

# REGISTRADOR DE DATOS MHAster

Gracias a los más de cuarenta años de experiencia que tiene CAE en el campo del monitoreo del medio ambiente, se ha desarrollado el **sistema más avanzado y confiable para el monitoreo multi-riesgo de los fenómenos naturales**: el **Multi Hazard System - MHAS** (Sistema de Múltiples Riesgos). El MHAS integra en una sola red de monitoreo toda la información relevante para el control de diversos factores de riesgos ambientales de un territorio.

El corazón de este sistema está constituido por el nuevo **registrador de datos Mhaster** que permite monitorear múltiples escenarios de riesgo medioambiental como derrumbes, incendios, marejadas, desbordes, aludes, condiciones meteo climáticas adversas.

El Mhaster es la unidad de adquisición responsable de la gestión de todas las actividades de los instrumentos disponibles en el campo. Para sacar el máximo provecho de todas estas actividades se ha desarrollado un hardware de gran alcance basado en el **sistema operativo Linux embedded**, lo que garantiza una gran flexibilidad.

Las estaciones periféricas Mhaster para el monitoreo remoto, de acuerdo con la configuración propuesta, pueden estar compuestas de los siguientes elementos principales:

- unidad de adquisición **Open**, para el control y registro de datos;
- módulo de expansión de entradas y salidas **Smart**, que permite a una sola unidad adquirir un número virtualmente ilimitado de sensores;
- módulo de **NRG** para el control avanzado de gasto eléctrico y la gestión de los diferentes sistemas de alimentación;
- interfaz de usuario Data Touch Screen (**DTS**), una pantalla táctil de LCD de 7" para la gestión local de la estación.



La **manejabilidad** del dispositivo le permite adaptarse a la arquitectura en base a las exigencias del Cliente, siendo más **flexible**, adaptándose a futuras **personalizaciones** y respondiendo más velozmente a la evolución. La elevada capacidad de cálculo del Mhaster hace posible el funcionamiento multitarea. Las actividades de comunicación y procesamiento del registrador de datos requieren, en condiciones normales de uso, tiempos de elaboración de tamaño de pocos segundos. De este modo, el registrador de datos puede optimizar su funcionamiento reduciendo en gran medida el consumo de energía.

La gran capacidad de cálculo del registrador de datos también permite utilizar diferentes modalidades de comunicación, gracias a la completa implementación del stack TCP/IP y de **servicios evolucionados basados en la Web**, ofreciendo la posibilidad de comprender y cifrar los datos mediante procedimientos estándar, ayudando asimismo al desarrollo de aplicaciones por parte del Cliente o cualquier tercero. Los protocolos estándar implementados en el registrador de datos Mhaster son los más variados: sin descuidar los más difundidos como ftp, http, ntp, ddns (y no solo) CAE ha tratado de desarrollar protocolos específicamente optimizados en el campo del monitoreo que se están difundiendo mucho también en el mundo **IoT** como **CoAP** y **MQTT**. Todo ello tratando de mantener un altísimo nivel de seguridad conforme a las nuevas normativas implementando protocolos de cifrado más seguros: https, ftps, sftp, CoAPs, ssh, OpenVPN, etc...

## UNIDAD DE ADQUISICIÓN OPEN



Entre los posibles desarrollos también se incluye la implementación de algoritmos de cálculo complejos, que regulan la activación de las alarmas de forma local o remota al verificarse determinados eventos.

El verdadero cerebro del registrador de datos es el módulo **Open** ya que gestiona tanto los dispositivos de alto nivel que se pueden utilizar con el registrador de datos tales como el módulo Ethernet, las memorias extraíbles SD, los puertos seriales, etc,

como los módulos de comunicación de datos a la central, tales como el módem UMTS/GPRS, la radio UHF, los módems satelitales, y así sucesivamente.

Las características del sistema representan el máximo nivel en vanguardia: un potente procesador Cortex A8 de 500MHz combina alto rendimiento con bajo consumo de energía. El registrador de datos tiene una memoria RAM de 256 MB de tipo SDRAM DD3 y utiliza diferentes formas de memoria flash para optimizar su funcionamiento.

En particular, el espacio de memoria más amplio es de 1 GB, con el tiempo de acceso aleatorio de 25  $\mu$ s y una duración de más de 100.000 ciclos de eliminación/programación.



## MÓDULO DE EXPANSIÓN DE ENTRADAS Y SALIDAS SMART

Al registrador de datos se pueden conectar uno o más módulos **Smart** diseñados para adquirir a velocidad alta un gran número de sensores, a través del uso de un procesador dedicado esto, el ARM Cortex-M3 de 120MHz. La solución basada en distintos módulos permite reducir y gestionar la capacidad de consumo y también expandir el sistema según las necesidades. Por último, un potente convertidor de A/D

# REGISTRADOR DE DATOS MHAster

de 24 bits permite gestionar tanto altos niveles de cuantificación como una elevada frecuencia de adquisición de datos.

## EL MÓDULO DE ALIMENTACIÓN NRG



La alimentación del registrador Mahster puede ocurrir ya sea a través de paneles fotovoltaicos que a través de la fuente de alimentación tradicional. En ambos casos, un dispositivo electrónico de ajuste de carga recarga automáticamente la batería también. El Mhaster tiene un módulo específico de alimentación llamado **NRG**, realizado por CAE con algoritmos de gestión y optimizado con la batería y con la recarga (basado en la técnica de MPPT "**Maximum Power Point Tracking**") que proporciona el control continuo de la tensión de la batería, la ejecución de las funciones específicas del diagnóstico y la provisión de alertas en condiciones de carga crítica. El módulo también ya está preparado para integrar otras fuentes de energía auxiliares, tales como células de viento y de combustible.

## INTERFAZ DE USUARIO DTS

La interfaz local entre el operador y la estación periférica Mhaster se realiza a través del dispositivo terminal **DTS**, una grande pantalla táctil de 7". Dicha pantalla se visualiza in situ o a distancia y permite visualizar totalmente las actividades del registrador de datos: funcionamiento interno, adquisición de datos, visualización de gráficos y cuadros, con los módulos externos. No solo permite realizar operaciones de visualización, sino también ejecutar una configuración guiada de la estación, preservando su integridad. La pantalla capacitiva permite una mayor definición y visibilidad en cualquier condición. El funcionamiento es a prueba de agua, frío extremo hasta -20°C y calor intenso hasta 60°C. Una vez que se tiene acceso a la estación, el operador puede introducir una contraseña de identificación con el teclado virtual del **DTS (Touch Screen Display)**, a través de la cual, la estación, podrá reconocer el tipo de operador y permitir automáticamente sólo aquellas actividades para las cuales el operador es debidamente autorizado.

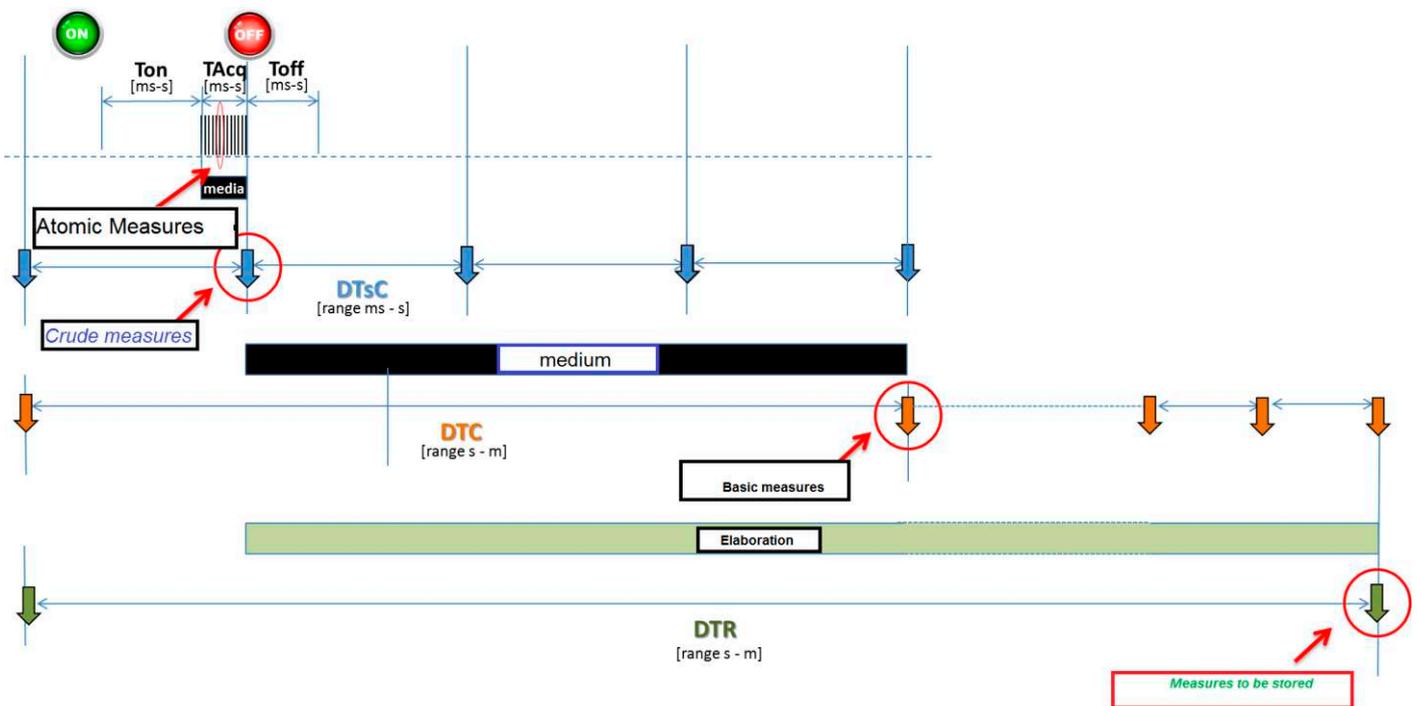


## EL SISTEMA OPERATIVO LINUX INTEGRADO

El sistema operativo a bordo de la Mhaster utiliza como kernel una versión de **Linux**, configurada para uso integrado. El código fuente original de Linux ha sido configurado con agregados y mejoras inherentes al hardware utilizado, para los propósitos que van desde el ahorro de energía a la reducción de los tiempos de carga y de gestión de la modalidad de stand-by.

## LÓGICAS DE ADQUISICIÓN Y DISPONIBILIDAD DE LOS DATOS

Las unidades Mhaster implementan lógicas de adquisición muy avanzadas. Gracias a la alta frecuencia del convertidor A/D las medidas se muestran a una velocidad muy elevada. Sucesivamente, sobre la base de estas medidas (Medidas Atómicas) la unidad lleva a cabo algunos promedios (Medidas Brutas y Medidas Básicas), el



procesamiento y la conversión a unidades de ingeniería hasta obtener las medidas finales que se enviarán a las centrales (Medidas para ser almacenadas). Todo esto ayuda a producir "Medidas básicas" al segundo y utilizar "Medidas Brutas" y "Medidas atómicas" al milisegundo.

Todas las medidas pueden utilizarse para procesamientos posteriores, pero solo se conservan en la memoria del registrador de datos las medidas promedio básicas, en cumplimiento a las disposiciones de la WMO.

**Los datos son guardados en claro** y sin necesidad de tener que comprar software específicos, son fácilmente accesibles en formatos estándar a usuarios físicos y máquinas. La interacción máquina a máquina (M2M) es posible gracias a un **WebService** a bordo de Mhaster que permite a los clientes utilizar los datos como lo prefieran.

## MODO DE FUNCIONAMIENTO

El cliente puede personalizar el registrador de datos Mhaster a su gusto, usando diferentes tipos de instrumentos, entre los cuales un **SDK (Software Development kit) open source**, útil por ejemplo para crear tratamientos personalizados o driver para dispositivos específicos. Entre los lenguajes utilizables para la **personalización** se encuentran **Python, C, Shell Script**.

El registrador de datos Mhaster puede funcionar en distintas modalidades en base a la tipología de las personalización y a la incidencia que el cliente desea que tengan sobre el funcionamiento estándar.

- Modalidad ESTÁNDAR: la estación se configura para realizar las clásicas características de seguimiento y alerta previstas en los programas especializados desarrollados por CAE;
- Modalidad BARE METAL: el funcionamiento de la estación es demandado totalmente a los programas realizados por el cliente y cargados a bordo de la estación; ignora la ejecución de los programas especializados de CAE;
- Modalidades MIXED MODE: integra las personalizaciones realizadas de modo autónomo por el cliente con aquellas especializadas de CAE.

