

SISTEMA DE CONTROL
ESDRAS AUTOMÁTICA S.L.

1.- GENERALIDADES

El sistema de control que se describe consiste en un equipo integrado de monitorización, control y operación para procesos industriales de mediana complejidad.

Este sistema pretende responder a todas aquellas necesidades que residen en el suministro de equipos de control y observación para procesos donde no son necesarios recursos muy especializados, aportando al cliente un medio adecuado a sus necesidades.

Entre otras, se pueden destacar algunas de las funciones que proporciona el sistema :

1. Visualización de sinópticos.
2. Visualización y tratamiento de imágenes tomadas del proceso.
3. Control sobre todas y cada una de las variables del sistema.
4. Gestión de alarmas.
5. Soporte de programación PLC.
6. Regulación de variables de proceso.
7. Generación de informes.
8. Grabación de archivos históricos
9. Intercambio de datos con otros programas comerciales
10. Comunicaciones

El equipo se ha diseñado para sustituir a una serie de equipos de control existentes, agrupando a todos estos bajo un mismo sistema.

La filosofía con que se ha desarrollado el sistema se localiza en la idea de la ejecución de un sistema en tiempo real bajo un soporte PC, entorno Windows. De este modo, la aparamenta física de soporte se compone en buena parte de componentes modulares de carácter compatible y fácil de encontrar, con un desarrollo software que asegura una operación con una óptima resolución en tiempo real.

2.- OPERACIÓN DEL SISTEMA

El equipo de control opera en entorno Windows, con todas las implicaciones que ello conlleva en cuanto a manejo de los programas (arranque de la aplicación, operaciones con las ventanas, posibilidad de funcionamiento simultáneo con otras aplicaciones etc.). A continuación se describen los elementos que se visualizan cuando se arranca el sistema y la operatividad básica del mismo.

2.1 MENÚ DE OPERACIONES

El menú de operaciones consiste en una barra de botones situada en la parte superior de la pantalla como se puede observar en la figura 2.1. Dicha barra aparece siempre en el mismo sitio, y no puede ser oculta por ninguna ventana. Esta peculiaridad contribuye a que en ningún momento se pierda en contacto total con el sistema de control aunque se este trabajando con otra aplicación.



Figura 2.1. Barra de menú de operaciones.

En el menú de operaciones se agrupan todos los procedimientos cuyo uso posee carácter global sobre todo el sistema.

2.2 SINÓPTICOS

Los sinópticos constituyen la forma esquemática que tenemos de representar un proceso físico en la pantalla del ordenador. El equipo permite asociar entidades del sinóptico a variables del proceso de manera dinámica, con lo que se puede apreciar el estado y la variación de los valores de dichas variables de forma gráfica. El número de sinópticos con los que se puede trabajar es ilimitado, y la estructura que define el acceso desde cada uno de ellos a los demás es completamente flexible.

La creación de sinópticos se realiza de manera sencilla con cualquier programa de generación de gráficos que disponga del formato de salida estándar IGES (por ejemplo AutoCad). Ello posibilita al usuario crear sinópticos adicionales o modificar los iniciales a medida que surjan nuevas necesidades.

En la siguiente figura se muestra un ejemplo de sinóptico para una instalación de prensas.

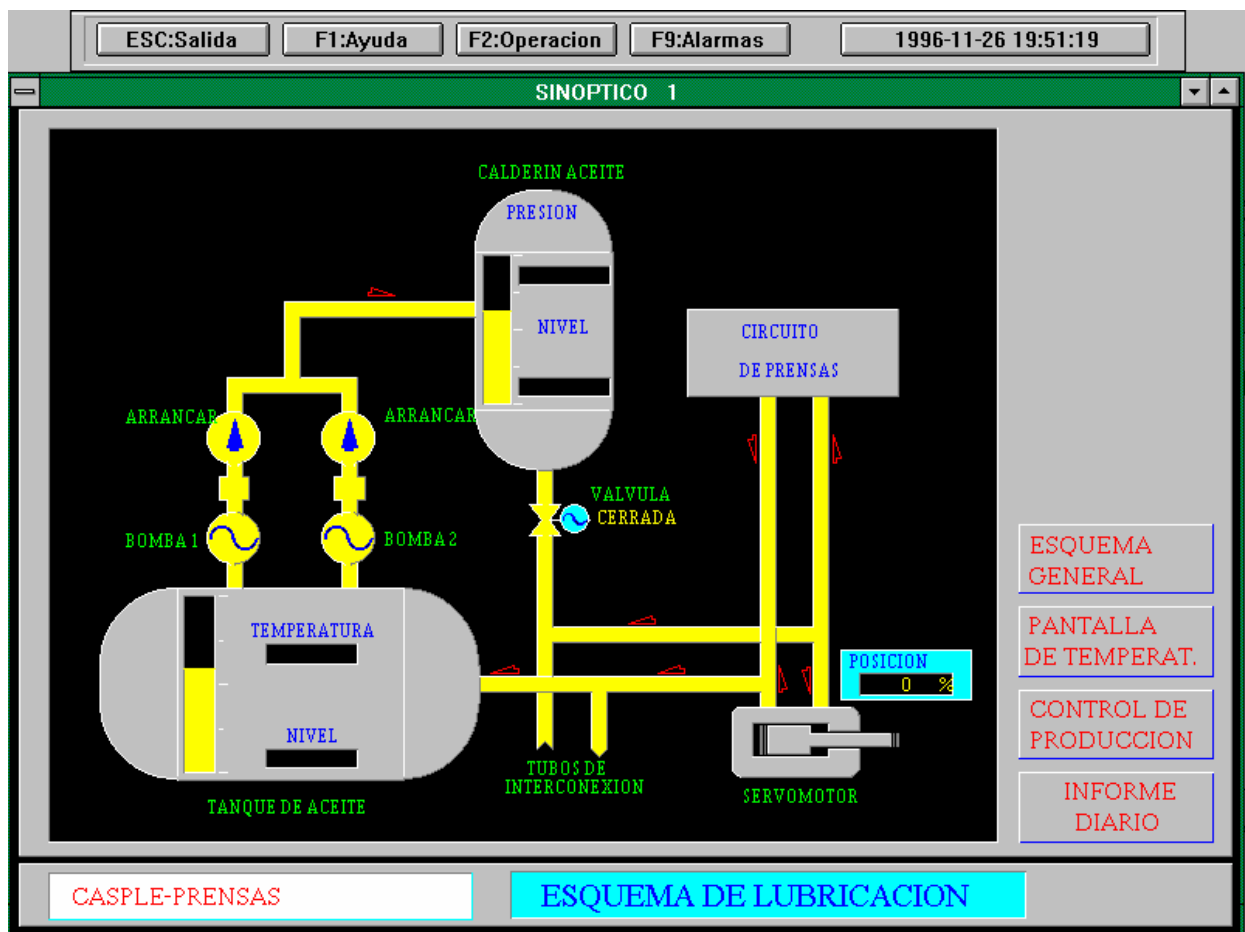


Figura 2.2. Ejemplo de sinóptico.

2.3 VENTANAS DE TENDENCIAS

Se puede asociar una determinada zona de un sinóptico con una variable del proceso (ya sea lógica o analógica), para tener acceso a ella con dos propósitos: observar su estado de tendencia o modificar su valor. Ante esta situación, el sistema despliega una ventana de tendencia como las que se muestran a continuación.

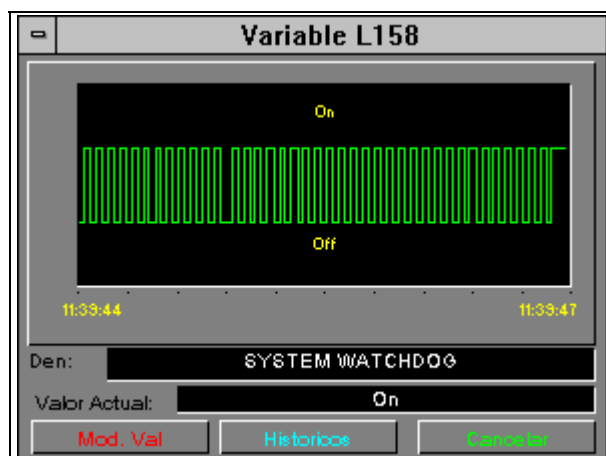


Figura 2.3. Ventana de tendencias de una variable lógica

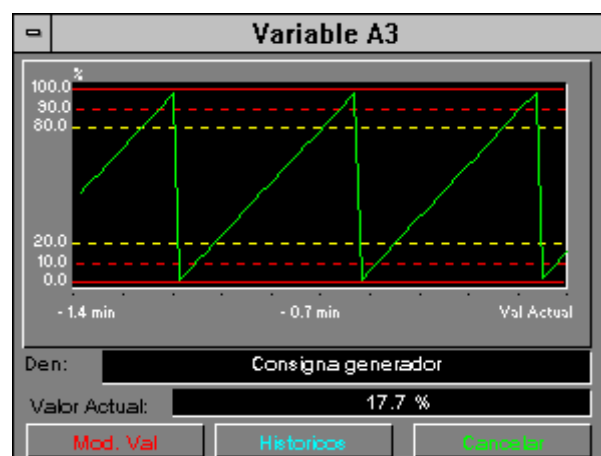


Figura 2.4. Ventana de tendencias de variable analógica

En una ventana de tendencias se muestran de forma gráfica los 50 últimos valores adquiridos de la variable en cuestión, y de forma numérica el valor actual. A través de esta ventana se puede además modificar el valor de la variable. Ello implica la posibilidad de actuar sobre el proceso directamente desde terminal donde resida la aplicación o desde cualquier otro conectado al mismo.

2.4 VENTANA DE ALARMAS

La función básica de las alarmas es llamar la atención del operador sobre algo importante que está sucediendo. Para ello, se presentan estímulos tanto auditivos como visuales.

La ventana de alarmas se encuentra en la parte inferior de la pantalla donde tienen salida visible al usuario todas las alarmas que el sistema genera, y consta de una barra de botones para el manejo de alarmas, y un visor o display de aparición secuencial de alarmas donde se indica cada alarma sucedida.

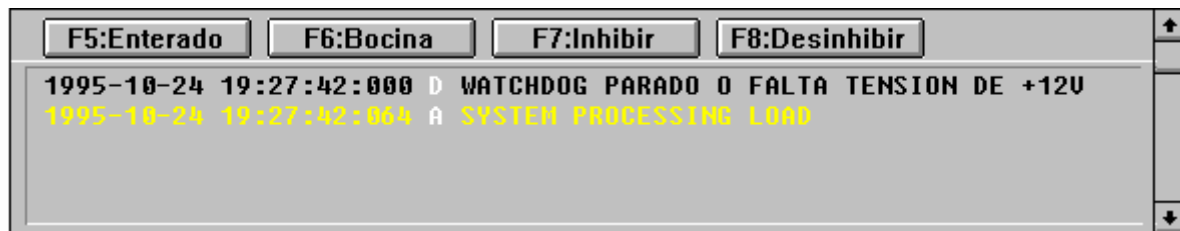


Figura 2.5. Ventana de alarmas.

Las alarmas se clasifican por tipos dependiendo de su naturaleza, de tal modo que se distinguen unas de otras por el color con el cual aparecen en el visor. La correspondencia entre la naturaleza de la alarma y su color es la siguiente:

1. Alarmas generadas a partir de variables lógicas:
 - Alarma de nivel K: ROSA CLARO.
 - Alarma de nivel L: ROSA OSCURO.
 - Alarma de nivel M: VIOLETA.
2. Alarmas generadas a partir de variables analógicas:
 - Alarma de aviso de sobrepaso: AMARILLO.
 - Alarma de peligro de sobrepaso: ROJO.
 - Errores de operador: MARRÓN.
 - Alarma inhibida: AZUL.
 - Defectos internos: NEGRO.

El usuario dispone de los botones que se muestran en la figura 2.5 para el tratamiento de las alarmas. Dicho tratamiento se ha programado siguiendo la norma ISA-A1.

Además de ser señalizadas, todas las alarmas son grabadas en un archivo de texto ASCII con el mismo formato que se presentan en la ventana de alarmas.

2.5 INFORMES

El sistema de control permite la obtención de unos informes impresos personalizados (De hecho cualquier sinoptico se puede definir como informe, y además la filosofía de definición de un informe es la misma que la de los sinopticos) en los que se resume el estado del proceso a lo largo de un período de tiempo determinado. La impresión de los informes se activa:

- Automáticamente, por cumplimiento del tiempo de informe
- Manualmente, por petición del operador

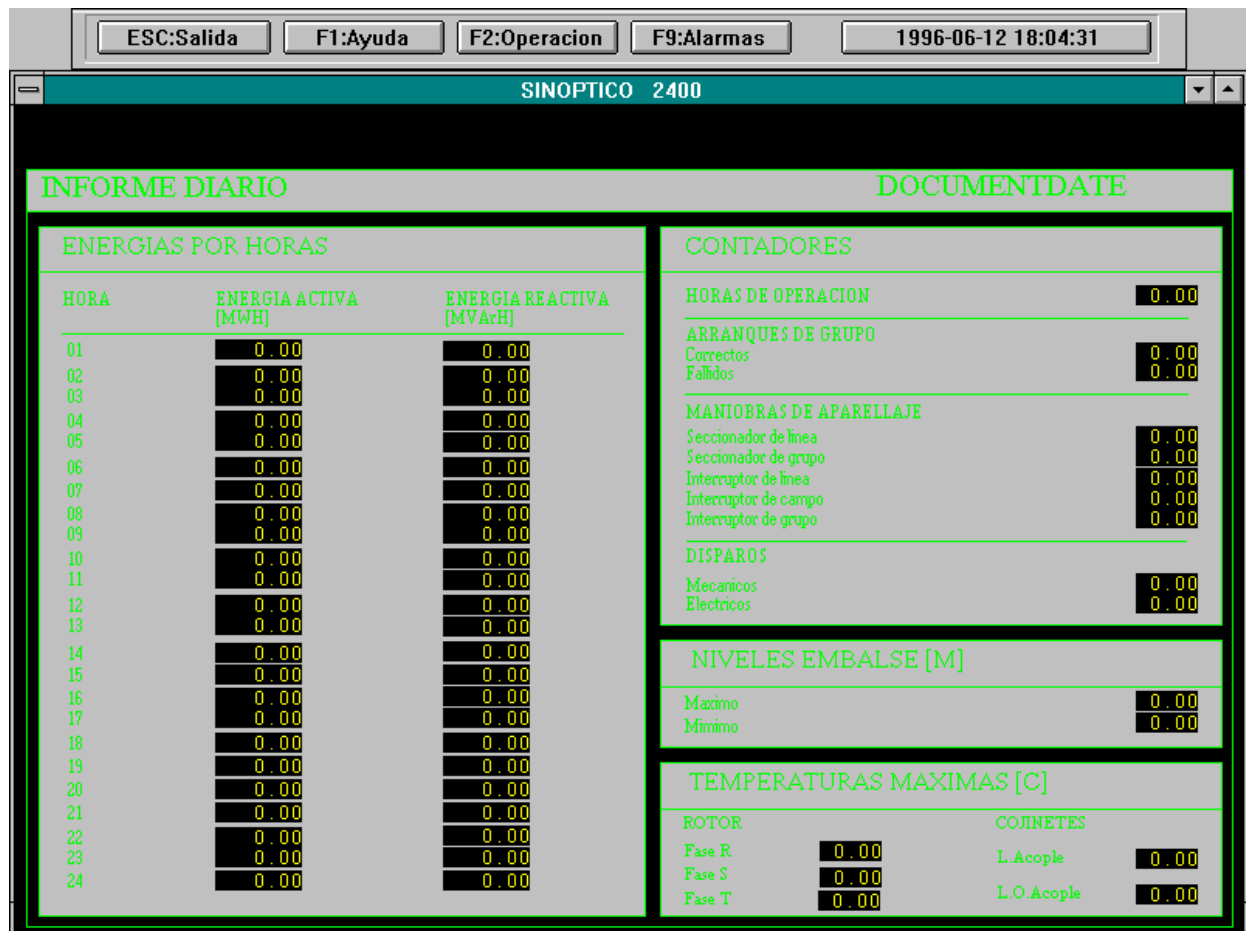


Figura 2.5. Ejemplo de informe.

2.6 ARCHIVO HISTÓRICOS

El sistema incorpora la posibilidad de grabar la información que se seleccione en un fichero histórico. Dicha información se puede recuperar con una utilidad del propio sistema de control, o incluso con programas comerciales como hojas de cálculo o bases de datos, de manera que el usuario tiene la posibilidad de crear sus propias aplicaciones de tratamiento de los datos. Esto resulta especialmente importante en el ámbito de la gestión de la producción.

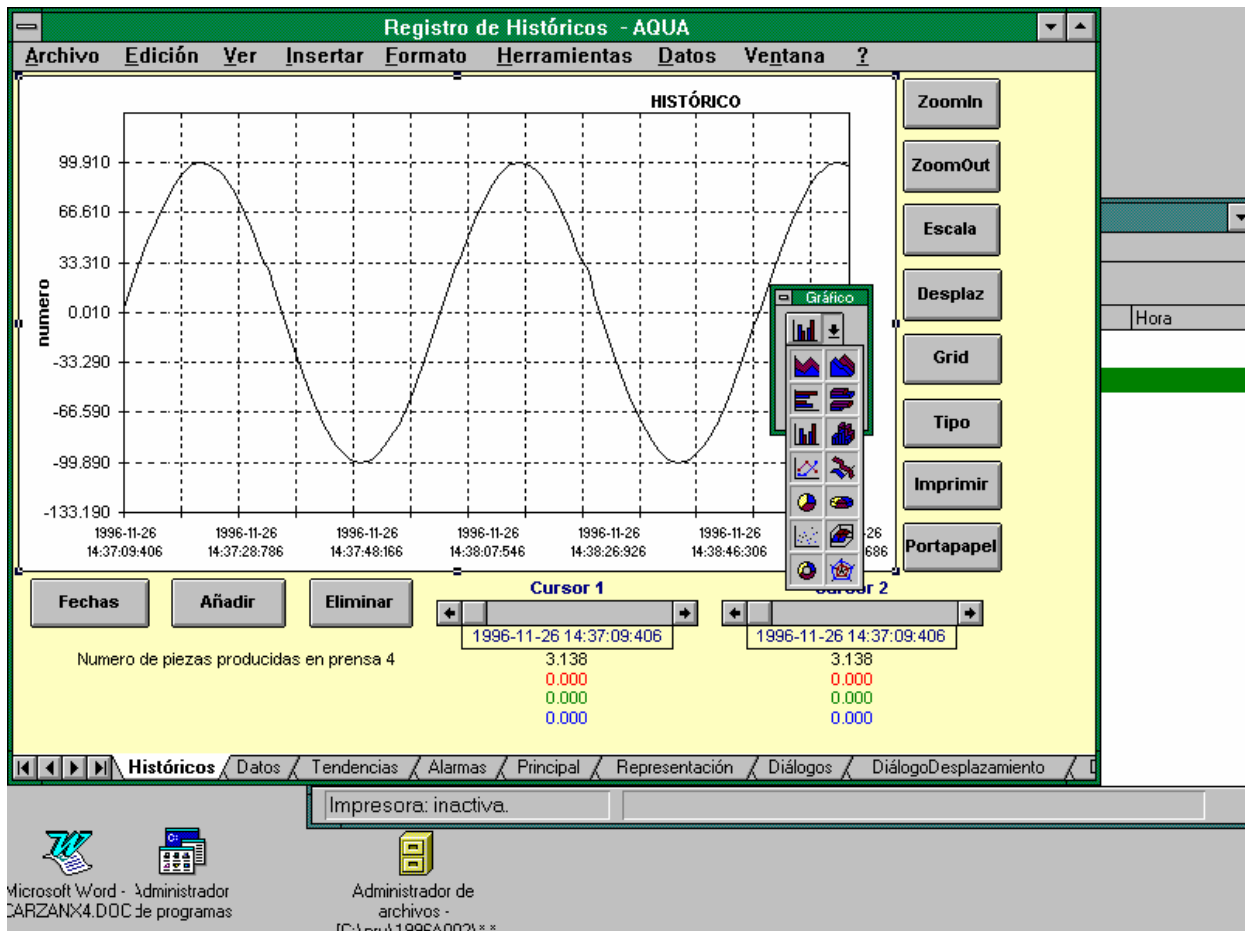


Figura 2.6. Ejemplo de histórico.

3.- DIAGNÓSTICO

El sistema de control incorpora de forma normalizada dos mecanismos que permiten la supervisión del funcionamiento adecuado del sistema.

3.1 SUPERVISIÓN DE FUNCIONAMIENTO

Se supervisa por un lado la operatividad del equipo como sistema capaz de controlar un proceso, por otro lado, si se dispone de suficientes recursos para procesar adecuadamente todas las tareas y, por último, una magnitud física de enorme importancia en los equipos electrónicos complejos: la temperatura interna.

3.2 DETECCIÓN DE DEFECTOS INTERNOS

Una vez que el sistema está arrancado y en funcionamiento, se verifica la correcta ejecución de todas las operaciones que se realizan con los elementos propios del sistema, generándose una alarma de defecto interno cuando se detecta algún error.

4. LENGUAJE Y PROGRAMAS

El sistema dispone de un lenguaje para definir las secuencias de funcionamiento del proceso que se controla. Con este lenguaje se pueden crear programas de control que permiten emular el funcionamiento de autómatas programables (PLC) dentro del propio sistema de supervisión.

Los programas, contenidos en ficheros ASCII, especifican la lógica de control en formato libre. Esto permite una escritura fácil por editores de texto convencionales y el intercambio de los programas entre paquetes de software y sistemas operativos diferentes.

Los principales elementos del lenguaje de programación son:

OPERADORES LÓGICOS

- & Operación lógica Y (AND).
- | Operación lógica O (OR).
- ! Operación lógica de complementación (NOT).

OPERADORES ARITMÉTICOS

- + Suma.
- Resta.
- * Multiplicación.
- / División.

OPERADORES RELACIONALES

- = Igual.
- > Mayor.
- < Menor.
- >= Mayor o igual.
- <= Menor o igual.
- <> Distinto.

OPERACIONES

Asignar la constante 1
Asignar la constante 0

Asignar el resultado de la evaluación de una expresión

FUNCIONES

Temporizadores.

Funciones de tiempo: Year, Month, Day, Hour, Minute, Second.

Funciones de regulación. PID.

Funciones de control de sinópticos.

Funciones matemáticas: SQRT, SIN, COS, Etc.

FUNCIONES DE VISIÓN ARTIFICIAL

Funciones para adquisición de imágenes

Funciones de transformación de imágenes.

- Filtrados.
- Binarizaciones.
- Ajustes de contraste y brillo.
- Sumas, restas de imágenes.
- Giros.
- Segmentación...

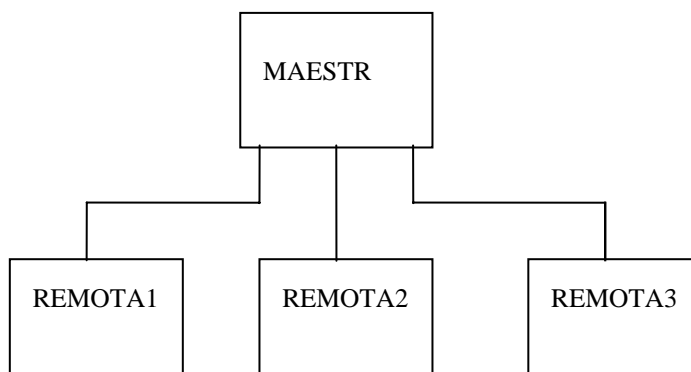
Funciones de cálculo sobre la imagen.

- Cálculos sobre el histograma.
 - + Medias.
 - + Desviación típica.....
- Areas, distancias, cotas, ángulos, etc.
- Centros de masa, momentos de inercia.

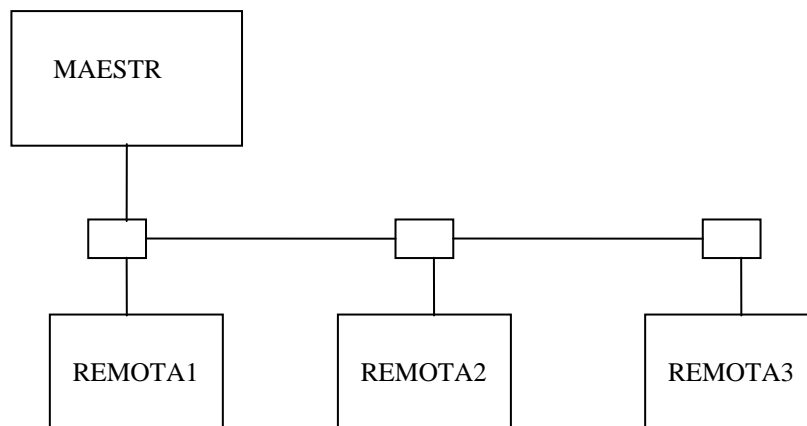
5. COMUNICACIONES

Una de las maneras que el sistema de control tiene de adquirir datos es a través de la línea de comunicación serie. Utilizando como soporte esta línea se ha implementado un protocolo de comunicaciones orientado a la comunicación de variables de proceso entre distintos equipos. Las configuraciones típicas de comunicación con este tipo de protocolo son:

- Un puerto serie / un equipo.



- Un puerto serie / varios equipos en bus.



Existe también la posibilidad de implementar las comunicaciones a través de una red local Ethernet, desde las configuraciones más simples de red (Windows 3.11 + tarjeta de red local 10 Mb en cada PC) hasta las más complejas.

6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Número máximo de entradas/salidas digitales	464
Número máximo de entradas analógicas	64
Número máximo de salidas analógicas	8
Frecuencia máxima de adquisición	5KHz
Período mínimo de ejecución de programas	50 mseg.
Número de sinópticos	ilimitado
Ventanas de tendencia/sinóptico máximo	10
Tiempo de refresco de tendencias	4 seg/tendencia
Entidades/sinóptico máximo	450
Entidades dinámicas/sinóptico máximo	450
Tiempo de refresco de dinámicas	100 mseg
Velocidad máxima de comunicación serie	19200 baudios
Video en tiempo real	