

Sistema Informático para el  
Seguimiento de Campañas  
Ambientales  
SISCA  
Manual de Usuario  
Versión 1.0

J. M. Pérez  
F. Blanco  
C. González  
M<sup>a</sup>. A. Bailador  
E. Sánchez  
A. Sánchez  
C. Willmot  
J. M. Barcala





Sistema Informático para el  
Seguimiento de Campañas Ambientales  
SISCA  
Manual de Usuario  
Versión 1.0

J. M. Pérez  
F. Blanco  
C. González  
M<sup>a</sup>. A. Bailador  
E. Sánchez  
A. Sánchez  
C. Willmot  
J. M. Barcala



Toda correspondencia en relación con este trabajo debe dirigirse al Servicio de Información y Documentación, Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas, Ciudad Universitaria, 28040-MADRID, ESPAÑA.

Las solicitudes de ejemplares deben dirigirse a este mismo Servicio.

Los descriptores se han seleccionado del Thesaurus del DOE para describir las materias que contiene este informe con vistas a su recuperación. La catalogación se ha hecho utilizando el documento DOE/TIC-4602 (Rev. 1) Descriptive Cataloguing On-Line, y la clasificación de acuerdo con el documento DOE/TIC.4584-R7 Subject Categories and Scope publicados por el Office of Scientific and Technical Information del Departamento de Energía de los Estados Unidos.

Se autoriza la reproducción de los resúmenes analíticos que aparecen en esta publicación.

Catálogo general de publicaciones oficiales  
<http://www.060.es>

**Depósito Legal:** M -26385-2011

**ISSN:** 1135 - 9420

**NIPO:** 721-12-046-5

Editorial CIEMAT

## CLASIFICACIÓN DOE Y DESCRIPTORES

S99

COMPUTER CODES; INFORMATION SYSTEMS; NUCLEAR FACILITIES;  
ENVIRONMENTAL IMPACTS; GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS;  
DATA BASE MANAGEMENT; RADIATION DETECTORS

## **Sistema Informático para el Seguimiento de Campañas Ambientales. Manual de usuario. Versión 1.0**

Bailador, M.A.; Barcala , M.; Blanco, F.; González, C.;Pérez, J.M.; Sánchez, A.;  
Sánchez, E.; Willmot, C.  
33 pp. 19 figs. 5 tablas

### **Resumen:**

El Ciemat dispone de una Unidad Móvil Ambiental para la realización de medidas ambientales en diferentes entornos. En los últimos años esta unidad ha protagonizado cambios en lo que se refiere a su instrumentación, siendo necesario abordar el desarrollo de un sistema informático, SiSCA - Sistema Informático para el Seguimiento de Campañas Ambientales, capaz de:

- Recibir de forma sincronizada los datos provenientes de los instrumentos de medida que lleva incorporada la Unidad Móvil Ambiental del Ciemat.
- Visualizar de forma georreferenciada dichos datos mediante tecnología SIG.
- Transmitir de forma segura y en tiempo real los datos a un repositorio de base de datos centralizado.

Este documento es el manual de usuario que recoge toda la información necesaria para poder manejar dicho sistema informático cuando se está llevando a cabo las campañas ambientales en la UMA.

## **Computer System for Monitoring Environmental Campaigns. User's Guide. Version 1.0**

Bailador, M.A.; Barcala , M.; Blanco, F.; González, C.;Pérez, J.M.; Sánchez, A.;  
Sánchez, E.; Willmot, C.  
33 pp. 19 figs. 5 tables

### **Abstract:**

CIEMAT has an environmental mobile unit to carry out the execution of enviromental measures at diverse environments. During the last years, this unit has been involved in changes relative to its instrumentation, being necessary to develope an informatic system, SiSCA – Informatic System for the monitoring of environmental campaigns, that is able to:

- Acquiring in a synchronized way the data from the environmental mobile unit instruments.
- Showing in a georrefential way these data by means of GIS technology.
- Transmitting in a secure way and in real time the data to a centralized data base repository

This document is the user guide that picks up all the necessary information to use SiSCA when UMA enviromental campaigns are carrying out.





## INDICE

1. Descripción general del sistema.....	4
Introducción .....	4
Objetivo.....	5
Recursos tecnológicos .....	5
Equipo de trabajo.....	6
Esquema general .....	6
2. Configuración del sistema .....	9
3. Consideraciones iniciales.....	11
Cartografía .....	11
Equipamiento de la UMA y frecuencia de datos .....	13
Comunicación GPRS/Satélite .....	15
4. Generación de campañas .....	18
¿Cómo empezar? .....	18
Activar envío de datos.....	20
Visor de mensajes .....	22
Información del sistema .....	24
Información geográfica.....	25
5. Resultados de las campañas ambientales .....	31
Resultados en fichero excel .....	31
6. Anexo .....	33
Fichero de configuración.....	33
Tipificación de errores.....	35
Puntos de interés .....	36

# 1



## *DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA SISCA*

# 1. Descripción general del sistema

## ***Introducción***

El Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (Ciemat) dispone de una UMA de control radiológico (a partir de ahora UMA), para la realización de campañas ambientales de medida en las cuales se llevan a cabo medidas de radiación y contaminación en posibles zonas afectadas por una emergencia nuclear o radiológica.

Actualmente esta unidad había quedado obsoleta. Por eso el Ciemat asumió, la necesidad de actualizar tanto la instrumentación como el software utilizado. Este manual describe el sistema de adquisición y visualización geográfica de datos en tiempo real desarrollado con este fin.

La UMA consiste en un vehículo todo terreno que lleva incorporada la instrumentación necesaria para realizar medidas radiológicas en continuo de tasas de dosis externa, contaminación ambiental debida a emisores alfa, beta y gamma, (partículas y radioyodos), y contaminación superficial de terrenos, incluida espectrometría gamma.

La instrumentación indicada está conectada junto con un GPS a un ordenador central que controla los parámetros de muestreo de los equipos. Los datos radiológicos y los de posición se visualizan instantáneamente sobre un mapa de la zona en el ordenador mediante una interface ArcGIS y se transmiten en tiempo real a una base de datos centralizada y ubicada en el Ciemat. La transmisión de la información se puede realizar tanto por una conexión de Internet como por comunicación vía satélite. Por otro lado y, para asegurar un respaldo a los datos obtenidos en las campañas, también se guardan en un fichero Excel en el propio portátil de la UMA. Dicho fichero Excel estará organizado en tantas pestañas como detectores estén recogiendo datos, aparte del GPS y al guardarse de manera local, se asegura siempre la permanencia de los datos obtenidos en una campaña. En el capítulo 5 se proporciona más información sobre este punto en concreto.

Desde la interfaz de operación de la UMA el técnico encargado tiene capacidad de testear el funcionamiento de los diferentes módulos que componen el sistema y realizar un seguimiento del proceso de medida durante la campaña.

## Objetivo

La UMA dispone varios detectores de medida que reciben datos en tiempo real. Se requiere desarrollar un software instalable en un portátil que irá en la UMA cuyas prestaciones serán las siguientes:

- Mostrar de forma georreferenciada en pantalla los datos detectados por los equipos, agrupados por campañas de medida.
- Almacenar de forma centralizada dichos datos en un repositorio seguro.
- Asegurar la comunicación mediante conexión estándar GPRS y establecer un sistema de respaldo mediante vía satélite.

## Recursos tecnológicos

Las herramientas empleadas para llevar a cabo el sistema SiSCA han sido los siguientes:

- Tecnología .NET y ArcGIS sobre Windows
- Servicios web sobre IIS
- Base de datos ORACLE sobre LINUX

Los servidores necesarios tienen las siguientes características:

- **Servidor de aplicaciones con acceso público:**
  - **S.O:** Servidor Windows Server 2003 con SP2 con IIS 6.0
  - **Descripción:** RAM: 2GB; 2 discos de 50GB y 100GB.
  - **Configuración:** Servidor público independiente, incluido en DNS como: "lirio.ciemat.es".
  - **Accesibilidad:** desde el exterior de manera segura, con certificado SSL.
  - **Software:** Microsoft Office 2010 / Framework 2.0.50727 / Oracle client 10g / 11g
- **Servidor de base de datos con acceso público:**
  - **Servidor:** Red Hat Enterprise Linux 64
  - **Descripción:** RAM: 2GB; 2 discos en mirror de 75GB; 4 procesadores
  - **Configuración:** ORACLE Database Lite 11g, incluido en DNS: como "webapp.ciemat.es"
  - **Accesibilidad:** desde el exterior vía ODBC a través del puerto 1521.

## ***Equipo de trabajo***

Se ha construido un equipo multidisciplinar con diferentes perfiles, constituido por personal perteneciente a las siguientes áreas:

- Requisitos funcionales solicitados a cargo de la Subdirección general de seguridad y mejora. Servicio de Protección Radiológica.
- Análisis, Diseño e implementación a cargo de personal del Dpto. de Tecnología, en concreto de las unidades:
  - Unidad de Electrónica
  - Unidad de Prototipado I+D y Gestión del Conocimiento
  - Unidad de Arquitectura

## ***Esquema general***

El sistema informático SiSCA es la integración de una serie de componentes hardware y software. Por un lado la interface gráfica de SiSCA que maneja el usuario desde el portátil de la UMA, es el resultado de la integración de tecnología .NET y tecnología SIG, gracias a lo cual el técnico de la UMA puede controlar la realización de campañas, su finalización, las medidas recogidas, el camino trazado, todo ello en tiempo real (Ver 1 en la Figura 1.1). Por otro lado, dichas campañas de medida, no solo se muestran en la pantalla de la aplicación, sino que también se van guardando en un repositorio central situado en el CIEMAT, a la vez que se van sacando en la pantalla. Esta comunicación se realiza mediante servicios web entre el portátil de la UMA y el servidor específico ‘escuchante’ situado en el CIEMAT (Ver 4 en la Figura 1.1), que recoge las peticiones que envía el portátil de la UMA y las ejecuta, grabando los datos en un servidor de base de datos (Ver 5 en la Figura 1.1) con el que se comunica, y que igualmente reside en el CIEMAT. Esta comunicación se hace o bien mediante conexión GPRS (Ver 2 en la Figura 1.1), en caso de haber cobertura telefónica donde se esté realizando la campaña, o bien mediante conexión satélite (Ver 3 en la Figura 1.1), en caso de no tener cobertura telefónica.

En el caso de la conexión GPRS, se realiza el protocolo seguro HTTPS, utilizando cifrado básico SSL. En el caso de la conexión satélite, la comunicación de datos se realiza mediante el envío de mensajes SBD, vía socket proporcionada por DirectIP.

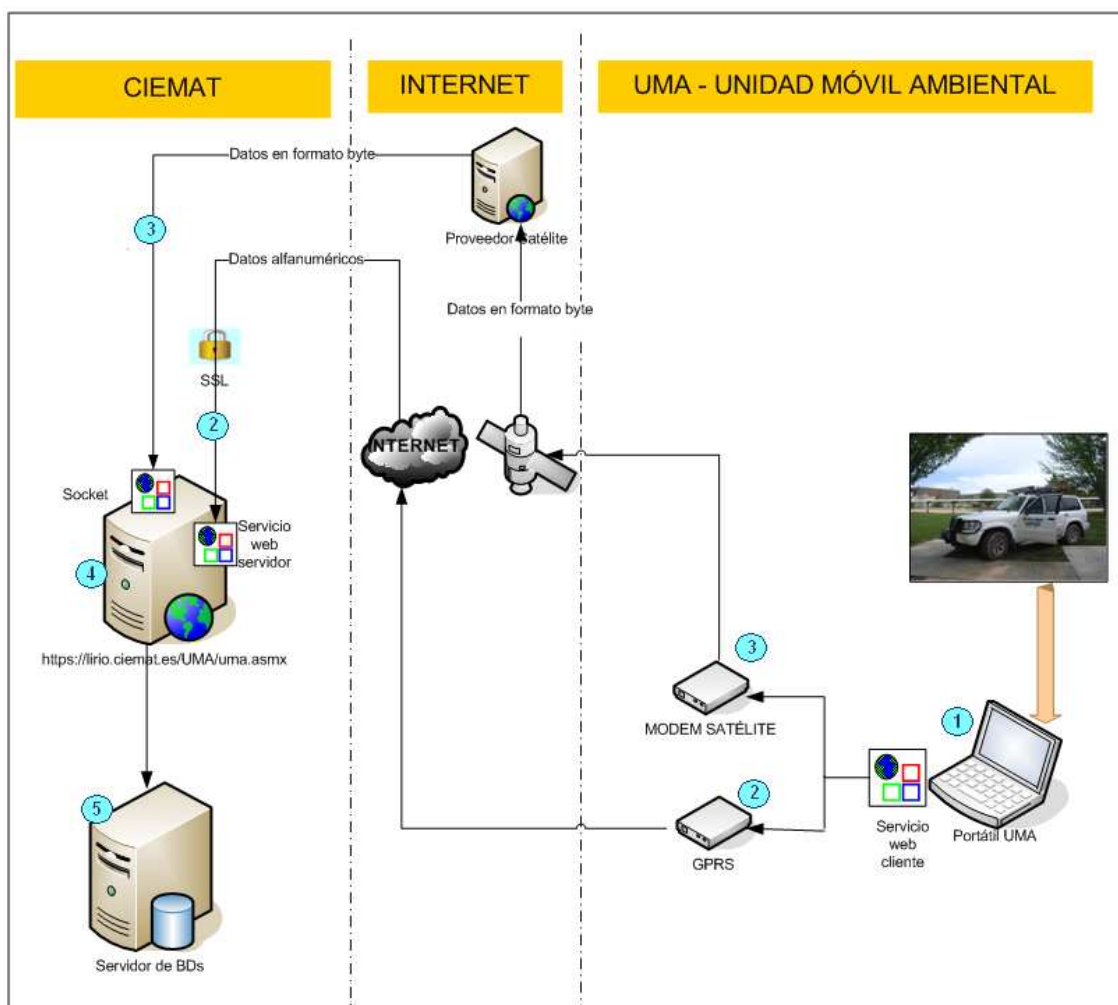


Figura 1.1.. Esquema de los componentes de SiSCA

# 2



## *CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA*

## 2. Configuración del sistema

Antes de nada, el técnico de la UMA deberá configurar el sistema a través de una pantalla diseñada para tal fin, en la cual aparecen los siguientes campos:

- **Nombre de la campaña**
- **Período de muestreo y nº de sensores** de los que se recibirán medidas, así como cada uno de los canales del sistema de adquisición, si se van a activar o no durante la campaña, el periodo de muestre y sus niveles de alerta y alarma, pudiendo modificarse, así como el fichero de calibración asociado.
- **Delimitación del área geográfica** a medir, así como la escala recomendable.
- **Directorios** donde se guardarán los archivos que se vayan generando durante el funcionamiento de la aplicación.
- **Identificación** de cada una de las llamadas (GSM y satélite)
- **Contactos** (correo y teléfono) del personas de contacto tanto del Ciemat como del CSN para cualquier tema relacionado con la recepción de datos, visualización y envío.

Todos estos datos se guardarán en un fichero de configuración propio de cada campaña. En cuanto se comienza una campaña, dicho fichero estará inicializado por una serie de valores por defecto que podrán cambiarse a través de dicha pantalla. La estructura del fichero puede consultarse en el anexo, de forma que todos los ajustes que se hagan en esta pantalla se graban en un fichero de configuración que se denomina: configuración.ini.

La pantalla presenta el siguiente aspecto visual:

Activo	Canal	Muestreo (seg)	Nivel alerta	Nivel alarma	Unidad	Fichero calibración
<input checked="" type="checkbox"/>	Flexer Stokes	4	0.3	0.5	µSv/h	Fich1
<input checked="" type="checkbox"/>	Gamma Tracer	2	12	25	µSv/h	Fich2
<input checked="" type="checkbox"/>	Indico 1	5	3	4	µSv/h	Fich3
<input checked="" type="checkbox"/>	Indico 2	7	50	55	µSv/h	Fich4
<input checked="" type="checkbox"/>	Indico 3(a)	4	0.80	0.85	Bq/m²	Fich5
<input checked="" type="checkbox"/>	Indico 3(b)	34	0.30	0.50	Bq/m²	Fich6

Figura 2.1. Pantalla de configuración inicial de SiSCA



# 3



## *CONSIDERACIONES INICIALES*

### 3. Consideraciones iniciales

#### **Cartografía**

Cuando se vaya a llevar a cabo una campaña, es necesario conocer con cierta antelación la ubicación de dicha campaña, qué zona se va a recorrer, qué puntos se van a visitar, con el fin de descargar toda la cartografía necesaria para que la aplicación vaya mostrando el camino por donde se está realizando la campaña de medidas. Existen una serie de puntos de interés que puede consultarse en el anexo. De dichos puntos se facilita toda la cartografía relativa a mapas provinciales (1:200000), y en cuanto a mapas con escala (1:25000) se facilitan los mapas de las zonas:

1. Madrid
2. Ceder (Soria)
3. Sta. M<sup>a</sup> de Garoña (Burgos)
4. Almaraz (Cáceres)

Cuando la UMA vaya a realizar una campaña de medidas a cualquiera de los puntos diferentes a los anteriores, necesitará contar con la cartografía necesaria. Dicha cartografía se puede descargar siguiendo el procedimiento siguiente:

1. Conexión a la página web del IGN:

<http://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp>

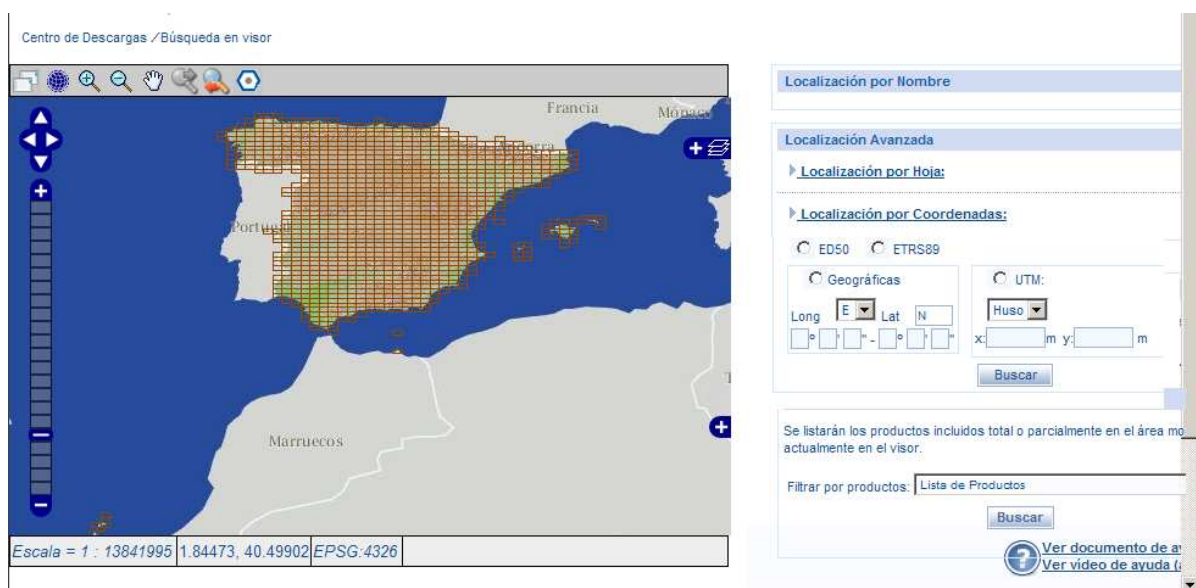
2. Dentro de esta página, ir a:

Descarga gratuita de información geográfica digital para uso no comercial

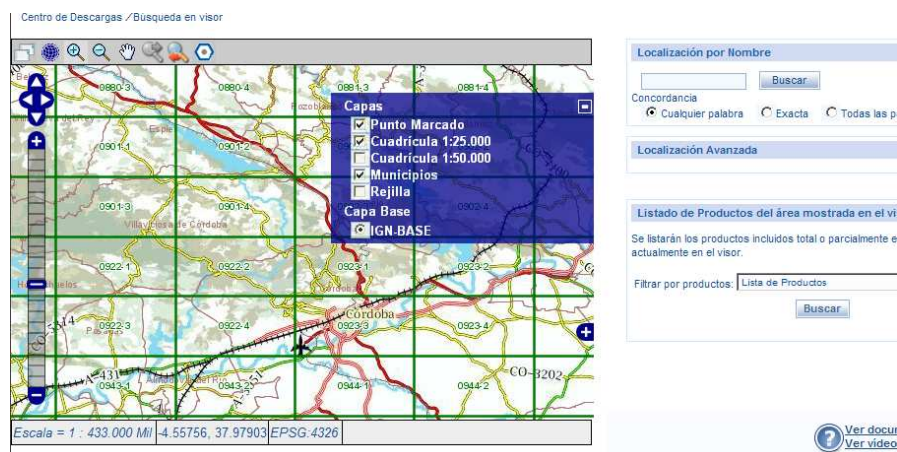
3. Registrarse como usuario mediante la introducción de usuario/passwd.
  4. Si ya está registrado, se aporta el usuario/password y ya se puede entrar.
  5. Se aportan los datos propios (nombre, e-mail), el sector: AGE; y algún dato
- El procedimiento se puede ver en :

[http://centrodedescargas.cnig.es/AYUDA/DOCUMENTOS/AYUDA\\_BUSQUEDA\\_VISO\\_R\\_ES.pdf](http://centrodedescargas.cnig.es/AYUDA/DOCUMENTOS/AYUDA_BUSQUEDA_VISO_R_ES.pdf)

6. Seleccionar: “Búsqueda en visor”



7. Realizar un zoom hasta la extensión deseada; desplegando el icono de la zona superior derecha del mapa, indicar qué cartografía de referencia es la deseada; si se desea descargar el MTN25, lo más cómodo es hacer visible esta capa, para orientarnos acerca de lo que queremos descargar.



y en la ventana de la parte inferior derecha se elige qué tipo de producto se desea elegir: Pulsar en "ver productos", y se elige, por ejemplo, en primer lugar los mapas raster 1:200000 ("Mapa Provincial 200 raster"), y luego los mapas raster 1:25000 ("MTN25 raster").

8. Elegir los que interesan. Hay que escogerlos uno a uno y luego volver a la ventana de resultados, para elegir y descargar el siguiente y así sucesivamente, pues el sistema no permite la descarga múltiple.

9. Para el primer mapa que se descargue en cada sesión, aparece una encuesta voluntaria que se puede rellenar.

10. Y a continuación aparece un icono:

*"Pulse aquí para iniciar la descarga"*

11. Tras pulsar sobre él, puede que haya que pulsar sobre la barra superior del navegador para indicar que se autoriza la descarga desde ese sitio (según se encuentre el nivel de seguridad del PC del usuario que realiza la descarga) y entonces hay que volver a pulsar sobre el botón para que dicha descarga tenga lugar.

12. Hay que asignar una ruta de destino para la descarga del mapa ".zip". Hay veces en que hay que repetir la pulsación en repetidas ocasiones hasta que se consigue, porque el servidor está "ocupado" y no atiende la demanda; entonces se repite la pulsación sobre el botón y tras varios intentos se muestra la barra del navegador, se acepta que se baje el fichero y se vuelve a pulsar el botón de descarga del mapa y, si hay suerte, lo conseguimos por fin.

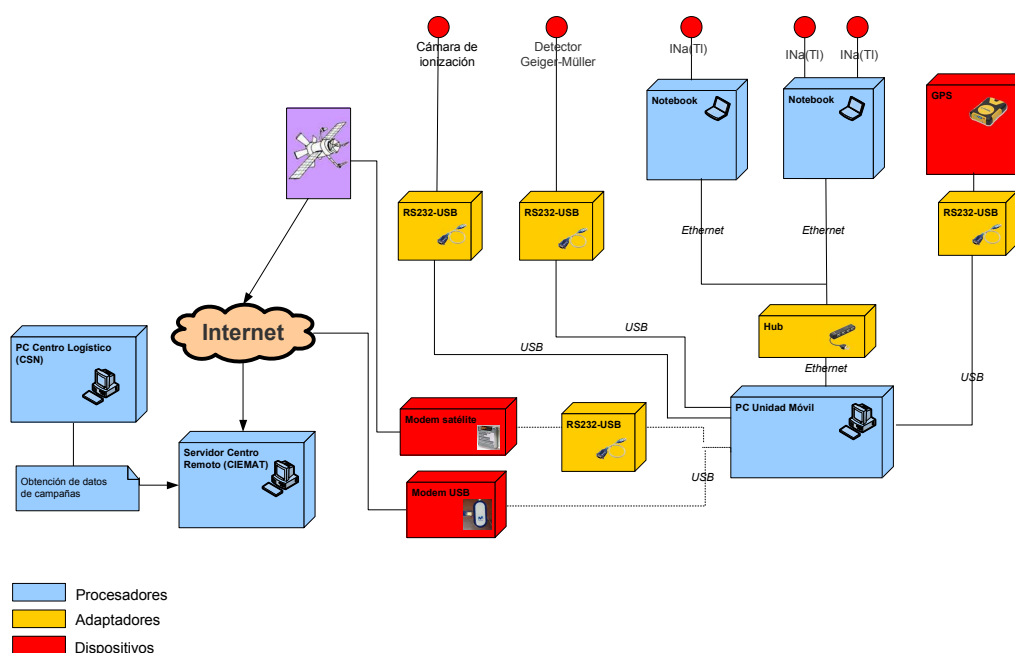
13. Si existen problemas en la página web para la ubicación del punto deseado, siempre se puede uno mover por el mapa y, conociendo las coordenadas geográficas del punto deseado, hacer zoom hacia la zona deseada alrededor de ese punto (hay que tener en cuenta que las coordenadas que se ven en el visor, están expresados en grados, décimas, centésimas etc de grado, mientras que las coordenadas del documento que nos ha aportado el grupo de Protección Radiológica, lo están en grados, minutos, segundos, por lo que habrá que hacer una pequeña transformación para que la ubicación sea exacta por este método).

### ***Equipamiento de la UMA y frecuencia de datos***

La UMA consiste en un *vehículo todo terreno*, que lleva incorporada la instrumentación necesaria para realizar *medidas radiológicas en continuo* de tasa de dosis equivalente ambiental y contaminación ambiental debida a emisores beta/gamma (partículas y radioyodos), incluida espectrometría gamma.

Esta instrumentación está conectada junto con un GPS a un ordenador portátil que controla los parámetros de muestreo de los equipos (Ver figura 3.1). Los equipos detectores son:

- Cámara de ionización y Detector de Geiger-Müller, conectados a través de cables tipo USB al portátil de la UMA.
- 3 detectores de  $\text{Ina(Tl)}$  que se conectan a equipos portátiles y de éstos, a través de cables Ethernet, se conectan a portátil de la UMA a través de un dispositivo Hub.
- GPS conectado por un cable USB al portátil de la UMA.



*Figura 3.1. Esquema de los elementos físicos que componen el sistema*

El tiempo de obtención de datos de cada aparato es el siguiente:

- **Ioduro 1:** Recoge los datos cada 2 segundos.
- **Ioduro 2:** Recoge los datos cada 2 segundos.
- **Ioduro 3 (a y b):** Se obtienen datos en el momento en que el técnico de la UMA los solicite de manera manual a través del Notebook que tiene asociado.

Según se obtienen datos, se van guardando en la base de datos.

Por otro lado, **SiSCA** se encarga de comprobar la llegada de datos con distinta frecuencia, según el aparato:

- **GPS:** Recoge los datos cada 5 segundos.
- **Reuter Stokes:** Recoge los datos cada 10 segundos.
- **Gamma Tracer:** Recoge los datos cada 60 segundos.

Según se obtienen datos, se van guardando en la base de datos. La frecuencia de volcado en base de datos se muestra en la siguiente tabla:

EQUIPO	FRECUENCIA DE VOLCADO A BASE DE DATOS (segundos)
Ioduro 1	1s
Ioduro 2	1s
Ioduro 3a y 3b	Según solicitud por parte del técnico de la UMA
GPS	5s
Reuter Stokes	10s
Gamma Tracer	60s

### **Comunicación GPRS/Satélite**

Cuando se vaya a llevar a cabo una campaña, es de vital importancia anticipar la cobertura telefónica de la zona, con el fin de saber si será necesario hacer uso del satélite o no. A partir de una lista de puntos de interés (ver la tabla a continuación) se ha determinado la cobertura existente a fecha 04/2012 (se proporciona un documento titulado: “201204-Anexo0Coberturas”), para dos operadoras: vodafone y orange, aunque la empresa suministradora de servicios en este caso es vodafone.

### **Lugares de interés**

Lugar	Datum	Latitud	Longitud	UTM	X	Y
CN Ascó (I y II)	ETRS89	41°12'4.11"N	0°34'4.74"E	31	296078	4563938
CN Trillo	ETRS89	40°42'6.03"N	2°37'21.75"W	30	531874	4505710
CN Sta M <sup>a</sup> de Garoña	ETRS89	42°46'31.52"N	3°12'25.7"W	30	483055	4735897
CN Vandellós I	ETRS89	40°57'17.23"N	0°52'33.62"E	31	321241	4535910
CN Vandellós II	ETRS89	40°57'2.44"N	0°51'55.05"E	31	320328	4535476
CN José Cabrera (Zorita)	ETRS89	40°20'52.24"N	2°53'8.16"W	30	509716	4466372

# 4



## *GENERACIÓN DE CAMPAÑAS*



## 4. Generación de campañas

### ¿Cómo empezar?

La aplicación empieza mostrando la pantalla de **Visualización** (ver Figura 4.1) que es la encargada de mostrar los datos que se están obteniendo de los sensores instalados en la **UMA**.

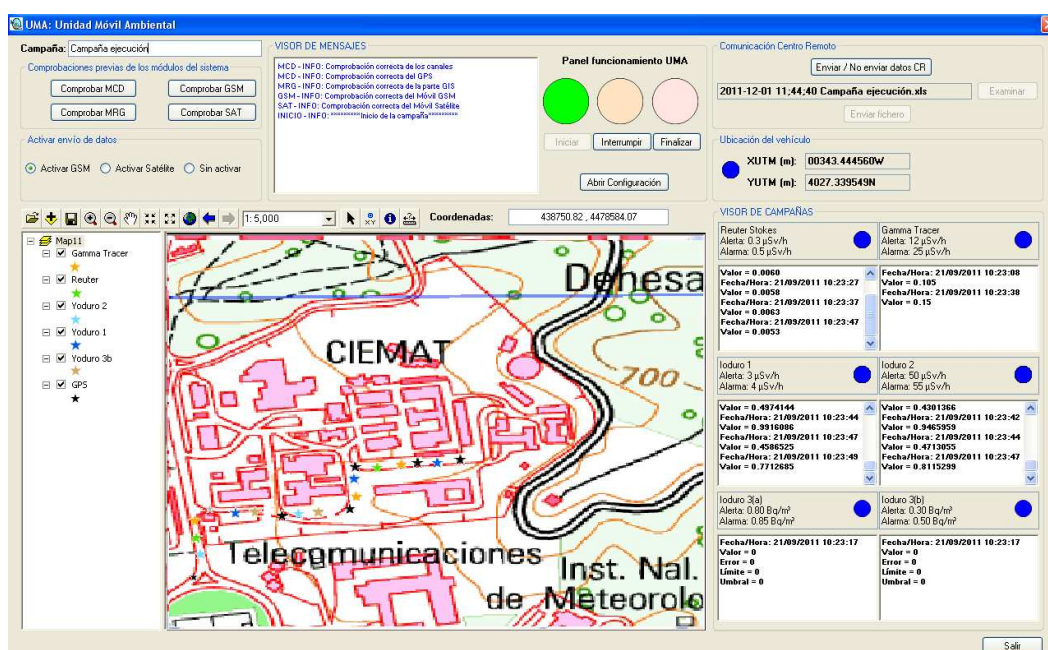


Figura 4.1. Pantalla de visualización de SiSCA

### Comprobaciones previas de los módulos del sistema

Este marco es el encargado de avisar si se ha producido algún error en los diversos componentes de la aplicación, cambiando el color del semáforo de azul a rojo y activando el botón para una posible comprobación del error cuando se produzca un error. Se encarga de controlar los siguientes módulos: **MCD** (Módulo de Control de Datos), **GSM** (Módulo de control de la comunicación para el envío de datos con el módem GSM/GPRS), **MRG** (Módulo de control de la Representación Geográfica) y **SAT** (Módulo de control de la comunicación para el envío de datos con el módem SATélite).

## Iniciar una campaña

Para llevar a cabo la creación de una campaña, es necesario en primer lugar etiquetar una campaña.

## Etiquetar campaña

Poner en marcha la aplicación implica etiquetar en primer lugar la campaña con un nombre que identifique con claridad de qué campaña se trata, en este caso habría que especificar el lugar de interés donde se va a realizar la campaña, por ejemplo: El Cabril, y la aplicación, automáticamente, genera un nombre interno con:

- la fecha,
- la hora, minuto y segundo, seguido de
- la etiqueta tecleada por el técnico de la UMA en la pantalla de visualización, en la etiqueta: *Campaña.*,

por ejemplo, un nombre asignado por la aplicación, podría ser: *2012-10-12 10:30:00 EL CABRIL.*

Con este nombre, se podrán identificar los datos en la base de datos, y también en el fichero Excel que la aplicación genera de manera automática con todos los datos recogidos en la campaña, en el anexo se detalla el formato del fichero Excel.

Si no hay que realizar ningún cambio en la pantalla de **Configuración** podemos lanzar la ejecución sin realizar ningún cambio en la configuración de los sensores, pero si necesitamos realizar algún cambio lo primero es poner un nombre de campaña para poder acceder a la pantalla de **Configuración**, si es que fuera necesario claro, para activar o desactivar alguno de los sensores de medición, y en caso de estar activado, el poder modificar alguna de las variables que poseen dichos sensores (Muestreo, Nivel de Alerta, Nivel de Alarma).

Una vez realizada la configuración (si es que es necesaria) procedemos a lanzar la ejecución de la aplicación con el botón Iniciar, comprobando que el nombre que va a tener la campaña en la Base de Datos y en el archivos Excel está indicado en la caja de texto de sólo lectura situada en el grupo de Comunicación Centro Remoto. Ese archivo Excel se generará en una ruta concreta que se encuentra identificada en el archivo Configuración.ini, siendo ésta por defecto la ruta donde está el ejecutable de la aplicación, creando una carpeta en esa ubicación llamada "Campaña" que es donde se guardarán los ficheros Excel de las ejecuciones realizadas.

## Configurar campaña

A través de la pantalla de configuración (ver Figura 4.2) se podrán llevar a cabo cambios en lo relativo a:

**Activación / Desactivación de equipos de medida**, si en algún momento se desea que alguno de los detectores no recoja datos, en esta pantalla se puede decidir con qué equipamiento se desea realizar la campaña.

**Tiempo de muestreo** de recogida de medidas para cada equipo

**Valores de alerta y alarma** de cada detector

El resto de datos no pueden modificarse a través de esta pantalla, se consideran datos propios del sistema, aunque a partir del fichero de configuración (cuyo detalle figura en el Anexo), puede modificarse cualquier valor manualmente y la aplicación lo actualiza de manera automática.

The screenshot shows the 'Frm\_Configuracion' window with the following sections:

- Campaña:** Campaña Epuración
- Fecha / Hora Comienzo:** [Empty field]
- Fecha / Hora Fin:** [Empty field]
- Sistema de Adquisición:** A table with columns: Activo, Canal, Muestreo (seg), Nivel alerta, Nivel alarma, Unidad, and Fichero calibración.
 

Activo	Canal	Muestreo (seg)	Nivel alerta	Nivel alarma	Unidad	Fichero calibración
<input checked="" type="checkbox"/>	Reserva Stokes	4	0.3	0.5	µSv/h	Fich1
<input checked="" type="checkbox"/>	Gamma Tracer	2	12	25	µSv/h	Fich2
<input checked="" type="checkbox"/>	Isotopo 1	5	3	4	µSv/h	Fich3
<input checked="" type="checkbox"/>	Isotopo 2	7	50	55	µSv/h	Fich4
<input checked="" type="checkbox"/>	Isotopo 3(a)	4	0.80	0.85	Bq/h	Fich5
<input checked="" type="checkbox"/>	Isotopo 3(b)	34	0.30	0.50	Bq/h	Fich5
- Rutas de archivos:**
  - Ficheros campaña:** C:\Visual Studio 2008\Proyectos\UMA CIEMAT [Ejemplo de ruta de seguridad\UMA CIEMAT\bin\Debug] [Examinar]
  - Ficheros log:** C:\Visual Studio 2008\Proyectos\UMA CIEMAT [Ejemplo de ruta de seguridad\UMA CIEMAT\bin\Debug] [Examinar]
  - Ficheros Inf. Geográfica:** C:\Visual Studio 2008\Proyectos\UMA CIEMAT [Ejemplo de ruta de seguridad\UMA CIEMAT\bin\Debug] [Examinar]
- Comunicación:**
  - Identificador llamada GSM:** [Seleción GSM por Default]
  - Identificador llamada satélite:** [Prueba Satélite]
  - ☒ GSM ☐ Satélite
- Contactos:**
  - CIEMAT - TIC:** Correo electrónico: gse@ciemat.es, Teléfono: +3491 3460000
  - CIEMAT - TIC:** Correo electrónico: gse@ciemat.es, Teléfono: +3491 3460000
  - CSN:** Correo electrónico: comen@csn.es, Teléfono: [Empty field]

Buttons: Aceptar, Cancelar

Figura 4.2. Configuración

## Activar envío de datos

### Envío de datos

Esta funcionalidad facilita la selección del tipo de envío de datos (ver Figura 4.3) para su posterior almacenamiento, teniendo en cuenta que para todas las opciones **siempre se genera un fichero Excel en local** con todos los sensores que proporcionan datos y una hoja que corresponde a la ruta seguida con el coche a lo largo de la campaña realizada. Consta de tres opciones:

### Activar GSM (Por defecto)

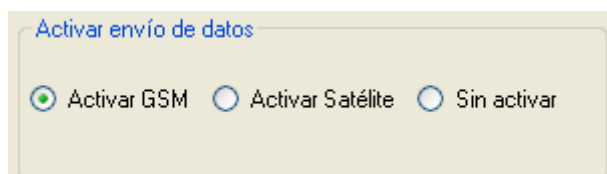
Se envían los datos por medio de la conexión telefónica del USB grabándose los datos por medio de un servicio web alojado en el servidor de aplicaciones con acceso desde el exterior de la red del CIEMAT. Dicho servicio desencadena la función de grabación de cada registro en la base de datos central. El envío se realiza por cada dato que se obtiene de los distintos sensores.

### Activar Satélite

Se envían los datos por medio del módem Satélite grabándose los datos por medio de una aplicación que trata estos datos y los envía al servicio web anteriormente citado. Esta aplicación se encuentra también en el servidor de aplicaciones, realizándose un envío de 6 datos en cada mensaje, siendo un solo dato de envío a la hora de inicializar y finalizar la campaña.

### Sin activar:

Los datos únicamente se graban en el archivo Excel que se genera automáticamente.



*Figura 4.3. Panel de envío de datos*

### Comunicación centro remoto

Este marco en un principio lo único que realiza es mostrar el nombre final que va a llevar la campaña, es decir, une el nombre introducido en la caja de texto Campaña con la fecha de ese mismo momento, para así tener constancia del momento en que comenzó la ejecución de la aplicación (Ver Figura 4.4). Ese nombre de campaña es el mismo nombre del archivo Excel que se genera automáticamente con todos los tipos de envío de datos.

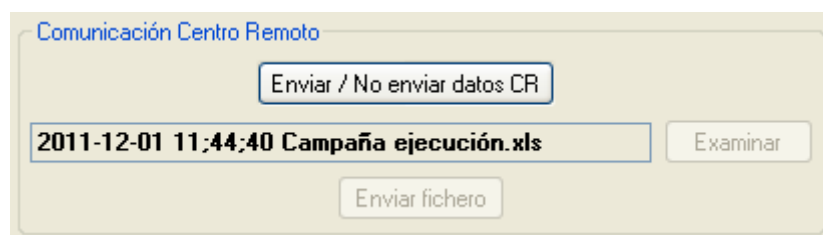


Figura 4.4. Comunicación centro remoto

## Visor de mensajes

El visor de mensajes (ver Figura 4.5) se puede dividir en dos opciones:

Una **caja de texto** en la cual se muestran todas las incidencias y todas las acciones que se realizan o se producen sobre la pantalla. Existe una serie de colores para identificar si son comprobaciones correctas (color azul) o ha habido algún tipo de problema (color rojo).

Una **serie de botones** que se podrían dividir de la siguiente forma:

**Abrir Configuración:** este botón es el encargado de abrir la pantalla de Configuración de los sensores, pudiendo cambiar una serie de propiedades y activar o desactivar los sensores, dependiendo de si son necesarios los datos proporcionados o no.

**Panel de funcionamiento UMA:** consta de tres botones para controlar la ejecución de la campaña (Iniciar, Interrumpir/Reanudar, Finalizar). Existe un color para saber en cada momento en que estado de la ejecución estamos:

Color Rojo: ejecución parada,

Color Ámbar: ejecución pausada y

Color Verde: ejecución en funcionamiento.

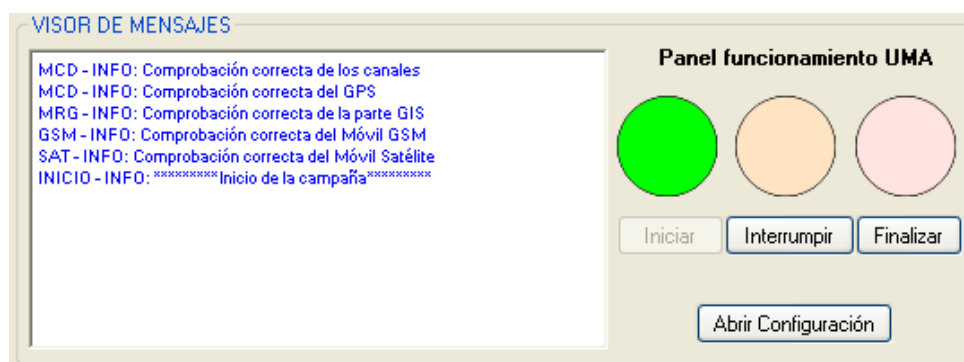


Figura 4.5. Visor de mensajes

## Panel de funcionamiento

A través del panel de funcionamiento (ver Figura 4.6), el usuario podrá saber en qué momento está la aplicación. Existen tres estados:

- Iniciar Campaña
- Interrumpir Campaña
- Finalizar Campaña

### Iniciar campaña

El inicio de una campaña se realiza pulsando el botón: 'Iniciar', de forma que inmediatamente después de haberlo pulsado, se queda deshabilitado y aparece coloreado en verde el círculo correspondiente.



Figura 4.6. Panel de funcionamiento (iniciar campaña)

### Interrumpir campaña

Es en este momento en que si se desea interrumpir la campaña por cualquier motivo, se pulsa el botón: 'Interrumpir' y el círculo aparece de color naranja (ver Figura 4.7). En cualquier momento se puede pulsar el botón 'Interrumpir' de nuevo y la campaña seguiría activa.



Figura 4.7. Panel de funcionamiento (interrumpir campaña)

### Finalizar campaña

En el momento de finalizar una campaña concreta, se pulsaría el botón 'Finalizar' (ver Figura 4.8), en este momento se cierra el fichero excel con todas las medidas recibidas y se cierra la campaña también en la base de datos.



Figura 4.8. Panel de funcionamiento (finalizar campaña)

### Información del sistema

#### Ubicación del vehículo

Este marco (ver Figura 4.9) informa de las **posiciones XUTM-YUTM** del vehículo en cada momento, cambiando el color del semáforo de Azul a Rojo dependiendo si la posición es válida o no respectivamente.

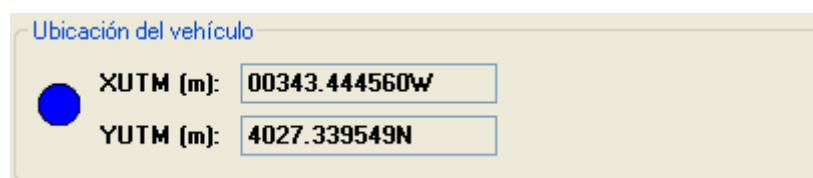


Figura 4.9. Ubicación del vehículo

#### Visor de campañas

Este marco (ver Figura 4.10) se divide en 6 cajas de texto que nos indican los datos que se están obteniendo de los distintos sensores. Para saber si se están obteniendo datos o no, se dispone de un semáforo para cada sensor que indica por medio de los colores Azul y Rojo si se están recibiendo los datos o si algunos de los sensores tiene algún problema a la hora de obtener esos datos.

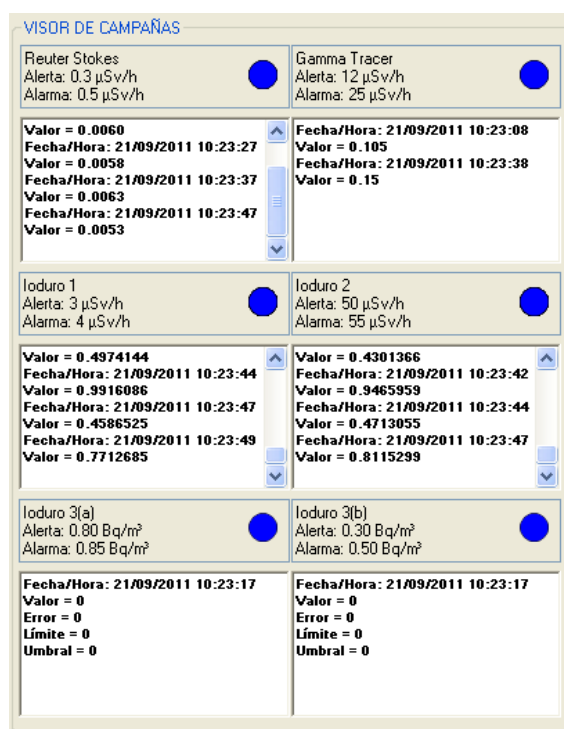


Figura 4.10. Visor de campañas

## Información geográfica

### Zona de información geográfica

En la aplicación SiSCA hay una zona central que proporciona información del camino recorrido por la UMA, esta zona muestra mapas e información geográfica (ver Figura 4.11) y contiene una serie de utilidades que pueden resultar interesantes a la hora de solicitar información más precisa en cuando al camino recorrido.

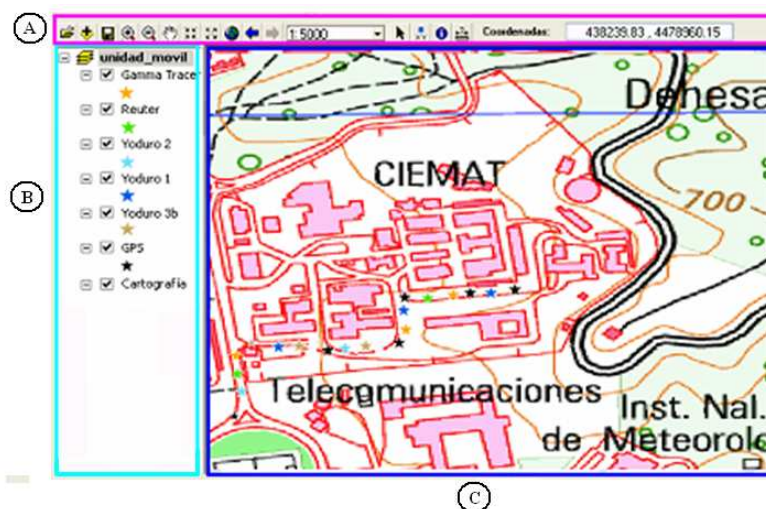


Figura 4.11. Zona de Información geográfica



## Funcionalidad del visualizador geográfico

La región SIG se encuentra dividida en 3 subregiones:

( A ) La zona superior o "Barra de Herramientas" está integrada por las herramientas o utilidades SIG así como por dos regiones que permiten visualizar la posición geo-referenciada del cursor y la escala a la que se está llevando a cabo la visualización en cada momento. Para hacer uso de las herramientas, hay que pulsar sobre cualquiera de ellas con el ratón, y en función del tipo de acción requerida, o bien se muestra la información solicitada o bien, si exige interacción posterior con el mapa, tras pulsar con el ratón en un lugar de la zona inferior derecha, muestra la información requerida.

( B ) La zona inferior izquierda constituye la "Leyenda" del mapa, y en ella tienen entrada todas las capas que integran el mapa, tanto la cartografía cargada como las medidas de cada sensor automático (una entrada por cada sensor, con un color propio y diferente del resto). Se puede habilitar/deshabilitar la visualización de cada una de las capas que constituyen el mapa y que tienen entrada en esta zona; sin embargo, cada vez que llega un nuevo valor desde ese sensor, sus medidas se vuelven a hacer visibles.

( C ) Y la zona inferior derecha "Zona del Mapa", constituye propiamente el área de visualización tanto de la cartografía como de la ubicación geo-referenciada de las medidas que van obteniendo y enviando los sensores de la UMA. En esta área se puede interaccionar con el mapa mediante el cursor y tras haber seleccionado una herramienta de la barra de herramientas, para llevar a cabo tareas relacionadas con la obtención de información más detallada de las mediciones o con la visualización del área de trabajo (zoom ...).

## Barras de herramientas

La barra de herramientas dispone de varias regiones, con diferente funcionalidad (ver Figura 4.12)

**Funciones generales:** abrir mapa, añadir capa y guardar mapa.

**Funciones de Zoom:** acercar y alejar por rectángulo; desplazar; acercar y alejar utilizando un porcentaje fijado; mostrar la máxima extensión incluida en los mapas; mostrar la visualización anterior/siguiente dentro del stack de visualizaciones realizadas con anterioridad.

### Escala de visualización.

**Información asociada** a las medidas presentes en el mapa (coordenadas geograficas de la ubicación, nombre del sensor, valor y unidades).

**Coordenadas UTM** del punto sobre el que se halla el puntero del ratón



Figura 4.12. Barra de herramientas

## Leyenda

La leyenda (ver Figura 4.13) describe las capas que se muestran sobre la zona de mapa e indica la simbología utilizada para su representación.

Cada sensor lleva asociado un color, y cuando el valor mostrado por cualquiera de ellos excede los valores-umbral de cada uno, la medida se representa en color rojo, indicando alerta/alarma, y en la leyenda se muestra esta contingencia, apareciendo para el sensor involucrado, el color de simbología rojo (el sensor de GPS está excluido de esta opción, pues no ofrece una medición susceptible de superar un umbral).

Marcar o desmarcar el cuadro próximo al nombre de cada sensor, hace que sus medidas se hagan visibles/no visibles; pero en el transcurso de la campaña, cada vez que se recibe un dato de un determinado sensor, se habilita su entrada en la leyenda y se hacen visibles todas sus medidas.

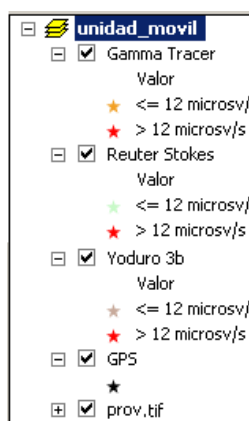


Figura 4.13. Leyenda

## Mapa

En esta región (ver Figura 4.14) se lleva a cabo la representación, georreferenciada y con la simbología establecida en la leyenda de los sensores con que va equipada la UMA.

Lo primero que hace el sistema es identificar la posición que transmite el GPS y, en función de la misma, se carga la cartografía pertinente, que puede pertenecer a una escala de más detalle (1:25000 de la serie MTN25 del IGN), para zonas de especial interés, o a una escala de menor detalle pero que permite abarcar una mayor superficie (1:200000 serie provincial del IGN) para el resto de zonas.

La escala a la que se está visualizando el mapa en cada momento, se muestra en el control "3" y la posición (x,y) en coordenadas UTM por la que se mueve el cursor sobre el mapa, se muestra en el control "5" de la zona de "barra de herramientas".

Cuando se detiene el cursor sobre una de las medidas representadas en el mapa, aparece un control "burbuja" en el que se muestra la información básica referente a la misma que existe en la base de datos: sensor, valor de la medida y coordenadas (x,y) en el Sistema de Coordenadas Geográficas (grados, décimas, centésimas... de grado), tal como se muestra en la Figura 4.14.

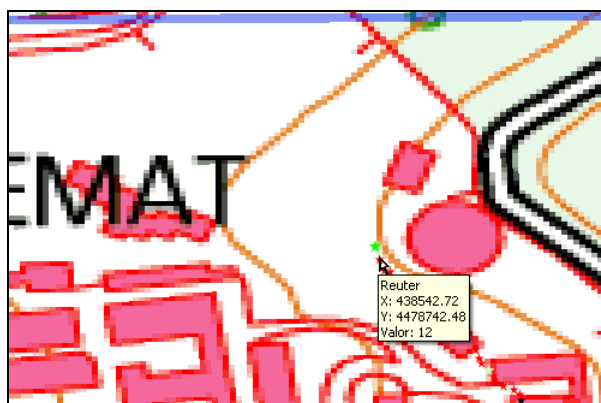


Figura 4.14. Control 'burbuja' de información del punto geográfico

También en esta zona aparece la ventana de "info" que muestra la información que tiene la Base de Datos del sistema referente al punto sobre el que se pinta; es una versión ampliada del control burbuja, y permite decidir sobre qué capas se quiere mostrar esa información, tal como se muestra en la Figura 4.15.

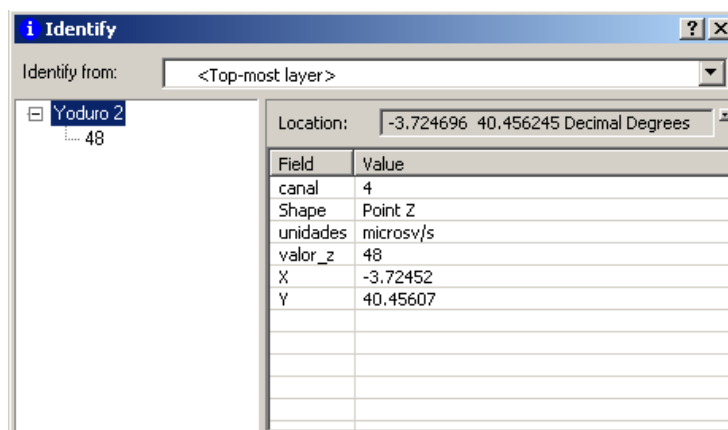


Figura 4.15. Información ampliada del punto geográfico



Figura 4.16. Vista de la aplicación ejecutándose en el portátil de la UMA

# 5



## *RESULTADOS DE LAS CAMPAÑAS AMBIENTALES*

## 5. Resultados de las campañas ambientales

### Resultados en fichero excel

El resultado de la campaña se almacena en un fichero Excel, que contiene tantas hojas como detectores hayan registrado datos, aparte de los datos propios geográficos, que van en hoja aparte. A continuación se muestra un ejemplo de dicho fichero.

2011-10-07 10:44:46 PARDO-CIEMAT2.xls						
	A	B	C	D	E	F
1	FECHA-HORA	XUTM	YUTM	VALOR		
2	07/10/2011 10:44:53	00346.150648W	4030.590836N	0.5286894		
3	07/10/2011 10:44:55	00346.152604W	4030.604398N	0.2721704		
4	07/10/2011 10:44:57	00346.154736W	4030.618218N	0.5960406		
5	07/10/2011 10:44:59	00346.157387W	4030.632174N	0.2897876		
6	07/10/2011 10:45:01	00346.159916W	4030.646268N	0.4799245		
7	07/10/2011 10:45:03	00346.162935W	4030.660580N	0.4302819		
8	07/10/2011 10:45:05	00346.166182W	4030.674464N	0.5785202		
9	07/10/2011 10:45:07	00346.170714W	4030.688672N	0.2782645		
10	07/10/2011 10:45:10	00346.180212W	4030.709449N	0.551083		
11	07/10/2011 10:45:12	00346.188011W	4030.722547N	0.2649643		
12	07/10/2011 10:45:14			0.5552433		
13	07/10/2011 10:45:16	00346.202028W	4030.745213N	0.4120408		
14	07/10/2011 10:45:18	00346.208088W	4030.755000N	0.2570925		



## *ANEXO*

## 6. Anexo

### ***Fichero de configuración***

La pantalla de configuración, según se rellena, se actualiza la información en un fichero denominado: configuración.ini, cuyo contenido se muestra a continuación.

```
[Sensores]
```

```
NumSensores=6
```

```
[Sensor0]
```

```
Nombre=GPS
```

```
PerMuestreo=1
```

```
[Sensor1]
```

```
Nombre=Reuter
```

```
PerMuestreo=4
```

```
FicheroCalib=Fich1
```

```
Activo=1
```

```
Alerta=0.3
```

```
Alarma=0.5
```

```
Unidad=µg/m³
```

```
[Sensor2]
```

```
Nombre=Gamma Tracer
```

```
PerMuestreo=2
```

```
FicheroCalib=Fich2
```

```
Activo=0
```

```
Alerta=12
```

```
Alarma=25
```

```
Unidad=µg/m³
```

```
[Sensor3]
```

```
Nombre=Ioduro 1
```

```
PerMuestreo=5
```



FicheroCalib=Fich3

Activo=0

Alerta=3

Alarma=4

Unidad= $\mu\text{g}/\text{m}^3$

[Sensor4]

Nombre=Ioduro 2

PerMuestreo=7

FicheroCalib=Fich4

Activo=0

Alerta=50

Alarma=55

Unidad= $\mu\text{g}/\text{m}^3$

[Sensor5]

Nombre=Ioduro 3(a)

PerMuestreo=4

FicheroCalib=Fich5

Activo=0

Alerta=0.80

Alarma=0.85

Unidad= $\mu\text{g}/\text{m}^3$

[Sensor6]

Nombre=Ioduro 3(b)

PerMuestreo=34

FicheroCalib=Fich5

Activo=0

Alerta=0.30

Alarma=0.50

Unidad= $\mu\text{g}/\text{m}^3$

[Ficheros]

Campanna=Campaña

Log=Log

Sig=Sig

[ComunicacionRemota]

IdGSM=Prueba GSM (2ª Prueba)

IdSatelite=Prueba Satelite

[Ciemat1]

Email=gpe@ciemat.es

Tlfno=+34913466000

[Ciemat2]

Email= gpe@ciemat.es

Tlfno=+34913466000

[CSN]

Email=correo@csn.es

Tlfno=Teléfono del CSN

## **Tipificación de errores**

Los errores posibles asociados a los instrumentos de medida están tipificados, según su código, puede tratarse de errores genéricos que podría dar cualquier equipo detector o el mismo GPS, o bien, puede tratarse de errores asociados a un determinado equipo.

La clasificación es pues:

- Los errores que empiezan por: “RS...” hacen referencia a errores provenientes de la Reuter-Strokes.
- Los errores que empiezan por: “Ioduros...”, hacen alusión a los Ioduros, de la misma forma que los errores específicos del GPS, son los que empiezan por “GPS”.
- Y el resto son errores genéricos que puede provenir de cualquier equipo.

A continuación se muestra la lista de los posibles errores que pueden ocurrir durante una campaña ambiental.

## GPS

- 0 No error
- -1 GPS:Error de comunicación
- -2 GPS:No hay posición válida
- -20 GPS:Error no especificado

## REUTER-STOKES

- 0 No hay error
- -1 RS:Error de comunicación
- -2 RS:Error en CPU
- -3 RS:Error en A/D
- -4 RS:Error de batería 12V baja (<12V)
- -5 RS:Error de batería 300V baja (<290V)
- -6 RS:Flag de alarma
- -7 RS:Dato no válido
- -20 RS:Error no especificado

## Puntos de interés

Lugar	Datum	Latitud	Longitud	UTM	X	Y
CN Ascó (I y II)	ETRS89	41°12'4.11"N	0°34'4.74"E	31	296078	4563938
CN Trillo	ETRS89	40°42'6.03"N	2°37'21.75"W	30	531874	4505710
CN Sta M <sup>a</sup> de Garoña	ETRS89	42°46'31.52"N	3°12'25.7"W	30	483055	4735897
CN Vandellós I	ETRS89	40°57'17.23"N	0°52'33.62"E	31	321241	4535910
CN Vandellós II	ETRS89	40°57'2.44"N	0°51'55.05"E	31	320328	4535476
CN José Cabrera (Zorita)	ETRS89	40°20'52.24"N	2°53'8.16"W	30	509716	4466372
CN Cofrentes	ETRS89	39°12'47.83"N	1°3'3.54"W	30	668268	4342256

CN Almaraz (I y II)	ETRS89	39°48'25.61"N	5°41'54.39"W	30	268999	4409833
Fábrica de elementos combustibles en Juzbado	ETRS89	41°5'18.56"N	5°53'22.7"W	30	257288	4552604
Centro Medioambiental de Ciudad Rodrigo	ETRS89	40°37'54.5"N	6°36'13.12"W	29	702664	4500646
Almacén Centralizado de Residuos "El Cabril"	ETRS89	38°5'0.14"N	5°25'7.98"W	30	287854	4217828







