



IoT para gestión de eficiencia energética en esquemas de energía renovable para al segmento Doméstico de Alto Consumo

María Angélica Cerdán¹, Jessecka Alba Hernández², Manuel Prisciliano Ralero de la Mora² y Daniel Alejandro Díaz Alarcón²

1 Instituto Tecnológico Superior de Xalapa, 2 Instituto Tecnológico Superior de Xalapa . ottecnologica@gmail.com

La seguridad energética es un objetivo mundial relacionado con la acción climática, que propone duplicar la proporción de energías renovables en la matriz energética mundial antes de 2030. En México, CFE atiende una población creciente de más de 40 millones de usuarios, principalmente con base a hidrocarburos (87.2%) y en menor medida con energías renovables (7.86%). La adopción exitosa de las fuentes renovables de energía como la fotovoltaica, implica el desarrollo de una cultura informada sobre los patrones de consumo y la relación costo/beneficio de estos sistemas a largo plazo, de tal forma que se venzan las barreras de entrada de estas tecnologías. En este sentido, los clientes DAC (Doméstico de Alto Consumo) con más de 900 mil usuarios a nivel nacional, representan un segmento interesante con poder adquisitivo, para la introducción de sistemas fotovoltaicos para auto-consumo.

Este proyecto aplica la adquisición de datos vía Internet de consumo/producción, la computación en la nube y las aplicaciones móviles, para brindar a los clientes DAC con sistemas fotovoltaicos instalados, información que les permita monitorear el rendimiento de su sistema y auto gestionar su intensidad energética, fomentando el consumo racional motivado con base a recomendaciones derivadas del análisis de sus patrones de consumo. Esta aplicación lleva el Internet de las cosas (IoT, de sus siglas en idioma inglés, *Internet of Things*), como tendencia tecnológica de interacción e interconexión de elementos cotidianos y comunes, al sector energético.

En la implementación del proyecto se utilizaron como esquemas de adquisición/transmisión, medidores de potencia con capacidades avanzadas, pasarelas de interfaz web y transformadores de corriente; en la instalación fotovoltaica, paneles policristalinos de 225 W y tensión máxima de potencia 28 V, inversor de potencia nominal 8400W/8000W entrada/salida y corriente de entrada máxima 36.6 A. Las plataformas de desarrollo fueron en la web, framework .NET con C# y alojamiento básico Azure; y, Android Studio y Java/XML para el desarrollo móvil orientado a Android, así como, XCode y SWiff para iOS. En la ingeniería de software se aplicó la metodología Essence.

Se concretó la interconexión piloto de un sistema fotovoltaico, se desarrolló el sistema central para gestionar los servicios de: *remote desktop*, *databasey monitoring*, y una aplicación móvil para interconectar con los servicios en la nube, lo que permite al usuario final (cliente DAC), monitorear en tiempo real la eficiencia de sus sistemas en producción, el retorno de su inversión, los ahorros económicos y energéticos netos, la predicción de su recibo de CFE, así como acceder al análisis diferencial de sus patrones de consumo, recibiendo recomendaciones en buenas prácticas y sugerencias sobre el escalamiento de paquetes para un ahorro óptimo; además de dar seguimiento a la evolución de su intensidad energética, promoviendo la auto-gestión del consumo racional de la energía.