



## **Desarrollo e implementación de un programa de adquisición y tratamiento preliminar de datos atmosféricos basado en el adquisidor HP-34970A (presentación en póster)**

J.C. Guerra, J. Meneses y J. Carrillo.

Grupo de Física de la Atmósfera. Facultad de Física - **Universidad de La Laguna**

*Se presenta en este trabajo un programa informático (HPMETEO) desarrollado para la adquisición y tratamiento de datos atmosféricos (parámetros atmosféricos y niveles de contaminantes) basado en el sistema de adquisición HP-34970A. Este software, desarrollado en un lenguaje de programación de entorno windows, tiene como prioridad el establecimiento de una línea de comunicación entre un ordenador personal y el sistema a través de la interface RS.232-C, para lo que se implementa dentro del entorno de programación comandos del lenguaje SCPI (Standard Commands for Programmable Instruments). El sistema no sólo permite la recogida de la información y su almacenamiento en soporte magnético, sino que realiza tareas en tiempo real, tales como la representación gráfica en pantalla y el cálculo de promedios temporales a intervalos de tiempo específicos. El promedio de algunos parámetros atmosféricos, tales como los valores de dirección del viento, requiere subrutinas específicas que también se han implementado en este desarrollo.*

### **1. Introducción**

Uno de los principales problemas que se plantean a la hora de recoger la información suministrada por las estaciones dedicadas a la medida de parámetros ambientales, es sin duda alguna el sistema de adquisición (S.A.D.) y el software que controla dicho sistema. Dado el gran número de sistemas que existen en el mercado y el hecho de que generalmente los programas de control no están adaptados a las necesidades específicas que cada caso requiere, suele ser necesario el desarrollo de software específico que responda a las necesidades de cada caso y que puede ser fácilmente modificado por el usuario, según las peculiaridades de los parámetros que se estén almacenando en cada momento.

La marca comercial Hewlett Packard ha puesto en el mercado un sistema de adquisición muy versátil, barato y cuyas posibilidades de configuración lo hacen ideal para la recogida de datos procedentes de estaciones meteorológicas, así como de cualquier equipo de medida de contaminantes atmosféricos. El sistema se comercializa con un software de almacenamiento de datos que tiene algunos inconvenientes para los fines que pretendemos, pues no permite el cálculo de promedios a intervalos determinados, ni tampoco incorpora rutinas de tratamiento de parámetros meteorológicos especiales como por ejemplo los datos de viento.

Con el propósito de utilizar este sistema de adquisición para la recogida y tratamiento de datos atmosféricos se ha desarrollado un software, de libre distribución, que permite la realización de todas las tareas de almacenamiento y tratamiento previo de información ambiental.

### **2. El adquisidor de datos HP-34970A**

El HP-34970A es un sistema de adquisición de datos de 22 bits de resolución y velocidades de barrido de hasta 250 canales por segundo, características más que suficientes para su conexión y utilización como S.A.D. de cualquiera de los sensores meteorológicos existentes hoy en día. Posee una configuración modular que le permiten muestrear un gran abanico de señales, como medidas de temperatura (termopar, RTD y termistor), tensión (c.c. y c.a.) y corriente (c.c. y c.a.) en diversos rangos. En el caso concreto de la adquisición de parámetros meteorológicos quedan suficientemente cubiertos todos los casos implementando los dos módulos siguientes:

- El Multiplexor de Inducidos de 20 canales HP-34901-A, que incorpora:
  - 20 canales de conmutación de 300 v.
  - Dos canales para mediciones de corriente continua o alterna (100 n A a 1 A ).
  - Conexión de referencia de termopar incorporada.
  - Velocidad de conmutación de hasta 60 canales por segundo.
- El Módulo Multifunción HP-34907-A, que incorpora:
  - Dos puertos de entrada / salida digitales de 8 bits, disipador de 400 m A, colector abierto de 42 v.
  - Entrada de totalización de 100KHz con sensibilidad de 1Vpp.
  - Dos salidas analógicas calibradas de 12 v (con posibilidad de inversión de polarización).

### 3. El programa HPMETEO

El programa de adquisición y tratamiento de datos meteorológicos que hemos desarrollado está realizado en un lenguaje de programación orientado a eventos de entorno Windows, concretamente se uso la versión 5.0 de Visual Basic. La interconexión física entre el ordenador y el S.A.D. se realiza a través de una interface RS-232-C, siguiendo los protocolos de intercambio de datos de esta interface y haciendo uso de los conectores apropiados al sistema y al ordenador en uso en cada caso. El módulo de comunicación se ha implementando como una subrutina dentro del programa principal, haciendo uso de los Comandos Estándar para Instrumentos Programables (SCPI) que incluye el sistema de adquisición como otra de sus características. El SCPI es un lenguaje de comandos basado en ASCII y diseñado para instrumentos de comprobaciones y mediciones. Los comandos SCPI se basan en una estructura jerárquica, también conocida como sistema de árbol, donde los comandos asociados se agrupan bajo un nodo común o raíz, formando así subsistemas.

De forma esquemática se representa en la siguiente figura el funcionamiento del programa.

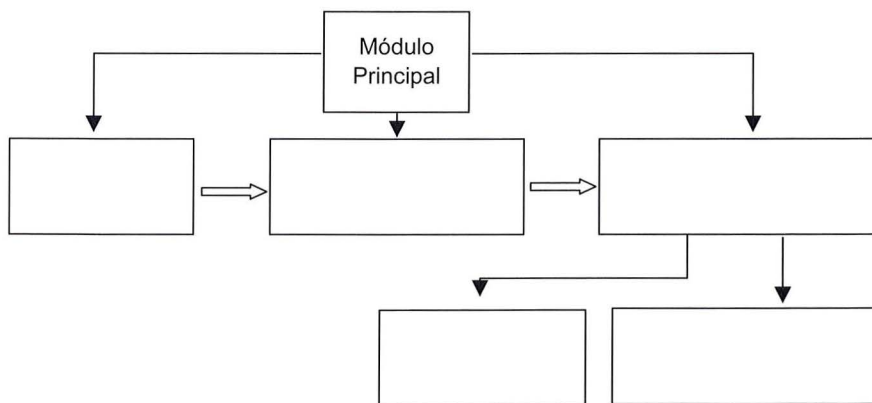


Fig.1. Esquema de estructuración del programa



Una vez establecida la comunicación entre el ordenador y el S.A.D., el programa configura los canales del S.A.D. según los sensores conectados a cada canal y se especifica el tiempo de barrido (generalmente 1 minuto para datos atmosféricos). A continuación se activa la rutina de recepción de datos. Los datos se irán almacenando en diferentes variables para su posterior tratamiento. La tarea principal del módulo de tratamiento consistirá en el cálculo de promedios temporales y sus desviaciones estándar a intervalos determinados, los cuales se irán almacenando en un archivo ("DATOS.TXT"), en el que quedan distribuidos por columnas. En este sentido se ha pensado en el promediado de datos de viento, para lo que se ha desarrollado una subrutina específica para realizar los promedios.

Los últimos datos recogidos del barrido realizado por el S.A.D. y que llegan al ordenador a través de la conexión establecida, se muestran numéricamente en la pantalla con el fin de tener una estimación del valor instantáneo obtenido por los sensores. Los promedios calculados se representan gráficamente en intervalos de 24 horas. En la ventana principal se muestran los valores de sensores de contaminación atmosférica. Se puede activar una segunda pantalla gráfica donde aparecen todos los parámetros meteorológicos. Cada 24 horas se reinician las pantallas para evitar superposición de puntos. El programa está diseñado de tal forma que si hubiese un corte en la red el sistema arrancararía automáticamente, configuraría los canales del S.A.D. y se pondría en disposición de recibir datos de forma automática.

En el ejemplo de la figura siguiente puede verse una imagen de la pantalla principal, donde puede verse la gráfica comentada anteriormente, así como toda la información que se muestra en esta pantalla.

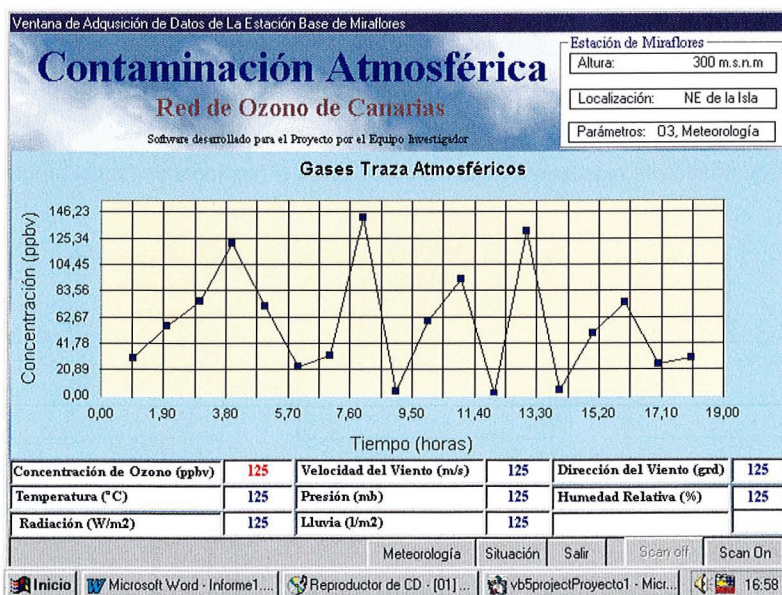


Fig 2. Imagen de la ventana principal del Software de adquisición de datos desarrollado