

2.4 Programa de la computadora *Hidráulica*

En esta sección se describe el funcionamiento del programa que se ejecuta en la computadora *Hidráulica*, el cual efectúa el análisis de los datos de lluvia recopilados por la computadora *Telemetría*. Lo tratado aquí aplica a todos los sistemas de alerta, aunque se presentan dos casos a manera de ejemplo. Acapulco (al que se asemejan los de Tijuana, Motozintla y Tapachula) y Monterrey, que difiere ligeramente de los demás.

2.4.1 Inicio del programa

El programa se encuentra instalado en el menú principal de Inicio en la barra de tareas (normalmente situada en la parte inferior de la pantalla) en la computadora designada como *Hidráulica* (figura 2.11). Este programa debe arrancarse después del programa de comunicaciones (situado en una computadora *Telemetría*).

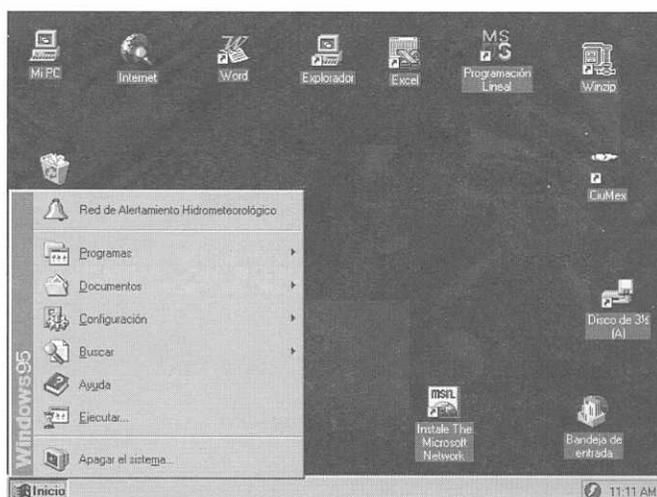


Figura 2.11 Ventana principal

Después de acceder al programa desde la barra de tareas aparece el mensaje de la figura 2.12, el cual tiene por objeto asegurar que durante el arranque del programa no se interferirá con alguna lectura del otro programa, ya que leerá la información de las estaciones desde las 8:00 h de la mañana del día hasta el momento actual, por lo que se recomienda que al iniciar el programa esté dentro de los 2 a 8 minutos del intervalo de espera de las interrogaciones, para lo cual conviene consultar el reloj del programa de *Telemetría*. Si se selecciona *Cancelar* el programa no arrancará. Después de *Aceptar*, el programa procederá a leer todas las lluvias y a realizar los cálculos con las lluvias registradas desde las 8.00 h de la mañana del día y después se quedará en espera de la siguiente interrogación, con lo que se inicia su operación normal.

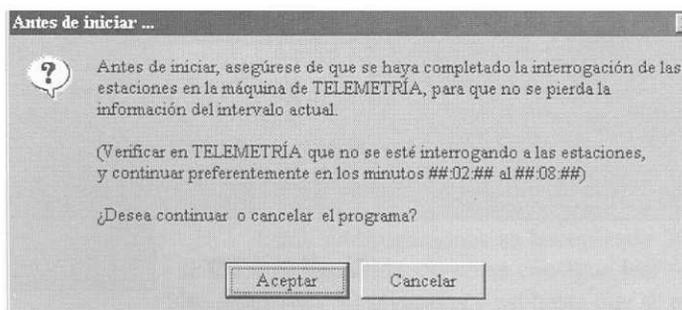


Figura 2.12 Mensaje al iniciar el programa

En la ventana principal (figura 2.13) se ve la fecha, la hora y el número del intervalo de muestreo. Como las interrogaciones son a cada 10 minutos existen 144 intervalos de 10 minutos en un día; el primer intervalo será de las 8.00 a las 8:10 h de la mañana, mientras que el intervalo 144 será de las 7.50 a las 8:00 h de la mañana del siguiente día.



a) Acapulco



b) Monterrey

Figura 2.13 Ventana principal del programa

También se muestra una tabla con el estado de las lluvias en las 10 estaciones, las cuales se identifican con una clave; después está la lluvia acumulada en todo el día (hay que recordar que el "día" inicia a las 8:00 h de la mañana), la lluvia en el intervalo actual, la lluvia acumulada en los 60 minutos anteriores (lluvia acumulada en una hora o en los 6 últimos intervalos), y finalmente las lluvias correspondientes a los tres intervalos anteriores, respectivamente, para recuperar la información que no se pudo enviar en un intervalo anterior.

Debajo de la tabla de lluvias se encuentra una tabla de gastos o escurrimientos en los principales arroyos en las subcuencas de interés. Las estimaciones de los gastos se hacen con base en las lluvias registradas y en el modelo hidrológico de lluvia-escurrimiento, el cual utiliza las características físicas de las cuencas, tales como pendiente, longitud y orden de los arroyos, tipo de suelo y de cubierta vegetal

Para cada una de las cuencas se determinó un umbral, que si es rebasado por el gasto calculado se activa una alarma; los flujos de cada una de las cuencas estudiadas se comparan constantemente con el umbral de gasto que le corresponde

Se pueden guardar o imprimir las lluvias registradas, del día o de otro día, mediante los botones de *Guardar lluvias* o *Imprimir lluvias*. Cuando se activa el primer botón aparece un mensaje como el de la figura 2.14, en donde se pueden guardar las lluvias del día hasta el momento en que se solicite, o bien, las lluvias de algún día en particular; si se escoge esto último aparecerá un cuadro como el de la figura 2.15, en el que se seleccionará el archivo correspondiente a la fecha deseada. El formato del nombre de estos archivos es el siguiente, *dpmdd.aaa*, donde *dp* es un prefijo que indica archivos resúmenes diarios de lluvia, *mm* el mes, *dd*, el día, y *aaa* el año. Normalmente se guardarán los archivos en el subdirectorio *c:\programas\varios*, pero si se desea se podrán grabar en un disquete de 3½".



Figura 2.14 Opción para almacenar información de las lluvias

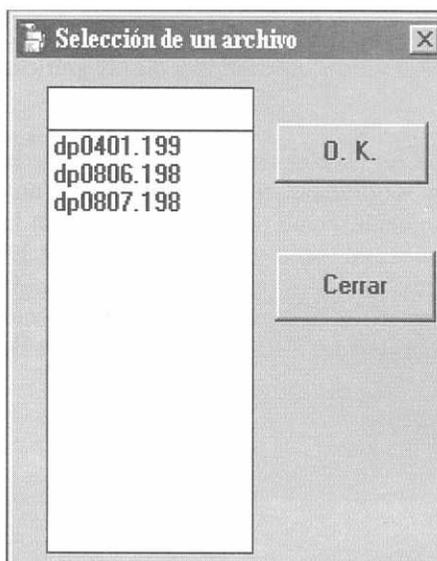


Figura 2.15 Selección de archivo a almacenar

Si lo que se quiere es imprimir la información aparecerán cuadros de diálogo similares a los anteriores.

El botón *Imprimir gráfica de lluvias* sirve, como su nombre lo indica, para imprimir una gráfica sencilla de las lluvias acumuladas en las 15 estaciones hasta ese momento. Al mismo tiempo se dibuja la misma gráfica en pantalla. Para realizar cualquiera de las operaciones de impresión debe estar conectada una impresora a la computadora de *Hidráulica*.

Cuando se realiza una interrogación aparece un mensaje en la parte inferior de la pantalla (figura 2.16) en el que se avisa de que se está tratando de leer el intervalo siguiente y los valores de precipitación se borran, hasta que se consigue leer la información de las estaciones de la computadora *Telemetría*.

Estas interrogaciones se hacen cada 30 segundos hasta que se lee la información. Si no se consigue leer se vuelve a intentar en los siguientes 30 segundos y así hasta que se termina el intervalo de 10 minutos; a la derecha del número de intervalo en la esquina

superior derecha aparece el número de intentos en rojo. Si no se puede leer durante los intentos que dura el intervalo de 10 minutos entonces aparecen números negativos en lugar de las precipitaciones.



Figura 2.16 Inicio de un nuevo intervalo

2.4.2 Hietogramas

El botón *HIETOGRAMAS* pasa a una pantalla en donde se visualiza un mapa de las regiones en estudio, y donde se muestran gráficas de barras (hietogramas) ubicadas en la posición de cada una de las estaciones medidoras de lluvia (figura 2.17). Cada una de estas gráficas indica la precipitación en el periodo de una hora, es decir, 6 intervalos o "barntas" de lluvia. Si se coloca el cursor en cada una de las gráficas aparece el nombre de la estación a la que pertenece.

Cada 10 minutos se actualiza esta pantalla, por lo que puede servir para observar el desarrollo de la tormenta en el espacio y en el tiempo. Si se hace click en alguna de las gráficas de barras se obtiene una gráfica ampliada del hietograma de una hora, de lluvia normal y acumulada, como se puede observar en la figura 2.18. Se tienen gráficas similares para cada una de las subcuencas en estudio, para las cuales se ha calculado la lluvia media con base en un promedio ponderado de la lluvia en las estaciones cercanas a cada una de ellas, por medio de polígonos de Thiessen. Esta es la lluvia que se utiliza para calcular el escurrimiento en los arroyos. La lluvia de cada cuenca se puede obtener haciendo doble click en cada uno de los nombres de las cuencas en recuadro de "CUENCAS"