenido de file:///C:/Users/Ale/AppData/Local/Packages/Microsoft.MicrosoftEdge_8wekyb3d8bbwe/TempState/Downloads/5552-19220-1-PB%20(1).pdf
3. Asamblea Nacional Constituyente. (1985). Constitucion Politica de La Republica de Guatemala. Guatemala: Congreso de la Republica.
4. CMI.CO.ES. (18 de ENERO de 2022). Toledo, S.A. Obtenido de <https://www.cmi.co/es/item/132-ramiro-suruy-contreras-y-su-crecimiento-junto-a-toledo-hace-mas-de-40-anos>
5. Congreso de la Republica de Guatemala. (1970). Codigo de Comercio. Guatemala: Congreso de la Republica .
6. Congreso de la Republica de Guatemala. (1985). Constitucion Politica de la Republica de Guatemala. guatemala: Congreso de Guatemala.
7. Congreso de la Republica de Guatemala. (1986). Ley de Proteccion y Mejorameinto del Medio Ambiente. Guatemala: Congreso de la Republica.

8. [estrategiaynegocios.net](https://www.estrategiaynegocios.net). (10 de febrero de 2022). Toledo Guatemala. Obtenido de <https://www.estrategiaynegocios.net/especiales/tom/1312070-458/toledo-guatemala-marca-sin%C3%B3nimo-de-deleite>
9. FAO. (1997). Biogas technology. Kathmandu, Nepal: Consolidated Mngement Services Nepal (P) Ltd.
10. Goldstein, M. (2013). CONSULTOR MAGNO. Montevideo: Cadiex Internacional S.A.
11. Martínez, H. (2013). Diseño de la investigación de un sistema de generación de energía eléctrica para el autoconsumo a partir de la biodigestión del estiércol bovina en una finca del municipio de taxisco, Santa Rosa (Tesis de Maestría). (U. d. Guatemala, Ed.) Recuperado el 20 de Febrero de 2022, de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_0705_MI.pdf
12. Mendoza. (01 de enero de 2022). [mendoza.conicet.gov.ar](https://www.mendoza.conicet.gov.ar). Obtenido de https://www.mendoza.conicet.gov.ar/portal/enciclopedia/terminos/Biodegrad_a.htm
13. Mercado, I. d. (2019). Industria de Carnicos de Guatemala. Guatemala: Ministerio de Economía.
14. Ministerio de Energía y Minas. (2016). Plan Nacional de Energía 2017- 2032. Guatemala: SEGEPLAN.
15. Montenegro, P. (2018). Propuesta de la implementación de un biodigestor tipo geomembrana pvc mediante la evaluación de un reactor piloto anaerobio para la producción de biogás a partir de estiércol vacuno, residuos

de cocinas industriales y aguas residuales. Obtenido de provenientes de sanitarios y mingitorios en ingenio Santa Ana. Consulta: marzo 2019.: <http://www.repositorio.usac.edu.gt/8785/1/Paulina%20Mar%C3%ADa%20Castillo%20Montenegro.pdf>

16. OCEANO. (1999). Enciclopedia de Guatemala. Barcelona, España: OCEANO GRUPO EDITORIAL, S.A.

17. OCEANO. (1999). Enciclopedia de Guatemala. Barcelona, España: OCEANO GRUPO EDITORIAL, S.A.

18. OCEANO. (1999). Enciclopedia de Guatemala. Barcelona, España: OCEANO GRUPO EDITORIAL, S.A.

19. OCEANO. (1999). Enciclopedia de Guatemala. Barcelona, España: OCEANO GRUPO EDITORIAL, S.A.

20. OCEANO GRUPO EDITORIAL. (2000). Diccionario Enciclopédico (2000 ed.). Barcelona: MM OCEANO GRUPO EDITORIAL, S.A.
Recuperado el SABADO de FEBRERO de 2022

21. Organismo Ejecutivo. (2002). Reglamento de rastros para bovinos, porcinos y aves. Guatemala: Organismo Ejecutivo.

22. Organismo Ejecutivo. (2002). Reglamento de rastros para bovinos, porcinos y aves. Guatemala: Organismo Ejecutivo.

23. Porcicultura. (01 de enero de 2022). Porcicultura.com. Obtenido de <https://www.porcicultura.com/destacado/Granja-Papo%2C-la-primer-explotaci%C3%B3n-porc%C3%ADcola-especializada-en-Yucat%C3%A1n>

24. Presidencia de la Republica de Guatemala. (2006). Reglamento de las descargas y reuso de aguas residuales y de la disposicion de lodos. Guatemala: Presidencia de Guatemala.
25. Reproductores Porcinos, S. (1992). Granja Pastores. Pastores: Reproductores Porcinos, S.A.
26. Sanchez, G. M. (2010). Evaluacion preliminar de excretas animales como inoculos para la producción de Biogás. (U. d. Alimentos, Ed.) Recuperado el 21 de febrero de 2022, de ELibro: <https://elibro.net/es/ereader/urural/90171>
27. Toledo, S. (20 de febrero de 2022). Toledoalimentos. Obtenido de <https://www.estrategiaynegocios.net/especiales/lovemarks2017/marcas/guatemala/1061670-442/toledo-el-gusto-por-la-calidad>
28. Toledo, S.A. (Diciembre de 2021). Toledo, S.A. Obtenido de <http://www.industriastoledo.com/es/historia.html>
29. UNAM. (febrero de 2019). Biodigestor Alternativa Energetica. Recuperado el 20 de febrero de 2022, de https://www.feriadelasciencias.unam.mx/antiores/feria20/feria254_01_biodigestor_alternativa_
30. UNESCO. (s.f.). Capitulo 6. En G. d. Fundamentales. UNESCO.
31. Wikipedia. (2022). Materia Organica. Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Materia_org%C3%A1nica

32. Zaror, D. C. (s.f.). INTRODUCCION A LA INGENIERIA AMBIENTAL PARA LA INDUSTRIAL DE PROCESOS. Actividades Industriales. Concepcion, Chile: Universidad de Concepcion.

33. Zaror, D. C. (s.f.). Operacion Unidas Tipicas de la Industria de Procesos. En INTRODUCCION A LA INGENIERIA AMBIENTAL PARA LA INDUSTRIA DE PROCESOS (págs. 4-19). Concepcion: UNIVERSIDAD DE CONCEPCION.

ANEXOS

Anexo 1. Modelo de investigación: Domino

F-30-07-2019-01

Modelo de investigación: Domino

(Derechos reservados por Doctor Fidel Reyes Lee y Universidad Rural de Guatemala)

Elaborado por: Juan Carlos Castillo López Para: Programa de Graduación Universidad Rural de Guatemala Fecha: 03/09/2022

Problema	Propuesta	Evaluación
<p>1) Efecto o variable dependiente</p> <p>Pérdidas financieras en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez, en los últimos cinco años.</p>	<p>4) Objetivo general</p> <p>Reducir pérdidas financieras en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez.</p>	<p>15) Indicadores, verificadores y cooperantes del objetivo general.</p> <p>Indicadores: Al primer año de la implementación del Plan, reducen las pérdidas financieras en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez, en un 90%.</p>
<p>2) Problema central</p> <p>Poca utilización de biogás generado a partir de la descomposición de materias orgánicas en granja porcina de la empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez.</p>	<p>5) Objetivo específico</p> <p>Incrementar la utilización de biogás generado a partir de la descomposición de materias orgánicas en granja porcina de la empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez.</p>	<p>Verificadores: Reportes, registros del plan, encuesta a colaboradores, de la empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez., informes de la unidad ejecutora.</p> <p>Supuestos: Los colaboradores reciben apoyo de la empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez. También se implementa el programa de capacitación a los involucrados en el proceso.</p>
<p>3) Causa principal o variable independiente</p> <p>Inexistencia de un plan para la utilización, generación y uso de biogás como fuente de energía basada en producción más limpia, en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez.</p>	<p>6) Nombre</p> <p>PLAN PARA LA UTILIZACIÓN, GENERACIÓN Y USO DE BIOGÁS COMO FUENTE DE ENERGÍA BASADA EN PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA, EN EMPRESA TOLEDO S.A. UBICADA EN ALDEA SAN LORENZO EL TEJAR, MUNICIPIO DE PASTORES SACATEPÉQUEZ.</p>	<p>16) Indicadores, verificadores y cooperantes del objetivo específico</p> <p>Indicadores: Al primer año de la implementación del Plan, incrementar la utilización de biogás generado a partir de la descomposición de materias orgánicas en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de</p>

<p>7) Hipótesis</p> <p>Las Pérdidas financieras en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez, en los últimos cinco años, por poca utilización de biogás, se debe a la inexistencia de un plan para la utilización, generación y uso de biogás como fuente de energía basada en producción más limpia.</p>	<p>12) Resultados o productos</p> <p>R1: Creación de la unidad ejecutora empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez, como unidad ejecutora.</p> <p>R2: Se dispone de un plan para la utilización, generación y uso de biogás como fuente de energía basada en producción más limpia, en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez.</p> <p>R3: Se cuenta con un programa de capacitación a los involucrados.</p>	<p>Pastores, Sacatepéquez, en un 90%.</p> <p>Verificadores: Reportes, registros del plan, de la empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez., informes de la unidad ejecutora.</p> <p>Supuestos: La empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez actualizan el proceso e implementan mejoras cada año.</p>
<p>8) Preguntas clave y comprobación del efecto</p> <p>a. ¿Existen pérdidas financieras en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez? Sí ___ No ___</p> <p>b. ¿Desde hace cuánto tiempo existen pérdidas financieras en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez? 0 a 2 años ___ 3 a 4 años ___ 5 años o más ___</p> <p>c. ¿Considera que las Pérdidas financieras en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez, se debe a la poca utilización de biogás? Sí ___ No ___</p> <p>Será dirigida a los 21 colaboradores de la empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez Boletas 21, población censal, con el 100% de nivel de confianza y 0% de error.</p>	<p>13) Ajustes de costos y tiempo</p> <p style="text-align: center;">N/A</p>	
<p>9) Preguntas clave y comprobación de la causa principal</p> <p>a. ¿Existe plan para la utilización, generación y uso de biogás como fuente de energía basado en producción más limpia, en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez?</p>		

Si No

b. ¿Considera necesaria la implementación de un plan para la utilización, generación y uso de biogás como fuente de energía basado en producción más limpia, en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez?

Si No

c. ¿Apoyaría la implementación de un plan para la utilización, generación y uso de biogás como fuente de energía basado en producción más limpia, en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez?

Si No

Dirigidas a los gerentes y personal administrativo de empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez

Boletas 10, población censal, con el 100% de nivel de confianza y 0% de error.

10) Temas del Marco Teórico

1. Empresas porcinas
2. Empresa Toledo S.A.
3. Pérdidas financieras en empresa Toledo S.A.
4. Biogás.
5. Fuente de energía basada en limpia.
6. Materias orgánicas
7. Descomposición de materiales orgánicos.
8. Generación y uso de biogás.
9. Poca utilización de biogás.
10. Empresas que trabajan con animales porcinos.
11. Legislación nacional relacionada al tema.

11) Justificación

El investigador debe evidenciar con proyección estadística y matemática, el comportamiento del efecto identificado en el árbol de problemas.

14) Anotaciones, aclaraciones y advertencias

Los resultados deben tener por lo menos cuatro actividades.

Forma de presentar resultados:

R1: Se fortalece empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez, como unidad ejecutora.

A1, An

R2: Se dispone de un plan para la utilización, generación y uso de biogás como fuente de energía basada en producción más limpia, en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez.

A1, An

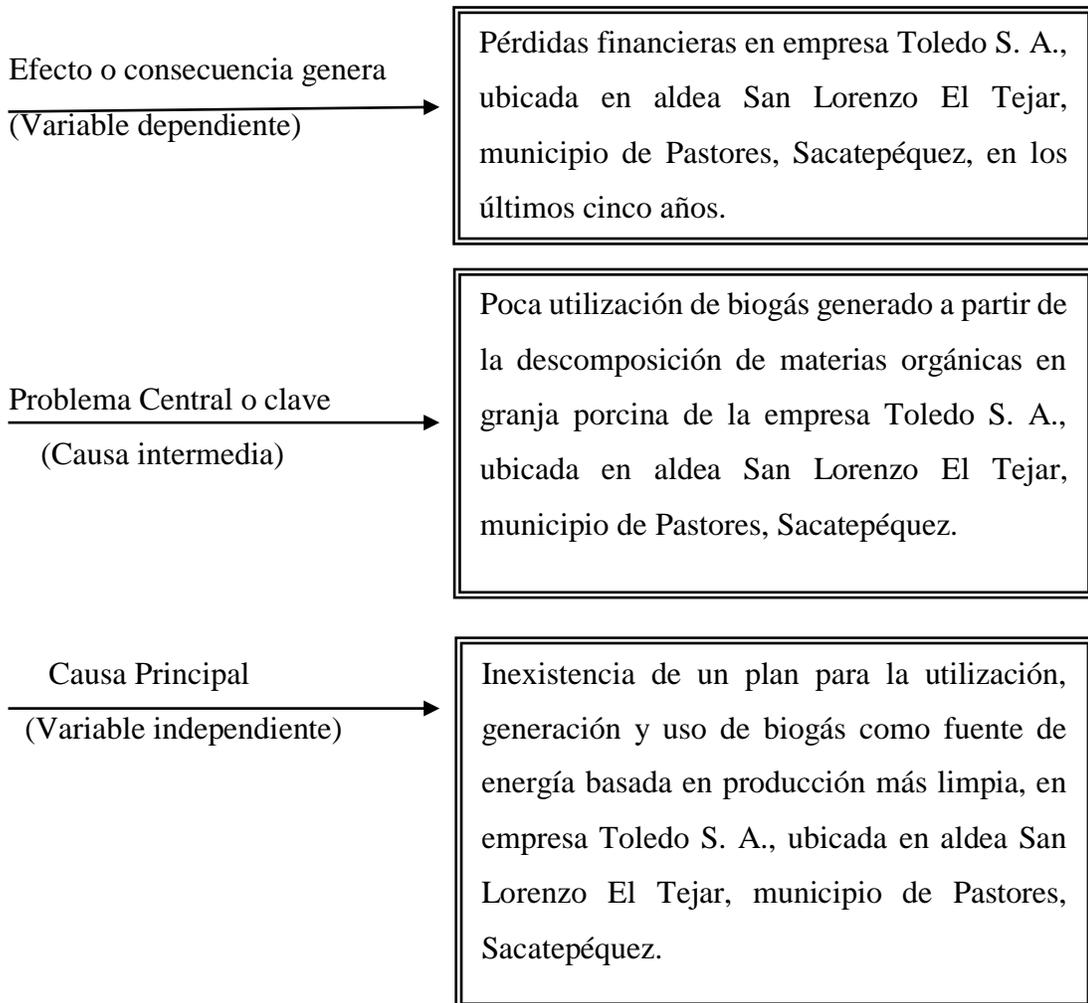
R3: Se cuenta con un programa de capacitación a los involucrados.

A1, An

No.	No. de árbol aprobado	Carné	Nombre de estudiante	Carrera	Sede	Celular	Correo electrónico
1		13-100-0030	Juan Carlos Castillo López	Ingeniería Industrial con énfasis ambiental	000 Central	55560637	juan26592@hotmail.com 131000030@urral.edu.gt johncharles26592@gmail.com

Anexo 2. Árbol de problemas, hipótesis y árbol de objetivos

TÓPICO: Poco uso de biogás



Hipótesis de trabajo bajo causal:

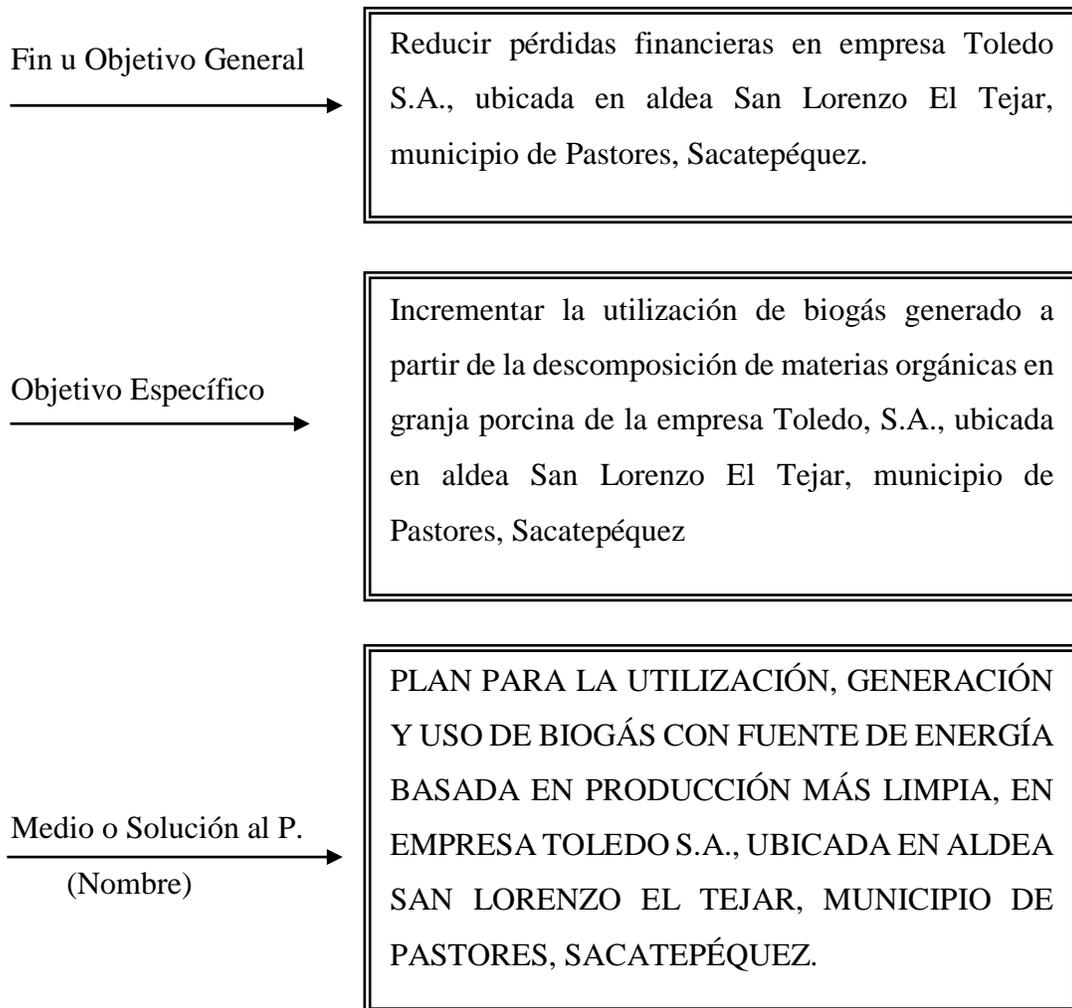
“Las pérdidas financieras en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez, en los últimos cinco años, es por la poca utilización de biogás debido a la inexistencia de un plan para la utilización, generación y uso de biogás como fuente de energía basada en producción más limpia”.

Hipótesis de trabajo en interrogativa

¿Sera que, por la Inexistencia de un plan para la utilización, generación y uso de biogás como fuente de energía basada en producción más limpia, se usa poco la utilización de biogás generado a partir de la descomposición de materias orgánicas en granja porcina. Por lo que provoca Pérdidas financieras en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez, ¿en los últimos cinco años?

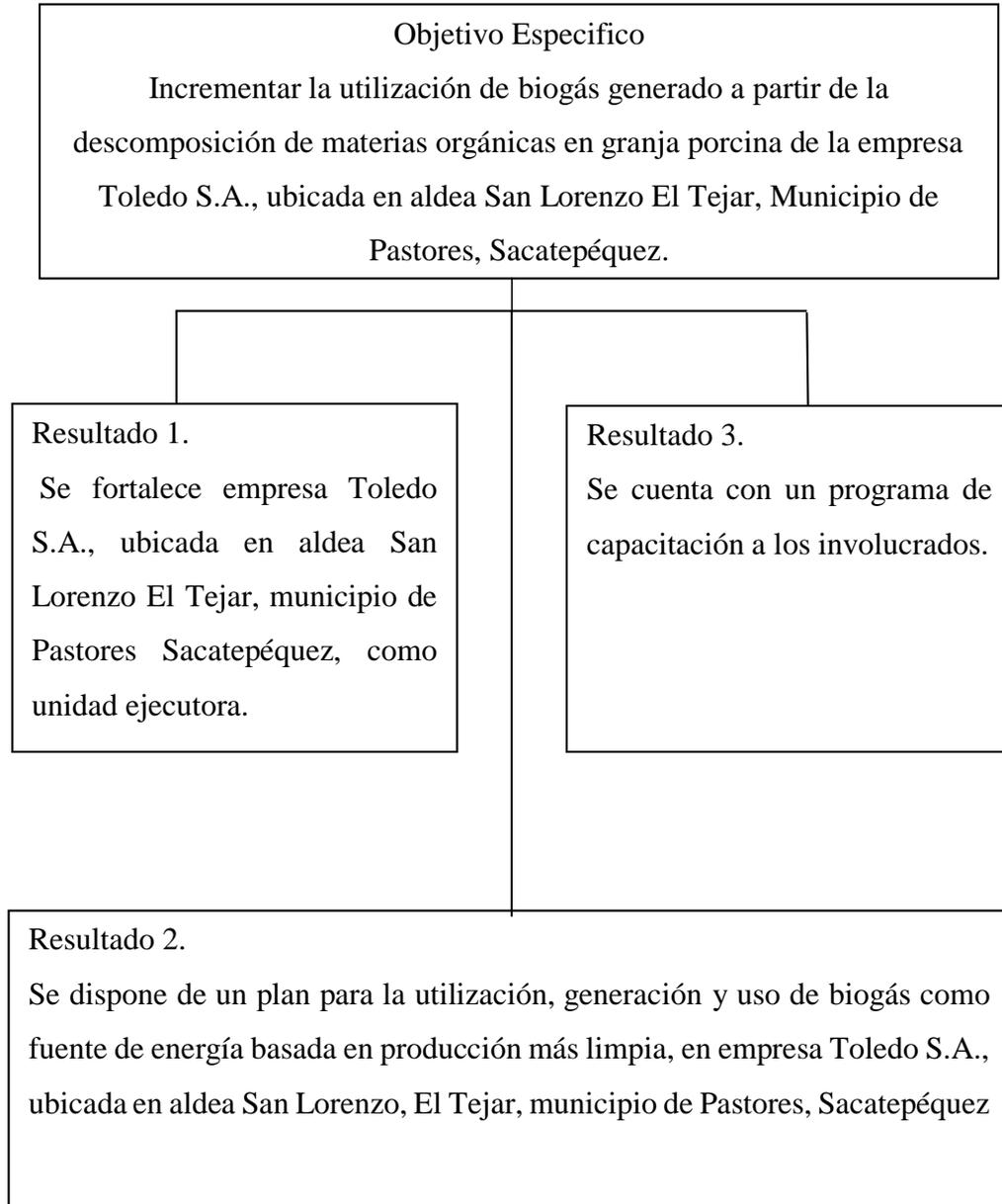
Árbol de objetivos y medios para solucionar la problemática

Con la finalidad de dar una solución a la problemática planteada, se formularon los objetivos que se presentan de la siguiente manera:



Título de Tesis: Plan para la utilización, generación y uso de biogás con fuente de energía basada en producción más limpia, en empresa Toledo S.A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez.

Anexo 3. Diagrama del medio de solución de la Problemática.



Anexo 4 Boleta de investigación para la comprobación del efecto general.

Universidad Rural de Guatemala

Programa de Graduación

Boleta de Investigación

Variable Dependiente

Objetivo: Esta boleta de investigación tiene por objeto comprobar la variable dependiente siguiente: **“Pérdidas financieras, en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez”, en los últimos 5 años”.**

Esta boleta está dirigida a los colaboradores de la empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez”; de acuerdo al tamaño de la muestra que se calculó con el 100% del nivel de confianza y el 0% de error de muestreo, por el sistema de población finita cualitativa.

Instrucciones: A continuación, se le presentan varios cuestionamientos, a los que deberá responder al marcar con una “X” la respuesta que considere correcta y razónela cuando se le indique.

1. ¿Existen pérdidas financieras en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez?

Sí _____ No _____

2. ¿Desde hace cuánto tiempo existen pérdidas financieras en empresa Toledo S.A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez?

2.1 0 a 2 años _____

2.2 3 a 4 años _____

2.3 5 años o más _____

3. ¿Considera que las Pérdidas financieras en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez, se debe a la poca utilización de biogás?

Sí _____ No _____

4. ¿El biogás obtenido o producido en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez, está siendo aprovechado de forma adecuada?

Sí _____ No _____

5. ¿Es el incremento en pérdidas financieras por la poca utilización del biogás una de las prioridades por resolver de la empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez?

Sí _____ No _____

Observaciones:

Lugar y fecha: _____

Anexo 5. Boleta de investigación para la comprobación de la causa principal.

Universidad Rural de Guatemala

Programa de Graduación

Boleta de Investigación

Variable Independiente

Objetivo: Esta boleta de investigación tiene por objeto comprobar la variable independiente siguiente: **“Falta de un plan para la utilización, generación y uso de biogás como fuente de energía basada en producción más limpia, con alto potencial productivo, en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez”.**

Esta boleta censal está dirigida a los gerentes y personal administrativo de empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez con el 100% de nivel de confianza y el 0% de error por el sistema de población finita cualitativa.

Instrucciones: A continuación, se le presentan varios cuestionamientos, a los que deberá responder al marcar con una “X” la respuesta que considere correcta y razónela cuando se le indique.

1. ¿Existe plan para la utilización, generación y uso de biogás como fuente de energía basado en producción más limpia, en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez?

Sí _____ No _____

2. ¿Considera necesaria la implementación de un plan para la utilización, generación y uso de biogás como fuente de energía basado en producción más limpia,

en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez?

Sí _____ No_____

3. ¿Apoyaría la implementación de un plan para la utilización, generación y uso de biogás como fuente de energía basado en producción más limpia, en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez?

Sí _____ No_____

4. ¿Ha contemplado dentro de su planificación la implementación de un plan para el aprovechamiento de biogás como fuente de energía basada en producción más limpia, en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez?

Sí _____ No_____

5. ¿Considera que hay una solución para mejorar la utilización, generación y uso de biogás como fuente de energía basado en producción más limpia, en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez?

Sí _____ No_____

Observaciones:

Lugar y fecha: _____

Anexo 6. Anexo metodológico comentado sobre el cálculo del tamaño de la muestra.

Para la población efecto; y causa, respectivamente se trabajó la técnica del censo con el 100% del nivel de confianza y el 0% de error; lo anterior debido a que son poblaciones finitas cualitativas, son menores a 35 personas, siendo las siguientes: 21 Personas que se encuentran integradas en la Dirección General y Área Administrativa (efecto y problema central) y 10 Colaboradores que laborar en la empresa Toledo, S.A. ubicado en la aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Departamento de Guatemala, para la causa.

Anexo 7. Anexo Metodológico comentado sobre el cálculo del coeficiente de correlación.

AÑO	PERDIDAS FINANCIERAS EMPRESA TOLEDO, S.A.
2017	Q 100,550.00
2018	Q 101,000.00
2019	Q 105,876.00
2020	Q 104,765.00
2021	Q 119,950.00
Totales	Q 532,141.00

Este coeficiente es un indicador estadístico que nos indica el grado de correlación de dos variables; es decir el comportamiento gráfico de las mismas, para trazar la ruta para proyectar dichas variables. En este caso el coeficiente de correlación es igual a 0.8514, lo que indica que el comportamiento de estas variables obedece a la ecuación de la línea recta; cuya fórmula simplificada es la siguiente: $y=a+bx$.

Es importante destacar que para que se considere el comportamiento lineal de dos variables, el coeficiente de correlación debe oscilar de $+0.80$ a -1 .

A continuación, se presenta los cálculos y fórmulas utilizadas para obtener dicho coeficiente.

Cálculo de coeficiente de correlación. Los datos Pérdidas financieras en empresa Toledo S. A, en los últimos cinco años es causadas por la poca utilización de biogás generado a partir de la descomposición de materias orgánicas en granja porcina, para esto fue necesario recurrir al historial de las pérdidas financieras, siendo las siguiente: Historial de las pérdidas financieras que ha tenido la empresa Toledo, S.A.

Año	X (años)	Y (Perdidas Financieras)	XY	X ²	Y ²
2017	1	Q 100,550.00	100550.00	1	10110302500.00
2018	2	Q 101,000.00	202000.00	4	10201000000.00
2019	3	Q 105,876.00	317628.00	9	11209727376.00
2020	4	Q 104,765.00	419060.00	16	10975705225.00
2021	5	Q 119,950.00	599750.00	25	14388002500.00
Totales	15	Q 532141.00	1638988.00	55	56884737601.00

n= 5

$\sum X = 15$

$\sum XY = 1638988$

$\sum X^2 = 55$

56884737601

$\sum Y^2 = .00$

$\sum Y = 532141$

$n \sum XY = 8194940$

$\sum X * \sum Y = 7982115$

Numerador
= 212825

$n \sum X^2 = 275$

$(\sum X)^2 = 225$

28442368800

$n \sum Y^2 = 5.00$

28317404388

$(\sum Y)^2 = 1.00$

$n \sum X^2 -$

$(\sum X)^2 = 50$

$n \sum Y^2 -$

$(\sum Y)^2 = 1249644124$

$(n \sum X^2 -$

$(\sum X)^2) * (n \sum$

$Y^2 - (\sum Y)^2) = .00$

Denominad

or: 249964.4099

r= 0.851421209

Fórmula:

$\frac{n \sum XY - \sum X * \sum Y}{\sqrt{n \sum X^2 - (\sum X)^2 * (n \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$

r = _____

$\sqrt{n \sum X^2 - (\sum X)^2 * (n \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}$

Cálculo de correlación

Al desarrollar el cálculo estadístico de correlación, se determinó un coeficiente “r” equivalente a 0.8514 el cual se encuentra dentro de los límites establecidos de aceptación, por lo que se considera que los datos contenidos en el historial de pérdidas financieras dentro de la Empresa son aceptables para realizar un cálculo de proyección sobre el efecto de la investigación.

Anexo 8. Anexo Metodológico de la Proyección.

Para proyectar el impacto que genera la problemática estudiada, se procedió a utilizar la proyección lineal de la investigación.

Previo a ello se procedió determinar el comportamiento de la variable tiempo respecto al caso de estudio en el tiempo con forme a una serie histórica dada, la que se encuentra dentro de los parámetros aceptables para considerarse un comportamiento lineal, que se plantea con la ecuación siguiente $y=a+bx$.

Es importante destacar que para que se considere el comportamiento lineal de dos variables el coeficiente de correlación debe oscilar de $+ - 0.80$ a $+ - 1$; cuyo cálculo es parte integrante de este documento, se presenta los cálculos y tabla de varianza para proyectar los datos.

Cálculo de proyección

$$y = a + bx$$

Año	X (años)	Y (Perdidas Financieras)	XY	X ²	Y ²
2017	1	Q 100,550.00	100550	1	10110302500.00
2018	2	Q 101,000.00	202000	4	10201000000.00
2019	3	Q 105,876.00	317628	9	11209727376.00
2020	4	Q 104,765.00	419060	16	10975705225.00
2021	5	Q 119,950.00	599750	25	14388002500.00
Totales	15	Q 532,141.00	1638988	55	56884737601.00

n=	5
$\sum X=$	15
$\sum XY=$	1638988
$\sum X^2=$	55
$\sum Y^2=$	56884737601.00
$\sum Y=$	532141
$n\sum XY=$	8194940
$\sum X*\sum Y=$	7982115
Numerador de b:	212825
Denominador de b:	
$n\sum X^2=$	275
$(\sum X)^2=$	225
$n\sum X^2 - (\sum X)^2 =$	50
b=	4256.5
Numerador de a:	
$\sum Y=$	532141
$b * \sum X =$	63847.5
Numerador de a:	468293.5
a=	93658.7

Fórmulas:

$$b = \frac{n\sum XY - \sum X * \sum Y}{n\sum X^2 - (\sum X)^2}$$

Fórmulas:

$$a = \frac{\sum y - b\sum x}{n}$$

El cálculo anterior se realizó para los años 6, 7, 8, 9 y 10 de estudio, y obtener la siguiente proyección estadística

Proyección Sin Proyecto

Ecuación de la línea recta $Y = a + (b * x)$				
Y (2022) =	27121	+	(b * X)	
Y (2022) =	93658.7	+	4256.5	X
Y (2022) =	93658.7	+	4256.5	6
Y (2022) =	119197.7			
Y (2022) =	119,197.70	Pérdidas Financieras		

Ecuación de la línea recta $Y = a + (b * x)$				
Y (2023) =	27121	+	(b * X)	
Y (2023) =	93658.7	+	4256.5	X
Y (2023) =	93658.7	+	4256.5	7
Y (2023) =	123454.2			
Y (2023) =	123,454.20	Pérdidas Financieras		

Ecuación de la línea recta $Y = a + (b * x)$				
Y (2024) =	27121	+	(b * X)	
Y (2024) =	93658.7	+	4256.5	X
Y (2024) =	93658.7	+	4256.5	8
Y (2024) =	127710.7			
Y (2024) =	127,710.70	Pérdidas Financieras		

Ecuación de la línea recta $Y = a + (b * x)$				
Y (2025) =	27121	+	(b * X)	
Y (2025) =	93658.7	+	4256.5	X
Y (2025) =	93658.7	+	4256.5	9
Y (2025) =	131967.2			
Y (2025) =	131,967.20	Pérdidas Financieras		

Ecuación de la línea recta $Y = a + (b * x)$				
Y (2026) =	27121	+	(b * X)	
Y (2026) =	93658.7	+	4256.5	X
Y (2026) =	93658.7	+	4256.5	10
Y (2026) =	136223.7			
Y (2026) =	136,223.70	Pérdidas Financieras		

Proyección con proyecto.

Año a proyectar	=	Año anterior	Solución propuesta	Porcentaje propuesto	
Y (2022)	=	Y (2022)	-	11%	=
Y (2022)	=	119197.70	-	13111.75	106085.95
Y (2022)	=	106085.95	Pérdidas Financieras		

Y (2023)	=	Y (2023)	-	19%	=
Y (2023)	=	106085.95	-	14852.03	91233.92
Y (2023)	=	91233.92	Pérdidas Financieras		

Y (2024)	=	Y (2024)	-	19%	=
Y (2024)	=	91233.92	-	15509.77	75724.15
Y (2024)	=	75724.15	Pérdidas Financieras		

Y (2025)	=	Y (2025)	-	23%	=
Y (2025)	=	75724.15	-	18173.80	57550.36
Y (2025)	=	57550.36	Pérdidas Financieras		

Y (2026)	=	Y (2026)	-	28%	=
Y (2026)	=	57550.36	-	20142.62	37407.73
Y (2026)	=	37407.73	Pérdidas Financieras		

Cuadro 1: Cálculo porcentual de la solución por año/resultado.

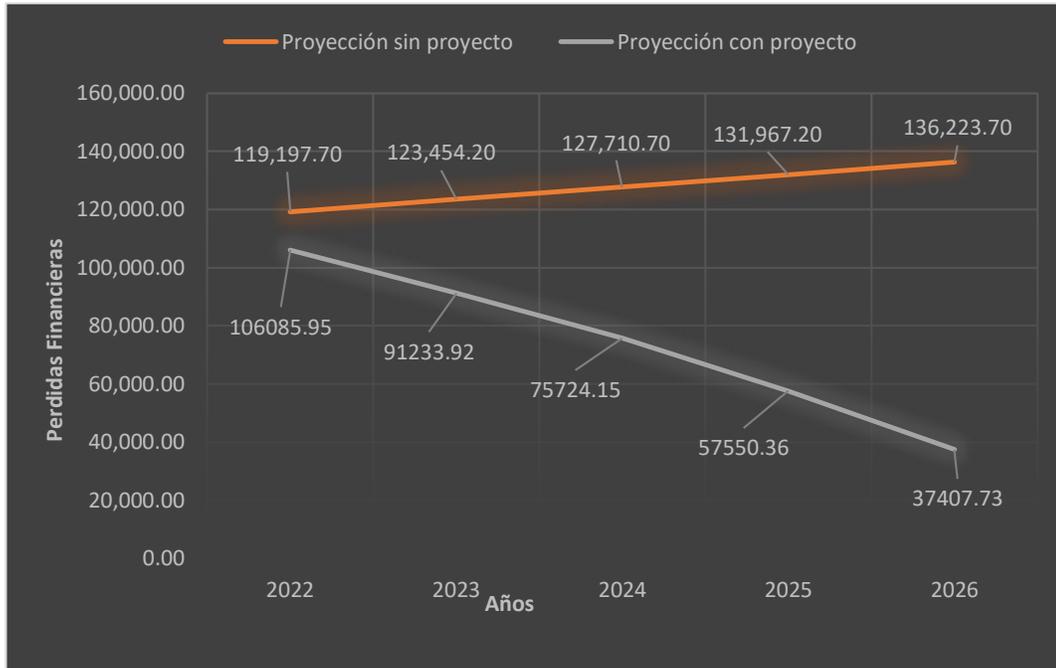
Año	6 (2022)	7 (2023)	8 (2024)	9 (2025)	10 (2026)		
Resultado							
Resultado 1 (Unidad ejecutora)							
Espacio físico	2.00%	4.00%	3.00%	3.00%	4.00%	Solución	
Mab y equipo	1.00%	2.00%	2.00%	1.00%	4.00%		
Personal técnico	1.00%	2.00%	2.00%	3.00%	4.00%		
Recursos	1.00%	1.40%	2.00%	3.00%	3.00%		
Resultado 2 (Plan)							
Actividad 1	1.00%	2.00%	0.00%	3.00%	3.00%		
Actividad 2	1.00%	2.00%	2.00%	2.00%	3.00%		
Actividad 3	1.00%	2.00%	2.00%	2.00%	1.00%		
Resultado 3 (Capacitación)							
Convocatoria	1.00%	1.00%	1.00%	3.00%	2.70%		
Metodología	1.00%	1.00%	2.00%	1.00%	1.50%		
Temas	1.00%	1.40%	3.00%	2.00%	2.00%		
Total	11.00%	18.80%	19.00%	23.00%	28.20%		100.00%

Cuadro 2: Cuadro Comparativo sin o con proyecto

Cuadro comparativo sin y con proyecto

Año	Proyección sin proyecto	Proyección con proyecto
2022	Q. 119,197.70	Q. 106085.95
2023	Q. 123,454.20	Q. 91233.92
2024	Q. 127,710.70	Q. 75724.15
2025	Q. 131,967.20	Q. 57550.36
2026	Q. 136,223.70	Q. 37407.73

Gráfica 1: Comportamiento de la problemática sin y con proyecto.



Análisis: Como se puede observar en la información anterior, la problemática aumenta año con año; de no ejecutarse la presente propuesta, la situación del efecto identificado, seguirá en condiciones negativas alarmantes por lo que en el años 2022 tendría perdidas financiera proyectados en Q 119,1997.70 y llegando a una proyección en el 2026 con pérdidas financieras de hasta Q 136,223.30, por lo que se hace evidente y necesario de la implementación del plan para la utilización, generación y uso de biogás con fuente de energía basada en producción más limpia, en empresa Toledo S.A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez. para solucionar a la brevedad posible la problemática identificada, ya que podría disminuir la problemática en el primer año a una proyección de Q 106,085.95 hasta el 2026 con una reducción de hasta Q 37,407.73.

Juan Carlos Castillo López

TOMO II

PLAN PARA LA UTILIZACIÓN, GENERACIÓN Y USO DE BIOGÁS COMO
FUENTE DE ENERGÍA BASADA EN PRODUCCIÓN MAS LIMPIA, EN
EMPRESA TOLEDO S.A., UBICADA EN ALDEA SAN LORENZO EL TEJAR,
MUNICIPIO DE PASTORES, SACATEPÉQUEZ



Asesor General Metodológico:

Ing. Amb. Jorge Arturo Gordillo Reyes

Universidad Rural de Guatemala

Facultad de Ingeniería

Guatemala, noviembre 2022

Juan Carlos Castillo López

PLAN PARA LA UTILIZACIÓN, GENERACIÓN Y USO DE BIOGÁS COMO
FUENTE DE ENERGÍA BASADA EN PRODUCCIÓN MAS LIMPIA, EN
EMPRESA TOLEDO S.A., UBICADA EN ALDEA SAN LORENZO EL TEJAR,
MUNICIPIO DE PASTORES, SACATEPÉQUEZ



Asesor General Metodológico:
Ing. Amb. Jorge Arturo Gordillo Reyes

Universidad Rural de Guatemala
Facultad de Ingeniería

Guatemala, noviembre 2022

Informe Final de Graduación

PLAN PARA LA UTILIZACIÓN, GENERACIÓN Y USO DE BIOGÁS COMO
FUENTE DE ENERGÍA BASADA EN PRODUCCIÓN MAS LIMPIA, EN
EMPRESA TOLEDO S.A., UBICADA EN ALDEA SAN LORENZO EL TEJAR,
MUNICIPIO DE PASTORES, SACATEPÉQUEZ.



Presentado al honorable tribunal examinador por:

Juan Carlos Castillo López

En el acto de investidura como Ingeniero Industrial

En el grado de Licenciatura

Universidad Rural de Guatemala

Facultad de Ingeniería

Guatemala, noviembre 2022

Informe Final de Graduación

PLAN PARA LA UTILIZACIÓN, GENERACIÓN Y USO DE BIOGÁS COMO
FUENTE DE ENERGÍA BASADA EN PRODUCCIÓN MAS LIMPIA, EN
EMPRESA TOLEDO S.A., UBICADA EN ALDEA SAN LORENZO EL TEJAR,
MUNICIPIO DE PASTORES, SACATEPÉQUEZ



Rector de la Universidad:

Doctor Fidel Reyes Lee

Secretario de la Universidad:

Licenciado Mario Santiago Linares García

Decano de la Facultad de Ingeniería

Ingeniero Luis Adolfo Martínez Díaz

Universidad Rural de Guatemala

Facultad de Ingeniería

Guatemala, noviembre 2022

Este documento fue presentado por el autor, previo a obtener el título académico de Ingeniero Industrial en el grado académico de Licenciatura

Prólogo

Esta investigación es un requisito previo para optar el título universitario de Ingeniería Industrial, en el grado académico de Licenciatura, de conformidad con los estatutos de la Universidad Rural de Guatemala.

El estudio plan para la utilización, generación y uso de biogás como fuente de energía basada en producción más limpia, en empresa Toledo s.a., ubicada en aldea san lorenzo el tejlar, municipio de pastores, Sacatepéquez., se llevó a cabo para proponer las posibles soluciones a la problemática de la poca utilización de biogás generado a partir de la descomposición de materias orgánicas en granja porcina de la empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez.

Los resultados del presente estudio pueden aplicarse en otras empresas de similares características También puede utilizarse como consulta académica de estudiantes de Ingeniería Industrial y sirve para aquellos estudiantes que apliquen los conocimientos adquiridos durante su carrera universitaria.

Con el fin de solucionar la problemática planteada se presenta como aporte a dicha solución, tres resultados que son: Se cuenta con una Unidad Ejecutora; con la dirección general y empleados de la empresa Toledo, S.A, así mismo, se cuenta con un programa de capacitación a los involucrados y se cuenta con de un plan para la utilización, generación y uso de biogás como fuente de energía basada en producción más limpia, en empresa Toledo S.A.

Los tres resultados juntos forman la propuesta planteada para la siguiente investigación.

Presentación

El estudio de esta investigación “plan para la utilización, generación y uso de biogás como fuente de energía basada en producción más limpia, en empresa Toledo s.a., ubicada en aldea san lorenzo el tejar, municipio de pastores, Sacatepéquez”, fue realizado, como requisito previo a optar el título universitario de Ingeniero Industrial, en el grado académico de Licenciatura, de conformidad con los estatutos de la Universidad Rural de Guatemala.

Se determinó que el problema central es la poca utilización de biogás generado a partir de la descomposición de materias orgánicas en granja porcina de la empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez.

Lo que ocasiona Pérdidas financieras en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez, durante los últimos 5 años, la causa principal es la Inexistencia de un plan para la utilización, generación y uso de biogás como fuente de energía basada en producción más limpia, en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez.

Como resultado de la investigación surgió una propuesta para solucionar el problema, formada por tres resultados que son: a) Se dispone de un plan para la utilización, generación y uso de biogás como fuente de energía basada en producción más limpia, en empresa Toledo S.A., ubicada en aldea San Lorenzo, El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez, b) Se fortalece empresa Toledo S.A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores Sacatepéquez, como unidad ejecutora.

Y c) Se cuenta con un programa de capacitación a los involucrados, por lo que se tiene un proyecto muy sólido para poderlo desarrollar conforme a la problemática planteada.

ÍNDICE GENERAL

No.	Contenido	Página
	Prólogo	
	Presentación	
I	RESUMEN.....	1
II	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	11
	ANEXOS	

I. RESUMEN

El presente trabajo denominado Plan para la utilización, generación y uso de biogás con fuente de energía basada en producción más limpia, en empresa Toledo S.A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez, es una propuesta para dar solución a la problemática del mal empleo de la ergonomía en el área de comercialización.

Planteamiento del problema

En los últimos cinco años se ha observado que en la empresa Toledo, S.A. ubicada en la aldea San Lorenzo del Municipio de Pastores del Departamento de Sacatepéquez, tiene actualmente pérdidas financieras y que año con año incrementan dichas pérdidas, aunado a esto, está el problema de que la empresa Toledo S.A. no utilizan los materiales o desechos orgánicos de la granja porcina con el fin de desarrollar la utilización del biogás generado a partir de la descomposición de materiales orgánicos que general la granja porcina de dicha empresa.

Por lo que se puede deducir es que no existe en la empresa Toledo, S.A. de un plan para la utilización, generación y uso de biogás como una fuente de energía basada en producir más limpia, que se encuentra ubicada en la Aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez.

Razón suficiente para formalizar la propuesta de un instrumento viable que coadyuve a resolver esta problemática actual a corto, mediano y largo plazo que requiere la empresa Toledo S.A., con la problemática de las pérdidas financieras que posee y que por ende, desarrollen alternativas viables para el desarrollo de la protección del medio ambiente, generación de combustibles renovables y el consumo necesario de energías para el desarrollo de las distintas actividades que lleve a cabo la empresa, desde el cuidado de los cerdos, hasta el desarrollo de productos comestibles de los mismo.

La hipótesis objeto de estudio es: “Las pérdidas financieras en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez, en los últimos cinco años, es por la poca utilización de biogás debido a la inexistencia de un plan para la utilización, generación y uso de biogás como fuente de energía basada en producción más limpia”.

Hipótesis

Las Pérdidas financieras en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez, en los últimos cinco años, es debido a la poca utilización de biogás, por la inexistencia de un plan para la utilización, generación y uso de biogás como fuente de energía basada en producción más limpia.

En virtud de la problemática planteada es necesario buscarle una solución, la misma se deriva del planteamiento de una hipótesis de trabajo, en la que se debe probar o improbar la misma, en consecuencia, en la presente investigación nuestra la hipótesis planteada de la manera causal: “Las pérdidas financieras en empresa Toledo, S.A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez, en los últimos cinco años, es por la poca utilización de biogás, por lo que se debe a la inexistencia de un plan para la utilización, generación y uso de biogás como fuente de energía basada en producción más limpia”.

Sin dejar a un lado la hipótesis planteada de manera interrogativa, siendo la siguiente: ¿Sera que, por la Inexistencia de un plan para la utilización, generación y uso de biogás como fuente de energía basada en producción más limpia, se usa poco la utilización de biogás generado a partir de la descomposición de materias orgánicas en granja porcina. Por lo que, provoca Pérdidas financieras en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez, en los últimos cinco años.

Objetivos

En virtud de la problemática planteada es necesario buscarle una solución, la misma se deriva del planteamiento de una hipótesis de trabajo, en la que se debe probar o improbar la misma, en consecuencia, en la presente investigación nuestra la hipótesis planteada de la manera causal: “Las pérdidas financieras en empresa Toledo, S.A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez, en los últimos cinco años, es por la poca utilización de biogás, por lo que se debe a la inexistencia de un plan para la utilización, generación y uso de biogás como fuente de energía basada en producción más limpia”.

Sin dejar a un lado la hipótesis planteada de manera interrogativa, siendo la siguiente: ¿Sera que, por la Inexistencia de un plan para la utilización, generación y uso de biogás como fuente de energía basada en producción más limpia, se usa poco la utilización de biogás generado a partir de la descomposición de materias orgánicas en granja porcina. Por lo que, provoca Pérdidas financieras en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez, en los últimos cinco años.

Objetivo General

Reducir pérdidas financieras en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez.

Indicadores: Al primer año de la implementación del Plan, reducen las pérdidas financieras en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez, en un 90%.

Medios de Verificación: Reportes, registros del plan, encuesta a colaboradores, de la empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez., informes de la unidad ejecutora.

Supuesto: Los colaboradores reciben apoyo de la empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez. También se implementa el programa de capacitación a los involucrados en el proceso.

Objetivos Especifico

Incrementar la utilización de biogás generado a partir de la descomposición de materias orgánicas en granja porcina de la empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez.

Indicadores: Al primer año de la implementación del Plan, incrementar la utilización de biogás generado a partir de la descomposición de materias orgánicas en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez, en un 90%.

Medios de verificación: Reportes, registros del plan, de la empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez., informes de la unidad ejecutora.

Supuestos: La empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez actualizan el proceso e implementan mejoras cada año.

Justificación

El investigador debe evidenciar con proyección estadística y matemática, el comportamiento del efecto identificado en el árbol de problemas.

Si se aplica la propuesta se reduciría las pérdidas financieras y se crearía una nueva alternativa de energía utilizable para la empresa Toledo, S.A. Por lo contrario, si no

se aplica la propuesta continuará el con la problemática, debido a la carencia de plan de implementación ergonómico.

Si se utiliza el biogás, puede generar hasta 4 metros cúbicos al día, lo que un metro cubico puede generar 2,4 kwh de electricidad, 0.7 litros de combustible o 0.6 metros cubitos de gas, por ende, si generar 4 metros cúbicos de biogás por año sería un aproximado de: 3,456 Kwh de electricidad, 1,008 litros de combustible o 864 metros cúbicos de gas natural, siendo un digestor de tamaño estándar, y si se lograran colocar dos o más digestores se multiplicarían en proporción a los mismo por lo cual en una etapa inicial sería un ahorro anual de Q, 15,000.00 y en aumento.

Si no se utiliza este plan como se propone; generaría un incremento en el consumo de energía eléctrica y por consiguiente incrementaría una fuerte dependencia de combustibles fósiles, por lo que cada año se elevaría el uso, generando gastos y perdidas, ya que los gastos anuales en aproximación promedio son de Q 106,428.00 anuales.

El desarrollo de la industria alimentaria ha crecido de gran manera, que ha beneficiado en la producción de alimentos más rápido y de menor costo, y llegar así a una mayor cantidad de personas.

Sin embargo, tal crecimiento ha desencadenado una mayor cantidad de desechos orgánicos, materia prima que no pueden ser usados para el consumo humano y por lo tanto son desechados, con ello, incrementar el daño de nuestro medio ambiente, y gastos en el consumo en los servicios de gestión, recolección manejo de residuos y desechos sólidos.

Por lo cual, se trata de buscar soluciones o alternativas a la problemática que nos centramos, ya que por años la empresa no ha encontrado una solución viable a este

problema y que la generación de gas es una alternativa viable y de una vida útil que se puede ampliar con las nuevas tecnologías que surjan a futuro, por lo que se puede desarrollar a una vida útil de más de veinte años consecutivos y en aumento si dejar a un lado el cuidado y protección del medio ambiente.

Considerar que al ritmo que lleva la empresa Toledo, S.A. actualmente está creciendo de forma exponencial, en un futuro no muy lejano pueda desarrollar nuevas áreas de granjas, almacenamiento, procesamiento, producción, entre otros, pero pueden contribuir a generar una mayor cantidad de residuos y desechos que con el tiempo puede perjudicar en el medio ambiente, y así mismo un gasto mayor para ser eliminados, es por ello que, para efectos de la propuesta para solucionar esta problemática se toma como referencia la a la empresa Toledo S.A. ubicado en la aldea San Lorenzo El Tejar del municipio de pastores del Departamento de Sacatepéquez.

Se delimita de las otras instalaciones que están construidas a nivel nacional para realizar la investigación y poder aplicar el plan adecuado que se plantea para resolver el problema central de la poca utilización de biogás generado a partir de la descomposición de materias orgánicas de la granja porcina, una solución desde un punto de vista científico y certero.

En virtud de lo expuesto, es procedente la necesidad de plantear un medio de Solución, y esta consiste en el Plan para la utilización, generación y uso de biogás, como fuente de energía basada en producción más limpia, en la empresa Toledo, S.A. ubicada en la aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores.

La presente se justifica que el investigador debe evidenciar con proyección estadística y matemática, el comportamiento del efecto identificado en el árbol de problemas.

Los resultados que se desarrollaron fueron las siguientes:

Resultado 1: Se fortalece empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez, como unidad ejecutora.

Resultado 2: Se dispone de un plan para la utilización, generación y uso de biogás como fuente de energía basada en producción más limpia, en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez.

Resultado 3: Se cuenta con un programa de capacitación a los involucrados.

Debido a la necesidad de implementar medidas sobre Pérdidas financieras en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez, en los últimos cinco años, durante los últimos 5 años, por Poca utilización de biogás generado a partir de la descomposición de materias orgánicas en granja porcina de la empresa Toledo S. A.

Como aproximación y solución del problema expuesto, se hace necesario realizar un “Plan para la utilización, generación y uso de biogás con fuente de energía basada en producción más limpia, en empresa Toledo S.A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez”.

Si se aplica la propuesta de reducir pérdidas financieras en empresa Toledo S.A. Lo contrario, si no se aplica la propuesta planteada continuará las pérdidas financieras en empresa Toledo S. A.

La metodología empleada durante la elaboración de la presente consistió en una selección de métodos y técnicas para la obtención de resultados, comprobar las variables dependiente e independiente, así como para la formulación y comprobación de la hipótesis de estudio.

Métodos utilizados para formulación de la hipótesis

- Método del Marco Lógico: Utilizado para elaboración de los árboles de problemas y objetivos, así también, para establecer los resultados que ayudarán a resolver la problemática encontrada.

- Método Deductivo: Se utilizó para identificar la problemática y de esta manera poder definir la investigación planteada, y partir de lo general a lo específico.

Métodos empleados para la comprobación de la hipótesis

Para la formulación de la hipótesis el método principal fue el deductivo, el cual permitió conocer aspectos generales sobre el desempeño de la empresa Toledo, S.A. ubicado en la aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez. Para ello, se utilizaron las técnicas que se especifican a continuación:

- Método Inductivo: Se formula la hipótesis de lo específico a lo general, como la realización de encuestas y para diseñar conclusiones, y de esa forma concretar la hipótesis planteada.

- Método de Síntesis: Se interpreta la información, a efecto de obtener las conclusiones y recomendaciones del presente trabajo de investigación; el que sirvió además para hacer congruente la investigación.

- Método Estadístico: que consistió en la interpretación de los datos tabulados, obtenidos después de la aplicación de las boletas de investigación, que poseyeron como objeto la comprobación de la hipótesis previamente formulada. Técnicas empleadas para la formulación de la hipótesis.

- Lluvia de Ideas: Fue usada para escuchar las ideas emanadas del personal involucrado directamente y que tienen incidencia en el proceso actual, para luego reunir todas las soluciones posibles al problema detectado.
- Técnica de observación directa: Con esta técnica se observa el problema directo que se encuentra en la empresa, y se obtuvo la recolección de información.
- Técnica de Investigación Documental: Esta técnica se utilizó a efecto de determinar si se poseían documentos similares o relacionados con la problemática a investigar, a fin de no realizar esfuerzos innecesarios en cuanto al trabajo académico que se desarrolla, obtener aportes y otros puntos de vista de otros investigadores sobre la temática citada.

Técnicas empleadas para la comprobación de la hipótesis

- Cuestionarios: Técnica empleada para comprobar las variables dependiente e independiente, fue ejecutado directamente a la Dirección General, Personal Administrativo y Colaboradores.
- Análisis de Datos: Esta se aplicó para interpretar los datos tabulados en valores absolutos y relativos, obtenidos después de la aplicación de las boletas de investigación a los colaboradores de la empresa y demás.
- Encuesta: Previo a desarrollar la encuesta, se procedió al diseño de boletas de investigación, con el propósito de comprobar las variables dependiente e independiente de la hipótesis previamente formulada. Las boletas, previo a ser aplicadas a población objetivo, sufrieron un proceso de prueba con la finalidad de hacer más efectivas las preguntas y propiciar que las respuestas recibidas, proporcionaran la información requerida después de ser aplicada.

- Técnica de Correlación: Esta técnica se utilizó con el fin de realizar un análisis de la información obtenida a través de las distintas bases estadísticas que puede tener en el caso de la presente investigación, con el fin de determinar a través de las encuestas tener una relación más directa sobre la problemática que se plantean y que tiene la empresa Toledo, S.A. con sus variables que se pueden analizar conforme se desarrolla la propuesta.
- Técnica de Proyección: Este tipo de técnica se puede determinar cuáles serán los resultados que puede tener a futuro si en el caso que se realice o no el proyecto, ya que de ello determina el accionar de las personas que intervengan para poderlo desarrollar.

Propuesta de solución

La presente propuesta está integrada por tres resultados cuyo objetivo principal es Reducir pérdidas financieras en empresa Toledo S.A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez, por medio de la implementación de un plan para la mejora continua basado en calidad total para la empresa.

Resultados para solución de la problemática

1. Se cuenta con una Unidad Ejecutora: La Unidad Ejecutora está estructurada por Gerencia, Personal Administrativo y colaboradores. Siendo estos los que proveen los recursos necesarios para el cumplimiento y ejecución de la presente propuesta, siendo estos, recursos materiales, humanos, tecnológicos y capacitación al personal involucrado.
2. Se elabora anteproyecto de un plan para la utilización, generación y uso de biogás como fuente de energía basada en producción más limpia, en empresa Toledo S.A.
3. Se formula programas de capacitación cuenta con un programa de capacitación a los involucrados que laboran en la Empresa Toledo, S.A.

II. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

II.1 Conclusiones

Se comprueba la hipótesis: “Las pérdidas financieras en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez, en los últimos cinco años, es por la poca utilización de biogás debido a la inexistencia de un plan para la utilización, generación y uso de biogás como fuente de energía basada en producción más limpia.”. Con el 100% de nivel de confianza y 0% de error.

II.2 Recomendaciones

Es necesario Implementar la propuesta: Plan para la utilización, generación y uso de biogás con fuente de energía basada en producción más limpia, en empresa Toledo S.A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez.

ANEXOS

Anexo 1: Propuesta para solucionar la problemática.

La presente propuesta fue diseñada como solución a la problemática existente en, la cual establece Pérdidas financieras en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez, en los últimos cinco años.

Se comprueba la hipótesis “Las pérdidas financieras en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez, en los últimos cinco años, es por la poca utilización de biogás debido a la inexistencia de un plan para la utilización, generación y uso de biogás como fuente de energía basada en producción más limpia.”.

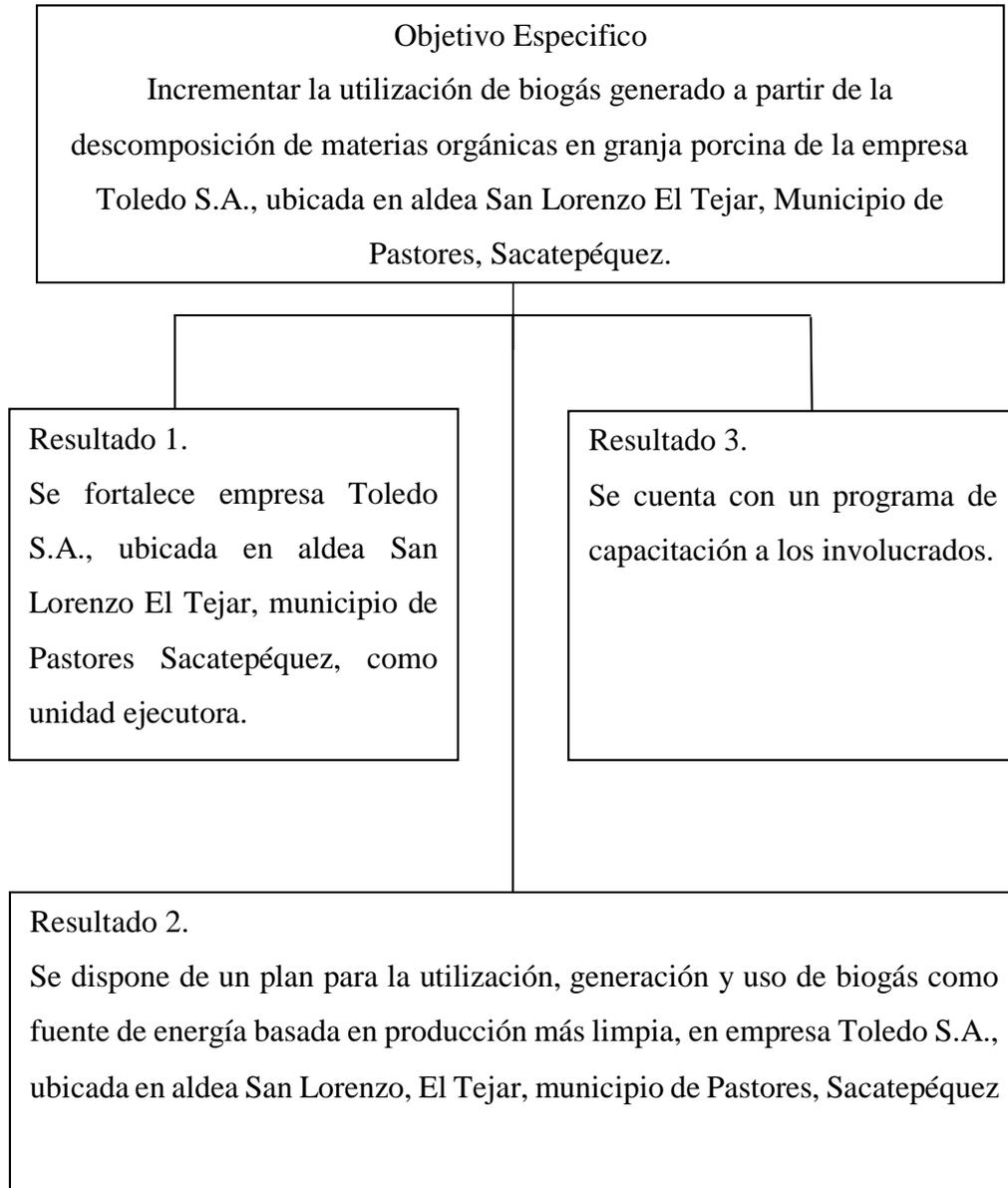
El objetivo general trazado es Reducir pérdidas financieras en empresa Toledo S.A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez.

El medio de solución a la problemática lo conforman tres resultados, los cuales son:

- a. Se fortalece empresa Toledo S.A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores Sacatepéquez, como unidad ejecutora.
- b. Se dispone de un plan para la utilización, generación y uso de biogás como fuente de energía basada en producción más limpia, en empresa Toledo S.A., ubicada en aldea San Lorenzo, El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez
- c. Se cuenta con un programa de capacitación a los involucrados.

1.1. DESCRIPCIÓN DE RESULTADOS

Diagrama de medio de solución de la Problemática.



Resultado 1 Se fortalece empresa Toledo S.A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores Sacatepéquez, como unidad ejecutora.

La propuesta busca implementar un Plan para la utilización, generación y uso de biogás con fuente de energía basada en producción más limpia, en empresa Toledo S.A. La misma está integrada por tres resultados que se detallan en seguida:

El presente resultado plantea un proceso por medio del cual la Unidad Ejecutora, que será de Gerencia y Departamento Administrativo, la cual ya se encuentra en funcionamiento dentro de la administración de la empresa, asumirá la ejecución del plan para la utilización, generación y uso de biogás con fuente de energía basada en producción más limpia.

Se plantean todos los elementos para el fortalecimiento y buen funcionamiento de la Gerencia y Departamento Administrativo como el respaldo legal e institucional, el respaldo financiero, asignación de personal y equipo, el desarrollo de un proceso de capacitación del personal y un modelo de planificación para el mejor cumplimiento de las actividades.

La Gerencia tiene como lineamiento de funcionamiento del plan para la utilización, generación y uso de biogás como fuente de energía basada en producción más limpia, lo cual asegura todos los recursos necesarios y evitar el atraso del proyecto propuesto.

Descripción de la Propuesta y los Resultados que la Integran

La propuesta del presente resultado está integrada por tres actividades, que dan inicio con la generación del respaldo de Gerencia y Departamento Administrativo para su funcionamiento, el cual deberá ser emitido con base en análisis técnicos para tomar la información más completa posible.

Seguidamente, se plantea a Gerencia de un presupuesto necesario inicial para su correcto funcionamiento y desarrollo.

El siguiente se propone un proceso gerencial para lograr la contratación del personal con las mejores habilidades para el buen funcionamiento de la propuesta.

Se propone un modelo de planificación para la ejecución de las actividades de Gerencia y Departamento Administrativo que identificarían y priorizarían actividades, metas, responsables, medios de verificación con lo que se tiene planteado.

Finalmente se plantea un programa de capacitación para que el personal colaborador cuenten con los conocimientos y habilidades necesarios para el buen cumplimiento del desarrollo del uso y proceso del biogás.

Para la operativización de la Unidad Ejecutora, las autoridades correspondientes deben fortalecer los departamentos necesarios.

Actividad 1. Fortalecimiento de la Unidad Ejecutora constituye el cumplimiento del Plan para la utilización, generación y uso de biogás con fuente de energía basada en producción más limpia, en empresa Toledo S.A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez.

Gerencia dará los lineamientos a los colaboradores para la ejecución del del Plan para la utilización, generación y uso de biogás con fuente de energía basada en producción más limpia, los cuales serán analizados y discutidos en una o varias reuniones con los gerentes de finanzas y recursos humanos, así como podría incluir consultas con abogados, urbanistas, arquitectos e ingenieros para tomar una decisión los más técnica posible.

Finalmente, el gerente, girará las órdenes correspondientes, para que el personal administrativo y de recursos humanos proceda al diseño del equipo de personal y a definir los lineamientos sobre los cuales funcionará.

Integración de cada área específica para la elaboración de del plan propuesto.

- **Gerente:** Es la persona encargada de sus subordinados y colaboradores, realiza las futuras inversiones para la empresa, representa a su equipo de trabajo con gerente regionales, dirige las reuniones con los jefes de producción para evaluar y resolver problemas que se susciten.
- **Jefes de Área:** Tienden a ser los jefes que tengan una relación directa con el plan propuesto, siendo los siguiente: jefe de Área Administrativa, jefe de Mantenimiento, jefe del área Financiera, Gerente de producción, que son los encargados principales para el desarrollo y elaboración del plan propuesto, ya que las distintas jefaturas aportarían de gran manera ideas o conceptos que mejorarían considerablemente a la empresa Toledo, S.A.
- **Personal Administrativo:** Son las personas que llevan el control de los insumos gastos e inventarios de la empresa, es el área que ejecuta instrucción por el gerente general y llevan el control de las tareas asignadas
- **Colaboradores:** Son empleados o las personas que se encargaran directamente en el mantenimiento preventivo y correctivo, realizando los avisos correspondientes en caso de una falla o problemas serios en la infraestructura.
- **Colaboradores Externos:** Son las personas que tengan conocimientos específicos en el desarrollo del proyecto desde una etapa temprana, como los profesionales en o consultores expertos en la materia, como las personas que

puedan realizar actividades que tengan las capacidades técnicas en cuestiones que sean de alto desempeño o de alta calidad de trabajo.

Actividad 2. Elaboración del Plan para la utilización, generación y uso de biogás con fuente de energía basada en producción más limpia.

El cual debe incluir un diagnóstico del desarrollo de esta infraestructura orgánica existente en el municipio. El personal administrativo deberá elaborar un plan para el primer año de trabajo de en conjunto con los colaboradores, el cual deberá incluir un cronograma de actividades que identifique metas, responsable, fecha de cumplimiento, medios de verificación y productos. Una de las primeras actividades debe ser la elaboración del diagnóstico para la instalación de la infraestructura generadora de biogás.

El resultado del diagnóstico deberá priorizar las actividades a realizar, las cuales deben ser plasmadas en el plan anual de la empresa Toledo, S.A. El cumplimiento del plan operativo de dicha empresa debe ser revisado y ajustado con base en reuniones mensuales del personal de Gerencia y personal administrativo con el fin de asegurar un desempeño adecuado para el mejorar el desarrollo de la empresa.

Actividad 3. Asignación de equipo para que el personal que este responsabilizado para el cuidado y mantenimiento de la infraestructura generadora de biogás.

El análisis financiero contemplará la identificación de equipo y materiales para el cumplimiento del plan. Estos dos rubros deben incluir, materiales de construcción, equipo de mantenimiento, uniformes, equipo de protección personal.

Resultado 2. Se dispone de un plan para la utilización, generación y uso de biogás como fuente de energía basada en producción más limpia, en empresa Toledo S.A., ubicada en aldea San Lorenzo, El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez

El resultado 2 se conforma con las siguientes actividades:

- **Propósito del Plan:**

Establecer procedimientos para la prevención y mantenimiento de planta generadoras de biogás, en el desarrollo de utilización de energía limpia en el sector de la industria alimentaria ubicada en la Aldea San Lorenzo, El Tejar, Municipio de Pastores.

- **Alcance:**

Maximizar el alcance del desarrollo tecnológico y protección ambiental en el uso de energías renovables en las instalaciones de la empresa Toledo, S.A.

- **Responsabilidades:**

• **Gerencia y personal Administrativo:**

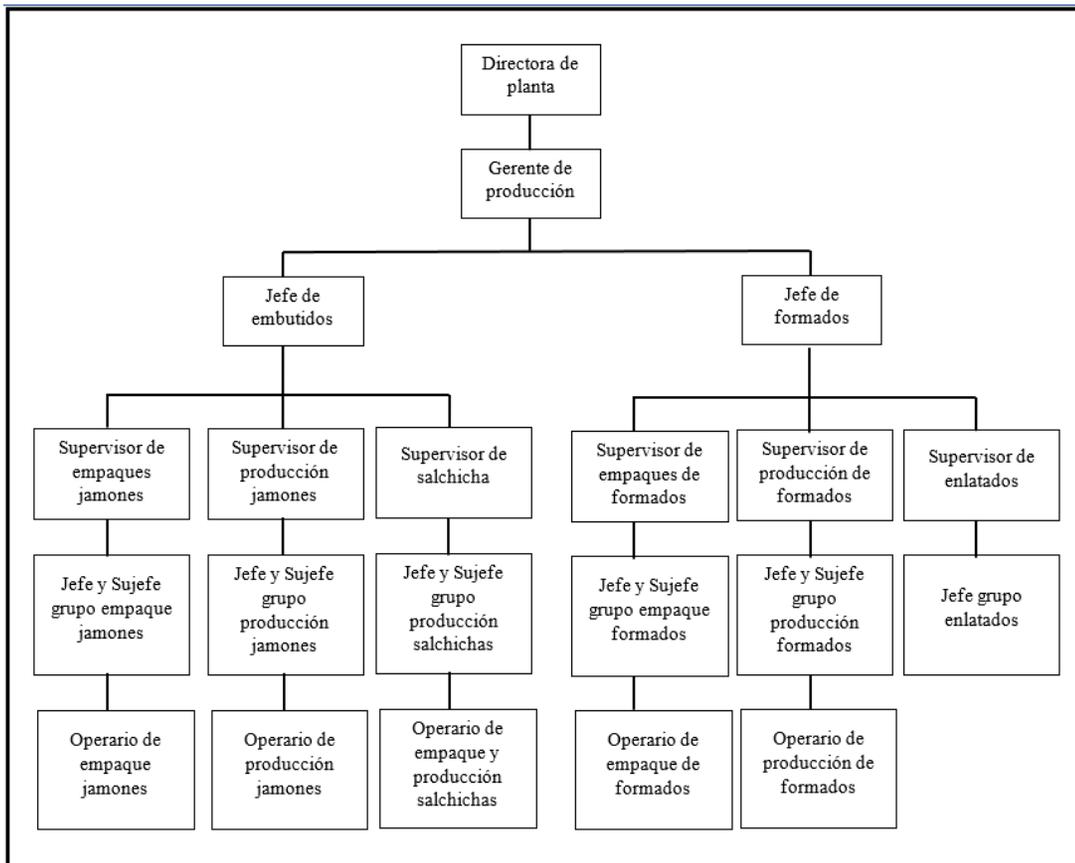
Estos serán los encargados en el desarrollo del plan desde su organización, planificación, desarrollo, implementación, seguimiento, control de los futuros proyectos encaminados para el uso y generación de biogás conforme a los distintos productos o desechos que se generen, a corto, mediano y largo plazo.

• **Colaboradores:**

Estos trabajadores serán los responsables en la parte técnica del plan a desarrollarse, ya que estos serán los encargados directos en el manejo, desarrollo, control, mantenimiento y seguimiento de la infraestructura que se llevara a cabo con el fin de desarrollar fuentes alternas en el generación y uso de biogás, por lo que estarán con la responsabilidad y cuidado de todo lo que conlleve en la generación, almacenamiento, seguridad de dicho gas.

Actividad 1. La organización Administrativa de la empresa Toledo, S.A. es el encargada para desarrollar el presente Plan, con el fin de que los colaboradores que laboren en conjunto con el desarrollo, implementación y funcionamiento de la presente propuesta, para lo cual, el grupo principal para dar el visto bueno del proyecto son los Gerentes, en conjunto con el personal administrativo, ya que son el personal que velara por la aprobación, iniciación, ejecución y además aportes en el recurso económico, profesional y tecnológico para la construcción de la infraestructura del presente plan.

Organigrama de la jerarquía laboral en la empaedora Toledo, S.A.



Fuente: Área administrativa, empaedora Toledo, S.A.

Los colaboradores en específico son los que estarán a cargo de los aspectos técnicos, como el mantenimiento, control, y seguimiento de las distintas actividades que se realicen en la planta generadora de biogás dentro de las instalaciones de la empresa Toledo, S.A. En algunas tareas de esta organización pueden participar los operadores de las máquinas según sea necesario.

Plan para utilización, generación y uso de biogás. El presente plan constituye una sistematización de todas las actividades y estrategias destinadas a desarrollar áreas para la generación de biogás. Su objetivo básico es garantizar la disponibilidad de la instalación para atender la generación, almacenamiento, cuidado, almacenamiento de dicho producto.

Para elaborar el Presente Plan, se deben tener en cuenta lo siguiente:

- A. Registro de las instalaciones generadoras de biogás.
- B. Descripción de las actividades para el mantenimiento.
- C. Plan de mantenimiento.

Fichas de trabajo: Para ejecutar el plan se requiere elaborar fichas o formatos que servirán para solicitar, reportar y controlar las actividades que se van a realizar. Entre estas fichas se encuentran:

- A. Solicitud de servicio y orden de trabajo de mantenimiento
- B. Solicitud de repuestos y materiales.
- C. Reporte semanal de mantenimiento.

Manuales de mantenimiento: Los manuales son procedimientos de trabajo que se preparan para ayudar al personal que se encuentre bajo el cuidado y responsabilidad de las instalaciones generadores de biogás. Se elaboran teniendo en cuenta los catálogos de suministros, herramientas y la experiencia de los técnicos.

Alcance: El Plan debe contar con una adecuada planeación y control de las instalaciones, materiales y accesorios utilizados en los trabajos, ya que esto repercute directamente en las políticas de reducción de costos de mantenimiento y por ende en el éxito de la implantación del mantenimiento preventivo.

Actividad 2. Implementar acciones de control. Gerentes, personal administrativo y colaboradores, estar comprometidos y relacionados de manera directa, sobre las acciones de control, específicamente en la realización, construcción e implementación del proyecto en la empresa TOLEDO, S.A., con el fin de que se lleve a cabo distintas actividades, pre y post proyecto.

Actividad 3. Elaboración de programa de mantenimiento preventivo y predictivo: El Plan y el manual de mantenimiento permiten la conservación y protección de los diferentes componentes de las instalaciones para obtener así una condición óptima, especialmente en lo que se refiere a su eficiencia y bajo costo de operación.

Para la preparación de un buen programa de Mantenimiento se requiere de lo siguiente:

- Programa de mantenimiento.
- Fichas de trabajo.
- Registros de máquinas.
- Descripción de las actividades de mantenimiento.
- Plan de mantenimiento.
- Orden de trabajo.
- Reporte semanal de mantenimiento.
- Historial continuo de las instalaciones.
- Manual de mantenimiento.

Evaluación de mantenimiento se debe tener en cuenta la elaboración de documentos tales como, registro de las instalaciones, descripción de las actividades y por último el plan de mantenimiento.

Se capacitó el personal para llevar a cabo la planeación, técnicas y manejo de proyectos de campo.

Se propone un modelo de planificación para la ejecución de las actividades por parte de la Empresa Toledo, S.A. que identifica y priorizar actividades, metas, responsables, fechas de cumplimiento, entre otros.

Todo lo descrito anteriormente son las distintas actividades que se van a relacionar en forma conjunta siendo, las actividades 2, 3 y 4.

Alcance: El programa de mantenimiento debe de contener una adecuada planeación y control de los repuestos, materiales y accesorios utilizados para el plan propuesto, ya que, si no se efectúa puede ocasionar daños irreversibles por la vida útil de la infraestructura generadora de biogás, pero por el otro lado, generaría peligro en la seguridad del personal si no se le da el mantenimiento correctivo y preventivo correspondiente.

El mantenimiento permite la conservación y protección de los diferentes componentes o partes que está conformado la infraestructura que posee para la generación, almacenamiento, distribución del biogás, para así estar en óptimas condiciones

Equipamiento: Es necesario contar con el equipo necesario para el buen funcionamiento de la Unidad ejecutora tanto para los colaboradores que estén a cargo en las distintas áreas que conforme la infraestructura para la generación del biogás, pues de ello depende como la herramienta básica y necesaria para el buen manejo y cuidado de la infraestructura, pero que la misma empresa debe de proveer dichos recursos y herramientas.

Entre los cuales se encuentra los siguientes equipamientos y herramientas:

- Mano de obra de mantenimiento preventivo
- Mano de obra de corrección.
- Repuestos de consumo
- Repuestos electromecánicos
- Repuestos Exteriores
- Amortización de equipos

Actividad 4. Asignación de presupuestos para el cumplimiento del Plan.

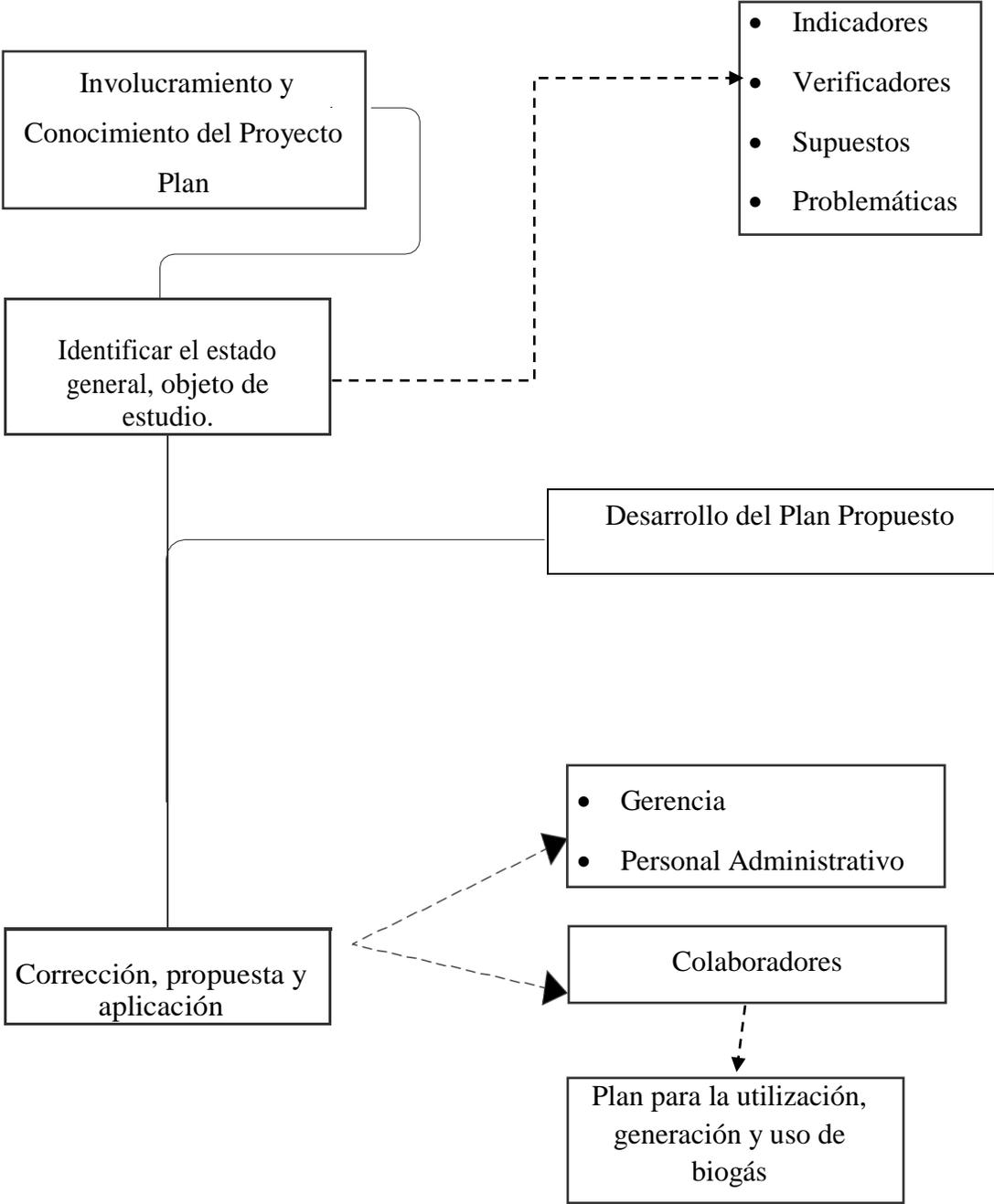
Gerencias y personal administrativo, procederá hacer un análisis financiero correspondiente para identificar las diferentes fuentes de los cuales podrán utilizar para la implementación del plan, infraestructura, capacitación, entre otros, para poder cumplir con el plan propuesto.

Sin embargo, deben de realizar análisis financieros a corto plazo luego de implementarse el proyecto en mención, para el mantenimiento y control de la infraestructura, repuestos, accesorios que sean necesarios para el buen funcionamiento del mismo y que con ello puedan evitar problemas serios a futuro.

Actividad 5. Elaboración Plan anual para la empresa Toledo, S.A.

El cual debe de incluir un diagnóstico del plan a desarrollarse para el primer año de desarrollo, el cual debe de incluir un cronograma de actividades que identifiquen, capacidad de biogás generados, modos de almacenamiento, responsables, fechas de mantenimiento, medios de verificación, entre otros. Unas de los puntos principales es una elaboración de diagnóstico general para poder priorizar actividades y plasmarlo en el plan anual, y debe de ser analizado por los gerentes, y cualquier otra persona que se encuentra capacitada que conozca del tema, con el fin de desarrollar el mejor desempeño tanto de las instalaciones como del personal que este a cargo.

Procedimientos metodológicos para la elaboración y desarrollo del plan en su utilización, generación y uso de biogás como fuente de energía basada en producción más limpia, en empresa Toledo S.A., ubicada en aldea San Lorenzo, El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez



Resultado 3 Programa de capacitación a los involucrados

Introducción

Para que el personal colaborador conozca e internalice la propuesta de un plan para la utilización generación y uso de biogás como fuente de energía basado en producción más limpia en Productos Alimenticios, es necesario desarrollar un proceso de capacitación en el cual los colaboradores conozcan la regulación y la apliquen y hagan cumplir de acuerdo en el área en la que laboran. Para el efecto se diseñó un proceso de tres días completos en los cuales se cubren los aspectos que trata el plan con actividades interactivas y la oportunidad de participar en espacios de discusión con el fin de asegurar el cumplimiento del plan.

El proceso involucra la participación de expertos y medios alternativos como videos, ejercicios y demás recursos vivenciales con el fin de desarrollar un proceso interesante e inspirador que motive a los colaboradores a cumplir con el plan para el desarrollo de la propuesta planteada.

Es importante mencionar que el proceso de capacitación cuenta con un sistema para medir el grado de aprendizaje y la efectividad del ejercicio por medio de una prueba previa y otra posterior a la capacitación, la cual permitirá dimensionar el impacto de la capacitación.

Por último, se harán los esfuerzos necesarios para documentar debidamente el proceso a través de listados de participantes y fotografías del mismo.

Descripción de la Propuesta y los Resultados que la Integran

El proceso de capacitación a los colaboradores acerca del plan para la utilización generación y uso de biogás como fuente de energía basado en producción más limpia, se diseñó como un ejercicio de exposiciones magistrales por expertos en el tema, salud pública, arquitectura, etc.

Será un programa de 3 días completos en los cuales los colaboradores tendrán una inmersión total en el tema, de manera de asegurar la incorporación de éstos nuevos conocimientos para la pronta implementación del plan para la utilización generación y uso de biogás como fuente de energía basado en producción más limpia. El proceso involucra no solo presentaciones magistrales por medio del software power point con el apoyo de un proyector, sino también contará con la exposición de videos relacionados, espacios de debate y trabajo de grupos con el fin de tener una variada y rica experiencia formativa para lograr la efectiva implementación del plan propuesto.

Programa de Capacitación a Colaboradores

NOMBRE DEL TALLER: PLAN PARA LA UTILIZACIÓN, GENERACIÓN Y USO DE BIOGÁS CON FUENTE DE ENERGÍA BASADA EN PRODUCCIÓN MAS LIMPIA, EN EMPRESA TOLEDO S.A., UBICADA EN ALDEA SAN LORENZO EL TEJAR, MUNICIPIO DE PASTORES, SACATEPÉQUEZ.

Desarrollo del Resultado

Objetivo General:

Transferir conocimientos y habilidades de la Unidad Ejecutora de la Empresa Toledo, S.A., para la implementación del plan para la utilización, generación y uso de biogás con fuente de energía basada en producción más limpia, en empresa Toledo s.a., ubicada en aldea san lorenzo el tejar, municipio de pastores, Sacatepéquez.

Objetivos específicos:

- 1.) Revisar el marco legal del Plan
- 2.) Identificar los alcances y limitaciones del Plan Propuesto
- 3.) Internalización del plan para la utilización, generación y uso de biogás con fuente de energía basada en producción más limpia con los colaboradores.

Audiencia del programa de capacitación:

- 1.) Comisiones de:
 - a. Salud y Desarrollo ambiental.
- 2.) Funcionarios del Ministerio de Ambiente
- 3.) Personal dedicado en el tema relacionado.

1. Duración: 3 días
 3. Lugar de realización: Salón de Usos Múltiples
 7. Número de participantes de audiencia: Un total de 21 colaboradores.
 8. Prueba pre y post: Si.
- Convocatoria: Gerencia

Agenda Propuesta

Día 1:

Temas a presentar:

1. Conceptos generales sobre generación y uso de biogás en ciudades desarrolladas
2. Situación actual de la infraestructura generación y uso de biogás en la empresa Toledo S.A.
3. Efecto del riesgo Pérdidas financieras en empresa Toledo S. A.
4. Marco legal de plan para la utilización generación y uso de biogás como fuente de energía basado en producción más limpia
5. Implementación del plan para la utilización generación y uso de biogás como fuente de energía basado en producción más limpia
6. Terminología del plan

Equipo y materiales para el taller:

- Presentaciones en power point de los temas a tratar
- Equipo de sonido o bocinas para proyectar videos.
- Hojas de asistencia
- Cámara fotográfica
- Evaluación pre y post

HORA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	MATERIALES E INSUMOS PARA LA ACTIVIDAD	DINÁMICA
08:00 – 08:30	Registro de participantes	Instructor	Hojas de asistencia debidamente identificadas con nombre de taller y fecha	Participantes llenar hojas de asistencia
08:30 – 08:45	Bienvenida a los participantes y explicación de la dinámica y productos del taller	Gerencia		Presentación de los participantes por parte del Gerente
08:45 – 09:15	Evaluación previa	Instructor	Hojas de evaluación	

08:45 – 09:30	TEMA1: Conceptos generales sobre generación y uso de biogás en ciudades desarrolladas	Instructor	Presentación en power point.	Plenaria y tiempo para preguntas y respuestas.
09:30 – 09:45	Ejercicio/dinámica	Instructor	Documento explicando la dinámica del ejercicio	Asistentes responden preguntas del ejercicio en grupos
09:45 – 10:30	TEMA 2: Situación actual de la infraestructura generación y uso de biogás en la empresa Toledo S.A.,	Instructor	Presentación en power point	Plenaria y tiempo para preguntas y respuestas.
10:30 – 11:00	Ejercicio/dinámica	Instructor	Documento explicando la dinámica del ejercicio	Asistentes responden preguntas del folleto en grupos

11:00 – 11:45	TEMA 3: Efecto del riesgo Pérdidas financieras en empresa Toledo S. A	Instructor	Presentación en power point	Plenaria preguntas y respuestas al final
11:45 – 12:00	Ejercicio/dinámica	Instructor	Documento explicando la dinámica del ejercicio	Asistentes responden preguntas del folleto en grupos
12:00 – 13:00	ALMUERZO			
13:00 – 13:45	TEMA 4: Marco legal de plan para la utilización generación y uso de biogás	Instructor	Presentación en power point	Plenaria preguntas y respuestas al final
13:45 – 14:45	TEMA 5: Implementación del plan para la utilización generación y uso de biogás como	Instructor	Presentación en power point	Plenaria preguntas y respuestas al final

	fuelle de energía basado en producción más limpia			
14:45 – 15:00	Ejercicio/dinámica	Instructor	Folleto Documento explicando la dinámica del ejercicio	Asistentes respondes preguntas del folleto en grupos
15:00 – 16:00	TEMA 6: Terminología del reglamento	Instructor	Presentación en power point	Plenaria y tiempo para preguntas y respuestas.

Dia 2:

Temas a desarrollar:

1. Espacios determinantes para la infraestructura de generación de biogás.
2. Fundamentos de la construcción de infraestructura para generación de biogás
3. Participación laboral en el establecimiento de infraestructura de biogás
4. Procedimientos administrativos para modificar, construir áreas de infraestructura de biogás.

HOR A	ACTIVIDAD	RESPONSAB LE	MATERIAL ES E INSUMOS PARA LA ACTIVIDAD	DINÁMIC A	PRODUCT O DE LA ACTIVIDA D
08:00 - 08:15	Registro de participantes	Instructor	Hojas de asistencia debidamente identificadas con nombre de taller y fecha	Asistentes llenar hojas de asistencia en escritorio a la entrada del salón	
08:15 - 08:30	Bienvenida a los participantes y explicación de la dinámica y productos del taller	Gerente			Presentació n de los participante s por parte del representan te de la empresa
08:30 - 08:45	TEMA1: Espacios determinantes para la infraestructur a de	Instructor	Presentación en power point	Plenaria y tiempo para preguntas y respuestas.	

	generación de biogás.				
08:45 - 09:00	TEMA 2: Fundamentos de la construcción de infraestructura para generación de biogás	Instructor	Presentación en power point	Plenaria y tiempo para preguntas y respuestas.	
09:00 - 09:15	TEMA 3: Participación laboral en el establecimiento de infraestructura de biogás	Instructor	Presentación en power point	Plenaria y tiempo para preguntas y respuestas.	
09:15 - 09:30	TEMA Procedimientos administrativos para modificar, construir áreas de	Instructor	Presentación en power point	Plenaria y tiempo para preguntas y respuestas.	

	infraestructura de biogás				
09:30 - 09:50	RECESO				
09:50 - 10:30	ACTIVIDAD 1: Trabajo grupos municipio para la elaboración de la visión del Reglamento para el Establecimiento de Aceras en la Vía Pública de San Lucas Sacatepéquez	Instructor	Preguntas generadoras, Pizarrón, rotafolios, marcadores permanentes y no permanentes	Trabajo de grupos por municipio	
10:30 - 11:15	Presentación del trabajo de cada grupo a plenaria	Instructor	Rotafolios, papelógrafos	Presentación a plenaria y	Visión definida del reglamento

				comentarios	
11:45 - 12:45	ACTIVIDAD 2: Trabajo en grupos para la Identificación de los lugares para la construcción de infraestructura de biogás	Instructor	Preguntas generadoras, mapa del caso urbano del municipio, Pizarrón, rota folios, marcadores permanentes y no permanentes	Trabajo de grupos	
12:45 - 13:45	Almuerzo				
13:45 - 16:30	Presentación del trabajo de cada grupo a plenaria	Instructor	Rotafolios, papelógrafos	Presentación a plenaria y comentarios	Lugares críticos identificados por áreas
16:30 - 17:00	Cierre.				

Día 3:

Temas a presentar:

1. Infraestructura para la generación de biogás
2. Derechos y deberes de la empresa Toledo, S.A, y cuidado del medio ambiente.
3. Financiamiento para la construcción y mantenimiento de la infraestructura generadora de biogás
4. Contenido del plan para la utilización generación y uso de biogás como fuente de energía basado en producción más limpia

HORA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	MATERIALES E INSUMOS PARA LA ACTIVIDAD	DINÁMICA
08:00 – 08:30	Registro de participantes	Instructor	Hojas de asistencia debidamente identificadas con nombre de taller y fecha	Participantes llenar hojas de asistencia
08:30 – 08:45	Bienvenida a los participantes y explicación de la dinámica y productos del taller	Gerente		Presentación de los participantes por parte del representante del municipio

08:45 – 09:30	TEMA 1: Infraestructura para la generación de biogás	Instructor	Presentación en power point.	Plenaria y tiempo para preguntas y respuestas.
09:30 – 09:45	Ejercicio/dinámica	Instructor	Documento explicando la dinámica del ejercicio	Asistentes responden preguntas del ejercicio en grupos
09:45 – 10:30	TEMA 2: Derechos y deberes de la empresa Toledo, S.A, y cuidado del medio ambiente.	Instructor	Presentación en power point	Plenaria y tiempo para preguntas y respuestas.
10:30 – 10:45	Ejercicio/dinámica	Instructor	Documento explicando la dinámica del ejercicio	Asistentes responden preguntas del folleto en grupos
11:00 – 11:45	3.Financiamiento para la construcción y mantenimiento de la infraestructura generadora de biogás	Instructor	Presentación en power point	Plenaria preguntas y respuestas al final

11:45 – 12:00	Ejercicio/dinámica	Instructor	Documento explicando la dinámica del ejercicio	Asistentes responden preguntas del folleto en grupos
12:00 – 13:00	ALMUERZO			
13:00 – 13:45	TEMA 4: Contenido del plan para la utilización generación y uso de biogás como fuente de energía basado en producción más limpia	Instructor	Presentación en power point	Plenaria preguntas y respuestas al final
13:45 – 14:00	Ejercicio/dinámica	Instructor	Folleto Documento explicando la dinámica del ejercicio	Asistentes responde preguntas en grupos
14:00 – 14:45	Evaluación posterior	Instructor	Hojas de evaluación	

Anexo 2: Matriz de la Estructura Lógica

COMPONENTES	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
Objetivo general:	Al primer año de la implementación del Plan, reducen las pérdidas financieras en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez, en un 90%.	Reportes, registros del plan, encuesta a colaboradores, de la empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez., informes de la unidad ejecutora.	Los colaboradores reciben apoyo de la empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez. También se implementa el programa de capacitación a los involucrados en el proceso.
Reducir pérdidas financieras en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez.			
Objetivo específico:	Al primer año de la implementación del Plan, incrementar la utilización de biogás generado a partir de la descomposición de materias orgánicas en granja porcina de la empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez, en un 90%.	Reportes, registros del plan, de la empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez., informes de la unidad ejecutora.	La empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez actualizan el proceso e implementan mejoras cada año.
Incrementar la utilización de biogás generado a partir de la descomposición de materias orgánicas en granja porcina de la empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez.			
Resultado 1:			

<p>Se fortalece empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez, como unidad ejecutora. R1, A1, ACC1 R2, A2, ACC2 R3, A3, ACC3</p>			
<p>Resultado 2:</p>			
<p>Se dispone de un plan para la utilización, generación y uso de biogás como fuente de energía basada en producción más limpia, en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez.</p>			
<p>Resultado 3:</p>			
<p>Se cuenta con un programa de capacitación a los involucrados.</p>			

Anexo 3: Presupuesto a ejecutar

PRESUPUESTO (Q.)			
RESULTADOS 1,2,3			
Resultado	Renglón Presupuestario	Total	5 AÑO
Resultado 1. Se fortalece empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez, como unidad ejecutora.	Conferencia a nivel gerencial	8,000	118,000
	Capacitación, personal certificado	15,000	
	Equipo de computación	50,000	
	Refacciones y actividades	30,000	
	Diplomas y acreditaciones (Certificación)	15,000	
Resultado 2. Se dispone de un plan para la utilización, generación y uso de biogás como fuente de energía basada en producción más limpia, en empresa Toledo S. A., ubicada en aldea San Lorenzo El Tejar, municipio de Pastores, Sacatepéquez.	Personal	3,000	112,000
	Creación de políticas y normativa	5,000	
	Talleres de capacitación	6,000	
	Infraestructura	98,000	
Resultado 3. Se cuenta con un programa de capacitación a los involucrados.	Personal	3,000	38,500
	Computadora y mobiliario	5,000	
	Refacciones	16,000	
	Programas	4,000	
	Talleres de capacitación	10,000	
	Papelería	500	
	GRAN TOTAL		268,500

Fuente: Elaboración Propia 2022

Anexo 4: Cronograma de Actividades

CRONOGRAMA EN MESES												
ACTIVIDADES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Actividad 1. Unidad Ejecutora, la Empresta Toledo, S. A.												
Actividad 2. Plan del proyecto												
Actividad 3. Programa de capacitación												

Fuente: Elaboración Propia 2022