

REDES AGROMETEOROLÓGICAS AUTOMÁTICAS

INFORMACIÓN AL INSTANTE

Leoncio F. Martínez B.
Ingeniero Agrónomo Ph.D.

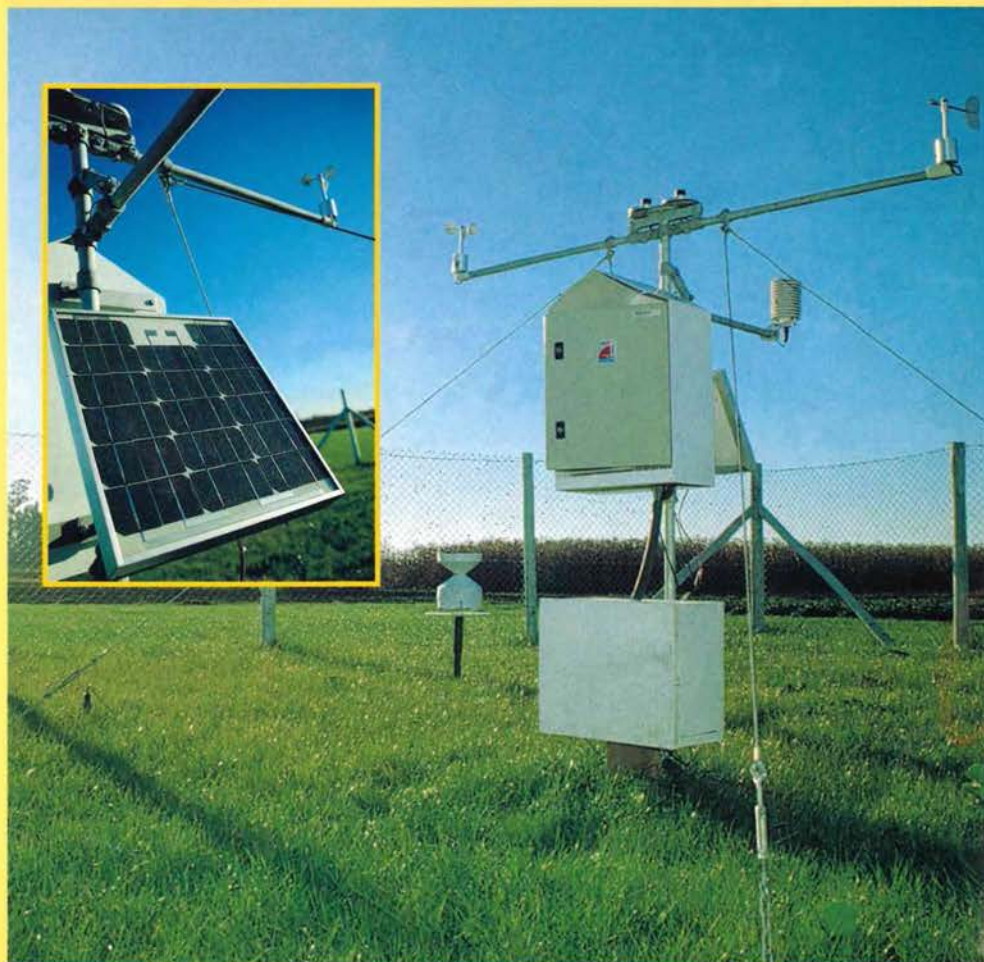
INIA Intihuasi

A pesar de que los registros meteorológicos han sido muy importantes para caracterizar el clima del país, no son suficientemente útiles para estimar la demanda hídrica de los cultivos, predecir cosechas sobre la base de la acumulación de calor o días grados y controlar preventivamente heladas, ya que la información no está disponible con la celeridad que se requiere ni con el nivel de precisión deseado. La solución es el empleo de estaciones meteorológicas computarizadas automáticas, que registran la condición atmosférica en forma continua durante las 24 horas del día. Esta tecnología ya está disponible en Chile. Son muchas las estaciones automáticas operadas por el INIA, universidades, centros tecnológicos y compañías mineras.

Desde los inicios de la agricultura se conoce el efecto que tiene el clima sobre la producción agrícola. Ejemplos de ello lo constituyen la distribución de las especies cultivadas por zonas geográficas, las épocas de siembra y cosecha, los períodos libres de heladas, la necesidad de agua de los cultivos, etc.

Tradicionalmente, el clima se ha caracterizado a partir de registros meteorológicos recolectados en aeropuertos, estaciones experimentales, liceos agrícolas y otras fuentes instaladas con fines específicos en predios de agricultores. Las variables comúnmente medidas son temperatura del aire, precipitación, humedad relativa, evaporación de bandeja, y recorrido y dirección del viento. Las mediciones se efectúan tres veces al día (a las 8:00, 14:00 y 20:00 horas). La información es recopilada por la Dirección de Meteorología de Chile, que la pone a disposición de los usuarios.

A pesar de que los registros meteorológicos históricos han sido muy importantes para caracterizar el clima de todo el país, no son verdaderamente útiles en procesos tales como estimación de la de-

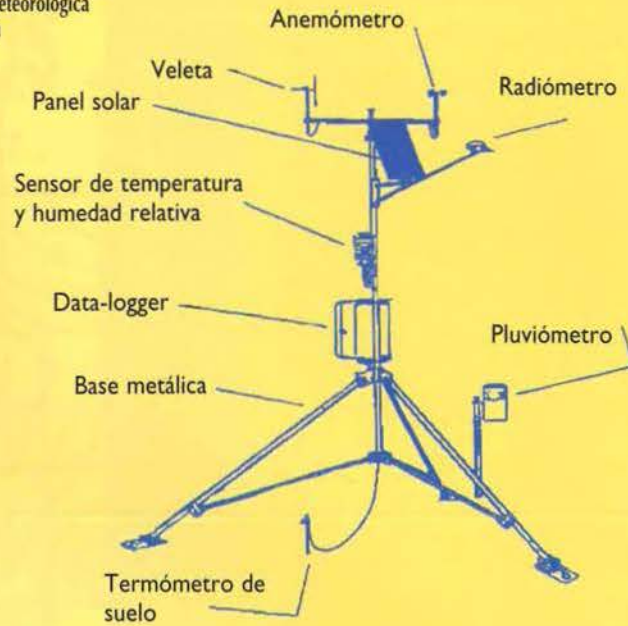


manda hídrica de los cultivos, predicción de cosechas sobre la base de la acumulación de calor o días grados y control preventivo de heladas o enfermedades, que requieren de decisiones que deben tomarse día a día, ya que la información no está disponible con la celeridad que se requiere y con el nivel de precisión deseado.

La solución para el problema es el empleo de estaciones meteorológicas computarizadas automáticas, que registran la condición atmosférica en forma continua durante las 24 horas del día. Los parámetros que se registran son: temperatura y humedad relativa del aire, temperatura del suelo a dos profundidades (5 y 10 cm), velocidad y dirección del viento, radiación solar y precipitación. Con esta información básica se pueden obtener otras relaciones, como evapotranspiración potencial, déficit de precipitación de vapor, intensidad de precipitación, temperaturas máximas y mínimas absolutas tanto de aire como de suelo, etc. La información queda almacenada temporalmente en un microcomputador (**data-logger**) hasta el momento de recolectar la información por medio de un computador tipo **notebook** o a través de dispositivos telemétricos u otro medio de transmisión de datos hasta un computador tipo PC. La información puede ser almacenada por períodos que llegan a tres meses, dependiendo de la memoria del **data-logger**. Un esquema de una estación meteorológica automática aparece en la Figura 1.

Una vía rápida para superar la falta de información con la prontitud que se requiere es que los agricultores adquieran sus propias estaciones meteorológicas. Pero, sin duda, esta solución es muy ineficiente, ya que involucra un alto costo de inversión y mantención de los sistemas. La información sólo estaría disponible para el agricultor que compromete la inversión. Además, los datos obtenidos pueden ser poco precisos por problemas de instalación del sistema y de descalibración de los sensores. Asimismo, la posible concentración de estaciones en un área geográfica reducida podría generar la consiguiente falta de información en otros sectores. Otro aspecto es que, debido a la gran cantidad de informa-

Figura 1. Esquema de una estación meteorológica automática



ción, el análisis debe ser realizado por personal especialista en la materia para su máximo aprovechamiento.

Diversos usos

Una alternativa más eficiente es el uso de redes agrometeorológicas automáticas. Consisten en un grupo de estaciones instaladas bajo criterios técnicos (homogeneidad climática, patrones de cultivo, presencia de microclimas) cuya información se transmite por diversas vías (teléfono, radio, telemetría) hasta un centro de trabajo donde se procesa,

se analiza y se pone a disposición de los usuarios (agricultores, organizaciones de usuarios de agua, centros de investigación, organismos relacionados con el manejo de los recursos hídricos y público en general) en forma automática a través de correo electrónico, fax, boletines meteorológicos en estaciones locales de radio, prensa escrita y televisión o por consulta directa a través de un computador personal al computador servidor del sistema. Todo este proceso es automático y no requiere de la participación de personas, salvo aquellas que velan por el

Figura 2. Esquema de operación de una red meteorológica automática



AGROMETEOROLOGÍA

correcto funcionamiento del sistema. La Figura 2 muestra el esquema de una red.

Redes con las características mencionadas están operando desde hace varios años en diversos lugares del mundo.

Entre las existentes en Estados Unidos destacan AZMET, en el estado de Arizona (<http://ag.arizona.edu/AZMET>), CIMIS, en California (<http://www.dla.water.ca.gov/cgi-bin/cimis/cimis/data>) y Mesonet, en Oklahoma (<http://geowww.gcn.uoknor.edu/WWW/Mesonet/mesonet.html>).

AZMET fue creada en 1986 y cuenta en la actualidad con 26 estaciones meteorológicas automáticas; su centro de operaciones se encuentra en la Universidad de Arizona. Todos los días, a medianoche, el computador central del proyecto comienza a interrogar vía telefónica o telemétrica a cada una de las estaciones. Establecido el contacto, se procede a copiar los datos almacenados en la memoria de la unidad a la del computador central. Concluido el proceso de transferencia de datos, el computador procede al análisis y cálculo de las variables de interés. Luego, en forma automática, los resúmenes de la información son enviados vía correo electrónico, fax u otro medio a las agencias de extensión, estaciones de radio o agricultores suscritos al sistema. Es típico que la información sea mencionada en los noticieros de radios locales mientras el agricultor toma su desayuno. La Figura 3 muestra un boletín de evapotranspiración potencial para el estado de Arizona en un día del mes de mayo.

Los agricultores que reciben la información en forma directa por medio del computador, pueden utilizarla en un programa computacional denominado Azsched, que les permite planificar el manejo del agua de riego de su predio: tiempos de riego, volúmenes de agua que hay que aplicar. También permite estimar una posible disminución de la producción por estrés hídrico. El programa Azsched trabaja con los principales cultivos del área y contiene información de 28 especies cultivadas. Este método de trabajo permite un considerable ahorro de agua, dada la variabili-

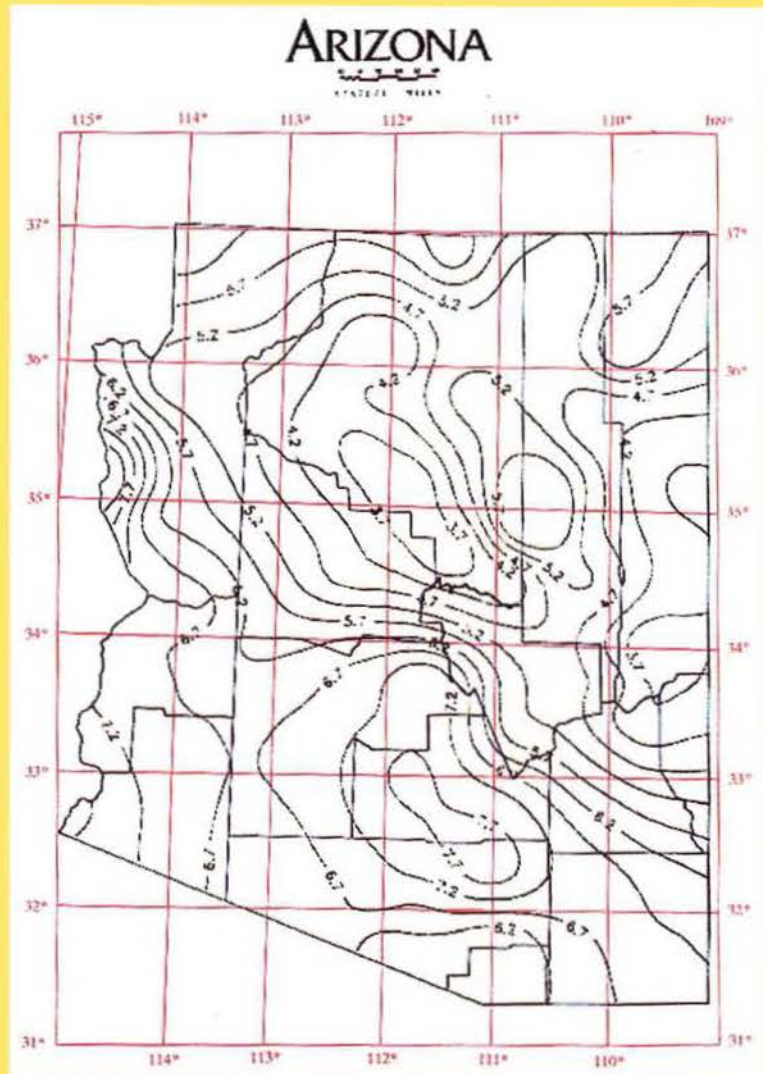


Figura 3. Boletín de evapotranspiración potencial para el estado de Arizona, producto de la red AZMET (mes de mayo). Permite a los agricultores planificar el manejo de agua del predio a través del programa Azsched

dad espacial de la demanda hídrica atmosférica. La Figura 3 muestra la variación de la evapotranspiración potencial con el lugar geográfico, la que refleja diferencias de hasta 2 mm/día. A nivel de cuencas hidrográficas, dicha información es muy relevante ya que involucra decenas de miles de metros cúbicos de agua.

También es posible acceder vía Internet a los archivos históricos de la red. Así, cualquier persona puede utilizar la información almacenada con fines tan diversos como el estudio de ocurrencia de plagas y enfermedades, pronósticos de cosecha, investigaciones hidrológicas relacionadas con la precipitación, planificación del riego de parques y jardines y tareas escolares. Incluso información de

AZMET ha sido utilizada como prueba en juicios por daños de vientos. En Chile, la tecnología de recolección de información atmosférica a través de estaciones automáticas se encuentra disponible y ya son muchas las que están siendo operadas por el INIA a lo largo del país, por universidades, centros tecnológicos, compañías mineras, etc. En un plazo no muy lejano, deberá establecerse una red automática que agrupe varias estaciones en cada región, procese los datos y entregue los resultados en forma expedita a los usuarios. Desde el punto de vista de la conservación del agua, el empleo de este tipo de redes es necesario para estimar con precisión las necesidades hídricas del área de la economía que más agua dulce consume: el sector agrícola. ▲