

**UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA
DE CIENCIA Y TECNOLOGIA (ULACIT)**



FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL

SEMINARIO DE GRADUACION

“Responsabilidad Social Individual de las personas involucradas en la producción o transformación de fuentes de energía en C.R”

Sherman Harvey

PROFESOR

ING. ALFONSO MENESES

I CUATRIMESTRE 2012

Indice

1. RESUMEN.....	3
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
3. HIPOTESIS.....	4
4. ALCANCE.....	4
5. OBJETIVOS.....	5
5.1 OBJETIVO GENERAL.....	5
5.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	5
6. JUSTIFICACION.....	6
7. GENERALIDADES.....	7
8. INTRODUCCION.....	15
9. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN	16
9.1 METODOLOGÍA.....	16
9.2 REVISIÓN DE LA LITERATURA	17
9.3 RESULTADOS DE LA INVESTIGACION DE PROCESOS.....	18
9.4 RESULTADOS DE ENCUESTAS	28
9.5 DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	33
10. CONCLUSIONES	34
11. RECOMENDACIONES	35
12. ANEXOS.....	36
ANEXO 1. ENCUESTAS.....	36
13. BIBLIOGRAFÍA	39

Indice. Tablas

Tabla#1. Características de Fuentes Geotérmicas de Energía.....	20
Tabla#2. Características de Fuentes Eólicas de Energía.....	22
Tabla#3. Potenciales Remanentes de Energía para producción de electricidad.....	24
Tabla#4. Características de Fuentes Hidroeléctricas de Energía.....	25
Tabla#5. Potencial Aprovechable e instalado por diferentes fuentes de energía.....	26
Tabla#6. Características de Fuentes Solares de Energía.....	27
Tabla#7. Características de Petroleras de Energía.....	29

Indice. Gráficos

Gráfico#1. Consumo de electricidad en porcentaje por sector.....	23
Gráfico#2. Fuentes de energía en las que se debe invertir según encuestados.....	31
Gráfico#3. Relación Responsabilidad Social Individual- Medio Ambiente.....	32
Gráfico#4. Energías Contaminantes.....	33

1. Resumen

La presente investigación tiene como objetivo analizar el futuro del país en materia de fuentes energéticas por medio de investigar como perciben su responsabilidad social todas aquellas personas involucradas en la producción, transformación y utilización de las mismas. La investigación involucra fuentes de energía como la hidroeléctrica; la eólica que está tomando mucho auge en la actualidad; la explotación petrolera; la geotérmica que constituye una fuente importante por ser un país con bastantes volcanes activos para el territorio que representa y la energía solar que siempre va ser una fuente importante que se tiene a disposición ya que su explotación a pequeña escala no requiere gran inversión.

El análisis de las opiniones de todos los involucrados nos dará una visión futurista del camino en que vamos y el que deberíamos seguir si queremos ser un país que de un buen ejemplo en lo que se podría llamar una explotación responsable de nuestras fuentes energéticas siempre pensando que el desarrollo del mismo debe ir de la mano con el consumo responsable de las fuentes de energía y la preocupación por el medio ambiente.

El presente estudio nos dará un claro conocimiento de las fuentes de energía más utilizadas por los costarricenses así como las menos utilizadas; además de las ventajas y desventajas que representa cada una, también nos va indicar el grado de interés que tiene el país en la inversión y explotación de dicha fuente energética; por consecuente vamos a tener un panorama amplio por medio de analizar la percepción individual de la responsabilidad social de todos los involucrados en la producción, transformación y utilización de fuentes de energía en nuestro país.

Esta investigación tiene también el objetivo de concientizar a todo aquel que lo lea que todos somos parte de este cambio que se debe realizar, que debe ser parte de nuestra responsabilidad social individual dejar un planeta limpio para nuestras futuras generaciones, en cualquier proceso de producción, transformación o utilización de energía se puede colaborar y se puede dar el ejemplo a otros. El error se cometió hace muchos años, cuando fue más importante el enriquecimiento y desarrollo por la explotación de fuentes de energía sin importar el daño que causaría al medio ambiente; ya es hora del

cambio y que el medio ambiente vaya de la mano con el enriquecimiento y el desarrollo de un país.

2. Planteamiento del Problema

¿Cuál es el futuro del país en materia de explotación de fuentes de energía y el impacto al medio ambiente que esta representa basado en la responsabilidad social individual de todos aquellos involucrados en la producción, transformación y utilización de estas?

3. Hipótesis

Se requiere saber el camino que lleva el país en lo referente a la explotación de fuentes de energía y el impacto sobre el medio ambiente que esto produce, por medio de la investigación realizada a las empresas y personas involucradas, basado en como perciben su responsabilidad social individual.

4. Alcance

El proyecto pretende concientizar a la población y promover el uso de fuentes de energía amigables con el medio ambiente para que el país tenga un desarrollo eficiente y de la mano con la naturaleza.

5. Objetivos

5.1. Objetivo General

Determinar el futuro del país en materia de explotación de fuentes energéticas, concientizar y promover la utilización de fuentes de energía eficientes y amigables con el medio ambiente por medio del análisis de como perciben su responsabilidad social individual todas aquellas personas involucradas en la producción, transformación y utilización de estas fuentes de energía.

5.2. Objetivos Específicos

1. Investigar acerca de los procesos que intervienen en la producción o transformación de fuentes de energía como la hidroeléctrica, eólica, solar, petrolífera y geotérmica para saber cuáles son sus ventajas y desventajas.
2. Determinar cuáles son las aplicaciones que se le da a dicha fuente energética para identificar el impacto que tiene para el desarrollo del país.
3. Identificar la importancia que se le da en cuanto a nivel de inversión y la relación que tiene con respecto a sus ventajas y aplicaciones.
4. Analizar como perciben su responsabilidad social individual las personas involucradas en la producción, transformación y utilización de fuentes de energía para saber como pueden influir en otros para que el futuro del país en materia energética vaya de la mano con la protección al medio ambiente.

6. Justificación.

El uso y explotación de fuentes de energía es un tema muy amplio en el cual incluye aspectos como el desarrollo de un país, calidad y eficiencia en sus procesos así como el impacto que este puede producir al medio ambiente; todos estos aspectos se ven estrechamente relacionados con la responsabilidad social individual de las personas involucradas en su producción, transformación y utilización de los mismos.

Si analizamos el aspecto de desarrollo de un país consiste en un factor muy importante para la industria que necesita el consumo de grandes cantidades de energía para sus procesos de transformación de insumos en bienes y servicios.

La industria necesita distribuir esos bienes y servicios a lo largo del país y fuera de sus fronteras por lo que también consume gran cantidad de energía en lo que es el transporte de estos productos.

Por otro lado, el país necesita incrementar el suministro energético para sustentar el crecimiento económico y desarrollo. Pero los recursos energéticos están bajo presión y las emisiones de CO₂ que provienen del uso actual de la energía ya amenazan nuestro clima.

Por lo que es ahí donde entra en juego la calidad y la eficiencia que debemos tener todos aquellos involucrados en la producción, transformación y utilización de energía en nuestro país, concientizar sobre la estrecha relación entre la norma ISO 9001 de gestión de calidad y la nueva norma de eficiencia energética publicada en el 2011 por la International Organization for Standardization (ISO), la norma ISO 50001 de gestión de la energía.

Debemos buscar ese cambio donde parte de nuestra responsabilidad social individual sea encaminar el país al desarrollo donde se tome en cuenta que la eficiencia energética consiste en la disminución de las emisiones de CO₂, la búsqueda e inversión en energías más limpias y eficientes además de la implementación de las políticas necesarias para este cambio.

7. Generalidades

7.1. Empresas Relacionadas con la Energía Geotérmica

La energía geotérmica ha incursionado al país y todavía existe potencial para ser explotado siempre y cuando se haga de la mejor manera sin causar daños al medio ambiente. Para efectos de generalidades de la investigación se menciona el Proyecto Geotérmico Miravalles ubicada en la provincia de Guanacaste.

7.1.1 Proyecto Geotérmico Miravalles

En 1963 el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), considerando la eventual existencia de campos geotérmicos en la Cordillera Volcánica de Guanacaste inició la recolección de datos de interés geotérmico y estudios de campo que, estimulados por la crisis energética mundial, concluyeron con el “Informe de Previabilidad Técnica del Proyecto Geotérmico de Guanacaste” a finales de 1976.

Desde el punto de vista ambiental, Miravalles presenta una serie de elementos positivos derivados de su condición geotérmica, tales como la utilización de recursos renovables y emisiones inferiores a las de otras plantas térmicas.

El proyecto consiste en cuatro fases las cuales tienen la siguiente capacidad: miravalles I 55/60 MW, miravalles II 55 MW, miravalles III 27 MW y el proyecto miravalles IV que no entrado en funcionamiento.

7.2 Empresas Relacionadas con la Energía Eólica

El desarrollo de fuentes eólicas de energía se está implementando en nuestro país desde hace varios años, entre otras tenemos la Planta Eólica Guanacaste S.A ubicada en el cantón de Bagaces. La planta inició operación comercial a media capacidad en septiembre de 2009 y alcanzó plena capacidad en diciembre pasado, con un total de 55 aerogeneradores Enercon-44 de 900 kilovatios cada uno y una capacidad instalada de 49.5 megavatios. Se

estima que generará alrededor de 245 GWh por año, con lo cual puede abastecerse a una población de 70,000 habitantes.

También la empresa Coopesantos R.L con un gran esfuerzo acaba de invertir en una planta Eólica de la cual se refiere esta investigación a continuación.

7.2.1 Coopesantos R.L

Cooperativa de Electrificación Rural Los Santos (Coopesantos R.L.), desde hace más de cuatro décadas brinda el servicio eléctrico a la zona de los Santos y Caraigres, contribuyendo así al desarrollo social y económico de todos los habitantes.

Historia

Desde su origen, el domingo 17 de enero de 1965, se ha mantenido a la vanguardia, en el desarrollo de la distribución de la energía eléctrica, a través de la innovación constante, un servicio eficiente y un sólido crecimiento. Además ha comenzado a incursionar en la generación de energía eólica.

Tras 45 años de fundación, ha logrado ser líder en la distribución de energía eléctrica en toda la zona servida. Por esa razón, hoy es una Cooperativa sólida y fuerte.

Proyectos de Generación de Energía Eólica

Una de las principales justificaciones de este tipo de proyectos consiste en que son una forma de generar energía mediante fuentes renovables, y de poco efecto negativo en el medio ambiente.

Las investigaciones del Estudio de Factibilidad han mostrado que el emplazamiento de “Los Santos” tiene un potencial eólico muy grande y es idóneo para la construcción de un parque eólico.

Se concluye por tanto que el proyecto resulta muy interesante, y económica y técnicamente viable.

El proyecto se ha diseñado con una capacidad e 5,1 MW de potencia instalada, compuesto por seis máquinas Vestas V52 de 850 kW por unidad. La vida útil del proyecto es de 20 años, estimándose una inversión total de 5,9 millones de dólares, esto supone un precio por Megavatio instalado de aproximadamente 1,17 Millones de US \$.

En cuanto a las condiciones eólicas y a la producción energética se ha realizado un pronóstico a largo plazo para ambas variables, obteniéndose unos resultados de 10,4 m/s y 19,7 GWh anuales.

7.3 Empresas Relacionadas con la Energía Hidroeléctrica

El sector residencial lo conforman 1.2 millones de clientes atendidos por ocho distribuidoras con distintas tarifas y consumo. Tales como Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), Compañía Nacional de Fuerza y Luz (CNFL), Junta Administrativa del Servicio Eléctrico Municipal de Cartago (JASEC), Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH), forjando el desarrollo de la zona norte se encuentra (COOPELESCA RL), en la zona de Guanacaste (COOPEGUANACASTE), Cooperativa de electrificación rural de los santos (COOPESANTOS), Cooperativa de Electrificación Rural de Alfaro Ruiz (COOPEALFARO). Para efectos de la investigación solamente hace referencia a las generalidades del Instituto Costarricense de electricidad (ICE) por ser la principal compañía eléctrica del país.

7.3.1 Instituto Costarricense de Electricidad (ICE)

Historia de la Empresa

El Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) fue creado por el Decreto - Ley No.449 del 8 de abril de 1949.

Su creación fue el resultado de una larga lucha de varias generaciones de costarricenses que procuraron solucionar, definitivamente, los problemas de la escasez de energía eléctrica presentada en los años 40 y en apego de la soberanía nacional, en el campo de la

explotación de los recursos hidroeléctricos del país. Como objetivos primarios el ICE debe desarrollar, de manera sostenible, las fuentes productoras de energía existentes en el país y prestar el servicio de electricidad.

Creación del Instituto Costarricense de Electricidad

En 1948 un grupo de ingenieros eléctricos y civiles encabezados por Jorge Manuel Dengo Obregón, presenta a la Junta Directiva del Banco Nacional un documento titulado " *Plan General de Electrificación de Costa Rica* " La trascendencia de esta iniciativa fue tal, que el Banco Nacional lo remite al Gobierno de la República para que lo analizara y el resultado fue la creación del Instituto Costarricense de Electricidad ICE, el 8 de abril de 1949, como una Institución Estatal Autónoma.

Responsabilidad para el ICE desarrollar las fuentes de energía eléctrica del país y dar electricidad a toda la población.

Las ilusiones, las esperanzas y las expectativas de los costarricenses para una mejor calidad de vida, comienzan a florecer.

Lo primero que hizo el ICE fue dirigir el desarrollo eléctrico del país de acuerdo con las necesidades sociales y económicas de los costarricenses.

Por supuesto que los problemas de escasez de energía eléctrica empiezan a solucionarse con la puesta en servicio de más plantas de energía hidroeléctrica. El desarrollo del país mediante el uso de la energía eléctrica como fuente de energía motriz empieza a ser una realidad.

Como el ICE no sólo se preocupa por electrificar Costa Rica, sino por desarrollar el país, utiliza con racionalidad los recursos naturales. Como uno de sus objetivos procura terminar con la explotación destructiva e indiscriminada a la que había sido sometido nuestro pueblo.

Y empieza a conservar y defender los recursos hidráulicos del país mediante la protección de las cuencas, las fuentes, los cauces de los ríos y corrientes de agua. Entonces Costa Rica comienza a crecer y crecer y a desarrollarse y todos los costarricenses a tener una mejor calidad de vida.

Misión

Consolidar la preferencia de nuestros clientes renovando nuestra organización y cultura hacia el nuevo entorno competitivo.

Visión

Ser el grupo empresarial líder e innovador de soluciones de telecomunicaciones y electricidad en el mercado regional.

Integridad

Desarrollar el trabajo de acuerdo con los principios de transparencia, justicia, confiabilidad, honestidad y respeto.

Compromiso

Con la satisfacción de las necesidades y expectativas de los clientes internos y externos. Con el desarrollo económico y social de país. Con la calidad de vida de los habitantes del país. Con el medio ambiente.

Excelencia

En el suministro de un servicio oportuno, confiable y de calidad. En la búsqueda y aplicación de nuevas tecnologías para beneficio de los clientes. En la aplicación de las mejores prácticas técnicas y administrativas. En la atención al cliente. En el desarrollo integral del factor humano.

7.4 Empresas Relacionadas con la Energía Solar

La energía solar en Costa Rica a tenido una buena aceptación por parte de la población por lo que en el país existen muchas empresas y microempresas relacionadas con este tipo de energía ya sea de manera fotovoltaica como los paneles que se vende en PriceMart, como muchas microempresas dedicadas a la venta de calentadores de agua siendo esta una opción eficiente y rentable para el que quiera invertir en este tipo de aplicación. Para efectos de generalidades de la investigación se mencionan dos de ellas.

7.4.1 SWISSOL

Fue fundada en 1997 con el propósito de desarrollar y ofrecer nuevas alternativas en el suministro de sistemas de calentamiento de agua con energía solar.

Antes de eso, su fundador, el señor Reto Rechsteiner contó con una amplia experiencia en el diseño e instalaciones de sistemas solares en Suiza. Fué Director Técnico del “Programa Solar” de la Fundación Suiza para el Desarrollo Técnico (Swisscontact), con operaciones en todo Centroamérica.

Al inicio, Swissol contaba únicamente con un empleado, importaba los colectores y poco a poco fue posicionándose en el mercado, hasta que en el año 2000 inició la fabricación de los colectores en Costa Rica, importando desde Europa las materias primas de los mismos. El buen funcionamiento de los sistemas solares generaron una publicidad de “boca a boca”, lo que incremento las ventas.

A partir del año 2001, inició la venta de sistemas de calefacción solar para piscinas con colectores de polipropileno, importados de Israel y a partir del 2005 inició la fabricación en Costa Rica de colectores para éste fin en EPDM, que es el polímero más resistente a los rayos UV y a los químicos de las piscinas que existe.

Hoy en día, la empresa exporta sus sistemas a toda Centroamérica. Ha desarrollado su propia marca de colectores solares ECOSUN y cuenta con más de 2.500 proyectos

realizados, los cuales le han generado al país un impresionante ahorro acumulado de más de 200 millones de kWh.

Swissol es una empresa comprometida con el ahorro de energía y la protección del medio ambiente. Gracias a las miles de referencias de clientes satisfechos, a la excelente calidad de sus sistemas, el respaldo técnico y la amplia experiencia adquirida, Swissol opera hoy en sus propias instalaciones y mantiene un franco crecimiento.

7.4.2 TERMISOLAR

Historia de la Empresa

A principios de los años 90 llegó al país la organización Suiza denominada Fundación Swisscontact, con fines de cooperación para Costa Rica en diferentes áreas; una de ellas el campo ambiental.

Al amparo de este organismo internacional, se fundó la Asociación de Pequeños y Medianos Talleres de Mantenimiento Industrial (APTAMAI), a cuyos socios se les empezó a capacitar en la producción de paneles solares para el calentamiento de agua, a fin de que algunos de ellos incursionaran en ese campo.

No obstante, por el desconocimiento y falta de cultura del costarricense en el uso de la energía renovable, pocos quisieron aventurarse a incursionar en esta actividad nueva en el país, pues había que empezar por demostrarle a la gente de que esta era una tecnología funcional, eficiente y barata.

Fue Alonso Guillén, hijo de Luis Guillén, uno de los socios de APTAMAI, que se arriesgó a involucrarse en este negocio a principios de los años 90.

En 1996 fundó la primera empresa en este campo y en 1999, conjuntamente con su familia, crearon lo que hoy es Termisolar S.A., una empresa de capital netamente costarricense, que ofrece productos de energía renovable, principalmente equipos solares para calentar agua.

Se dedica a innovar y ofrecer tecnología de alto rendimiento en la fabricación, importación, comercialización e instalación de equipos solares para usos domésticos (casas), comerciales (restaurantes, hoteles, etc.) e industriales; así como para piscinas.

Sus productos principales son: colectores solares, equipos solares completos tipo termoxifónicos y forzados, así como paneles para la calefacción de piscinas.

Termisolar S.A. cuenta con un equipo ampliamente capacitado y con una experiencia de 20 años en la fabricación e instalación de estos equipos en el país, pues desde los años 90 ha estado activamente ligada al desarrollo de esta energía en el país, lo que lo convierte en pionero de la energía solar en Costa Rica.

MISIÓN

Ofrecer a los consumidores costarricenses un producto de calidad, que mediante el uso de la energía solar ahorre dinero, energía y contribuya a la conservación del medio ambiente.

7.5 Empresas Relacionadas con la Explotación Petrolera

Costa Rica importa el petróleo de otros países y realiza su proceso de refinación para sus distintas aplicaciones. La refinadora costarricense de petróleo es una empresa estatal y la única en el país dedicada a este proceso.

7.5.1 Refinadora Costarricense de Petróleo (Recope)

MISIÓN

“Abastecer los combustibles requeridos por el país, mediante la administración del monopolio del Estado de la importación, refinación y distribución al mayoreo de combustibles, asfalto y naftas; para promover el desarrollo del país.”

VISIÓN

“Ser un pilar de la competitividad de Costa Rica”

OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

- Asegurar el abastecimiento de combustibles en condiciones competitivas: puertos, refinería, (nueva y actual), sistema de distribución.
- Asegurar el abastecimiento de petróleo y derivados, diversificando las fuentes, desarrollando alianzas y el uso de futuros.

- Establecer una cultura empresarial orientada hacia la eficiencia y la simplificación de los procesos, para disminuir costos y gastos (\$/Bbl), de tal forma que los precios en Costa Rica sean los más competitivos del área, asegurando el suministro continuo y la calidad de los productos.
- Desarrollar los proyectos y actividades de forma amigable con el ambiente y de manera que garanticen la sostenibilidad y el uso racional de la energía.
- Promover la investigación y el desarrollo para incorporar fuentes de energía renovable y limpia a la matriz energética nacional, tales como biocombustibles, gas natural, hidrógeno y otros combustibles alternativos.

8. Introducción

En la actualidad el tema energético está tomando mucho auge a nivel mundial, países desarrollados ya lo toman como un tema imprescindible para el desarrollo económico, turismo, agricultura y lo relacionan directamente con la productividad del país en sí. En países como Estados Unidos de Norteamérica las compañías de electricidad enfrentan la problemática del alto costo de las tierras además del espacio requerido para la instalación de plantas generadoras de electricidad por medio de la energía solar por lo que para incentivar a los ciudadanos de la instalación de paneles solares en sus techos para uso personal le ofrecen cerca de \$1,9 por watio.

En Costa Rica el proceso de implementación de fuentes energéticas limpias y compatibles con el medio ambiente ya tiene precedentes por el esfuerzo realizado por el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) con la creación de proyectos geotérmicos, además de empresas privadas que han invertido en la energía eólica y otras con la energía solar. Sin embargo se debe hacer más y esto se va lograr cuando los involucrados y conocedores de estas fuentes energéticas lo adopten como parte de su responsabilidad social individual y lo inculquen al resto de la población.

Los involucrados en producción y transformación de alguna fuente energética han adquirido un conocimiento importante de esta fuente de energía; tampoco se debe dejar de un lado su conocimiento de otras fuentes ya que a lo largo del tiempo han recibido

capacitaciones de la empresa o microempresa en la que se encuentran; aquí lo importante es que ya hay un conocimiento y experiencia adquiridos.

En cuanto a la población consumidora de energía, según datos del Balance Nacional de Energía de la Dirección Sectorial de Energía (Molina 2008); el consumo de electricidad en el año 2006, el 65% de esta la consumen el sector residencial e industrial, hay un 30% que la conforman el sector público, servicios y comercial, el otro 5% es entre el sector agropecuario y otros. Esta población ha tenido que informarse en algún momento de fuentes alternativas de energía al buscar la disminución de costos en sus empresas, hogares o negocio.

Además de la electricidad para el transporte se consumen grandes cantidades de energía que proviene de la explotación del petróleo. Esta se considero una fuente económica y abundante sin embargo no se tomó en cuenta los daños que le causaría a la tierra, la flora y fauna, atmosfera etc. Influir de manera directa con el calentamiento global del planeta y daños en la capa de ozono.

Es parte de la responsabilidad social de todos buscar ese camino al cual el consumo, la producción o transformación de la energía siempre vaya ligado a la responsabilidad con el medio ambiente; una cultura de ahorro donde los intereses económicos, el consumismo y la comodidad no estén por encima de nuestra responsabilidad con el planeta.

9. Desarrollo de la Investigación

9.1 Metodología

El proceso de investigación consiste en analizar el pensamiento y opiniones de personas involucradas en la producción, transformación y utilización de fuentes de energía. La manera en que perciben su responsabilidad social individual en relación a las fuentes de energía en las que se involucran. Para este análisis se utiliza la aplicación de encuestas y entrevistas.

Determinar las operaciones que forman parte del proceso de producción, transformación y utilización de las fuentes energéticas más comunes en Costa Rica por medio de la revisión de literatura, revistas e internet. Determinar la importancia de sus aplicaciones, ventajas y desventajas para la sociedad y el medio ambiente.

También se realiza una entrevista a un funcionario que tiene bastantes años de laborar para el Área de Conservación de energía del Instituto Costarricense de Electricidad dando un aporte importante para el desarrollo de la investigación.

Toda la información recolectada se organiza en tablas para la fácil comprensión del lector, se utilizan gráficos comparativos y demostrativos además de incluir opiniones de los entrevistados y personales de la investigación.

9.2 Revisión de la Literatura

El desarrollo de temas relacionados con energías alternativas y su aprovechamiento en Costa Rica se viene desarrollando muchos años atrás por parte de instituciones gubernamentales como el Instituto Costarricense de electricidad además de la Universidad Nacional que cuenta con una revista sobre la actualidad ambiental relacionada con las fuentes de energía en Costa Rica.

A nivel mundial ya se está implementando la norma ISO 50001 que se basa en el ahorro energético para las compañías.

Como punto de partida se podría considerar al físico francés Edmund Bequerel descubriendo el efecto fotovoltaico, experimentando con dos electrodos metálicos en una solución conductora, el cual apreció un aumento de la generación eléctrica con la luz. Esto sucedió en el año 1839.

Después de esto se descubre el mismo efecto fotovoltaico en sólidos, específicamente en el selenio. En el año 1954 los investigadores de D.M Chaplin, C.S Fuller y G.L Pearson de los laboratorios Bell en Murray Hill, New Jersey, producen la primera célula de silicio.

Al paso de los años se continúan las investigaciones para mejorar el rendimiento de las células y se utilizan en aplicaciones espaciales, para el año 1977 la producción de paneles solares fotovoltaicos en el mundo es de 500 KW, en 1983 la producción mundial excede los 20 MW, en 1998 se alcanza un total de 1000 MW de sistemas fotovoltaicos instalados y para el año 2002 se producen más de 500 MW de generadores fotovoltaicos en un año.

Con el tiempo se han producido mejoras en el rendimiento y un aumento en la producción de los sistemas fotovoltaicos por lo que cada vez disminuye el precio por Watt de los mismos, convirtiéndose ya en una opción económica para uso a nivel doméstico e industrial.

9.3 Resultado de la Investigación de Procesos

Como resultado de la investigación de los procesos relacionados a la producción, transformación y utilización de las fuentes de energía comúnmente utilizadas en el país como la energía geotérmica, la eólica, la hidroeléctrica y la solar se resumen en tablas a continuación donde podemos identificar las operaciones que intervienen en el proceso, las ventajas y desventajas que esta tiene y sus principales aplicaciones.

9.3.1 Fuentes Geotérmicas de Energía

A continuación las características más importantes de fuentes geotérmicas de energía las cuales si se explotan de manera correcta el país se podrían considerar como una alternativa para la producción de electricidad. Tiene un remanente estimado de explotación de 102 MW sin tomar en cuenta los su explotación en parques nacionales. Sin embargo una opción según Misael Mora del área de conservación de energía del Instituto Costarricense de electricidad es que “esta fuente se puede aprovechar en los parque nacionales siempre y cuando el ICE reintegre el área utilizada para la creación de la planta al estado.”

Tabla #1 Características. Fuentes Geotérmicas

CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO	FUENTES GEOTERMICAS DE ENERGIA
PROCESOS	<p>La energía geotérmica es el calor dentro de la corteza terrestre y se manifiesta por medio de vapor saturado o agua caliente. El proceso consiste en la perforación de pozos para el entubamiento de los fluidos y luego su reinyección si el proceso cumple con las normas de calidad pertinentes.</p>
APLICACIONES	<p><u>Generación de Energía Eléctrica, Procesos Industriales</u> como: producción de fertilizantes, producción de azúcar, secado de madera. <u>Usos térmicos y agrarios</u> como: la piscicultura, usos en agricultura y ganadería</p>
VENTAJAS	<p>Si se explota correctamente no produce gases de efecto invernadero , no depende de las variaciones climáticas, poco mantenimiento y terreno.</p>
DESVENTAJAS	<p>Impactos en la calidad de aire en baja escala por los gases no condensables de los fluidos geotérmicos como dióxido de carbono (CO₂) y ácido sulfídrico (H₂S). Emisiones de ruido e impactos en la flora y fauna.</p>

Fuente: Elaboración propia

9.3.2 Fuentes de Energía Eólica

La energía que se aprovecha del viento o energía eólica es de las fuentes de energía que se pueden considerar de las más limpias existentes, en nuestro país ya existen varios proyectos como los instalados en la provincia de Guanacaste específicamente en Tilaran, además del nuevo proyecto de la empresa Coopesantos en la provincia de Cartago específicamente en la zona de los santos. El potencial remanente estimado de explotación es de 158 MW sin tomar en cuenta los Parques Nacionales. A continuación se muestran sus principales características.

Tabla #2 Características. Fuentes Eólicas

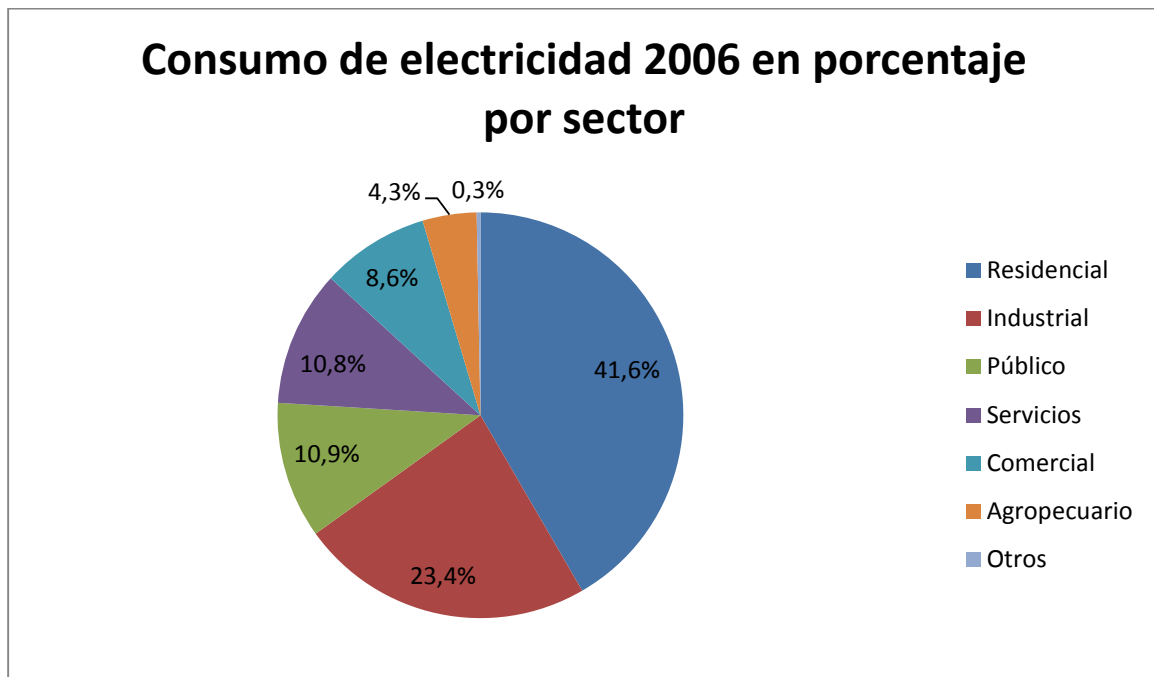
CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO	
	FUENTES EOLICAS DE ENERGIA
PROCESO	<p>La transformación de la energía del viento en electricidad consiste en la colocación de aerogeneradores en sitios previamente evaluados. Esta depende también de otros factores, tales como densidad del aire, turbulencias, tipo y tamaño de aerogenerador, altura, etc. Generalmente empiezan a operar a velocidades de viento de 4m/s, y salen de operación a velocidades mayores a 25m/s</p>
APLICACIONES	<p>Se utilizan específicamente para la producción de electricidad. Son torres generalmente de 30 metros de altura y tiene instrumentos de medición como anemómetro para medir la velocidad del viento, veleta la dirección y datalogger que es un aparato electrónico que graba la información de los anteriores. El viento incide en sus aspas, pasa a un multiplicador y a un generador de electricidad.</p>
VENTAJAS	<p>Se puede generar energía mediante fuentes renovables, y de poco efecto negativo en el medio ambiente. Este método de generación tiene numerosas ventajas, entre ellas que el período donde hay menos cantidad de agua en los causes de ríos, coincide con las máximas de viento.</p>
DESVENTAJAS	<p>La limitación que presenta este tipo de generación es que, la producción del viento no es una situación controlada</p>

Fuente: Elaboración propia

9.3.3 Fuentes Hidroeléctricas de energía

La energía hidroeléctrica es la principal fuente de energía en el país utilizada para la producción de electricidad. El sistema de generación de energía actual está concentrado en cinco grandes empresas de servicio público y 31 generadores privados (ICE 2007). Se puede considerar como un método bastante eficiente de producción de electricidad sin embargo en el proceso de construcción mueren muchas especies ahogadas en el embalse además del empobrecimiento de nutrientes en el cauce del río siendo imposible para muchas especies habitar en ella.

Grafico #1.



Fuente: Balance Nacional de Energía de la Dirección Sectorial de Energía (Molina 2008)

Se puede ver como el gráfico indica que el 65% de la electricidad la consume el sector residencial e industria, si estos sectores adoptan una cultura de ahorro e implementación de fuentes limpias de energía, los avances serían de gran magnitud. Tampoco se debe dejar de lado el 35% conformado por el sector público, servicios, comercial, agropecuario y otros.

Tabla 3. Potenciales Remanentes de energía para la producción de electricidad					
Fuente	Potencial bruto estimado (MW)	Potencial disponible estimado (MW)	Potencial utilizado (MW)	Potencial en ejecución (MW)	Potencial remanente estimado (MW)
Hidroeléctrica	6.633	5.851	1.469	128	4.254
Geotérmica	865	301	164	35	102
Eólica	274	274	66	50	158
Biomasa	300	104	20	0	84
Total	8.072	6.530	1.719	213	4.598

Fuente: Centro de Información Mayorista UEN CENCE e Instituto Costarricense de Electricidad (2007)

En la tabla anterior se puede observar como tenemos la posibilidad de explotar todavía más fuentes de energía para la producción de electricidad limpias como la geotérmica y la eólica tomando solo las zonas fuera de los Parques Nacionales. En cuanto a la producción de electricidad con Biomasa esta se excluye ya que su proceso es la utilización del bagazo y palma africana como combustible lo cual es un proceso muy contaminante. En cuanto al remanente estimado para la producción de electricidad con fuentes hidroeléctricas es abundante pero como se menciona anteriormente este proceso produce muchos daños en los alrededores del embalse además del daño producido en el cauce del río mismo. A continuación en la siguiente tabla se resume las características de las fuentes hidroeléctricas.

Tabla #4 Características. Fuentes Hidroeléctricas

CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO	
FUENTES HIDROELECTRICAS DE ENERGÍA	
PROCESO	Es el proceso en el cual las centrales eléctricas transfieren el movimiento del agua a un motor por medio de turbinas que a su vez la transfiere al rotor de un generador eléctrico.
APLICACIONES	La energía eléctrica es la más utilizada en el país, cada vez que encendemos un aparato eléctrico como un televisor, refrigeradora, aire acondicionado etc. Estamos haciendo uso de la energía eléctrica generada por el proceso hidroeléctrico mencionado anteriormente.
VENTAJAS	<p>Disponibilidad: El ciclo del agua lo convierte en un recurso inagotable.</p> <p>Energía limpia: No emite gases "invernadero", no provoca lluvia ácida, ni produce emisiones tóxicas.</p> <p>Energía barata: Sus costos de explotación son bajos, y su mejora tecnológica hace que se aproveche de manera eficiente los recursos hidráulicos disponibles. Trabaja a temperatura ambiente. La regulación del caudal controla el riesgo de inundaciones.</p>
DESVENTAJAS	<p>Las presas se convierten en obstáculos insalvables para muchas especies. Por su parte, los embalses afectan a los cauces, provocan erosión, e inciden en general sobre el ecosistema del lugar.</p> <p>Empobrecimiento del agua: El agua embalsada no tiene las condiciones de salinidad, gases disueltos, temperatura, nutrientes, y demás propiedades del agua que fluye por el río. Los sedimentos se acumulan en el embalse, por lo que el resto del río hasta la desembocadura acaba empobreciéndose de nutrientes. Asimismo, puede dejar sin caudal mínimo el tramo final de los ríos, especialmente en épocas secas.</p>

Fuente: Elaboración propia

9.3.4 Fuentes Solares de energía

El consumo de la electricidad va seguir aumentando por nuevos artefactos eléctricos, por consumismo y por crecimiento de la población por lo tanto es importante buscar fuentes de energía renovables, abundantes, limpias y gratuitas como la energía solar.

Tabla #5 Potencial aprovechable e instalado por diferentes fuentes de energía

Fuente	Aprovechable MW	Capacidad instalada MW	Porcentaje de Aprovechamiento %
Geotermia	235	154	70 %
Viento	150	100	65 %
Hidro	5.802	1.939	33 %
Petróleo y Derivados	Importado	240	
Sol (*)	25.000×10^6	0,5-1,0	Casi nulo

Fuente: Revista Ambientico Universidad Nacional (2009)

(*) Asumiendo una intensidad solar promedio de 0.5 kw/m^2

En la tabla anterior se puede observar el potencial aprovechable de energía solar, su principal inconveniente es el espacio necesario lo cual se puede solucionar si los dueños de viviendas instalan celdas fotovoltaicas en sus techos además de los sistemas de calentadores de agua. Otro obstáculo es el monto de la inversión que no puede ser absorbida por gran parte de la población sin embargo son los factores en los que debe ir resolviendo el país para ir mejorando en lo que a consumo de energía concierne. A continuación en la tabla #6 se detallan algunas características de las fuentes solares de energía.

Tabla #6 Características. Fuentes Solares

CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO	FUENTES SOLARES DE ENERGÍA
PROCESO	<p>El sol actúa como un reactor de gigantescas dimensiones y en este proceso libera gran cantidad de energía. La energía del sol se puede convertir en electricidad en forma directa utilizando celdas solares de silicio en un efecto llamado fotovoltaico. También de manera indirecta convirtiéndola primero en energía calórica y posteriormente en electricidad. Además de otras aplicaciones térmicas que se mencionan a continuación.</p>
APLICACIONES	<p>Para la producción de electricidad con celdas fotovoltaicas de manera directa e indirecta convirtiéndola en energía calórica y posteriormente en electricidad (fototermoelectrico). Además tiene aplicaciones térmicas como: Producción de agua caliente necesaria para uso doméstico (bañarse, lavar trastos y ropas etc.), usos comercial (hospitales, hoteles, residencias estudiantiles, apartoteles, restaurantes, centros de recreos etc.) e industrias (ganaderías, lecherías, embotelladores etc.) Horno y Cocina Solar, secador solar</p>
VENTAJAS	<p>Es completamente limpia, no produce gases de efecto invernadero no afecta la flora y fauna donde se instalan. Es gratuita una vez que se realiza la inversión además de bajos costos de mantenimiento.</p>
DESVENTAJAS	<p>Para la producción de electricidad directa o sea (efecto fotovoltaico) en este momento los paneles resultan muy costosos y su eficiencia es baja. En cuanto al (efecto fototermoelectrico) es más eficiente pero la inversión es alta. En cuanto a las aplicaciones térmicas no presenta desventajas.</p>

Fuente: Elaboración propia

9.3.4 Fuentes Petroleras de energía

El petróleo es la principal fuente de energía en lo que a transporte se refiere, en Costa Rica no tenemos o no se han descubierto yacimientos de petróleo suficientemente ricos para realizar su explotación por lo que debemos de importarlo de otros países y realizar su refinación y procesamiento para distintas aplicaciones de acuerdo a las necesidades.

Tabla #7 Características. Fuentes Petroleras de Energía

CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO	FUENTES PETROLERAS DE ENERGÍA
PROCESO	<p>Desde los separadores, por medio de cañerías, el crudo es enviado a los aparatos especiales donde se separan de él el gas y el agua.</p> <p>A través de otras cañerías, conocidas como gasoductos, se conduce el gas a diferentes sitios para su empleo como combustible o para tratamiento posterior y otras cañerías (oleoductos) conducen el petróleo a los estanques de almacenamiento desde donde se les envía a su destino</p>
APLICACIONES	<p>Para toda la industria del transporte ya sea terrestre y aérea. Para los hogares en los que es gas para calefacción y cocina. Combustible para calderas para la producción de vapor. Asfalto para carreteras. Industria petroquímica, que produce alcoholes, detergentes, caucho sintético, glicerina, fertilizantes, azufre, disolventes y materias primas para fabricar medicinas, nylon, plásticos, pinturas, poliésteres, aditivos y complementos alimenticios, explosivos, tintes y materiales aislantes</p>
VENTAJAS	<p>Sus ventajas son innumerables por el factor económico, rendimiento y eficiencia, la gran cantidad de aplicaciones que se le dan. En algún momento su abundancia.</p>
DESVENTAJAS	<p>La principal desventaja es la gran contaminación que esta produce no solo en su proceso sino después de su utilización. Es el principal causante del calentamiento global y del deterioro de la capa de ozono. Causante de la lluvia acida y muchos otros males que trae la expulsión de dióxido de carbono a la atmosfera.</p>

Fuente: Elaboración propia

9.4 Resultados Encuestas y Entrevistas

Como resultado de la aplicación de encuestas a las personas involucradas en la producción, transformación y utilización de fuentes de energía en relación a como perciben su responsabilidad social individual se obtuvo los siguientes puntos de vista de los encuestados.

De acuerdo a la entrevista hecha al encargado del área de conservación de energía del Instituto Costarricense de Electricidad se obtuvo las siguientes opiniones:

En cuanto a la explotación de la energía geotérmica en Costa Rica para aumentar la capacidad se puede utilizar las áreas que se encuentran dentro los Parque Nacionales y Zonas protegidas siempre y cuando el Instituto Costarricense de Electricidad compre para el estado el equivalente al terreno que utilizó para la construcción de la planta geotérmica.

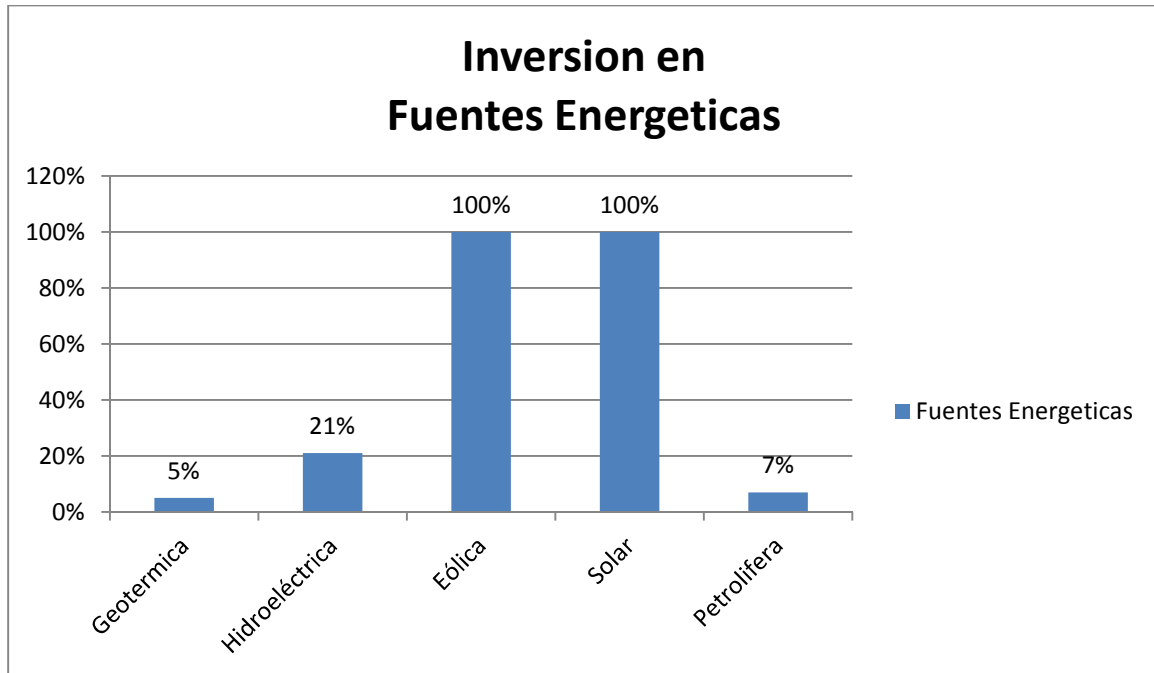
En lo referente a la energía solar el ICE tiene el sistema de generación distribuida donde el usuario tiene la opción de instalar celdas fotovoltaicas donde en caso de que produce más de lo que consume de energía el ICE se lo paga. También hubo una época donde el ICE financiaba la instalación de calentadores solares de agua pero no hubo mucha respuesta por parte de la población.

Por último piensa que el país a mejorado distinto de años anteriores donde ya se ve una cultura de disminución en el consumo de combustibles e implementación de energías renovables, además de un cambio en las políticas gubernamentales en aprobar la inversión en energías renovables y no tener como en el pasado políticas cerradas que atrasaron este desarrollo que al final le salieron más costosos al país.

Los resultados obtenidos de la encuesta realizada para determinar cómo perciben su responsabilidad social individual aquellas personas involucradas a la producción, transformación y utilización de fuentes de energía es recibe resultados positivos para

determinar que el país va por buen camino para mejorar las practicas existentes y la inversión en fuentes alternativas y menos contaminantes de energía.

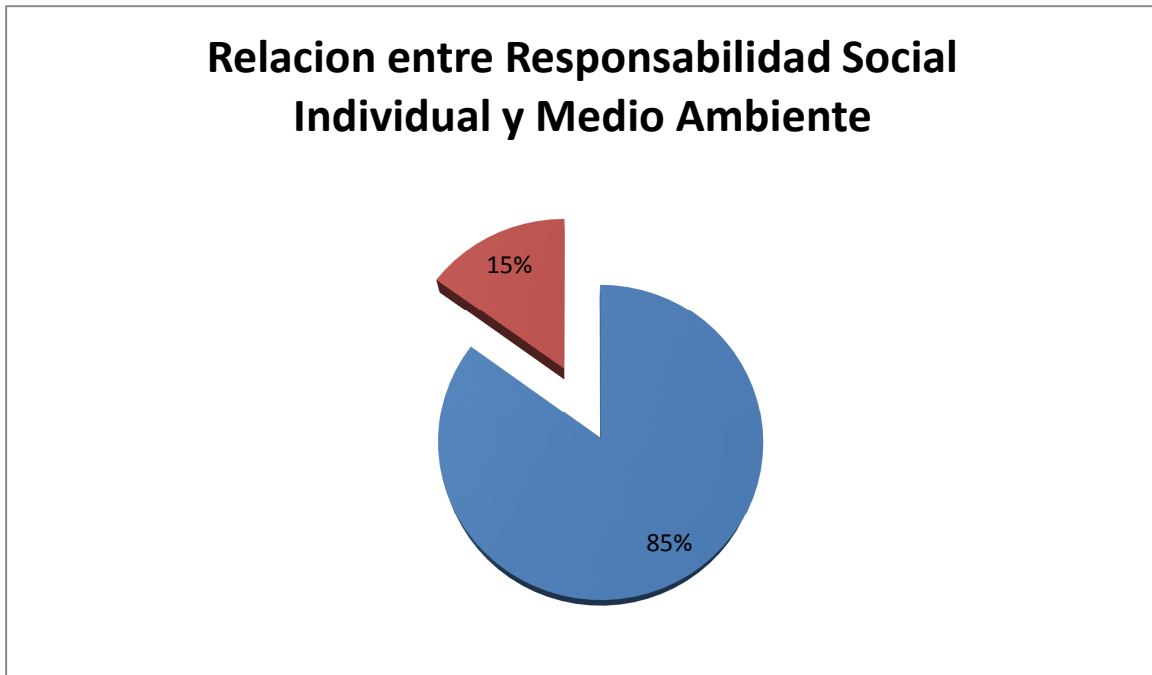
Grafico #2. Fuentes de energía en la que debe invertir el país



El grafico anterior muestra como los encuestados concuerda en su totalidad que el país debe invertir en fuentes de energía como la eólica y la solar esto debido a que tienen conocimiento sobre estas fuentes de energías y saben los beneficios que tiene para el medio ambiente. Solo el 5% apoya la inversión en la energía geotérmica pero esto es por causa al desconocimiento que tienen sobre esta fuente. Por otro lado en cuanto a las fuentes hidroeléctricas de energía solamente el 21 % apoya la inversión en la misma por los daños ya conocidos para el medio ambiente y por último la explotación petrolera que solo un 7% de los encuestados apoya la inversión en esta fuente de energía.

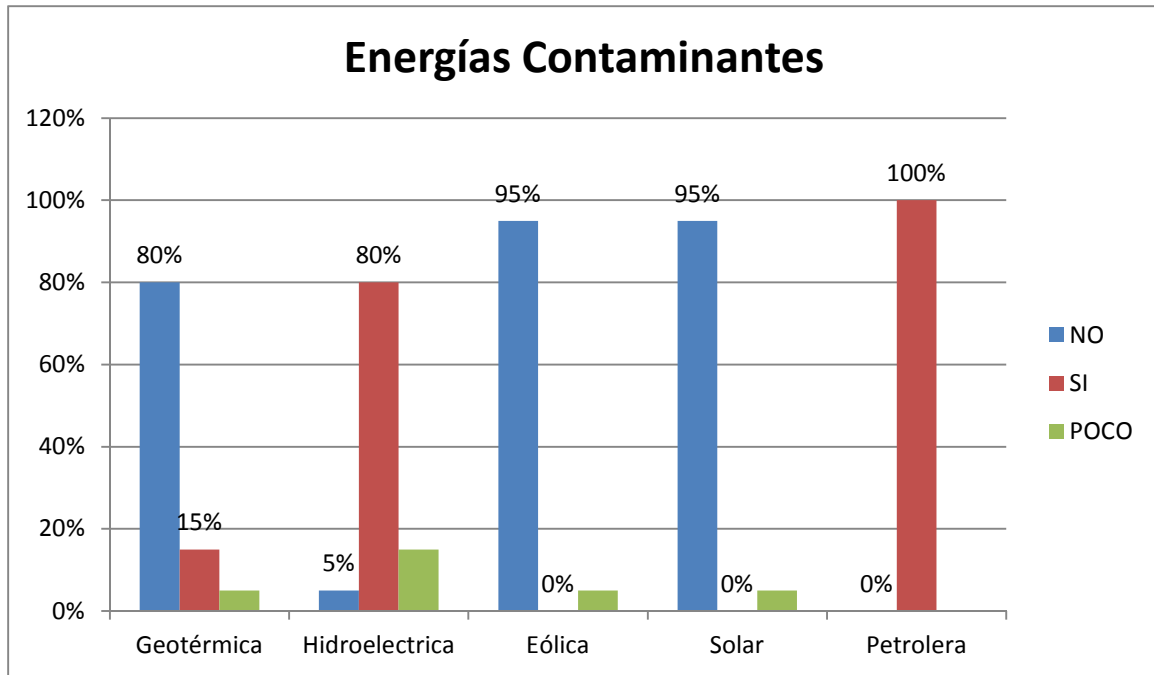
Para efectos de la investigación cabe destacar del gráfico anterior el interés de los costarricenses en tener un país limpio y que el abastecimiento de energía para su desarrollo vaya de la mano con la protección al medio ambiente.

Grafico #3. Responsabilidad Social Individual y Medio ambiente



El gráfico muestra como el 85% de los encuestados relaciona su responsabilidad social individual con el medio ambiente y solo el 15% lo ve como una ventaja competitiva laboral, el gran movimiento mundial en pro al medio ambiente a causado impacto en la sociedad de manera que lo estrechan fuertemente con su responsabilidad social individual.

Grafico #4. Energías Contaminantes



En el gráfico se puede ver la opinión de los encuestados acerca del nivel de contaminación de las fuentes de energía mencionadas donde el 100% opina que la explotación de petróleo es una fuente que contamina el medio ambiente, el 80% también cree que el proceso de energía hidroeléctrica no es conveniente para la naturaleza. En la otra mano se puede ver su conocimiento acerca de fuentes limpias de energía como la solar, la geotérmica y la eólica.

9.5 Discusión de Resultados

El tema de responsabilidad social individual está muy ligado a la producción, transformación y utilización de fuentes energéticas ya que estas influyen directamente con el medio ambiente que nos rodea.

Y parte de la responsabilidad social de todos es la de preservar el medio ambiente para nuestro propio bienestar y para la generaciones que vienen.

Ahora bien, entra en escena el tema del desarrollo del país que necesita que la industria y la población tengan un abastecimiento energético de acuerdo a sus necesidades. La industria necesita producir para crecer, también necesita distribuir sus productos dentro y fuera de las fronteras y también se necesita energía en nuestros hogares.

He ahí el tema de discusión, donde la responsabilidad social individual es de cada uno, todos estamos involucrados y debemos de aportar nuestro granito de arena para tener un país desarrollado he ir a nivel de las exigencias actuales, dándole la importancia que se merece al medio ambiente y si es necesario hacer un esfuerzo en lo económico.

Todo lo anterior permitirá que el futuro del país en materia de explotación de fuentes de energía limpias sea un ejemplo a nivel mundial gracias al vínculo que tiene con nuestra responsabilidad social individual.

10. Conclusiones

Luego de realizar las investigaciones se puede concluir que el futuro del país en materia de explotación energética en relación al cuidado del medio ambiente y basado en la responsabilidad social individual de todos aquellos que estamos involucrados en la producción, transformación y utilización de las mismas que:

Todavía hay gran parte de la población que no tiene conocimiento de las operaciones involucradas en el proceso de producción y transformación de fuentes de energía que se utilizan actualmente en Costa Rica.

En un principio se explotaron fuentes energéticas tomando en cuenta solamente aspectos como su viabilidad, accesibilidad y economía dejando de lado el impacto que este produciría al medio ambiente.

Luego de ver los daños que se estaban produciendo al medio ambiente entonces fue cuando se empezó a buscar con más fuerza fuentes de energía que produjeran un menor impacto ambiental que las fuentes comunes.

De las fuentes de energía utilizadas en Costa Rica se concluye que la más contaminante es la del proceso petrolero en su fase de refinación y uso final.

La energía hidroeléctrica es contaminante en su proceso de construcción y seguidamente en sus operaciones de producción.

La energía geotérmica si se construye de la manera correcta es bajo el nivel de contaminación que produce al medio ambiente pero se puede mejorar en un futuro.

Las fuentes energéticas más recomendables para su utilización es la eólica y la solar por su impacto casi nulo sobre el medio ambiente sin embargo no hay la suficiente para abastecer la demanda del país si se pueden explotar al máximo.

En Costa Rica tenemos la ventaja de que contamos con fuentes de energía que no causan impacto ambiental por lo que debemos de explotarlas al máximo y así disminuir el consumo de las que causan un mayor impacto ambiental.

Parte de la población ya es consciente de que debe tener buenas prácticas en cuanto al consumo de energía por lo que ya realizan acciones de ahorro y retroalimentación a otros.

La protección al medio ambiente es parte de la responsabilidad social individual de la mayoría de los costarricenses involucrados en la producción, transformación y utilización de fuentes de energía.

El futuro de Costa Rica es prometedor en cuanto a la implementación de nuevas fuentes de energía compatibles con el medio ambiente, las acciones y proyectos que tiene el gobierno son correctos además del pensamiento responsable de la población.

11. Recomendaciones

Después del análisis de operaciones que forman parte del proceso de producción, transformación y utilización de las fuentes de energía comúnmente utilizadas en Costa Rica se llega a las siguientes recomendaciones.

Es parte de nuestra responsabilidad social individual disminuir el consumo de fuentes de energía que contaminan el medio ambiente, esas prácticas deben implementarse en nuestros hogares, trabajos y medios de transporte que utilicemos.

Debemos informarnos acerca de proyectos de innovación de energías renovables e implementarlo en nuestros hogares.

Tener una cultura de ahorro, apagando luces y aparatos que no estemos utilizando, utilizar los vehículos de manera grupal y no individual.

Invertir en nuevas tecnologías, viviendas, vehículos y artefactos hechos pensando en el medio ambiente.

Incentivar a los importadores a introducir equipos eficientes en el mercado regional y proporcionar mecanismos financieros para la comercialización de los mismos.

Incentivar a la industria acerca de los beneficios que trae para todos la implementación de la Norma ISO 50001 acerca de la eficiencia energética.

Apoyar el desarrollo de proyectos en eficiencia energética para los sectores público y privado a través de un sistema de información regional para eliminar las barreras de información y conocimiento técnico.

Apoyar las políticas públicas en materia de ahorro de energía eliminando los equipos eléctricos ineficientes e informándonos sobre el consumo energético de los equipos que vamos a adquirir.

Integrar la estrategia de eficiencia energética como una herramienta para la competitividad en los acuerdos de producción más limpia, para promover el ahorro de energía.

Inculcar la cultura de la utilización de energías amigables con el medio ambiente a los demás para que el esfuerzo sea conjunto con el fin de que el futuro del país sea el adecuado en cuanto a la producción, transformación y utilización de fuentes energéticas y dejemos a nuestras futuras generaciones un planeta limpio y apto para vivir.

12. Anexos

Anexo 1. Encuesta dirigida a todos aquellos involucrados en la producción, transformación y utilización de fuentes de energía.

1. En qué tipo de proceso energético se encuentra involucrado

- eólica
- hidroeléctrica
- solar
- petrolífero
- geotérmico

Otro (especifique)

2. Que aplicaciones tiene esta fuente de energía

- producción de electricidad
- combustión
- calentamiento
- todas las anteriores

Otro (especifique)

3. Como cataloga esta fuente de energía con respecto a nivel de contaminación

- muy contaminante
- más o menos contaminante
- nada contaminante

Otro (especifique)

4. Qué posición debe tomar el país ante esta fuente de energía

- se debe seguir utilizando por sus beneficios
- se debe disminuir su consumo e invertir en otras fuentes
- país debe invertir en esta fuente e impulsar su desarrollo
- se debe eliminar por completo por su alto grado de contaminación

Otro (especifique)

5. Como relaciona los siguientes aspectos con su responsabilidad Social Individual

- Ventaja competitiva a nivel laboral
- Buena imagen ante la sociedad
- Compromiso con el medio ambiente
- Aporte personal para el desarrollo del país

Otro (especifique)

6. Con cuál de los siguientes términos se identifica

- el abastecimiento de energía para el desarrollo del país es más importante que el impacto ambiental que producen las fuentes energéticas
- el abastecimiento de energía para el desarrollo del país debe ir de la mano con la protección al medio ambiente
- el desarrollo del país va ser muy lento si no se dejan de utilizar las principales fuentes de energía de la actualidad

Otro (especifique)

7. Qué relación tiene su responsabilidad social con el tipo de proceso energético en que se involucra

- no se relaciona con mi responsabilidad social individual
- se relaciona en parte con mi responsabilidad social individual
- se relaciona por completo con mi responsabilidad social individual

Otro (especifique)

8.Cuál es su consideración en cuanto al nivel de inversión que realiza el país en esta fuente de energía

- Considero que se invierte lo necesario
- Considero que la inversión es baja
- Considero que se debe invertir en otras fuentes diferentes
- Considero que se debe invertir más en esta fuente

Otro (especifique)

9. Depende Costa Rica de otros países para el abastecimiento de esta fuente energética

- No se depende en absoluto de otro país para su abastecimiento
- Se depende en parte de otros país para su abastecimiento
- Se depende de otro país para su abastecimiento

Otro (especifique)

10.Cuál es el futuro del país en cuanto a esta fuente de energía

- Es la mejor opción que tenemos para el desarrollo del país y se debe invertir más en la misma
- No se debe invertir más en esta fuente energética por su incompatibilidad con el medio ambiente

No se debe invertir más en esta fuente energética por la dependencia que se tiene de otros países

Otro (especifique)

13. Bibliografía

Revista semestral de la escuela de ciencias ambientales de la Universidad Nacional. Costa Rica N° 37 Junio 2009

Revista mensual sobre la actualidad ambiental Universidad Nacional. Costa Rica N° 193 Octubre 2009

Revista mensual sobre la actualidad ambiental Universidad Nacional. Costa Rica N° 194 Noviembre 2009

Periódico la nación lunes 12 de marzo del 2012 pagina 4ª. Baja Consumo de electricidad en los hogares costarricenses

Energías renovables. [HTTP://energiarenovable.hn](http://energiarenovable.hn)

Energía Geotérmica. [HTTP://energia3.mecon.gov.ar](http://energia3.mecon.gov.ar)

Normas ISO 50001. www.normasiso50001

Proyecto Geotérmico Miravalles. <http://iadb.org>

Proyecto Eólico Coopesantos. www.coopesantos.com

Proceso de energía hidroeléctrica. <http://procesopzba.blogspot.com>

Ventajas e inconvenientes de la energía hidroeléctrica. <http://energia-hidroelectrica-ucentral>

Instituto Costarricense de electricidad. www.ice.go.cr

Refinadora Costarricense de Petróleo. www.recope.go.cr

La Nación. (2007). *Energía solar en caja atrapada en caja de hierro permite cocinar de noche*. Recuperado el 27 de diciembre del 2007. www.nacion.com/hee/2005/julio/08/aldea.html

La Nación. (2007). *Aurora Boreal: energía proviene de hilos magnéticos entre el sol y la tierra*. Recuperado el 27 de diciembre del 2007. www.nacion.com/lnec/2007/diciembre/12tecno071211211357.rpriv06p.html

La Nación. (2007). *Academia de ciencia advierten sobre desafío de la energía en el siglo XXI*. Recuperado el 27 de diciembre del 2007. www.nacion.com/hee/2007/octubre/22tecno-07022184221.52.html

La Nación. (2007). *En riesgosa misión logran reparar panel solar de ISS*. Recuperado el 27 de diciembre del 2007. www.nacion.com/hee/2007/noviembre/03/aldea1303695.html

La Nación. (2007). *Nuevo cable permitiría el uso de energía solar en nanotecnología*. Recuperado 27 de diciembre del 2007. www.nacion.com/hee/2005/junio/08/aldea1283274.html

La Nación. (2007). *Ciudad ambientalista del futuro se construye en Florida*. Recuperado el 27 de diciembre del 2007. www.nacion.com/hee/2007/junio/12/ultima-sr1130124.html

La Nación. (2007). *Centroamérica busca financiación de fuentes de energía renovables*. Recuperado el 27 de diciembre del 2007. www.nacion.com/hee/2007/febrero/20/latinoamericaya070219185636.html

La Nación. (2007). *BID busca impulsar energías renovables en América Latina*. Recuperado el 27 de diciembre del 2007. www.nacion.com/hee/2006/noviembre/29/economia-mu12.html

La Nación. (2007). *España impulsará nuevas energías y buen uso de aguas en la región*. Recuperado el 27 de diciembre del 2007. www.nacion.com/hee/2006/agosto/20/ultima-ce20.html

La Nación. (2007). *Energía Solar propulsará avión en vuelta al mundo*. Recuperado el 27 de diciembre del 2007. www.nacion.com/hee/2006/junio/19/aldea3.html

La Nación. (2007). *Costa Rica tiene cobertura eléctrica del 98 por ciento*. Recuperado el 27 de diciembre del 2007. www.nacion.com/hee/2006/abril/23/economia10.html

La Nación. (2007). *El especialista: Energía Solar*. Recuperado el 27 de diciembre del 2007. www.nacion.com/hee/2005/octubre/24/economia15.html

La Nación. (2007). *Crece interés por energía renovable en Centroamérica*. Recuperado el 27 de diciembre del 2007. www.nacion.com/hee/2005/junio/13/ultima-ce17.html

La Nación. (2007). *Energía Solar provee una útil opción para industria y el hogar*. Recuperado el 27 de diciembre del 2007. www.nacion.com/hee/2005/junio/08/aldeao.html

La Nación. (2007). *Fabrican primer automóvil Venezolano popular a gasolina y solar*. Recuperado el 27 de diciembre del 2007. www.nacion.com/hee/2004/noviembre/28/ueconomia-la4.html

La Nación. (2007). *Exposición de objetos de uso cotidiano que funcionan con energía solar*. Recuperado el 27 de diciembre del 2007. www.nacion.com/hee/2004/agosto/22/ultima-mu11.html

La Nación. (2007). *Experto de EDF dice que energía solar será más rentable desde el 2006*. Recuperado el 27 de diciembre del 2007. www.nacion.com/hee/2003/agosto/23/ueconomia-mu3.html

La Nación. (2007). *El sol está listo para usarse*. Recuperado el 27 de diciembre del 2007. www.nacion.com/hee/2003/marzo/01/paiso.html

La Nación. (2007). *Miles botaron en el plebiscito sobre construcción de represas*. Recuperado el 3 de enero del 2008. www.nacion.com/hee/2005/agosto/29/ultimoce14.html

La Nación. (2007). *ICE acepta responsabilidad en la muerte de peces*. Recuperado el 3 de enero del 2008. www.nacion.com/hee/2003/noviembre/14/pais7.html

La Nación. (2007). *Expresan inquietud por represas*. Recuperado el 3 de enero del 2008. www.nacion.com/hee/2001/mayo/26/pais4.html

La Nación. (2007). *Cierre indefinido de central nuclear en Japón tras fuga radioactiva por sismo*. Recuperado el 13 de enero del 2008. www.nacion.com/hee/2007/julio/18/mundoya-070718125020.z20bnzrf.html

La Nación. (2007). *Mitos y errores sobre Chernóbil*. Recuperado el 13 de enero del 2008. www.nacion.com/hee/2006/abril/23/opinion8.html

La Nación. (2007). *Multitudinario rechazo a la energía nuclear en Francia*. Recuperado el 14 de enero del 2008. www.nacion.com/hee/2006/abril/15/ultimo-sr681062.html