

LoRaX1

Analizador de energía eléctrica, tecnología LoRa



Modelos disponibles:

- LoRaX1-30: CAPACIDAD DE MEDIDA 30A (*)
- LoRaX1-100: CAPACIDAD DE MEDIDA 100A

Documentación, esquemas, librerías, ejemplos, etc.:



<https://github.com/raymirabel/LoRaX1>

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. Descripción general.....	3
2. Características principales.	4
3. Microcontrolador.....	5
4. Conexiones.	6
5. Sensor de corriente.....	7
6. Programación.....	8
7. Línea de comandos.....	10
8. Especificaciones técnicas.	13
9. Historial de revisiones.....	14

1. Descripción general.

El sensor LoRaX1 es un dispositivo con tecnología LoRa que permite monitorizar parámetros de una línea eléctrica monofásica alterna como voltaje, corriente, frecuencia, potencia y energía a través de las redes IoT (Internet de las Cosas).

LoRaX1 incorpora un microcontrolador ATmega328P a 16Mhz y el diseño de la electrónica está basado en arquitectura **Arduino™ UNO** lo cual nos permite fácilmente modificar el firmware en cualquiera de los entornos de programación compatibles con esta plataforma.

Está recomendado para aplicaciones distribuidas en domótica, conexión con PLCs industriales, control, estudios de eficiencia energética, etc.

Todas las entradas y salidas son accesibles a través de robustas bornas de tornillo.

LoRaX1 se entrega en una caja estándar para montaje en carril DIN, lo cual facilita su montaje en cuadros eléctricos.

2. Características principales.

- Microcontrolador Atmel ATmega328P compatible con **Arduino Uno**.
- Compatible LoRa/LoRaWAN 868Mhz (RFM95).
- Alimentación directa desde 90 hasta 260VAC.
- Medidor de precisión basado en el chip ADE7753.
- Clase de precisión: 0.5S Energía Activa y 1 Energía Reactiva (IEC 62053-22, IEC 62053-23)
- Capacidad de medida hasta 30A o 100A.
- Medidas de voltaje, corriente, frecuencia, potencia (activa, reactiva, aparente, factor de potencia), energías y picos de voltaje y corriente.
- 1 salida relé propósito general.
- Buzzer acústico propósito general.
- Led STATUS propósito general.
- Led indicador consumo.
- Tamaño compacto en caja carril DIN.
- Opción HMI (pantalla OLED 1.3" + pulsador).
- Opción Bluetooth (HM-10).

3. Microcontrolador.

LoRaX1 se entrega con un firmware ejemplo estándar de funcionamiento. Dicho firmware transmite paquetes LoRa cada cierto tiempo con una estructura de datos donde se encuentran los parámetros de las medidas de energía, como el voltaje rms, voltaje de pico, frecuencia de red, corriente rms, potencia activa, etc. Para más información, consulte el apartado 7 sobre la línea de comandos.

Hay disponible una librería y ejemplos para facilitar la programación si desea modificar o mejorar el firmware actual. Puede encontrar el repositorio de librerías, documentación, manuales, etc, en este enlace:

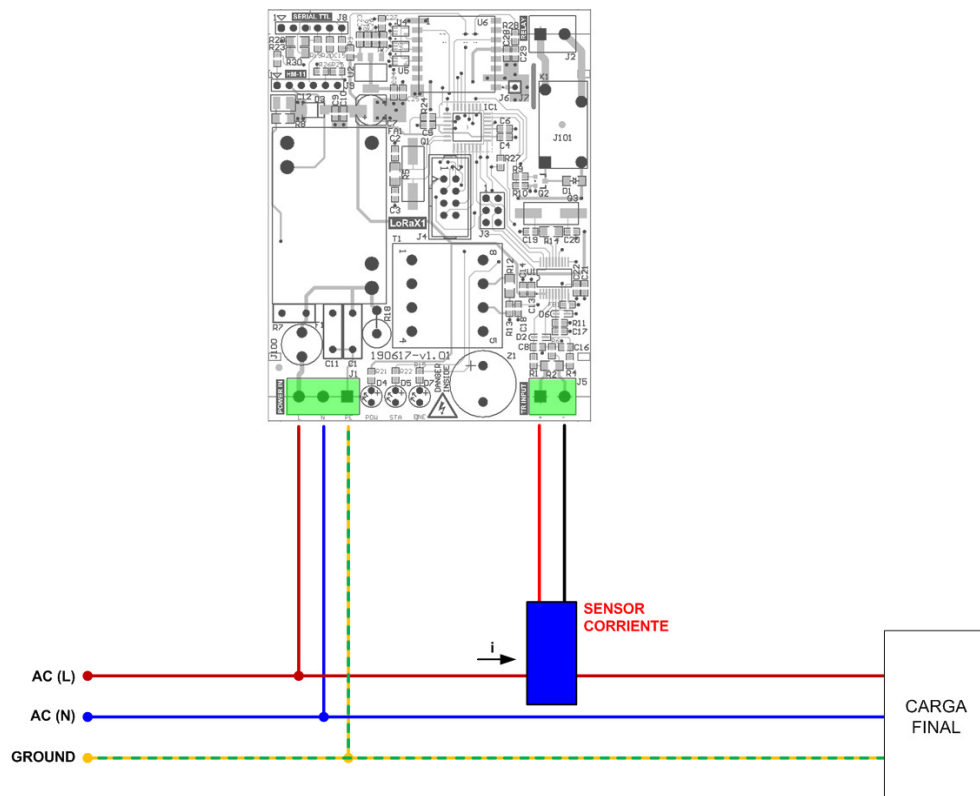
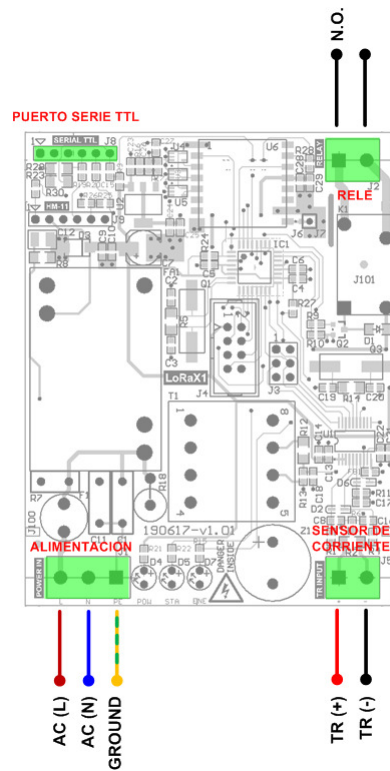
<https://github.com/raymirabel/LoRaX1.git>

El dispositivo está basado en Arduino y por consiguiente podremos utilizar cualquiera de los entornos de desarrollo Arduino para modificar el firmware.

La equivalencia entre las E/S de LoRaX1 y Arduino son las siguientes:

E/S LoRaX1	E/S Arduino
RX UART	0
TX UART	1
IRQ RFM95	2
IRQ ADE7753	3
CS RFM95	4
GPIO1 RFM95	5
LED STATUS	6
CS ADE7753	7
HMI/BLUETOOTH	8
HMI ESP_TX	9
HMI ESP_RX	10
BUZZER	A0
RELE	A1
BLUETOOTH ENABLE	A2

4. Conexiones.



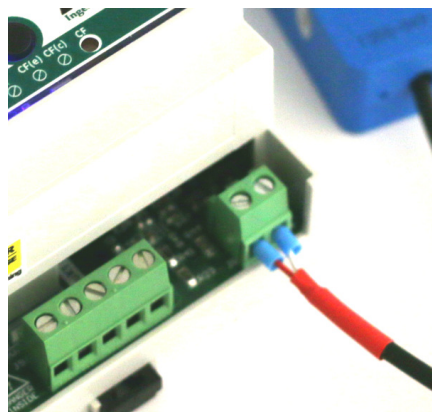
5. Sensor de corriente.

El sensor de corriente es un transformador de corriente de núcleo abierto para facilitar el montaje.

Puede solicitar LoRaX1 en dos rangos de medida de corriente: 30A o 100A.



Ponga especial atención en la polaridad de los cables. Si observa valores negativos en las medidas, invierta la posición del transformador en el cable de medida.



Puede usar también transformadores estándar de 5A o bobinas rogowski. Póngase en contacto con nosotros para estas opciones.

6. Programación.

(*) **NOTA IMPORTANTE:** Asegúrese que tiene seleccionado, dentro del entorno de desarrollo, como placa el modelo "Arduino UNO".

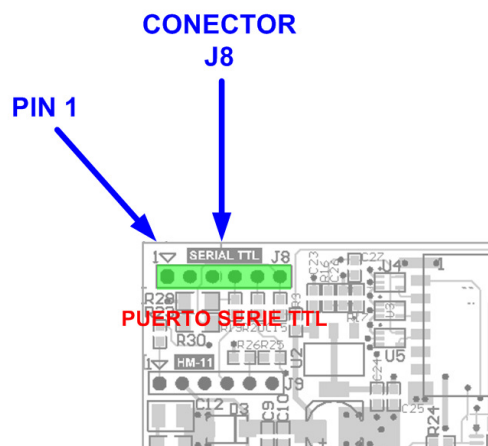
Disponemos de dos alternativas para programar o modificar el firmware de nuestro sensor LoRaX1.

- Mediante el puerto serie TTL disponible y el bootloader cargado en el microcontrolador. LoRaX1 se entrega con el bootloader de **Arduino UNO** cargado por lo que solo necesitamos un puerto serie TTL en nuestro ordenador para descargar programas desde el IDE de Arduino.

Existen cables USB comerciales con salida serie TTL. LoRaX1 es compatible con el cable comercial FTDI modelo **TTL-232R-5V**:



(*) **NOTA IMPORTANTE:** Antes de conectar el cable de programación al conector J8, asegúrese que tiene bien posicionado el conector: **PIN1 = GND = CABLE COLOR NEGRO**.



PIN	SEÑAL	COLOR
1	GND	NEGRO
2	NO UTILIZADO	MARRON
3	NO UTILIZADO	ROJO
4	TXD (RX del microcontrolador)	NARANJA
5	RXD (TX del microcontrolador)	AMARILLO
6	RTS (RESET del microcontrolador)	VERDE

- Mediante un programador externo a través del conector ICSP. Esta es la forma nativa de programar los microcontroladores AVR de Atmel. El programador más utilizado para este fin es el AVR MKII:



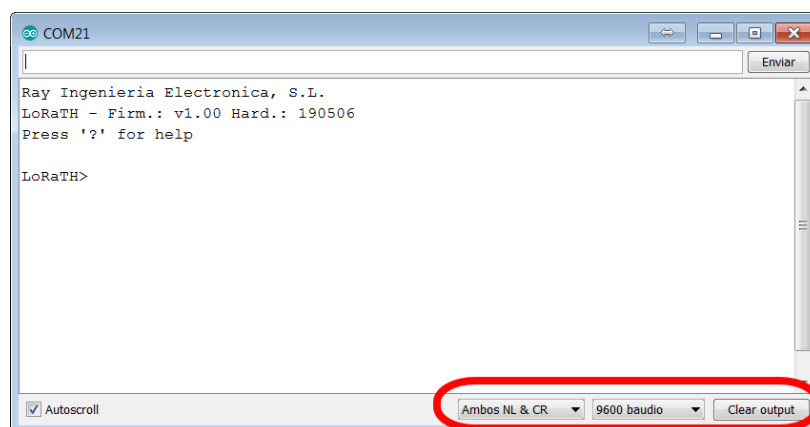
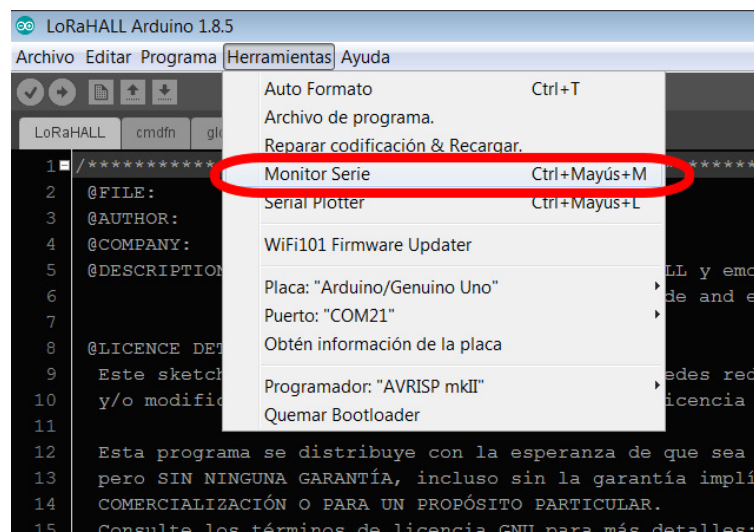
Para programar el microcontrolador con este programador tenemos que acceder a la placa ya sea quitando la tapa superior o inferior de la caja DIN. Conecte el conector del cable plano al conector J3 de la placa LoRaX1. Tenga en cuenta que el color rojo del cable plano corresponde con el PIN 1 del conector.

7. Línea de comandos.

LoRaX1 se entrega con un firmware ejemplo de estándar de funcionamiento llamado "**LoRa NODE RAW**". Este ejemplo transmite paquetes LoRa cada cierto tiempo con una estructura de datos donde se encuentran los parámetros de las medidas de energía, como el voltaje rms, voltaje de pico, frecuencia de red, corriente rms, potencia activa, etc.

El firmware "**LoRa NODE RAW**" incluye una línea de comandos para configurar parámetros y consultar medidas.

Para acceder a la línea de comandos debe conectar un cable compatible SERIE-TTL al conector J8 de LoRaX1 y configurar el terminal serie a 9600,N,8,1. Consulte el apartado 6, programación, para más información de cómo conectar un cable serie TTL. Puede usar como terminal serie el que incluye el IDE de Arduino:



Al iniciar el terminal serie aparecerá el siguiente mensaje de bienvenida donde nos indica la versión del firmware y hardware:

```
Ray Ingenieria Electronica, S.L.  
LoRaX1 - Firm.: v1.00 Hard.: 190203  
Press '?' for help
```

Pulse ? para consultar la lista de comandos:

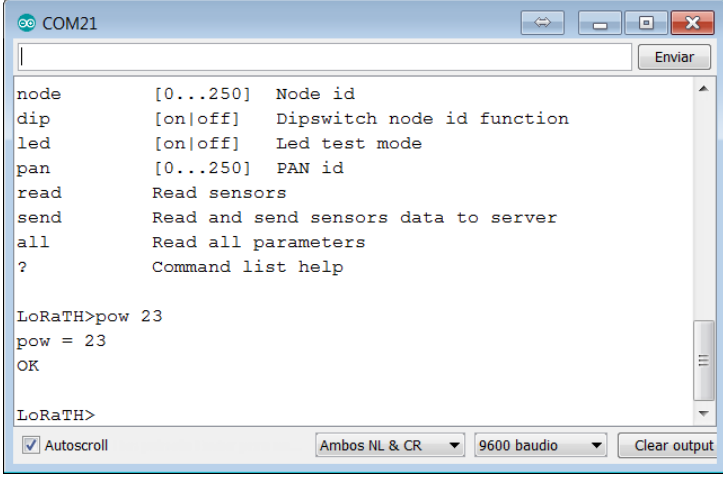
```
pow          [5...23]  RF power (5:min...23:max)  
stime        [5...999] Send time delay (seconds)  
retri        [0...20]  Data send retries  
node         [0...250] Node id  
pan          [0...250] PAN id  
relay        [on|off]  Relay on/off  
read         Read sensors  
send         Read and send sensors data to server  
all          Read all parameters  
?           Command list help
```

A continuación detallamos cada comando:

- **pow**: establece la potencia de transmisión LoRa.
- **stime**: establece el periodo de envío de datos en segundos.
- **retri**: reintentos de transmisión cuando los datos no llegan al servidor LoRa.
- **node**: identifica al nodo. Puede haber hasta 250 nodos por cada PAN.
- **pan**: identificador PAN o red de área personal. Solo los nodos y servidor con el mismo identificador PAN comunicarán entre sí. Este identificador es útil para separar redes dentro de un mismo área.
- **relay**: activa o desactiva el relé.

- **read:** lee y muestra de forma inmediata todos los parámetros de energía.
- **send:** lee y envía de forma inmediata todos los parámetros de energía.
- **all:** lee y muestra todos los valores de la lista de comandos

Para modificar un valor de un comando escriba el comando y el nuevo valor. Por ejemplo, para modificar la potencia de transmisión al máximo escriba **pow 23** (y retorno de carro):

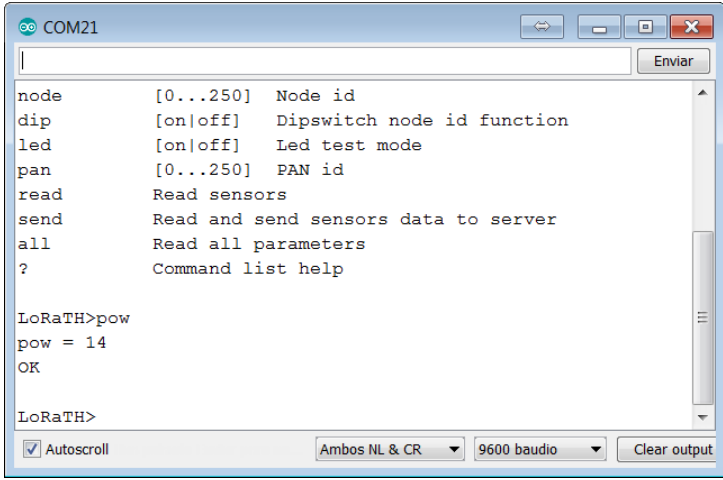


```
node      [0...250]  Node id
dip        [on|off]  Dipswitch node id function
led        [on|off]  Led test mode
pan        [0...250]  PAN id
read       Read sensors
send       Read and send sensors data to server
all        Read all parameters
?          Command list help

LoRaTH>pow 23
pow = 23
OK

LoRaTH>
```

Para consultar un valor de un comando escriba el comando y pulse retorno de carro.



```
node      [0...250]  Node id
dip        [on|off]  Dipswitch node id function
led        [on|off]  Led test mode
pan        [0...250]  PAN id
read       Read sensors
send       Read and send sensors data to server
all        Read all parameters
?          Command list help

LoRaTH>pow
pow = 14
OK

LoRaTH>
```

8. Especificaciones técnicas.

Rango de alimentación AC:	90 a 260 VAC, 50-60Hz
Consumo máximo:	5W
Capacidad de medida:	30A o 100A.
Medidas:	voltaje, corriente, frecuencia, potencia (activa, reactiva, aparente, factor de potencia), energías y picos de voltaje y corriente.
Error de medida:	< 1%.
Máxima corriente salidas relé:	5A
Máxima tensión salidas relé:	250VAC o 30VDC
Máxima potencia salidas relé:	1250VA, 500W
Temperatura de funcionamiento:	-10 a 60 °C
Ancho:	70 mm
Alto:	90 mm
Fondo:	58 mm
Peso:	200 g.

9. Historial de revisiones.

FECHA	VERSION	NOTAS
23/07/2019	1.00	- Documento inicial.