

**ATLANTIC INTERNATIONAL UNIVERSITY
SCHOOL OF BUSINESS AND ECONOMICS**



**El Magnegas como sustituto del combustible fósil
Para generación de energía.**

RODRIGO CASTAÑEDA MASELLI

Guatemala, Julio de 2007

CONTENIDO

Abstract

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

a) Introducción.....	2
b) Localización del contexto.....	3
a. Antecedentes internacionales	3
b. Biocombustibles en desarrollo.....	5
c. Magnegas.....	7
d. Patentes.....	8
e. Propiedad.....	8
c) Información de fondo.....	9
a. Procesos.....	9
b. Importancia de un sistema eficiente de control	11
c. Efecto invernadero	11
d. Olores.....	12
e. Manejo.....	13
f. Monitoreos.....	13
g. Fundamentación teórica.....	14
h. Acuerdos.....	17

CAPÍTULO 2: DEFINICIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

a) Informe sobre el tema.....	19
1) Relevancia del tema.....	19
2) Alcances y límites.....	19
3) Razones por las que se realiza el estudio.....	19
b) Descripción del problema.....	20

1) Situación actual.....	33
2) Síntomas y causas.....	34

CAPÍTULO 3: DINÁMICA DE LAS EXPECTATIVAS

a) Metas y objetivos de la investigación.....	35
Objetivo general.....	35
Objetivos específicos.....	35
b) Metodología.....	35
1) Recursos metodológicos.....	35
2) Sujetos.....	36
3) Población.....	36
4) Muestra.....	3
6	
5) Instrumentos.....	37

CAPITULO 4: RESUMEN DE RESULTADOS

a) Estrategia y técnicas.....	38
b) Datos de resultados.....	39

CAPITULO 5: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

a) Interpretación de resultados.....	48
--------------------------------------	----

CAPITULO 6: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

a) Conclusiones.....	51
b) Recomendaciones.....	53

Bibliografía

Anexos

ABSTRACT

En la actualidad los hidrocarburos son una de las grandes bases energéticas de nuestra sociedad, pero son energías no renovables, es decir una vez que se agoten, no podrán ser repuestas. Por lo tanto, científicos de todo el mundo se han dedicado a investigar la utilización de otros recursos energéticos para seguir moviendo al mundo. Por ejemplo la energía solar y la nuclear que son dos grandes áreas de investigación. Pero también hay otras energías, menos conocidas y, por lo tanto, menos utilizadas. Estas son conocidas como inagotables, por que existirán siempre que exista nuestro planeta con sus actuales características. Algunas de ellas, además de la energía solar y nuclear son, la energía geotérmica, la eólica y la oceánica y en forma más reciente la utilización de residuos orgánicos a través de un proceso llamado biogás

Dentro de este segmento se encuentra al magnegas, combustible que puede suplir perfectamente al petróleo y sus derivados de acuerdo a los expertos consultados.

Precisamente por la necesidad del país de actualizar e investigar sobre sustitutos, esta tesis presenta un análisis sobre tal proceso y la conveniencia de que el mismo pueda ser sustituto del combustible fósil. De tal manera que se enfocan los aspectos teóricos y científicos que fundamentan su uso y se emiten las conclusiones y recomendaciones pertinentes tomando en consideración las opiniones obtenidas a través de la encuesta realizada.

CAPITULO 1: INTRODUCCIÓN GENERAL

a) Introducción

En los últimos años, varios programas nacionales e internacionales están alentando y apoyando la mejora y desarrollo de formas de producción y usos de la biomasa como recurso para la generación de calor y energía eléctrica. De hecho, están emergiendo nuevas tecnologías prometedoras además de las tecnologías tradicionales. Las principales motivaciones de los gobiernos de los países desarrollados son la reducción de las emisiones de los gases producidos en la combustión de las fuentes no renovables y la reducción de los residuos (residuos sólidos urbanos). Por otra parte, en los países en vías de desarrollo, la accesibilidad a combustibles eficientes es, a menudo, difícil y, por ello, se ven forzados a utilizar otros combustibles tradicionales (leña).

Este combustible es una energía procedente de la biomasa y es extraído de los residuos agrícolas como el del girasol, productos con gran contenido en aceite, que son utilizados como sustitutos del gasóleo. La generación de energía mediante el aprovechamiento de productos naturales o de residuos (biomasa) es una de las industrias del futuro. Ésta es una fuente de energía renovable y limpia que además contribuye a la conservación del medio ambiente gracias al reciclado de productos de desecho como los que origina la industria oleícola. No obstante, se encuentra aún en una fase escasamente avanzada, aunque son varios los proyectos que se quieren poner en marcha para ampliar el peso de la biomasa en el global de consumo energético.

Después de la inversión de cerca de \$ 5.0 M US dólares en las últimas dos décadas, la tecnología de Magnegas se ha desarrollado para procesar basuras líquidas en un combustible ardiente limpio conocido como magnegas, y otros subproductos usables. Dichos procesos se realizan sin provocar contaminaciones del ruido, del líquido, gaseosos u otro. (Departamento de Energía de los EE.UU).

La tecnología fue desarrollada originalmente para procesar el petróleo crudo en un limpiador del combustible a un costo menor que el de refinerías actuales. Posteriormente, la tecnología resultó para ser aplicable también al uso automotor, industrial, agrícola, militar.

Ante tales ventajas, el presente trabajo analiza su comercialización en Guatemala, ya que tal producto no solo eliminará la dependencia del petróleo, sino generará nuevas fuentes de trabajo con lo cual el beneficio será significativo.

De esa cuenta, se enfocan aspectos teóricos, históricos y técnicos a fin de que los interesados puedan contar con los elementos necesarios para una posible inversión y comercialización del producto mencionado.

b) Localización del contexto

1) Antecedentes internacionales

Con el decidido apoyo del gobierno de Brasil, se ha desarrollò un Seminario Regional de Biocombustibles. (Comisión de energía de Panamá 2002), con 18 países de América Latina y el Caribe, donde no solo Brasil expuso su liderazgo mundial en este tema, sino también casi todos los países han externado sus realidades y visiones sobre esta temática y donde ha quedado muy claro el decidido impulso que se esta dando a este tema en la región.

No cabe duda, que los biocombustibles, son una transición al futuro en materia energética. Es decir, que constituyen una especie de puente entre el petróleo/gas y los energéticos renovables del futuro como son hidrógeno/celdas combustibles.

Los procesos de incorporación de la producción, transporte, distribución y comercialización de biocombustibles, dentro de las matrices energéticas de los diferentes países, son de muy largo plazo. El tratar de acelerar la penetración, sin una adecuada planificación y marco regulatorio bien fiscalizado, puede resultar en un estrategia boomerang sobre las políticas energéticas que se están tomando, y llevar al fracaso del programa.

Los biocombustibles, como el etanol y el biodiesel, deben ser considerados como "commodities". En tanto, las legislaciones de los diferentes países del mundo abran más sus opciones al uso de estos en procesos energéticos, se generara exceso de demanda, que inmediatamente impactara sobre los precios. En consecuencia, se tendrán precios oscilantes y especulativos muy pegados a los precios de los combustibles alternativos como son la gasolina y el diesel, proveniente del petróleo.

Lo anterior, debe llevar a pensar que el beneficio de desarrollar los biocombustibles, no viene por un proceso de encontrar productos necesariamente mucho más económicos respecto a los combustibles tradicionales, a no ser que se regule su precio y se restrinja su libre comercialización, exportación o importación, situación no recomendable.

Uno de los beneficios de introducir los biocombustibles, es sin duda, tener una diversificación en la matriz energética, en caso la situación del petróleo y sus derivados se torne más complicada y conflictiva en los próximos años. Diversificar es una consigna.

Otro de los beneficios, es que constituye una opción de reducción de la contaminación por gases de efecto invernadero (con excepción de Brasil, donde el etanol y el biodiesel ya forman parte de la matriz energética). En los países de América Latina y el Caribe estas sustituciones pueden muy fácilmente calificar como proyectos del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), al evitar la generación de CO₂ (anhídrido carbónico) con combustibles tradicionales.

De la misma manera, la producción de biocombustibles, involucra una gran cantidad de mano de obra local, con diverso grado de preparación para cubrir necesidades agrícolas, energéticas, comerciales, tecnológicas, de control de calidad, etc. Es decir, que se fomenta la creación de mano de obra, situación que no ocurre con el petróleo y el gas natural, actividades extractivas, que son fuentes más bien rentistas, con dantescas inversiones, pero que generan muy escaso

empleo y si lo hacen, es demasiado especializada y generalmente viene de afuera.

Para los países deficitarios en la producción y abastecimiento de productos como diesel y gasolina, resulta en un ahorro de divisas, al tener que dejar de importar estos productos, fruto del reemplazo que se disponga en las mezclas establecidas en los marcos normativos.

De la misma manera, los países que producen y son autosuficientes en gasolina y diesel, la producción de biocombustibles debe generar excedentes exportables de crudo y derivados, que generan divisas e ingresos para las distintas economías

Otro beneficio del etanol, viene por su uso como aditivo (oxigenante) en reemplazo del MTBE, que es un compuesto fósil que se importa en la mayoría de los países de Latinoamérica y el Caribe. Este efecto económico se debe sumar al efecto contaminación en los suelos y aguas que trae el uso del MTBE.

La introducción de biocombustibles, requiere de una estricta voluntad política, con visión de muy largo plazo sobre los objetivos señalados, donde la concertación institucional de Ministerios y otros organismos de gobierno, resulta vital. La participación y compromiso del sector privado, es también fundamental para el éxito del programa.

Fuera de voluntad política, coordinación interinstitucional y activa participación del sector privado, se requiere además de marcos regulatorios claros, que incentiven la participación de los diferentes actores, donde se de incentivos tributarios iniciales y se determine claramente el tipo de las mezclas realizar.

2) Biocombustibles en desarrollo

Estudiantes del Campus Monterrey van y vienen al Tec en un autobús que circula usando los residuos de aceite de las cafeterías. Ante el futuro desabasto de petróleo, la necesidad de usar energías alternas se vuelve imperante. Sin embargo, los esfuerzos por desarrollar biocombustibles que sustituyan al

hidrocarburo siguen siendo insuficientes, por lo caro de los insumos para su producción.

Este panorama ha propiciado que diferentes instituciones, entre ellas el Campus Monterrey, busquen nuevos procesos que faciliten la producción masiva de biocombustibles, como el etanol o el biodiesel.

Si bien el camino por recorrer aún es largo, ya se lograron los primeros avances. Muestra de ello es la unidad de transporte estudiantil Expreso Tec B20, en el que 20 por ciento de su combustible es biodiesel, generado a partir de los residuos de aceite de las cafeterías del Campus Monterrey (el resto del combustible que el autobús necesita para funcionar es aún combustible fósil).

La finalidad del proyecto es generar la cantidad suficiente de biodiesel para que, en una primera fase, los más de cuatro mil camiones del transporte urbano que transitan en las vialidades de Monterrey puedan utilizarlo y reduzcan sus emisiones contaminantes.

El etanol es otro energético ecológico en el que también se realizan importantes esfuerzos para lograr su producción masiva. Investigadores del Campus Monterrey están concentrados en la producción de este combustible que sustituiría al metil terbuti éter, un aditivo altamente contaminante que actualmente se agrega a la gasolina para mejorar su rendimiento.

Producir etanol representa para México un gran desafío dado que aún no se cuenta con la tecnología necesaria para ello. En Brasil, por ejemplo, el etanol es producido a partir de caña de azúcar y, en Estados Unidos, de maíz.

La propuesta de los investigadores de los Centros de Biotecnología, Calidad Ambiental, Ingeniería Química y de Agronegocios es producirlo a partir del sorgo dulce. Ello debido a que, en México, la caña de azúcar es muy cara, y el maíz es destinado principalmente para el consumo humano.

Aún en su etapa de prueba de laboratorio, la producción del bioetanol a partir del sorgo es una propuesta factible por ser de menor costo, cosecharse en regiones áridas, requerir poca agua y alcanzar mayor productividad, en comparación con el maíz o la caña de azúcar.

Todas estas ventajas potencian su comercialización. Se planea montar una planta piloto que produzca –con el apoyo de inversionistas- las cantidades suficientes de bioetanol y que supla las demandas de este combustible en Nuevo León y, posteriormente, en todo México.

3) Magnegas

Constituye, el método menos contaminante y menos costoso actualmente disponible para la producción del hidrógeno. Por lo menos el 50% en volumen como mezcla con otros gases, permitiendo así la separación vía molecular y otros métodos de filtración que se prohíben para la electrólisis o los procesos actualmente usados de la reforma (puesto que el último tiene que producir el hidrógeno analizando su enlace muy fuerte de la valencia al oxígeno o al carbón).

Los magnegas no contienen hidrocarburo. De hecho, los magnegas se han certificado para el uso automotor sin los convertidores catalíticos porque su extractor de la combustión se compone de: bióxido de vapor de agua de cerca de 50%, de carbono.

Debido a estas características, el uso actual ideal de magnegas es añadido a los combustibles fósiles existentes. De hecho, la adición de magnegas al gas natural, a la gasolina y al carbón permite una mejora significativa.

Particularmente, cuando están producidos en suficiente volumen, los magnegas se hacen de hecho competitivos con respecto a la gasolina y al gas natural.

La tecnología de los magnegas es el resultado de un número de avances científicos básicos, tales como el descubrimiento de la nueva especie química de

los Magnecules de Santilli necesarios para un reemplazo verdadero de hidrocarburos con los combustibles limpios.

4) Patentes

Después de la inversión de fondos considerables, la tecnología de Magnegas es protegida por una variedad de patentes y de usos de patente en unos 50 países.

Varios usos de patente adicionales se han archivado para cubrir usos de la especialidad. Por ejemplo la nueva especie hidrógeno contenido en magnegas, la licuefacción catalítica de magnegas, la hidrogenación de combustibles convencionales, y otras.

5) Propiedad

La investigación básica que conducía a la tecnología fue iniciada por el profesor R.M. Santilli en el año de 1980 en la universidad de Harvard. La construcción de los recyclers se iniciaron a principios de 1990 y los primeros usos de patente fueron archivados en 1994.

Como resultado del acuerdo, todos los derechos intelectuales y tecnológicos de Magnegas (patentes, usos de patente, marcas registradas, nombres del dominio, copyright, y conocimientos técnicos) se han asignado irrevocablemente a Hadronic Press, Inc., desde 1994 y se han registrado como tal en la oficina de la patente y de la marca registrada de los EE.UU.

Actualmente, US MagneFuels, Inc., una corporación de la Florida, tiene los derechos exclusivos en la tecnología de Magnegas para el continente americano y las islas del Caribe; han registrado a otra compañía en Israel con las derechos exclusivos para el desarrollo de la tecnología de Magnegas en ese país; y han registrado a una tercera compañía en Italia con los derechos exclusivos de la tecnología para la Comunidad Europea.

c) Información de fondo

1) Procesos

Cuando los desechos orgánicos inician el proceso químico de fermentación (pudrimiento), liberan una gran cantidad de gases llamados biogás. Con tecnologías apropiadas se puede transformar en otros tipos de energía, como calor, electricidad o energía mecánica. El biogás también se puede producir en plantas especiales: los residuos orgánicos se mezclan con agua y se depositan en grandes recipientes cerrados llamados digestores, en los que se produce la fermentación por medio de bacterias anaerobias.

Con sistemas como este se aprovecha una fuente de energía existente, como es la basura orgánica, y se valorizan sus potencialidades ya sea desde el punto de vista económico como social.

El término “biogás” se refiere a los equipos construidos para producir gas metano mediante la digestión anaerobia de los desperdicios de granja u otros tipos de biomasa, tales como estiércol, abono humano, residuos de cosechas, etc.

El biogás o gas metano se obtiene mediante un procedimiento de digestión, que es un proceso anaerobio, es decir, que debe producirse sin oxígeno.

Este tratamiento tiene por objeto descomponer materias orgánicas y/o inorgánicas en un digestor hermético, sin oxígeno molecular, prosiguiendo el proceso hasta que se produzca metano y dióxido de carbono. el proceso es una suma de reacciones bioquímicas provocadas por el cultivo de una mezcla de bacterias .

La descomposición se produce en dos fases:

1-. Fase de licuación.

2-. Fase de gasificación.

La primera fase la producen principalmente saprófitos, la mayoría de los cuales son bacterias que se producen rápidamente y no son tan sensibles a los cambios de temperatura.

En la segunda fase las bacterias transforman casi toda la materia carbonacea en ácidos volátiles y agua. las bacterias que forman metano con la ayuda de enzimas intracelulares transforman casi todos estos ácidos en metano y en dióxido de carbono.

Las bacterias que forman metano son estrictamente anaerobias, tienen un bajo porcentaje de reproducción, y son sumamente sensibles a los cambios de temperatura y de ph. En ausencia de bacterias metanógenas, solamente se produce el fenómeno de licuación de los excrementos, que los hace a veces más repulsivos que en su estado original, en cambio si en ciertas condiciones la licuación se produce más rápidamente que la gasificación, la resultante acumulación de ácidos inhibe todavía más las bacterias metanógenas y el proceso de digestión funciona mal.

Por consiguiente ambos tipos de bacterias tienen que estar debidamente equilibradas.

Sin embargo, las condiciones óptimas para las bacterias gasificantes son también satisfactorias para las bacterias licuantes.

Los excrementos licuados en el digestor se llaman sobrenadantes, mientras que los sólidos estabilizados se llaman lodos digeridos. Ambos materiales tienen que extraerse a intervalos regulares del digestor, al objeto de evitar la inhibición del proceso anaerobio.

El proceso de digestión anaerobia se efectúa en un tanque hermético dentro del cual se regulan los factores ambientales y se dispone del espacio necesario para los sólidos y líquidos y para los gases que se generan.

Todo digestor bien proyectado debe tener tuberías de muestreo de por lo menos 7,5 cm de diámetro, tanto para el sobrenadante como para los lodos. deben estar provistos de un mecanismo para la extracción de los lodos y sobrenadantes, a acumulación y expulsión de gases y la eliminación de los sólidos y de dispositivos de seguridad contra la explosión y para la purga del digestor. (Anexo 4)

2) Importancia de un sistema eficiente de control

La operación de un relleno sanitario (digestor) genera, como principales contaminantes, líquidos percolados y biogas, los que de no ser controlados por métodos apropiados pueden dar origen a graves problemas de contaminación, que a su vez impactan negativamente en la calidad de vida de los seres vivos.

Siempre han ocurrido incidentes debido al gas de relleno sanitario, pero en los últimos años ha existido una tendencia al aumento. La razón para el aumento se atribuye a cambios en la composición de los residuos sólidos domiciliarios y al aumento en la generación de los residuos sólidos que ha provocado la necesidad de contar con rellenos sanitarios de mayor volumen.

Los principales impactos causados por el gas de relleno pueden ser agrupados en las siguientes categorías:

- Daños en las construcciones, determinado por explosiones y fuegos.
- Daños en la vegetación, reflejado en una degradación del follaje y de la zona radicular.
- Contaminación del aire, principalmente por emisiones de gas metano y su efecto invernadero.
- Impacto social, reflejado en malos olores, asfixia y explosión o fuegos.

En este contexto, los operadores de los rellenos sanitarios emplean distintos sistemas de control para la potencial migración superficial y sub-superficial del gas. Los sistemas de control se pueden clasificar como pasivos y activos, y para ambos casos se puede dar la destrucción térmica y/o recuperación del gas generado.

3) Efecto invernadero

El CH_4 (Gas metano) emitido a la atmósfera es considerado responsable del 20% del calentamiento global de la tierra durante la última década y su contribución es un tercio del CO_2 (Dióxido de carbono). Estudios realizados en Estados Unidos señalan que entre un 5% y 10% de las emisiones totales de CH_4 a la atmósfera tienen su origen en el gas de relleno sanitario. El CO_2 es considerado una simple

emisión de dióxido de carbono, la cual se ha manifestado debido a la disposición de residuos tales como alimentos y papel.

Considerando que la disposición de residuos sólidos domiciliarios en relleno sanitario está presente en muchos países, especialmente en los clasificados en vías de desarrollo, y que se vislumbra una tendencia a su aumento, puede llegar a ser una de las más importantes fuentes de emisiones de metano, dióxido de carbono, así como de otros elementos, contribuyendo de manera significativa al efecto invernadero.

Por lo tanto, si queremos reducir significativamente éste efecto, es necesario aumentar la recuperación del metano del relleno sanitario o lograr una excelente combustión para generar dióxido de carbono, el cual exhibe un efecto mucho menor en el efecto invernadero que su precursor (metano).

4) Olores

Los problemas de olores se manifiestan en las etapas iniciales del proceso de descomposición de los residuos, y dependen de diversos factores tales como, contenido de humedad de los residuos, su densidad y profundidad del sitio, además de factores meteorológicos como humedad, temperatura, velocidad y dirección del viento.

En algunos casos los olores pueden ser detectados a considerables distancias, pudiendo llegar hasta varios kilómetros, siendo el motivo de queja más recurrente de los vecinos a los rellenos sanitarios, que de acuerdo a ellos son causantes directos de su estrés mental y psicológico.

El no deseado y característico olor de un relleno sanitario se debe principalmente a sus componentes (sobre 100), los cuales constituyen aproximadamente el 1% del total del biogas. Los olores de los componentes son además, en muchos casos tóxicos. Sin embargo, en la práctica parece que los potenciales olores del gas de relleno sanitario representan un problema ambiental mayor que un peligro tóxico. En efecto, las emisiones tóxicas peligrosas rara vez ocurren.

El peligro de explosividad parece ser el mayor riesgo asociado con el gas de relleno sanitario. El sulfuro de hidrógeno es frecuentemente culpado de los malos olores, aún cuando de los componentes, no es el mayor contribuyente al conjunto de olores.

Otra responsabilidad debe ser atribuida a un amplio rango de compuestos orgánicos volátiles.

5) Manejo

Para prevenir situaciones de riesgo asociados al manejo de biogas se realiza una permanente manutención de las instalaciones y sistemas de captación de biogas, así como también del material de cobertura, para impedir la formación de mezclas aire-metano, dentro de rangos potencialmente explosivos (11-22%).

El relleno dispone de una serie de tuberías ranuradas, dispuestas en forma previa a la impermeabilización de las paredes, adosadas al desarrollo del talud, de modo que quedan entre el terreno natural y el sistema de impermeabilización de la pared. En estas tuberías se realizan monitoreos de la eficacia de la impermeabilización monitoreando periódicamente eventuales migraciones de biogas.

Si en las tuberías ranuradas instaladas en forma externa al área se detectara metano en concentraciones que afectara la seguridad del relleno, se procederá a realizar el agotamiento puntual de dichos tubos mediante la conexión directa a un ventilador, que succione ininterrumpidamente dichas migraciones.

6) Monitoreos

La generación constante de biogas al interior del relleno sanitario encierra peligrosos potenciales que requieren de un adecuado control con el fin de evitar situaciones de riesgo.

Durante toda la operación del relleno después del término de su vida útil, es indispensable mantener un monitoreos permanente de todas las dependencias internas y del perímetro externo, con el fin de detectar cualquier migración de biogas que pudiera producirse. La finalidad de esta medida preventiva es la detección anticipada de potenciales migraciones de gases combustibles al exterior

del relleno sanitario que puedan ser peligrosas a las personas y al medio ambiente. Paralelamente, en forma diaria se observan otros indicadores que pueden reflejar emanaciones no medibles pero si observables, tales como marchitamiento de árboles y siembras, malos olores, etc.

7) Fundamentación teórica

Según los datos oficiales lanzados por el Ministerio de los EE.UU. de Energía, se consumen hoy en día cerca de 74 millones de barriles de petróleo crudo diarios, que corresponden al consumo de cerca de cuatro trillones galones de gasolina por día.

Un consumo tan grande es debido al uso diario del promedio en el planeta de cerca de 1.000.000.000 de vehículos, de todo tipo, además del consumo industrial.

Los problemas ambientales causados por la combustión desproporcionada antedicha se discuten detalladamente pueden ser resumidos de la siguiente manera:

(a) El lanzamiento a la atmósfera de cerca de treinta toneladas métricas de millones CO₂ del bióxido de carbono al día, de las cuales solamente 20 millones se estiman pueden ser recicladas por los bosques pero siempre disminuyen. Esto implica el lanzamiento en la atmósfera de cerca de diez toneladas métricas de millones de gases por día, que ahora es la causa de calentamiento global con episodios culminantes debido a las inundaciones, a los tornados, etc. , y posibilidad de aumentar la naturaleza catastrófica.

(b) El retiro permanente de la atmósfera de las toneladas métricas de cerca de 7 millones de oxígeno por evidente exceso del CO₂. Éste es un problema ambiental muy serio que ha sido no ha sido escuchado por todos hasta hace poco tiempo, excepto algunos expertos tales como profesor Santilli que introdujo el “agotamiento conocido del oxígeno” en el papel.

Hoy en día, varios grupos ambientales, las uniones y otros grupos en cuestión están siendo enterados que el número de aumento de los problemas del corazón en área denso poblada es de hecho debido al agotamiento local del oxígeno causado por la combustión excesiva del combustible fósil.

(c) La emisión en la atmósfera es cerca de siete toneladas métricas de millones de sustancias altamente carcinógenas y tóxicas por día. Son el subproducto de la combustión de hidrocarburos, y son la fuente primaria del aumento extenso del cáncer en la sociedad.

Un momento de la reflexión es suficiente para determinar lo que se inhala en sustancias carcinógenas. Éste es otro problema ambiental muy serio que ha sido marginado virtualmente por todos hasta hace poco tiempo, y se ha tratado con eufemismos tales como *contaminación atmosférica*. Sin embargo, este tercer problema ambiental importante causado por la combustión del combustible fósil ahora ha propagado las uniones y otros círculos con las implicaciones legales fiables para la industria del combustible fósil y sus usuarios importantes, a menos que se inicien las medidas correctivas convenientes, como ocurrió para la industria del tabaco.

Fue creído generalmente hasta hace poco tiempo que la combustión del gas natural alivia los problemas ambientales. Sin embargo, las medidas recientes han refutado esta creencia porque, bajo mismo funcionamiento, el gas natural es más contaminante que la gasolina

También hasta hace poco tiempo se consideró que las células del hidrógeno y de combustible resuelven todos los problemas antes dichos, puesto que su extractor es dado por el vapor de agua. Sin embargo, con independencia si está utilizado como combustible para los motores de combustión interna o para las células de combustible, el hidrógeno quita el oxígeno atmosférico para su combustión y, debajo del mismo funcionamiento, la combustión del hidrógeno causa más agotamiento del oxígeno que la combustión de la gasolina. Éste es un problema ambiental importante que ha no sido oído por la comunidad del hidrógeno hasta

hace poco tiempo. Esto es desafortunado porque, la vida requiere el oxígeno. También, se ha estimado que si todos los combustibles fósiles actualmente usados fueran substituidos por el hidrógeno según métodos de producción actuales la vida en la tierra desaparecería en algunos años debido al agotamiento del oxígeno.

Por otra parte, debido al bajo rendimiento de los métodos actualmente disponibles para la producción del hidrógeno, tal como electrólisis, la energía eléctrica usada para la producción del hidrógeno lanza a la atmósfera más sustancias carcinógenas que la combustión de la gasolina. .

Los problemas ambientales que alarman por los problemas causados por todos los combustibles actualmente disponibles se identifican a continuación:

- a) La necesidad básica de la sociedad contemporánea es el desarrollo de los nuevos métodos para la producción de la electricidad.
- b) Se tienen que desarrollar los nuevos métodos para la producción del hidrógeno que ambientalmente no está contaminando y no causa el agotamiento del oxígeno.
- c) Debido a la demanda ya enorme y cada vez mayor para los combustibles, es fácil predecir que el hidrógeno solamente no puede sustituir a los combustibles fósiles.

Por otra parte los científicos han estudiado este tema, pero es extremadamente complicado saber el tiempo y el lugar de la investigación, sólo se sabe que uno de los hallazgos más importantes es el descubrimiento del calentamiento global, que afecta directamente al planeta y todo ser viviente existente en el, debido a que si el planeta llegara a aumentar en al menos 5^o grados centígrados los glaciares se derretirían en una proporción bastante grande, provocando la inundación del mar en la tierra.

Algunas plantas y animales sucumbirían ya que no podrían adaptarse al cambio tan rápidamente. Se sabe que en estos momentos, científicos estadounidenses están midiendo las concentraciones de CO₂ en la atmósfera de miles de años, por medio del hielo glacial, y han descubierto un aumento brusco en las concentraciones de este gas, lo que lleva al calentamiento global.

Otro hallazgo realmente importante es el descubrimiento del agujero en la capa de ozono en 1984 causado por la gran cantidad de químicos enviados a la atmósfera irracionalmente.

8) Acuerdos

La Cumbre de la Tierra En junio de 1992, la Conferencia sobre Medio Ambiente y Desarrollo de las Naciones Unidas, también conocida como la Cumbre de la Tierra, se reunió durante 12 días en las cercanías de Río de Janeiro, Brasil. Esta cumbre desarrolló y legitimó una agenda de medidas relacionadas con el cambio medioambiental, económico y político. El propósito de la conferencia era determinar qué reformas medioambientales era necesario emprender a largo plazo, e iniciar procesos para su implantación y supervisión internacionales. Se celebraron convenciones para discutir y aprobar documentos sobre medio ambiente. Los principales temas abordados en estas convenciones incluían el cambio climático, la biodiversidad, la protección forestal, la Agenda 21 (un proyecto de desarrollo medioambiental de 900 páginas) y la Declaración de Río (un documento de seis páginas que demandaba la integración de medio ambiente y desarrollo económico). La Cumbre de la Tierra fue un acontecimiento histórico de gran significado. No sólo hizo del medio ambiente una prioridad a escala mundial, sino que a ella asistieron delegados de 178 países, lo que la convierte en la mayor conferencia jamás celebrada.

La II Cumbre de la Tierra, celebrada en la última semana de junio de 1997 en Nueva York, tuvo como principal objetivo constatar el grado de cumplimiento de las decisiones tomadas en Río de Janeiro. A ella asistieron representantes de 170

países, quienes pudieron comprobar que los objetivos acordados en la I Cumbre no se habían cumplido, sobre todo en lo referente a emisiones de dióxido de carbono a la atmósfera. No se pudo llegar a un acuerdo unánime en las reducciones de estos gases en un 15%, en relación con el nivel de 1990, para el año 2010, como se proponía. Entre las nuevas ideas aportadas en esta Cumbre destacan la de crear una Organización Mundial del Medio Ambiente y la de establecer un tribunal internacional para conflictos sobre problemas ecológicos.

La subida de los mares, en el que su autor expone las dudas de algunos expertos sobre las distintas causas que amenazan con incrementar las aguas de los océanos. Barry, R. G.(1985) Lo que más preocupa es la fusión de la reserva helada de la Antártida; sin embargo, los expertos opinan que es difícil apreciar si los casquetes de hielo están manteniendo constante su tamaño y que habrá que esperar unos años para saber si su conjunto alimenta o retiene el agua de los mares.

Los científicos también han realizado estudios sobre el calentamiento global del continente. En 1995 surgió un número extraordinariamente grande de *icebergs*, alterando radicalmente las dimensiones de la placa de hielo. Los expertos meteorológicos han realizado continuos registros durante alrededor de veinticinco años que proporcionan datos sobre la función de la Antártida en el clima mundial. Una de esas contribuciones ha sido el descubrimiento, observado por primera vez por científicos británicos en 1985, del llamado 'agujero en la capa de ozono', que se desarrolla cada primavera antártica en la estratosfera por encima del continente y que desaparece total o parcialmente al final de la estación. El significado de esta reducción en la capa de ozono en las cercanías del polo sur continúa en estudio. Puede ser un fenómeno natural en parte, pero la evidencia indica que la pérdida de ozono está relacionada con el problema de la liberación de cloro fluoro carbonos a la atmósfera.

CAPITULO 2: DEFINICIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

a) INFORME sobre el tema

1. Relevancia del tema

La degeneración que está sufriendo el planeta por la utilización en grandes cantidades de combustibles fósiles como la gasolina, el carbón, y la reacción que experimentan los humanos, animales y demás seres vivos, que constituyen un ecosistema natural, se considera razón fundamental para enfocar un tema de esta naturaleza.

2. Alcances y límites

Con los conocimientos de los consultados en la ciudad de Guatemala, a través de la entrevista realizada, es posible contemplar la introducción y comercialización de un nuevo producto tan necesario no solo para evitar la contaminación y agotamiento de los recursos naturales, sino como medio efectivo de producción

Una de las limitaciones más relevantes es que al no estar tan cerca de los estados y ciudades petroleras no hay oportunidad de observar directamente el impacto ecológico ocasionado por los combustibles fósiles en el medio ambiente, sólo se puede estar al tanto de los acontecimientos de una manera indirecta, es decir, a través de los medios de comunicación. Aun así se puede observar directamente la contaminación por esta causa en una ciudad muy poblada como lo es Guatemala.

3. Razones por las cuales se realiza el estudio.

El problema que podría ser el más grave es el deterioro de la capa de ozono que protege de los rayos ultravioleta dañinos para los animales y para las personas. Además esta mantiene el clima en condiciones estables y normales. Durante las últimas décadas se han arrojado a la atmósfera toda clase de agentes contaminantes, gran parte de estos agentes contaminantes y destructores de la

capa de ozono provienen de la quema de los combustibles de origen fósil, esta degradación de la atmósfera en un futuro no muy lejano causará daños irreversibles. El calentamiento global es un hecho.

Los efectos que tiene el combustible fósil en el medio ambiente y en los ecosistemas, debido a los diferentes problemas de contaminación ambiental que se han presentado en el planeta, continuarán irremisiblemente destruyendo el mismo.

Además de la preocupación manifiesta con respecto al planeta del cual Guatemala forma parte por lo ya mencionado (la contaminación), no dejando de nombrar lo que el hombre le ha ocasionado a la atmósfera sin tomar conciencia alguna, sin pensar en que gracias a la naturaleza subsiste, ya que forma parte de su ambiente.

b) Descripción del problema

El conocimiento científico actual apunta a la posibilidad de un calentamiento global y cambios climáticos como resultado de un aumento de los gases del efecto invernadero producto de las actividades humanas. Dos de las causas más importantes de preocupación son la falta de vegetación y la quema de combustibles fósiles. Existe también una evidencia creciente de que la deforestación y las prácticas subsecuentes de uso de la tierra están causando una severa degradación del suelo a gran escala en los trópicos con efectos de largo alcance sobre el micro y macro-clima, en la biodiversidad y en la seguridad alimentaria.

De continuar el uso intensivo actual de combustibles fósiles, conllevará a triplicar el aumento de las emisiones de carbono durante los próximos cincuenta años. Si las tendencias actuales de deforestación persisten, por lo menos el 20% de las tierras forestadas existentes habrán sido despejadas hacia el año 2025. La contaminación local y más allá de fronteras por lluvia ácida, resultante de la quema de combustibles fósiles y el riesgo de fallas en plantas nucleares han llegado a ser asuntos altamente geopolíticos, que conducen a medidas de control

y estándares ambientales internacionales más costosos y rigurosos. El efecto de desplazamiento de personas y de cambio de uso del suelo por grandes hidroeléctricas, las emisiones de gases de invernadero que surgen de los terrenos sumergidos y la proyectada reducción de capacidad, con el tiempo, debido a los procesos de erosión de suelos, son elementos cruciales que podrían obstaculizar la implementación de centrales hidroeléctricas en el futuro.

Estas son tendencias globales, transnacionales y nacionales que deben ser enfrentadas. A menos que se ejerzan acciones ahora y se alteren las políticas, el costo del desarrollo sostenible puede ser muy alto de afrontar, especialmente para los países en desarrollo. El costo de proteger y mejorar el ambiente es ya un rubro muy alto en muchos países. Algunos ejemplos incluyen el costo de recuperación de tierras, de control de erosión de suelos, de prevención de la desertificación, de reducción de emisiones del efecto invernadero y de protección forestal contra los efectos de la lluvia ácida.

Diseñar una estrategia de desarrollo para permitir la expansión del crecimiento económico y mejoramiento de la calidad de vida de la gente rural, sin afectar la sostenibilidad del ambiente, es probablemente el principal desafío que enfrentan las instituciones hoy en día. Hasta qué grado puede contribuir el desarrollo bioenergético en esta estrategia, dependerá mucho del compromiso de los gobiernos nacionales y las instituciones internacionales en apoyar un sólido programa energético que iniciaría las acciones adecuadas para equipar y manejar sosteniblemente el inmenso potencial energético de los recursos biomásicos. Las instituciones agrícolas deben jugar un papel principal en asumir este desafío y movilizar los debidos recursos financieros y humanos necesarios para promover los programas bioenergéticos.

La expansión de los sistemas energéticos de biomasa a una escala global tendría un papel influyente en el mejoramiento tanto socioeconómico como del status ambiental de países individuales y del mundo en su conjunto. La producción y comercialización sostenida de bioenergía abriría nuevas oportunidades para

mejorar la calidad de vida de la gente rural. Deberán diseñarse políticas coherentes y establecerse una cooperación intersectorial de modo de acelerar el uso de sistemas energéticos de biomasa que ofrecen un aire, agua y atmósfera limpios para la sociedad.

Desarrollo agrícola y rural

Más del sesenta por ciento de la población mundial vive en áreas rurales de los países en desarrollo y sus posibilidades dependen principalmente de las actividades agrícolas. Oportunidades de empleo inadecuadas, en combinación con ingresos muy bajos generados en formas tradicionales de agricultura, tienen una marcada influencia en la pobreza. Esta es una de las causas principales de la migración urbana. Este fenómeno ha adquirido una tasa alarmante en los países en desarrollo con consecuencias altamente negativas para un desarrollo sano tanto del sector rural como del urbano.

Los sistemas energéticos de biomasa son generadores importantes de empleo e ingresos. Como la producción de biomasa demanda de mano de obra, las oportunidades de desarrollo para incrementar el empleo podrían desempeñar un rol importante en el esfuerzo que se hace para impulsar el desarrollo rural.

El potencial de generación de empleo a partir de la producción, conversión y mercadeo de biomasa, es normalmente mucho más alto comparado con otros sistemas energéticos. Los servicios eléctricos y otros servicios energizados con biomasa tienen una demanda intensiva de trabajo en comparación con aquellos basados en combustibles fósiles, con pocas economías de escala en términos de tamaño y modularidad. Dados los incentivos apropiados a productores de pequeña escala para comercializar biomasa en crecimiento en conjunto con el sector privado, podría elevarse notablemente el nivel de autoempleo en las áreas rurales.

Otra faceta de desarrollo de los sistemas de biomasa es que requieren de una inversión mucho menor por unidad de trabajo creado en comparación a los

proyectos industriales, industrias petroquímicas o plantas hidroeléctricas y además contribuyen a crear una infraestructura rural importante tal como redes de caminos. El enlace entre los cambios en el desarrollo de la infraestructura rural y crecimiento está bien establecido. Lo mismo podría aplicarse a la distribución y mercadeo de alimentos.

Los sistemas de biomasa para energía, descentralizados por naturaleza, pueden proveer una oportunidad única para una distribución más regional de la riqueza y, por lo tanto, de acrecentar la equidad del desarrollo entre las áreas rurales y urbanas. En la actualidad, la mayoría de los pobladores rurales de los países en desarrollo están privados de sus necesidades básicas de energía tales como electricidad y suministro de agua. La falta de energía es considerada también como la principal barrera para proveer medios básicos de cuidado de la salud. Los sistemas energéticos descentralizados son probablemente la única respuesta para los serios problemas energéticos que enfrenta más del 50% de la población mundial.

En la producción y conversión de biomasa se generan varios subproductos de bajo costo que pueden ser utilizados con éxito para impulsar las economías rurales. Estos incluyen forraje de los árboles y praderas, ramas y varillas para usar como leña y desechos de la conversión para sustituir fertilizantes químicos y usarlos como alimento para animales. La utilización cuidadosamente planificada de estos subproductos de bajo costo puede llegar a ser el centro del

crecimiento sostenido del sector agrícola.

Estos conceptos se explican con algunos ejemplos: diez por ciento de forraje de follaje agradable puede ser extraído de plantaciones anualmente sin afectar el rendimiento; las oportunidades para extraer cantidades significativas de ramas, varillas y follaje seco de las operaciones en las plantaciones podría ser una solución en muchas áreas que actualmente sufren un déficit de leña; el rendimiento por especie de estos productos madereros, sin tallo, podría estar en el rango del 25 al 80%; las melazas locales ricas en energía, los subproductos del

proceso de la caña de azúcar tienen un potencial inmenso para elevar la productividad animal: los afluentes de los sistemas de biogás pueden ser usados como fuentes de alimento en acuicultura y como fertilizantes.

Los intentos por modernizar el sector agro-alimentario tradicional de los países en desarrollo se centrarán en gran parte en la disponibilidad de portadores de energía de alta calidad. Los sistemas de cultivo de bajos insumos, en vez de aquellos intensivos, pero sostenibles, son una de las razones más importantes detrás de los bajos y erráticos rendimientos de los cultivos en los países en desarrollo. Una combinación moderada de energía y servicios relacionados con la energía puede dar origen a una transformación rural significativa en términos de reducir la presión sobre la tierra para la producción de alimentos y aumentar la provisión neta de alimentos a través de un tratamiento mejorado de postcosecha de productos básicos alimenticios, y de su distribución y mercadeo.

La experiencia tanto en países industrializados como en algunos en desarrollo con políticas sanas de suministro de energía guiada hacia las necesidades energéticas de la agricultura, han producido resultados que verifican los efectos del uso de energía en el aumento de los rendimientos, ingresos y seguridad alimentaria. La importante contribución de suministros energéticos rurales adecuados en varios países en desarrollo ha fortalecido sus esfuerzos por lograr la autosuficiencia alimentaria, y requiere reconocimiento. Son imperativos, intentos por replicar experiencias similares en otros países que sufren de déficit alimentario.

En la mayoría de los países en desarrollo, el aporte de energía por hectárea está muy por debajo del promedio mundial. Permanece como un elemento crítico que debe ser considerado seriamente en la planificación del desarrollo agrícola para afrontar las necesidades nutricionales futuras de una población rural y urbana en crecimiento. Establecer como meta que la potencia suministrada a una granja alcance a 0,5 kW por hectárea en la próxima década puede aumentar rápidamente tanto el rendimiento como la intensidad de cultivos y, por lo tanto, reducir la desnutrición y el hambre en grandes áreas. En este aspecto, la bioenergía puede

proveer el incentivo necesario para que esto ocurra. Los efectos indirectos sobre el empleo serían substanciales ya que la demanda de trabajo de una agricultura más intensiva sería mayor que la de los sistemas tradicionales de cultivo.

La pobreza rural, baja calidad de vida y la degradación de recursos rurales están ligadas al subdesarrollo y a la falta de portadores modernos de energía. Un nuevo estilo de desarrollo rural puede resultar si los formuladores de política dan prioridad en los procesos de planificación general energética a las necesidades críticas de energía para la agricultura y para producción de alimentos. Esta demanda es normalmente moderada en comparación con otros sectores y rara vez excede el 5% del consumo nacional de energía. Sin embargo, en muchos países en desarrollo no se han diseñado aún políticas de desarrollo agrícola y rural para enfocar esta crítica demanda.

La producción de bioenergía es ampliamente descentralizada, y siendo de base rural, ofrece nuevas fronteras para facilitar el proceso de satisfacer la falta de energía rural. Otras fuentes de energía pueden desempeñar un papel complementario. El impacto potencial de producción y utilización de bioenergía, sin embargo, es considerablemente más que simplemente proveer una fuente de energía puede ser motor mismo del desarrollo. Los formuladores de políticas deberían dar mayor prioridad al importante papel que tendrá en el futuro la agricultura tanto como productor como consumidor de energía.

Protección del recurso tierra

La intervención humana en las tierras forestales para actividades agrícolas e industriales ha dado como resultado una deforestación y degradación del suelo a gran escala. Estimaciones recientes presentan al sobre pastoreo, deforestación y agricultura, principalmente la agricultura migratoria, como causas principales de la degradación mundial del suelo. Los datos sobre las pérdidas económicas debidas

a la degradación del suelo son escasos, aunque generalmente se reconoce bien que este proceso origina una disminución de los rendimientos, y por lo tanto, de los ingresos y seguridad alimentaria de los agricultores.

Actualmente, alrededor de 2.000 millones de hectáreas de tierra están degradadas en diferentes formas y grados debido a las políticas de uso no sostenido de la tierra. Cerca de 300 millones de hectáreas están bajo estas condiciones severas de modo que el daño puede ser considerado irreversible. Si se deja sin revisar, la mayor parte de la tierra degradada restante probablemente pueda llegar a condiciones similares. La tierra continúa degradándose a altas tasas según estándares históricos. La erosión de suelos, solamente, está afectando alrededor de 7 millones de hectáreas anualmente.

El uso actual de la tierra y las políticas agrícolas, por lo tanto, necesitan ser drásticamente revisadas, especialmente en los países en desarrollo. Los programas de conservación de la tierra en países industrializados están dando oportunidades alternativas para proteger tierras marginales y recuperar aquellas que están degradadas. Al mismo tiempo, el aumento constante de la productividad de los cultivos ha reducido los requerimientos de tierra. Por otro lado, si los pronósticos del Panel Intergubernamental de Cambios Climáticos se hacen realidad, entonces 350 millones de hectáreas adicionales de tierras forestales o 20% de las tierras forestales existentes en los países en desarrollo serán integradas como tierras de cultivo hacia el año 2025. Esto parece ser una cifra conservadora para deforestación. Algunas estimaciones y predicciones recientes proveen un cuadro más dramático, indicando que los bosques serán agotados a una velocidad mucho más rápida.

Estas tendencias son incompatibles con el desarrollo sostenible mundial. Esto justifica la urgente necesidad de desarrollar estrategias locales específicas para revertir las crecientes tendencias.

La planificación integrada del uso de la tierra, que combina la producción y uso de bioenergía en estas zonas estratégicas, podría ayudar no sólo a reducir la presión sobre las tierras forestales sino también en minimizar los efectos de las lluvias y escorrentía en la erosión del suelo. Tal patrón de desarrollo de la tierra provee un marco para iniciar programas de manejo forestal sólidos con el compromiso de las poblaciones locales.

Además, un porcentaje significativo de las vastas áreas de praderas/tierras ganaderas sobrepobladas y tierras forestales despobladas que se están degradando podrían ser reforestadas y por lo tanto, recuperadas. Estas ventajas pueden proveer beneficios muy grandes en términos de la futura capacidad de uso de estas tierras como también en términos socioeconómicos y ambientales en el mediano y largo plazo. Los incentivos correctos de cultivo y comercialización de fuentes de bioenergía podrían movilizar una participación a alto nivel tanto del sector privado como de la población local. Una de las principales barreras a ser enfrentadas son los actuales sistemas de tenencia de la tierra.

Las plantaciones energéticas de corta rotación, excluyendo los cultivos anuales, son a largo plazo y por ende, es de gran importancia la tenencia de la tierra. Es también importante para motivar a los agricultores a participar en proyectos de plantaciones energéticas y de proteger los recursos de tierra, incorporando los elementos básicos de sostenibilidad. El tamaño del área de tierra que sería comprometida en plantaciones energéticas variaría con el tipo y tamaño de los medios de conversión de energía a ser creados, con el grado de mecanización a ser introducido y con legislación sobre la protección del ambiente y de la conservación de la biodiversidad por medio de reservas naturales. Marcos institucionales, legales y organizacionales necesitarán ser creados y reforzados para apoyar este proceso de reforma de la tierra.

El desarrollo de una estrategia sólida para la plantación comprometida de cultivos de biomasa energética puede ser considerado también como una nueva estrategia

para programas de conservación de suelos y nutrientes. El suelo tropical es generalmente pobre en nutrientes vegetales y es altamente conducente a la pérdida de materia orgánica del suelo y erosión ante la ausencia de una cobertura de buenos cultivos. Por ejemplo, la deficiencia de fosfatos en los suelos tropicales es un fenómeno bien conocido mientras que la pérdida de suelo agrícola excede los límites tolerables una vez que los bosques son talados y reemplazados por agricultura tradicional que hace caso omiso de medidas simples de conservación.

Los efectos son cada vez más pronunciados debido a la presión de la población sobre la tierra y la búsqueda de nuevas tierras en ecosistemas de colinas y montañas. Los efectos colaterales a nivel de país son normalmente mucho más costosos, pero, a menudo, permanecen invisibles a nivel de planificación macro-económica. La inundación de tierras cultivables y la sedimentación de las represas hidroeléctricas y de riego debido a la deforestación en áreas de tierras altas tiene severas implicancias de costo. El efecto de la erosión del suelo en la productividad de los cultivos indica pérdidas económicas substanciales en muchos países en desarrollo donde tales estudios se han llevado a cabo. El Banco Mundial evalúa estas pérdidas en 0,5 a 1,5% del PGB anualmente para algunos países.

La única solución genuina a estos problemas es aliviar la presión sobre la tierra y enmarcar reglamentos que conformarían la conservación del suelo y nutrientes en áreas de tierras degradadas, mientras se provee al mismo tiempo beneficios tangibles a los usuarios de la tierra. A este respecto, plantaciones energéticas guiadas ecológicamente y dirigidas a la conservación pueden llegar a ser la estrategia más apropiada a ser adoptada por los gobiernos nacionales para proteger el recurso tierra. En muchos ecosistemas degradados y frágiles, la fertilidad del suelo permanecerá como una barrera importante a ser manejada efectivamente. El desarrollo de un sistema de manejo integrado de nutrientes para plantaciones energéticas en diferentes condiciones de suelo y clima es, por lo tanto, deseable desde el punto de vista económico y ambiental.

Reducción de la polución del aire, lluvia ácida y emisiones de gas del efecto invernadero

El dióxido de carbono por sí solo es responsable del 50% de los gases del efecto invernadero que contribuye a las predicciones de calentamiento global. Los escenarios sin intervención de políticas para reducir las emisiones de dióxido de carbono en el futuro, especialmente para reducir el uso de petróleo y carbón en el sector de energía, indican un aumento en el calentamiento global y la lluvia ácida.

Las tasas futuras de emisiones de dióxido de carbono estarán gobernadas por políticas y las economías de las estrategias de reducción. El estímulo para aplicar medidas de conservación energética y para promover el uso de combustibles fósiles menos contaminantes y las energías renovables pueden en conjunto originar una reducción substancial en las emisiones de dióxido de carbono y, por lo tanto, ayudar a evitar los cambios climáticos globales pronosticados.

Desde el punto de vista de la biomasa, las plantaciones forestales permanentes pueden actuar como un sumidero temporal de carbono pero la implementación de un programa mundial masivo de reforestación para estabilizar las emisiones es difícil de prever. Las tasas anuales actuales de plantaciones forestales no exceden el millón de hectáreas por año en países tropicales. Esto representa un quinceavo de la tasa actual de deforestación. Como la deforestación es un emisor importante de dióxido de carbono, liberando actualmente 3 Gt anualmente a la atmósfera, combinando estrategias y haciéndolas trabajar efectivamente para detener la deforestación parece ser una solución más práctica y que ofrece una mejor relación beneficio/costo que las plantaciones forestales para absorber el carbono atmosférico.

La biomasa de rápido crecimiento y altamente productiva, con un balance energético favorable, puede tener efecto neto cero sobre las emisiones de dióxido de carbono y es mucho más efectiva en términos de compensación de carbono

que los bosques ya establecidos. Cultivar esa biomasa en forma sostenida y usarla en conjunto con residuos agrícolas como medio para el desarrollo lleva a un efecto más duradero para aminorar los gases del efecto invernadero y de contaminación transfronterá. Su conversión eficiente evitará asimismo las emisiones de dióxido de carbono resultantes de la quema de combustibles fósiles y es económicamente atractiva en muchas circunstancias.

Los efectos del aumento en el uso de combustibles fósiles, en particular el carbón, en la formación de lluvia ácida y daño a ecosistemas terrestres han sido ampliamente documentados. Las implicaciones de costos para el cuidado de bosques, lagos, sitios de interés científico y tierras agrícolas dañadas es considerable. Al mismo tiempo, remover el azufre de plantas generadoras es muy costoso. Un enfoque apropiado en relación al costo/beneficio y que es ambientalmente benigno es el uso combinado de biomasa y combustibles fósiles, especialmente carbón, ya que la biomasa contiene cerca de diez veces menos azufre y nitrógeno que los combustibles fósiles. Hay grandes expectativas puestas en estos sistemas de co-encendido, especialmente donde se quema carbón en grandes cantidades para producir energía, o donde la biomasa es un producto básico estacional, tal como el bagazo en ingenios azucareros.

La bioenergía podría hacer una contribución importante a la estructura de suministro de energía de las ciudades en crecimiento, donde, como resultado de una sobre dependencia en combustibles fósiles, la contaminación del aire ha llegado a ser un problema ambiental y de salud muy serio. La Comisión de Salud y Ambiente de la OMS indica que las directrices de calidad del aire están excedidas en un gran número de países en desarrollo. Esta tendencia seguirá muy pronto en un mayor número de países en desarrollo que están actualmente sufriendo un rápido desarrollo industrial y urbano. Las consideraciones de salud ambiental a corto y largo plazo deberían por lo tanto tomar en cuenta el papel de la bioenergía en la planificación y desarrollo energético. La mala calidad del aire es también un área de gran preocupación en las áreas rurales. Casi 2 billones de personas, particularmente mujeres y niños, están expuestos a niveles de contaminación del

aire que exceden las normas propuestas de salud. El cambio de combustible hacia sistemas energéticos de biomasa es un modo económico efectivo para mitigar este problema.

Varias fuentes de metano, un poderoso gas de invernadero, han sido identificadas y su balance general está bastante bien establecido. El flujo neto a la atmósfera puede reducir significativamente si algunas de fuentes claves de metano son explotadas para energía. Los desechos municipales sólidos y de animales son perfiles importantes de recursos de biomasa para el futuro cercano. Otros beneficios importantes asociados con un mayor uso de estos desechos urbanos y rurales incluyen menores tasas de emisiones de moléculas orgánicas complejas que conllevan riesgos a la salud y una reducción de la filtración de productos químicos altamente contaminantes y peligrosos al agua subterránea.

Los conceptos y nociones de bioenergía como un medio técnico y efectivos en relación a los costos para reducir la contaminación del aire, formación de lluvia ácida y emisiones de gases deben aún ser captada por los formuladores de políticas e instituciones financieras. Es necesario crear conciencia al más alto nivel de gobierno. Significa también movilizar a la población local y organizaciones no gubernamentales para reaccionar positivamente hacia la bioenergía de modo de fomentar un acercamiento participativo en el diseño, implementación y monitoreo de proyectos.

Detener la deforestación y promover el desarrollo de la bioenergía permite múltiples beneficios para la población local, mientras que contribuyen positivamente hacia un desarrollo sostenible. Estos beneficios, junto con los inmensos beneficios globales de menores emisiones de los gases del efecto invernadero, deberían reflejarse en el diseño de políticas nacionales e internacionales que aspiran a mitigar el calentamiento global y el cambio climático.

Un ambiente sólido económico y político será por lo tanto importante para apoyar una diseminación a gran escala de tecnologías energéticas de biomasa. Los subsidios estatales en suministros eléctricos y de combustible requieren revisión

para reflejar los precios de mercado. La nueva legislación debería permitir a los productores independientes de energía competir con sectores centralizados y en el caso de suministro de la red nacional, los precios sean basados en el costo de producción de energía sin pasar por intermedio de una empresa de servicio. El acceso abierto a redes de transmisión y distribución puede necesitar ser instituido por ley. Esto significaría eliminar monopolios en el sector energético. Impuestos sobre energía de combustibles contaminantes e incentivos fiscales para mejoras son medidas que están siendo utilizadas para promover la conservación energética y para lanzar nuevas iniciativas de biomasa.

El desarrollo económico de bioenergía debe considerar también asuntos tales como confiabilidad, facilidad de operación y mantenimiento y buenos estándares de seguridad ocupacional y de salud. A nivel de producción de biomasa en tierras degradadas y actualmente sin uso, los agricultores podrían ser motivados a participar activamente si se puede asegurar un mercado garantizado del producto, solucionados los problemas relacionados con la seguridad de tenencia de la tierra, y se establezcan medidas de apoyo para promocionar plantaciones energéticas sostenibles a largo plazo.

Las oportunidades económicas de combustibles de biomasa podrían aumentar considerablemente más allá del marco estricto del que gozan actualmente. Será necesario establecer políticas y programas efectivos y coherentes a nivel nacional e internacional. En este aspecto, las instituciones internacionales tienen un importante papel que jugar en el futuro, especialmente para crear el marco para el desarrollo apropiado de los sistemas locales energéticos de biomasa descentralizados y que operan eficientemente para proveer servicios energéticos a las áreas rurales a la vez que promueven el desarrollo agrícola sostenible.

Sin embargo, será necesario tener precaución con respecto a la ética de cultivar y convertir alimento en energía, remover residuos de cultivos que pueden afectar la fertilidad del suelo, y usar buena tierra de cultivo para plantaciones energéticas. A

este efecto, la planificación a largo plazo será necesaria para no afectar el equilibrio de suministro de alimento a la población en el futuro. Hacia finales de la década de 1990, la población humana era aproximadamente seis veces mayor que la de 1800. (Naciones Unidas).

Los cambios generalizados que han tenido lugar en el medio ambiente se deben también a otros factores como, por ejemplo, el vertiginoso ritmo de urbanización o la velocidad igualmente vertiginosa de la evolución tecnológica.

Otro factor no menos importante es la creciente importancia que los gobiernos modernos otorgan al crecimiento económico. Todas estas tendencias están relacionadas entre sí, colaborando cada una de ellas al desarrollo de las otras y configurando todas ellas la evolución de la sociedad humana en la edad contemporánea. Estas tendencias de crecimiento han replanteado las relaciones entre el hombre y el resto de los habitantes de la Tierra.

De acuerdo al último Censo de Población, realizado por el Instituto Nacional de Estadística INE (2002) el crecimiento de población en Guatemala, alcanza números impresionantes. Por ejemplo en el año 2050 la población será de 27 millones de habitantes.

1. Situación actual

A lo largo de los siglos XIX y XX, la actividad humana ha transformado la composición química del agua y del aire en la Tierra, ha modificado la faz del propio planeta y ha alterado la vida misma. ¿Por qué este periodo de tiempo, más que ningún otro, ha generado cambios tan generalizados en el entorno? Las razones son múltiples y complejas. Pero sin lugar a dudas, uno de los factores más notables es la utilización de los combustibles fósiles, que ha suministrado mucha más energía a una población mucho mayor que en cualquier época anterior.

Hacia 1990, la humanidad utilizaba una cantidad de energía 80 veces superior a la que usaba en 1800. La mayor parte de dicha energía procedía de los combustibles fósiles. La disponibilidad y capacidad de uso de esta nueva fuente de energía ha permitido a la humanidad aumentar los volúmenes de producción y de consumo.

De forma indirecta, esta fuente de energía ha provocado un rápido crecimiento de la población al haber desarrollado el ser humano sistemas de agricultura mucho más eficaces, pues muchas personas buscan medios de subsistencia y como, por ejemplo, la agricultura mecanizada, basados en la utilización de estos combustibles fósiles. Las técnicas de cultivo mejoradas originaron un aumento del suministro de alimentos que, a su vez, favoreció el crecimiento de la población.

Guatemala no está ajena a esta situación mundial. Es indispensable lograr el consumo de combustibles que no sean dañinos a la humanidad.

2. Síntomas y causas

El patrón global actual de uso de la tierra y recursos energéticos debe ser cambiado para minimizar futuros costos ambientales. Esto requiere un compromiso político. La producción descentralizada y el uso de biomásas portadoras de energía pueden jugar un papel significativo en la alteración tanto de los patrones de uso de la tierra como de la energía para el desarrollo, especialmente para el progreso rural y agrícola de los países en desarrollo. Promover ahora la inversión en sistemas bioenergéticos puede ayudar a evitar importantes inversiones futuras en la protección y mejoramiento de la atmósfera y del recurso tierra y agua mientras contribuye positivamente hacia la recuperación económica sostenida de la comunidad campesina.

Los recursos no aumentan sino todo lo contrario, disminuyen. Es obvio imaginar las consecuencias. Por eso es importante cuestionar:

¿Puede ser el magnegas un sustituto del combustible fósil?

CAPÍTULO 3: DINÁMICA DE LAS EXPECTATIVAS

a) Metas y objetivos de la investigación

Objetivo general

Analizar los beneficios del Magnegas como sustituto del combustible fósil para generación de energía.

Objetivos Específicos

- 1- Determinar la posibilidad de generar electricidad, procesando materia prima de desechos.
- 2- Describir el problema que representa el manejo de combustibles fósiles.
- 3- Proponer la utilización masiva de aceite de motor usado a los consumidores.
- 4- Determinar la necesidad de un sistema de recolección y procesamiento de materia prima en lugares de acopio de desechos. .
- 5- Proponer la factibilidad de comercialización de este combustible.
- 6- Proponer opciones del uso de un nuevo combustible.

b) Metodología

1. Recursos metodológicos

El presente trabajo de investigación se realiza en base a consulta bibliográfica, con un enfoque cualitativo y descriptivo.

Descriptivo: Debido a que se en esta investigación se presentas hechos o fenómenos contaminantes que afectan directa o indirectamente el ecosistema del planeta.

Explicativo: Se presenta de forma explicativa porque todos los fenómenos o hechos contaminantes que se encuentran en esta investigación datan de los

efectos y causas originados por los fósiles contaminantes en el planeta, además de expresarlo de forma profunda y precisa.

- **Investigación Documental**

Se estudian los combustibles fósiles además de los efectos que causa en el medio ambiente con el propósito de analizar su naturaleza a través de medios bibliográficos, consultas a documentales y a legados de catástrofes naturales ocurridos en otro periodo.

2. Sujetos.

Las personas a entrevistar están caracterizadas por conocer elementos, aunque sea mínimos sobre contaminación y uso de combustibles. Este aspecto hace que los sujetos no presenten obstáculos en cuanto a brindar la información por ser un tema de interés general. Se integra la selección de sujetos por personas mayores de edad con estudios mínimos, de ambos sexos.

3. Población.

Se eligió una población comprendida por 75 personas de clase media residentes en la ciudad capital, mayores de 15 años, tomando en cuenta la zona de residencia y horarios aceptables.

4. Muestra.

75 personas mayores de 15 años y que pertenezca a la clase media. Se escogió esta clase de personas por su nivel de estudio alcanzado que esta dentro de un rango entre bachillerato y nivel universitario.

5. Instrumentos.

Las técnicas e instrumentos de investigación y recolección de datos constan de dos formas; una por medio de encuestas y otra por observación.

1- El cuestionario consta de 8 preguntas cerradas con respuestas si, no, no se, y una pregunta explicativa de carácter opcional. El cuestionario no posee preguntas identificativas o personales. (Ver anexos)

2- Observación: (Méndez C.(2001) Observar es advertir los hechos como se presentan de una manera espontánea y consignarlos por escrito.

3-Investigación bibliográfica sobre documentos específicos del tema.

CAPITULO 4

RESUMEN DE RESULTADOS

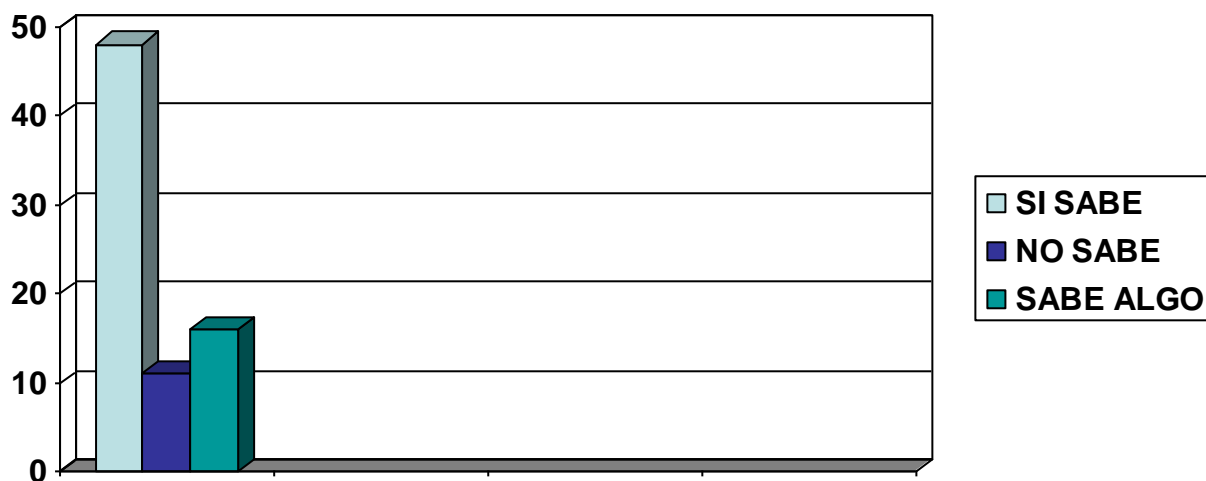
a) Estrategia y técnicas

Se presenta gráficamente, el análisis de los resultados obtenidos. Cada gráfica agrupa las preguntas realizadas y su debida interpretación.

La encuesta pretende obtener la opinión de personas comunes respecto al tema tratado y conocer sus puntos de vista. En este sentido, se procesaron 75 encuestas.

La encuesta fue realizada en la ciudad capital de Guatemala.

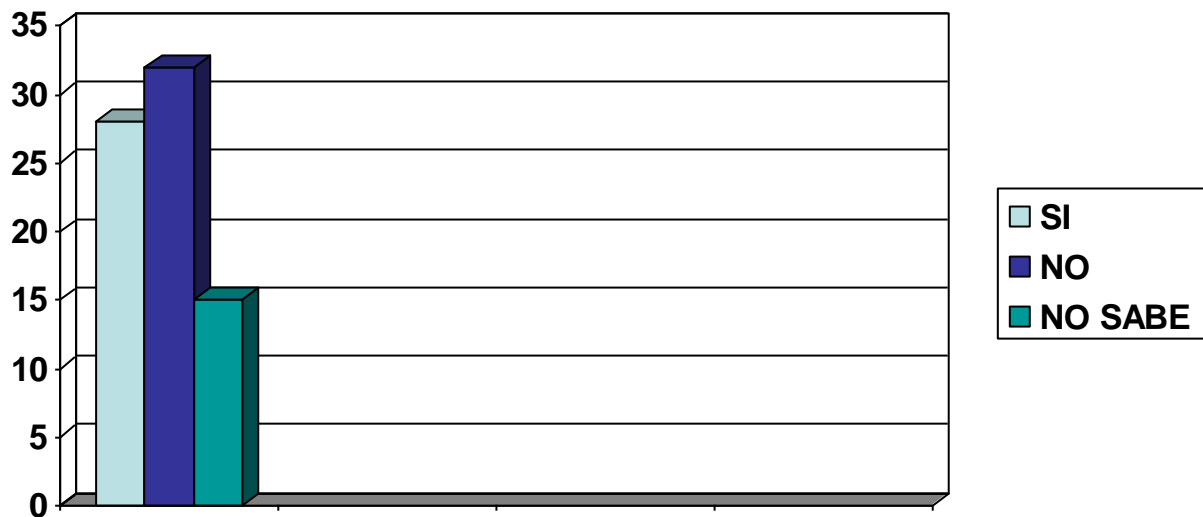
Las gráficas obtenidas del estudio se muestran a continuación:

b) Datos de resultados.**Gráfica 1****CONOCIMIENTO DE POSIBILIDAD DE SUSTITUIR LA GASOLINA**

Fuente. Investigación propia

Debido a la divulgación por los distintos medios de información, los entrevistados ya empiezan a manejar el tema. De esa cuenta, la mayoría conoce que si se puede sustituir la gasolina por otro combustible.

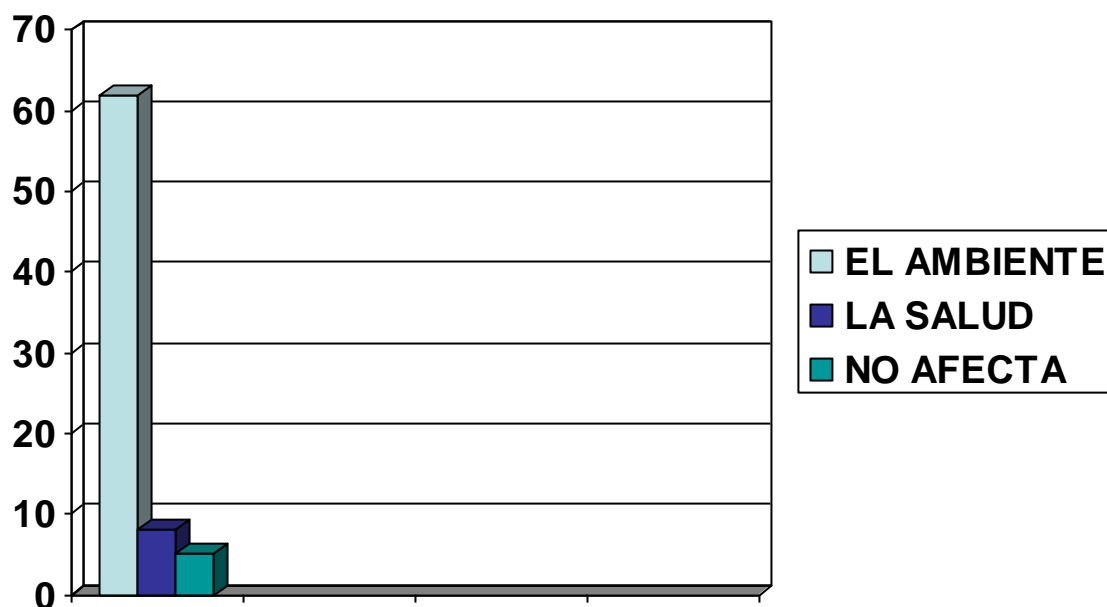
Gráfica 2

COMPRESIÓN SOBRE SI LOS FÓSILES SON MALIGNOS.

Fuente: Investigación propia

Existe claro desconocimiento en este aspecto. No se conoce con claridad si los fósiles causan daño.

Gráfica 3

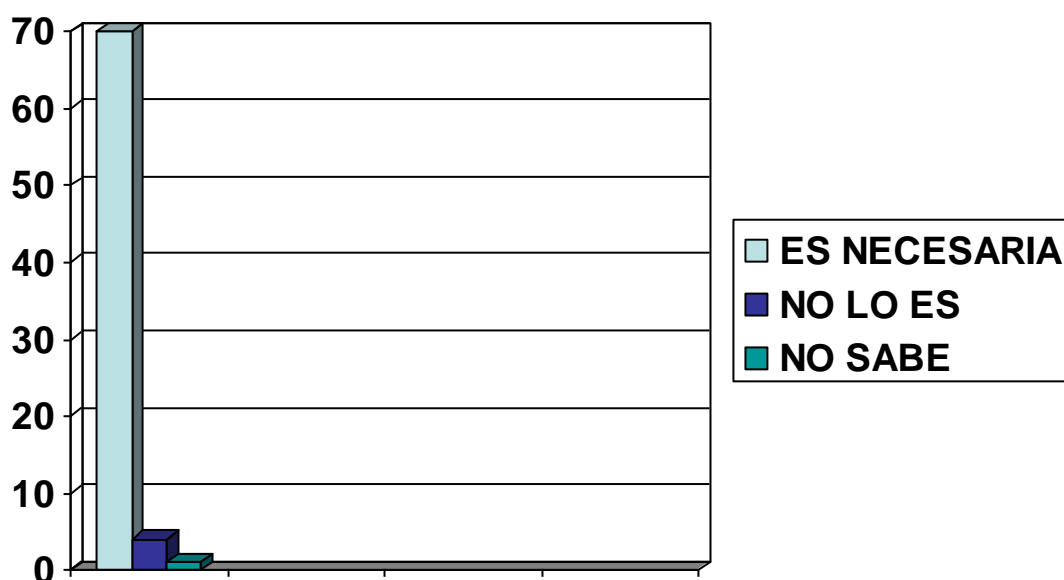
OPINIÒN SOBRE SI LOS COMBUSTIBLES DE FÒSILES AFECTAN SOLO A LA NATURALEZA

Fuente: investigación propia

De acuerdo a las respuestas, se concluye que los fósiles y el combustible que se extrae de los mismos provocan daño al medio ambiente, la salud, la flora, la fauna y todo lo que integra la naturaleza misma.

Gráfica 4

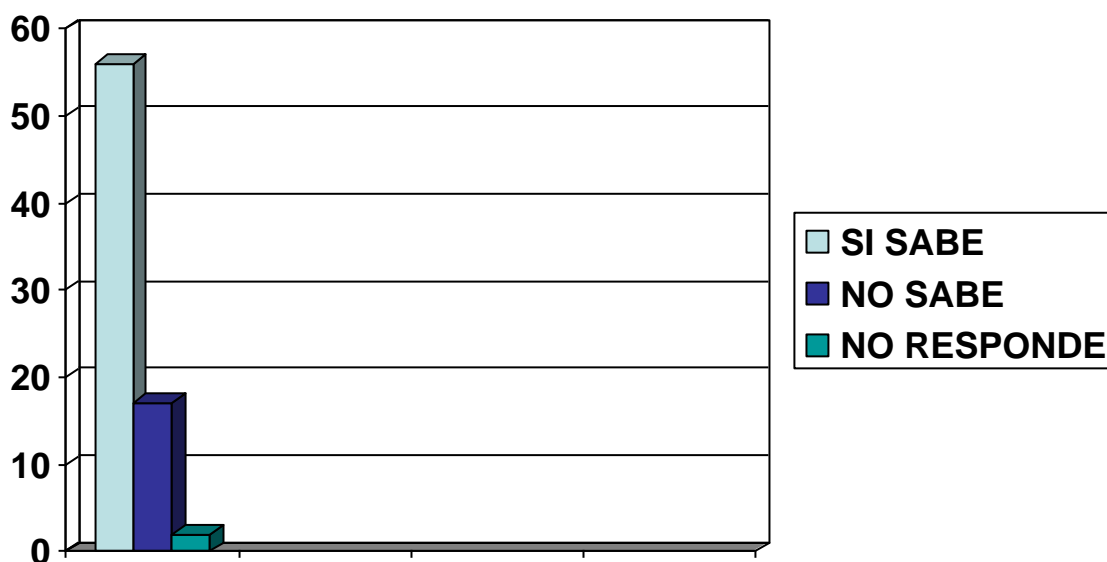
OPINIÓN SOBRE LOS EFECTOS DE LA CAPA DE OZONO



Fuente: investigación propia

Casi en su totalidad, hay conciencia de la importancia de la capa de ozono, aunque aún hay alguno que no conoce el tema.

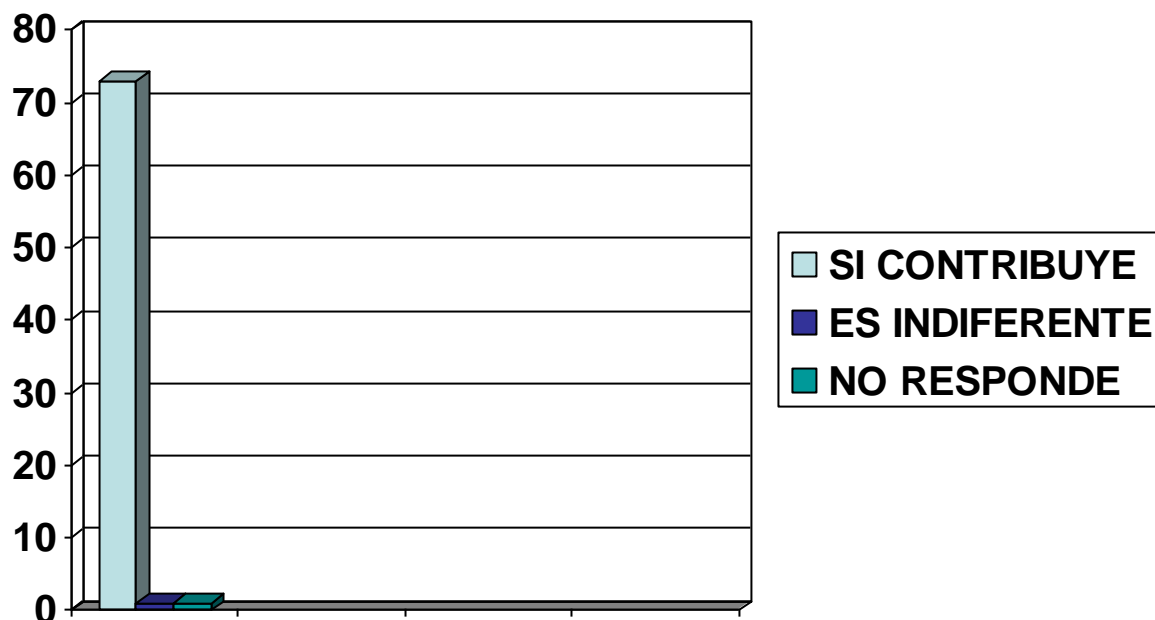
Gráfica 5

**CONOCIMIENTO SOBRE DAÑOS A LA CAPA DE OZONO A CAUSA DE
COMBUSTIBLES FÓSILES**

Fuente: investigación propia

Se percibe que no hay pleno conocimiento sobre el daño que provocan los combustibles fósiles en la capa de ozono.

Gráfica 6

CONTRIBUCION AL MEJORAMIENTO DEL PLANETA

Fuente: investigación propia

Se confirma de acuerdo a la gráfica, que falta divulgación y concientización en este tema. Aunque en su mayoría, se manifiesta disposición a contribuir, un número menor de entrevistados no prestan interés al tema.

Gráfica 7

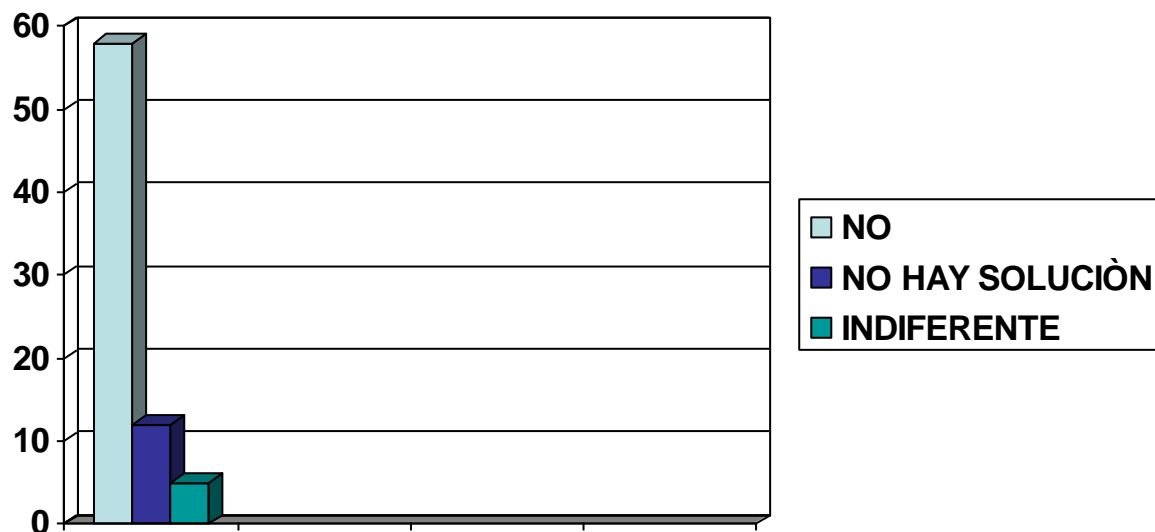
CONOCIMIENTO DEL EFECTO INVERNADERO



Fuente: investigación propia

Dentro del ciudadano común, es escaso el número que conoce sobre el tema.
Se argumenta falta de información al respecto.

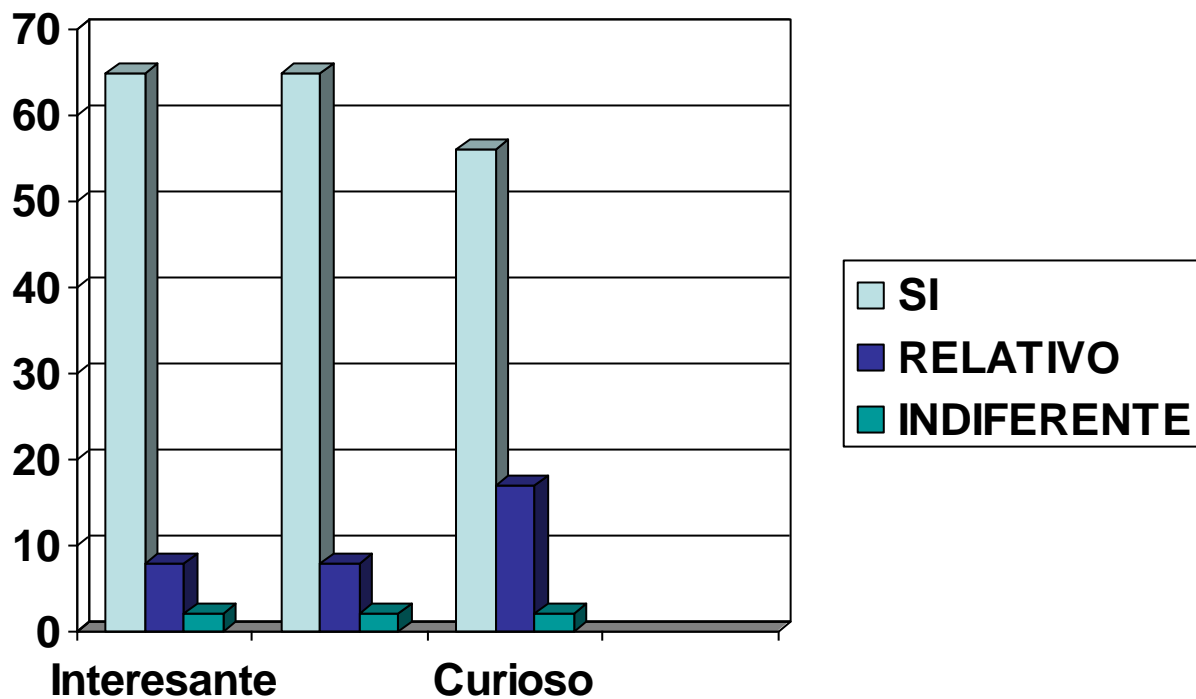
Gráfica 8

**SE DEBEN IGNORAR LOS EFECTOS NEGATIVOS DE LOS
HIDROCARBUROS.**

Fuente: investigación propia

El pensamiento de que es poco lo que se puede hacer y que es un problema que deben solucionar otros, tales como entidades, gobiernos e instituciones, prevalece en el ciudadano.

Gráfica 9
OPINION GENERAL



Fuente: investigación propia

El tema es catalogado de interesante y curioso lo cual deja entrever la poca importancia que se ha prestado al mismo

CAPITULO 5

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

a) Interpretación de resultados

1. Falta de conocimiento del tema

De acuerdo a los datos obtenidos, el ciudadano común si tiene pleno conocimiento de las nuevas opciones en cuanto a sustituir el combustible fósil.

2. Sectores implicados:

Los sectores implicados en el proceso de obtención de magnegas se detallan a continuación:

- Agrícola: Siembra y recogida del grano.
- Industrias aceiteras: Producción de aceite.
- Industria química: Transesterificación.
- Compañías petroleras: Mezcla con gasóleo y distribución del biodiesel.
- Cooperativas Agrícolas: Uso de biodiesel en tractores y maquinaria agrícola.
- Administraciones locales y autonómicas: Flotas de autobuses, taxis, calefacciones.

Áreas ambientalmente protegidas: Utilización de magnegas en los medios de transporte de parques nacionales, lagos etc.

3. Ventajas:

Disminuir de forma notable las principales emisiones de los vehículos, como son el monóxido de carbono y los hidrocarburos volátiles, en el caso de los motores de gasolina, y las partículas, en el de los motores diesel.

La producción de biocarburantes supone una alternativa de uso del suelo que evita los fenómenos de erosión y desertificación a los que pueden quedar

expuestas aquellas tierras agrícolas que, por razones de mercado, están siendo abandonadas por los agricultores.

El consumo mundial de biocarburantes se cifra en torno a 17 millones de toneladas anuales, correspondiendo la práctica totalidad de la producción y consumo al bioetanol. Brasil, con alrededor de 90 millones de toneladas anuales y Estados Unidos, con una producción estimada para este año de casi 50 millones de toneladas, son los países más importantes en la producción y uso de biocarburantes. En Brasil el bioetanol se obtiene de la caña de azúcar y su utilización se realiza principalmente en mezclas al 20% con la gasolina. En Estados Unidos el bioetanol se produce a partir del maíz y se emplea en mezclas con gasolina, generalmente al 10%. En la actualidad, este último país ha sustituido casi el 2% de su gasolina por bioetanol.

El biodiesel, utilizado como combustible líquido, presenta ventajas energéticas, medioambientales y económicas:

- Desarrollo sostenible tanto en agricultura como en energía.
- Menor impacto ambiental:
 - Reducción de las emisiones contaminantes: SO₂, partículas, humos visibles, hidrocarburos y compuestos aromáticos.
 - Mejor calidad del aire.
 - Efectos positivos para la salud, ya que reduce compuestos cancerígenos como PAH y PADH.
- Reduce el calentamiento global:
 - Reduce el CO₂ en el ambiente cumpliendo el protocolo de Kyoto.
 - Balance energético positivo (3,24:1).
 - 80% del ciclo de vida decrece en CO₂.
 - Producto biodegradable: Se degrada el 85% en 28 días.
- Desarrollo local y regional:
 - Cohesión económica y social.
 - Creación de puestos de trabajo.
- Industrial:

- Puede sustituir a los gasóleos convencionales en motores, quemadores y turbinas.
- Se puede utilizar en flotas de autobuses, taxis y maquinaria agrícola.
- Favorece el mercado doméstico.
- Reducción de la importación de combustibles:

CAPITULO 6

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

a) Conclusiones

1. Estas mezclas generan una menor contaminación ambiental que los derivados del petróleo, pudiendo ser un paso previo hacia nuevos combustibles alternativos menos contaminantes, por ejemplo la electricidad.
2. También se aprecia una falta de interés, por el hecho de que no exista legislación ni normativa para la producción de este tipo de gas.
3. Continuar consumiendo derivados de fósiles, provocará contaminación ambiental
4. El costo de estas mezclas es similar al de la gasolina, teniendo en cuenta el coste del combustible y el consumo del vehículo.
5. Aprovechamiento de la sobreproducción de caña de azúcar, generándose nuevos puestos de trabajo en las zonas azucareras para cubrir la demanda total.
6. La utilización de una fuente renovable de energía, disminuyendo la dependencia del petróleo.
7. No es necesario un cambio sustancial en los vehículos actuales del parque automotor, solamente el recambio de las partes plásticas del circuito de combustible.
8. La posibilidad de abaratar los costes de los alcoholes, que se producirían en forma masiva, disminuyendo el costo en relación a la gasolina.
9. La producción de biocarburantes supone una alternativa de uso del suelo que evita los fenómenos de erosión y desertificación a los que pueden quedar expuestas aquellas tierras agrícolas que, por razones de mercado, están siendo abandonadas por los agricultores.
10. Supone un ahorro de entre un 25% a un 80% de las emisiones de CO₂ producidas por los combustibles derivados del petróleo, constituyendo así

un elemento importante para disminuir los gases invernadero producidos por el transporte

b) Recomendaciones

A.-Reducir las emisiones de CO₂ del sector energético por año en un 20% como primer paso para una reducción ulterior.

B.-Aumento de la eficiencia energética, proporcionando mayores servicios con un menor consumo energético.

C.-Desarrollo de las energías renovables.

D.-Mayor penetración del gas natural, sólo como energía de transición hacia un sistema basado en las energías renovables y en un menor consumo energético, sin aumentar por lo tanto la oferta eléctrica o energética en general.

E.-La reconversión del sistema energético debe servir para aumentar el nivel tecnológico, la equidad y la creación del mayor número de empleos estables. Igualmente servirá para reducir el impacto ambiental.

F.-La eficiencia energética es la obtención de los mismos bienes y servicios energéticos, pero con mucha menos energía, con la misma o mayor calidad de vida, con menos contaminación, a un precio inferior al actual, alargando la vida de los recursos y con menos conflictos. Al requerirse menos inversiones en nuevas centrales y en aumento de la oferta, la eficiencia ayuda a reducir la deuda externa, el déficit público, los tipos de interés y el déficit comercial. La eficiencia energética debería incrementarse en un 2,5% anual.

E.-Las energías renovables podrían solucionar muchos de los problemas ambientales, como el cambio climático, los residuos radiactivos, las lluvias ácidas y la contaminación atmosférica. Las energías renovables podrían cubrir un tercio del consumo de electricidad y reducir las emisiones de dióxido de carbono.

Bibliografía

1-Editores académicos de Kluwer(2001) *Fundaciones de la química de Hadronic con el uso a nuevo limpiar las energías y aprovisionaron de combustible ed RM.* . Santilli .Boston-Dordrecht-Londres

2-Castro, R. 2002. *El mercado global del CO2: rol del PNUD en América Latina y el Caribe en el periodo 2000-2005.* Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, en preparación. (citado por Pratt 2000).

3- Comisiòn Energia Panamá. *Sistema de utilización de desechos líquidos para la producción de energía.* (2002). Panamá.

4-GIECC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático). 2000. *Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura.* Resumen para responsables de políticas. Informe especial del Grupo de trabajo III del IPCC. IPCC-OMM-PNUMA. 24 p.

5-Greenpeace. 2000. *Los sumideros de carbono no son una verdadera solución para el cambio climático.* Campaña Energía. Resumen de Temas sobre la COP6. Greenpeace Argentina. Buenos Aires. 3 p.

6-Instituto Nacional de Estadística. *Censo de Población 2002.* Guatemala.

7-Kanninen, M. 2000. *Secuestro de carbono en bosques: el papel de los bosques en el ciclo global de carbono.* II Conferencia Electrónica Agroforestería Para La Producción Animal En América Latina (FAO-CIPAV)

8-Lohmann, L. 2000. *El mercado del carbono: Sembrando más problemas.* Documento Informativo. Campaña de Plantaciones. Movimiento Mundial por los Bosques Tropicales. Montevideo, Uruguay.

9-Mendez C. (2001) Metodología. Diseño y desarrollo del Proceso de Investigación. 3 Edición .Mc Graw Hill

10-NU (Naciones Unidas). 1992. *Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático*. 50 p.

11-IMN (Instituto Meteorológico Nacional). 2000. *Primera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático*. San José, CR, Instituto Meteorológico Nacional, Ministerio del Ambiente y Energía, 101 p.

12-Pratt, L. 2000. *Hacia un replanteamiento de la relación Sector Privado-Medio Ambiente en América Latina*. Centro Latinoamericano para la Competitividad y el Desarrollo Sostenible (CLACDS), Instituto Centroamericano de Administración Empresarial (INCAE). Alajuela, CR. 27 p.

13-Russo, RO. 2000. *Fijación de carbono reforestando áreas bananeras abandonadas*, proyecto de implementación conjunta EARTH-Municipalidad de Rotterdam. *Ciencias Ambientales* 18:.31-36.

14-Russo, RO. 2002. *Los Bosques como sumideros y depósitos de carbono*. Ponencia presentada en el Curso Taller Internacional: "Valoración Económica del Capital Natural: Aplicaciones Prácticas" Organizado por la Fundación Defensores de la Naturaleza (FUNDENA) y el Centro Regional de Estudios de Economía Ecológica (CREESE), del 18 al 23 de febrero de 2002, Hotel Villa Zurquí, San José, Costa Rica.

15-Schneider David. (1997)*La subida de los mares*. Investigación y Ciencia. Mayo, Barcelona. Prensa Científica.

ANEXOS

Anexo 1

Cuestionario

Me encuentro realizando un estudio de tesis para la universidad AIU. Mucho agradeceré se sirva responder a las siguientes preguntas.

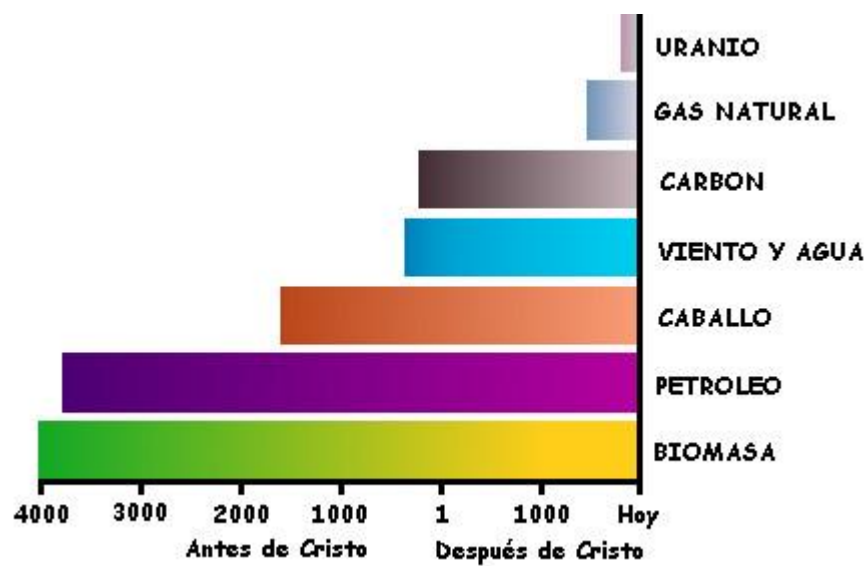
PREGUNTAS	NO S	SÍ	NO
✓ ¿Sabe usted que se puede sustituir la gasolina?			
✓ ¿Considera los combustibles fósiles malignos?			
✓ ¿Afecta sólo a la naturaleza?			
✓ ¿La capa de ozono es primordial para la vida en nuestro planeta?			
✓ ¿Usted sabe si existe algún problema en la capa de ozono a causa de la utilización del combustible fósil?			
✓ ¿Podría usted contribuir con el mejoramiento de nuestro planeta?			
✓ ¿Está usted al tanto sobre el efecto invernadero?			
✓ ¿Debemos ignorar los efectos negativos de los hidrocarburos			

Después de haber realizado la encuesta anterior; ¿Qué opinión tiene usted sobre el tema? Y ¿Ha sido motivo de reflexión?

R: _____

Anexo 2

Este gráfico nos muestra cuándo se **usaron por primera vez** las diferentes fuentes energéticas.

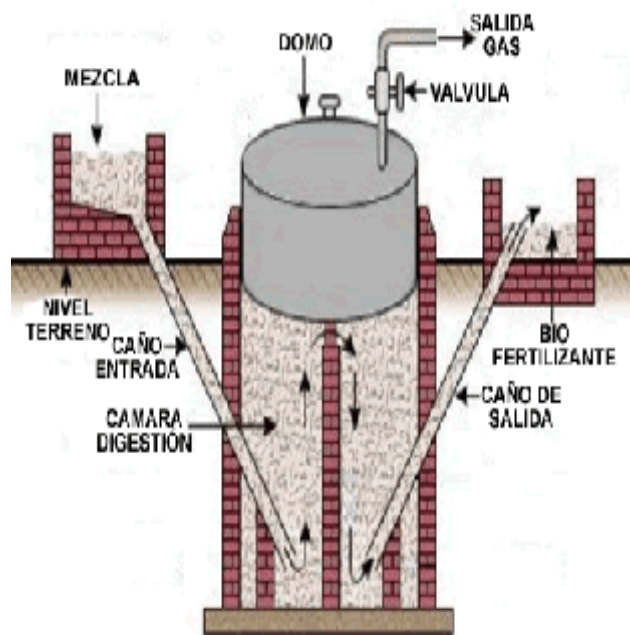


Anexo 3

CENTRAL DE BIOMASA.



Anexo 4



DISEÑO DE UN DIGESTOR

Anexo 4

DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES DE DESARROLLO DE LA BIOMASA ENERGÉTICA

Aspectos	Puntos fuertes, ventajas y fortalezas	Puntos débiles, desventajas y riesgos
AMBIENTALES	<p>Puede integrarse con procesos de recuperación ambiental, principalmente cuando corresponden a la utilización de subproductos de procesos productivos.</p> <p>Sustituye o disminuye las emisiones de CO₂.</p> <p>Posibilita el uso productivo de tierras marginales, en pendientes o semiáridas.</p>	<p>Puede promover la monocultura extensiva y reducir la biodiversidad.</p> <p>Puede incrementar la erosión y la degradación de los suelos.</p> <p>Puede emitir partículas en la combustión.</p>
SOCIOECONOMICOS	<p>Favorece la generación de empleo en las áreas rurales.</p> <p>Contribuye a internalizar las inversiones y a reducir las desigualdades.</p> <p>Presenta normalmente un menor componente en divisas en comparación con otros sistemas de</p>	<p>Existen muchos actores, poco o nada articulados.</p> <p>La relación oferta-consumo frecuentemente es definida por el mismo agente, sin una valorización explícita del recurso.</p> <p>Los sistemas bioenergéticos presentan en general costos de capital comparativamente más</p>

Aspectos	Puntos fuertes, ventajas y fortalezas	Puntos débiles, desventajas y riesgos
	<p>suministro energético.</p> <p>En muchas situaciones presenta competitividad frente a combustibles fósiles, particularmente en el contexto agroindustrial.</p> <p>En algunos países existen nuevas modalidades de financiamiento para el suministro energético en localidades aisladas.</p>	<p>elevados que los sistemas convencionales basados en energía fósil.</p> <p>El costo de transporte tiene una fuerte incidencia y típicamente las distancias factibles en términos económicos entre los sitios de producción y utilización son inferiores a pocas centenas de kilómetros.</p>
TECNOLOGICOS	<p>Disponibilidad de varios sistemas de tecnología probada para su uso racional y diversificado en sus diversas formas.</p> <p>Gran parte de los equipos necesarios pueden ser fabricados localmente.</p> <p>Amplia gama de capacidades, tecnologías y condiciones para su uso.</p>	<p>Los sistemas requieren comparativamente más mantenimiento y atención en la operación.</p> <p>La eventual heterogeneidad en tamaño, alta humedad o baja densidad del biocombustible puede imponer sistemas de preparación previa.</p> <p>Existen pocos sistemas en el rango de decenas de Kw., suficientemente confiables y de operación sencilla.</p>
INSTITUCIONALES	<p>Los cambios institucionales en el sector energético en muchos países estimulan</p>	<p>Normalmente no existe un marco institucional eficiente para estimular la producción y utilización racional de la</p>

Aspectos	Puntos fuertes, ventajas y fortalezas	Puntos débiles, desventajas y riesgos
	la producción privada de energía e indirectamente, el uso de la biomasa energética.	bioenergía. Los sistemas de información disponibles muchas veces no permiten fundamentar acciones e definir estrategias bioenergéticas.
CAPACITACION Y DIFUSION	<p>Existe en la actualidad un número razonable de personas capacitadas e instituciones con conocimientos, pero aún poco articuladas para actuar en temas bioenergéticos.</p> <p>Los nuevos sistemas de comunicación permiten incrementar el intercambio de información entre las instituciones y otros actores del escenario bioenergético.</p> <p>El conocimiento y la tecnología bioenergética puede considerarse de libre disponibilidad, sobre todo cuando se comparan con otras cadenas energéticas.</p>	<p>Los sistemas de información disponibles muchas veces no permiten fundamentar acciones e definir estrategias bioenergéticas.</p> <p>Algunas veces existen prejuicios para la utilización de la biomasa por falta de conocimiento de las oportunidades de sostenibilidad de esta fuente energética.</p> <p>La temática bioenergética es poco considerada en los programas de formación profesional y en los niveles de postgrado son pocas las oportunidades de formación, que aborden los distintos aspectos de las bioenergías.</p>

Anexo 5

Energías para el Futuro

Ingenieros de la University of Florida han diseñado un método para fabricar células solares excepcionalmente delgadas y baratas

Químicos de la University of Kansas creen haber desarrollado el combustible para motores diesel más efectivo de la historia

El amplificador de energía o el rubbiatrón está basado en la combinación de una serie de tecnologías ya investigadas con anterioridad.

Su nombre viene del Nóbel de Física Carlo Rubbia.

Se basa en utilizar un acelerador de

Un pequeño organismo unicelular podría convertir los desechos procedentes de la agricultura en etanol, un combustible de combustión limpia que podría ser empleado a gran escala para impulsar nuestros automóviles

El hidrógeno reúne las condiciones óptimas para ser una buena fuente de energía en el futuro. Es un combustible con un alto contenido energético, más del doble que la gasolina o el gas natural, con reservas de materia prima de 1.500 millones de kilómetros cúbicos

Expertos del laboratorio Los Alamos del Departamento de Energía estadounidense están intentando captar la luz solar tal y como lo hacen las plantas

partículas para bombardear con protones un elemento llamado torio. Este se transforma en uranio 233, que produce energía al fisionarse sus átomos como en cualquier central nuclear convencional

Desde hace ya muchos años, se viene hablando de un fabuloso proyecto, la fusión nuclear, promete ser la solución a los problemas energéticos de la humanidad. Pero por el momento habrá que esperar

Aunque parezca mentira, la búsqueda de combustibles y materiales avanzados para las naves interplanetarias del mañana tiene en cuenta aquello que el astronauta jamás hubiera creído útil

Los investigadores han encontrado innumerables depósitos de gas metano congelado en el fondo marino que circunda todos los continentes

