

# ROUTER TITAN

## Nota de aplicación 71

---

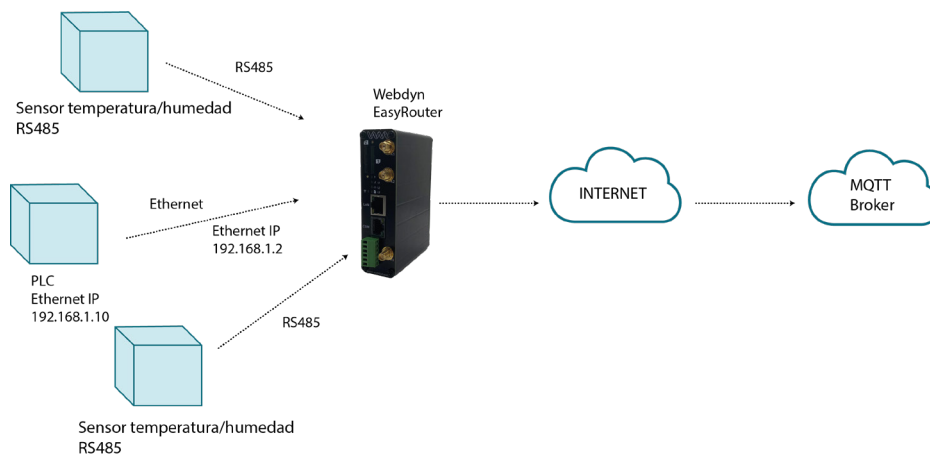
Lectura de dispositivos Modbus mediante la  
característica  
avanzada Modbus-Expert

# 1. Detalles del escenario

Los routers Titan ofrecen todas las funcionalidades típicas de un router 4G/3G/2G, pero además, cuentan con una serie de prestaciones adicionales que los convierten en uno de los routers más avanzados del mercado. Una de estas características adicionales es su capacidad para leer dispositivos con protocolo Modbus. A través de la función Modbus-Expert del router Titan, es posible definir plantillas complejas para la lectura de dispositivos, enviar telemetrías y facilitar la interacción entre ellos.

## 2. Descripción del escenario de ejemplo

- Se dispone de un dispositivo Webdyn-Easy-Router (en adelante denominado router Titan) el cual está conectado a Internet a través de una tarjeta SIM.
- El router Titan tendrá conectados 3 dispositivos: dos sensores de temperatura y humedad modbus RTU (conectados mediante RS485) y un PLC modbus ETH (conectado mediante un cable Ethernet).
- El router Titan debe leer de forma continua dos sensores de temperatura y humedad. Cuando detecte una temperatura superior a 30°C, debe escribir un "1" en un registro específico del PLC. Cuando la temperatura baje por debajo de los 29°C, debe escribir un "0". Además, el router Titan debe enviar las temperaturas y humedades promedio de ambos sensores cada 15 minutos a una plataforma web a través del protocolo MQTT.



## 3. Descripción de los registros modbus de los dispositivos

El mapa de memoria sería así. Para los dos sensores de temperatura / humedad, que son iguales, el mapa de memoria es el siguiente:

Registro	Dato	Comando	Tipo registro	Comentarios
30000	Temperatura	3	Int16	Ejemplo. Un valor de 325 indica una temperatura de 32.5°C
30001	Humedad	3	Int16	Ejemplo. Un valor de 607 indica una humedad del 60.7%

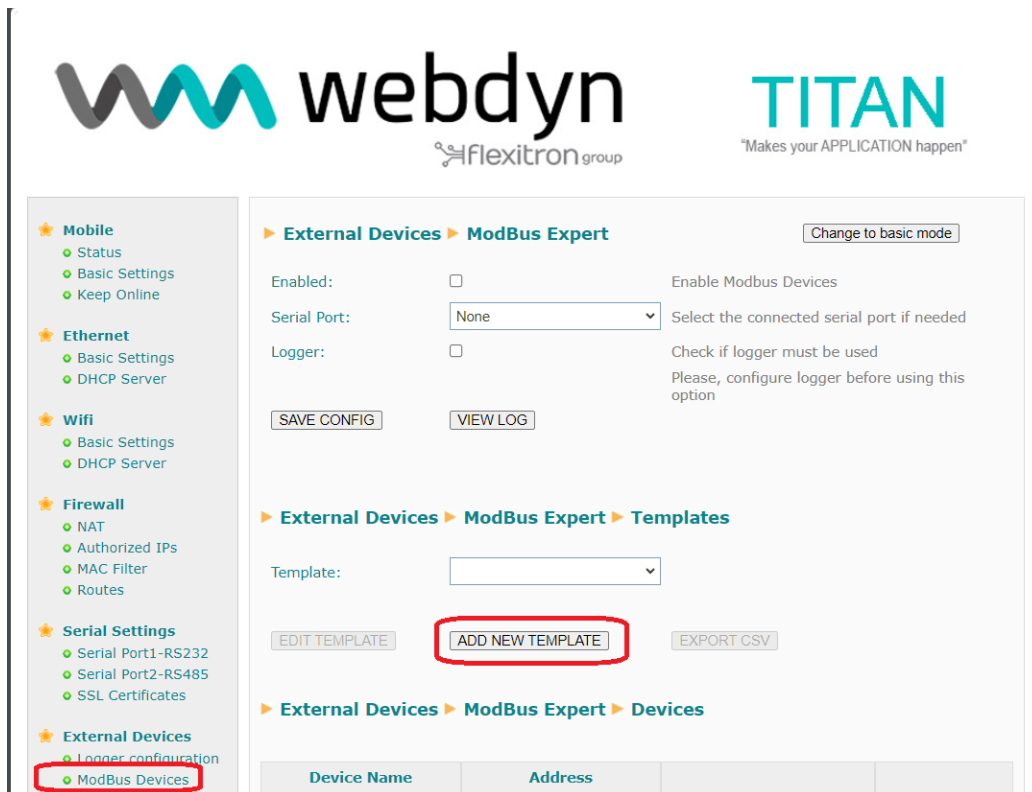
El mapa de memoria del PLC donde se debe escribir “1” en el caso de que se superen los 30°C o “0” si baja de los 29°C:

Registro	Dato	Comando	Tipo registro	Comentarios
10000	Ventilador 1	1	Bit	Registro a escribir en función de la temperatura leída por el sensor 1
10001	Ventilador 2	1	Bit	Registro a escribir en función de la temperatura leída por el sensor 2
42122	Tensión alimentación	3	Float	Tensión de alimentación del PLC

## 4. Creación de las plantillas de dispositivos.

Como vamos a instalar 2 sensores de temperatura / humedad, y en previsión de incluir más dispositivos iguales en un futuro, lo ideal es crear una plantilla de dispositivo Modbus. De esa forma, cada vez que queramos introducir en el escenario un dispositivo adicional de temperatura / humedad, la creación será mucho más rápida.

Para crear una plantilla, debemos acceder al menú “Other -> Modbus Devices” y hacer clic en el botón “ADD NEW TEMPLATE”, como se muestra en la siguiente captura de pantalla:



Una vez en esa sección, debe introducirse la marca y modelo del dispositivo en cuestión y completarse la tabla de registros de acuerdo con las especificaciones indicadas en la tabla superior.

External Devices > ModBus Expert > Template

Brand: ExpertSensor Template brand

Model: STH\_11778 Template model

SAVE TEMPLATE DELETE TEMPLATE IMPORT CSV RETURN TO MODBUS PAGE

File: modbust-0.csv Select v[x] range: 0 - 49

v[x]	register	type	flip	com.	name	units	mode
0	30000	Int16	No	3	Temperature	Celsius	Average
	Period factor	1	Script:	return v[0]/10;			
1	30001	Int16	No	3	Humidity	%	Average
	Period factor	1	Script:	return v[1]/10;			
2		UInt16	No	3			Not used
	Period factor	1	Script:				
3		UInt16	No	3			Not used
	Period factor	1	Script:				
4		UInt16	No	3			Not used

Register “30000”: la dirección del registro modbus donde se encuentra la temperatura.

Type “Int16”: El tipo de dato que proporcionará el sensor, en este caso, es un entero de 16 bits. El sensor devolverá la temperatura en un rango de valores de -200 a 900 (-20.0 °C a +90.0 °C).

Flip “no”: No es necesario realizar intercambios de palabras ni bytes en este caso.

Com “3”: El comando Modbus que se utilizará para la lectura es el 0x03.

Name “temperature”: Opcional. El nombre del registro que se incluirá en el envío del JSON con los datos a la plataforma MQTT.

Unit “celsius”: Opcional. El nombre de las unidades que se incluirá en el envío del JSON con los datos a la plataforma MQTT.

Script: Opcional. Dado que el sensor devuelve datos en formato entero (sin decimales), pero se desea enviar los datos a la plataforma en formato decimal, cada registro debe dividirse por 10. Por ello, en el script indicamos:

```
return v[0]/10;
```

donde v[0] obviamente indica que hace referencia al registro v[0].

v[x]	register	type	flip	com.	name	units	mode
0	30000	Int16	No	3	Temperature	Celsius	Average
	Period factor	1	Script:	return v[0]/10;			
1	30001	Int16	No	3	Humidity	%	Average
	Period factor	1	Script:	return v[1]/10;			

## 5. Creación de los dispositivos Modbus

Ahora debe crearse los tres dispositivos Modbus que intervienen en el escenario: los dos sensores y un PLC. Dado que solo hay un PLC, se creará directamente el dispositivo sin necesidad de crear una plantilla para él. Para empezar la creación de los sensores, en la pantalla principal de Modbus Expert, debe seleccionarse la plantilla a utilizar y hacer clic en el botón 'ADD NEW DEVICE FROM TEMPLATE'.

External Devices > ModBus Expert > Templates

Template: ExpertSensor - STH\_11778

EDIT TEMPLATE ADD NEW TEMPLATE EXPORT CSV

External Devices > ModBus Expert > Devices

Device Name	Address
Device template:	ExpertSensor - STH_11778

ADD NEW DEVICE FROM TEMPLATE

Una vez en la nueva pantalla, debe cumplimentarse el resto de datos:

External Devices > ModBus Expert > Device

Name: Device1 Device Name

Template Brand: ExpertSensor From original template (non-editable)

Template Model: STH\_11778 From original template (non-editable)

Address: 1 RTU or IP@ID:PORT

Period: 15 Data will be saved each period (minutes)

SAVE DEVICE DELETE DEVICE RETURN TO MODBUS PAGE

File: modbusd-0.csv Select v[x] range: 0 - 49

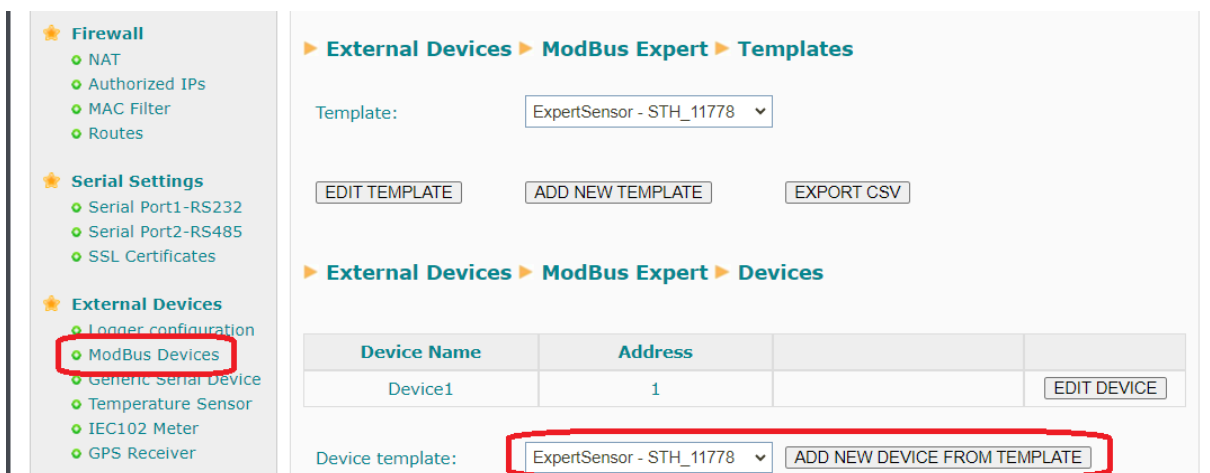
v[x]	register	type	flip	com.	name	units	mode
0	30000	Int16	No	3	Temperature	Celsius	Average
	Period factor	1	Script:	if (v[0]>=300) mtx.modbusTCPSetBit(192.168.1.10,502,5,10)			
1	30001	Int16	No	3	Humidity	%	Average
	Period factor	1	Script:	return v[1]/10;			
2		UInt16	No	3			Not used

Se debe introducir el nombre del dispositivo (por ejemplo, Device1), la dirección Modbus RTU (1) y el intervalo de tiempo base con el que se desean enviar los registros leídos a la plataforma (cada 15 minutos).

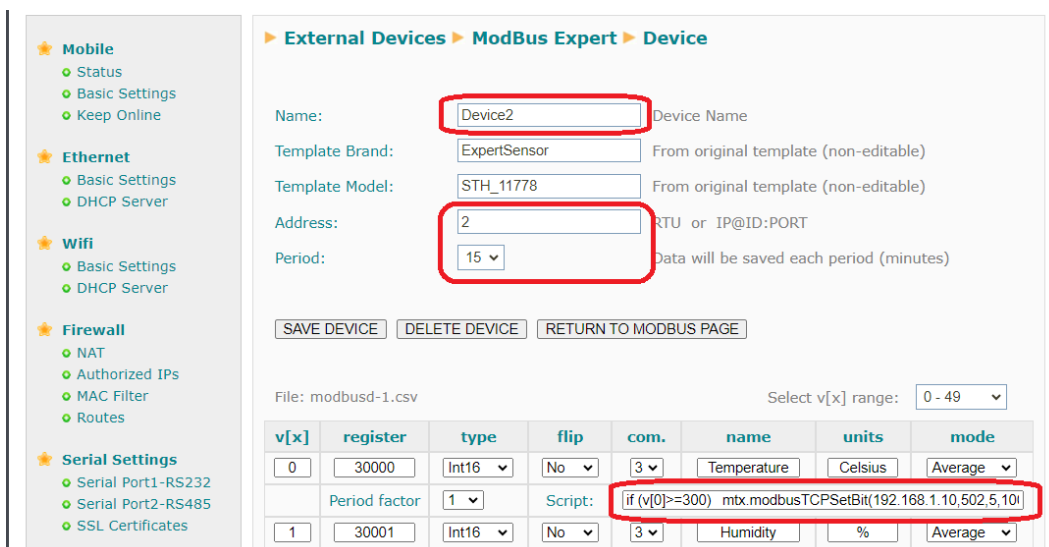
Es importante notar que también se ha modificado el script del registro v[0]. En el script, se debe añadir que, en caso de que el registro leído sea  $\geq 300$  (30 grados), se escriba un 1 en el registro 10000 del PLC. Si el registro es  $\leq 290$  (29 grados), entonces se debe escribir un 0. Por ello, el script introducido es el siguiente:

```
if (v[0]>=300)
    mtx.modbusTCPSetBit(192.168.1.10,502,5,10000,1);
else if (v[0]<=290)
    mtx.modbusTCPSetBit(192.168.1.10,502,5,10000,0);
return v[0]/10;
```

Para el segundo sensor de temperatura / humedad debe hacerse exactamente lo mismo.



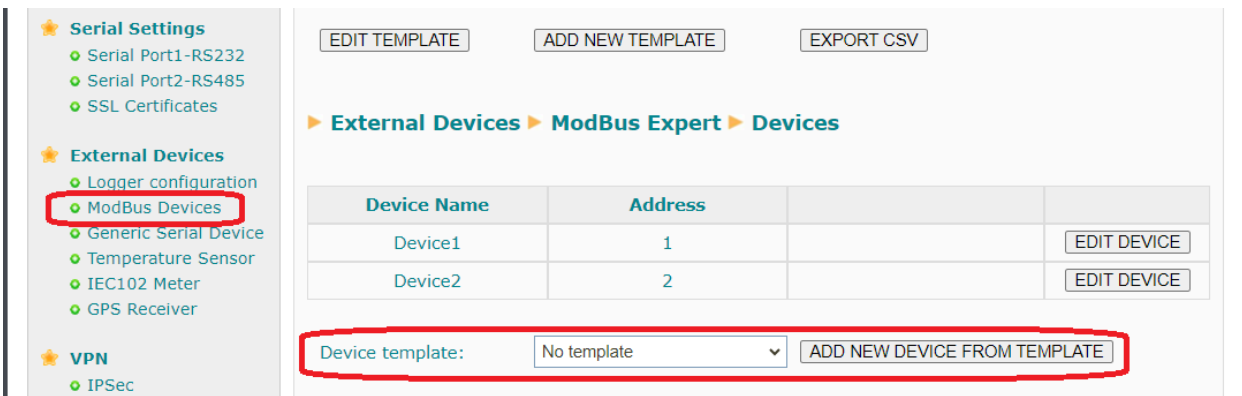
Aunque en este caso el script es ligeramente diferente.



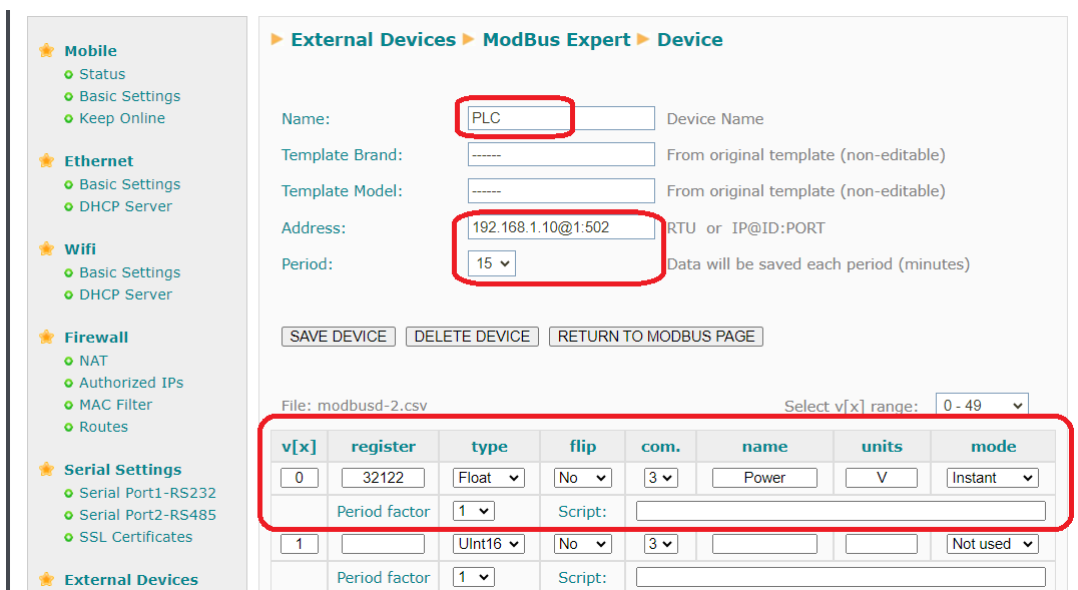
En el caso de este segundo sensor, el dispositivo debe escribir en el registro 10001 en lugar del registro 10000, es decir, esta es la diferencia con respecto al sensor 1.

```
if (v[0]>=300)
    mtx.modbusTCPSetBit(192.168.1.10,502,5,10001,1);
else if (v[0]<=290)
    mtx.modbusTCPSetBit(192.168.1.10,502,5,10001,0);
return v[0]/10;
```

En el caso del PLC, como sólo hay 1 unidad, puede crearse sin utilizar una plantilla.

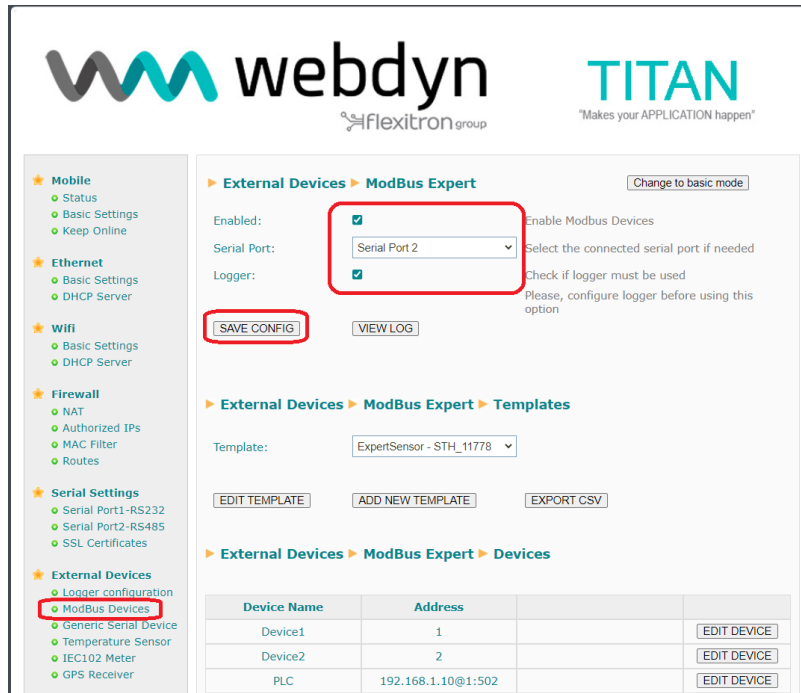


Como nombre se indicará "PLC". En cuanto a la dirección, dado que se trata de un equipo Modbus TCP, se indicará "192.168.1.10@1:502" (el PLC usa el ID 1). El período de envío de registros también se establecerá en 15 minutos.



El PLC devuelve directamente el valor de su tensión de alimentación en formato “float” en el registro “32122”, por lo que en este caso no utilizaremos script de conversión.

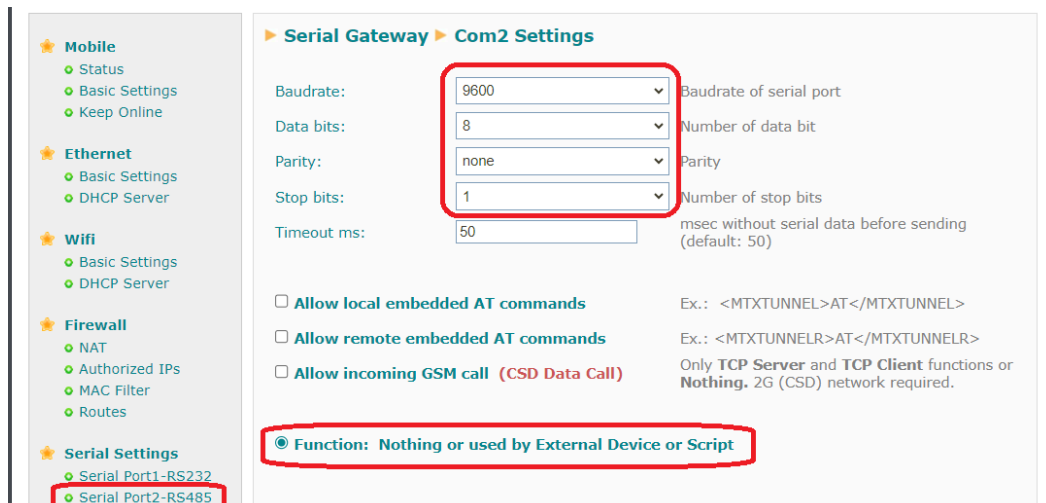
Regresando a la pantalla principal de dispositivos Modbus, se debe seleccionar el puerto serie que utilizará el servicio Modbus Expert. En este caso, se está utilizando el puerto serie RS485 (Serial Port 2) y también se activará el Logger, ya que se pretende enviar los datos a una plataforma MQTT.



## 6. Configuración del puerto serie RS485

En la pantalla anterior se ha seleccionado el puerto serie2 (puerto RS485) como puerto serie a utilizar con el servicio Modbus Expert. En esta sección se procederá a su configuración. Para ello, se debe acceder al menú “Serial Settings> Serial Port2-RS485”.

La velocidad del puerto serie en este escenario será de 9600 baudios, con 8 bits de datos, sin paridad (N), y 1 bit de parada (1).





## 7. Configuración del datalogger

La sección del Logger también debe configurarse, ya que se desea que el router lea de forma autónoma los registros Modbus y que, cada 15 minutos, estos sean enviados a una plataforma MQTT. La configuración del Logger se lleva a cabo desde el menú 'External Devices -> Logger Configuration'.

**External Devices > Logger**

ID:  Optional. Device identification

Send mode:  Send mode (normally FIFO)

Time format:  Time format used in timestamp logger data

Use script:  Check for customized json using 'Json Transformer Script' in **Script section**.

Use array:  Check if you want to send more than one JSON per transmission.

Check date:  Save data in Logger only if date has been set (check **Time Servers**)

**Communication mode: WEB PLATFORM (HTTP REST)**

Enabled:  Communication mode HTTP enabled

Mode:  Method of sending data

Custom header1:  Optional. Custom header1. For example: Content-type:application/json

Custom header2:  Optional. Custom header2. For example: IDENTITY\_KEY;YOUR\_KEY

Custom header3:  Optional. Custom header3.

Server:  Destination URL. Example: www.mydomain.com/setdata.php

Server Username:  Optional. Blank if no server authentication required

Server Password:  Optional. Blank if no server authentication required

En la parte inferior de la misma pantalla, se debe indicar el topic MQTT al que se enviarán los datos. En este ejemplo, se utilizará el topic con el texto 'LOGGER'

**Logger configuration**

Server Username:  Optional. Blank if no server authentication required

Server Password:  Optional. Blank if no server authentication required

**Communication mode: FTP SERVER**

Enabled:  Communication mode FTP enabled

FTP prot.:  FTP / FTPS protocol

FTP Server:  Destination FTP Server. Example: ftp.mydomain.com

FTP port:  FTP server port. Default 21

FTP Path:  FTP path. Example: /dev/plcs/

FTP Username:  FTP Username

FTP Password:  FTP Password

FTP File Period:  FTP File Period (one file every minute, hour, day)

**Communication mode: MQTT**

Enabled:  Communication mode MQTT enabled

MQTT Topic:  MQTT Topic. Example: [IMEI]/logger

**Note:** Other>MQTT menu must be configured

Debe pulsarse el botón "SAVE CONFIG" para guardar la configuración del Logger.

## 8. Configuración MQTT

Dado que los datos se enviarán a un broker MQTT, es necesario configurar previamente la conexión con dicho broker. La configuración se realiza a través del menú 'Other > MQTT'. En este caso, se están configurando los datos básicos

The screenshot shows the 'MQTT Client' configuration page. The 'Enabled' checkbox is checked and highlighted with a red box. The 'MQTT Broker' field contains 'tcp://broker.mqttdashboard.'. The 'MQTT Username' field contains 'myuser'. The 'MQTT Password' field is masked with '\*\*\*\*\*'. The 'MQTT ID' field contains '[IMEI]'. The 'MQTT Qos' field contains '1'. The 'MQTT Keepalive' field contains '60'. The 'MQTT Persistence' checkbox is unchecked. The sidebar on the left shows navigation options: Firewall, Serial Settings, External Devices, and VPN.

Al finalizar la configuración debe pulsarse el botón "SAVE CONFIG" para guardar la configuración de mqtt

## 9. Configuración del servidor de hora NTP

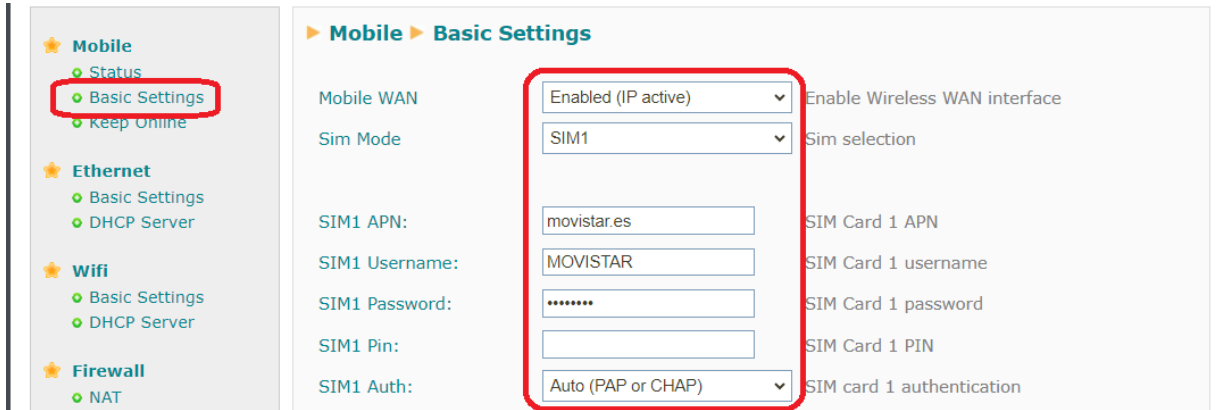
Los registros modbus leídos por el router Titan se almacenarán en el datalogger interno añadiendo un timestamp con la hora del propio router. Por ello resulta interesante configurar un servidor de hora para que la hora del router Titan será siempre la correcta y consecuentemente el timestamp también lo sea. La configuración de los servidores de hora se realiza desde el menú de configuración: "Other > Time servers"

The screenshot shows the 'Time Servers (NTP)' configuration page. The 'Enabled' checkbox is checked and highlighted with a red box. The 'NTP Server 1' field contains 'time1.google.com'. The 'NTP Server 1 port' field contains '123'. The 'NTP Server 2' field contains 'time2.google.com'. The 'NTP Server 2 port' field contains '123'. The 'Time zone' dropdown menu is set to 'UTC'. The 'Current Time' field displays '02-10-2023 16:10:43'. The 'SAVE CONFIG' button is highlighted with a red box. The sidebar on the left shows navigation options: Mobile, Ethernet, Wifi, and Firewall.

Al finalizar la configuración debe pulsarse el botón "SAVE CONFIG" para guardarla.

## 10. Configuración de la sección Mobile

Por último, se debe configurar la sección “Mobile” (en el menú “Mobile -> Basic Settings”), donde se indicarán los parámetros de la tarjeta SIM o SIMs que utilizará el router Titan. En este ejemplo, solo se utilizará la SIM número 1. Una vez que se complete la configuración de esta sección, como es habitual, se debe hacer clic en el botón ‘SAVE CONFIG’.

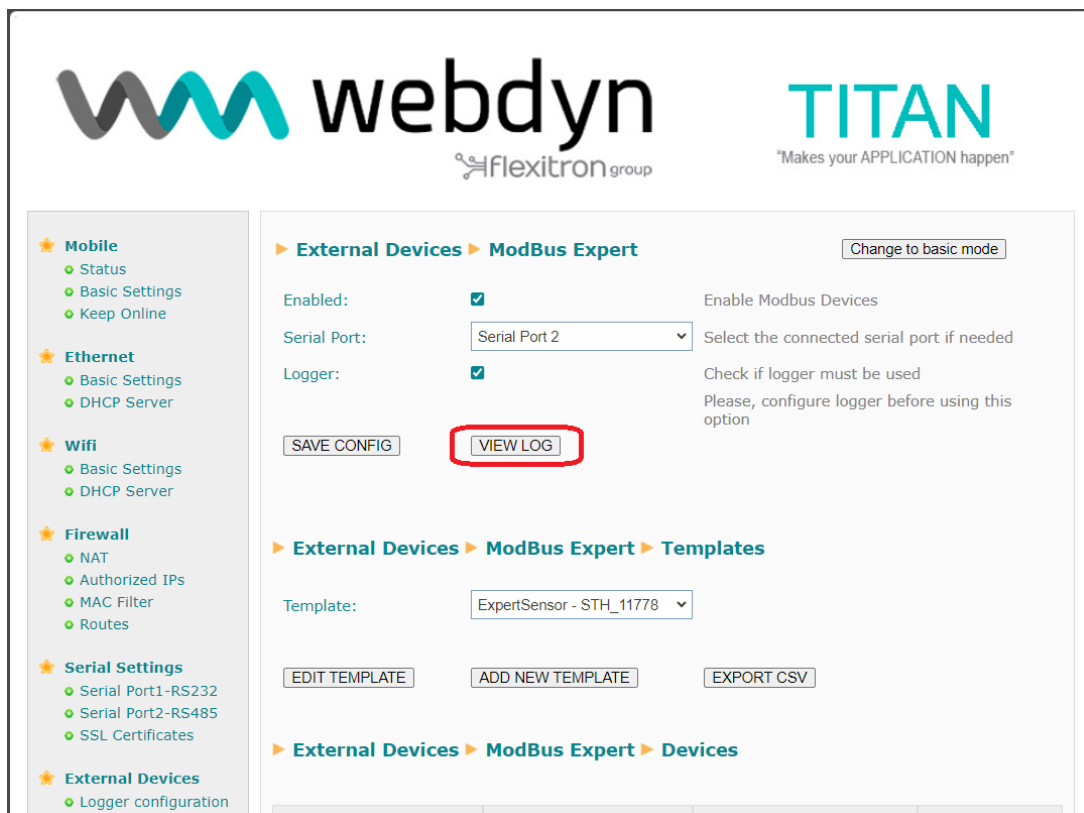


The screenshot shows the 'Mobile Basic Settings' configuration page. The left sidebar has 'Basic Settings' under the 'Mobile' section highlighted with a red box. The main configuration area is also highlighted with a red box and contains the following settings:

- Mobile WAN: Enabled (IP active)
- Sim Mode: SIM1
- SIM1 APN: movistar.es
- SIM1 Username: MOVISTAR
- SIM1 Password: [masked]
- SIM1 Pin: [empty]
- SIM1 Auth: Auto (PAP or CHAP)

## 11. Probando el ejemplo.

Finalmente, solo queda reiniciar el router Titan para que la nueva configuración entre en funcionamiento. El reinicio puede realizarse a través del menú ‘Other -> Reboot’. Después de reiniciar, se puede acceder a la página de configuración de Modbus Expert en el menú ‘External Devices -> Modbus Devices’. La mejor forma de verificar que todo funciona correctamente es hacer clic en el botón ‘VIEW LOG’.



The screenshot shows the 'Modbus Expert' configuration page. The 'VIEW LOG' button is highlighted with a red box. The page includes the following elements:

- Logos for webdyn and TITAN.
- Navigation menu on the left with 'Modbus Expert' under 'External Devices'.
- Main configuration area for 'Modbus Expert' with a 'Change to basic mode' button.
- Settings: Enabled (checked), Serial Port (Serial Port 2), Logger (checked).
- Buttons: SAVE CONFIG, VIEW LOG (highlighted), EDIT TEMPLATE, ADD NEW TEMPLATE, EXPORT CSV.
- Section for 'Modbus Expert Templates' with a Template dropdown set to 'ExpertSensor - STH\_11778'.
- Section for 'Modbus Expert Devices'.

En la pantalla de log pueden visualizarse las tramas modbus pregunta/respuesta

**webdyn** flexitron group **TITAN** "Makes your APPLICATION happen"

Mobile  
 Status  
 Basic Settings  
 Keep Online

Ethernet  
 Basic Settings  
 DHCP Server

Wifi  
 Basic Settings  
 DHCP Server

Firewall  
 NAT  
 Authorized IPs  
 MAC Filter  
 Routes

Serial Settings  
 Serial Port1-RS232  
 Serial Port2-RS485  
 SSL Certificates

External Devices  
 Log configuration

**Z-Other ▶ Log Modbus Expert**

```

***** 03/10/2023 11:35:34 ---> Modbus: getModBus - modbus frame sent: 01 03 75 30 00 02 de 08
***** 03/10/2023 11:35:34 ---> Modbus: getModBus - received frame: 01 03 04 01 22 01 f4 5b d2
***** 03/10/2023 11:35:34 ---> Modbus: getModBus - returned data: 290 500
***** 03/10/2023 11:35:34 ---> Modbus: getModBus - modbus frame sent: 02 03 75 30 00 02 de 3b
***** 03/10/2023 11:35:34 ---> Modbus: getModBus - received frame: 02 03 04 01 2c 01 90 08 fa
***** 03/10/2023 11:35:34 ---> Modbus: getModBus - returned data: 300 400
***** 03/10/2023 11:35:34 ---> Modbus: getModBus - modbus frame sent: 00 00 00 00 00 06 01 03 7d 7a 00 02
***** 03/10/2023 11:35:34 ---> Modbus: getModBus - received frame: 00 00 00 00 07 01 03 04 43 16 00 00
***** 03/10/2023 11:35:34 ---> Modbus: getModBus - returned data: 17174 0
***** 03/10/2023 11:35:34 ---> Modbus: setModBus - sent frame: 00 00 00 00 06 01 05 27 10 00 00
***** 03/10/2023 11:35:34 ---> Modbus: setModBus - received frame: 00 00 00 00 06 01 05 27 10 00 00
***** 03/10/2023 11:35:34 ---> Modbus: setModBus - sent frame: 00 00 00 00 06 01 05 27 11 ff 00
***** 03/10/2023 11:35:34 ---> Modbus: setModBus - received frame: 00 00 00 00 06 01 05 27 11 ff 00
***** 03/10/2023 11:35:34 ---> Modbus: getModBus - modbus frame sent: 01 03 75 30 00 02 de 08
***** 03/10/2023 11:35:34 ---> Modbus: getModBus - received frame: 01 03 04 01 22 01 f4 5b d2
***** 03/10/2023 11:35:34 ---> Modbus: getModBus - returned data: 290 500
***** 03/10/2023 11:35:34 ---> Modbus: getModBus - modbus frame sent: 02 03 75 30 00 02 de 3b
***** 03/10/2023 11:35:34 ---> Modbus: getModBus - received frame: 02 03 04 01 2c 01 90 08 fa
***** 03/10/2023 11:35:34 ---> Modbus: getModBus - returned data: 300 400
***** 03/10/2023 11:35:34 ---> Modbus: getModBus - modbus frame sent: 00 00 00 00 06 01 03 7d 7a 00 02
***** 03/10/2023 11:35:34 ---> Modbus: getModBus - received frame: 00 00 00 00 07 01 03 04 43 16 00 00
***** 03/10/2023 11:35:34 ---> Modbus: getModBus - returned data: 17174 0
***** 03/10/2023 11:35:34 ---> Modbus: setModBus - sent frame: 00 00 00 00 06 01 05 27 10 00 00
***** 03/10/2023 11:35:34 ---> Modbus: setModBus - received frame: 00 00 00 00 06 01 05 27 10 00 00
***** 03/10/2023 11:35:35 ---> Modbus: setModBus - sent frame: 00 00 00 00 06 01 05 27 11 ff 00
***** 03/10/2023 11:35:35 ---> Modbus: setModBus - sent frame: 00 00 00 00 06 01 05 27 11 ff 00
    
```

REFRESH LOG RETURN TO MODBUS PAGE

También, si todo es correcto, se pueden verificar las tramas MQTT que llegan al Topic Logger, como se muestra en el siguiente ejemplo:

**Connection** ● connected

**Publish**

Topic:  QoS: 0 Retain:  Publish

Message:

**Subscriptions**

Add New Topic Subscription

Qos: 1  
 LOGGER

**Messages**

2023-10-03 13:37:03 Topic: LOGGER Qos: 1  
 {"IMEI":"865583042283167","TYPE":"MODB2","TS":"2023-10-03T11:37:00Z","P":"TITAN","ID":"Device2","A":"2","data":{"R":30000,"V":"30.0","N":"Temperature","M":"3","U":"Celsius","S":"OK"},{"R":30001,"V":"40.0","N":"Humidity","M":"3","U":"%","S":"OK"}}}

2023-10-03 13:37:03 Topic: LOGGER Qos: 1  
 {"IMEI":"865583042283167","TYPE":"MODB2","TS":"2023-10-03T11:37:00Z","P":"TITAN","ID":"Device1","A":"1","data":{"R":30000,"V":"29.0","N":"Temperature","M":"3","U":"Celsius","S":"OK"},{"R":30001,"V":"50.0","N":"Humidity","M":"3","U":"%","S":"OK"}}}

La descripción del JSON sería la siguiente:

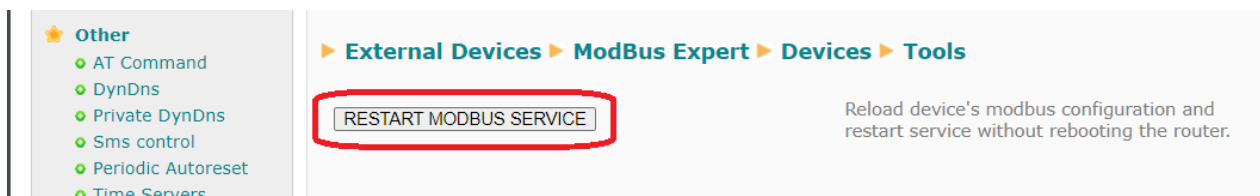
```
{“IMEI”:”865583042283167”,“TYPE”:”MODB2”,“TS”:”2023-10-03T11:46:00Z”,“P”:”TITAN”,“ID”:”Device2”,“A”:”2”,“data”:[{“R”:30000,“V”:”30.0”,“N”:”Temperature”,“M”:”3”,“U”:”Celsius”,“S”:”OK”},{“R”:30001,“V”:”40.0”,“N”:”Humidity”,“M”:”3”,“U”:”%”,“S”:”OK”}]}
```

Donde:

- IMEI: imei del router
- TYPE: tipo de trama
- TS: timestamp de cuando se leyeron los registros modbus
- P: Campo “ID” de la sección de configuración “Logger”
- ID: Campo “ID” de la sección de dispositivo Modbus
- A: Dirección modbus del dispositivo
- R: Dirección del registro
- V: Valor del registro
- N: Nombre del registro
- M: Modo del registro (2: valor instantáneo, 3: valor medio, 4: valor máx, 5: valor mín)
- U: Unidades
- S: Status de la lectura (OK: lectura correcta, ERR: lectura incorrecta)

## 12. Otras consideraciones

a) Si se necesita cambiar o modificar en algún momento la configuración de registros de algún dispositivo modbus, no será necesario reiniciar el router Titan de forma completa para que éste tome la nueva configuración. Bastará con pulsar el botón “RESTART MODBUS SERVICE”. Esta acción cargará de nuevo la configuración de todos los dispositivos y reiniciará el servicio modbus expert (siempre que éste estuviera ya iniciado).



b) Si se necesita deshabilitar la lectura de algún dispositivo modbus (por ejemplo por mal funcionamiento o para facilitar el correcto funcionamiento de otros dispositivos de forma más ágil, basta con establecer un “0” es su cambio “Address”.

The screenshot shows the configuration page for a ModBus device. The left sidebar contains navigation options: Mobile (Status, Basic Settings, Keep Online), Ethernet (Basic Settings, DHCP Server), Wifi (Basic Settings, DHCP Server), and Firewall (NAT). The main content area is titled 'External Devices > ModBus Expert > Device'. It contains the following fields:

- Name: Device1 (Device Name)
- Template Brand: ExpertSensor (From original template (non-editable))
- Template Model: STH\_11778 (From original template (non-editable))
- Address: 0 (RTU or IP@ID:PORT (0=disabled))
- Period: 1 (Data will be saved each period (minutes))

At the bottom, there are three buttons: SAVE DEVICE, DELETE DEVICE, and RETURN TO MODBUS PAGE.

¿Más dudas?

Escríbenos tus consultas a [iotsupport@mtx2m.com](mailto:iotsupport@mtx2m.com)