

# **Sistema Cliente en Tiempo Real para un Sistema de Control Supervisorio**

**Rodríguez Enny**

UNEXPO-Puerto Ordaz Centro Instrumentación y Control, Puerto Ordaz, Venezuela, [cicunexpo@gmail.com](mailto:cicunexpo@gmail.com)

**Custodio Angel**

UNEXPO-Puerto Ordaz Centro Instrumentación y Control, Puerto Ordaz, Venezuela, [cicunexpo@gmail.com](mailto:cicunexpo@gmail.com)

## **RESUMEN**

Los Sistemas SCADA se encuentran, en su mayoría, formados o constituidos en forma modular, lo que supone un esquema que mejora el desarrollo final del SCADA, ya que simplifica el trabajo a realizar y permite optimizar cada módulo por separado. Es por ello que este proyecto SCADA se implementará siguiendo las características antes definidas, es decir, estará formado por cinco módulos principales, del cual sólo el módulo cliente será desarrollado en esta investigación. Este "módulo cliente", tendrá como objetivo gestionar el acceso a los módulos servidor, configuración y mantenimiento, además se encargará de mostrar a los usuarios información recopilada por el sistema, mostrándolas ya sea en forma de tablas, de históricos o a través de mímicos, además garantizará que sólo los usuarios debidamente registrados puedan manipular variables críticas dentro del proceso. Cabe destacar que esta será una aplicación desarrollada usando un esquema de páginas WEB y siguiendo la estandarización planteada por el Consorcio de la World Wide WEB (W3C).

**Palabras claves:** SCADA, Supervisorio, Control.

## **ABSTRACT**

SCADA systems are, in most cases, formed or incorporated in a modular way, which is a scheme that improves the final development of SCADA, since it does the work to be done and optimizes each module separately. That is why this project will be implemented SCADA following characteristics as defined above, that is, shall consist of five main modules, of which only the client module will be developed in this research. This "client module", will be to manage access to the server modules, configuration and maintenance, also will show users to information collected by the system, showing whether in the form of tables of historical or through mimicry, also ensure that only properly registered users can manipulate critical variables in the process. Note that this is an application developed using a system of web pages and following the standards proposed by the Consortium of the World Wide Web Consortium (W3C).

**Keywords:** SCADA, Supervisory, Control.

## **1. INTRODUCCIÓN**

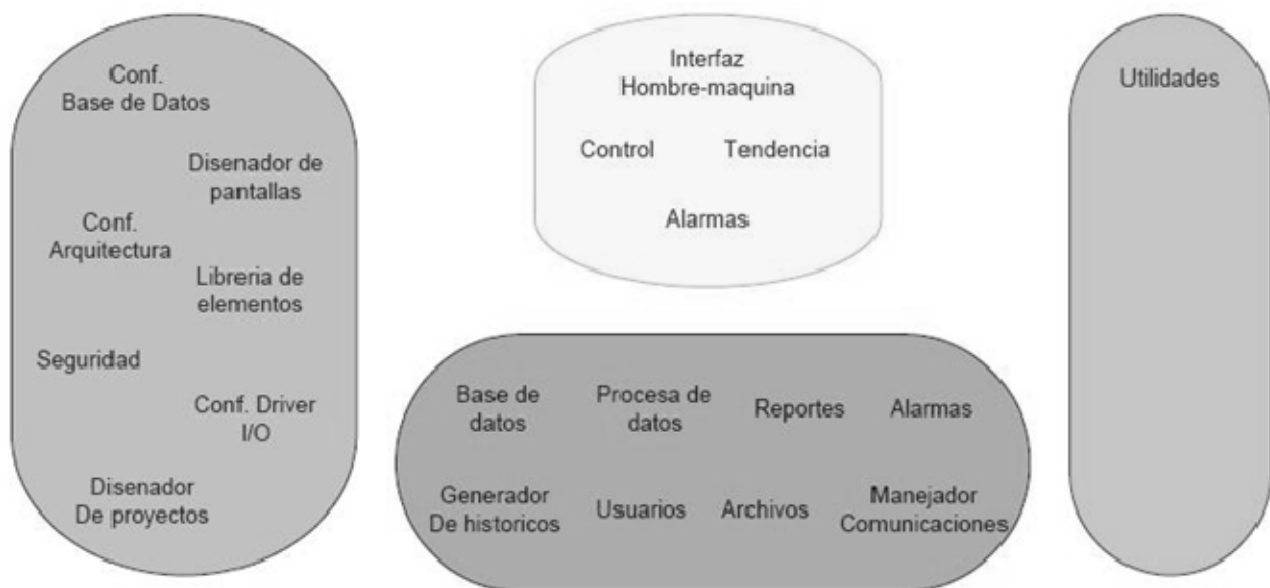
Los primeros SCADA (supervisión, control y adquisición de datos) eran simples sistemas que proporcionaban reportes periódicos de las condiciones de campo, vigilando las señales que representaban medidas y/o condiciones de estado en ubicaciones de campo remotas, en muchos casos lo que se hacía era imprimir en papel para registrar información de variables y poder llevar un histórico de eventos que ocurrían durante el proceso (Ushuaia, 2008). Por otro lado, los sistemas en tiempo real permiten conocer el estado del proceso en el momento que se requiere ejecutar alguna instrucción de control o simplemente conocer su situación (LinuxFocus, 1999). Finalmente es importante poder desarrollar estos sistemas para que funcionen bajo plataformas libres (Barrera, 2002).

Para el desarrollo de este proyecto se partirá de la revisión del funcionamiento de un sistema supervisorio y las funciones de un módulo cliente. Luego se procederá a elaborar la ingeniería de software del sistema para su prototipado y pruebas en tiempo real, insertándolo al sistema completo de Control y Supervisión.

## 2. DISEÑO

El desarrollo de esta investigación trajo como resultado la implementación de un módulo tiempo real cliente el cual forma parte del proyecto SCADA AGUA; dicho módulo fue realizado siguiendo los requerimientos básicos presentados en el informe SCADA AGUA V1.0 Especificaciones Básicas (Custodio, 2007).

El módulo cliente está formado por seis (6) submódulos: principal, pantalla, gestor de alarmas, gestor de usuario, reporte e historial, representados por paquetes o carpetas que contienen las páginas con el código php, html o javascript apropiado, en donde cada submódulo tiene exactamente la misma cantidad de carpetas y por consiguiente la misma estructura central. La Figura 1 muestra el diagrama esquemático utilizado para mostrar los módulos en el que consta el sistema SCADA AGUA. Cada recuadro de esta imagen está vinculado a una página que detalla la función de cada modulo del SCADA.



**Figura 1: Módulos que forman un sistema SCADA. EL módulo usuario es el superior centrado.**

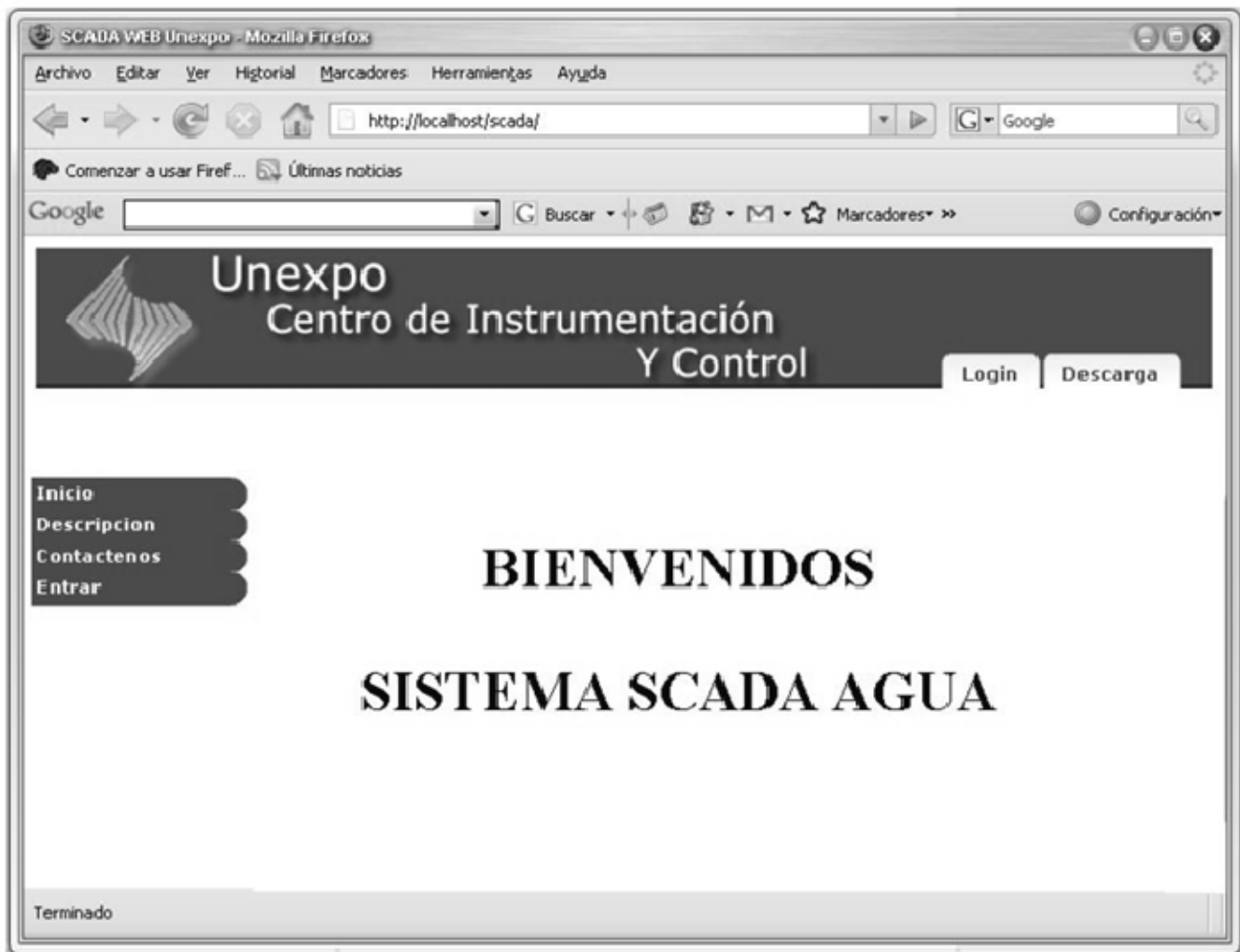
## 3. RESULTADOS

El proyecto SCADA AGUA está diseñado para funcionar sobre una plataforma completamente computarizada, lo que significa que los resultados obtenidos para el modulo cliente se obtienen empleando un recurso hardware – software. Las características de este recurso se presentan a continuación:

Hardware: Procesador Intel Pentium IV 3.0 GHz, Memoria RAM 1 GB, Disco Duro 120 GB.

Software: Sistema Operativo Linux Debían, Kernel 2.6.18-4-686, Servidor WEB Apache 2.2.3, PHP version 5.2, Librería Jpgraph, PhpMyAdmin.

Al iniciar el sistema se muestra una pantalla como se muestra en la figura 2.



**Figura 2: Pantalla de inicio del sistema supervisorio**

Cuando el usuario ingresa al sistema encontrará un mensaje de bienvenida y un menú a su izquierda, el cual le permitirá interactuar con el sistema SCADA AGUA.

El primer enlace “inicio”, lleva al usuario a una página introductoria, en donde se explica lo que es un sistema scada y lo que representa el desarrollo de un sistema de adquisición y control, orientado al control y distribución del agua en Venezuela.

El usuario tiene la capacidad de registrarse para poder usar el sistema.

Para el gestor de alarmas existen las mismas consideraciones de acceso que en el submódulo gestor de usuarios, es decir, el usuario con el nivel de acceso más bajo no se le permitirá registrar o editar alarma alguna, por ello, en el caso de hacer clic en los enlaces gestor de alarmas y registrar, se le mostrará un mensaje de negado. En caso de ser el administrador, la ventana cargada por el sistema correspondería con la Figura 3, el cual muestra los parámetros necesarios para el registro de una alarma.



**Figura 3: Pantalla de registro de alarmas.**

El submódulo historial está diseñado con el propósito de mostrar, en forma gráfica, los datos adquiridos por los diferentes dispositivos de medición que forman parte del llamado elemento hardware de este proyecto SCADA.

En este sentido la ventana del enlace historial, se encuentra acondicionada con los implementos necesarios para que el usuario pueda solicitar y observar las tendencias de los valores adquiridos durante el proceso (figura 4).



**Figura 4: Pantalla del módulo historial y tendencias.**

El reporte que es generado, responde a las especificaciones que el usuario introduzca en sistema, es decir, el elemento y el rango de fechas para el cual desea el reporte. La Figura 5, es un ejemplo de solicitud de reporte.



**Figura 5: Pantalla del módulo solicitud de reportes.**

De esta forma se configura un sistema en el que el usuario puede observar el proceso y registrar y manipular los históricos y registros de los equipos.

#### 4. CONCLUSIONES

En la ejecución de este proyecto fué importante el manejo de software libre, ya que hizo posible el diseño y desarrollo de un módulo tiempo real cliente, el cual es flexible en su estructura y en su funcionamiento, además posee la robustez necesaria para ser adaptado y mejorado según las necesidades del cliente; todo ello gracias a las características que ofrecen los software basados en licencia GNU.

Adicionalmente, el código fuente de cada aplicación, de cada submódulo cumple con las recomendaciones de la W3C, lo que garantiza que el proyecto SCADA como tal, pueda incorporarse fácilmente a la red de interconexión mundial (internet), sin ningún inconveniente.

Los protocolos de seguridad fueron tomados en cuenta, para el caso específico del registro de usuarios y de recuperación de contraseña, lo que garantiza la privacidad de la información personal que los usuarios facilitan en el momento de su registro en el sistema SCADA.

El acceso a la base de datos se implementó a través de las características que ofrece AJAX, el cual permite que las aplicaciones se ejecuten en el "cliente", es decir, en el navegador de los usuarios y mantiene comunicación

asíncrona con el servidor en segundo plano. De esta forma es posible realizar cambios sobre la misma página sin necesidad de recargarla. Lo que significa aumentar la interactividad, velocidad y usabilidad en la misma.

El módulo cliente como interfaz entre el usuario y lo que es el sistema SCADA como tal, se adaptó para trabajar en concordancia con los módulos servidor, configuración y mantenimiento, logrando establecer un estándar entre los diseños, códigos fuentes y estructura en general, lo que permitió la integración óptima y el buen desempeño del sistema SCADA AGUA.

El sistema “SCADA AGUA”, puede adaptarse a cualquier entorno en el que se necesite automatizar los procesos de supervisión y control, sin embargo, para este caso en particular el sistema SCADA AGUA va dirigido al mejoramiento de los sistemas de mantenimiento y distribución del agua potable en Venezuela, lo que constituye un aporte de parte de la UNEXPO – Vicerrectorado Puerto Ordaz al entorno social del país.

## REFERENCIAS

- Ushuaia, A. (2008). “Historia de los Sistemas SCADA”. Página web en línea: <http://www.alfinal.com/temas/sistemascada.shtml>. (Última consulta 2008).
- LinuxFocus. (1999). “Vehículo autoguiado basado en Linux”, Página web en línea: <http://www.linuxfocus.org/castellano/january1999/article73.html>. (Última consulta 2008).
- Barrera, M. (2002). Proyecto Rhodas. Página web en línea: [http://banner.noticiasdot.com/termometro/boletines/docs/paises/europa/espana/map/2002/map\\_rhodas.pdf](http://banner.noticiasdot.com/termometro/boletines/docs/paises/europa/espana/map/2002/map_rhodas.pdf). (Última consulta 2008).
- Custodio, A. (2007). *SCADA Agua VI.0*, 1ª edición, UNEXPO-Puerto Ordaz, Venezuela.

### ***Autorización y Renuncia***

*Los autores autorizan a LACCEI para publicar el escrito en los procedimientos de la conferencia. LACCEI o los editores no son responsables ni por el contenido ni por las implicaciones de lo que está expresado en el escrito*

### ***Authorization and Disclaimer***

*Authors authorize LACCEI to publish the paper in the conference proceedings. Neither LACCEI nor the editors are responsible either for the content or for the implications of what is expressed in the paper.*