

Datalogger Avanzado Multipropósito de Muy Bajo Consumo con Conectividad Global

SERIE METEODATA-4000

INTRODUCCIÓN

La serie MTD-4000 es el sistema de adquisición de datos de 6.ª generación de Senseca para monitorización ambiental. Su versatilidad, fiabilidad, robustez y muy bajo consumo la hacen apta para aplicaciones meteorológicas, hidrológicas, solares, viales, de clima y muchas otras.

Como plataforma abierta, METEODATA-4000 funciona con una amplia gama de sensores comerciales estándar y tecnologías de comunicación, e integra procesamiento local, autodiagnóstico y gestión de alarmas para asegurar alta calidad de datos y operación autónoma en condiciones exteriores severas.

CARACTERÍSTICAS

Compatibilidad universal de sensores

Interfaz con casi cualquier sensor COTS: analógicos (tensión, corriente, resistencia), entradas de pulso y sensores digitales inteligentes (RS-232/RS-485, SDI-12, Modbus, NMEA, ASCII).

Procesamiento interno y alarmas

Implementa algoritmos basados en normas meteorológicas clave y gestiona autodiagnóstico en tiempo real y hasta 32 canales de alarma.

Diseño robusto y de bajo consumo

Componentes industriales con protección integrada ESD, sobretensión y brownout, más HMI LCD opcional de ultra bajo consumo, garantizan operación fiable en exterior.

Versiones autónomas en armario

Los modelos en armario incorporan de una a tres baterías internas, protecciones, fuente y conectores que, junto con el cargador integrado, aseguran varios días de funcionamiento sin alimentación externa.

Comunicaciones flexibles y ecosistema software

Soporta múltiples interfaces y protocolos para integrarse en redes existentes, SCADA e IoT, y cuenta con soporte completo del paquete Geo-DataView para acceso a datos y gestión del datalogger.

CONFIGURACIÓN Y MEDICIÓN

Interfaces de sensores y configuración

La interfaz de adquisición admite sensores analógicos con salida en pulsos, digitales e inteligentes mediante RS-232, RS-485, SDI-12, Modbus y otros protocolos. El software de configuración utiliza una biblioteca online de sensores Senseca que permite configurar nuevos sensores en el equipo mediante el sencillo gesto de arrastrar y soltar.

Canales de medida y registro

Cada unidad gestiona hasta 32 canales de medida. Para cada canal se pueden programar dos periodos de registro independientes, con hasta 32 cálculos estadísticos por periodo, y los datos se almacenan en memoria eMMC integrada (más de dos años en configuraciones típicas). Opcionalmente, se puede hacer uso de almacenamiento de respaldo en una tarjeta microSD extraíble, con la ventaja de una recuperación de datos rápida en campo.

Comunicaciones y sincronización

METEODATA-4000 se conecta a redes de datos mediante el uso de módem 2.5G/3G/4G/5G, puertos Ethernet redundantes, USB, Wi-Fi, Bluetooth o IP satelital, usando protocolos como Protocolo Binario Propietario, Modbus RTU/TCP, SDI-12 y esquemas IoT. Un receptor GNSS integrado multiconstelación (GPS, GLONASS, BeiDou/Compass, Galileo) proporciona sincronización horaria precisa y localización geográfica.



- **DATALOGGER UNIVERSAL PARA HASTA 32 SENSORES ANALÓGICOS, DE PULSOS, DIGITALES E INTELIGENTES**
- **PROCESAMIENTO INTEGRADO CON ALGORITMOS BASADOS EN NORMAS, AUTODIAGNÓSTICO Y HASTA 32 CANALES DE ALARMA**
- **DISEÑO ROBUSTO Y DE MUY BAJO CONSUMO, CON HMI LCD OPCIONAL PARA ENTORNOS EXTERIORES AGRESIVOS**
- **VERSIONES EN ARMARIO CON BATERÍAS INTERNAS, CARGADOR Y PROTECCIONES PARA VARIOS DÍAS DE FUNCIONAMIENTO AUTÓNOMO**
- **COMUNICACIONES MULTIINTERFAZ (CELULAR, ETHERNET, WI-FI, BLUETOOTH, SATÉLITE) Y PROTOCOLOS MODBUS / SDI-12 / IOT**
- **GNSS INTEGRADO (GPS/GLONASS/BEIDOU/GALILEO) PARA SINCRONIZACIÓN HORARIA Y LOCALIZACIÓN PRECISAS**
- **SOPORTE COMPLETO DE GEO-DATAVIEW PARA CONFIGURACIÓN, ACCESO A DATOS Y VISUALIZACIÓN**
- **SERVIDOR WEB EMBEBIDO PROTEGIDO POR CONTRASEÑA PARA VALORES EN TIEMPO REAL, INFORMES DE AUTODIAGNÓSTICO Y CONFIGURACIÓN DE RED SENCILLA**



ELEMENTOS FUNCIONALES

PUERTOS DE COMUNICACIÓN CON APLICACIONES O SISTEMAS

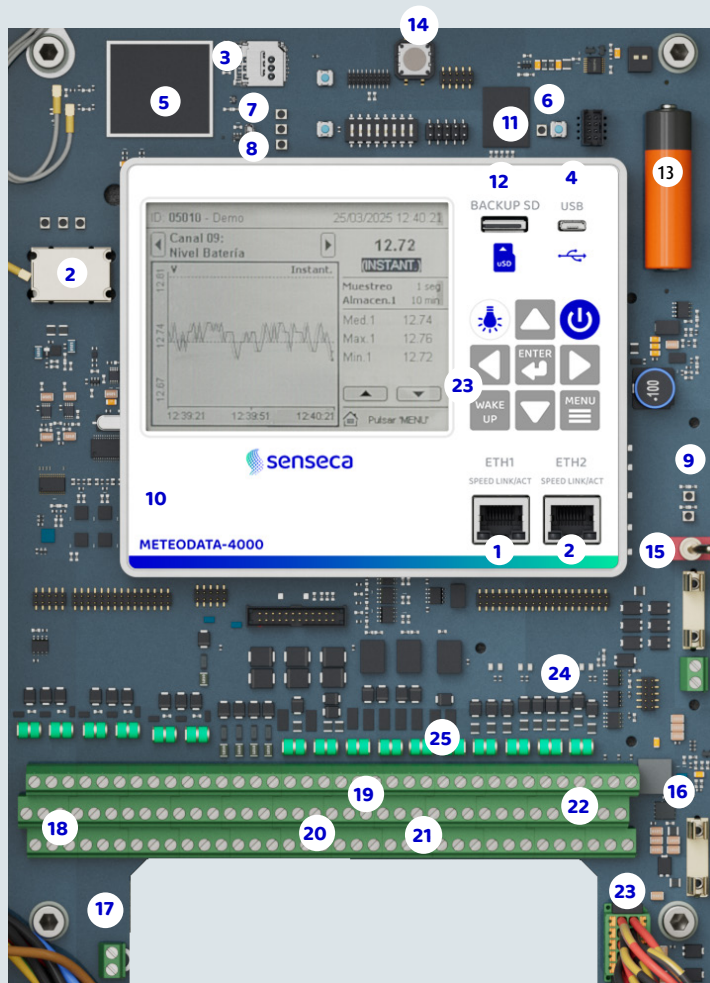
- 1 Ethernet #1**
 - LED de enlace
 - LED de actividad
- 2 COM #1** Se pueden configurar las siguientes opciones en el momento de la compra:
 - Ethernet redundante n.º 2
 - LED de enlace
 - LED de actividad
 - WiFi
 - RS-232/RS-485/SDI-12
 - Bluetooth Low Energy
 - IoT, satélite, fibra óptica, radio, etc.
- 3 Módem 2G/3G/4G/5G/LPWAN BB y NB-IoT**
 - Ranura para tarjeta SIM
 - Compatible con SIM 3FF y eSIM M2M
 - Conector de módem y antena
 - Conector GNSS y antena
- 4 Puerto USB**
 - CDC
 - MSC
- 5 BUILT-IN GNSS RECEIVER**
 - GPS
 - GLONASS
 - Galileo
 - BeiDou/Compass
 - QZSS

LEDs DE ESTADO Y OPERACIÓN

- 6** Memoria y funcionamiento general
- 7** Estado del puerto USB
- 8** Estado del módem
- 9** Estado del cargador y de las baterías internas

10 INTERFAZ HOMBRE-MÁQUINA HMI-4000 DE CONSUMO ULTRA BAJO

- Pantalla LCD con memoria QVGA 4,4"
- Consumo de energía ultra bajo
- Ángulo de visión 120°
- Teclado independiente
- Multilinguaje (inglés, español, etc.)
- Datos instantáneos y estadísticos
- Gráficos y valores
- Autodiagnóstico
- Sincronización de fecha/hora



ALMACENAMIENTO

- 11** Memoria eMMC integrada
 - 8 / 16 / 32 GB
- 12** Tarjeta microSD extraíble (Opcional)
 - 8 / 16 / 32 / 64 / 128 GB
 - Almacenamiento de respaldo
- 13 BATERÍA DE LITIO**

Para el correcto funcionamiento del RTC y otros circuitos dedicados a la protección propietaria de datos frente a brownout.
- 14 BOTÓN DE ACTIVACIÓN**
- 15 INTERRUPTOR GENERAL DE ALIMENTACIÓN**
- 16 CARGADOR DUAL DE BATERÍAS INTEGRADO**

BORNES PARA ALIMENTACIÓN, SENSORES Y OTROS ELEMENTOS EXTERNOS

- 17** Bornes de tierra
- 18** Entradas analógicas
- 19** Entradas y salidas digitales
- 20** Salidas de alimentación (conmutadas permanentes)
- 21** Contadores
- 22** Puertos COM#2, COM#3 y COM#4 (sensores inteligentes)
- 23** Entradas de alimentación
 - Baterías internas
 - Baterías externas
 - Cargador n.º 1-2: panel solar / red eléctrica

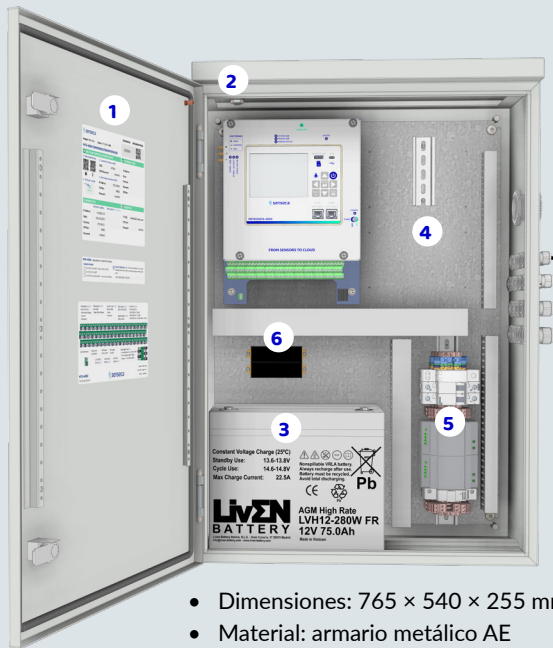
PROTECCIONES

- 24** Filtrado EMI
 - Tipos de filtros: bloque, LC PI, RC
- 25** Protecciones ESD / sobretensión
 - Varistores, inductores en serie, fusibles y TVS
 - Descargadores de gas

MODELOS METEODATA-4000

MTD-4000 M Armario metálico IP66

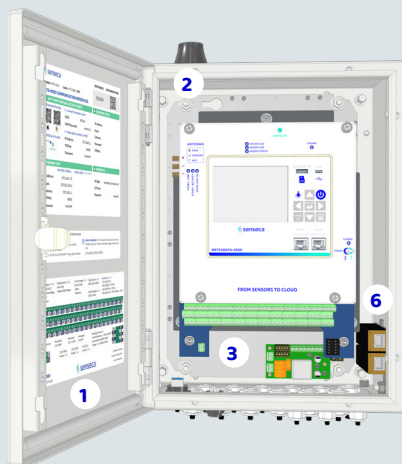
- 1** Etiquetas informativas
 - Información de comunicaciones
 - Información de alimentación
 - Descripción de bornes
- 2** Antena multipropósito
 - Wi-Fi
 - GNSS
 - 2G/3G/4G
- 3** Baterías
 - 1 Baterías de 12 VDC
 - Hasta 3 × 9 Ah para modelos CM/CP
 - Hasta 75 Ah para modelo M



- 4** Fibra óptica
 - Área para ubicar el convertidor de fibra óptica a Ethernet.
- 5** Protecciones de alimentación
 - Protección de red frente a fallos transitorios y fallos permanentes por desconexión del neutro (sobretensiones y subtensiones), etc.
- 6** Protecciones de red
 - Protecciones dobles Ethernet
 - ESP-100-POE

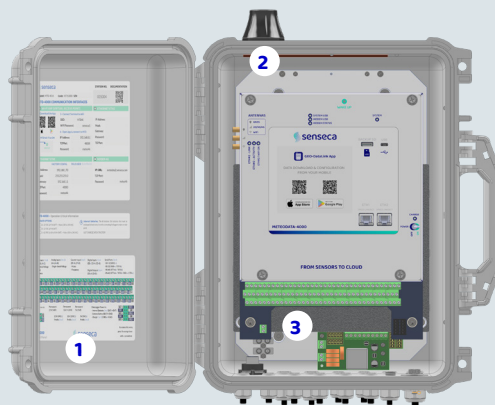
- Dimensiones: 765 × 540 × 255 mm
- Material: armario metálico AE
- Protección: NEMA 4, NEMA 4X, IP66
- Protección anticorrosión: UNE/EN ISO 12944 clase C3 (opcional clase C4)

MTD-4000 CM Armario metálico compacto IP66



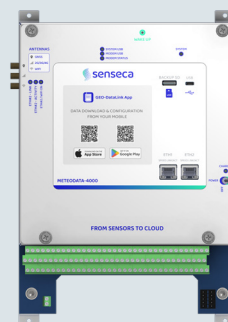
- Dimensiones: 450 × 300 × 210 mm
- Material: armario metálico AE
- Protección: NEMA 4, NEMA 4X, IP66
- Protección anticorrosión: UNE/EN ISO 12944 clase C3 (opcional clase C4)

MTD-4000 CP Armario de polipropileno IP67



- Dimensiones: 450 × 330 × 175 mm
- Material: polipropileno
- Protección: NEMA 6, NEMA 6P, IP67
- Certificación: STANAG 4280 - DEF STAN 81-41, MIL C-4150J

MTD-4000 P Envoltorio de aluminio IP40



- Datalogger OEM
- Antena multifunción
- Protección: IP40

PROCESAMIENTO DE DATOS INTEGRADO

Procesamiento estadístico de los datos instantáneos adquiridos por cada uno de los 32 canales de medida del datalogger.

- Se pueden configurar hasta 32 cálculos estadísticos por canal: media, acumulado, integrado, máximo, mínimo, desviación estándar, función lógica OR, índice de calidad WMO BUFR, hora del valor máximo y mínimo, media móvil, etc.
- Hasta 2 periodos de cálculo configurables para cada cálculos estadísticos, de 1 minuto a 24 horas.

Alarmas: monitorización de datos instantáneos para generar alarmas en tiempo real a partir de un canal o de una combinación de canales. Hasta 32 canales de alarma.

Algoritmos y funciones matemáticas programados para realizar cálculos internos conforme a WMO, ICAO, etc.








Cálculo interno de variables incluidas en el algoritmo de seguimiento solar.

MODELOS – SERIE METEODATA-4000

	METEODATA-4000 M	METEODATA-4000 CM	METEODATA-4000 CP	METEODATA-4000 P
INTERFACES DE SENSORES				
Entradas analógicas para mediciones V/I/R/ratimétricas	16 (SE)* / 8 (DIF)*	16 (SE) / 8 (DIF)	16 (SE) / 8 (DIF)	16 (SE) / 8 (DIF)
Contadores de bajo consumo (32 bits con prescaler de 16 bits)	1	1	1	1
Contadores (32 bits con prescaler de 7 bits)	4	4	4	4
Puertos de entrada digital TTL/CMOS no aislados	2	2	2	2
Puertos de entrada digital aislados "PHOTOMOS"	2	2	2	2
Puertos de salida digital aislados "PHOTOMOS"	4	4	4	4
Puerto serie exclusivo para sensores (SDI-12/RS232/RS422/RS485)	3	3	3	3
Número máximo de canales lógicos	32	32	32	32
INTERFACES DE COMUNICACIÓN				
Puerto 1: Ethernet n.º 1 – LAN Ethernet 10/100	✓	✓	✓	✓
Puerto 2: Configurable: Ethernet n.º 2, WiFi, RS-232/RS-485, etc.	✓	✓	✓	✓
Puerto 3: Módem 2.5G/3G/4G/5G LPWAN, IoT y GNSS	✓	✓	✓	✓
Puerto 4: USB (comunicación CDC mediante COM virtual), MSC	✓	✓	✓	✓
ALIMENTACIÓN				
Conexión a panel solar de 10–24 VDC	✓	✓	✓	✓
Conexión a batería externa de 12 VDC	✓	✓	✓	✓
Fuente de alim. para conexión a red 100–240 VAC	✓	✓	✓	(Opcional)
Incluye dos/tres baterías internas de 12 VDC 9 Ah		✓	✓	(Opcional)
Incluye una batería interna de 12 VDC 60–80 Ah	✓			(Opcional)
ENVOLVENTE				
M: Envoltorio metálico, pintura C3 ISO 12944, IP66, NEMA 4/4X	✓	✓		
CP: Maletín portátil de polipropileno, IP67, NEMA 6/6P, compacto			✓	
P: Envoltorio de aluminio, IP40				✓
ELEMENTOS OPCIONALES				
HMI-4000	✓	✓	✓	✓
CM, clase de pintura C4 ISO 12944: armario metálico	✓	✓		
Antena de alta ganancia 2G/3G/4G	✓	✓	✓	✓
Módulos de extensión de interfaz hardware multipropósito	✓	✓	✓	(Opcional)
SOFTWARE COMPATIBILITY				
Paquete de software GEO-DATAVIEW	✓	✓	✓	✓
App GEO-DATALINK	✓	✓	✓	✓
Plataforma web WEBTRANS-4K	✓	✓	✓	✓
SCADA (Modbus RTU / TCP)	✓	✓	✓	✓
IoT MQTT, LoRA, SigFox	✓	✓	✓	✓






* SE: Single-Ended / DIF: Diferencial

NORMATIVA APLICABLE

<p> WMO - Organización Meteorológica Mundial</p> <ul style="list-style-type: none"> No. 8 Guía de Instrumentos y Métodos de Observación Directrices sobre procedimientos de control de Calidad del Dato para AWS 	<p> Redes de Estaciones Meteorológicas Automáticas</p> <ul style="list-style-type: none"> (Datalogger) UNE-500540 (Sistema) UNE-500510, 500520, 500530, 500550
<p> ICAO - Organización de Aviación Civil Internacional</p> <ul style="list-style-type: none"> 9837 Manual sobre sistemas automáticos de observación meteorológica en aeródromos 	<p>SURGE</p> <ul style="list-style-type: none"> Clasificación descargas tipo 'surge': IEC 61643-11 Type 2 and Type 3
<p> Carreteras</p> <ul style="list-style-type: none"> (DGT) UNE 135441-2, (NTCIP) NTCIP 1204 V03 	<p>TI Seguridad: EN IEC 62368-1</p>
<p> Centrales Nucleares</p> <ul style="list-style-type: none"> ANSI/ANS 3.11-2015 Determinación de la información meteorológica en instalaciones nucleares 	<p>IP Grado de Protección: IP66/IP67, NEMA 4/4X</p>
<p> Instalaciones Solares</p> <ul style="list-style-type: none"> UNE/EN 61724-1 Rendimiento del sistema fotovoltaico: Monitorización ISO 9060 Especificación de energía solar y clasificación de instrumentos 	<p>CE</p> <ul style="list-style-type: none"> Baja tensión: 2014/35/EU EMC: 2014/30/EU RoHS: 2011/65/EU
<p> Calidad del Aire</p> <ul style="list-style-type: none"> ANSI/UL 2075 Estándar para detectores de gas y vapor 	<p>EMC</p> <ul style="list-style-type: none"> EMC: Emisiones: CISPR22 Clase B / EN-55022 EMC: Inmunidad electromagnética: <ul style="list-style-type: none"> IEC 61000-4-2 inmunidad ESD IEC 61000-4-3 inmunidad RF IEC 61000-4-4 inmunidad EFT IEC 61000-4-5 inmunidad descargas tipo 'surge' IEC 61000-4-6 inmunidad a perturbaciones inducidas

VERSIONES DEL PAQUETE DE SOFTWARE GEO-DATAVIEW

El paquete de software Geo-DataView es un conjunto de aplicaciones para gestionar y visualizar los datos recopilados por los dataloggers METEODATA-4000. Senseca ofrece distintas versiones para cubrir las necesidades de los clientes; cada una incluye servicios y aplicaciones específicos.

	GEO-DATALINK App	WEBTRANS-4K Cloud Service	Data contract (SIM Senseca)	TELETRANS-W4K Software	Distributable Web Server WEBTRANS-4K
					
GEO-DataView BASIC	✓		Opcional		
GEO-DataView ADVANCED	✓	✓			
GEO-DataView PREMIUM	✓	✓	✓		
GEO-DataView PRO	✓		Opcional	✓	
GEO-DataView ENTERPRISE	✓		Opcional	✓	✓

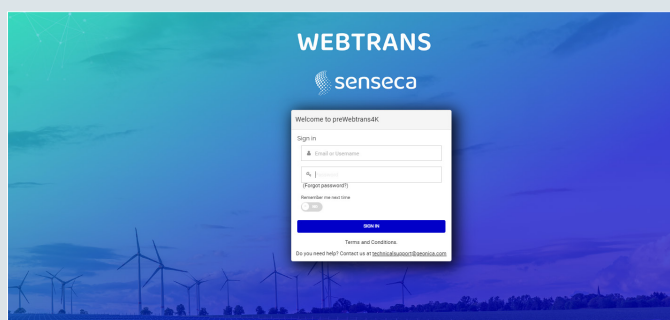


- Comunicación con cada estación mediante TCP/IP (módem, WiFi, Ethernet) y BLE (Bluetooth Low Energy).
- Visualización de datos instantáneos y registrados en gráficos y tablas.
- Diagnóstico interno de las líneas de alimentación, memorias e interfaces de comunicación de la estación.
- Descarga de datos (CSV) en el terminal y vía FTP.
- Configuración de la estación: constantes de calibración, periodos de almacenamiento, comunicaciones módem/Ethernet, fecha, hora, zona horaria, etc.
- Modo "Acceso remoto": la estación se conecta a la nube de Senseca mediante la conexión 3G/4G del smartphone para asistencia técnica, evaluación del sistema, etc.

- Acceso mediante una plataforma web a los datos registrados por la estación y almacenados en la nube.
- No requiere instalación por parte del usuario.
- Acceso web protegido mediante usuario y contraseña.
- Interfaz multi-idioma (compatible con más de 70 idiomas).
- Geolocalización de estaciones sobre mapa y acceso a datos en tiempo real a través de tablas y gráficos.
- Gráficos avanzados con zoom, visualización de máximos/mínimos/medias y selección de rango de fechas.
- Descarga de datos en formatos CSV, TXT y Excel.
- Acceso a API de Web Service para integrar fácilmente los datos recopilados por las estaciones de la serie METEODATA-4000 en plataformas o desarrollos de terceros.



- Gestión de redes con un gran número de estaciones.
- Descarga automática de datos desde las estaciones a una base de datos SQL.
- Descarga automática del esquema de cableado de la estación.
- Descarga automática del mapa de memoria Modbus de la estación.
- Configuración interactiva: añade sensores (arrastrar y soltar) desde una biblioteca online; los sensores solicitados se incorporan en un máximo de 7 días.



- Plataforma web instalable en servidores Windows como máquina virtual.
- Gestión propia de bases de datos, estaciones y usuarios.
- Personalización de la interfaz web.
- Permite geolocalizar las estaciones en un mapa, acceder a los datos registrados para su visualización en gráficos y exportarlos en formatos CSV, TXT y Excel.

PLATAFORMAS DE ADQUISICIÓN DE DATOS BASADAS EN IoT

El formato y la transmisión del MTD-4000, adaptados a protocolos IoT (mediante Narrow Band IoT, SigFox, LoRa, MQTT), facilitan la visualización de los datos recopilados por las estaciones a través de software específico para visualización y análisis de datos IoT.

Especificaciones Técnicas

Procesador principal	Microcontrolador ARM Cortex M4 de 32 bits optimizado para el bajo consumo, con FPU, Multiply Accumulate Unit MAC (single cycle) y SIMD a 95 MHz (disponible hasta 150 MHz)
Temperatura de funcionamiento	(rango industrial) -40 °C a +85 °C Rango Extendido: -55 °C to +85 °C (Opcional y con certificado).
Memorias y almacenamiento	
Memoria integrada total	<ul style="list-style-type: none">Memoria de sistema: 8MB SRAM + 8MB Flash NOR.Almacenamiento de datos, configuración y CPU (FAT32): Flash NAND 8/16/32 GB.
Memoria extraíble y redundante de backup de datos (opcional)	<ul style="list-style-type: none">Almacenamiento de respaldo y unidad de CPU FAT32: tarjeta microSD 8/16/32/64/128 GB (rango temp.industrial).Copia redundante de datos de registro y datos brutos.Permite extraer una copia de los datos sin tener que esperar a su descarga.
Período de muestreo	3.125 ms (32 canales @ 10 Hz) a 1 día (incluyendo adquisición de datos, procesamiento, filtrado, cálculo estadístico, almacenamiento y visualización/transmisión en tiempo real).
Consumo de Energía	
Modo dormido (RTC y retención de SRAM)	41 µA @+12 V: 0,5 mW
Modo Activo (Muestreo 32Hz + 3 puertos serie RS-232/RS-485 activos)	37.1 mA @+12 V: 0,4 W
Consumo Ethernet #1 (Link + intercambio de datos)	Modo activo + 39,2 mA @+12 V: modo activo +0,5 W
RTC - Reloj TCX0 en tiempo real	
Resolución	1ms (combinada RTC + SysClock)
Precisión	±1 min./año (típ.)
Alimentación del RTC	Pila de litio Li-socI2 3.6V 2.6Ah (Saft LS14500) de rango industrial para RTC y SRAM dimensionada para 6 años de autonomía sin alimentación externa.
Sincronización inteligente	Corrección opcional PPS GNSS ±10 µs o ±20 ms con NTP. Selección automática de la fuente de reloj mejor/más precisa.
ARM RTOS (sistema operativo en tiempo real)	con aplicación ejecutándose en modo multitarea ("Preemptive Round Robin Multitasking").
Protección Brownout	integridad de datos de usuario garantizada ante eventos de caída de alimentación mediante hardware y algoritmo software propietario que evita la corrupción o pérdida de datos.
GNSS	ajuste automático de posición geográfica (< 3m 95%) así como de fecha y hora, con una precisión mejor de 0.1 s mediante receptor GNSS integrado con sincronización horaria automática.
FOTA (Firmware Over The Air)	actualización automática de firmware para mantener el sistema al día con las características más recientes.

INTERFACES DE ENTRADA PARA ADQUISICIÓN DE DATOS

Análogicas 16 (SE) / 8 (DIF)	<ul style="list-style-type: none">Configurables individualmente para medir tensión, corriente o resistencia.2 × convertidores delta-sigma de 24 bits (hasta 25,1 bits ENOB).Precisión de medida: 0,02% de 0 a +40 °C K=1 / 0,03% de -40 a +85 °C K=1.
5 × Contadores	Medidas de ancho de pulso o periodo, frecuencia y totalización de pulsos.
4 × Entradas digitales y 4 × Salidas	Compatibles con: estado ON/OFF, detección de flanco, entrada en cuadratura, modulación por ancho de pulso (PWM).
3 × Puertos serie para Smart Sensors	<ul style="list-style-type: none">Cada puerto puede configurarse para adquirir datos de múltiples sensores que compartan el mismo bus.SDI-12/RS232/RS422/RS485 (2 hilos/4 hilos) y half/full dúplex.De 1200 bps a 1 Mbps para RS232 o RS485; (7, 8 o 9) bits de datos; (1, 1,5 o 2) bits de parada; sin paridad, par o impar.

INTERFACES DE SALIDA PARA COMUNICACIÓN

Interfaces (siempre incluidas):	<ul style="list-style-type: none">Ethernet nativoMódem 2G/3G/4GUSBCOM #1 configurable como: Ethernet redundante, Wi-Fi, puerto serie, Bluetooth, IoT, satélite, radio, etc
Protocolos	<ul style="list-style-type: none">Protocolo binario propietario (para software GEO-DataView)Modbus RTUModbus RTU over TCP/IPModbus TCPHTTPFTPNTCIPMQTT IoT

ALIMENTACIÓN

Entradas	<ul style="list-style-type: none">Panel solar (10 VDC – 24 VDC), red (100–240 VAC) y batería.2 × cargadores MPPT integrados para cargar simultáneamente baterías desde red y panel solar.Protección contra inversión de polaridad, protección contra sobrecorriente y detección/medida de tensión
Salidas (excitación de tensión)	<ul style="list-style-type: none">12 salidas gestionadas internamente por el datalogger mediante perfiles de activación para optimizar el consumo.12 V / 5 V / 2.5 V

Códigos de pedido

MTD-4016CM	Armario metálico IP66.
MTD-4016CM-A	Armario metálico IP66, alimentación 100–240 Vac.
MTD-4016CP	Armario de polipropileno IP67.
MTD-4016CP-A	Armario de polipropileno IP67, alimentación 100–240 Vac.
MTD-4016M-60	Armario IP66 ISO 12944 C3, cableado, montado y probado, batería 60 Ah.
MTD-4016M-40	Armario IP66 ISO 12944 C3, cableado, montado y probado, batería 40 Ah.
HMI-4000	Interfaz gráfico de ultra bajo consumo con memoria, QVGA 4,4" y teclado.