
Tabla de contenido

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | Introducción | 1 |
| 1.1 | Objetivos | 2 |
| 1.1.1 | Objetivo general | 2 |
| 1.1.2 | Objetivos específicos | 2 |
| 1.2 | Alcance del proyecto | 2 |
| 2 | Marco teórico | 3 |
| 2.1 | Domótica..... | 3 |
| 2.1.1 | Aspectos de la Domótica | 3 |
| 2.2 | Home Energy Management Systems | 5 |
| 2.2.1 | HEMS Hardware..... | 5 |
| 2.2.2 | HEMS Software..... | 5 |
| 2.2.3 | Especificaciones requeridas de un HEMS | 6 |
| 2.3 | Hardware y Software | 6 |
| 2.4 | Microcontroladores | 7 |
| 2.5 | Single-Board Computer | 7 |
| 2.6 | Arduino..... | 8 |
| 2.7 | Modelo CREST..... | 9 |
| 2.7.1 | Requerimientos del modelo..... | 9 |
| 2.8 | Sensores de medición eléctrica..... | 11 |
| 2.8.1 | Sensor..... | 11 |
| 2.8.2 | Sensores de corriente | 11 |
| 2.8.3 | Sensores de voltaje | 12 |
| 2.9 | Estado del arte | 13 |
| 2.9.1 | Aplicaciones del modelo CREST..... | 13 |
| 2.9.2 | Dispositivos de medición eléctrica residencial | 14 |
| 2.9.3 | Dispositivos de medición eléctrica residencial, experiencia en memoria de título | 16 |
| 2.9.4 | Discusión..... | 16 |
| 3 | Metodología..... | 17 |
| 3.1 | Problema a resolver | 17 |
| 3.2 | Pasos para la resolución del problema | 18 |
| 3.2.1 | Definición de las variables eléctricas que medir y plataforma de desarrollo a utilizar | 18 |

| | | |
|-------|--|----|
| 3.2.2 | Diseño del dispositivo | 18 |
| 3.2.3 | Desarrollo del dispositivo..... | 18 |
| 3.2.4 | Desarrollo de la encuesta de uso | 18 |
| 3.2.5 | Pruebas del dispositivo y encuesta de uso | 18 |
| 4 | Desarrollo del proyecto | 19 |
| 4.1 | Diseño dispositivo de medición eléctrica residencial | 19 |
| 4.1.1 | Diagrama de bloques del sistema..... | 19 |
| 4.1.2 | Etapa de sensado | 19 |
| 4.1.3 | Adquisición de datos..... | 22 |
| 4.1.4 | Procesamiento de datos | 24 |
| 4.1.5 | Registro de datos | 27 |
| 4.2 | Diagrama de conexiones | 28 |
| 4.2.1 | Conexión sensor de corriente a Arduino..... | 28 |
| 4.2.2 | Conexión sensor de voltaje a Arduino..... | 29 |
| 4.2.3 | Filtro de adquisición de datos..... | 29 |
| 4.2.4 | Conexión módulo Data logging shield v1.0..... | 30 |
| 4.3 | Presupuesto..... | 31 |
| 4.4 | Librerías utilizadas | 31 |
| 4.5 | Encuesta de uso | 32 |
| 5 | Pruebas realizadas | 34 |
| 6 | Montaje Experimental..... | 35 |
| 7 | Resultados | 38 |
| 7.1 | Mediciones del 30 de Diciembre | 39 |
| 7.1.1 | Corriente..... | 39 |
| 7.1.2 | Voltaje..... | 39 |
| 7.1.3 | Potencia Aparente..... | 40 |
| 7.1.4 | Potencia Activa..... | 40 |
| 7.1.5 | Encuesta de uso | 41 |
| 7.2 | Mediciones del 31 de Diciembre | 42 |
| 7.2.1 | Corriente..... | 42 |
| 7.2.2 | Voltaje..... | 43 |
| 7.2.3 | Potencia Aparente..... | 43 |
| 7.2.4 | Potencia Activa..... | 44 |
| 7.2.5 | Encuesta de uso | 44 |

| | | |
|---------|---|----|
| 8 | Análisis de Resultados | 45 |
| 8.1 | 30 de Diciembre..... | 45 |
| 8.2 | 31 de Diciembre..... | 46 |
| 9 | Conclusiones..... | 48 |
| 9.1 | Trabajo Futuro..... | 48 |
| 9.2 | Precauciones..... | 49 |
| 10 | Bibliografía | 50 |
| Anexos | | 54 |
| Anexo A | Código de inicialización del programa y librerías | 54 |
| Anexo B | Detector de cruce por cero..... | 54 |
| Anexo C | Código de cálculo de corriente rms | 54 |
| Anexo D | Código de cálculo de voltaje rms..... | 55 |
| Anexo E | Código de cálculo de potencia activa..... | 55 |
| Anexo F | Código de visualización de resultados | 55 |
| Anexo G | Código de escritura archivo txt en tarjeta SD..... | 56 |