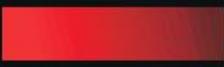


MIRAGE

SISTEMA SCADA

Mirage 
MMI/SCADA Software

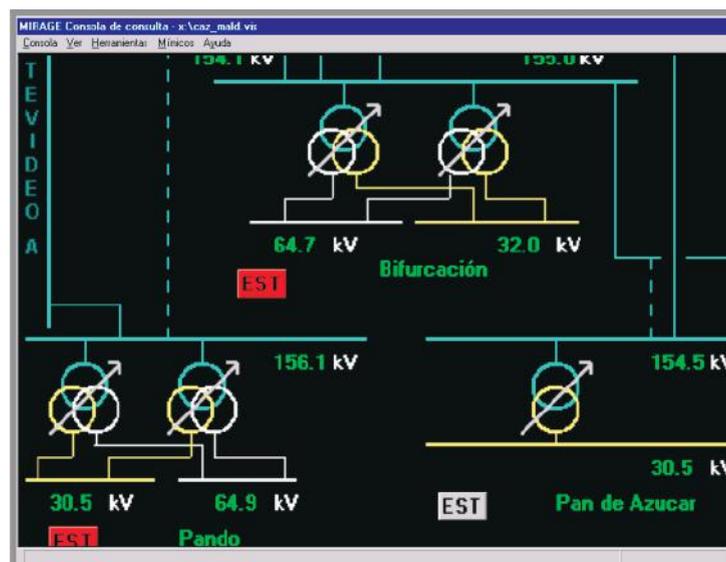
DESCRIPCIÓN GENERAL

El sistema Mirage es un software SCADA y su función principal es supervisar el funcionamiento de un sistema de telecontrol.

Está basado en una arquitectura modular sobre plataforma Windows 7, el mismo utiliza en todo momento servicios estándar del sistema operativo ofreciendo de este modo una arquitectura abierta y fácilmente expandible.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Arquitectura modular cliente/servidor con comunicación TCP/IP entre módulos.
- Capacidad de crecimiento agregando módulos adicionales según la aplicación.
- Se puede instalar en una única PC o en múltiples PC en red.
- Diseños de alta confiabilidad con Hot Standby.
- Seguridad de acceso por usuario y por estación.
- Múltiples protocolos con RTU con canal simple o duplicado.
- Comunicación con otros SCADA por ICCP e IEC60870-5-101.
- Almacenamiento de datos históricos en ODBC y/o texto.
- Completo editor de mímicos con biblioteca y servidor de mímicos.
- Librería.NET para las aplicaciones desarrolladas por el usuario.
- Capacidad de ejecución de lógica local según IEC 61131.
- Sincronización de tiempo por IEEE1588 o NTP
- Consola táctil HMI



MIRAGE

SISTEMA SCADA



El sistema consta de los siguientes módulos

Módulo	Descripción
	Básicos
MSSC	Servidor SCADA
	Consola, mímicos e interfases gráficas
MMI	Consola y editor de mímicos, lista de eventos y lista de variables
SMMI	Servidor de mímicos
HMIT	Consola táctil
PALE	Panel de alarmas con lista de eventos
	Módulos de adquisición de datos MADQ
MADQMOD	Módulo de adquisición con protocolo Modbus
MADQ101	Módulo de adquisición con protocolo IEC60870-5-101
MADQ104	Módulo de adquisición con protocolo IEC60870-5-104
MADQDNP	Módulo de adquisición con protocolo DNP3.0
MADQ850	Módulo de adquisición con protocolo IEC61850 con GOOSE
	Comunicación con otros SCADA
MICCP	Módulo de comunicación ICCP con protocolo IEC60870-6 TASE.2
ME101	Módulo de comunicación con protocolo IEC60870-5-101 esclavo
	Sincronización de tiempo
MIEEE1588	Módulo de sincronización de tiempo según IEEE1588
	Interfases con otras aplicaciones
MPLC	Módulo Runtime para aplicaciones PLC según IEC61131
L.NET	Librería.NET
	Bases de datos históricas
MBDH	Base de datos histórica, ODBC
MBDHT	Base de datos histórica en texto

MIRAGE

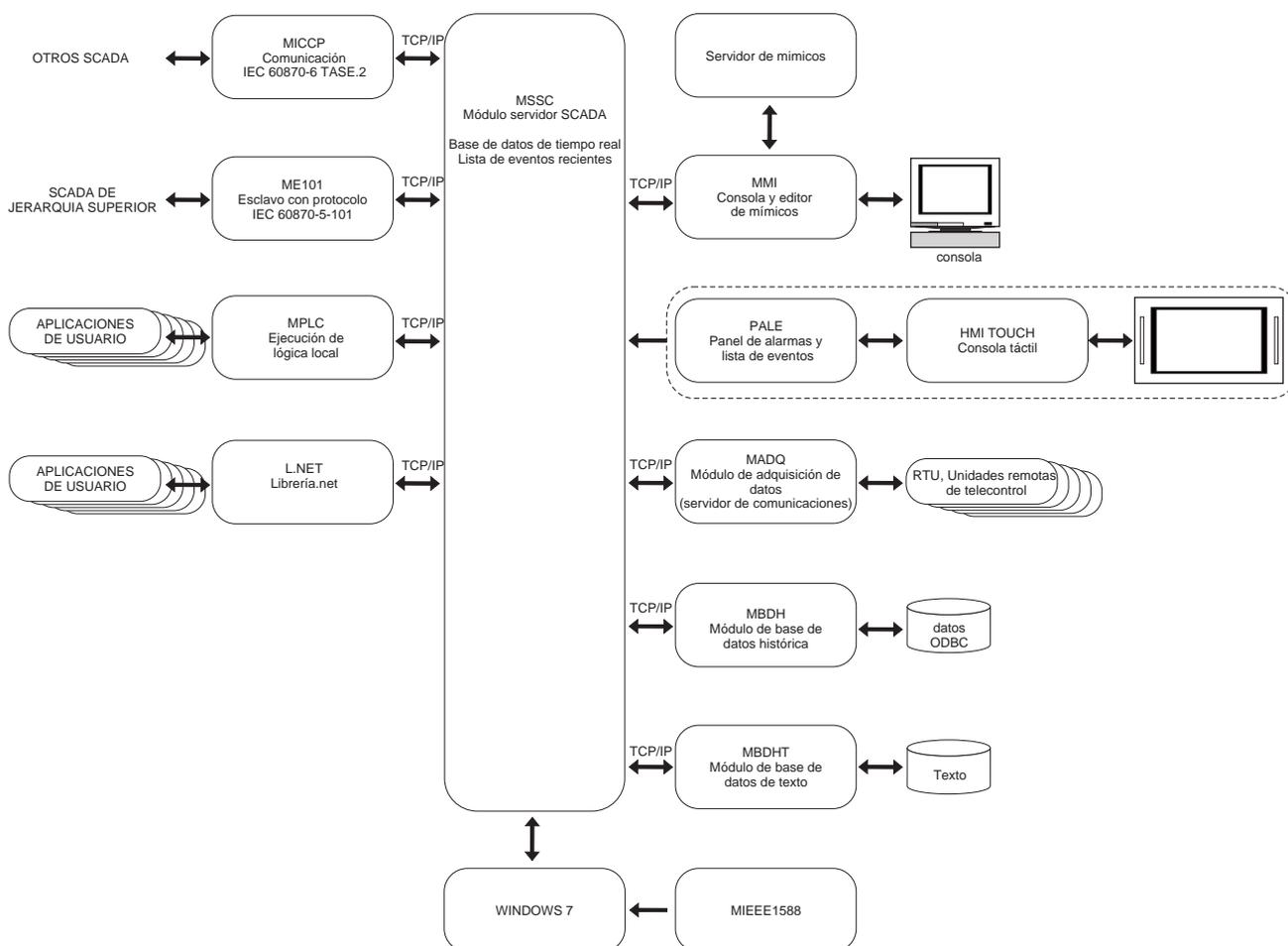
SISTEMA SCADA



Cualidades de los módulos

- Se comunican entre ellos con protocolo TCP/IP.
- El servidor SCADA puede ser duplicado actuando uno de ellos como respaldo en caliente (Hot Standby) del otro.
- Se pueden agregar nuevos módulos para incorporar nuevas funciones.
- La comunicación por TCP/IP permite agregar módulos remotos; por ejemplo, una consola (MMI), basta disponer del canal TCP/IP.
- La capacidad de duplicación de módulos permite instalar el mismo módulo en distintas computadoras, para aumentar la confiabilidad.
- Para trabajar con redundancia se deberá utilizar la tarjeta de supervisión de switch over TSUPSWOVER3.
- Todos los módulos incluyen un administrador

Relaciones entre los módulos



Rev. 1.9
18/08/14

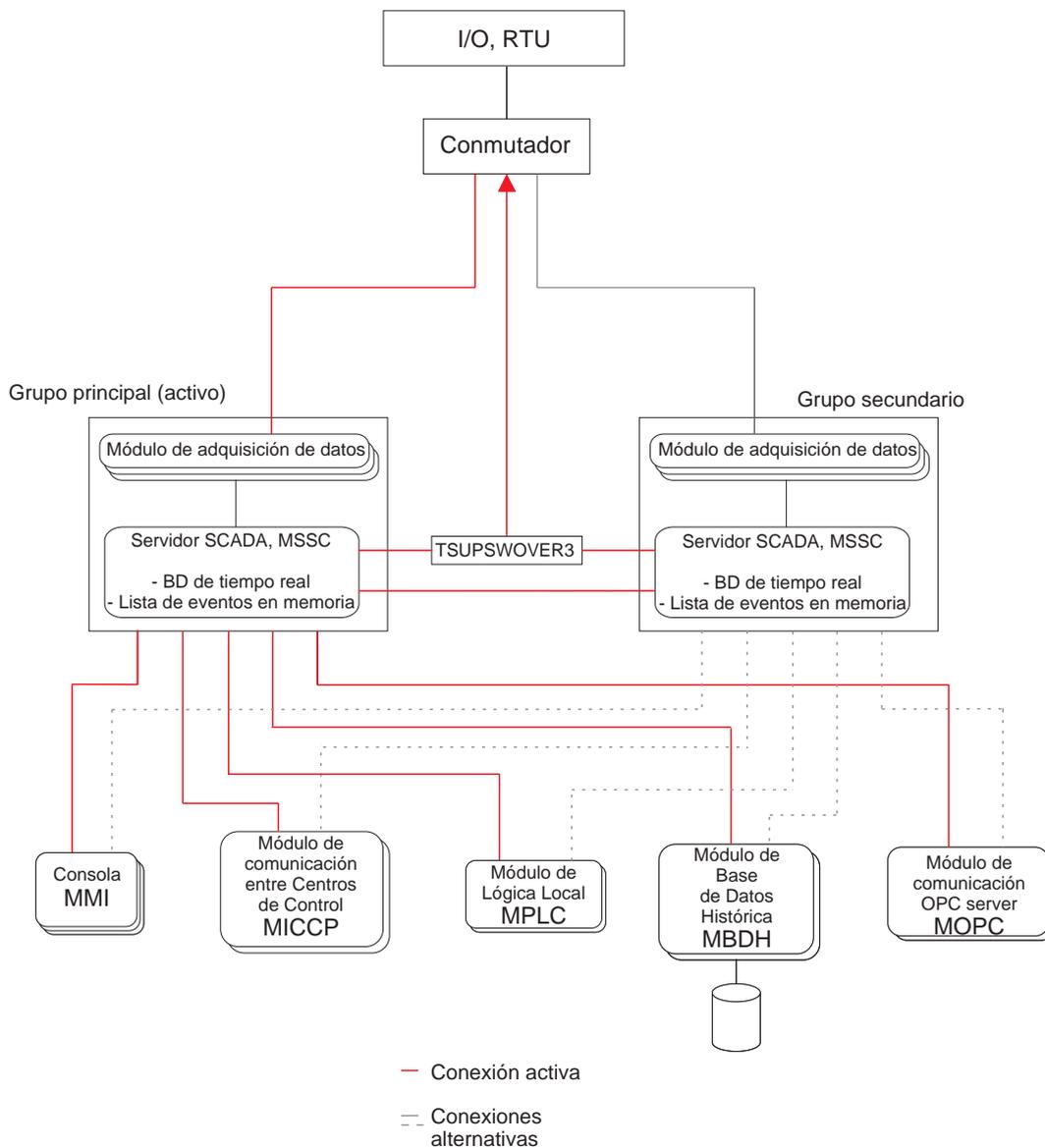
Pág. 3/14

MIRAGE

SISTEMA SCADA



Ejemplo con redundancia



MIRAGE

SISTEMA SCADA



MÓDULO SERVIDOR SCADA, MSSC

Es el núcleo del Sistema Mirage y su función es mantener actualizada la base de datos de tiempo real con el estado del sistema telecontrolado y comunicar ese estado a los módulos clientes.

Funciones

- Recibir los datos de las unidades remotas a través de los módulos de adquisición de datos, procesarlos, almacenarlos en la base de datos de tiempo real y comunicarlos al resto de los módulos.
- Aceptar solicitudes de los clientes para realizar comandos sobre las unidades remotas o modificaciones sobre la base de datos de tiempo real, marcas, tags, valores manuales, los cuales una vez procesados son comunicados al resto de los módulos del sistema.
- Mantener una lista de eventos en memoria permitiendo de esta forma un manejo unificado de la misma entre las distintas consolas de operación MMI.
- Administrar la seguridad y el control de acceso de los usuarios permitiendo o denegando la apertura de consolas.

Administración

El módulo corre como servicio sobre Windows 7 y es administrado mediante un programa separado el cual se comunica mediante TCP/IP. La administración puede ser local o remota. Se suministran amplias facilidades de administración y de gestión de defectos.

Duplicación

Es posible configurar un par de servidores SCADA como cluster con respaldo en caliente. Uno de ellos se define como activo y otro como pasivo pudiendo intercambiar roles en cualquier momento sin pérdida de información. Se supervisa el funcionamiento del cluster mediante un dispositivo de hardware externo con funcionalidades de watchdog el cual determina el estado de funcionamiento de los servidores.

Seguridad y control de acceso

El sistema permite la configuración de áreas de responsabilidad permitiéndose controlar el acceso y operación sobre los distintos elementos del sistema telecontrolado en función del usuario y/o puesto de trabajo.

Tipos de variables admitidas

El sistema maneja los siguientes tipos de variables:

- Entradas Digitales, simples o de doble censado
- Entradas Analógicas
- Salidas Digitales
- Salidas Analógicas
- Variables de memoria y calculadas

Variable	Valor	Unidad
150 kV Trafo 2	54.2	A
150 kV Mvdeo. A150-1	30.4	A
150 kV Mvdeo. A150-2	30.9	A
150 kV San Carlos	34.4	A
150 kV Maldonado	22.9	A
60 kV Trafo 1	102.3	A
60 kV Trafo 2	113.6	A
60 kV La Floresta	67.3	A
60 kV C.U.C.P.	77.1	A
60 kV Minas 2	71.3	A
30 kV Trafo 1	24.3	A
30 kV Trafo 2	28.8	A
30 kV Solis	20.1	A
30 kV Tala	-0.3	A
30 kV Trafo dist.	29.4	A

SERV. AUXILIARES

Control panel on the right includes: TEMPEI, A Local, A Remoto, 0 kV, A, A.

MIRAGE

SISTEMA SCADA



Reglas de comandos

Se pueden definir reglas de comandos permitiendo establecer criterios generales o particulares para los comandos y simplificar la administración.

Las reglas de comandos son filtros que se aplican sobre las variables comandables al ejecutarse la operación.

El configurador dispone de un editor de expresiones de comandos que incluye funciones lógicas, de texto, de tiempo y aritméticas.

Cuando se ordena un comando se verifican todas las reglas asociadas a la variable, si se cumplen se ejecuta.

Si una o más reglas no se cumplen se presenta la lista de dichas reglas, en amarillo las que se pueden saltar y en rojo las que no.

El operador puede forzar el saltado de las reglas en amarillo.

El operador dispone de un simulador de comandos que le permite verificar si está en condiciones de ejecutar un comando.

Tanto el comando como las reglas saltadas quedan registradas en el log de eventos.

MIRAGE

SISTEMA SCADA



MÓDULOS DE BASE DE DATOS HISTÓRICA, MBDHY MBDHT

Los módulos de base de datos histórica son clientes del servidor SCADA, reciben los cambios sobre el estado del sistema y los almacenan, a través de ODBC (MBDH) o en texto (MBDHT) en las bases de datos históricas de variables y de eventos.

Funciones básicas

- Base de datos de variables: almacena los valores de las variables con la marca de tiempo absoluta junto con los valores máximo, mínimo, promedio y marcas de estado.
- Base de datos de eventos: almacena los eventos de las RTU, Centro de Control y las operaciones con la marca de tiempo y la identificación de la consola en que se originó.
- Permite administración local o remota.

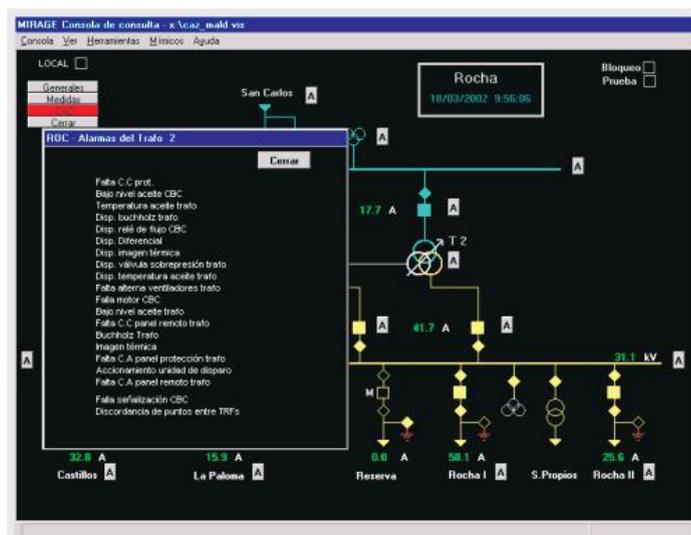
Duplicación

Cada módulo de base de datos puede disponer de enlaces con dos servidores SCADA diferentes, obteniendo sus datos del servidor activo; a su vez, cada módulo de base de datos puede almacenar en dos bases de datos diferentes.

Cualidades del formato de almacenamiento de los datos

Como el módulo MBDH se comunica con ODBC es posible utilizar cualquier programa de base de datos que soporte este protocolo, por ejemplo, SQL Server, Oracle, Acces, etc.

El módulo MBDHT que almacena los datos en archivos de texto puede usarse como servidor de la aplicación PI



MIRAGE

SISTEMA SCADA



CONSOLA, MMI

Permite visualizar los mímicos con los distintos estados de las variables de una o más plantas y comandarlos.

A cada planta se asocia una Vista que contiene un conjunto de Mímicos.

Los mímicos son gráficos compuestos y sus elementos pueden ser estáticos o animados en relación con el estado o valor de las variables.

El operador dispone de múltiples herramientas de navegación incluyendo zoom sobre los mímicos y comandos rápidos de teclado.

El acceso a los distintos elementos está relacionado con los permisos de los usuarios.

Lista de eventos

Permite ver la lista de eventos que genera el servidor SCADA, los eventos pueden ser solo informativos o requerir reconocimiento del operador.

La vista es configurable y los eventos se pueden filtrar y los filtros se pueden salvar para ser usados después. Los eventos están restringidos en función de los permisos del operador.

Lista de variables

Presenta el estado actual de las alarmas seleccionadas, pueden seleccionarse distintos conjuntos como las variables en alarma, las variables no actualizadas, etc.

Editor de Mímicos

El editor de mímicos es una herramienta gráfica que permite realizar los dibujos de los mímicos y asociar las variables del servidor SCADA a los objetos del mímico,

Los objetos gráficos creados e insertados en los mímicos pueden ser relacionados a las variables del SCADA para crear animaciones.

Puede funcionar en modo on line con datos del Servidor SCADA u off line con datos de archivo.

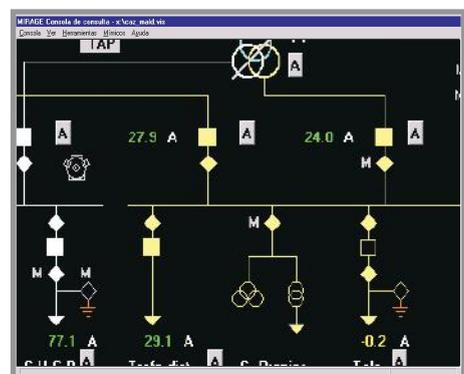
Los archivos de los mímicos tienen formato XML.

El editor de mímicos incluye herramientas para

- Creación de líneas, formas y polígonos
- Creación de cuadros de texto, botones, cuadros 3D y mapas de bits
- Alineación, movimientos hacia adelante y atrás, simetrías y rotaciones
- Agrupar y desagrupar
- Creación y mantenimiento de biblioteca de símbolos
- Evaluación de expresiones

Tipos de animaciones

- Indicadores de alarmas, modifican colores de fondos, bordes y textos
- Por click en objeto
- Para presentar los valores de variables lógicas, numéricas o de texto
- Transformaciones de figuras, llenados, desplazamientos, rotaciones
- Visibilidad y parpadeo



MIRAGE

SISTEMA SCADA



Servidor de Mímicos, SMMI

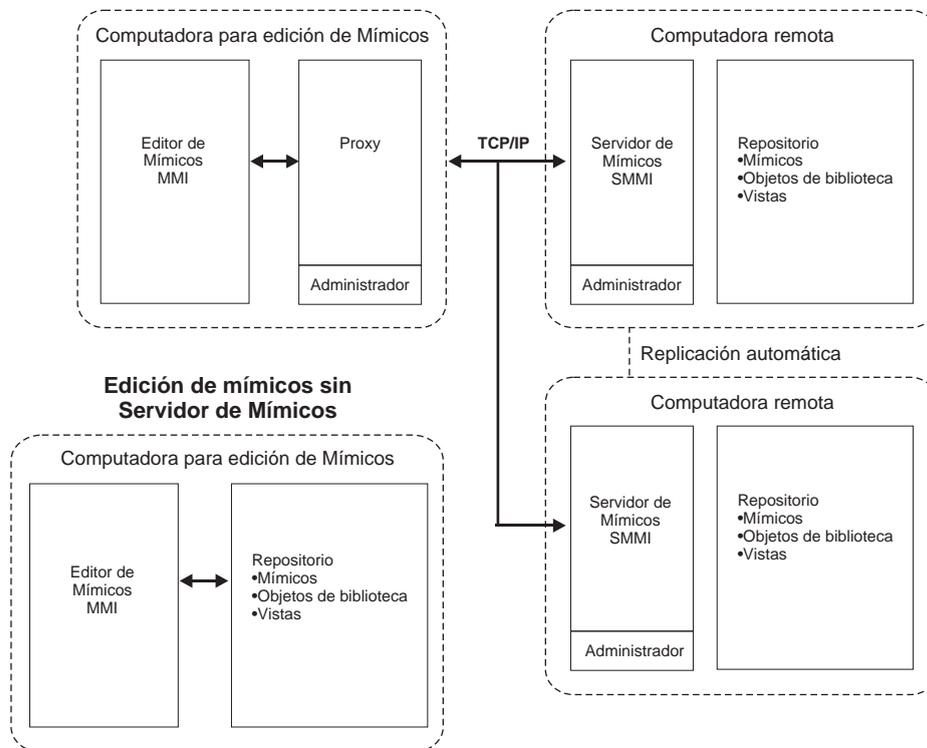
Permite al usuario centralizar en un único repositorio los mímicos de uno o varios sistemas de telecontrol lo que simplifica su administración, además incluye la capacidad de replicar el repositorio lo que simplifica la edición y los respaldos.

Funciona como un servidor del Editor de Mímicos con el cual se comunica por medio de un Proxy

El Proxy puede comunicarse con varios Servidores de Mímicos simultáneamente que se replican entre sí, esta cualidad permite continuar trabajando sin interrupciones si el Servidor de Mímicos activo cae porque automáticamente se activa otro sin pérdida de datos.

El uso del Servidor de Mímicos es opcional, el Editor de Mímicos puede funcionar con un repositorio local de mímicos, en este caso el Servidor de Mímicos no está activo. Si el Editor de Mímicos se conecta al Servidor de Mímicos con el Proxy no puede usar el repositorio local de mímicos.

Edición de mímicos con Servidor de Mímicos



MIRAGE

SISTEMA SCADA



Panel de alarmas con lista de eventos, PALE

El panel de alarmas esta diseñado para ser usado en un SCADA Local.

Es una interfase gráfica que simula un panel de alarmas tradicional en una pantalla táctil.

Cuando se produce una alarma el punto en alarma se pone en rojo, parpadea y suena la bocina, cuando se oprime Reconocimiento, queda en rojo fijo y se apaga la bocina, cuando la causa de alarma desaparece y se oprime el pulsador Borrar el punto vuelve al color normal.

Si la cantidad de puntos es grande se pueden agregar pantallas con mas puntos.

Los estados de error y no actualizado del punto se representan con un color distinto.

Se puede configurar la cantidad de puntos, los colores de los estados y los textos.

Se puede proveer una interfase USB con pulsadores para reconocimiento remoto, ensayo de lámparas y relé para comando de una bocina.

Lista de eventos incluida

Incluye la lista de eventos que genera el servidor SCADA.

Los eventos aparecen listados en la pantalla y el operador puede navegar para visualizarlos todos.

La presentación y comportamiento de los eventos se establecen con la configuración de la lista de eventos.

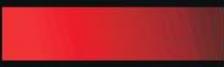


Consola HMI TOUCH

- Consola táctil
- Diseñadas para consolas de estaciones, sub-estación, generadoras
- Operación muy amigable
- Requiere utilización de pantallas táctiles

MIRAGE

SISTEMA SCADA

Mirage 
MMI/SCADA Software

MÓDULOS DE ADQUISICIÓN DE DATOS MADQ

Los módulos de adquisición de datos se encargan de gestionar la comunicación con las unidades remotas, RTU y presentar los datos de las mismas al MSSC.

Funciones básicas

- Comunicarse con las RTU empleando un protocolo específico.
- Actuar como servidor de adquisición de datos por el MSSC.

Funciones auxiliares

- Supervisión del canal de comunicaciones con las RTU con las siguientes cualidades:
 - Medida de la tasa de errores
 - Realización de reintentos
 - Informes del estado de los canales
 - Alarmas de comunicaciones
 - Manejo de los part systems
- Permite configuración y/o supervisión remota.

Características de los enlaces con las Unidades Remotas de Comunicaciones

Protocolos posibles: Modbus, IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-104, DNP3.0, IEC 61850, etc.

Formas de operación : maestro-esclavo, por interrogación, sistema balanceado, etc.

Canales de comunicación: Línea directa RS232, RS485, fibra óptica, red ethernet, onda portadora, radio punto a punto, radio punto multipunto, CDPD, GPRS, etc.

MIRAGE

SISTEMA SCADA



COMUNICACIÓN CON OTROS SCADA

Módulo intercentros ICCP, MICCP

Permite la comunicación entre centros de control exportando y recibiendo variables de otros SCADA

Protocolo: IEC 60870-6-503, TASE.2, Blocks 1, 2 y 5

Puede actuar como cliente y como servidor

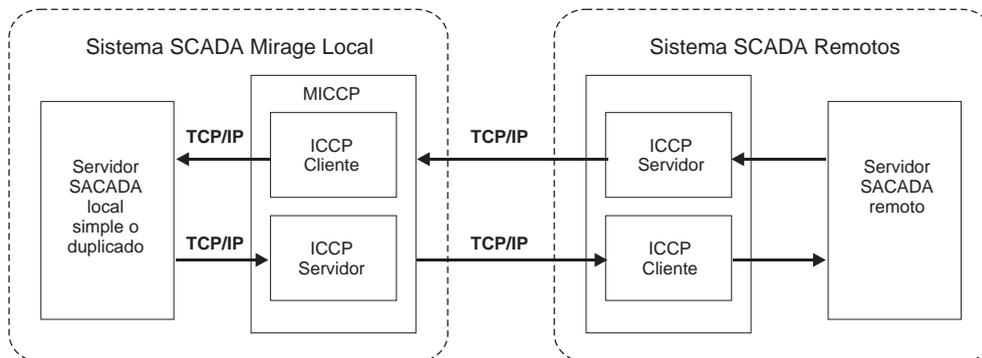
Incluye administrador

Incluye funciones de debug con distintos niveles

Puede ejecutarse como una aplicación Windows con interfaz gráfica o como servicio sin interfaz gráfica.

Puede funcionar en modo simple o en modo redundante, Hot Standby

Puede comunicarse con múltiples SCADA remotos



Módulo IEC60 870-5-101 esclavo

Es una interfaz con un sistema SCADA de mayor jerarquía, el Mirage es visto por dicho sistema como una RTU.

MIRAGE

SISTEMA SCADA



INTERFASES CON OTRAS APLICACIONES

Módulo de lógica local, MPLC

El MPLC es un módulo que permite la ejecución de lógica local al sistema SCADA. Actúa como un PLC permitiendo hacer operaciones o tomar acciones en función del estado de las variables. Puede ser programado mediante cualquiera de los 5 lenguajes de la norma IEC 61131.

Características

- Se compone de dos partes, sistema de desarrollo y módulo ejecutor de lógica.
- Basado en la norma IEC 61131.
- Las rutinas se editan en ambiente gráfico en los lenguajes definidos por la norma:

SFC: Sequential Function Chart (secuencia de funciones)

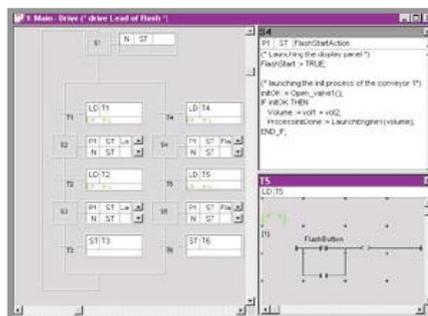
FBD: Function Block Diagram (bloques de funciones)

LD: Ladder Diagram (diagrama de relés)

ST: Structured Text (texto estructurado)

IL: Instruction List (lista de instrucciones)

- Incluye biblioteca de funciones para los lenguajes de programación.
- Tiene facilidades para la puesta a punto o depuración en ambiente simulado.
- Pueden definirse variables persistentes que no se pierden durante una falla de la alimentación, por ejemplo contadores.



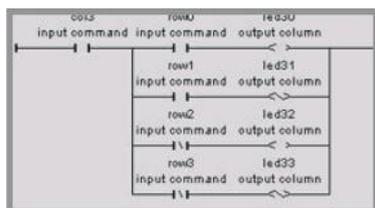
Ejemplo de funciones disponibles

- Cálculos con operaciones básicas, trigonométricas, etc.
- Operaciones lógicas y comparaciones.
- Generadores y contadores de pulsos.
- Definición de variables internas volátiles y persistentes.
- Tipos de variables: lógicas, numéricas enteras y reales, estructuras, temporizadores.

Sistema de desarrollo

En un completo sistema de desarrollo de rutinas y funciones automáticas de la empresa ICS Triplex modelo ISaGRAF incluyendo editor, compilador y debugger.

La puesta a punto de las rutinas se puede realizar paso a paso en ambiente simulado en la PC con animación gráfica de las variables.



MIRAGE

SISTEMA SCADA



Librería .NET

Es una librería que permite que aplicaciones desarrolladas por el usuario en .NET accedan a funcionalidades del sistema en forma nativa.

La librería maneja la comunicación con los Servidores SCADA, presentando hacia el usuario una interfaz sencilla.

El usuario puede utilizar las herramientas estándar de desarrollo como Visual Studio y los lenguajes C++, Basic y C#.

La comunicación con el Servidor SCADA se realiza con dos tipos de módulos independientes, los clientes y los servidores. Se incluye además una herramienta de debug.

Con los módulos clientes se exportan desde el SCADA hacia las aplicaciones del usuario datos de variables y eventos que pueden ser modificados.

Con los módulos servidores las aplicaciones del usuario exportan datos hacia el SCADA que pueden ser utilizados para la configuración de los estados y comandos de las variables.

La librería soporta la funcionalidad Hot-Standby del Mirage.

