

Diseño e implementación de un sistema de monitoreo remoto IoT de parámetros para un sistema fotovoltaico aislado

PROBLEMA

El problema radica en la falta de monitoreo tras la instalación de paneles fotovoltaicos, dificultando la detección de fallos y el análisis del consumo. Un sistema que recopile y analice datos optimizará el servicio posventa, permitiendo mantenimiento preventivo y respuesta rápida a incidencias.

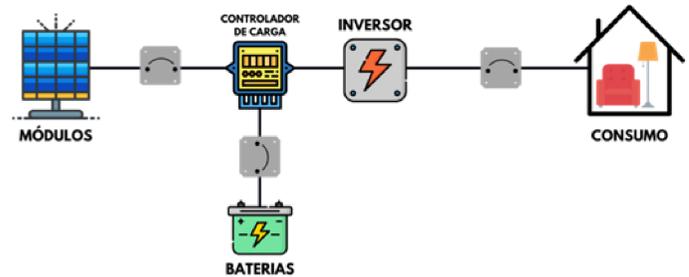


Figura 1. Diagrama de conexión de un sistema fotovoltaico aislado.

OBJETIVO GENERAL

Diseñar un sistema de monitoreo continuo de parámetros clave del funcionamiento de un sistema fotovoltaico aislado, para la planificación de mantenimientos preventivos.

PROPUESTA

- Desarrollar un módulo de recolección de datos que utilice la tarjeta ESP32 para monitorizar en tiempo real parámetros críticos del sistema fotovoltaico, como voltaje, corriente, potencia y temperatura.
- Crear una interfaz de usuario mediante plataformas de IoT que permita a los usuarios visualizar y analizar los datos recopilados, facilitando la toma de decisiones informadas sobre su consumo energético y el mantenimiento del sistema.
- Implementar un sistema de alertas y notificaciones que, mediante la conexión del ESP32, informe a los usuarios sobre posibles fallas o necesidades de mantenimiento, para optimizar la operación del sistema y reducir costos a largo plazo.

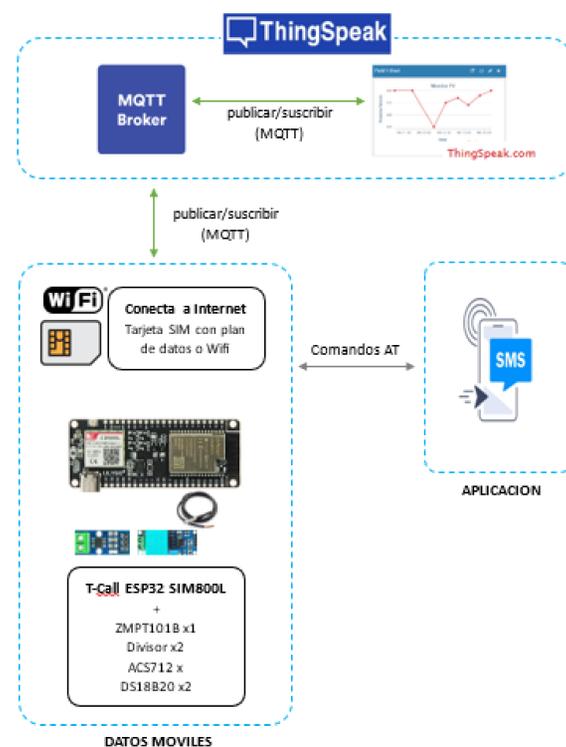
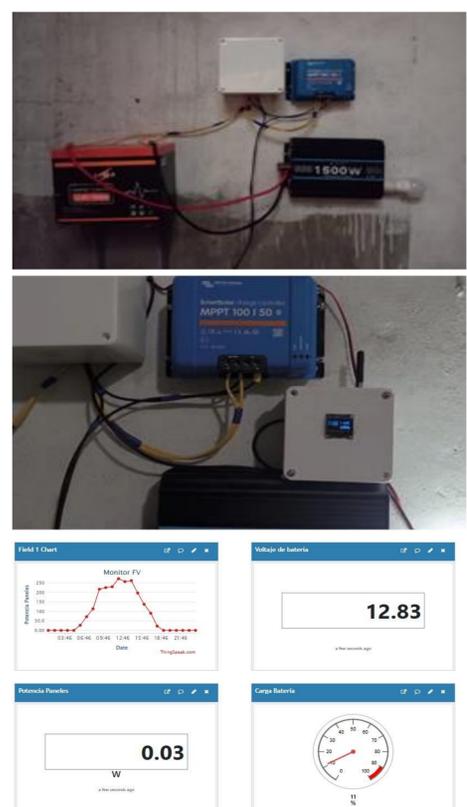


Figura 2. Diagrama esquemático de propuesta

RESULTADOS

- La integración de sensores con el ESP32 T-Call SIM800L ha permitido una medición continua y precisa de voltaje, corriente y temperatura, con una desviación menor al 5% respecto a instrumentos calibrados, garantizando la confiabilidad de los datos.
- El envío de datos en intervalos de una hora y la desconexión automática de WiFi y GSM cuando no son necesarios han reducido significativamente el consumo energético, extendiendo la autonomía del sistema.
- El protocolo MQTT ha logrado una tasa de éxito del 99% en la transmisión de datos a ThingSpeak, y la conmutación automática entre WiFi y GSM asegura conectividad continua en entornos con limitaciones de red.
- El sistema detecta anomalías y envía alertas SMS en menos de 3 segundos, permitiendo una acción inmediata para prevenir fallos y mejorar la seguridad operativa del sistema fotovoltaico.
- La integración con ThingSpeak facilita la supervisión remota y el análisis de datos, permitiendo visualizar patrones de consumo y optimizar el rendimiento energético.



CONCLUSIONES

- El sistema de monitoreo, empleado con la integración de ThingSpeak permitió el análisis de datos, logrando mediciones con una desviación menor al 5% respecto a equipos, calibrados.
- El sistema de alertas SMS notificó anomalías en menos de tres segundos, permitiendo una respuesta inmediata con una tasa de éxito del 99% en la transmisión de datos.
- Se implementó la desconexión automática de módulos de comunicación cuando no eran necesarios, extendiendo la autonomía del sistema. Su arquitectura modular facilita futuras expansiones.
- El sistema ofrece una solución confiable y escalable para monitoreo remoto de sistemas fotovoltaicos, mejorando la supervisión energética y la respuesta ante fallos.