

**UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE**

**DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA**

**CARRERA DE TECNOLOGÍA SUPERIOR EN ELECTROMECAÁNICA**

**Monografía Previo a la Obtención del Título de Tecnóloga Superior en  
Electromecánica**

**IMPLEMENTACIÓN DE UN PROTOTIPO DE SISTEMA DE TELEMEDICIÓN PARA LA  
OBTENCIÓN DE LECTURAS DE CONSUMO ENERGÉTICO DE USUARIOS RESIDENCIALES**

**Autora:**

Valverde Llango, Evelyn Estefania

**Tutor:** Ing. Parreño Olmos, José Alfredo

**LATACUNGA, FEBRERO 2023**



**1** Introducción

**2** Descripción del proyecto

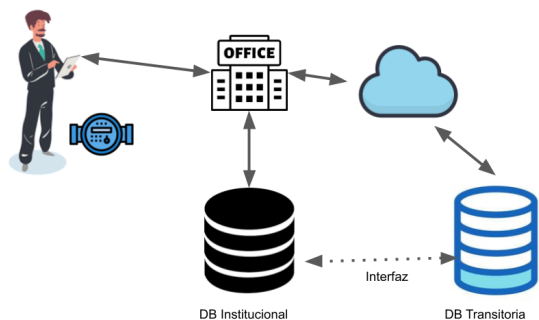
**3** Desarrollo del prototipo

**4** Ubicación del dispositivo

**5** Resultados obtenidos

**6** Conclusiones y Recomendaciones

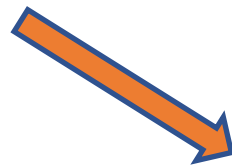
## Lectura de datos



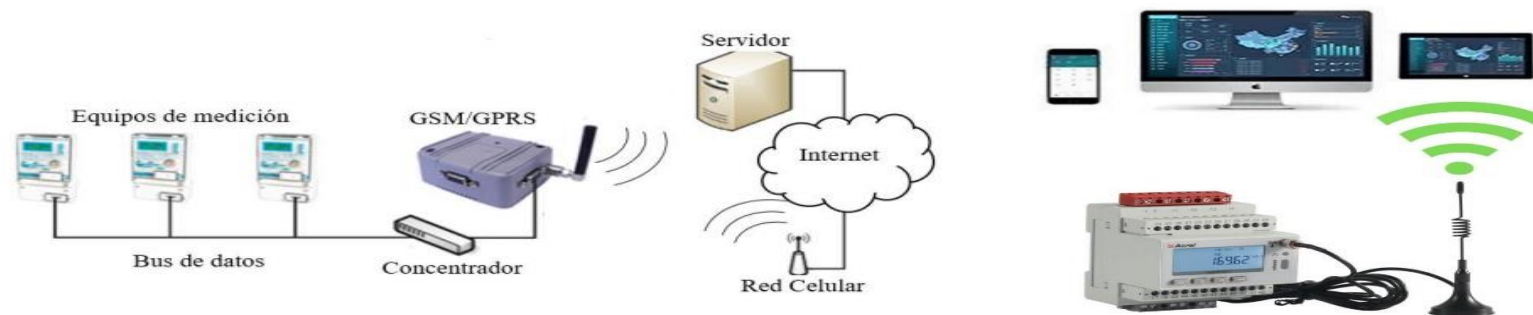
## Dispositivo registrador



## Datos en la nube



# TELEMEDICIÓN



# Planteamiento del Problema

La toma de lecturas del medidor residencial por medio de un operador técnico genera perdidas de tiempos y recursos para la empresa eléctrica:

- Lecturas puntuales cada mes sin ningún seguimiento
- Necesidad de varios operadores para cubrir la zona



## LA TELEMEDICIÓN

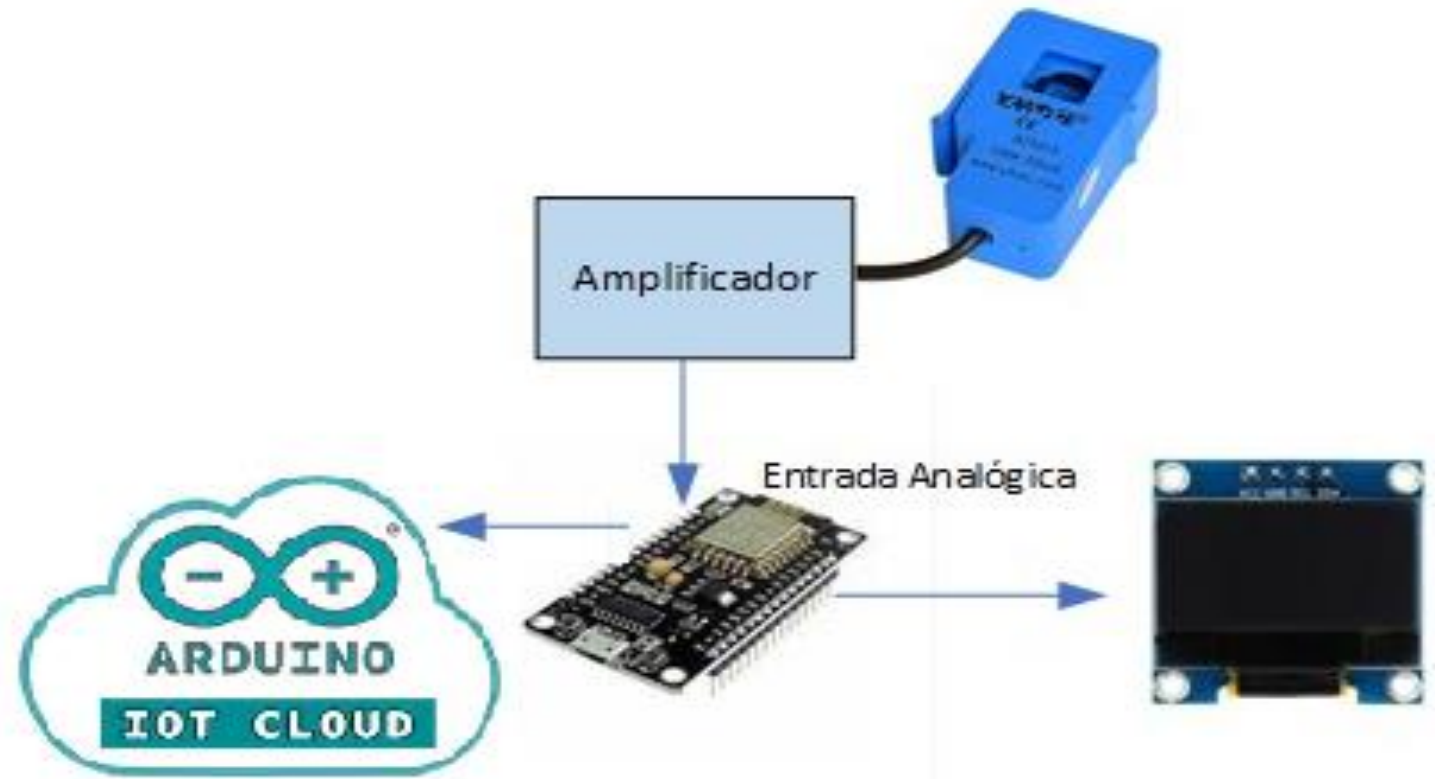


## Objetivo General

Implementar un prototipo de sistema de telemedición para la obtención de lecturas de consumo energético de usuarios residenciales

## Objetivos Específicos

- Determinar el funcionamiento de un sistema de telemedición para obtener datos.
- Implementar un sistema de telemedición para migración de lecturas de consumo energético de usuarios residenciales.
- Realizar pruebas de funcionamiento del dispositivo en campo.





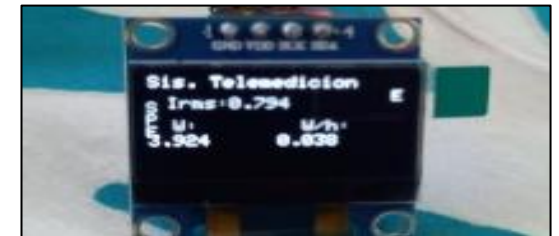
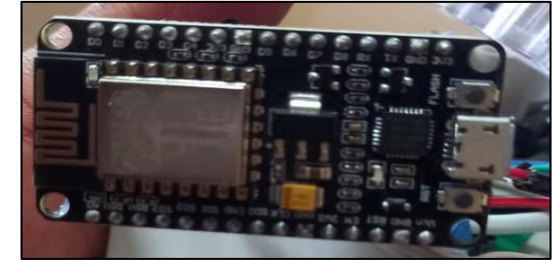
Cantidad	Material
1	Placa NodeMCU
1	Sensor de corriente (SCT-Q013)
1	Pantalla Oled de 128x64
1	Fuente de 5v DC
1	Fusible 15 <sup>a</sup>
1	Porta fusible
1	Cable micro USB
1	Caja con protección IP transparente
1	Paquete de cables de conexión
1	Circuito amplificador
1	Licencia ArduinoCloud
1	Varios

Tarjeta NodeM CU	Características
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 entrada analógica</li> <li>• 12 salidas digitales</li> <li>• Si tiene Wifi</li> <li>• Alta capacidad de programación</li> </ul>

Sensor SCT-Q013	Características
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rango de medición de hasta 100 A</li> <li>• Salida analógica de 0 a 50 mA</li> <li>• Sensor no invasivo</li> <li>• Alta exactitud (necesita amplificación)</li> </ul>

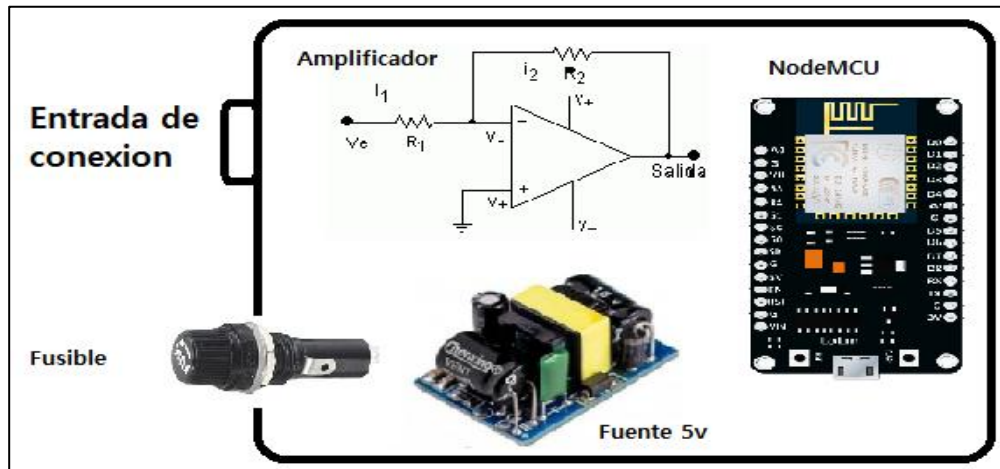
Pantalla OLED 128X64	Características
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolución de 128x64 pixeles</li> <li>• Alimentación de 3.3 V</li> <li>• Comunicación SPI</li> <li>• Facilidad de manejo</li> </ul>

Carcasa Carcasa 8cm x 6 cm	Características
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tamaño 8 cm x 6 cm</li> <li>• Protección IP66</li> <li>• Altura de 5 cm</li> </ul>



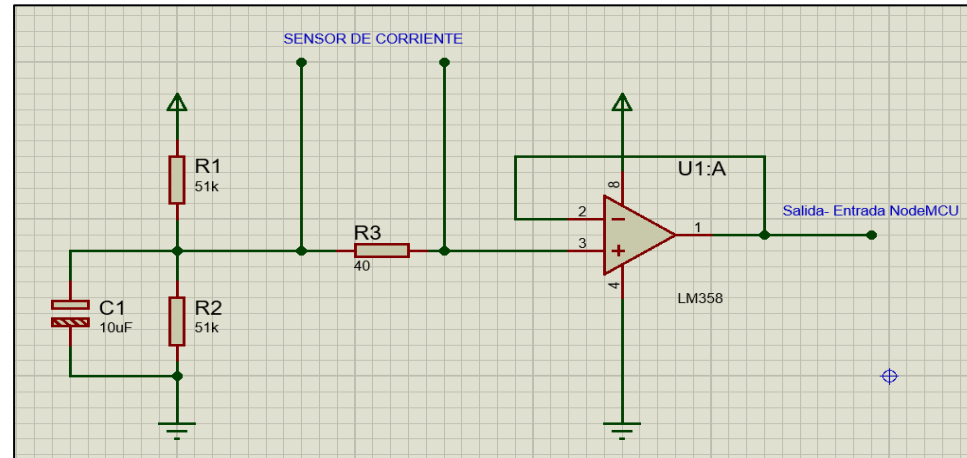
# Prototipo Esquema y Armado

Los materiales tienen la siguiente disposición para ser compactos y no producir contactos entre elementos.

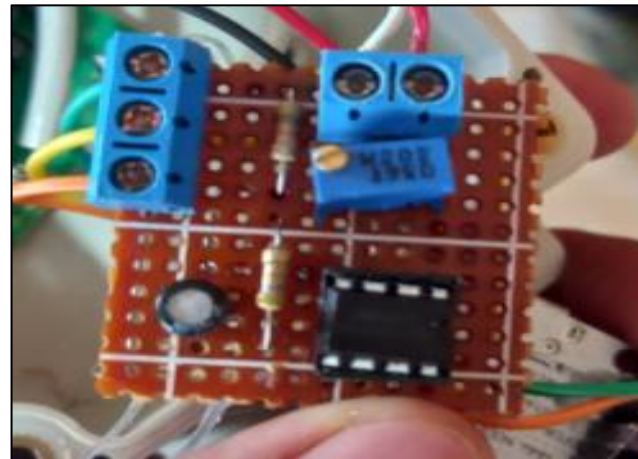


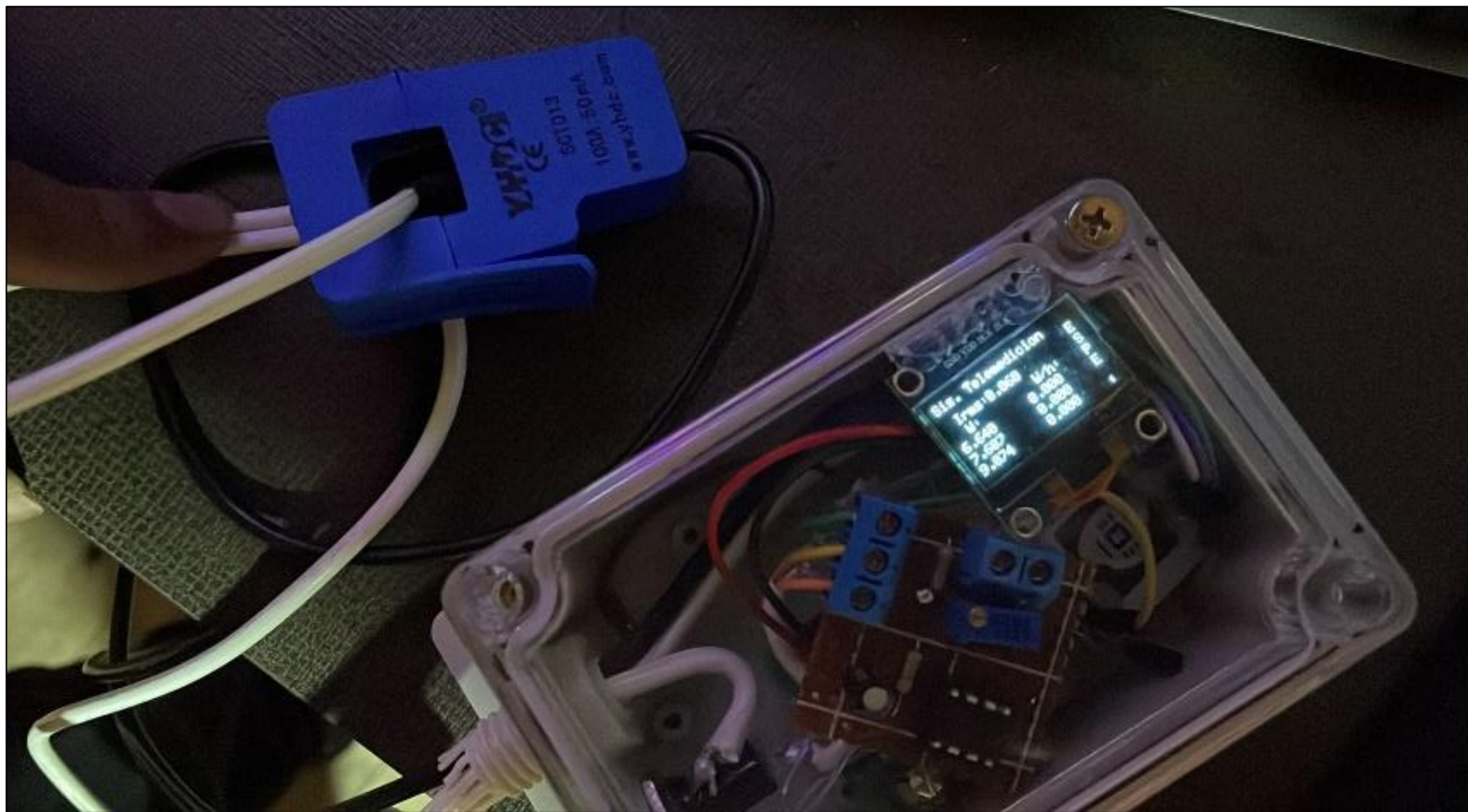


Diseño de amplificador para el sensor en el software Proteus



Circuito armado

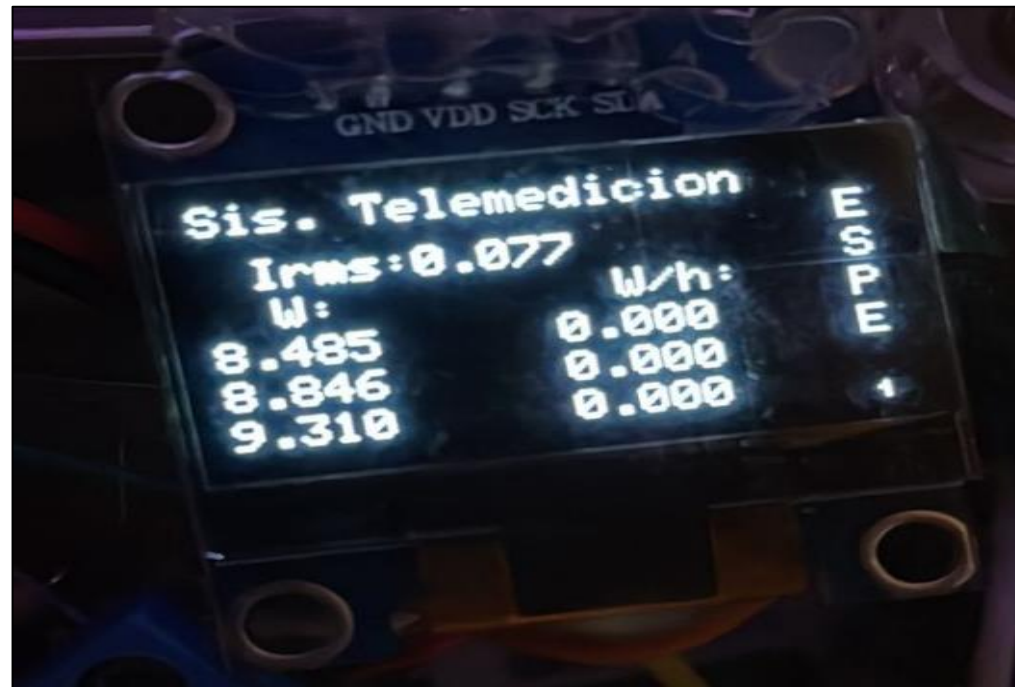




La extracción de datos se realiza mediante la entrada analógica del Node MCU

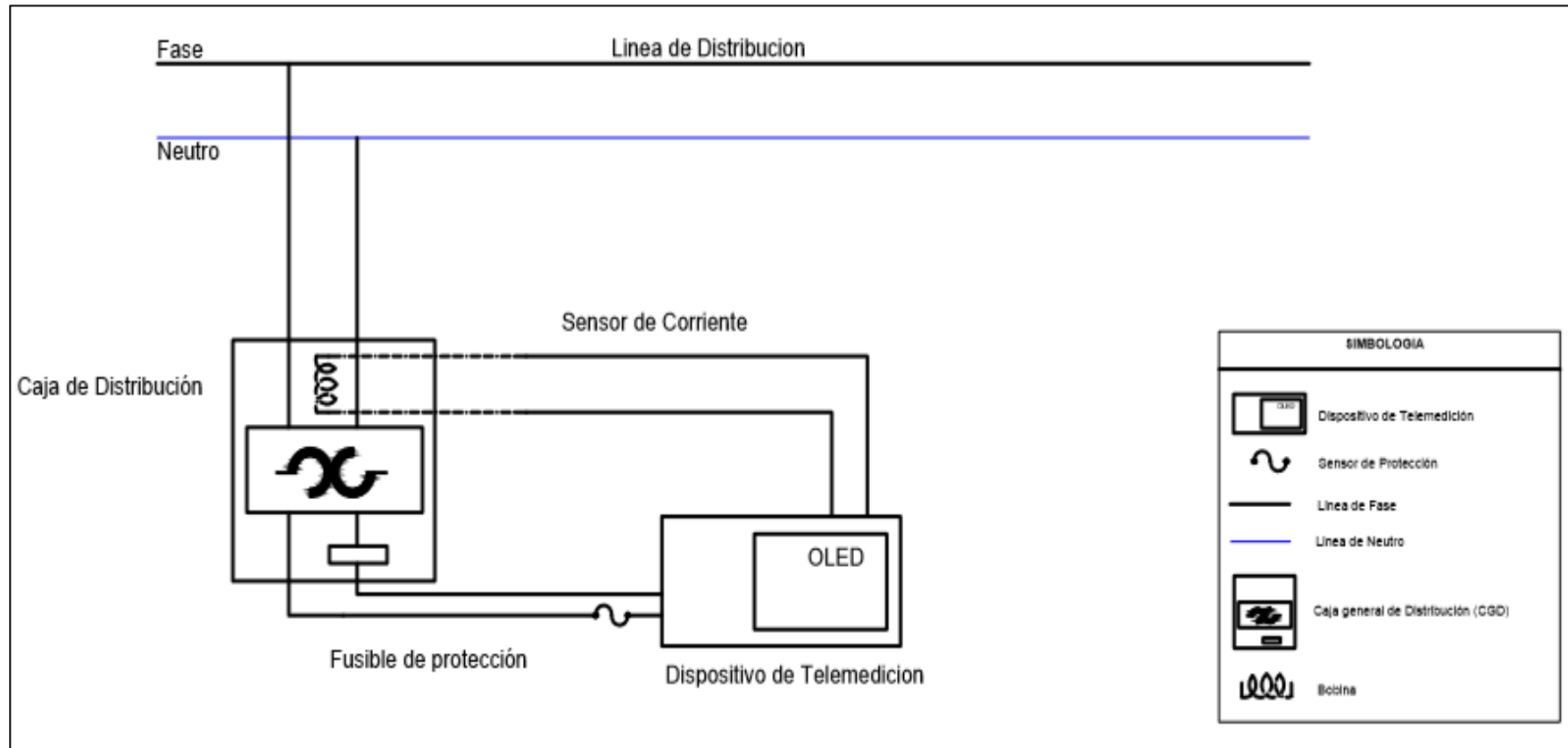
```
while(millis()-tiempo<1000)
{
  voltajeSensor=analogRead(A0)*(3.09/1023.0)-1.67;
  aux_corriente=voltajeSensor*50;
  if(aux_corriente<0.1)
  {
    corriente=0;
  }
  else
  {
    corriente=aux_corriente;
  }
  sumatoria=sumatoria+sq(corriente); // sumatoria de cuadrados
  N=N+1;
  delay(1);
}
sumatoria=sumatoria*2;
corriente=sqrt(sumatoria/N); // ecuacion para obtener RMS;
return(corriente);
```

La pantalla tiene como objetivo presentar la corriente Irms, la potencia y el consumo eléctrico, este indicador es necesario de manera local, para tomar los datos y comparar entre el medidor electrico y el dispositivo, que se apreciara en la parte de resultados.

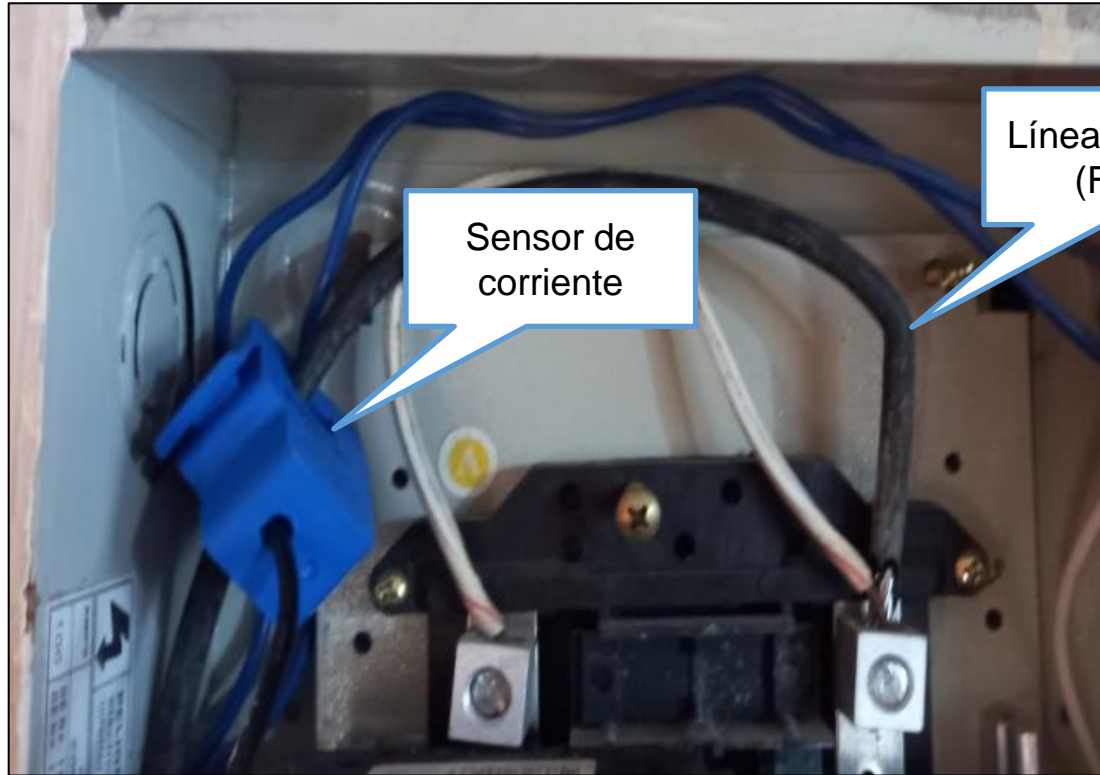


# Colocación del dispositivo en la residencia

El dispositivo debe estar conectado a la línea principal después del medidor para obtener la corriente exacta consumida por la residencia.



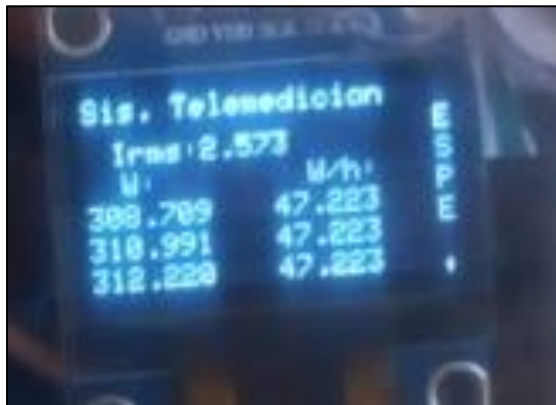




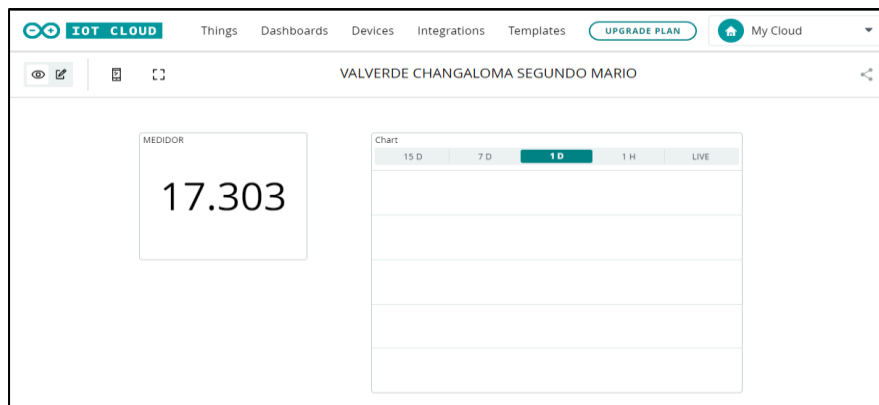
# Resultados obtenidos

El dispositivo recopila la información y la presenta en la pantalla de visualización local OLED, además mediante la librería Arduino Cloud y conexión a internet a través de WIFI envía los datos al servidor de Arduino para ser almacenados y guardados, así como presentados en una interface, los datos son descargados en forma de Excel permitiendo realizar procesamiento para analizar el consumo de la residencia.

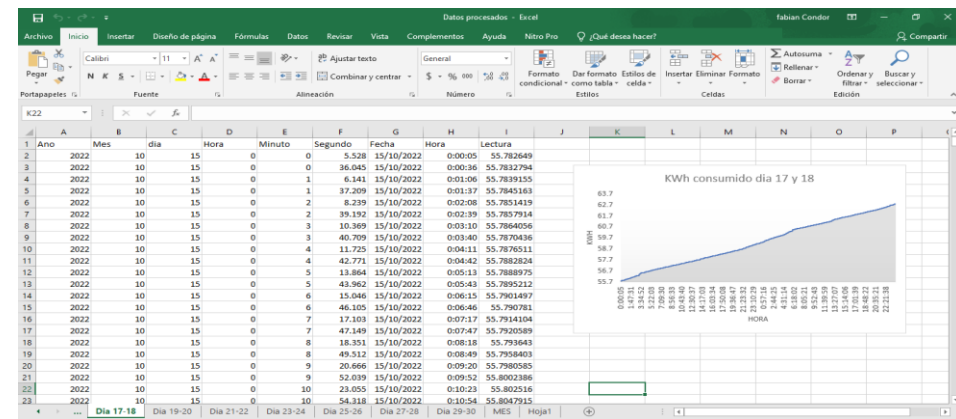
El dispositivo



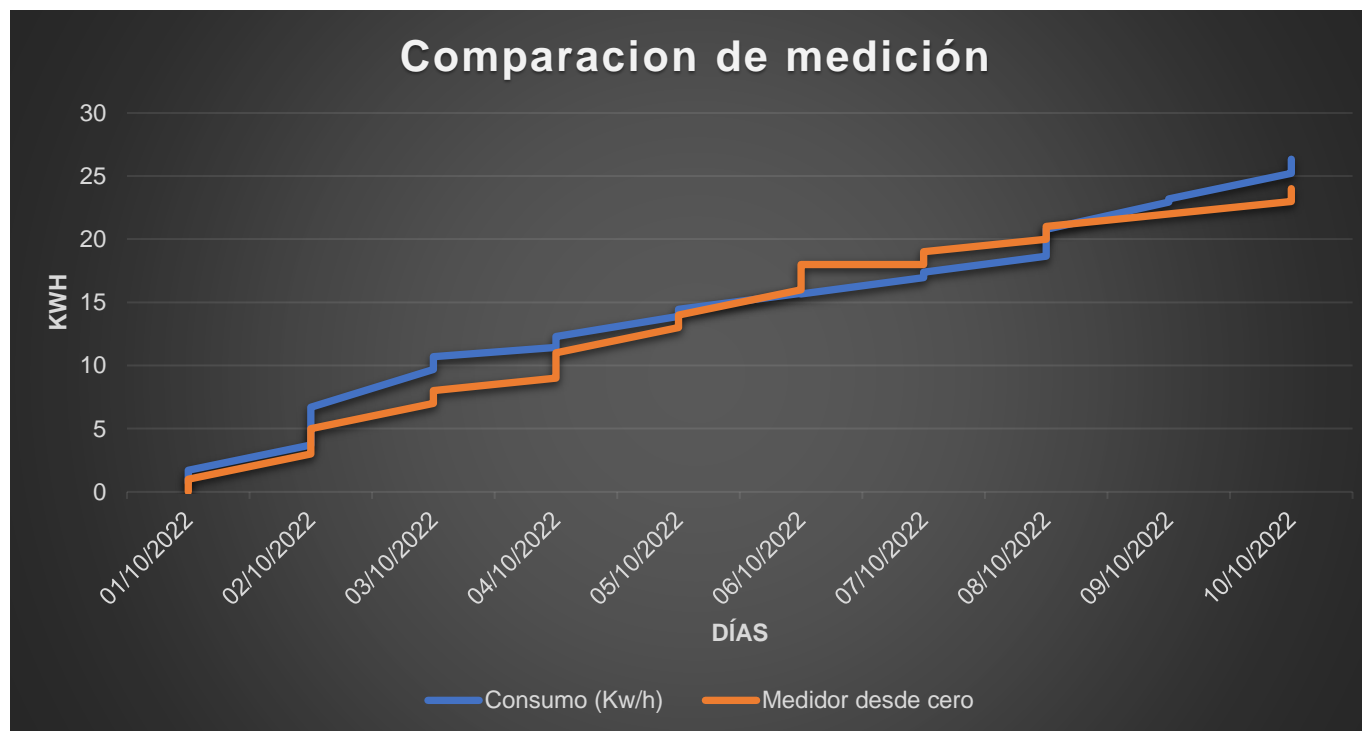
Arduino Cloud



Excel de datos recopilado



Comparación entre el medidor eléctrico y el dispositivo de telemedición, al observar el medidor en conjunto al dispositivo se aprecia que existe un ligero desbalance de mediciones de mas o menos 3 a 5 Kw/h, debido a que el medidor proporciona medidas puntuales, mientras el dispositivo tiene la capacidad de medir la corriente de manera continua con decimales.



- Al realizar el análisis del consumo se generó un mínimo margen de error esto se debe a que el medidor eléctrico es analógico y presenta valores enteros, mientras que el prototipo es digital y cuenta con cifras enteras y una cifra decimal, esta diferencia no afecta a la lectura final.
- Se observa el error de medición entre el prototipo y el medidor eléctrico en donde se puede apreciar que los errores son inferiores al 0.4 KW /h constatando que el dispositivo es semejante a la medición del medidor de la vivienda.
- La instalación del prototipo en la vivienda demostró la facilidad de instalación en ser colocado en la intemperie o dentro del hogar, ya que cuenta con seguridad ante polvo y agua debido a su carcasa resistente, que sea de fácil instalación facilita el manejo para los usuarios de la vivienda.
- Una vez finalizado la elaboración del prototipo y realizadas las pruebas de funcionamiento se concluyó que el dispositivo de telemedición cumple con las características principales que se plantearon al principio del proyecto, dado que mejoro la toma de datos de manera online por medio del IOT, que los datos del consumo eléctrico se puedan visualizar desde cualquier parte del mundo hace que el operario técnico no recorra de casa en casa.

- Se recomienda verificar la conexión a internet de la vivienda al momento de instalar el dispositivo para que no tenga problemas al momento de subir los datos a la base de datos de Arduino Cloud.
- Se recomienda utilizar elementos de calidad para alargar la vida útil del dispositivo teniendo en cuenta la electrónica.
- Realizar el chequeo mensual, semestral y anual como indica el plan de mantenimiento.
- Se recomienda no modificar la contraseña y nombre de la red wifi de la vivienda debido a que se desconectará el prototipo y será necesario programar el mismo con los nuevos datos de la red.





*Gracias*  
POR SU ATENCIÓN

 **FrasesParaMi**  
imágenes y frases bonitas .com