

Dimensionamiento de un sistema renovable de generación de energía para la implementación de un punto verde unab y un faro

Investigación en Curso

Guillermo Andrés Sepúlveda Cepeda
IEE-Fisicomecánicas
gsepulveda169@unab.edu.co

Camilo Alfonso Álvarez León
IEE-Fisicomecánicas
calvarez164@unab.edu.co

Andrea Jullith Espinosa Cáceres
IEE-Fisicomecánicas
aespinosa85@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga

RESUMEN

El propósito de este proyecto es la implementación de un sistema de generación de energía mediante un sistema renovable usando paneles fotovoltaicos para alimentar un faro y un punto verde de carga de celulares, con el fin de conocer su funcionamiento con aplicaciones como en la gestión de la demanda.

Para llevar dicho sistema a su máxima eficiencia adicionalmente habrán, en dicho sistema renovable, dos sistemas de cargas diferentes, una la cual es usada en las horas pico; entre las 10 am a 3 pm y, la otra carga tendrá un funcionamiento en horas en donde el sistema se desempeña con medianos recursos, es decir, en donde hayan horas de autonomía y así lograr comparar el desempeño y la eficiencia de estos dos sistemas.

ABSTRACT

The purpose of this project is to implement a system for generating renewable energy through a system using photovoltaic panels to power a lighthouse and a green point load cell, in order to understand its functioning applications and management demand.

To bring this system to its maximum efficiency, will be further in this renewable system, two systems of different loads, one which is used during peak hours; between 10 am to 3 pm and the other charge will have a running in hours where the system performs with moderate income, that is, where have hours of battery life and achieve compare the performance and efficiency of these systems.

Área de Conocimiento

Energías renovables

Palabras Clave

Dimensionamiento, sistema fotovoltaico, gestión de la demanda, panel solar, energía solar.

INTRODUCCIÓN

El aprovechamiento por el hombre de las fuentes de energía renovable, entre ellas la energía solar, eólica e hidráulica, es muy antiguo; desde muchos siglos antes de nuestra era ya se utilizaban y su empleo continuó durante toda la historia hasta la llegada de la "Revolución Industrial", en la que, debido al bajo precio del petróleo, fueron abandonadas durante los últimos años, debido al incremento del coste de los combustibles fósiles y los problemas medioambientales derivados de su explotación, estamos asistiendo a un renacer de las energías renovables. Las energías renovables son inagotables, limpias y se pueden utilizar de forma auto gestionada, por ejemplo, la energía solar es una de las fuentes de la vida y el origen de la mayoría de las demás formas de energía conocidas. Cada año la radiación solar aporta a la tierra la energía equivalente a varios miles de veces la cantidad que consume toda la humanidad. De ahí que la radiación solar, recogida de forma adecuada con paneles solares, puede transformarse en otras formas de energía.

CONTENIDO

OBJETIVOS

General

Dimensionar, gestionar e implementar un sistema renovable a partir de módulos fotovoltaicos para alimentar un faro y un punto verde de carga de celulares.

Específicos

Gestionar el trámite de aprobación del proyecto en la UNAB.

Supervisar la implementación del sistema renovable a partir de módulos fotovoltaicos para alimentar un faro y un punto verde de carga de celulares.

LOCALIZACIÓN

La ubicación del proyecto será en Colombia, Bucaramanga. Será llevada a cabo en la Universidad Autónoma de Bucaramanga, UNAB, en el campus central El Jardín.



Figura 4. Ubicación del proyecto

El sistema solar fotovoltaico será implementado en la torre principal de la UNAB, ubicada en el edificio administrativo, debido a que en este lugar es en donde la radiación del sol cae con intensidad en las horas de la mañana, lo cual permite a los paneles solares la recolección de dicha radiación y transferirla al punto verde y al faro.

ALCANCE DEL PROYECTO

El alcance del proyecto es un análisis y ejecución sobre la implementación de cuatro paneles fotovoltaicos cada uno de una potencia de 250W los cuales serán ubicados en la torre administrativa para alimentar un faro de aproximadamente 70W, este faro se utilizará de 6 a 12pm y el resto de potencia se usará para la alimentación de un "punto verde" el cual en sí es un punto de recarga de celulares en el cual su horario será limitado a las horas pico de la universidad.

DIMENSIONAMIENTO DEL SISTEMA FOTOVOLTAICO AISLADO

Como fue dicho anteriormente, la ubicación de este sistema será en la Universidad Autónoma de Bucaramanga, UNAB, en la torre del edificio administrativo. Se propone la instalación de 4 paneles fotovoltaicos (uno en cada una de las caras del tejado), para que dicha energía recolectada alimente un faro y punto verde para carga de celulares.

Los paneles escogidos serán policristalinos, debido a que son los módulos más eficientes a la temperatura ambiente de Bucaramanga. Cada panel tiene una potencia de 250 W y teniendo

en cuenta que la irradiación obtenida es de 5 kWh/m^2 , se obtienen las Horas de Sol Pico (HSP) :

$$HSP: \frac{5 \text{ kWh/m}^2}{1000 \text{ W/m}^2} = \frac{5000 \text{ Wh/m}^2}{1000 \text{ Wh/m}^2} = 5 \text{ HSP}$$

De dicho modo se obtiene que la potencia entregada por los paneles sea:

$$250W * 5HSP * 4paneles = 5000Wh$$

Consumo "Punto Verde":

Una toma corriente tiene una potencia de:

$$10 \text{ Watts}$$

Tomaremos 3 tomas corrientes dobles:

$$10W * 6 \text{ Enchufes} = 60 \text{ W}$$

Las horas a las cuales se va a usar el punto verde serán de 10 am a 3 pm, o sea 5 horas diarias. Por lo tanto la potencia total será:

$$60W * 5 \text{ horas} = 300Wh$$

Consumo del faro:

Potencia del Faro: 70W

Las horas de autonomía del faro son de 6 pm a 12 pm, o sea 6 horas del día:

$$70W * 6 \text{ hours} = 420Wh$$

DISEÑO EN SOLID WORKS

A continuación se presenta un diseño realizado mediante el software en Solid Works, en donde se realiza la torre en la cual se implementará el sistema fotovoltaico.



Figura 2. Torre con el sistema implementado



Este diseño va implementado con medidas reales de la torre y de los paneles solares, es decir, así se verá el sistema luego de su posterior instalación.

RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN

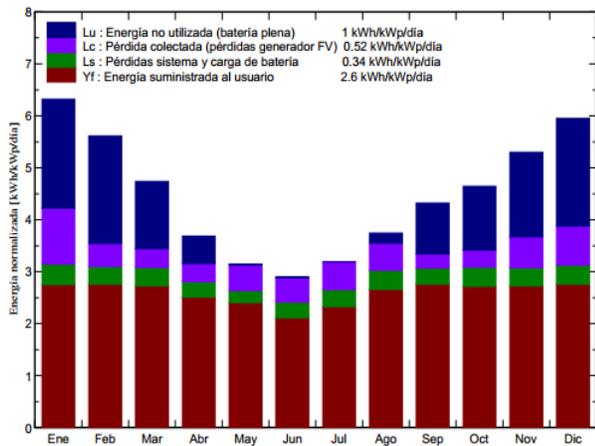


Figura 3. Producciones normalizadas por kWp instalado

Principalmente, las pérdidas que ocurren en la generación de energía se da más que todo por la temperatura ambiente y el recalentamiento de la celda fotovoltaica, pero se observa que no son de mayor impacto en el sistema ya que como se mantienen constante la temperatura en Bucaramanga es ideal para este tipo de modulo.

Las pérdidas del sistema y cargas del usuario de dan principalmente por las eficiencias de los diferentes equipos, en la batería ocurre lo que es la acumulación de energía y todo sabemos que para desarrollar este proceso debe ocurrir perdidas tanto cuando esté completamente llena cuando se está llenando por esta razón son bajas y constantes.

Las pérdidas por energía suministrada al usuario se dan básicamente por el transporte de la energía al sitio en donde se ira a suministrar se ve que es constante porque no tiene que ver con la temperatura ambiente si no por la producción y demanda del sitio.

Por ultimo las pérdidas por energía no utilizada se da a que el sistema está diseñado para generar cierta cantidad de energía la cual no toda será utilizada, ya sea en el punto verde o en el faro que se va a implementar, por lo tanto una solución a esta sería implementar otro punto verde en otro lugar de la universidad que permita utilizar esta energía desperdiciada, en la gráfica se ve que varía y esto es debido a las diferentes épocas del año en donde se produce más o menos energía.

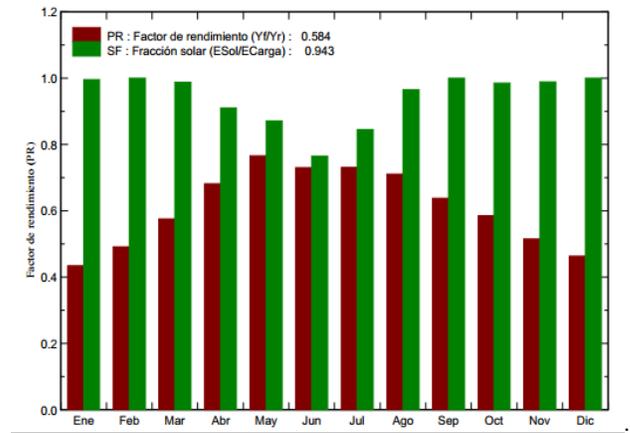


Figura 4. Factor de rendimiento y fracción solar.

En la figura 4, se comprara lo que es la fracción solar y el factor de rendimiento, eso quiere decir lo que nos aporta el sol para producir energía (Fracción solar) y lo que se aprovecha en el sistema (Factor de rendimiento), esto es debido a la poca eficiencia que aún se tiene en la tecnología fotovoltaica pero a medida que se investiga y se desarrollan otras formas de obtención más eficientes esta eficiencia tiende a subir.

PÉRDIDAS DEL SISTEMA AISLADO

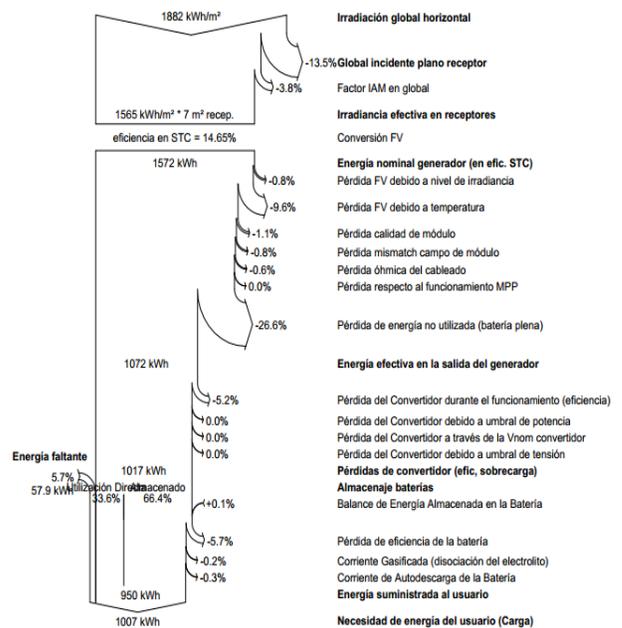


Figura 5. Diagrama de pérdida durante todo el año el punto verde.

IDENTIFICACION DEL PROYECTO

Tabla 2. Identificación del proyecto

Nombre del Semillero	ENERGIAS RENOVABLES
Tutor del Proyecto	YECID ALFONSO MUNOS MALDONADO
Grupo de Investigación	ENERGIAS RENOVABLES
Línea de Investigación	ENERGÍA SOLAR
Fecha de Presentación	

REFERENCIAS

[1] [Global Solar Forecast – A Brighter Outlook for Global PV Installations](#)

[2] Meteorological data from NASA.

[3] "*Solar Photovoltaic*", Anne Labouret and Michel Viloz, Paperback, published in October 2010.

[5] Swanson, R. M. (2009). «[Photovoltaics Power Up](#)

[6] [Radiation Budget](#)». NASA Langley Research Center

[7] Bullis, Kevin (23 de junio de 2006). «[Large-Scale, Cheap Solar Electricity](#)