

DISEÑO Y PRESENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GENERACION DE ENERGIA ELECTRICA MEDIANTE ENERGIA SOLAR ACOPLADO A LA RED DE SUMINISTRO EN EDIFICIO DE LABORATORIOS COMO MODELO PRACTICO-PEDAGOGICO

John Heiller Martínez Cubillos

Universidad de los Llanos, Villavicencio, Meta, Colombia, jhon.martinez@unillanos.edu.co

Ing. Clara Marleny Rodríguez

Docente, Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería

Universidad de los Llanos, Villavicencio, Meta, Colombia, cmrodriguez20@yahoo.es

ABSTRACT

The research's purpose was to design and present a viable solution to the unstable situation presented in the proposed study area since electricity is a factor of prime working for the continuity of the work of the study population , the approach shines one automated system that supports the need to supply power to the electricity grid requires these laboratories in an average normal working day , these mechanisms were applied to clean and non-polluting source for the dual purpose of reducing the environmental costs of fossil fuels and create a practical situation that develops academic applications in the field of renewable resources . The study and implementation of technology for solar power generation source in a central area of Colombia whose environment is not yet attached to the thought of energy efficiency and use of these alternative sources of energy , promotes a principle of practical trancision in field of technological and social use , which is handled as an approach to promote resource possible change in the method of energetic supply to the community , promoting acceptance and proper use of alternative energy resources , supporting educational and tangible form future policies energetic support this technology in the aforementioned country.

Keywords: automation, power, fuel, energy, technology.

RESUMEN

El propósito de la investigación fue diseñar y presentar una solución viable a la inestable situación presentada en el área de estudio propuesta puesto que la energía eléctrica es un factor de trabajo primordial para la continuidad del trabajo de la población objeto de estudio, el planteamiento reluce un sistema automatizado que soporte suplir la necesidad en potencia que requiere la red eléctrica de estos laboratorios en un día normal promedio de trabajo, estos mecanismos se aplicaron hacia fuente limpias y no contaminantes con el doble propósito de reducir el gasto ambiental de los combustibles fósiles y crear una situación practica que desarrolla aplicaciones académicas en el ámbito de los recursos renovables. El estudio e implementación de tecnología para la generación de energía de fuente solar en un area central de Colombia cuyo entorno no se ha acoplado aún al pensamiento de eficiencia energética ni al uso de estas fuentes alternas de energía, fomenta un principio de transición práctico en el ámbito de uso tecnológico y social, el cual se maneja como enfoque para promover un recurso de cambio posible en el método de abastecimiento energético a la comunidad, promoviendo aceptación y buen uso de recursos de energía alternativa, apoyando de forma educativa y tangible las futuras políticas energéticas de apoyo a esta tecnología en el país antes mencionado.

Palabras claves: automatización, potencia, combustibles, energía, tecnología.

1. INTRODUCCION

El territorio de estudio para desarrollo del proyecto, presenta las condiciones topológicas y ambientales apropiadas para concentrar la fuente de energía solar, la energía eléctrica resultante para este proyecto es destinada a las instalaciones de laboratorios de electrónica de la institución, con la intención de brindar una baja al consumo de potencia y en consecuencia, consumo económico que genera la energía de red domiciliar necesaria para el funcionamiento habitual de esta estructura, además de terminar con los usuales problemas presentados por dicha red, como provocar fallos y daños graves en los equipos; puesto que sería una fuente energética constante durante el día, evitara situaciones de detención en el proceso académico por incapacidad para realizar trabajo práctico en el área, desarrollos tecnológicos y proyectos universitarios dependientes del trabajo en instalaciones especializadas de electrónica que frecuentemente presentan la caída total de tensión o bajas en su amplitud, condición perjudicial para el proceso de aprendizaje y provocadora de alto riesgo de daño para los equipos y dispositivos conectados a la red eléctrica.

Para algunos campos de estudio específicos de la ingeniería electrónica, además de un constante suministro energético es necesario que esta señal eléctrica posea unos parámetros específicos, tenga una frecuencia y picos fiables, para el desarrollo de proyectos y prácticas que requieren señales limpias. Con la intención de suplir esta necesidad se acopla al diseño del proyecto una distribución de la red eléctrica especial y ajustada, como resultado los dispositivos conectadas a esta red poseerán un constante suministros de electricidad, además de dar ventaja a la academia para su proceso formativo e investigativo de energías y otros ámbitos generales de la ingeniería.

El impacto que acarrea el proyecto hacia factores extracientíficos, académicos y principalmente sociales es el enfoque específico manejado por la investigación, en poblaciones que no interactúan con métodos diferentes para generar su energía pero que claramente manejan un consumo alto, dando entonces el requerir de estos; mostrando además en su finalidad, un apoyo práctico y educativo al Sistema Actual de Información de Eficiencia Energética y Energías Alternativas en Colombia, planteando desde esta práctica a pequeña escala, grandes pasos para una mejor inversión y una buena evolución de la competente carrera energética que podría demostrar el país.

1.1 OBJETIVO

Diseñar y presentar un sistema de adquisición energética eficiente mediante paneles solares que logre el abastecimiento eléctrico demandado por la edificación del bloque de Laboratorios de Electrónica de la Universidad de los Llanos, como base para estudio de la viabilidad de uso de fuentes de energías alternativas en espacios similares.

2. FORMULACION DEL PROBLEMA

¿Mejorar la vida útil de los instrumentos y aparatos conectados a la red eléctrica del laboratorio de electrónica junto con una buena calidad de prácticas académicas para el programa de pregrado, es posible con el diseño de un sistema de adquisición energética eficiente mediante paneles solares? De ser así, ¿Se desarrolla una buena muestra tangible para estudio del desarrollo de políticas energéticas que promuevan la transición a fuentes de energía alternativas?

3. MARCO REFERENCIAL

3.1 MARCO CONTEXTUAL

El enfoque del proyecto está en las instalaciones de laboratorios especializadas en electrónica de la Universidad de los Llanos, las cuales conectan varios dispositivos eléctricos con parámetros de funcionamiento delicados que requieren fuentes de energía constante y regulada, esto implica que errores en esta energía genera daños o fallas en los aparatos utilizados, exigiendo ajuste y calibración en la reparación de estos; perjuicios que se puede impedir al implementar el sistema recolector de energía solar que de suministro continuo con una señal limpia y regulada como se indica en este estudio.

La implementación de las energías alternativas para el abastecimiento del consumo eléctrico que demanda la población mundial actualmente se está redefiniendo en un concepto nuevo y poco desarrollado hasta ahora, utilizando un recurso ilimitado para su obtención, el Sol.

A nivel mundial, países desarrollados están dando uso de procesos de generación de energías alternativas, dando también a su población, un mensaje de conservación medio ambiental en pro de la reducción del calentamiento global, que es en pocas palabras la problemática más grande a resolver, encaminando esfuerzos hacia la obtención de energías limpias, renovables e ilimitadas. Pero, no en todas partes se cuenta con la capacidad de implementar este tipo de tecnologías, puesto que la inversión que requieren estas tiene un alto costo de tipo monetario, también es necesario tener la tecnología de avanzada y un personal capacitado para los requerimientos de estas.

A pesar del paso lento que ha tenido el desarrollo de esta denominada tecnología verde en algunos países del sur de América se están viendo algunos repuntes de esta enfocados en la energía solar. Teniendo como líder en el desarrollo de la energía solar a Chile especializándose en energía solar e industrias fotovoltaicas, seguido por Brasil y Perú. Entre estos países suramericanos interesados en la implementación de dichas energías renovables se encuentra Colombia, país en el cual ya se han realizado muchos aportes, teniendo para resaltar el parque eólico Jepirachi ubicado en la alta Guajira. Entre otros tipos de tecnologías que se pretenden ejecutar en Colombia ha sido la explotación de la energía solar, cosa que se ha venido concibiendo desde el siglo XIX, implementando en algunas ciudades como Bogotá D.C. el uso de celdas fotovoltaicas a gran escala para el beneficio principalmente residencial, algunos usos a menor escala son la alimentación de señales luminosas de tránsito, semáforos, alumbrado público con capacidad de captar energía en el día y autoalimentarse en la noche, entre otros.

Un departamento al cual se le ve gran interés de implementar energías alternativas es al departamento del Meta, ubicado a tan solo pocos kilómetros al sur oriente de la capital colombiana.

Dicho interés en este tipo de energías alternativas se debe a que la difícil geografía de dicho departamento y el vasto terreno que se tiene de llanos y sabanas dificulta el cubrimiento de la red eléctrica domestica para algunos sectores rurales de dicho departamento. Contando con una gran ventaja en esta parte del país que se puede implementar energías híbridas para su mayor eficiencia, llámese eólica y solar, puesto que la ubicación de este da para eso.

Villavicencio, la capital del departamento del Meta es centro de actividad económica y social de gran parte del sur oriente colombiano, este municipio está en un territorio con ambiente caluroso y húmedo, con Veintiocho (28) grados Celsius de temperatura promedio en llanuras unidas a la parte final de las cordilleras que cruzan por la región andina de Colombia, así mismo, la ciudad posee una historia y cultura en sus habitantes con empatía hacia el buen uso de la tierra de varias formas, esto hace a Villavicencio un municipio aventajado para aprovechar su ambiente y poder suplir parte de su necesidad de energía eléctrica por medio de la adquisición que se realizara de fuentes alternativas.

El proceso para captar y recolectar energía alternativa se realiza en un terreno estudiado situado en el área de la Universidad de los Llanos, ubicada a cuatro kilómetros de la ciudad de Villavicencio hacia el sur, de carácter público, es el centro académico de estudios superiores más destacado de la región suroriental de Colombia, y resalta por poseer un basta terreno plano en un área rural, cn condiciones ambientales favorables para la implementación de tecnología para la adquisición de las fuentes de energía renovable aplicando los procesos correspondientes del sistema planteado y generando mejores condiciones en servicio eléctrico para el área de interés.

Ubicación lugar de Estudio del Proyecto

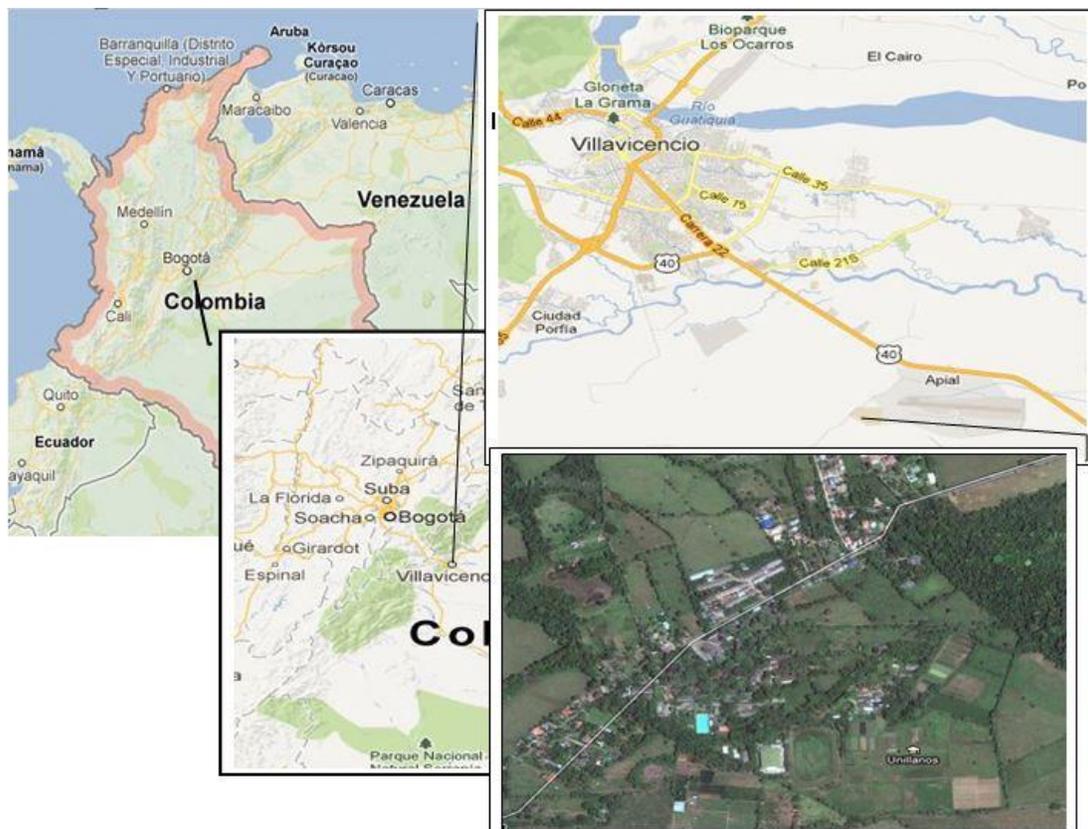


Figura 1. Imagen Satelital Universidad de los Llanos, Villavicencio, Meta, Colombia – *Referencia: Google Maps.*

3.2 MARCO LEGAL

La investigación está sustentada por la LEY 697 de 2001 mediante la cual se fomenta un uso racional y eficiente de las energías, se promueve también la utilización de energías alternativas.

En aclaración a esto se tiene como soporte ciertos artículos de dicha los cuales se mencionaran a continuación.

ARTÍCULO 1o. Declárese el Uso Racional y Eficiente de la Energía (URE) como un asunto de interés social, público y de conveniencia nacional, fundamental para asegurar el abastecimiento energético pleno y oportuno, la competitividad de la economía colombiana, la protección al consumidor y la promoción del uso de energías no convencionales de manera sostenible con el medio ambiente y los recursos naturales.

ARTÍCULO 3o. DEFINICIONES. Para efectos de interpretar y aplicar la presente ley se entiende por

1. URE: Es el aprovechamiento óptimo de la energía en todas y cada una de las cadenas energéticas, desde la selección de la fuente energética, su producción, transformación, transporte, distribución, y consumo incluyendo su reutilización cuando sea posible, buscando en todas y cada una de las actividades, de la cadena el desarrollo sostenible.

2. Uso eficiente de la energía: Es la utilización de la energía, de tal manera que se obtenga la mayor eficiencia energética, bien sea de una forma original de energía y/o durante cualquier actividad de producción, transformación, transporte, distribución y consumo de las diferentes formas de energía, dentro del marco del desarrollo sostenible y respetando la normatividad, vigente sobre medio ambiente y los recursos naturales renovables.

3. Desarrollo sostenible: Se entiende por desarrollo sostenible el que conduzca al crecimiento económico, a la elevación de la calidad de la vida y al bienestar social, sin agotar la base de recursos naturales renovables en que se sustenta, ni deteriorar el medio ambiente o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus propias necesidades.

4. Aprovechamiento óptimo: Consiste en buscar la mayor relación beneficio-costos en todas las actividades que involucren el uso eficiente de la energía, dentro del marco del desarrollo sostenible y respetando la normatividad vigente sobre medio ambiente y los recursos naturales renovables.

5. Fuente energética: Todo elemento físico del cual podemos obtener energía, con el objeto de aprovecharla. Se dividen en fuentes energéticas convencionales y no convencionales.

6. Cadena Energética: Es el conjunto de todos los procesos y actividades tendientes al aprovechamiento de la energía que comienza con la fuente energética misma y se extiende hasta su uso final.

7. Eficiencia Energética: Es la relación entre la energía aprovechada y la total utilizada en cualquier proceso de la cadena energética, dentro del marco del desarrollo sostenible y respetando la normatividad vigente sobre medio ambiente y los recursos naturales renovables.

8. Fuentes convencionales de energía: Para efectos de la presente ley son fuentes convencionales de energía aquellas utilizadas de forma intensiva y ampliamente comercializadas en el país.

9. Fuentes no convencionales de energía: Para efectos de la presente ley son fuentes no convencionales de energía, aquellas fuentes de energía disponibles a nivel mundial que son ambientalmente sostenibles, pero que en el país no son empleadas o son utilizadas de manera marginal y no se comercializan ampliamente.

10. Energía Solar: Llámese energía solar, a la energía transportada por las ondas electromagnéticas provenientes del sol.

11. Energía Eólica: Llámese energía eólica, a la energía que puede obtenerse de las corrientes de viento.

12. Geotérmica: Es la energía que puede obtenerse del calor del subsuelo terrestre.

13. Biomasa: Es cualquier tipo de materia orgánica que ha tenido su origen inmediato como consecuencia de un proceso biológico y toda materia vegetal originada por el proceso de fotosíntesis, así como de los procesos metabólicos de los organismos heterótrofos.

14. Pequeños aprovechamientos hidroenergéticos: Es la energía potencial de un caudal hidráulico en un salto determinado que no supere el equivalente a los 10 MW.

ARTÍCULO 9o. PROMOCIÓN DEL USO DE FUENTES NO CONVENCIONALES DE ENERGÍA. El Ministerio de Minas y Energía formulará los lineamientos de las políticas, estrategias e instrumentos para el fomento y la promoción de las fuentes no convencionales de energía, con prelación en las zonas no interconectadas.

Como desarrollo de la Ley se ha expedido alguna normatividad, dentro de la que se destaca:

La Resolución 18-019 de 2010, adopta el Plan de Acción Indicativo 2010 – 2015 para desarrollar el Programa de Uso Eficiente y Racional de la Energía y demás formas de energía No convencionales – PROURE y se definen sus objetivos y subprogramas. El plan define compromisos muy específicos para los sectores y en particular para el de servicios públicos en materia de ahorro de energía.

También se tienen algunos aportes del Ministerio de Minas y Energía –MME, mediante la Resolución 180740 de 2007, actualiza el factor de emisión de gases de efecto invernadero para los proyectos de generación de energía con fuentes renovables conectadas al Sistema Interconectado Nacional cuya capacidad instalada sea igual o menor a 15 MW.

El marco legal e institucional colombiano en materia de manejo ambiental apoya las tendencias globales del Desarrollo Sostenible, concepto oficializado en la “Cumbre de Río” en 1992 y reiterado en múltiples convenios a los cuales se ha adherido el país, destacándose los siguientes:

Ley 629 de 27 diciembre 2000, por medio de la cual se aprueba el "Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático", hecho en Kyoto el 11 de diciembre de 1997 cuyo objetivo es la reducción de emisiones y fomentar a la eficiencia energética.

4. METODO DE INVESTIGACION

Como una serie de pasos se maneja el desarrollo de este proyecto, en el cual de forma deductiva se acepta el problema como el énfasis general de esta situación, continuamente se pierde el suministro de energía o se presentan alteraciones del mismo en el bloque de Laboratorios de Electrónica en la Universidad de los Llanos.

De la problemática inicial se realizó un estudio general con el cual se encontró que fallas frecuentes en la fuente energética a la cual se conectan instrumentos y dispositivos especiales de medición electrónica son la principal causa de daños y desajustes en los mismos, pues estos aparatos realizan mediciones de precisión a magnitudes comunes en el área de estudio y una maña fuente de poder conectada a ellos provoca continuos desfases en estos parámetros.

Un siguiente estudio arrojo que los problemas presentados por los aparatos crean la necesidad de su mantenimiento, recalibración y ajuste, resaltando que en los peores casos es requerido el cambio de equipo por presentar un daño total cuya reparación es más costosa que adquirir un nuevo equipo.

En busca de una solución al descrito problema, se encontró que la implementación de un sistema de recolección de energía renovable, como lo es el sol, infinita y la más abundante en el área objeto de estudio, proporciona la energía demandada por estas instalaciones, provocando un ahorro económico por la poca utilización del suministro eléctrico de la red local, reduciendo la contaminación ambiental generada en el proceso de generación eléctrica por combustibles fósiles y creando un espacio practico para el estudio de las energías renovables por parte de los pregrados de ingeniería que se encuentran en la Universidad de los Llanos.

Como soporte al planteamiento del problema se realizó una recolección de información colectiva a una muestra de la población afectada adquiriendo opiniones y sugerencias para este proyecto, teniendo como resultado la aprobación de la solución a la problemática propuesta.

La investigación continuó con la adquisición de un apropiado manejo del conocimiento sobre energía, fuentes de energía, conversión de la energía, materiales semiconductores y derivados especiales, proceso fotovoltaico, sistemas fotovoltaicos, aplicaciones del este tipo de energía y distribución de redes de energía eléctrica eficiente en instalaciones especializadas.

5. POBLACIÓN

Desde el punto de vista estadístico, de acuerdo con Belestrini, (1999, p.122), la población pueden estar referidos a cualquier conjunto de elementos de los cuales se pretende indagar y conocer sus características, o una de ellas, y para la cual, serán válidas las conclusiones obtenidas en la investigación. Es el conjunto finito o infinito de personas, casos o elementos que representan características comunes.

En el proyecto se maneja como población objeto de estudio a los practicantes en el área de la electrónica que hacen uso de diversos aparatos e instrumentos dentro de los laboratorios de electrónica, teniendo en este círculo a estudiantes, profesores y personas ajenas a la academia que por algún motivo hacen uso de estos laboratorios, necesitando la energía eléctrica que es suministrada mediante la red aérea de distribución local de energía a estas instalaciones, para el ejercicio de sus labores (Arias, 2006).

Para el desarrollo del proyecto la población objeto de la problemática se encuentra referenciada en el círculo académico, la población estudiantil es la directamente afectada, de la Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería de la Universidad de los Llanos, en los programas de pregrado de Ingeniería Electrónica e Ingeniería de Sistemas, en un total aproximado de más de Trecientos Siete (307) estudiantes que durante el transcurrir del semestre

académico asisten a los laboratorios objeto de estudio del proyecto, a realizar sus prácticas en el área de la electrónica.

Se involucran en este contexto, los estudiantes de Ingeniería Electrónica de todos los semestres activos, además de estudiantes de Ingeniería de Sistemas de Tres (3) semestre que necesitan los laboratorios anteriormente nombrados para desarrollar control de sistemas o electrónica básica.

Es de agregar con gran importancia, a los estudiantes en proceso de presentación de Tesis y Proyecto de Grado, quienes necesitan implementar sus proyectos con la ayuda de estos sitios especiales para el trabajo de la electrónica.

Un punto especial de esta población es que su promedio actual está condicionado a una situación económica baja-media, la cual requiere un necesario sobrepaso de algunas dificultades para poder implementar sistemas electrónicos en los laboratorios, estos materiales que por necesidad deben comprar los estudiantes, en muchos casos son encontrados en el mercado a altos precios, siendo entonces que al utilizarlos en las instalaciones de laboratorios al requerir fuentes de energía especiales, es propendo a recibir malos voltajes o señales de energía eléctrica no útil, lo que dañaría materiales y dispositivos de implementación para la práctica de los estudiantes.

De igual manera, se debe reconocer otra población objeto de estudio afectada consecuentemente, al finalizar el proyecto, la cual recibirá la muestra pedagógica de la eficiencia energética en el uso de energías limpias o de extracción no fósil, proyectando una inversión en esta tecnología, creando en cadena una evolución en el aprovechamiento de los recursos energéticos alternativos y apoyando finalmente las políticas energéticas futuras de evolución tecnológica en energía solar y otras fuentes limpias.

6. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

La aplicación del instrumento de recolección tipo encuesta presentado en formulario impreso, se llevó a cabo en los laboratorios del área de ingeniería electrónica de la universidad de los llanos en la ciudad de Villavicencio, a cargo del investigador John Heiller Martínez el día martes 20 de Febrero de 2014, la encuesta se le realizo a un grupo escogido al azar de 8 estudiantes de ingeniería electrónica que variaban entre los primeros semestres y estudiantes en trabajo de grado, este proceso con motivo de confirmar la causa de investigación del proyecto mediante la exposición de la opinión del segmento de población analizado.

En el debido proceso se necesita además, de capturar el consumo cotidiano promedio del trabajo energético en el edificio estudiado una serie de análisis de mercado y entorno para concluir un proyecto bien complementado, actualmente se llevan a cabo diligencias de permisos para estudios extras y poder concluir con más objetos específicos dentro del proyecto planteado.

El análisis de consumo energético de la edificación estudiada se calculó mediante una clasificación:

- Consumo de electricidad por Iluminación: 800 kwh/año
- Consumo de electricidad por electrodomésticos: 600 kwh/año
- Consumo de electricidad por aparatos especializados de laboratorio: 750 kwh/año

Arrojando un valor de consumo igual a (2150 kwh/año) dos mil ciento cincuenta kilovatios por hora al año, encontramos un consumo elevado que facilita como dato de análisis para cumplir una cobertura energética promedio en este ejemplo analizado.

7. CONCLUSIONES

Se concluye, mediante el instrumento de medición tipo encuesta impresa, que es necesaria una gran reestructuración del servicio eléctrico en la Universidad de los Llanos para un mejor funcionamiento y desempeño de sus laboratorios con el objetivo de buen desarrollo académico de los estudiantes.

Respondiendo a un objetivo específico se muestra como el rumbo del proceso de consulta investigativa arrojo resultados notorios, destacando que para estos sistemas se referencia un diagrama de bloques de una unidad

de Potencia Ininterrumpida, UPS tipo estándar que manipula la carga guardada por el sistema de captación solar, distribuyéndola por la red eléctrica previniendo que en caso de deficiencias en el nuevo sistema de captación solar, se dispare una fuente redundante que vendría siendo la red local aérea.

La contaminación es uno de los peligros mundiales que las organizaciones buscan metodológica contener, el proyecto muestra un diseño que lograría estimular la conservación en la Ingeniería, además de desarrollar una especialidad de la ingeniería al trabajar con energías renovables, y sistemas de conversión eléctrica-energética.

Por último, el proceso llevado en la parte del proyecto expuesta, demuestra una base viable para futuros proyectos similares que directa o indirectamente apliquen las consecuencias de la proyección del uso de energías alternativas a entregar una pedagogía y soporte de políticas colombianas en el campo de desarrollo energético sostenible mediante estas tecnologías.

REFERENCIAS

BALESTRINI, M. (1998). Como se elabora el Proyecto de Investigación. Caracas: Consultores Asociados, Servicio Editorial.

ARIAS, FIDIAS (2006). El proyecto de Investigación: Introducción a la Metodología Científica. (5°. ed.) Caracas – Venezuela: Episteme.

REFERENCIAS DE BASE TEORICA NO DESCRITA

PERPIÑAN, Oscar. Energía Solar Fotovoltaica. 2012. 193p

EVE. Energía Solar. Ente Vasco de la Energía. 2011. 85p

MENDEZ Y CUERVO. Javier y Rafael. Energía Solar Fotovoltaica. 2° Edición. Cuervo. ECA Instituto de Tecnología y Formación S.A.U.

http://books.google.es/books?id=GZh1DGUQoOUC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r#v=onepage&q&f=false

«The Solar System» (en inglés). Solarviews.com. Consultado el 8 de mayo de 2009. «The planets, most of the satellites of the planets and the asteroids revolve around the Sun in the same direction, in nearly circular bits»