

# DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN SEGUIDOR SOLAR

Ángel Alejandro Rodríguez Aya, Juan Alejandro Chica García

Profesor programa de Ingeniería Electrónica, Ingeniero Electrónico, Especialista en Gerencia,  
[angelr182@gmail.com](mailto:angelr182@gmail.com); Jefe de Programa Ingeniería Electrónica, Especialista en Gerencia,

[juanchicagarcia@gmail.com](mailto:juanchicagarcia@gmail.com)

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DEL META

*Abstract— Following article contributes a work of development to research in the Corporación Universitaria del Meta, the work's topic is in the desing and implementation of a solar tracker high-efficient for measuring of solar power minute per minute, it's is based in a pic16f876A microcontroller which is responsible of control seccion of power system beside it sends data to the memory collected by the sensors, equally it's the in charge to do the comunicacion between the computer and the system when the information be downloading for the study and analysis.*

## INTRODUCTION

LA energía solar puede ser aprovechada de muchas formas, existen procesos naturales como la fotosíntesis, las diferencias de temperatura sobre la superficie terrestre genera los vientos que son base de la vida vegetal y animal, el calentamiento de las grandes superficies de agua logra las lluvias y que se genere el ciclo del agua, liquido de vida además con el paso de los años, se ha dado un aprovechamiento mas especifico a esta energía irradiada por el sol incorporándola en los modelos arquitectónicos, generando métodos para el aprovechamiento como método para el calentamiento de agua y de interiores, como generador de electricidad.

El aprovechamiento de la esta energía nace de ver la oportunidad del aprovechamiento de un recurso renovable, gratis y abundante, los primeros usos de la energía solar fueron imitados muy probablemente de los procesos naturales que suplía esta energía al llegar a la tierra, el almacenamiento de este recurso para el calentamiento de agua o cualquier otro liquido, el manejo de coordenadas para

mantener el calor en recintos, entre otros usos elementales fueron generando la necesidad en el recurso más abundante y más limpio que a la fecha tenemos en la tierra.

El sol como fuente de principal de vida no solo genera calor y luz para el aprovechamiento de su energía, sino que también es el principal guía ya que por nuestra rotación alrededor de este astro, siempre el amanecer es por el oriente durante los equinoccios (otoño y primavera) y con una inclinación de hasta 23° durante los solsticios (hacia el norte en verano y el sur en invierno). Este tipo de información fue de mucha importancia para los viajeros quienes interpretaban esta información para lograr su ubicación al igual que en el día conocer una aproximación a la hora y encontramos como culturas como los mayas, aztecas, basaban sus calendarios en la interpretación de la posición del astro. Vemos como desde hace mucho tiempo el desarrollo de la humanidad y el uso de recursos y la vida gira alrededor del astro, si bien con el avance en las tecnologías se ha logrado una mayor interpretación de las coordenadas y aprovechamiento de esta energía más

eficientemente.

Con el pasar del tiempo y la tecnología se encuentran diseños de elementos para el calentamiento de líquidos y superficies, y como de esta forma la energía solar térmica es cada vez mejor usada, también gracias a los avances tecnológicos se han usado materiales que mantienen y almacenan mayor cantidad de energía, se ve como se ha aumentado mediante el uso de materiales semiconductores el aprovechamiento del porcentaje útil de energía solar, sin embargo también se encuentran grandes pérdidas de energía como en su uso para la transformación en energía eléctrica, estas pérdidas se deben a que estas transformaciones son muy ineficientes.

El presente constituye un trabajo de investigación desarrollado en la Corporación Universitaria del Meta, el tema del trabajo consiste en el diseño e implementación de un seguidor solar de gran eficiencia para la medición de la potencia solar minuto a minuto, basado en un microcontrolador PIC 16f 876 quien se hace cargo de la etapa de control del sistema de potencia y de conducir a la memoria de almacenamiento la información captada por los sensores, de igual forma es el encargado de realizar la comunicación con el computador al momento de hacer la descarga de la información para su estudio y análisis.

La radiación solar en los llanos orientales, se presenta en el mapa de radiación solar expuesto por INGEOMINAS como

### DISEÑO

El sistema consiste de una etapa de recolección de la información la cual fue desarrollada con un microcontrolador y con la ayuda de un sensor ldr debido a su sensibilidad óptica, el diseño se construyó a partir de cuatro celdas las que se envían una

señal al microcontrolador para el ajuste en de los ejes X y Y a fin que las cuatro celdas ldr estén en el mismo rango de valores o su tolerancia se encuentre dentro de los rangos permitidos.

El sistema de control se basa en un tipo de comunicación I2C, entre el microcontrolador y la memoria, y comunicación USB con el PC, en donde hace el envío de un archivo plano que podrá leerse en cualquier tipo de sistema de análisis de información.

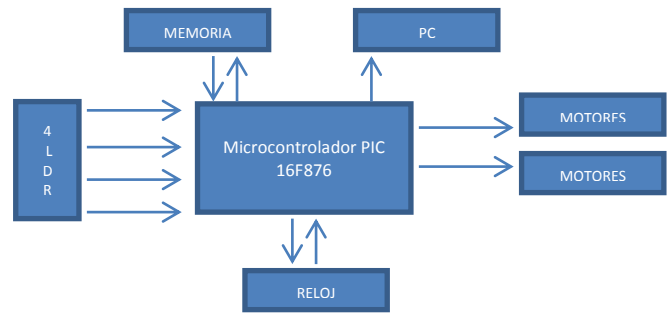


Figura 1. Esquemático del sistema seguidor solar.

Lectura de las 4 señales analógicas entregadas por las LDR y tendrá que moverse en el eje X y Y hasta lograr que las cuatro señales tengan los mismos valores, haciendo los desplazamientos de los motores de ejes.

El seguidor cuenta con un sistema de almacenamiento para la información que se consta de una memoria de 128Kb, la comunicación entre la memoria y el microcontrolador será de forma serial por el protocolo I2C, en esta memoria se almacenara el muestreo obtenido durante los espacios en los que exista radiación solar.

De igual forma el sistema tiene comunicación USB con un computador en el que semanal, quincenal o mensualmente se podrá ir a transmitir los datos almacenados en la memoria, que corresponderán a un muestreo

minuto a minuto de los valores de radiación solar.

Las variables almacenadas son las siguientes:

- Fecha
- Hora
- Posición del motor (ángulo de inclinación)
- Potencia solar

El muestreo será minuto a minuto lo que generara teniendo en cuenta las horas de luz para los llanos 14 horas un total de 60\*14 mediciones de la intensidad solar,

El diseño del medidor de potencia solar se hará a partir de instrumentos fotosensibles, como foto celdas, o foto diodos, realizando la comparación con un instrumento de medición DATALOGGING SOLAR POWER METER

El diseño mecánico consistirá de dos servomotores cada uno de ellos encargado del ajuste en el eje X y el otro en el eje Y.

La alimentación del sistema se hace mediante el uso de energía solar y un banco de batería de apoyo.

La idea primordial del proyecto es analizar y estudiar la incidencia y potencia solar en la región con el uso de pequeños medidores, al igual que conocer las ventajas y desventajas de los diseños con seguidor solar y sin él.

### III DISCUSION

El aprovechamiento de las fuentes de energía renovable obliga a realizar estudios serios y sectorizados en cada una de las regiones donde se presume o se pretendan adelantar trabajos en soluciones energéticas eficientes, es por ello que la implementación de este desarrollo permitirá con un costo de inversión muy reducido tener información confiable y digitalizada de los eventos solares en la zona en donde se destine su ubicación.

El mapa solar para la región de los llanos orientales surge como consecuencia del desarrollo de la UPME e Ingeominas, de un estudio en el tema, sin embargo con la reducida cantidad de estaciones meteorológicas ubicadas en la región, este análisis se trabajó a través de estadísticas y aproximaciones lo que en la realidad no generaría un valor real para mediciones en el campo y se parcializa la información

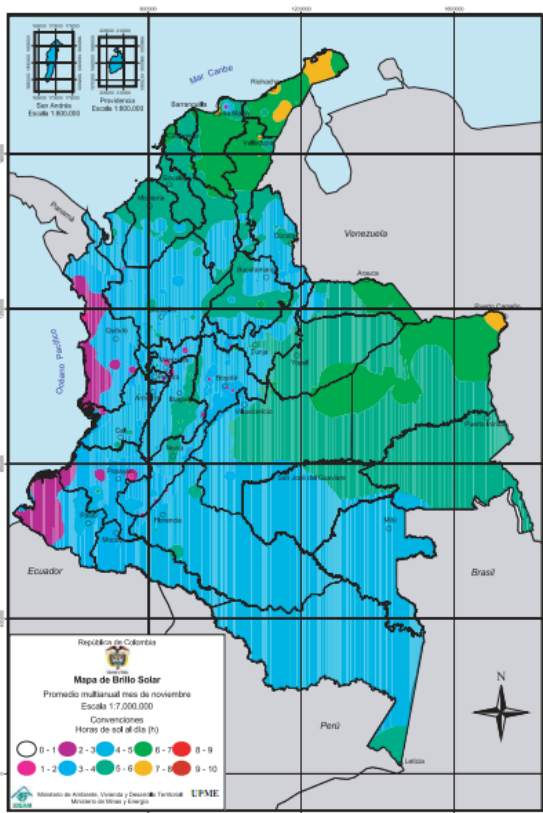


Figura 2. Mapa de brillo solar, Fuente: UPME

El mapa de la figura 2 indica que para el área de estudio las horas de brillo solar son aproximadamente cinco, para lo cual se trabajan los desarrollos y diseños actuales para la región.

#### IV REFERENCIAS

- [1] Barreto Gonzales, Carlos Alberto “Diseño e implementación de un sistema de seguimiento del sol para el concentrador solar U.N.” 2002
- [2] Behling, Sophia “sol Power” 2002
- [3] Green, Martin A. “Energía Fotovoltaica” 2002
- [4] Ortega Rodríguez, Mario “Energías renovables” 2002
- [5] Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC) “Especificaciones de sistemas fotovoltaicos para suministro de energía rural dispersa en Colombia” 2004
- [6] Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC) “Energía solar” 2004
- [7] Conferencia internacional de energía renovable, ahorro de energía y educación energética “Energía renovable, ahorro de energía y educación energética” 2005
- [8] Patel, Mukund R. “Wind and solar power” 2006
- [9] Romero Rodríguez, Asceneth “El sol fuente alterna de energía”
- [10] Aristizabal Cardona, Andrés Julian “Desarrollo de un prototipo para el monitoreo de desempeño de sistemas de generación voltaica embebida usando instrumentación virtual” 2008
- [11] Navas Granados, Nestor Gabriel “Energías Ronovables” 2008