



SOFTWARE

**CESI**

Shaping a Better Energy Future



# Indice

Presentacion	4
Indaco®	10
Mistral®	12
Midas®	14
Naiade®	16
Madam®	18
Experiencias	20

# Shaping a Better Energy Future

CESI es una empresa especializada en la prestación de servicios de consultoría en seguridad de presas (incluidas las revisiones periódicas, los PAE y los sistemas de supervisión), ingeniería estructural, gestión ambiental en plantas industriales, atenuación de riesgos naturales y estudio de impactos ambientales para instalaciones nuevas o existentes. Ejecutamos campañas de supervisión para diagnosticar la calidad del aire y del agua, los campos electromagnéticos y la contaminación. Aplicamos técnicas de modelación para identificar el origen de las sustancias contaminantes y evaluar los posibles escenarios de contaminación.

CESI diseña e instala sistemas de supervisión civil de estructuras (incluida la supervisión sísmica), protege monumentos históricos y lleva a cabo análisis del comportamiento de estructuras sometidas a cargas de operación conocidas y cargas de escenarios hipotéticos futuros (terremotos, inundaciones, roturas de presa, entre otros).

CESI ha desarrollado un sistema integrado de softwares para la supervisión automática estructural y del medio ambiente, incluidos los sistemas online y offline, que permiten, además del control en tiempo real, llevar a cabo un completo estudio relacionado con la ingeniería civil de estructuras.



# Cesi en el mundo



# Cesi en el mundo



MILAN — ITALIA



BERLIN — ALEMANIA



MANNHEIM — ALEMANIA



ARNHEM — HOLANDA



RIO DE JANEIRO — BRASIL



DUBÁI — EAU

# Indaco®

SOFTWARE DE ADQUISICIÓN AUTOMÁTICA DE DATOS PARA LA SUPERVISIÓN ESTRUCTURAL, GEOTÉCNICA Y AMBIENTAL.

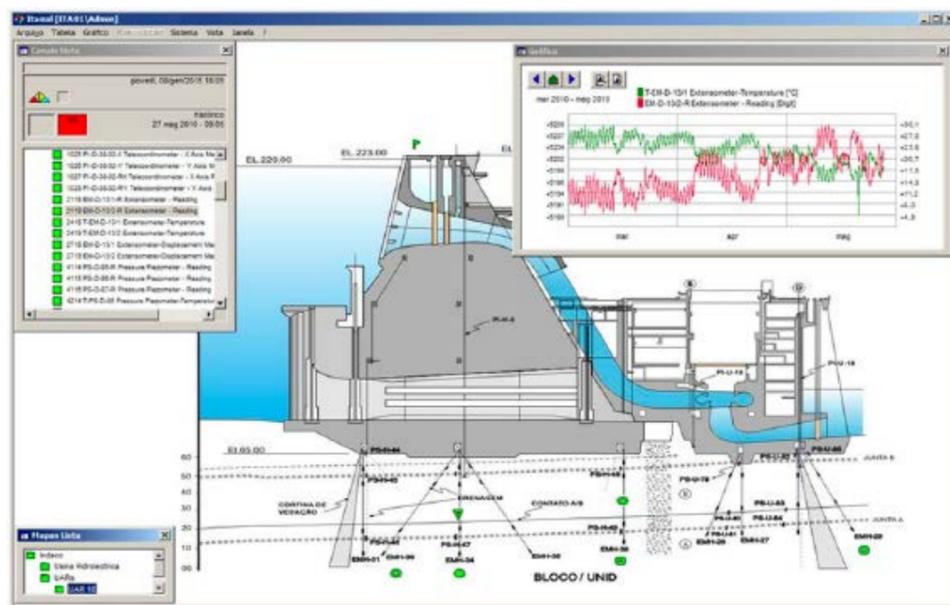
## SUPERVISAR, CONTROLAR, PROTEGER Y ACTUAR

INDACO® (INtegrated DAta COLlection) es un software desarrollado para facilitar la gestión integrada y automática de la supervisión de fenómenos dinámicos o estáticos:

- áreas de control estructural (monumentos históricos, presas, puentes y viaductos, tuberías de presión, edificios);
- levantamiento geotécnico (áreas afectadas por deslizamientos de tierra, caracterización de lugares);
- hidrometeorología (estanques de aguas fluviales y cuencas hidrográficas);
- supervisión ambiental (contaminación de los acuíferos, parámetros de control de la contaminación de los terraplenes);
- otros sistemas en los que sea necesaria la supervisión de fenómenos (por ejemplo, líneas de transmisión de alta tensión).

## CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

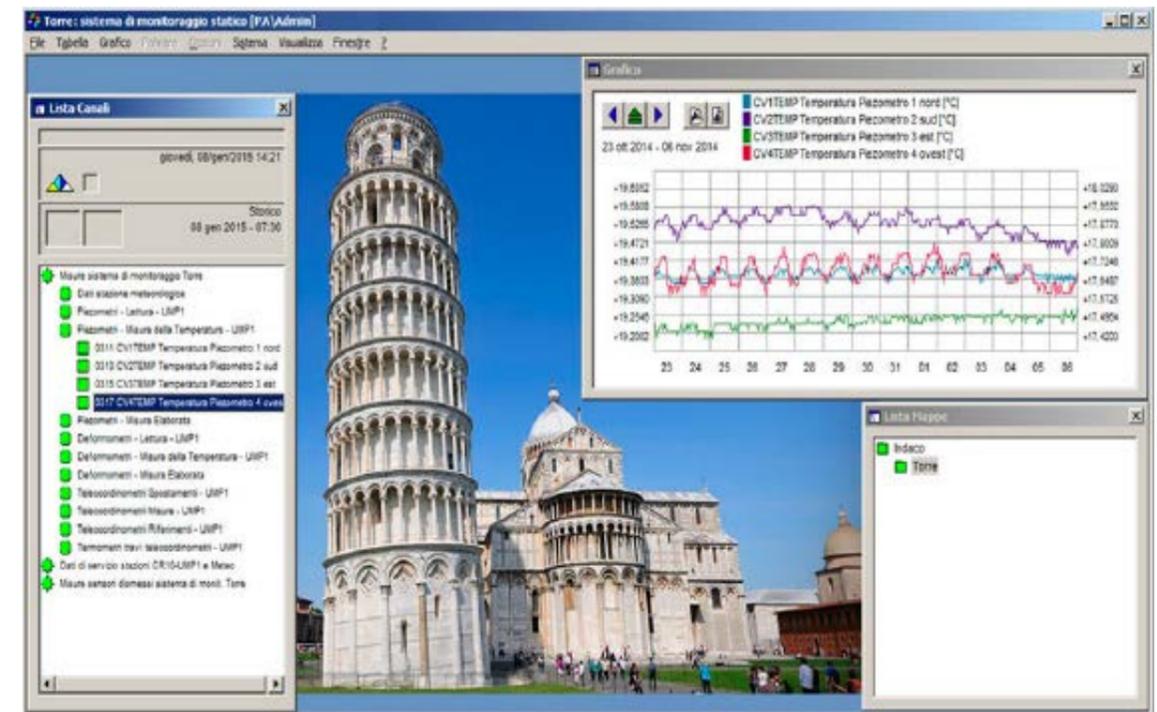
- Adquisición y supervisión 24 horas/365 días: adquisición, recuperación, validación y procesamiento de las mediciones; control online con cálculo de modelos matemáticos y comparación con datos de supervisión; gestión de alerta de fallos instrumentales, anomalías o alarmas estructurales.
- Interfaz multilingüe y control de acceso protegido por contraseña; generación de tablas y gráficos; visión sinóptica del sistema, los sensores y las mediciones adquiridas; integración con imágenes de videovigilancia.



- Configuración completa del sistema.
- Transferencia y almacenamiento de datos: mediciones automáticas, notas y mediciones manuales usando una tableta o un smartphone; datos de grabadores sísmicos; exportación de medidas a sistemas externos; acceso cliente-servidor mediante Intranet / Internet / PSTN.
- Arquitectura escalonada y modular.
- Asistencia remota.

Con INDACO® es posible programar manualmente ciclos de mediciones de forma periódica y/o cuando tengan lugar sucesos en situaciones de alarma, en función de las necesidades del usuario. Estas medidas se evalúan mediante un análisis de fiabilidad instrumental (validación de instrumentos), de las fórmulas de elaboración, del cálculo del valor medio, de parámetros estadísticos, etc. (conversión de unidades de ingeniería) y con un análisis de la franja de límite, la variación de velocidad, los datos de dispersión, etc. (validación de la medición).

INDACO® utiliza técnicas consolidadas de programación disponibles en el mercado (ActiveX, OPC, DLL, .NET, etc.) para operar y controlar un gran número de diferentes unidades de adquisición de datos (registradores de datos, PLC, sistemas de adquisición de datos on board, servidor estándar OPC, etc.) conectadas a sensores en campo, por lo que se garantiza la total interoperabilidad.



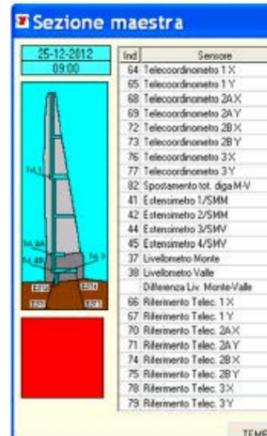
## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- Hasta 1000 unidades de adquisición remota.
- Hasta 10 000 canales de adquisición.
- INDACO® se puede instalar en Windows XP, Windows 7, 8 y 10 y en Windows Server 2008/2012 (tecnología de máquina virtual incluida).
- Funciona en sistemas operativos de 32 y 64 bits.
- Arquitectura de cliente-servidor, con conexión estándar basada en TCP / IP y especialmente adecuado para instalar en red LAN / WAN / VPN.
- Exportación de datos/sucesos adquiridos (como alarmas) en muchos tipos diferentes de bases de datos externas (SQL Server, Oracle, CSV, XML, Microsoft Access, Microsoft Excel, Midas, Mistral, etc.).

# Mistral®

SOFTWARE PARA LA EVALUACIÓN, INTERPRETACIÓN EN TIEMPO REAL Y CONSOLIDACIÓN DE ALARMAS GENERADAS CON SISTEMAS DE SUPERVISIÓN.

## EVALUAR, INTERPRETAR, CONSOLIDAR, ACTUAR



MISTRAL® es un software especializado para evaluar, interpretar en tiempo real y consolidar alarmas generadas por sistemas de supervisión en estructuras de ingeniería civil facilitando la lista de alarmas generadas, las funciones para el reconocimiento de alarmas, la configuración completa de alarmas y criterios, los archivos históricos de registros y el enrutamiento automático de SMS en caso de alerta anticipada o situaciones de alerta.

Los modelos se crean para prever el comportamiento teórico y utilizarlo como referencia para comprobar en tiempo real el comportamiento de la estructura, lo cual permite identificar para cada instrumento un conjunto de umbrales para la medición, para su tasa de variación y los límites de confianza en relación con el valor previsto por el modelo.

MISTRAL® procesa las características de las mediciones, como la homogeneidad, la prioridad y la congruencia, teniendo en consideración modelos estructurales de referencia y técnicas de inteligencia artificial aplicadas a la gestión de la seguridad de presas para comprobar las mediciones a partir del conocimiento sobre la importancia y la fiabilidad de los instrumentos.

## CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

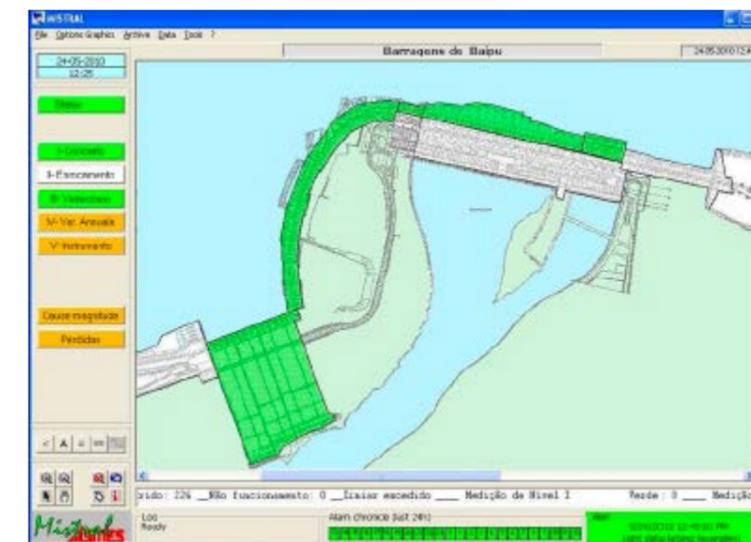
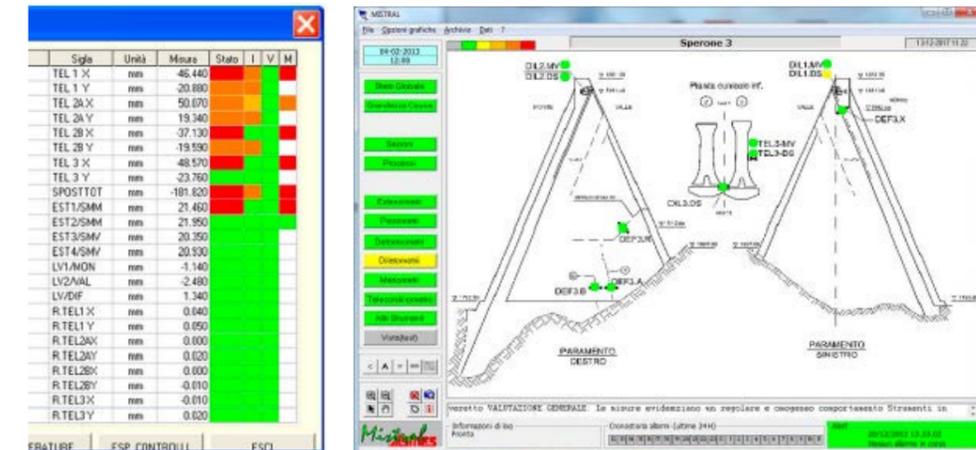
- Procesamiento en tiempo real y sistema de soporte a las decisiones basado en datos adquiridos por sistemas automáticos de supervisión.
- Análisis global en tiempo real basado en el estado de las distintas partes estructurales.
- Comparación con los límites de seguridad, que se pueden configurar y personalizar durante la fase de instalación y modificar más tarde.
- Interfaz intuitiva basada en la visualización interactiva de mapas de colores, por lo que permite una interpretación inmediata de los fenómenos en curso y de las posibles situaciones de riesgo.

MISTRAL® se compone de los siguientes módulos:

- un módulo de comunicación: gestiona la comunicación de datos del sistema de supervisión a MISTRAL®;
- módulo de evaluación: identifica el estado de la estructura;
- módulo de interpretación: trata los datos generados por el módulo de evaluación y genera las conclusiones extraídas al sistema;
- interfaz usuario/máquina: permite que el usuario acceda a los resultados del cálculo;
- módulo de gestión de bases de datos: gestiona una base de datos interna de mediciones y evaluaciones.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- Hasta 10 000 instrumentos para cada sistema.
- MISTRAL® se puede instalar en Windows XP, Windows 7, 8 y 10 y en Windows Server 2008/2012 (tecnología de máquina virtual incluida).
- Funciona en sistemas operativos de 32 y 64 bits.
- Gestiona el sistema remoto mediante intranet / internet / VPN por Microsoft Remete Desktop, VNC, TeamViewer, etc.
- Idiomas disponibles: italiano, inglés, portugués y español.
- Todas las configuraciones del sistema se almacenan en un archivo de registro.
- Supervisión continua de 24 horas/ 365 días.



# Midas®

SOFTWARE DE GESTIÓN Y PROCESAMIENTO DE DATOS PARA ESTRUCTURAS SUPERVISADAS POR REDES DE MEDICIÓN LOCAL.

## ESTUDIAR, COMPARAR, PREVER, MEJORAR

MIDAS® (Gestión de información para la seguridad de presas) es un software que permite almacenar, actualizar y recuperar en tiempo real un gran volumen de datos y procesarlos rápidamente con una alta fiabilidad, además de elaborar, en el formato exigido por las agencias supervisoras, todas las representaciones gráficas apropiadas para evaluar la seguridad estructural.

## CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Gestión y procesamiento de datos para caracterizar el comportamiento de estructuras o pendientes naturales instrumentalizadas por sistemas de supervisión.
- Almacenamiento de datos y actualización periódica en bases de datos con todos los datos históricos para realizar análisis posteriores.
- Validación preliminar de datos (correlaciones estadísticas, análisis de Fourier, valores de umbral, etc.).
- Configuración de modelos estadísticos que definen la correlación entre las variables de causa versus efecto.
- Aplicación de modelos deterministas para el comportamiento estructural teórico.
- Salidas numéricas y gráficas para analizar los datos.
- Configuración para la generación de informes automáticos conforme a lo solicitado por las autoridades legales.

El sistema MIDAS® fue creado para supervisar estructuras respetando las siguientes condiciones:

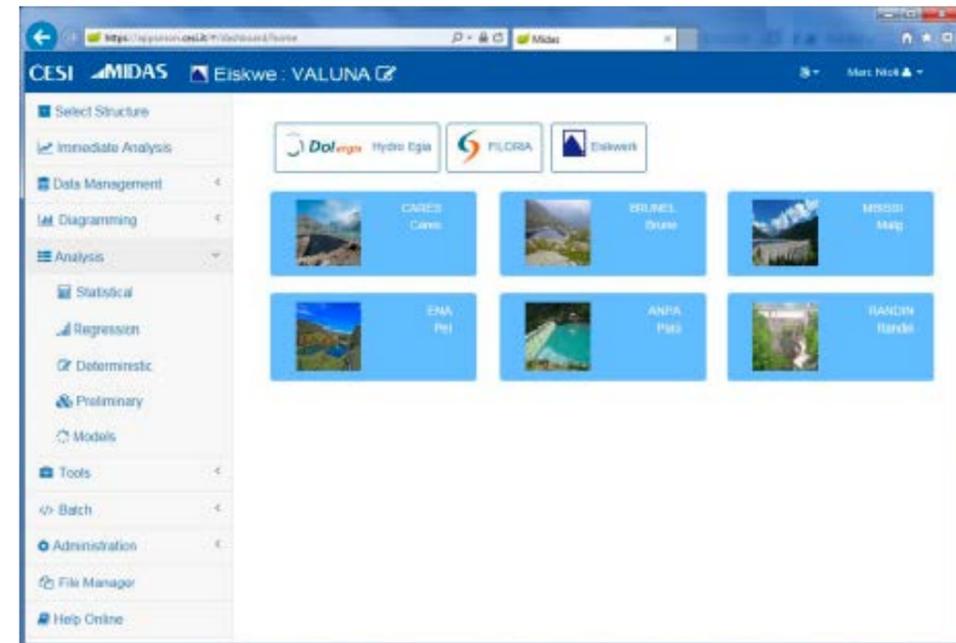
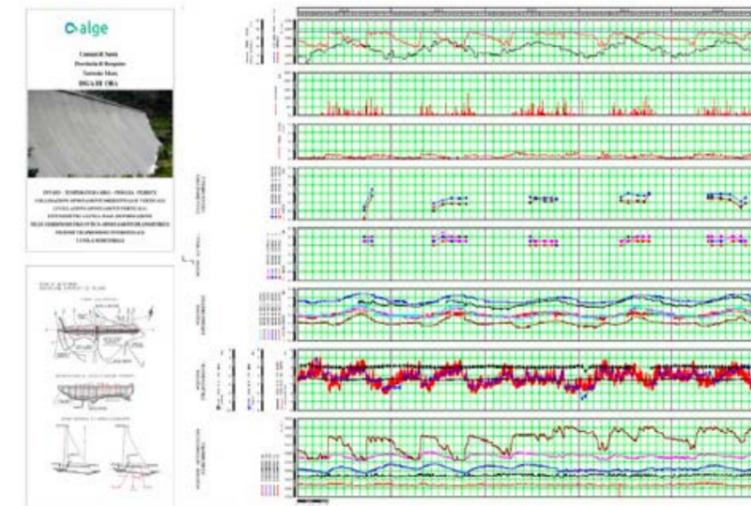
- independencia de programas y datos de aplicaciones;
- posibilidad de establecer relaciones complejas entre datos;
- sin redundancia entre los datos; seguridad de los datos;
- facilidad de comunicación con la base de datos;
- posibilidad de llevar a cabo nuevos procedimientos;
- posibilidad de llevar a cabo un control centralizado de datos.

Las estructuras de la base de datos MIDAS® permiten almacenar las lecturas manuales o automáticas, que serán procesadas automáticamente mediante fórmulas predefinidas por el usuario, conservando las mediciones originales y eliminando los posibles errores resultantes de las operaciones manuales. Se pueden usar modelos estadísticos para supervisar todas las magnitudes de los efectos (desplazamiento, infiltración, liquidación, etc.), siempre que los valores medidos estén disponibles. Ahora los modelos deterministas se pueden usar para interpretar y supervisar los desplazamientos o rotaciones de la estructura y sus cimientos. El sistema MIDAS® puede crear automáticamente modelos híbridos investigando tanto el análisis estadístico de los datos como el análisis estructural.

MIDAS® ejecuta la presentación de datos gráficos y tablas, hace uso de modelos y genera informes periódicos. El usuario puede personalizar gráficos de serie temporal utilizando el módulo DIAGRA.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- Hasta 100 sistemas.
- Hasta 10 000 columnas para cada sistema.
- MIDAS® se puede instalar en Windows XP, Windows 7, 8 y 10 y en Windows Server 2008/2012 (tecnología de máquina virtual incluida).
- Funciona en sistemas operativos de 64 bits.
- Organizado en estructura modular.
- Gestiona el sistema remoto mediante intranet / internet / VPN por Microsoft Remote Desktop, VNC, TeamViewer, etc.
- MIDAS® es una aplicación web basada en Java compatible con la mayoría de navegadores, como Chrome, Firefox, Edge, etc.
- Los datos y la configuración se almacenan en una base de datos NoSQL.
- Idiomas disponibles: italiano, inglés, francés, alemán, portugués y español.



# Naiade®

SOFTWARE DE ESTUDIOS PARA DISTINTOS MDELOS  
HIDRÁULICO-HIDROLÓGICOS PARA ESCENARIOS DE RIESGO.

## ESTUDIAR, MODELAR, INTERACCIONAR, GESTIONAR

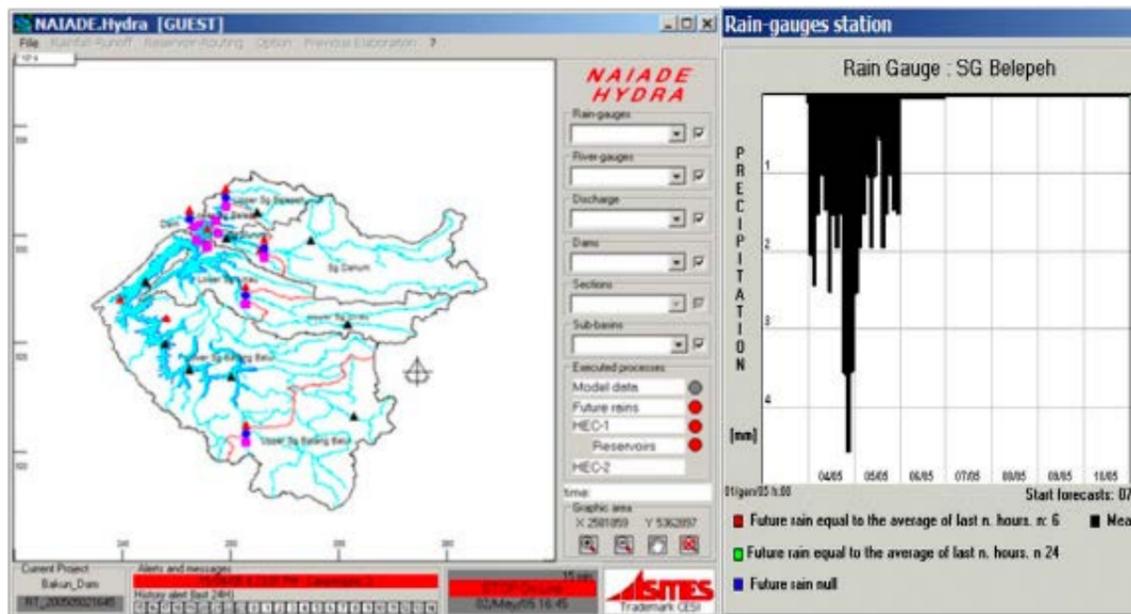
NAIADE® ofrece una interfaz de gestión online y offline que permite ejecutar distintos modelos hidrológicos e hidráulicos para simular escenarios de riesgo hidráulico en una parte determinada del territorio, utilizando características de la cuenca, de los estanques y de las mediciones en estaciones pluviométricas e hidrométricas.

Tomando como base la experiencia en estudios hidráulicos de más de treinta años de la Sección ISMES de CESI, NAIADE utiliza tres modelos matemáticos básicos en la simulación de escenarios de riesgo:

- el caudal de entrada implementado por aplicación en el área basado en el análisis del código HEC-1, desarrollado por el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos - Centro de Ingeniería Hidrológica.
- el modelo hidráulico del polo fluvial principal elaborado mediante la aplicación del código HEC-2 con mismo origen que el anterior;
- un modelo para simular el comportamiento de uno o más estanques artificiales, basado en la aplicación del código INVASO / RESERVOIR.

El modelo hidrológico de la cuenca está basado en la creación de procesos de caudal afluente que se esquematizan mediante modelos conceptuales completos de tipo lineal.

La cuenca de captación cerrada para una determinada sección del río está representada como una red de subcuencas y otros componentes hidrológicos interconectados.



## CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

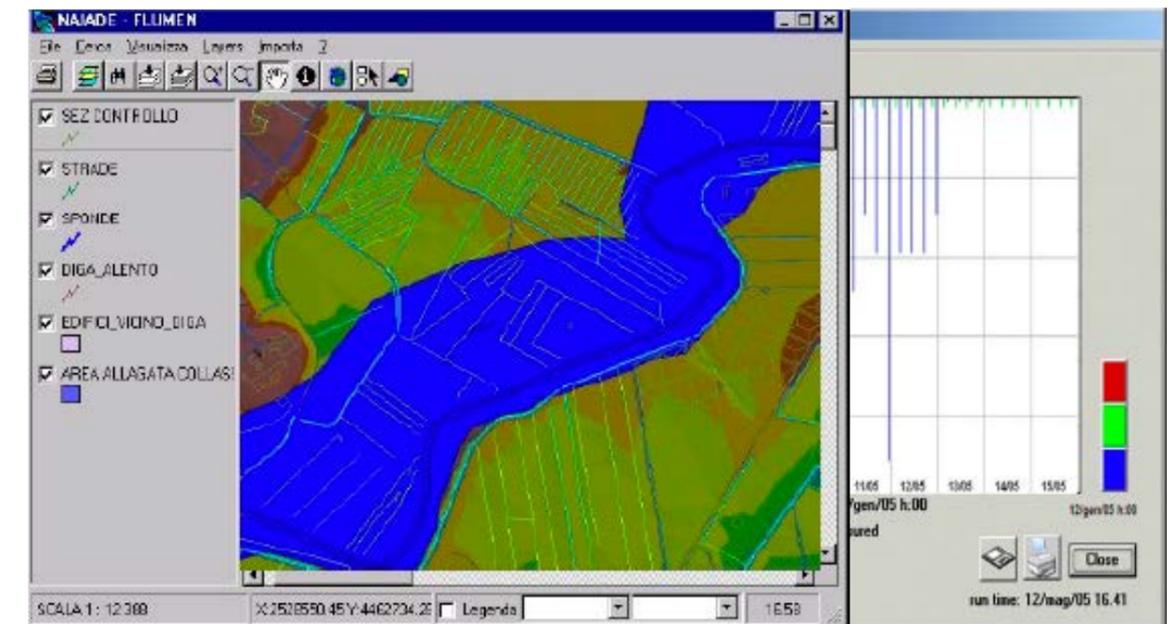
- Análisis, modelado y previsión de fenómenos hidrológicos e hidráulicos de entorno fluvial.
- Adquisición, almacenamiento, gestión y sistemas de procesamiento de mediciones de redes de sensores.
- Gestión interactiva de datos, gráfico de presentación y trazado de series temporales y datos terrestres, procesamiento estadístico con evaluación de la calidad de los datos.
- Soporte para la configuración y calibración hidrológica y modelos hidráulicos online y offline.
- Cálculo del balance hídrico del estanque (entrada, salida, atenuación de inundaciones, producción de energía hidroeléctrica, riego, flujos de agua dulce e industrial).
- Sistema de soporte a la decisión en caso de emergencias y gestión de alarmas.

En NAIADE® se usan los siguientes elementos para esquematizar la cuenca:

- **subcuenca:** usada para representar el desagüe superficial en la subcuenca;
- **sección del río:** usada para simular la propagación de ondas de inundación en todo el río;
- **confluencia:** representa las secciones cerradas de las subcuencas en las cuales confluyen las contribuciones de dos o más elementos hidrológicos;
- **tanque:** utilizado para esquematizar los estanques artificiales presentes en la cuenca;
- **desvío:** utilizado para representar situaciones en las que el agua fluye natural o artificialmente.

NAIADE permite gestionar completamente las alarmas del sistema de simulación del escenario de riesgo hidráulico en un área determinada sujeta a supervisión.

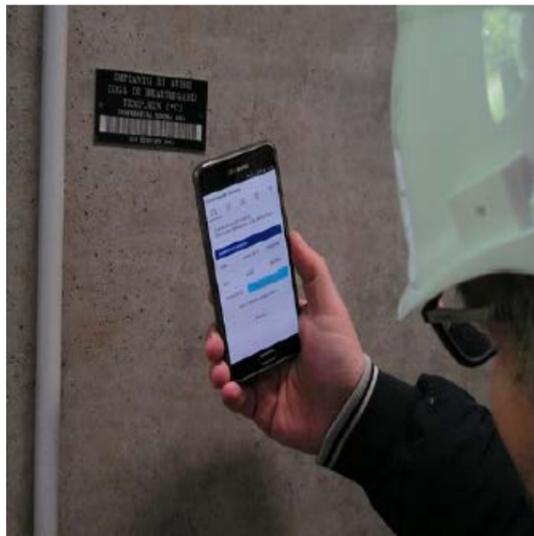
También permite mostrar vídeos de todas las alarmas y de su configuración. Partiendo de sus propios archivos de alarmas, procesa la información recuperada de otros softwares de CESI ya mencionados y realiza acciones apropiadas de señalización y exposición al mundo exterior (vídeos, unidades externas de señalización como sirenas, marcadores telefónicos, etc.), por lo que permite actividades en periodos de ejecución, habilitación y deshabilitación.



# Madam®

SOFTWARE PARA GESTIONAR DE FORMA CENTRALIZADA  
LAS MEDICIONES DE CAMPO REALIZADAS POR APLICACIONES  
INSTALADAS EN TERMINALES MÓVILES.

## CODIFICAR, RECOPIRAR, CONTROLAR, SIMPLIFICAR



Insert measurements

Insert measure

Ridracoli\_RIDRA (RID1)  
CE/PR/24 - CALIBRO CE/PR/24

Date 28-06-2018 Edit

Time 08:00 Edit

Measure [mm] **11.19**

1.99 <- valid measure -> 11.17

Measure value out of range

Save Cancel

El sistema MADAM® ha sido creado con el objetivo de facilitar las operaciones realizadas en campo relacionadas con sistemas que cuentan con sensores no automatizados y con una recopilación manual de datos. Garantiza una gestión completa y simplificada de las mediciones realizadas simplificando el análisis periódico de los resultados obtenidos en presas y/o fábricas que requieren verificaciones regulares para evaluar el estado operativo de las instalaciones.

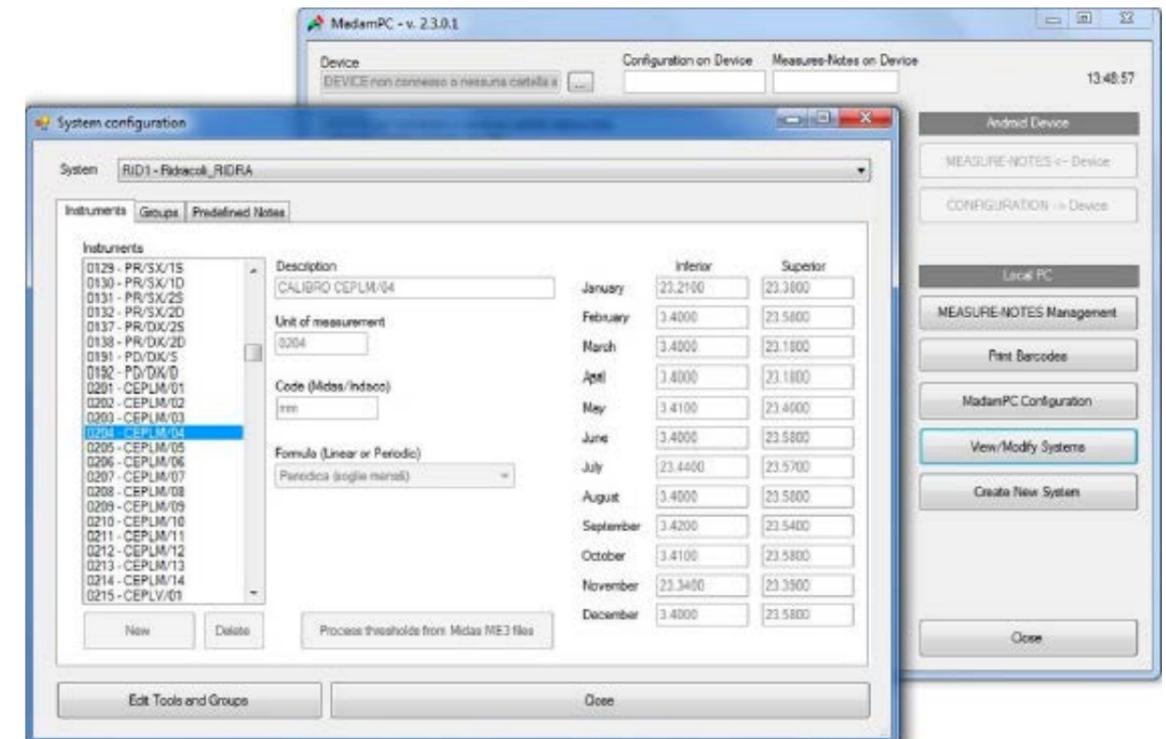
El sistema se puede instalar en smartphones con sistema operativo Android y en Windows PC a través de un software denominado MADAMPC®, que permite transferir la configuración memorizada en el smartphone y la recepción de datos almacenados por el smartphone para su posterior almacenamiento en la base de datos de mediciones históricas mediante conexión USB.

Los operadores, en las plantas sometidas a control, llevan a cabo la recopilación de datos usando un dispositivo móvil equipado con una cámara y con la aplicación MADAM®. Una vez que la instrumentalización haya sido leída con los sistemas tradicionales (manómetro, comparador centesimal, freátmetro, sistema de lectura óptica de péndulos rectos o invertidos o unidades de lectura en caso de instrumentalización electrónica), se procede, a través de la aplicación, a introducir los datos de mediciones relativas a las estaciones de medición implicadas en el levantamiento manual.

La aplicación permite verificar la congruencia entre el código del sensor detectado por el código de barras (o seleccionado por el operador) y la lista de sensores presentes en la configuración almacenada en la memoria del dispositivo móvil. El terminal solicitará, para cada sensor codificado por el código de barras, la medición realizada conforme a la unidad de medida prevista en la configuración.

Los códigos de barras generados se pueden imprimir en materiales resistentes a las condiciones climáticas para que posteriormente sea posible reconocer el punto de medición y las características introducidas durante la personalización del sistema.

Una vez terminada la medición, el operador puede realizar operaciones de transferencia de datos de la aplicación MADAM® al software MADAMPC® mediante conexión USB. La transferencia de datos se puede realizar directamente en el campo si hubiera disponible una red de transmisión de datos a la oficina central, o bien cuando se regrese a esta. Después de realizar las gestiones adecuadas de filtrado y control (manuales y automáticas), se enviarán los datos a sistemas especializados encargados del análisis, el procesamiento de datos, el modelado y el trazado.



## CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

EL software MADAMPC® ha sido desarrollado para realizar las siguientes tareas:

- creación de la configuración de los sistemas (sistemas de medición) y posterior transferencia de las configuraciones a los dispositivos móviles;
- recuperación de mediciones y anotaciones memorizadas en el dispositivo móvil después de la medición;
- control y validación de la adecuación de las medidas y de las notas;
- modificación e introducción de medidas manuales y notas en caso de error o falta de medición realizada por la aplicación MADAM®;
- impresión de códigos de barras para instalaciones en formato Code 39 y código QR;
- exportación de mediciones y notas al sistema de procesamiento y análisis de datos y transferencia de datos ubicados en el archivo de mediciones históricas.

# Experiencias

Nuestra empresa posee más de 1000 profesionales altamente experimentados en todo el mundo, que trabajan en oficinas ubicadas en más de 35 países y se dedican a ofrecer soluciones personalizadas.

Más de 140 presas supervisadas, 300 estudios de roturas de presas realizados, estudios de los deslizamientos de tierra más impactantes en Italia, supervisión meteorológica para todos los Alpes italianos.

## SUPERVISIÓN DE MONUMENTOS

- Torre de Pisa - Pisa
- Catedral de S. Maria del Fiore (Duomo) - Florencia
- La última cena - Milán
- Basílica de S. Marco - Venecia
- Campanario de S. Marco - Venecia
- Capilla de la Sábana Santa Palacio Real - Turín
- Catedral de Pavía (Duomo) - Pavía
- Capilla de los Médici - Florencia
- Loggia dei Lanzi - Florencia
- Torre Cívica - Rávena
- Catedral de Noto - Siracusa
- Ara Pacis - Roma
- Basílica de S. Francisco de Asís - Asís
- Central de Trezzo -Trezzo (MI)
- Catedral de la Ciudad de México - México
- Palacio Nacional de la Ciudad de México - México

## ESTUDIOS Y SUPERVISIÓN DE SISTEMAS

- Supervisión de 70 presas para ENEL - Italia
- Supervisión de 14 presas para Alperia - Italia
- Supervisión de la presa de Itaipu Binacional - Brasil/Paraguay
- Supervisión de presas en Polonia, Bosnia y Croacia
- 300 estudios de roturas de presas realizados - Italia
- Revisión periódica de seis presas de ENEL - Brasil
- Implementación sistema de monitoreo estructural automático de una presa de ENEL - Chile
- Supervisión estructural de más de 50 puentes y viaductos - Italia
- Supervisión de cimientos y estructuras de fábricas termoeléctricas - Italia/Eslovaquia
- Supervisión estructural del grupo 4 de la fábrica de Chernóbil tras el accidente - Ucrania
- Supervisión estructural de la Línea 3 del metro de Milán - Italia
- Supervisión para el soporte y el mantenimiento de las Líneas 1, 2 y 3 del metro de Milán - Italia
- Supervisión del derrumbamiento de Val Pola - Italia
- 65 estaciones de supervisión meteorológica en los Alpes - Italia
- Evaluación integral y análisis estructural de 5 presas de ENEL - Chile
- Verificación estática y sísmica de 1 presa de ENEL - Chile
- Evaluación integral y análisis estructural de 1 presa compañía minera internacional - Perú





Shaping a Better Energy Future

---

#### **CESI SpA**

Via Rubattino, 54  
I-20134 Milán - Italia  
Ph +39 02 21251  
Fax +39 02 21255440  
info@cesi.it

---

#### **CESI S.p.A. - Agencia en Chile**

Raul Labbé, 12613  
Lo Barnechea, Santiago - Chile  
Ph +56 934 175 718

---

#### **CESI Middle East FZE**

Building 5WA - Office 326  
Dubai Airport Freezone - Dubai  
Emiratos Árabes Unidos  
Ph +971 4 2602 340  
Fax +971 4 2602 342  
info-me@cesi.it - www.cesi.ae

---

#### **CESI do Brasil Consultoria Ltda**

Rua de Assembléia, 10 - Sala 2301 - Centro  
CEP 20011-000 - Rio de Janeiro - RJ - Brasil  
Ph +55 21 2507 4688  
Fax +55 21 2507 4514  
info-br@cesi.it - www.cesi.br.com

---

#### **IPH GmbH**

Landsberger Allee, 378a  
D-12681 Berlin - Alemania  
Ph +49 (0) 30 5 4960 100  
Fax +49 (0) 30 5 4960 122  
info-iph@cesi.it

---

#### **Chemical Laboratories**

Via Nino Brixio, 39  
29121 - Plasencia - Italia  
Ph +39 (0) 0523 6841  
Fax +39 0523 684387

---

#### **FGH Engineering & Test GmbH**

Hallenweg, 40  
D-68219 Mannheim - Alemania  
Ph +49 (0) 621 8047 0  
Fax +49 (0) 621 8047 111  
info-fgh@cesi.it

---

#### **CESI USA Inc.**

2200 Pennsylvania Ave NW  
4<sup>th</sup> Floor East Tower  
Washington DC 20037 - Estados Unidos  
Ph +1 202 507 5729

---

#### **Static & Dynamic Testing Laboratories**

Via Pastrengo, 9  
24068 - Seriate (BG) - Italia  
Ph +39 035 55771 | +971 42602 340  
Fax 39 035 55771999 | +971 42602 342

---

#### **KEMA Labs – Arnhem**

Klingelbeekseweg 195  
6812 DE Arnhem - Holanda

---

#### **KEMA Labs – Prague**

Podnikatelská 547  
190 11 Prague 9 – Běchovice  
Republica Checa

---

#### **KEMA Labs – Chalfont**

LLC - 4379 County Line Road  
Chalfont - PA 18914 - Estados Unidos