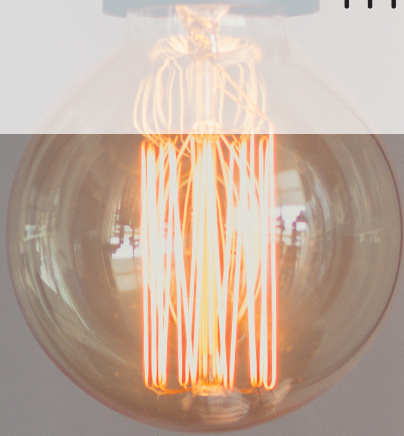


IMPLEMENTACIÓN DE TÉCNICAS DOMÓTICAS APOYADAS EN ENERGÍA SOSTENIBLE SOBRE LAS EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE VALLEDUPAR

Fecha de Ingreso: 3 de Febrero/2014 -- Fecha de Aceptación: 18 de Febrero/2014



IMPLEMENTATION OF DOMOTIC TECHNIQUES
SUPPORTED IN SUSTAINABLE ENERGY ON
THE BUILDINGS IN VALLEDUPAR



EDGAR AMARIZ
Estudiante de la Facultad de Ingeniería
FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DEL ÁREA ANDINA

ADRIANA JAIMES / Estudiante de la Facultad de Ing.
FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DEL ÁREA ANDINA
DEYVIS ROJANO / Estudiante de la Facultad de Ing.
FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DEL ÁREA ANDINA

RESUMEN

Con el desarrollo tecnológico en la actualidad se pretende conseguir cambios ambientales y funcionales que permitan al ser humano tener una mejor calidad de vida, las técnicas domóticas (aplicación de tecnologías para el control y automatización inteligente de las edificaciones) cumplen lo deseado, la implementación de la domótica se presenta como una alternativa multifuncional que integra confort, comunicación, seguridad y ahorro energético supliendo las necesidades demandadas por las personas. La contribución ambiental y económica generada por el ahorro energético es uno de los aspectos más pretendidos debido a que además de esto, estas técnicas pretenden ser implementadas apoyadas con un sistema energético convencional conocido como lo es el de paneles solares fotovoltaicos, estos sistemas están integrados de manera que generen una aceptación por parte de los seres humanos y generen un cambio, el cual se está deseando.

PALABRAS CLAVES

Domótica, control, confort, ahorro energético.

SUMMARY

With the technological development at present it is tried to achieve changes to environmental and functional that allow the human being to have a better quality of life, the domotic techniques (application of technologies for the control and intelligent automation of the buildings) fulfill the desired thing, the implementation of home automation is presented as a multifunctional alternative that integrates comfort, communication, security and energy saving to meet the needs, the environmental and economic contribution generated by energy saving is one of the most soughtafter aspects, because in addition to these techniques, they are also intended to be implemented supported by a conventional energy system known as solar photovoltaic panels, these systems are integrated in a way that generates an acceptance by the human beings and generate a change, which is desired.

KEYWORDS

Home automation, control, comfort, energy saving.

INTRODUCCIÓN

Los seres humanos en su afán de generar espacios de subsistencia con las mayores comodidades posibles olvidaron por mucho tiempo la parte ambiental y debido a ello se ha generado un impacto negativo ambientalmente hablando; el derroche infortunado de energía eléctrica con fines de comodidad y entretenimiento ha sido uno de los causantes de este; ahora bien, las tecnologías evolucionan en la actualidad con el fin de traer consigo el bienestar del planeta debido a que este es el propósito de muchos países y por ende de los habitantes de estos al darse cuenta de los problemas causados por no tenerse en cuenta este aspecto fundamental desde el principio, unos de los avances tecnológicos que brinda contribución ambiental son las técnicas domóticas y la implementación de paneles solares fotovoltaicos.

Las técnicas domóticas son el conjunto de sistemas que brindan automatización a una vivienda o edificación con el fin de generar servicios en cuatro áreas fundamentales que aportan servicios de gestión en cuatro aspectos fundamentales los cuales son el bienestar, la seguridad, la comunicación y el ahorro energético, estos pueden estar integrados por medio de redes de comunicación, cableadas o inalámbricas; estos sistemas pueden facilitar la vida en la vivienda a sus habitantes, pero más allá de esto brindan un ahorro de energía eléctrica brindando un ahorro económico para los usuarios de estos y una contribución ambiental importante la cual es el propósito planteado anteriormente.

Por otra parte, encontramos dentro de las nuevas tecnologías la implementación de paneles solares fotovoltaicos para la generación de energía eléctrica, esta se genera a partir de una fuente abundante y renovable como lo es el sol, y la energía que se genera es natural y no contaminante, la adecuación de estos paneles reduce el consumo de energía eléctrica

no sostenible y por ende genera una contribución notable tanto ambiental como económicamente.

La integración de estas dos tecnologías permitirá de manera general generar mejores resultados que aplicándose individualmente y además brindará a la vivienda o edificio donde se integren una sostenibilidad que cumplirá con los criterios de ser ecológico económico y social. La disminución de uso de energía eléctrica no convencional quedara en parte reemplazada por la energía convencional y estas evitaran ser desperdiciadas gracias a la domótica.

En el mundo han diseñado edificaciones placenteras que a su vez generan derroche energético que provoca un impacto ambiental considerable, en Valledupar los habitantes generan de igual manera un consumo energético amplio buscando disminuir incomodidades presentadas; en la actualidad se busca evitar este despilfarro debido a que el mundo está encaminado a la ayuda del medio ambiente para mejorar la calidad de vida.

La tecnología juega un papel fundamental en la contribución de la construcción de este ambiente, al día de hoy la tecnología busca apoyar positivamente al cambio climático que se necesita rápidamente si se desea vivir en un mundo con condiciones óptimas para la sana existencia; además de tender hacia un mundo más amigable con el ambiente, busca siempre una mayor confortabilidad en el estilo de vida, una de estas tecnologías es la domótica.

La implementación de la domótica, que es la aplicación de tecnologías para el control y automatización inteligente de las edificaciones, que además estará apoyada por la utilización de energía sostenible en las edificaciones de Valledupar se presenta como una idea de desarrollo tecnológico y además sustentable de la ciudad, proyectando a Valledupar a ser una ciudad innovadora y sostenible que brindara a los usuarios un espacio con seguridad y

confort donde convivir y que además busca reducir el impacto ambiental y económico debido a que el ahorro energético de estas edificaciones tendrá una importancia considerable.

Hoy en día se han visto cambios complejos en tecnología en cuanto a servicios de gestión energética, seguridad, bienestar y comunicación lo cual han modificado las técnicas convencionales energéticas y que pueden ser integrado a los hogares, con el afán por parte de los habitantes de Valledupar en busca de suplir todas y cada una de las necesidades mencionadas generan un uso desmedido de energía en el municipio.

La realización del proyecto nos permitirá distinguir los principales factores que influyen en el uso de energía, identificar los componentes del sistema necesario para cubrir las necesidades más comunes de las viviendas, analizar las diferentes ventajas de la domótica para la sostenibilidad de las edificaciones e incentivar el uso de técnicas domóticas en la ciudad de Valledupar reconociendo los beneficios que traen consigo, la utilización de técnicas domóticas apoyadas en el empleo de energía sostenible disminuirá considerablemente el uso excesivo de energía y así generara una contribución ambiental y social.

Este proyecto le permitirá al municipio de Valledupar tener una nueva y mejorada manera de vivir, permitiéndoles múltiples beneficios desde ahorros económicos hasta seguridad y bienestar para sus hogares, y favoreciendo también al medio ambiente e impactando de manera trascendental en la cultura y manera de pensar de los habitantes de Valledupar.

El objetivo general de esta investigación es proponer las implementaciones de técnicas domóticas apoyadas en energía sostenible en la construcción de una edificación en la ciudad de Valledupar para disminuir el uso de energía eléctrica. Para lograr este objetivo, se propuso identificar

los principales factores que influyen en la energía sostenible para cubrir las necesidades más comunes de las viviendas en la ciudad de Valledupar, luego analizar las ventajas y posibles desventajas de la utilización de técnicas domóticas para la sostenibilidad y ahorro energético de las edificaciones, y por último demostrar que el uso de técnicas domóticas apoyadas en energía sostenible proporcionan una disminución del consumo de energía eléctrica.

El origen de la domótica se remota a la década de los setenta, cuando tras muchas investigaciones aparecieron los primeros dispositivos de automatización de edificios basados en la aún exitosa tecnología X-10. Durante los años siguientes la comunidad internacional mostró un creciente interés por la búsqueda de la casa ideal, comenzando diversos ensayos con avanzados electrodomésticos y dispositivos automáticos para el hogar. Los primeros sistemas comerciales fueron instalados, sobre todo, en Estados Unidos y se limitaban a la regulación de la temperatura ambiente de los edificios de oficinas y poco más. Más tarde, tras el auge de los PC (Personal Computer), a finales de la década de los 80 y principios de la de los 90, se empezaron a incorporar en estos edificios los SCE (Sistema de Cableado Estructurado) para facilitar la conexión de todo tipo de terminales y periféricos entre sí, utilizando un cableado estándar y tomas repartidas por todo el edificio. Además de los datos, estos sistemas de cableado permitían el transporte de la voz y la conexión de algunos dispositivos de control y de seguridad, por lo que, a estos edificios, que disponían de un SCE, se les empezó a llamar edificios inteligentes. (Huidobro, 2007)

La palabra domótica proviene de la unión de las palabras domus (que en latín significa casa) y tica (de automática, del griego, 'que funciona por sí sola').

La situación de Colombia deja bastante que desear, siendo la labor más importante la que están realizando las empre-

sas eléctricas y las universidades en sus grupos de investigación, como es el caso de la Pontificia Universidad Bolivariana, UNAB y la Universidad Industrial de Santander cabe destacar también que algunas grandes constructoras ya están ofreciendo en el mercado construcciones con cierto grado de automatización. Y aunque la industria domótica en Colombia no data más allá de 20 años, en estos momentos, es uno de los campos de la electrónica con una buena proyección en el país. La mayoría de empresas en este campo no son muy conocidas, es por esta razón que la información a cerca de ellas es muy limitada y algo incompleta sin embargo aquí está algunas de las más renombradas. (Román, 2011).

En cuanto a la energía fotovoltaica, aunque ya en el siglo XIX se descubrió el efecto fotovoltaico (Becquerel, 1839) y se hicieron dispositivos funcionando con selenio (Frits, 1883), el primer dispositivo funcional, una célula de silicio de unión pn del 6% de eficiencia no fue realizado hasta 1954 en los laboratorios Bell(USA). El mismo año en laboratorios de la fuerza aérea se obtuvo una célula de heterounión Cu₂S/SCd también del 6%.

En 1960 varios autores, entre los que se incluye el premio Nobel Schockley, desarrollaron la teoría fundamental de la célula solar en todos sus aspectos más relevantes: Materiales, espectro de la radiación, temperatura, termodinámica y eficiencia. Las células solares fueron empleadas por rusos y americanos en sus satélites artificiales demostrando su fiabilidad.

En 1972 suceden dos hechos importantes: El primero es la creación de la Agencia de Desarrollo e Investigación en Energía (USA), la primera organización promovida y sostenida por un gobierno en el mundo, y, en segundo lugar, el embargo petrolífero impuesto por los productores de petróleo del Golfo Pérsico. Este hecho sacudió intensamente a los países industrializados, de modo que muchos gobiernos, iniciaron programas para favorecer la

aplicación de las energías renovables, en especial, la solar.

Mientras las compañías en Europa y América iban mejorando sus procesos de fabricación y aumentado su capacidad de producción, la Industria japonesa despegó en la producción de módulos convencionales de silicio cristalino, así como en la fabricación de células de a-Si para aplicaciones a pequeña escala (relojes, calculadoras, juguetes, etc.) que llegaron al nivel de megavatios en el mercado mundial. (NAP, 2007)

METODOLOGÍA

Delimitación del proyecto

El proyecto se realizó en un área próxima a las coordenadas de localización: 100 29' de latitud Norte y 730 15' de longitud Oeste. VALLEDUPAR.COM (2008).

Con habitantes de estrato socioeconómico 3 quienes son los que tienen presencia alrededor de dicha zona.

Tipo de investigación

Esta investigación es de tipo cuantitativa debido a que este proyecto está bien delimitado y enfocado a un problema; además para su realización se tendrá en cuenta la medición de distintos factores y el uso de la ciencia estadística para determinar que tal viable se presenta la solución propuesta este en cuanto a conclusión, y aceptación.

Procedimientos

-Identificar las principales zonas de radiación solar en el municipio de Valledupar para el adecuado funcionamiento de paneles solares que brinden un sistema energético sostenible.

- Estudiar la capacidad de las técnicas domóticas con fines de ahorro energético además del presentado por los métodos de energía sostenible tratando de implementarlas y complementarlas de manera que aprovechemos al máximo el potencial de este proyecto con base en la revisión bibliográfica.

- Realizar encuestas a la comunidad vallenata que se encuentra alrededor del área de proyección de la edificación para así establecer cuáles son las necesidades básicas que se presentan en las viviendas de esta zona para que el proyecto cumpla con dichas necesidades y logre proporcionar una aceptación.
- Analizar los resultados obtenidos a partir de las encuestas.
- Analizar datos suministrados tras la implementación de técnicas domóticas sobre edificaciones ya existentes, mediante un barrido bibliográfico de antecedentes.
- Establecer una comparación de características tales como el consumo de energía, confortabilidad, seguridad, emisiones de gases de la estructura en las cuales se hallan implementado estas técnicas frente a las mismas cuando no se habían implementado obteniendo así las ventajas y posibles desventajas que el uso de las técnicas domóticas trae consigo.
- Plantearemos solución de las necesidades encontradas por medio de las técnicas domóticas.

Enfoque metodológico

En el plazo de la investigación, se utilizó un enfoque metodológico basado en métodos cuantitativos debido a que se aplicaron instrumentos tales como encuestas, que pretenden obtener datos necesarios para comprobar la factibilidad y aceptabilidad del proyecto por parte de los habitantes de la zona en cuestión, se realizaron 20 encuestas (ver anexos) con el fin de obtener una muestra representativa para analizar resultados.

Diseño Experimental

Manipulan variables independientes para ver sus efectos sobre variables dependientes en una situación de control (SAMP-PIERI; 2014).

Población y muestra

Población: Comunidad de la ciudad Valledupar

Muestra: Terrenos Privados o Públicos

que se encuentre cerca de la Avenida Sierra Nevada

TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

La Experimentación

Método utilizado especialmente para verificar y medir relaciones de causalidad entre variables incidentes en los comportamientos de consumo (u otros fenómenos). Por tal motivo, la técnica utilizada en la recolección de información que emplearemos en nuestro proyecto es la experimental debido a que nos permitirá evaluar y valorar las variables, y a su vez las causas y las consecuencias que incurren en el uso desmedido de energía en el municipio de Valledupar. Cabe resaltar que nos permitirá establecer y determinar factores que influyen en el consumo alto de energía, los componentes necesarios para cubrir las necesidades más comunes de los hogares, las ventajas y desventajas que traerá el proyecto y nos dar una medición de lo viable que puede ser nuestro proyecto.

Instrumento

La encuesta realizada contiene una introducción con la fecha en que se realizó dicho estudio y con la determinación del grupo de edad de la persona en cuestión, con el fin de obtener las opiniones de tanto jóvenes, adultos y adultos mayores.

presenta las siguientes preguntas:

- ¿Cree que tener electricidad es importante para la sociedad?; esta pregunta permitirá conocer que tanta importancia tiene la energía eléctrica en la zona encuestada para saber qué tanta aceptación tiene por parte de la comunidad.

- ¿Piensa que gracias a un mayor consumo de electricidad tenemos una mayor calidad de vida?; aquí se pretende determinar que tanto está ligada la energía con la confortabilidad o estilo de vida de los habitantes

- Imagine que la electricidad deja de llegar a su casa. ¿Crees que su vida sería más fácil?; en este punto pretendemos deter-

minar qué tan importante es la energía eléctrica para la comodidad de los habitantes.

- ¿Qué factores hacen que usted genere más consumo de energía?; con este inciso se desea determinar que factor genera más consumo energético, bien sea factor ocio, confort o laboral para determinar a qué punto está dirigido el uso energético.

- ¿Cree que es bueno ahorrar electricidad?; esta pregunta satisface al que tanta conciencia tienen los habitantes del sector en cuanto al ahorro energético indistintamente sea por aspecto ambiental o económico.

- ¿Suele tomar alguna medida para ahorrar energía eléctrica?; a fin de determinar que tan comprometidos están los habitantes del sector con respecto al ahorro energético.

- ¿Considera que se consume o gasta mucha electricidad sin necesidad?; con intención de saber qué porcentaje de habitantes sabe que existe un derroche desmedido de energía.

- ¿El consumo de energía eléctrica se ve reflejado considerablemente en su recibo de pago?; a fines de consultar si la energía utilizada es facturada en su totalidad.

- ¿En qué tipo de vivienda reside?; el consumo de energía eléctrica va ligado al tamaño de la vivienda siendo que entre más pisos posea e mas el gasto energético.

- ¿Qué valor debe pagar mensualmente en promedio por la energía eléctrica?; pasando al aspecto económico utilizamos el interrogante con fines de reconocer que tanto dinero es invertido en energía eléctrica.

- ¿Desearía usted disminuir el valor de su consumo energético?; olvidando un poco la parte ambiental generamos la pregunta en entorno económico puesto que la sociedad está más dispuesta a este factor.

- Si se presenta una opción con la cual usted pueda disminuir el consumo de energía eléctrica ¿estaría dispuesto a usarla?; con fin de determinar si podrían adoptar formas de reducción de energía eléctrica,

como la domótica apoyada en paneles fotovoltaicos generadores de energía renovable. En fin, de cuentas si el proyecto tendría aceptación por parte de la comunidad en cuanto a ahorro energético.

Estas preguntas están limitadas a unas respuestas específicas con el fin tabularlas y generar unos análisis pertinentes para la satisfacción del proyecto, además están dirigidas solo a los habitantes de la zona delimitada para darle más precisión al proyecto.

RESULTADOS

Recolección de los datos

Los datos obtenidos al realizar las encuestas en Valledupar las cuales fueron presentadas anteriormente (técnicas de recolección) fueron tabulados y organizados en una plantilla de Excel y se obtuvo la siguiente tabla:

PREGUNTA	RESPUESTA	#VECESRESPONDIDAS	% PARA RESPUESTA
1. ¿Cree que tener electricidad es importante para la sociedad?	Si	18	90
	No	2	10
2. ¿Piensa que gracias a un mayor consumo de electricidad tenemos una mayor calidad de vida?	Si	15	75
	No	5	25
3. Imagine que la electricidad deja de llegar a su casa. ¿Crees que su vida sería más fácil?	Si	6	30
	No	14	70
4. ¿Qué factores hacen que usted genere más consumo de energía?	Entretimiento	3	15
	Disminución Altas Temperaturas	13	65
	Necesidades Laborales	4	20
5. ¿Cree que es bueno ahorrar electricidad?	Si	20	100
	No	0	0
6. ¿Suele tomar alguna medida para ahorrar energía eléctrica?	Si	9	45
	No	11	55
7. ¿Considera que se consume o gasta mucha electricidad sin necesidad?	Si	7	35
	No	13	65
8. El consumo de energía eléctrica se ve reflejado considerablemente en su recibo de pago?	Si	19	95
	No	1	5
9. ¿En qué tipo de vivienda reside?	1 Piso	10	50
	2 Pisos	8	40
	3pisos	2	10
10. ¿Qué valor debe pagar	<\$50000	0	0
	Entre \$50000 Y \$100.000	1	5
	Entre \$100000 Y \$200.000	4	20
	Entre \$200000 Y \$300.000	15	75
	>\$300000	0	0
11. ¿Desearía usted disminuir el valor de su consumo energético?	Si	19	95
	No	1	5
12. Si se presenta una opción con la cual usted pueda disminuir el valor de su consumo energético	Si	19	95
	No	1	5

Tabla Encuesta realizada a los habitantes del sector de proyección de la implementación del proyecto.

"Pongamos como ejemplo una vivienda de dos plantas de 130 m², situada en la provincia de Guadalajara, habitada por una familia compuesta por tres miembros, con una potencia contratada de 5,7 kW, un consumo anual de 4 500 kWh, y un coste energético anual de 550 €, cuya distribución energética es de un 39% en calefacción, 27% de agua caliente, 12% en electrodomésticos, 11% en la cocina, 9% en iluminación, y un 2% en aire acondicionado.

La comparamos con una vivienda de iguales características en la que se ha realizado una instalación domótica que permite la gestión eficiente de la energía, incorporando un control de la calefacción y/o aire acondicionado de forma zonificada, teniendo en cuenta la ocupación de la vivienda, y manteniendo unos niveles óptimos de confort y bajo consumo. El sistema controla las luces de forma inteligente, tiene en cuenta la luz exterior y la ocupación, y hace uso de la monitorización de persianas como un elemento de gestión energética y luminica. Además, detecta y elimina consumos latentes, gastos eléctricos provocados por olvidos, fallos y averías por sobrecargas en la instalación eléctrica." (CEDOM, 2008)

Tras un año de mediciones, considerando los climas de todas las estaciones, se produce el ahorro eléctrico que muestra la figura.

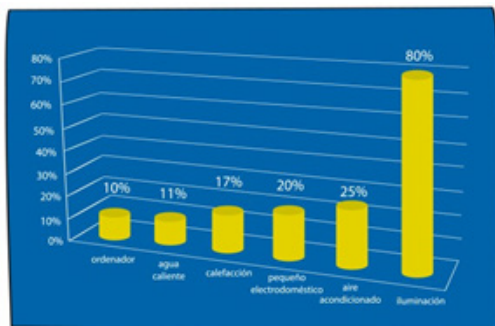


Figura 2 del ahorro eléctrico después de un año de utilización de domótica (CEDOM, 2008)

En cuanto a nivel nacional pocos son los méritos atribuidos a los sistemas domóticos puesto que es una técnica que poco se ha desarrollado en el país.

La prioridad para los colombianos en desarrollo domótica es:

Variable	Promedio Prioridad
Telecomunicaciones	3.77
Luces	3.42
Seguridad Técnica	3.34
Electrodomésticos	3.30
Confort	3.16
Seguridad Antirrobo	2.90

Figura 3 de tendencias e intereses (uribe y correa 2007)

Según un estudio en el mercado de la domótica en Colombia (ver anexo), En promedio, las personas estarían dispuestas a invertir en total alrededor de \$9,000,000 en domótica, en los servicios presentados en las encuestas (Uribe y correa, 2007).

Para analizar el ahorro generado por paneles solares, recurrimos a una aplicación online la cual nos permite mediante la transmisión de datos reales stimar cuanto ahorro energético y económico puede generarse tras la aplicación de la cantidad de paneles a implementar. Los datos que se piden son tenidos en cuenta de acuerdo al promedio de consumo eléctrico en viviendas estrato 3 con el respectivo valor, el cual fue obtenido gracias a las encuestas realizadas.

Una inversión inicial de \$6'320.375 pesos de los 9 millones que están dispuestos a ofrecer los colombianos y el ahorro obtenido por estos es de \$27'808.072 pesos proyectados en 25 años teniendo un ahorro de \$21'487.697 pesos colombianos en 25 años de proyección.

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Según la encuesta realizada en este proyecto, los habitantes del sector delimitado están en su mayoría a favor del uso de la energía más sin embargo lo hacen de manera descontrolada, lo que le genera gastos a nivel económico muy notables y además una afectación al medio ambiente.

Uno de los usos que más se le da la energía eléctrica es el de buscar confort para la calidad de vida de las personas, esto se puede reducir con técnicas domóticas en los dos aspectos que aquí se conllevan, confort y ahorro energético.

Estas personas si creen casi unánimemente (20/20 en la encuesta significando el 100% de la muestra representativa) que el ahorro energético es importante y si están dispuestos a generar dicho ahorro con la implementación de alguna técnica que lo permita.

Los sistemas demóticos presentan un ahorro significativo individualmente, lo mismo que los paneles solares fotovoltaicos así pues la integración de estos dos generara una mayor eficiencia y eficacia en cuanto a lo pretendido.

La idea de la reducción de costos a nivel económico es una de las principales motivaciones que se tienen en cuanto a la idea de implementar más sin embargo también influyen los factores de confortabilidad y seguridad.

La inversión inicial está dentro del promedio de inversión que los habitantes de Colombia están dispuestos a ofrecer, y aunque sea un poco costosa al inicio, los ahorros se verán representados a través de los años, es un proceso lento pero seguro en cuanto a su objetivo.

Las técnicas domóticas integradas con energía fotovoltaica se presenta entonces como una idea sostenible que permitirá el ahorro económico para los usuarios y una contribución significativa con el medio ambiente.

CONCLUSIONES

Las técnicas domóticas apoyadas en la utilización de paneles fotovoltaicos se complementan entre si brindando una mayor satisfacción para el cliente en cuanto al ahorro económico y en cuanto a bienestar, seguridad y comunicación que brindan dichas técnicas, haciendo interesante la inversión en este tipo de proyecto, puesto que les asegura una mejor calidad de vida

ahorrando además dinero.

La idea de la implementación de la domótica no solo es reducir costes energéticos, sino también automatiza y optimiza las viviendas del usuario de modo que este siempre se encuentre en un entorno agradable y con facilidades para su vida, más sin embargo el ítem económico es un motivo fundamental en la elección.

La utilización de técnicas que sustenten un ahorro energético presentan ahorro económico y ayuda al medio ambiente, al cual no se deja de lado y genera al proyecto sustentabilidad, la inversión inicial se puede mirar como un factor negativo puesto que muchos de los inversionistas no ven reflejadas las ganancias al inicio, sin embargo, los resultados se ven en una proyección a largo plazo y que al final del periodo proyectado se verán garantizados los resultados económicamente hablando y se verá una mayor satisfacción en la vida integrada de los usuarios.

BIBLIOGRAFÍA

Huidobro, Juan M. (2007). LA DOMÓTICA COMO SOLUCIÓN DE FUTURO. Madrid.

Román Jiménez, R.A. (2011). DISEÑO DE UN SISTEMA DEMÓTICO PARA CONTROL DE ILUMINACIÓN Y MONITOREO DE CONSUMO ELÉCTRICO. Universidad industrial de Santander. Bucaramanga.

Grupo NAP. (2007). ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA. Madrid: Colegio oficial de ingenieros de telecomunicación.

Sampieri, R.H., Fernández, C., Baptista, P. (2011). METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN. MC Graw Hill

América fotovoltaica. (2014). SIMULADOR SOLAR ONLINE. Recuperado de: <http://www.americafotovoltaica.com/simulador-online/>