

MORE THAN METERING



- ✓ 1 Módulo
- ✓ DIN rail

CCMaster

Concentrador inteligente de múltiples dispositivos concebido para dar **hasta seis posibles soluciones de conectividad**

MANUAL DE USUARIO

CcMaster

*Cuida de tu planeta
... cuida de ti*

www.energyccm.com

ÍNDICE

1 Introducción	4
1.1 Contenido de la caja	4
1.2 Documentación del equipo	4
1.3 Acerca de este manual	4
2 Especificaciones técnicas	5
2.1 Condiciones ambientales	5
3 Instrucciones de seguridad	5
3.1 Simbología	5
3.2 Destinatarios	5
3.3 Comprobación de daños en transporte	6
3.4 Personal	6
3.5 Riesgos especiales	6
3.6 Lugares de instalación	6
3.7 Alteraciones	6
3.8 Mantenimiento y limpieza	6
3.9 Riesgos generales en caso de incumplimiento de las normas de seguridad	7
3.10 Condiciones generales de seguridad	7
4 Descripción del dispositivo	8
4.1 Identificación	9
5 Instalación	10
5.1 Paso 1: Seguridad	10
5.2 Paso 2: Instalar el CcM Principal	10
5.3 Paso 3: Instalar el CcMaster	11
5.4 Paso 4: Alimentar el CcMaster	11
5.5 Paso 5: Comunicación con CcM principales	11
5.5.1 Inalámbrica	11
5.5.2 Cableada	12
5.6 Paso 6: Comunicación con dispositivos externos	14
6 Funcionamiento	14
6.1 Modos de funcionamiento	14
6.1.1 Modo Lectura	14
6.1.2 Modo Sincronización	15
6.2 Configuración del CcMaster	15
6.2.1 Web server	15
6.3 Comunicación con otros dispositivos	23
6.3.1 Parámetros de la interfaz de comunicaciones RS-485	23
6.3.2 Asignación de direcciones	23
7 Autoconsumo solar	25
7.1 Instalación	25
7.1.1 Con dispositivos CcM nativos	25
7.1.2 Con dispositivos externos	27



1. INTRODUCCIÓN

El equipo CcMaster es un concentrador inteligente de múltiples dispositivos, concebido para dar hasta seis posibles soluciones de conectividad: NBloT/2G, WiFi, Bluetooth, Ethernet, dos puertos RS-485 (uno para dispositivos nativos CcM y otro para dispositivos externos) y un puerto RS-232. Además, el equipo también cuenta con dos salidas digitales y una salida de tensión regulable de 0 a 10 V y almacenamiento de datos.

La familia CcM está compuesta por un conjunto de dispositivos cuyo objetivo es la monitorización de parámetros eléctricos en los cuadros eléctricos de distribución de instalaciones monofásicas y trifásicas, preferentemente alojado en interruptores magnetotérmicos o diferenciales.

El CcMaster permite leer de forma nativa a los dispositivos CcM. También cuenta con los protocolos DLMS e IEC de los contadores fiscales y de otros equipos Modbus como pueden ser inversores fotovoltaicos o analizadores de red. De esta manera, de una forma cómoda y nativa, se puede obtener información de los distintos equipos y comandarlos a través de cualquiera de sus entradas de datos (RS-485/232/Ethernet/WiFi).

Por todo ello, CcMaster se convierte en una solución única de comunicaciones para aplicaciones energéticas y de autoconsumo. Siguiendo la filosofía de Energy CcM de calidad, seguridad y minimización del tamaño de nuestros productos, siendo el equipo más compacto del mercado en este momento (un módulo de carril DIN).

Nuestros equipos CcM principales alimentan al CcMaster a través de la conexión o cable de 8 hilos que suministramos, de tal manera que entre ellos forman un “dúo” perfecto y compacto. Un dispositivo CcM principal mide los parámetros eléctricos y alimenta el CcMaster, el cual transmite los datos de éste y otros dispositivos conectados, siendo una solución versátil, autónoma y compacta.

La combinación y el uso de diferentes dispositivos de la familia CcM ofrecen múltiples posibilidades

de configuración, según sea más conveniente en el escenario de la instalación, bien para entorno doméstico o industrial. Pudiendo, de este modo, tener una instalación cableada, inalámbrica o mixta, conectando los distintos dispositivos entre sí para crear buses de comunicación estableciendo jerarquías maestro-esclavo configurables.

1.1 CONTENIDO DE LA CAJA

En el interior de la caja deberá encontrar:

- 1x CcMaster Lite/Lite Plus/Lite NBloT/PRO
- 1x cable CcM-Cable
- 1x antena 2.4GHz
- Conectores verdes para entradas/salidas
- Hoja técnica

1.2 DOCUMENTACIÓN DEL EQUIPO

La documentación del dispositivo CcMaster consiste en este manual y su hoja técnica. Estos documentos se pueden descargar desde nuestra página web www.energyccm.com.

1.3 ACERCA DE ESTE MANUAL

Este manual ha sido redactado con la intención de explicar y describir con la mayor claridad posible el buen uso y características del dispositivo CcMaster, dentro de la familia de dispositivos CcM. Para ello, se presentan los datos técnicos del mismo, junto con el proceso de instalación y los modos de funcionamiento.

Este documento está sujeto a revisiones periódicas y añadidos que pueden modificar total o parcialmente el contenido del mismo, por lo que debe asegurarse de que esté consultando la última versión existente del manual de usuario. Enerclíc Innovatio se reserva el derecho a modificarlo sin previo aviso.

2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Alimentación típica	12 VDC
Consumo máximo	2 W
Procesador	Cortex M0+ familia STM32
SO	FreeRTOS
Comunicaciones	Ethernet Base 10/100M
	NB IoT/2G (microSIM)
	WiFi 802.11 b/g/n
Buses	RS-485 Modbus nativo
	RS-485 Modbus ext
	RS-232
Protocolo alto nivel	MQTT
	FTP
Salidas	2 x digitales aisladas (230V@2A)
	1 x tensión continua regulable (0-10V)
Material de la envolvente	PC/ABS ignífugo
Dimensiones totales	62 x 18 x 89 mm
Montaje	Carril DIN (EN 60715)

2.1 CONDICIONES AMBIENTALES

Altitud de trabajo	0...2000 m
Temperatura de trabajo	-20...+70 °C
Temperatura de almacenamiento	-30...+85 °C
Humedad relativa	0...95 % a 45 °C

3. INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

Por favor, lea detenidamente y siga todos los avisos e instrucciones de seguridad que en este manual se exponen antes de comenzar a usar el dispositivo CcMaster.

3.1 SIMBOLOGÍA

A lo largo de este manual se utilizarán diferentes símbolos, con el objetivo de resaltar textos de interés. A continuación, se definen los significados generales de los distintos símbolos utilizados en el manual, y los presentes en el marcado del dispositivo:



Atención general



Riesgo eléctrico



Información general



Prohibición



Corriente continua



Aislamiento reforzado



Marcado CE

3.2 DESTINATARIOS

Este equipo está diseñado para concentrar datos de múltiples dispositivos, alimentado externamente y conectado en un carril DIN de un cuadro eléctrico, tanto en un entorno industrial como en uno doméstico.

El dispositivo solo debe ser usado para tal fin, cualquier otro uso que se le dé está considerado como uso impropio, por lo que Enerclíc Innovatio no se hará responsable de cualquier daño causado.

Para garantizar un uso seguro, el equipo debe ser utilizado solo siguiendo las especificaciones establecidas en este manual. Además, hay que tener en cuenta las regulaciones legales y de seguridad para su correcto uso.

3.3 COMPROBACIÓN DE DAÑOS EN TRANSPORTE

En la recepción del envío, compruebe que tanto el embalaje como el equipo no tengan señales de daños. También compruebe que el pedido esté completo, teniendo en cuenta el contenido de la caja definido en el apartado 1.1. Si el paquete presenta señales de golpes o roturas, debería sospechar que el equipo también puede tener algún daño y no debe ser instalado. En este caso, contacte con atención al cliente de Enerclíc Innovatio.

Teléfono +34 952 02 05 84

E-mail: info@energycm.com

Web: www.energycm.com

Dirección: Enerclíc Innovatio

Calle la Gitanilla, 17, Nave 1

29004 Málaga (España)

3.4 PERSONAL

La instalación de los módulos del sistema o equipos, su manipulación o sustitución está reservada sólo para personal cualificado, por tanto el uso y destino final de este manual está destinado al personal apto para la manipulación del equipo.

La condición de personal cualificado a la que se refiere este manual, será como mínimo aquella que satisfaga todas las normas, reglamentos y leyes en materia de seguridad aplicables a los trabajos de instalación y operación de este equipo en cada país.



La responsabilidad de designar al personal cualificado siempre recaerá sobre la empresa a la que pertenezca este personal, debiendo decidir qué trabajador es apto o no para realizar uno u otro trabajo para preservar su seguridad a la vez que se cumple la legislación de seguridad en el trabajo. Dichas empresas son responsables de proporcionar una adecuada formación en equipos eléctricos a su personal, y a que se familiaricen con el contenido de este manual.

3.5 RIESGOS ESPECIALES

Los equipos son usados como componentes de una instalación eléctrica industrial o doméstica, la cual debe cumplir con la seguridad pertinente. Los requerimientos adicionales deben ser suministrados por la compañía que instala o configura el sistema.



Por los equipos puede circular una corriente elevada, en la que cualquier contacto físico podría ocasionar serios daños. Por favor, asegúrese de que solo personal cualificado tiene acceso a los equipos y que estos se encuentren apagados y desconectados para su manipulación.

3.6 LUGARES DE INSTALACIÓN

Los dispositivos de la familia CcM deben ser instalados en cajas eléctricas estancas que cumplan con las normativas IP65 en exteriores o IP55 en interiores, las cuales protegerán al equipo de la corrosión y la humedad.

3.7 ALTERACIONES



Está totalmente prohibido realizar cualquier alteración o modificación sobre los equipos.

3.8 MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA

El trabajo de mantenimiento y limpieza de los equipos debe ser llevado a cabo exclusivamente con los equipos desconectados de la red. Compruebe antes de realizar cualquier acción que el sistema ha sido desconectado correctamente, generalmente desactivando el interruptor magnetotérmico o diferencial en el que está alojado el dispositivo que lo alimenta.



Por favor, no intente reparar los equipos por cuenta propia después de cualquier fallo. En tal caso contacte con atención al cliente de Enerclíc Innovatio. Los equipos no requieren de un mantenimiento o limpieza especial, aparte del normal mantenimiento físi-

co que requiere cualquier equipo por el que circule corriente y se conecte mediante borneros y/o tornillos de apriete y además sea electrónico.

3.9 RIESGOS GENERALES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS DE SEGURIDAD

La tecnología empleada en los equipos es segura para su operación y manejo. Sin embargo, puede haber un riesgo si el equipo es usado por personal no cualificado o de manera inadecuada a la establecida en este manual.

Cualquier persona encargada de la instalación, puesta en marcha y mantenimiento o sustitución de un dispositivo de la familia CcM debe haber leído y entendido el presente manual, especialmente las recomendaciones de seguridad.

3.10 CONDICIONES GENERALES DE SEGURIDAD



Operarios

La persona que se encargue de trabajar en el equipo eléctrico será responsable de la seguridad de las personas y los bienes materiales.



Desconexión

Antes de comenzar cualquier tarea, desconecte el interruptor y compruebe la ausencia de voltaje en todos los cables que suministran voltaje al sitio de trabajo.



Protección frente a una desconexión

Evite la reconexión accidental del sistema mediante la señalización, cierre o bloqueo del área de trabajo. Una reconexión accidental puede provocar accidentes graves.



Verificación de la ausencia de voltaje en el sistema

Determine de forma concluyente, con la ayuda de un voltímetro, la ausencia de voltaje en el sistema. Verifique todos los terminales para ase-



gurarse de que no haya voltaje en el sistema (en cada fase individual).

Cobertura de los componentes conductores de voltaje adyacentes y limitación del acceso de otras personas a los equipos eléctricos

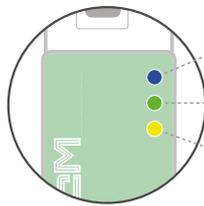
Cubra todos los componentes conductores de voltaje del sistema que puedan causar lesiones mientras realiza trabajos. Compruebe que las áreas peligrosas estén claramente delimitadas.

4. DESCRIPCIÓN DEL DISPOSITIVO

En la Figura 1 podemos ver el aspecto del dispositivo CcMaster.



Figura 1 Aspecto del dispositivo CcMaster



Modo de asignación dinámica

Apagado, modo de lectura y parpadeo cada segundo en modo de asignación dinámica. "Parpadeo rápido cuando se está actualizando el firmware.

Internet y al servidor de datos.

Intermitente cada segundo indica sin conexión, 1 flash cada 3 segundos indica que tiene conexión a internet y 2 flashes cada 3 segundos que tiene conexión al servidor de datos.

Módem GPRS

Apagado: módem desconectado. Parpadeo cada 2 segundos: buscando red móvil. Fijo: módem registrado a la red. Cuando hay tráfico de datos, parpadea..

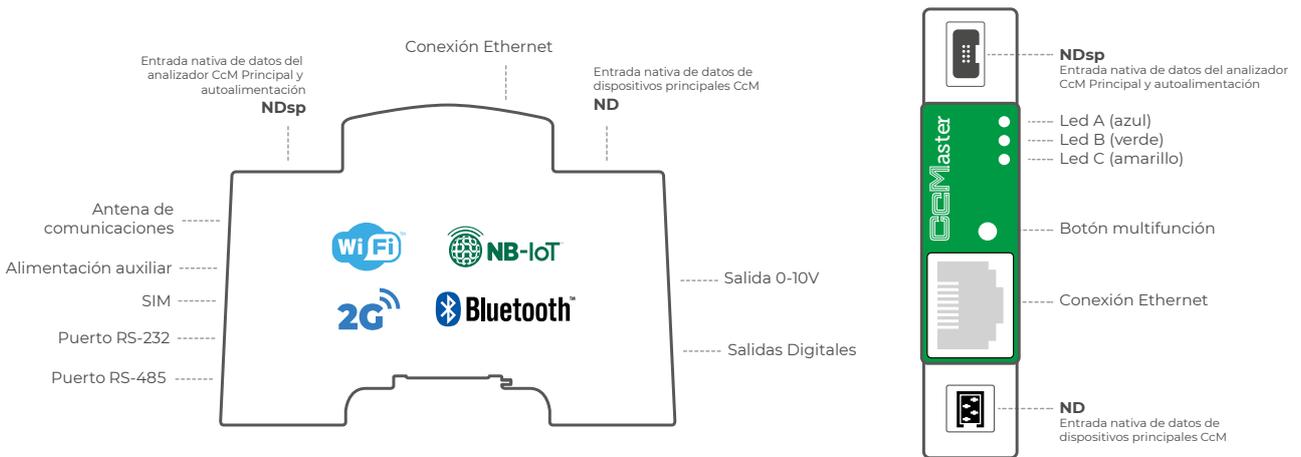


Figura 2 Descripción gráfica CcMaster

Tal y como se identifica en la Figura 2, el dispositivo cuenta con las siguientes interfaces:

Frontal:

- **NDsp:** Entrada nativa de datos y alimentación del dispositivo CcM Principal. Bus de conexión RS-485 nativo. Está compuesto por las dos señales de alimentación (VCC y GND) y las dos señales de datos (A+ y B-). En este bus se conectará el dispositivo CcM Principal que se encargará de alimentar el CcMaster (en caso de no utilizar una fuente de alimentación externa).
- **ND:** Entrada nativa de datos de dispositivos principales CcM (bus principal). Bus de conexión RS-485 nativo (sin alimentación). Está compuesto por las dos señales de datos (A+ y B-) necesarias para comunicarse con el resto de dispositivos de dicho bus. En este bus irán conectados otros dispositivos principales de esta familia, como son el CcM4, CcM3 o CcM2.



Tan solo pueden conectarse dispositivos CcM principales a este bus de comunicaciones principal. Si se conecta un bus secundario, el equipo se dañará al aplicar una tensión de alimentación (ver manuales de dispositivos principales CcM para más información, disponibles en www.energyccm.com).

- **LEDs:**
 - **Azul:** En modo lectura, este LED está apagado; y en modo de asignación dinámica, hay un parpadeo cada segundo. Cuando se está actualizando el firmware del dispositivo, este LED realiza un parpadeo rápido.
 - **Verde:** Cuando el equipo está sin conexión, este LED parpadea cada segundo; cuando tiene conexión a internet, un parpadeo cada 3 segundos; y cuando tiene conexión al servidor de datos, dos parpadeos cada 3 segundos.
 - **Amarillo:** Cuando el módem está desconectado, este LED está apagado; cuando está buscando red móvil, parpadea cada dos segundos; cuando el módem se ha registrado a la red, se queda fijo; y cuando hay tráfico de datos, parpadea (modelos Lite NBloT y PRO).

- **Botón multifunción:** Para sincronizar los dispositivos CcM conectados al puerto ND (apartado 6.1.2), y resetear el CcMaster a valores de fábrica (manteniéndolo pulsado durante 10 segundos o hasta que el LED azul se apague).
- **Conexión Ethernet (modelos Lite Plus y PRO).**

Lateral derecho:

- **Antena externa:** Para comunicaciones NBloT/2G o WiFi.
- **Alimentación auxiliar:** Para alimentar el CcMaster con una fuente de alimentación externa, en lugar de usando un CcM Principal.
- **PortaSIM para tarjeta microSIM** (modelos Lite NBloT y PRO).
- **Puerto RS-232:** puerto no aislado para conexión a contadores eléctricos.
- **Puerto RS-485:** puerto aislado para conexión a equipos externos (inversores fotovoltaicos y otros equipos autorizados).

Lateral izquierdo:

- **Salida 0-10V:** Una salida de tensión continua regulable de 0 a 10 V, para control de sistemas externos (modelo PRO).
- **Salidas digitales:** Dos salidas de relés biestables aisladas/libres de potencial (230V@2A), para el control de elementos externos, como rearmadores o contactores (modelos Lite Plus, Lite NBloT y PRO).

4.1 IDENTIFICACIÓN

En la envolvente del equipo, el usuario podrá encontrar una pegatina identificativa con un código QR como el que podemos ver en la Figura 3, en el cual se encuentra codificado el número de serie del dispositivo y la dirección MAC. Dichos número de serie y MAC son unívocos y se encuentran también escritos al lado del código QR.



Figura 3 Código QR identificativo

5. INSTALACIÓN



Debido a la existencia de riesgo eléctrico al estar manipulando un cuadro eléctrico, será necesario asegurar que la zona de instalación reúne las condiciones de seguridad necesarias.

Para llevar a cabo el proceso de instalación del CcMaster, siga los siguientes pasos:

5.1 PASO 1: SEGURIDAD



Asegúrese de tener el dispositivo de protección desactivado (interruptor diferencial/magnetotérmico) mediante el accionamiento del interruptor de corte, marcado en verde en las siguientes figuras.

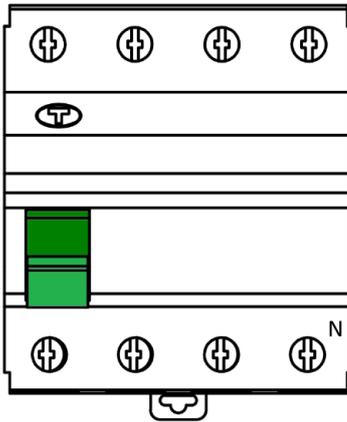


Figura 4 Interruptor diferencial

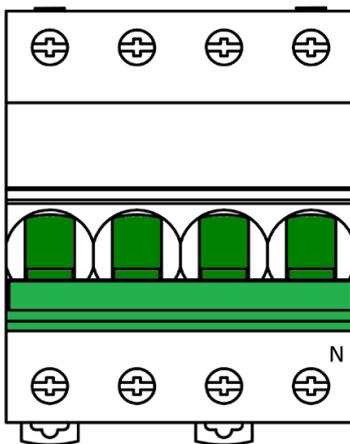


Figura 5 Interruptor magnetotérmico

5.2 PASO 2: INSTALAR EL CCM PRINCIPAL

A continuación, se deberá instalar el dispositivo CcM principal que va a alimentar al CcMaster o, en su defecto, la fuente de alimentación externa apropiada para tal fin.

Para más información acerca de la instalación del CcM Principal, consulte el manual del equipo en cuestión, disponible en www.energyccm.com.



Figura 6 CcM4 instalado en magnetotérmico



Figura 7 CcM2 instalado en magnetotérmico

5.2.1 Alimentación externa

Es posible alimentar el CcMaster con una fuente de alimentación externa estándar, en lugar de utilizar un dispositivo CcM principal. Dicha fuente de alimentación debe ser de 12V@2A, recomendable que sea en formato carril DIN para una instalación más compacta.

5.3 PASO 3: INSTALAR EL CCMaster

Instale el CcMaster en un carril DIN dentro del mismo cuadro eléctrico en el que se encuentra el dispositivo CcM principal. Se trata de un módulo para carril DIN estándar, por lo que solo tendrá que posarlo sobre la parte superior del carril y, posteriormente, enganchar la parte inferior con fuerza hasta que oiga un 'clic'.

5.4 PASO 4: ALIMENTAR EL CCMaster

Una vez instalado el dispositivo CcM principal y el CcMaster, deberá utilizar el cable de 8 hilos suministrado con el equipo CcMaster para conectar ambos equipos. El extremo con adaptador de dos conectores deberá conectarse al CcM principal, y el extremo conector negro de 8 pines al conector NDsp del CcMaster, como puede verse en los ejemplos de las Figuras 8 y 9.



Figura 8 Ejemplo de conexión CcM4+CcMaster



Figura 9 Ejemplo de conexión CcM2+CcMaster



El conector NDsp del CcMaster tiene un formato de conexión inequívoco para conectar el cable de 8 hilos.



Conectar el cable de 8 hilos al conector NDsP del CcMaster para proporcionar alimentación al CcMaster a través del equipo CcM Principal y permitir al CcMaster adquirir los datos de dicho equipo.



El conector NDsp solo permite conectar un CcM Principal, siendo por defecto el equipo con dirección Modbus 1 y el que alimenta al CcMaster.



Recuerde que es posible alimentar el CcMaster con una fuente de alimentación externa (apartado 5.2.1).

Habiendo configurado el cableado necesario para alimentar el CcMaster, podrá volver a habilitar el interruptor diferencial/magnetotérmico (apartado 5.1) para dejar que la corriente pase a través del CcM principal y este comience a alimentar al CcMaster.

5.5 PASO 5: COMUNICACIÓN CON CCM PRINCIPALES

La comunicación entre el dispositivo CcMaster y otros dispositivos CcM principales (aparte del CcM principal que lo alimenta) se puede establecer a través de dos opciones: inalámbrica o cableada.



Si se desea conectar dispositivos CcM Secundarios, estos deben conectarse a cualquier dispositivo CcM Principal que cuelgue del bus que termina en el conector ND (ver manual de CcM1-C y CcM3-C, disponible en www.energyccm.com).

5.5.1 INALÁMBRICA

Utilizando los periféricos CcM-WiFi con los dispositivos principales (CcM2, CcM3 o CcM4), o utilizando directamente el CcM2-W, el cual ya tiene integrado el módulo WiFi. Consulte el manual de instalación y configuración del dispositivo en cuestión, disponible en www.energyccm.com.



Se pueden conectar hasta 10 dispositivos Ccm principales a través de la interfaz WiFi.

5.5.2 CABLEADA

Conectando un cable RS-485 desde el segundo conector nativo del CcMaster (ND) hasta el conector del bus principal (negro) del Ccm principal. Consulte el manual de instalación y configuración del dispositivo principal en cuestión, disponible en www.energyccm.com.



Se pueden conectar hasta 32 dispositivos Ccm principales vía cable.

En el caso de optar por una conexión cableada, deberá conectar el cable plano de cuatro hilos con un conector pre-crimpado, suministrado en la caja del dispositivo principal, en el conector hembra negro del CcMaster (ND):

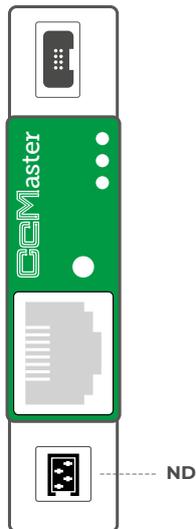


Figura 10 Conector ND del CcMaster

El otro extremo del cable se conectará al bus principal del dispositivo Ccm principal (Figura 11), marcado con una 'P' en la placa.

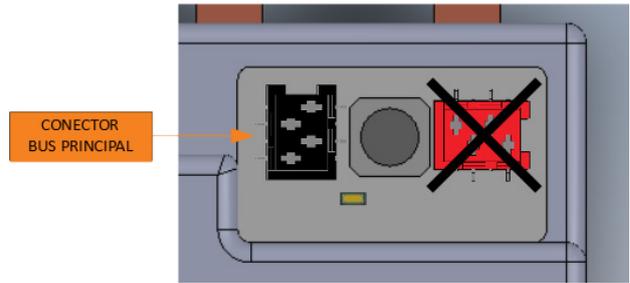


Figura 11 Detalle conector negro del bus principal

Para ello, deberá utilizar los conectores macho suministrados para colocar un conector en el otro extremo del cable, tal y como se indica en la Figura 12.

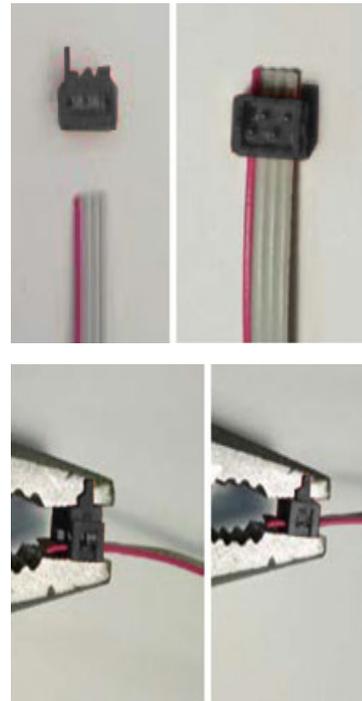


Figura 12 Crimpar conector para cable RS-485



Asegúrese de que la pestaña o saliente que otorga polaridad al conector, cae del lado del cable rojo que conforma uno de los cuatro hilos del cable plano.

Puede regular la distancia entre conectores para crimpar ajustándose a la distancia que considere más adecuada para su instalación y/o distancia existente entre dispositivos conectados al mismo cable o bus.

Los conectores del cable, tienen polaridad (pestaña saliente), de manera que no pueden conectarse al revés al conector del dispositivo Ccm. Para hacerlo correctamente, el saliente o pestaña del conector debe coincidir con el hueco del conector hembra instalado en la entrada del bus del dispositivo Ccm.

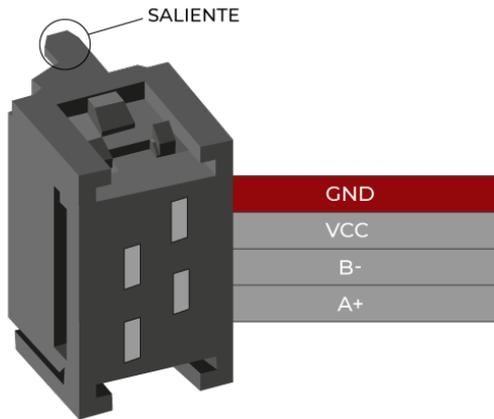


Figura 13 Conector RS-485



*Cualquier modificación que realice en el cable plano suministrado (crimpar nuevos conectores, cortar el cable para disminuir su longitud, etc.) debe realizarse asegurándose de que **todos los dispositivos conectados a dicho cable están sin alimentación alguna**, mediante el corte de corriente en los interruptores diferenciales/magnetotérmicos. El no cumplimiento de esta norma podría llegar a ocasionar un cortocircuito entre las señales que viajan por el bus, con el consiguiente daño para el dispositivo conectado.*

La comunicación interna entre el CcM principal y un dispositivo CcM secundario (CcM1-C o CcM3-C) tiene lugar a través del bus secundario. En este bus, el CcM principal actuará como concentrador de información (maestro). Para ello, se deberá instalar un cable RS-485 de forma análoga a la descrita anteriormente, pero conectado al conector hembra rojo del bus secundario (véase Figura 14), marcado con una 'S' en la placa.

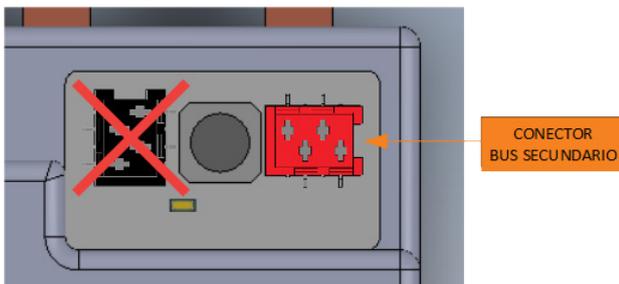


Figura 14 Detalle conector rojo del bus secundario

En la caja de los dispositivos secundarios, se encuentra un cable plano de cuatro hilos con un conector pre-crimpado rojo junto con cuatro conectores macho rojos, el cual se utilizará para conectar los dispositivos secundarios.

Alimentación + datos

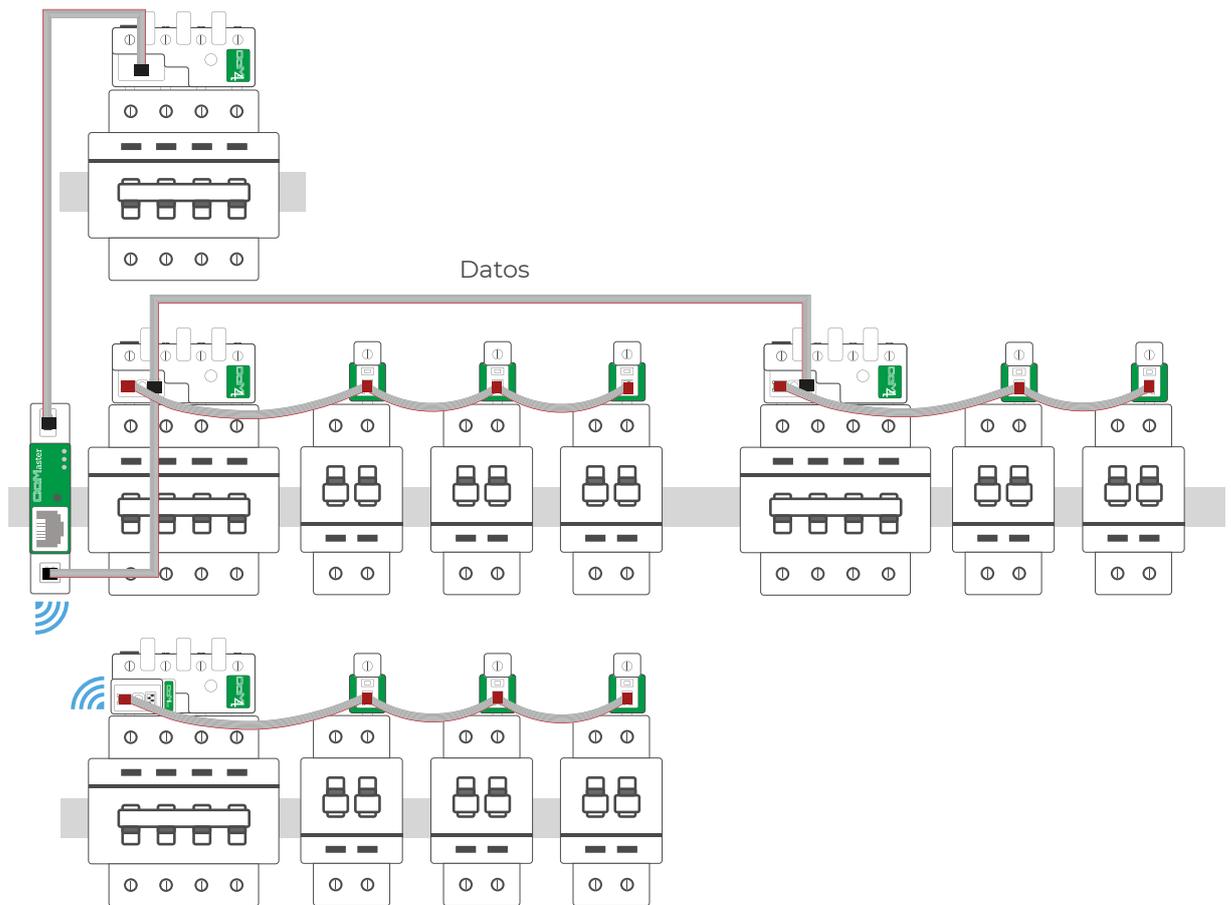


Figura 15 Ejemplo de instalación con buses principales y secundarios, de forma inalámbrica y cableada

5.6 PASO 6: COMUNICACIÓN CON DISPOSITIVOS EXTERNOS

El CcMaster es capaz de comunicar no solo con dispositivos CcM nativos, sino también con dispositivos externos que estén autorizados por Energy CcM. Haga clic **aquí** para consultar la lista de dispositivos externos autorizados.

Será posible conectar dispositivos externos a través de las siguientes interfaces:

- **RS-485:** Utilizando el puerto RS-485 externo del lateral derecho, y las bornas verdes suministradas.
- **TCP/IP:** Vía WiFi o Ethernet, conectando un cable de red al conector RJ-45 del frontal.

Una vez conectado físicamente, el usuario deberá configurar el CcMaster para que pueda leer el dispositivo (apartado 6.2.1.4.3).

6. FUNCIONAMIENTO

6.1 MODOS DE FUNCIONAMIENTO

El dispositivo dispone de dos modos de funcionamiento, configurables haciendo uso del botón multifunción.

6.1.1 Modo Lectura

Se trata del modo establecido por defecto. El dispositivo CcMaster se encuentra leyendo al dispositivo CcM principal que lo alimenta y a todos aquellos que puedan estar conectados al resto de puertos de comunicaciones.

6.1.2 Modo Sincronización

Este modo se selecciona para vincular el CcMaster con otros dispositivos CcM principales a través del bus ND. En el apartado 6.3.2 se describe el proceso de asignación dinámica.

6.2 CONFIGURACIÓN DEL CCMMASTER

El dispositivo dispone de varios modos de funcionamiento y tecnologías de comunicación, configurables a través del portal web embebido (web server).

6.2.1 Web server

El CcMaster genera un punto de acceso WiFi al que poder conectarse para acceder al web server. Para ello, el usuario deberá utilizar un PC con conexión WiFi con el cual buscar las redes WiFi disponibles y localizar la generada por el CcMaster. La red tendrá un nombre (SSID) con un el formato “MCCM_XX:XX” (donde los caracteres XX:XX son los cuatro últimos dígitos de la dirección MAC del dispositivo CcMaster). La contraseña de acceso a dicha red es: 123456789, por defecto.



Esta red WiFi interna del CcMaster NO permite navegar por Internet, asegúrese que no tiene ningún firewall o configuración en su PC que impidan conectarse a este tipo de redes WiFi.

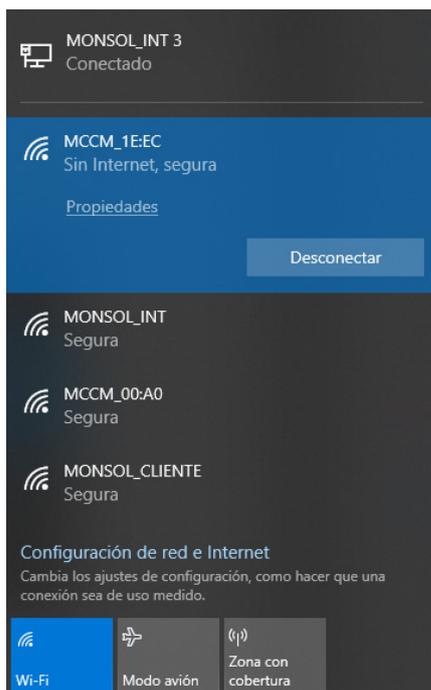


Figura 16 Red WiFi creada por el dispositivo CcMaster

Una vez conectado a la red WiFi del equipo CcMaster, deberá abrir su navegador web y escribir en la barra de direcciones: <http://192.168.4.1/>

Se cargará el web server, el cual tiene un menú lateral izquierdo a través del cual acceder a las distintas opciones de configuración. A continuación se describirá cada submenú por separado.

6.2.1.1 Info

El submenú “Info” se mostrará como pantalla de inicio. En dicha pantalla está disponible la información esencial para identificar al CcMaster (Figura 17):

- Número de serie
- Modelo
- Versión de firmware
- Versión de hardware
- Dirección MAC

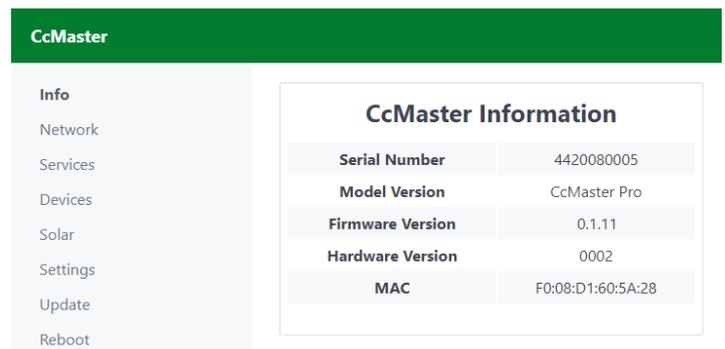


Figura 17 Web server – Info

En el recuadro “CcMaster Network” tenemos un resumen de la información de conectividad del dispositivo. Muestra qué interfaz de comunicaciones y qué servicios están configurados y conectados.

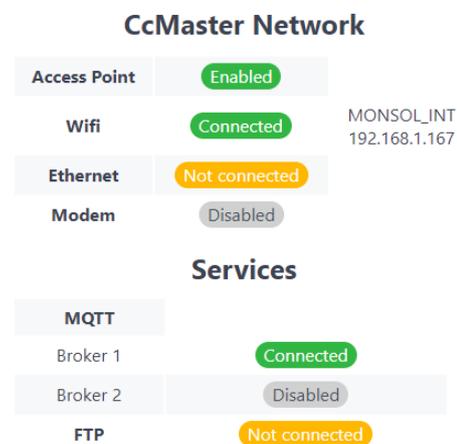


Figura 18 Web server – Info – CcMaster Network

6.2.1.2 Network

En el submenú “Network” es posible configurar el tipo de red a través de la cual se van a enviar los datos.

6.2.1.2.1 Access Point

En este apartado se puede deshabilitar el Punto de Acceso WiFi, así como cambiar su contraseña, la cual por defecto es: 123456789.

Si se deshabilita el Punto de Acceso, podrá volver a habilitarlo haciendo una pulsación corta en el botón multifunción del panel frontal del CcMaster. El dispositivo se reiniciará y podrá volver a encontrar el Punto de Acceso WiFi entre las redes disponibles.

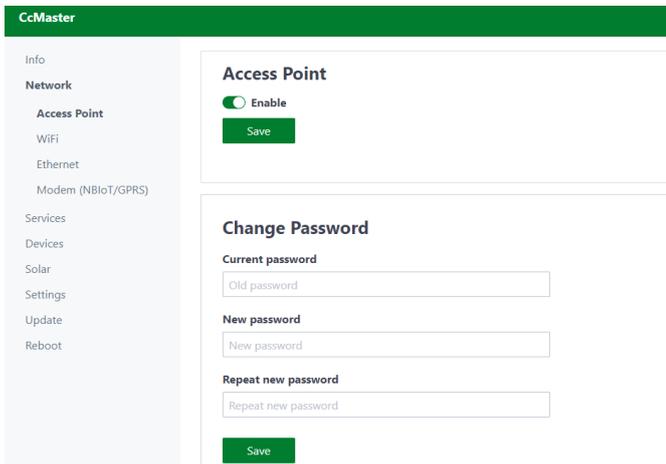


Figura 19 Web server – Network – Access Point



*Tenga en cuenta que al deshabilitar el Punto de Acceso, no podrá volver a acceder al web server a través de su WiFi y la IP **http://192.168.4.1/**.*

6.2.1.2.2 WiFi

Configuración de la interfaz WiFi para el envío de datos, disponible en todos los modelos de CcMaster. Deberá habilitar la opción “enable” para activar la interfaz wifi e introducir los parámetros de configuración de la red WiFi a la que debe conectarse el dispositivo. A continuación, introducir el nombre de la red WiFi (SSID) y la contraseña; asegúrese de mantener las mayúsculas, minúsculas y posibles caracteres especiales.



Para indicar específicamente que el CcMaster debe subir los datos utilizando esta interfaz, deberá habilitar la opción “upload data”.

Si deja seleccionada la opción “DHCP”, tenga en cuenta que el router WiFi asignará una dirección IP al CcMaster de forma dinámica y automática. Para asignar una IP fija, deberá deshabilitar “DHCP” y rellenar los campos “IP Address”, “Gateway” y “Netmask”.

Al pulsar el botón “Save” se quedará guardada la configuración.

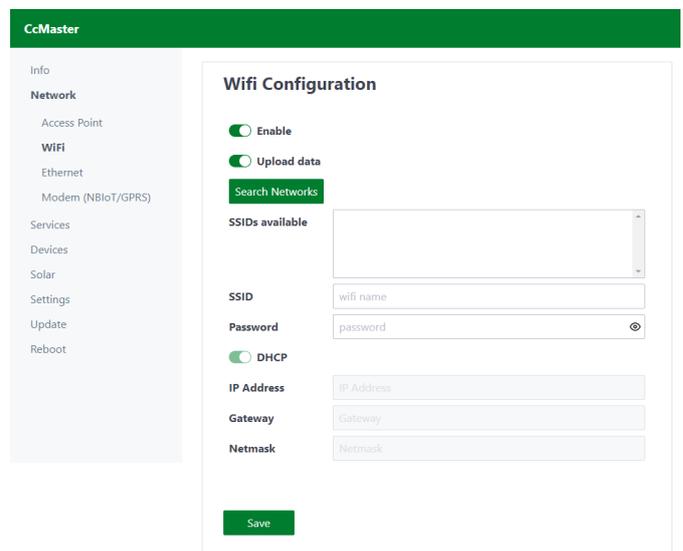


Figura 20 Web server – Network – WiFi

6.2.1.2.3 Ethernet

Configuración de la interfaz Ethernet para el envío de datos, disponible en los modelos **CcMaster Lite Plus** y **PRO**.

El usuario deberá conectar un cable de red a la entrada Ethernet del CcMaster (conector RJ-45) y habilitar la opción “enable” para activar la conectividad a través del puerto Ethernet. En caso de que el canal físico no esté bien establecido, el dispositivo desactiva automáticamente la salida Ethernet para evitar un consumo excesivo.



Para indicar específicamente que el CcMaster debe subir los datos utilizando esta interfaz, deberá habilitar la opción “upload data”.

Si deja seleccionada la opción “DHCP”, tenga en cuenta que la red asignará una dirección IP al CcMaster de forma dinámica y automática. Para asignar una IP fija, deberá deshabilitar “DHCP” y rellenar los campos “IP Address”, “Gateway” y “Netmask”.

Al pulsar el botón “Save” se quedará guardada la configuración.



Para indicar específicamente que el CcMaster debe subir los datos utilizando esta interfaz, deberá habilitar la opción “upload data”.

Al pulsar el botón “Save” se quedará guardada la configuración.



Si el CcMaster no va a utilizar las comunicaciones 2G/NB, es recomendable deshabilitar el módem para evitar reintentos permanentes de conexión del equipo.

Figura 21 Web server – Ethernet

6.2.1.2.4 Modem (NBloT/GPRS)

Configuración del módem NBloT/CAT M1/2G, disponible en los modelos **CcMaster Lite NBloT** y **PRO**. Este módem permite conectar el equipo a Internet a través de una red móvil de datos, insertando una tarjeta microSIM suministrada por la operadora móvil y conectando la antena externa suministrada con el equipo.



El código Pin de la tarjeta SIM tiene que estar deshabilitado.

Deberá habilitar la opción “enable” para activar la interfaz e introducir los parámetros de configuración del módem, proporcionados por la operadora. Dichos parámetros son: APN (Access Point Network), usuario y contraseña. La opción “Technology” define específicamente la tecnología de conexión que va a utilizar el CcMaster. La tecnología seleccionada tiene que estar soportada por el contrato de la SIM, en caso contrario el CcMaster no podrá conectarse.

Figura 22 Web server – Network - Modem

6.2.1.3 Services

En el submenú “Services” es posible configurar el tipo de servicio a través del cual se van a enviar los datos.

6.2.1.3.1 MQTT

Configuración del servicio MQTT. El usuario podrá seleccionar utilizar el broker MQTT (1) por defecto, el cual reporta datos al servidor de Energy CcM; o configurar su propio broker MQTT (2), el cual reporte los datos a un servidor ajeno.

Deberá habilitar la opción “enable” para editar los parámetros del servicio:

- **Host:** Dirección IP o nombre de dominio donde está alojado el servidor MQTT, y donde se realizarán las publicaciones y suscripciones (no olvide poner delante “mqtt://”).
- **Port:** Puerto por el que se accede a publicar o a suscribirse al servidor MQTT.
- **Client ID:** Nombre de quien hace la publicación.

- **User:** Usuario del servicio MQTT para poder realizar las publicaciones o suscripciones.
- **Password:** Contraseña del servicio MQTT para poder realizar las publicaciones o suscripciones.
- **SSL/TLS Certificate Type:** Si se va a configurar un servidor MQTT con seguridad TLS, deberá seleccionar el tipo de certificado que es necesario cargar: "CA root certificate" o "Self-signed certificate". Si selecciona "Self-signed certificate", deberá subir el fichero del certificado en cuestión al final de la página.
- **Keepalive:** El tiempo que está la comunicación abierta entre el usuario y el servicio. Deberá ser mayor o menor según la calidad de red.
- **Prefix SUB:** La carpeta donde se realizan las publicaciones de los mensajes (no olvide poner delante "/"). Tenga en cuenta que las carpetas de suscripción y publicación deben ser diferentes (por ejemplo, añadiendo "/srv" al final).
- **Prefix PUB:** La carpeta a la que se suscribe el CcMaster (no olvide poner delante "/"). Tenga en cuenta que las carpetas de suscripción y publicación deben ser diferentes (por ejemplo, añadiendo "/dev" al final).
- **QoS:** Nivel de calidad del servicio (Quality of Service). Dispone de tres opciones:

- 0: At most once: Enviar y olvidar
- 1: At least once: Al menos una vez
- 2: Exactly once: Exactamente una vez

Si se solicita el nivel de calidad de servicio 1 ó 2, el protocolo gestiona la retransmisión de mensajes para garantizar la entrega. MQTT QoS 2 aumentará la latencia porque cada mensaje requiere dos handshake completos de ida y vuelta del remitente al receptor.

Al pulsar el botón "Save" se quedará guardada la configuración.

Figura 23 Web server – Services – MQTT

La frecuencia de envío de los mensajes MQTT será 10 segundos por defecto, pero es configurable a 1 minuto, 5 minutos, 15 minutos y 1 hora, a través del recuadro que podemos ver en la Figura 24.

MQTT Latency

Figura 24 Web server – Services – MQTT latency

6.2.1.3.2 FTP

Configuración del servicio FTP. El usuario podrá enviar los datos a un servidor FTP propio. Deberá habilitar la opción "enable" para editar los parámetros del servicio:

- **Server:** Dirección IP o nombre de dominio donde está alojado el servidor FTP.
- **Port:** Puerto del servicio FTP.
- **Directory:** Carpeta en el servidor FTP donde se van a guardar los ficheros.
- **User:** Usuario del servicio FTP.
- **Password:** Contraseña del servicio FTP.

Al pulsar el botón "Save" se quedará guardada la configuración.



Una vez configurado el servicio FTP, deberá configurar la frecuencia de registro de históricos y envío de ficheros, en el submenú “Settings → Historic” (apartado 6.2.1.6.3).

De un vistazo, se muestra la siguiente información del CcMaster:

- Modelo
- Número de serie
- Versión de firmware
- Estado y activación de las salidas de voltaje (PRO), y digitales (Lite Plus, Lite NBIoT y PRO)
- Configuración de salidas a través del botón “Config”

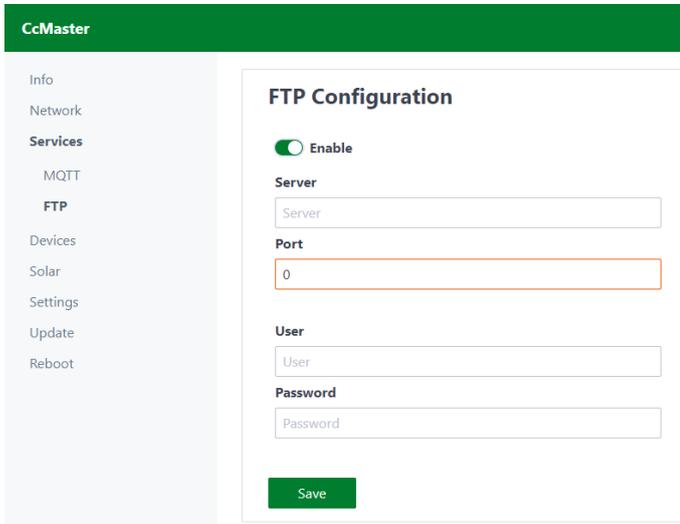


Figura 25 Web server – Services – FTP

6.2.1.4 Devices

En el submenú “Devices” es posible configurar y visualizar los dispositivos que está leyendo el CcMaster, ya sean dispositivos CcM nativos o dispositivos externos.

6.2.1.4.1 View CcM

Visualización de los dispositivos CcM conectados al CcMaster, los cuales son leídos por el propio CcMaster, aglutinando todos sus datos y enviándolos a través de la red (apartado 6.2.1.2) y servicio (apartado 6.2.1.3) configurados previamente.

En el caso de la Figura 26, se puede consultar la información relativa al CcMaster y al CcM4 conectado a través del puerto NDsp.

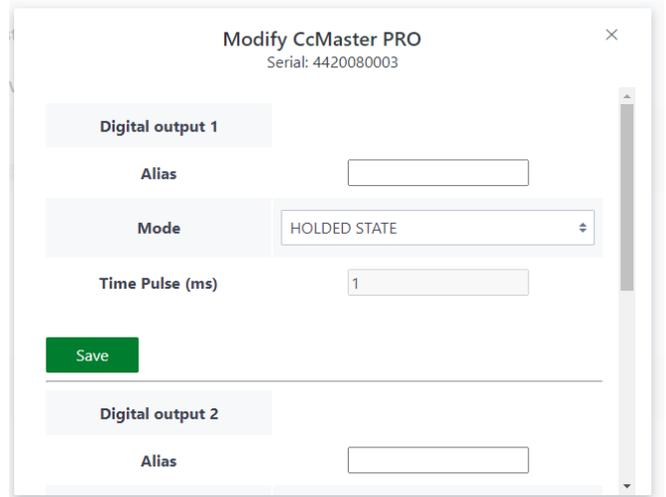


Figura 27 Web server – Devices – View CcM – CcMaster config

Del mismo modo, se muestra la información del dispositivo conectado, en este caso, un CcM4:

- Número de serie
- Versión de firmware
- Protocolo Modbus
- ID Modbus
- Hora del último dato recibido
- Configuración del dispositivo: alias y pertenencia a una planta de autoconsumo

Si se pulsa el botón de “Data”, el usuario podrá visualizar todos los parámetros eléctricos del dispositivo (Figura 28).

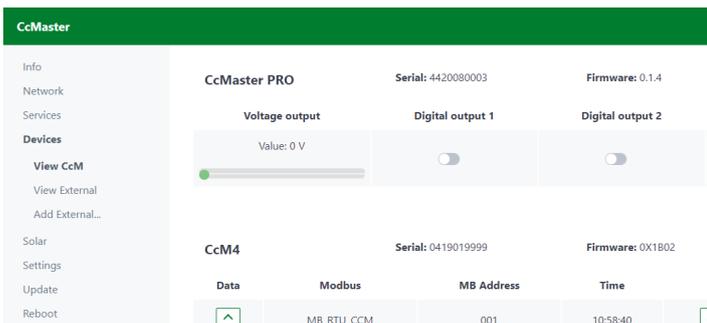


Figura 26 Web server – Devices – View CcM

CcM4 Measures	
Serial: 0420020081	
Variable	Value
date	11:57:15 2020-08-25
i1 (Arms)	0.02
v1 (Vrms)	224.92
i2 (Vrms)	0.02
v2 (Vrms)	225.79
i3 (Arms)	0
v3 (Vrms)	225.16
pf1 (PF)	0.61

Figura 28 Web server – Devices – View CcM – CcM4 (NDsp)



Todos los dispositivos CcM Principales tienen asignada por defecto la ID Modbus '1'. Por ello, el dispositivo CcM Principal conectado al puerto NDsp y que alimenta al equipo CcMaster mantiene la ID '1', y hay que cambiar la dirección del resto de los dispositivos CcM conectados al puerto ND, ya que ambos puertos comparten el mismo bus y están conectados internamente.

6.2.1.4.2 View External

Visualización de los dispositivos externos conectados al CcMaster, cuyos datos son leídos y enviados junto con los datos de los dispositivos nativos CcM.

En el caso de la Figura 29, se puede consultar la información de un inversor residencial de la marca GoodWe.

CcMaster					
Info					
Network					
Services					
Devices	Inverter Serial: INV_000002				
View CcM	Data	Modbus	MB Address	Time	Config
View External	^	MB_RTU_EXT	100	01:00:00	🔧 🗑️
Add External...					

Figura 29 Web server – Devices – View External

Se muestra la siguiente información de un dispositivo externo:

- Número de serie interno
- Protocolo Modbus
- ID Modbus
- Dirección IP (en el caso de Modbus TCP)
- Hora del último dato recibido
- Configuración del dispositivo: alias y pertenencia a una planta de autoconsumo

6.2.1.4.3 Add External

Inserción de dispositivos externos autorizados. A través de este menú se añaden los dispositivos que aparecerán en la pestaña “View External” (apartado 6.2.1.4.2).

- Port: Puerto al que está conectado el dispositivo externo (RS-485 ó TCP/IP).
- Type: Tipo de dispositivo (inversor, analizador de red...).
- Brand: Marca del dispositivo.
- Class: Clase del dispositivo.
- Series: Serie del dispositivo.
- Model: Modelo del dispositivo.
- ID Modbus: Dirección ID Modbus del dispositivo.
- Alias: Nombre asignado para identificar el dispositivo.

Al pulsar el botón “Save” se quedará guardado el dispositivo.

CcMaster	
Info	<h3>Add external authorized device</h3> <p>CommunicationPort</p> <input type="text" value="Communication Port..."/> <p>Type</p> <input type="text" value="Type..."/> <p>Brand</p> <input type="text" value="Brand..."/> <p>Class</p> <input type="text" value="Class..."/> <p>Serie</p> <input type="text" value="Serie..."/> <p>Model</p> <input type="text" value="Model..."/> <p>ID Modbus</p> <input type="text"/>
Network	
Services	
Devices	
View CcM	
View External	
Add External...	
Solar	
Settings	
Update	
Reboot	
<input type="button" value="Save"/>	

Figura 30 Web server – Devices – Add External

6.2.1.5 Solar

En el submenú “Solar” es posible añadir una planta fotovoltaica de autoconsumo y visualizar el cálculo de energía, teniendo en cuenta la energía generada y la consumida.

6.2.1.5.1 Add Plant

Creación de una planta fotovoltaica de autoconsumo. Se muestra una lista de todos los dispositivos añadidos al CcMaster, tanto externos como nativos. El usuario deberá seleccionar los dispositivos con los que desea obtener el valor de energía producida (Photovoltaic Production) y de energía consumida (Grid consumption). Al pulsar el botón “Save” se quedará guardada la planta.

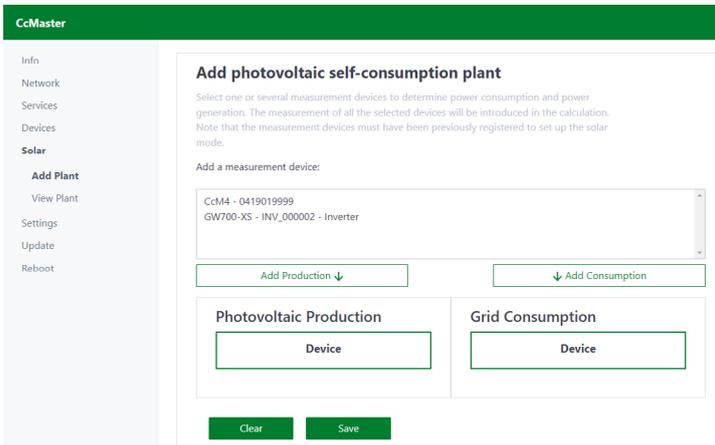


Figura 31 Web server – Solar – Add Plant

6.2.1.5.2 View Plant

Visualización de las plantas fotovoltaicas creadas en el apartado 6.2.1.5.1. En esta pestaña se selecciona una planta entre todas las definidas, y se muestra el cálculo del balance de potencias instantáneo. En el caso de la Figura 32, tenemos un CcM4 en consumo y un inversor GoodWe en producción, y está mostrando un consumo total instantáneo de 392W.

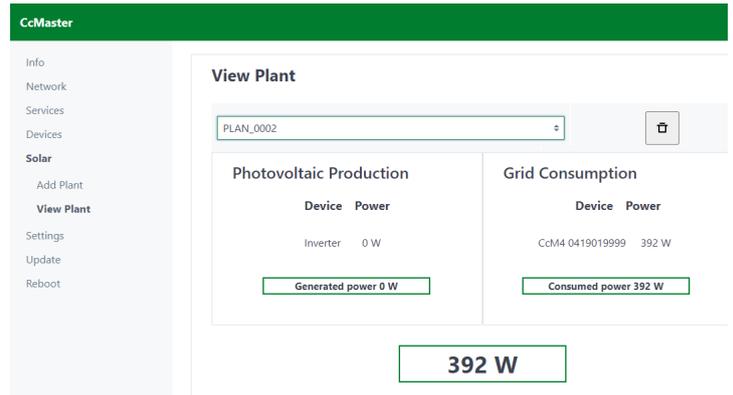


Figura 32 Web server – Solar – View Plant

6.2.1.6 Settings

En el submenú “Settings” es posible habilitar una contraseña de acceso al web server, cambiar la franja horaria del dispositivo, así como configurar el guardado de datos históricos.

6.2.1.6.1 Security

Configuración de un usuario y contraseña para acceder al web server. De este modo se introduce un nivel más de seguridad para evitar que la configuración del dispositivo pueda ser modificada por un usuario no deseado. Deberá habilitar la opción “enable” para configurar usuario y contraseña, indicando la contraseña anterior. Por defecto, las credenciales guardadas en el dispositivo son:

- User: admin
- Password: admin

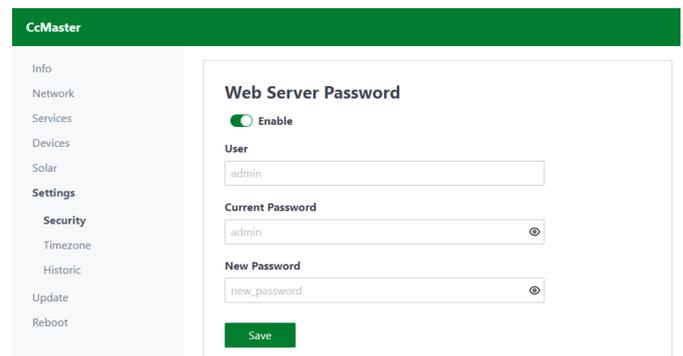


Figura 33 Web server – Settings – Security

6.2.1.6.2 Timezone

Configuración de la zona horaria del CcMaster.

Al pulsar el botón “Save” se guardará la configuración.

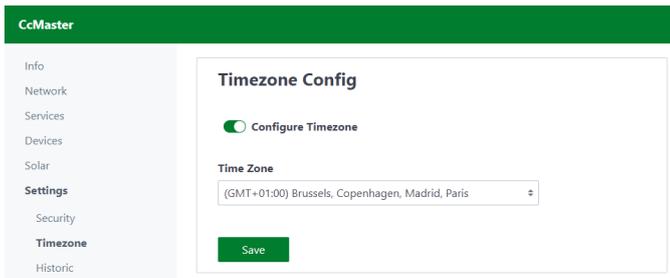


Figura 34 Web server – Settings – Timezone

6.2.1.6.3 Historic

Configuración del guardado de datos históricos. Deberá habilitar la opción “enable” para introducir los parámetros de configuración:

- Latency: Intervalo de tiempo de guardado de datos.
- Format: Formato de fichero FTP (CSV o JSON).

En el caso de configuración del servicio FTP (apartado 6.2.1.3.2), deberá habilitar “FTP sending” y configurar los parámetros:

- Sending latency: Intervalo de tiempo de envío del fichero FTP.
- Select time: Momento temporal de envío del fichero FTP.

Al pulsar el botón “Save” se guardará la configuración.

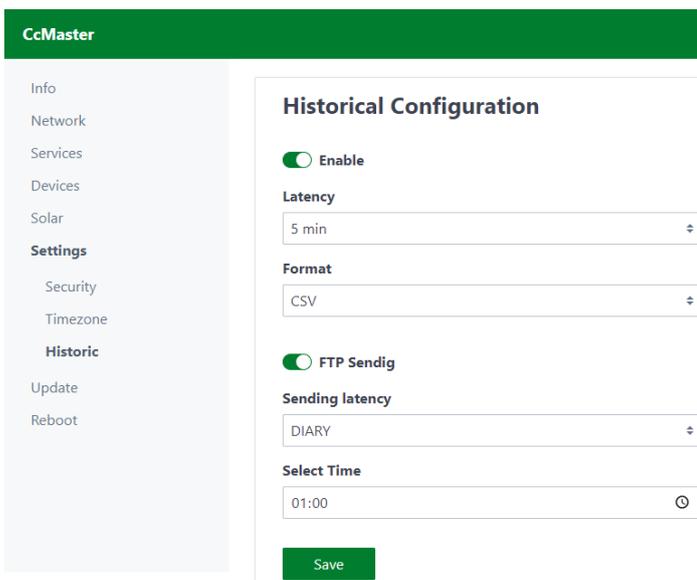


Figura 35 Web server – Settings – Historic

6.2.1.7 Update

Es posible actualizar el firmware del CcMaster de forma local a través del submenú “Update”. Aparecerá una pantalla como la siguiente:

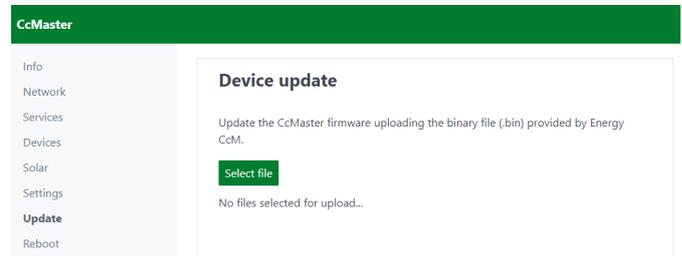


Figura 36 Web server – Update

Deberá seleccionar el fichero de actualización de firmware utilizando el botón “Select file” y subirlo presionando el botón “upload”. El proceso puede durar varios minutos, espere a que aparezca el mensaje: “Update firmware upload”.

Una vez terminado, el CcMaster se reiniciará y será necesario recargar la página del web server. El usuario podrá comprobar en el submenú “Info” que se ha actualizado el campo “Firmware versión”.



Compruebe siempre que sigue conectado al Punto de Acceso WiFi del CcMaster.



Figura 37 Web server – Info – Firmware actualizado

6.2.1.8 Reboot

A través de este submenú es posible reiniciar el CcMaster. Esta operación puede ser requerida para aplicar ciertos cambios en la configuración del dispositivo. Para ello, deberá pulsar el botón “Restart”

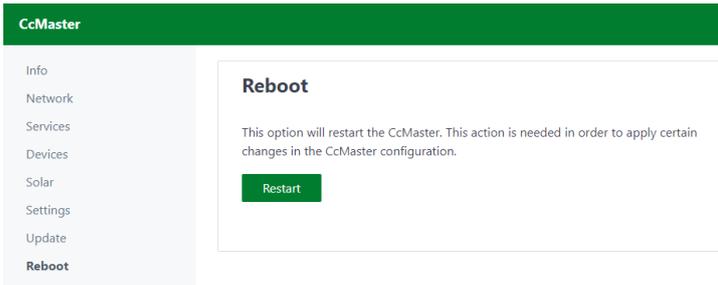


Figura 38 Web server – Reboot



Tenga en cuenta que si el dispositivo se reinicia, el punto de acceso WiFi desaparecerá por unos segundos, por lo que su PC se desconectará de dicha red y es posible que no vuelva a conectarse automáticamente, aunque el punto de acceso vuelva a estar disponible. En tal caso, deberá volverse a conectar manualmente.

6.3 COMUNICACIÓN CON OTROS DISPOSITIVOS

La comunicación con los dispositivos CcM principales se realiza a través de los puertos de comunicaciones RS-485 nativos descritos anteriormente (NDsp y ND). También será posible implementar una comunicación inalámbrica utilizando los módulos CcM-WiFi (para más información, consulte el manual del CcM-WiFi en cuestión, disponible en www.energycm.com). Consulte el apartado 5.5 para saber cómo deben conectarse físicamente los dispositivos.

6.3.1 Parámetros de la interfaz de comunicaciones RS-485

El dispositivo CcMaster soporta el protocolo Modbus RTU con los siguientes parámetros:

Baudrate	9600 bps
Formato	8N1
Modo	Asíncrono
Rango de direcciones	1...247

Tabla 12 Parámetros de la interfaz RS-485

6.3.2 Asignación de direcciones

Todos los dispositivos CcM Principales tienen asignada por defecto la ID Modbus '1'. Por ello, el dispositivo CcM Principal conectado al puerto NDsp y que alimenta al equipo CcMaster mantiene la ID '1', y hay que cambiar la dirección del resto de los dispositivos CcM conectados al puerto ND, ya que ambos puertos comparten el mismo bus y están conectados internamente.

Proceso de asignación de direcciones:

1. El botón multifunción del CcMaster debe ser presionado entre 2 y 5 segundos, hasta que empiece a parpadear el LED azul. Al soltar el botón, el LED debe continuar parpadeando.
2. El botón negro del CcM principal que se desea vincular con el CcMaster debe ser presionado hasta que empiece a parpadear el LED azul del dispositivo CcM principal. Al soltar el botón, el LED del CcM principal debe hacer un parpadeo rápido, indicando así que el CcMaster le ha asignado una ID Modbus correcta. El CcMaster asignará la ID '2' y sucesivas.
3. El paso 2 deberá repetirse tantas veces como dispositivos CcM principales se deseen conectar al CcMaster.
4. Una vez se hayan vinculado todos los CcM principales deseados, se debe pulsar el botón multifunción del CcMaster durante unos segundos hasta que deje de parpadear el LED azul. El dispositivo regresará a modo lectura, abandonando el modo sincronización.
5. Al recargar la página "Devices" del menú lateral izquierdo, podrá comprobar cómo aparecen todos los dispositivos CcM principales vinculados al CcMaster, con sus respectivas ID Modbus asignadas (Figura 40).

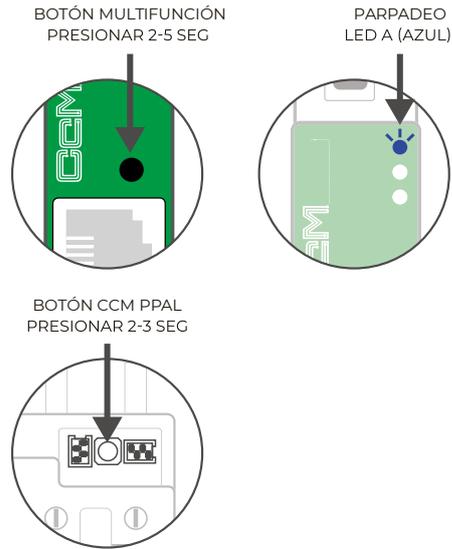


Figura 39 Proceso de asignación de ID Modbus

CcMaster					
CcM4		Serial: 0419110063	Firmware: 0X2C06		
Data	Modbus	Address	Time	Config	
⬆	MB_RTU_CCM	001	21:03:51		
CcM2-W		Serial: 1218120107	Firmware: 0X1B02		
Data	Modbus	Address	Time	Config	
⬆	MB_TCP_CCM	192.168.4.2	21:03:51		
CcM4		Serial: 0419110027	Firmware: 0X2827		
Data	Modbus	Address	Time	Config	
⬆	MB_RTU_CCM	002	21:03:50		
CcM2		Serial: 0219110057	Firmware: 0X2920		
Data	Modbus	Address	Time	Config	
⬆	MB_RTU_CCM	003	21:03:50		

Figura 40 Web server – Devices – CcM principales (ND)

Para más información acerca de los modos de funcionamiento de los dispositivos principales y su configuración, consultar el manual de instalación y configuración dedicado, disponible en www.energycm.com.

7. AUTOCONSUMO SOLAR

Una de las aplicaciones principales del CcMaster está orientada al sector del autoconsumo fotovoltaico. A través de la solución universal de autoconsumo, el usuario podrá monitorizar todas sus plantas fotovoltaicas bajo una única plataforma y con la máxima precisión, independientemente de la marca o modelo del inversor o inversores instalados.

7.1 Instalación

A la hora de añadir dispositivos externos (apartado 6.2.1.4.3) para una planta de autoconsumo en el CcMaster (apartado 6.2.1.5), el usuario deberá tener en cuenta el sentido de la corriente que mide cada dispositivo, para que el cálculo del balance de autoconsumo se haga correctamente.

Deberá haber uno o varios dispositivos en generación y uno o varios dispositivos en consumo, y todos deben ser coherentes con los siguientes diagramas de corriente.

7.1.1 Con dispositivos CcM nativos

En la rama de producción el sentido de la corriente será siempre el mismo, y en la rama de red la corriente puede fluir en ambos sentido, en función de si la instalación está importando o exportando energía de la red.

Para que el cálculo del consumo de la vivienda se haga correctamente, la potencia activa en producción deberá ser positiva. Por el otro lado, la potencia activa en red deberá ser positiva cuando se esté importando energía, y negativa cuando se esté exportando.

En el caso de utilizar medidores CcM en ambas ramas, esto se consigue configurando el CcM de producción en modo unidireccional (por defecto), y el CcM de red en modo bidireccional. En función de las posibilidades del cuadro eléctrico de la instalación, puede ser que el CcM se instale aguas arriba o aguas abajo del magnetotérmico de red, por lo que el instalador deberá configurar el dispositivo en modo bidireccional o en modo bidireccional inverso, siguiendo los diagramas de las Figura 41 y Figura 42, respectivamente. Más información disponible en el manual del dispositivo CcM principal en cuestión, disponible en www.energyccm.com.

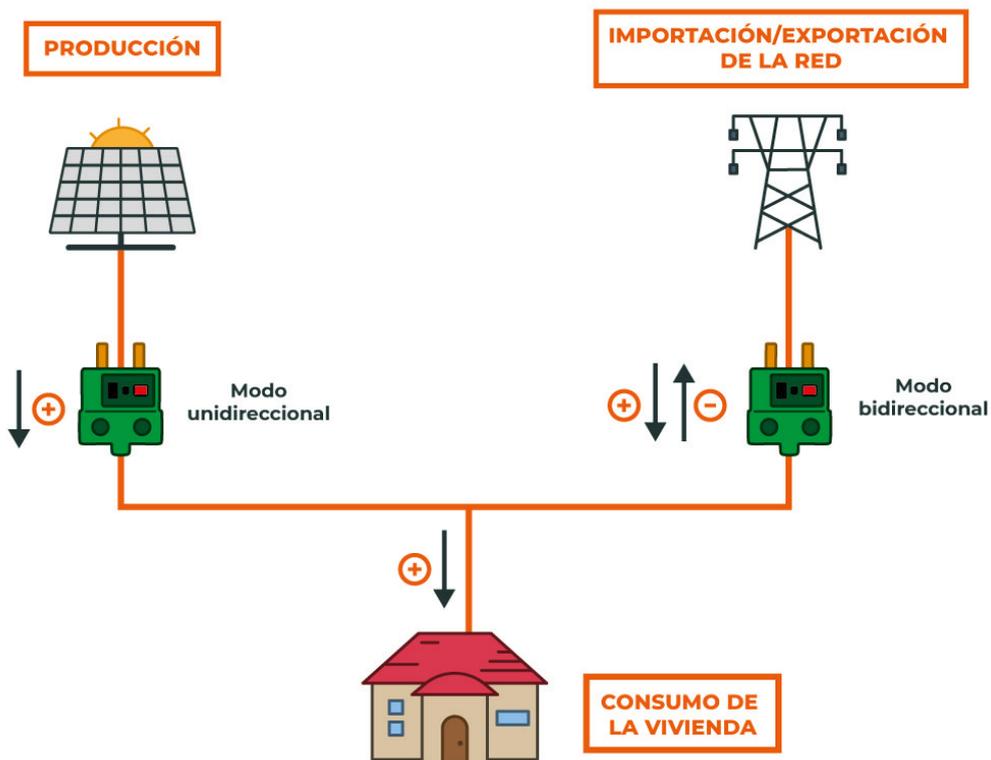


Figura 41 Diagrama de corrientes de una planta de autoconsumo con dispositivos CcM nativos (modo bidireccional)

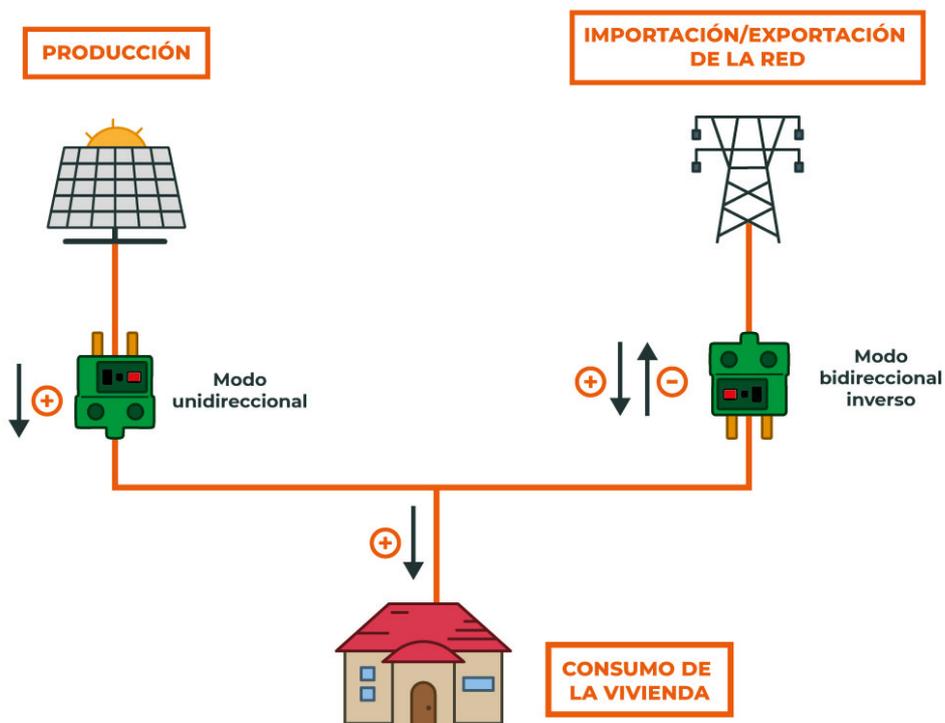


Figura 42 Diagrama de corrientes de una planta de autoconsumo con dispositivos CcM nativos (modo bidireccional inverso)

7.1.2 Con dispositivos externos

En la rama de producción el sentido de la corriente será siempre el mismo, y en la rama de red la corriente puede fluir en ambos sentido, en función de si la instalación está importando o exportando energía de la red.

Para que el cálculo del consumo de la vivienda se haga correctamente, la potencia activa en producción deberá ser positiva. Por el otro lado, la potencia activa en red deberá ser positiva cuando se esté importando energía, y negativa cuando se esté exportando.

En el caso de utilizar dispositivos externos (inversores o analizadores de red), el instalador deberá configurar los dispositivos para que concuerden con el diagrama de la Figura 43.

En la rama de producción el sentido de la corriente será siempre el mismo, y en la rama de red la corriente puede fluir en ambos sentido, en función de si la instalación está importando o exportando energía de la red.

Para que el cálculo del consumo de la vivienda se haga correctamente, la potencia activa en producción deberá ser positiva. Por el otro lado, la potencia activa en red deberá ser positiva cuando se esté importando energía, y negativa cuando se esté exportando.

En el caso de utilizar medidores CcM en ambas ramas, esto se consigue configurando el CcM de producción en modo unidireccional (por defecto), y el CcM de red en modo bidireccional. En función de las posibilidades del cuadro eléctrico de la instalación, puede ser que el CcM se instale aguas arriba o aguas abajo del magnetotérmico de red, por lo que el instalador deberá configurar el dispositivo en modo bidireccional o en modo bidireccional inverso, siguiendo los diagramas de las Figura 41 y Figura 42, respectivamente. Más información disponible en el manual del dispositivo CcM principal en cuestión, disponible en www.energyccm.com.

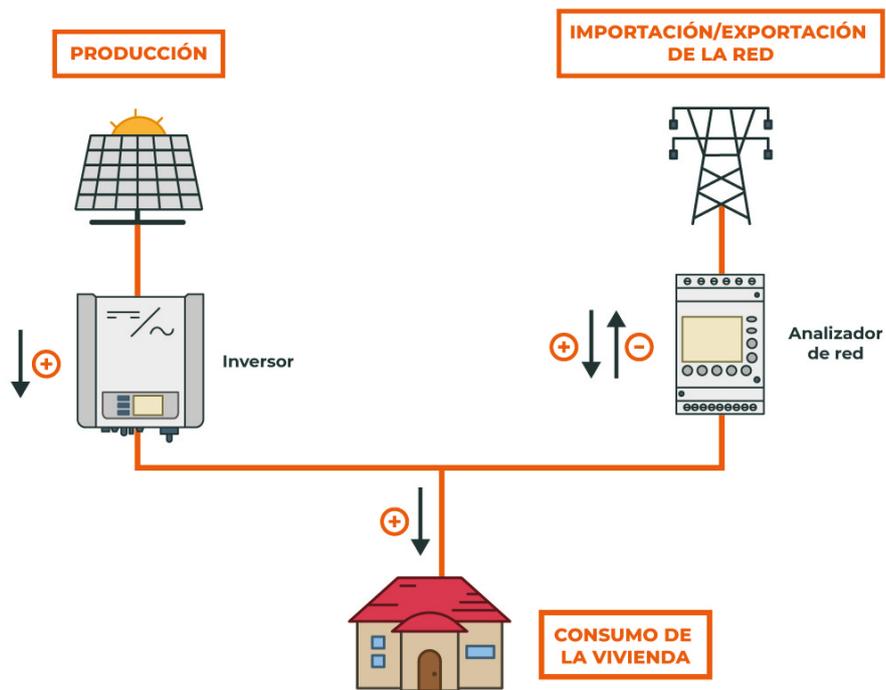


Figura 43 Diagrama de corrientes de una planta de autoconsumo con dispositivos externos

