

# SISTEMA DE ADQUISICION DE DATOS PARA PROTOTIPO HELADERA SOLAR. DATALOGGER

Mariano Olivares  
INTI Santiago del Estero  
olivares@inti.gov.ar

## INTRODUCCIÓN

La adquisición de datos, consiste en la toma de muestras del mundo real (sistema analógico) para generar datos que puedan ser manipulados por un ordenador o dispositivo similar (sistema digital).

Durante las últimas dos décadas, el avance de la tecnología ha propiciado la aparición de nuevos sistemas de medición. Los beneficios proporcionados por los sistemas de adquisición de datos (SAD) en un fenómeno físico son la obtención de datos precisos y fiables. En un proceso, el control de los parámetros direccionan al éxito o fracaso del mismo, y es aquí donde el uso del SAD como herramienta de trabajo da lugar a mejoras de calidad del producto de investigación.

Desde el centro INTI Santiago del Estero se desarrolló un instrumento para la adquisición de datos de propósito general basados en microcontroladores con la versatilidad de conectar diferentes tipos y clases de sensores. Los objetivos de un SAD en general son:

- Controlar una o más variables de proceso de forma automática.
- Conocer el valor de magnitudes físicas a lo largo del tiempo, gráfica y analíticamente.
- Recolectar información para su posterior utilización ya sea con fines educativos, científicos o estadísticos.

## OBJETIVO

En este caso, el SAD para el prototipo de "Dispositivo para la generación de frío a partir de energía solar" localizado en Serrezuela, Pcia. de Córdoba (en el marco de un proyecto inter-institucional entre la UNGS, IPAF-Región Pampeana, las unidades de extensión de INTA e INTI en Cruz del Eje, y la Asociación APENOC), se diseñó como un sistema de adquisición de datos con capacidad para leer el valor de 15 temperaturas de manera prácticamente simultáneas con la idea de guardar estos valores sin perder la referencia temporal.

Para tal fin el sistema cuenta con un RTC (real time clock o reloj de tiempo real) que es el encargado de entregar el dato de fecha y hora en el que el sistema lo requiera. Para el

almacenamiento de la información se utilizó un grabador de memorias SD con lo que el soporte de la información se encuentra en una tarjeta SD fácilmente legible por cualquier sistema computacional actual ya que el archivo que se genera es del tipo texto plano (txt).

## DESCRIPCIÓN

En la siguiente figura se muestra la ubicación acordada para monitorear la temperatura, puntos estratégicos que podrían dar indicios de lo que ocurre durante el proceso.

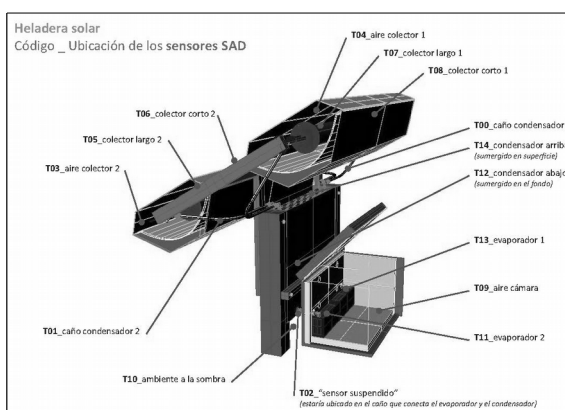


Figura 1: Heladera Solar. Ubicación de los sensores.

El sistema almacena la información en una tarjeta SD donde lista los valores de temperatura que corresponden a una fecha y hora determinada (en frecuencias fijas según la selección de minutos requerido). La cantidad de información capaz de recolectar dependerá directamente de la capacidad de la tarjeta SD instalada. Almacenando fecha y hora completa más 15 temperaturas con una tarjeta de 1 GB (un gigabyte) el sistema podría guardar no menos de 1.000.000 de muestras lo que genera una gran autonomía de trabajo.

La ventaja de disponer de un RTC es que ante la falta de suministro de energía eléctrica al sistema, este no pierde la referencia temporal ya que dispone de una pila que mantiene la información hasta que se reestablezca el suministro de energía eléctrica.

En la figura 2 se puede observar el modo en el que se almacena la información monitoreada para su posterior interpretación. En la figura 3 se representa la manera en la que es posible generar gráficos luego de importar el archivo txt mediante una típica planilla de cálculo ofimática

(por ejemplo Excel ó Calc). Con los datos importados a la planilla de cálculo son innumerables las operaciones que se podrían practicar, por ejemplo, graficar curvas simultáneas o individuales, acotar períodos de tiempo, medir picos, etc.

Archivo	Edición	Formato	Ver	Ayuda
HS 12.02.2015 16:15.TXT: Bloc de notas				
12/2/2015,12:26:57,34.9,37.4,-127.0,74.7,69.2,100.0,93.4,83.4,77.2,24.5,29.0,22.5,25.0,22.2,27.2				
12/2/2015,12:28:41,35.2,37.8,-127.0,75.9,69.5,100.4,93.9,83.6,77.4,24.7,29.0,22.5,25.0,22.2,27.2				
12/2/2015,12:30:24,35.6,38.3,-127.0,76.3,69.8,100.9,94.4,83.8,77.6,24.7,29.2,22.5,25.0,22.2,27.2				
12/2/2015,12:32:08,35.7,38.7,-127.0,76.8,70.3,101.3,94.9,83.9,77.0,24.7,29.0,22.5,25.0,22.2,27.2				
12/2/2015,12:33:51,36.1,39.1,-127.0,77.4,70.6,101.7,95.4,84.1,78.1,24.7,28.7,22.5,25.0,22.2,27.2				
12/2/2015,12:35:35,36.4,39.4,-127.0,77.9,71.0,102.1,95.8,84.3,78.3,24.7,28.7,22.5,25.0,22.2,27.2				
12/2/2015,12:37:18,36.4,39.8,-127.0,76.4,71.3,102.4,96.3,84.4,78.6,25.0,29.0,22.5,25.0,22.2,27.2				
12/2/2015,12:39:1,36.4,40.1,-127.0,77.8,71.5,102.7,96.6,84.7,78.8,25.0,29.0,22.5,25.0,22.2,27.2				
12/2/2015,12:40:43,36.6,40.7,-127.0,77.7,71.9,103.2,97.1,84.9,79.0,25.0,29.5,22.5,25.0,22.2,27.2				
12/2/2015,12:42:26,36.6,41.0,-127.0,78.8,72.3,103.5,97.4,85.1,79.2,25.0,29.5,22.7,25.0,22.2,27.2				
12/2/2015,12:44:09,36.6,41.3,-127.0,78.7,72.0,103.0,97.0,85.3,79.4,25.0,29.2,22.7,25.0,22.2,27.2				
12/2/2015,12:45:52,37.3,41.9,-127.0,79.8,73.8,104.3,98.3,85.6,79.7,25.2,29.7,22.7,25.0,22.2,27.2				
12/2/2015,12:47:36,37.6,42.2,-127.0,80.3,74.9,104.6,98.6,85.9,79.9,25.2,29.7,22.7,25.0,22.2,27.2				
12/2/2015,12:49:19,37.8,42.6,-127.0,80.0,76.1,104.9,98.6,86.2,80.2,25.2,29.7,22.7,25.0,22.2,27.2				
12/2/2015,12:51:13,37.7,42.8,-127.0,80.5,76.9,105.3,99.2,86.5,80.4,25.2,29.7,25.0,22.2,27.2				
12/2/2015,12:52:47,37.8,43.1,-127.0,81.2,77.7,105.9,99.5,86.8,80.8,25.2,29.5,22.7,25.0,22.2,27.2				
12/2/2015,12:54:30,37.9,43.6,-127.0,81.6,78.3,106.3,99.8,87.2,81.0,25.5,29.2,22.7,25.0,22.2,27.2				
12/2/2015,12:56:14,38.2,43.9,-127.0,82.3,78.9,106.1,100.2,87.4,81.3,25.5,29.7,22.7,25.0,22.2,27.2				
12/2/2015,12:57:58,38.6,44.1,-127.0,82.6,79.3,106.4,100.4,87.8,81.6,25.5,29.5,23.0,25.0,22.2,27.2				
12/2/2015,12:59:41,38.9,44.5,-127.0,83.4,79.9,106.8,100.9,88.1,82.0,25.5,29.2,23.0,25.0,22.2,27.2				
12/2/2015,13:1:25,39.6,44.9,-127.0,84.1,80.3,107.2,101.2,88.5,82.4,25.5,29.5,23.0,25.0,22.2,27.2				
12/2/2015,13:3:09,39.9,45.2,-127.0,84.6,80.6,107.6,101.6,88.8,82.6,25.7,29.5,23.0,25.0,22.2,27.2				
12/2/2015,13:4:52,39.8,45.3,-127.0,84.9,80.6,107.7,101.8,89.1,83.1,25.7,29.5,23.0,25.0,22.2,27.2				
12/2/2015,13:6:36,39.8,45.5,-127.0,83.6,81.0,108.0,102.1,89.3,83.4,25.7,29.7,23.0,25.0,22.2,27.2				
12/2/2015,13:8:20,40.1,45.8,-127.0,85.4,81.0,108.3,102.3,89.6,83.8,25.7,29.7,23.0,25.0,22.2,27.2				
12/2/2015,13:10:03,40.2,46.0,-127.0,86.6,81.1,108.4,102.6,89.9,84.1,25.7,29.7,23.0,25.0,22.2,27.2				
12/2/2015,13:11:47,40.7,46.2,-127.0,87.6,81.2,108.8,103.0,90.1,84.4,25.7,29.7,23.0,25.0,22.2,27.2				
12/2/2015,13:13:31,40.6,46.3,-127.0,87.0,81.0,108.9,103.4,90.4,84.7,26.0,30.0,23.2,26.0,23.0,29.0				
12/2/2015,13:15:15,40.6,46.4,-127.0,88.0,81.1,109.3,103.5,90.6,84.9,26.0,30.0,23.2,26.0,23.0,29.0				
12/2/2015,13:16:58,40.7,46.5,-127.0,89.3,80.9,109.3,103.6,90.6,85.1,26.0,29.7,23.2,26.0,23.0,29.0				
12/2/2015,13:18:42,40.7,46.8,-127.0,88.3,81.3,109.5,103.9,90.9,85.3,26.0,29.7,23.2,26.0,23.0,29.0				
12/2/2015,13:20:25,41.0,47.0,-127.0,90.3,81.5,109.6,104.1,91.0,85.5,26.0,29.7,23.2,26.0,23.0,29.0				
12/2/2015,13:22:09,41.3,47.4,-127.0,91.2,81.8,109.8,104.4,91.1,85.6,26.0,29.7,23.2,26.0,23.0,29.0				
12/2/2015,13:23:53,41.6,47.1,-127.0,91.9,82.3,109.9,104.7,91.3,85.8,26.2,30.2,23.2,26.0,23.0,29.0				
12/2/2015,13:25:36,42.0,47.5,-127.0,92.5,82.3,110.1,104.9,91.3,85.9,26.2,30.0,23.2,26.0,23.0,29.0				
12/2/2015,13:27:20,42.2,47.8,-127.0,93.0,82.5,110.4,105.2,91.4,86.1,26.2,30.0,23.2,26.0,23.0,29.0				
12/2/2015,13:29:04,42.5,48.2,-127.0,93.3,82.9,110.5,105.4,91.6,86.3,26.2,30.5,23.5,26.0,23.0,29.0				

Figura 2: Datos en formato de texto plano

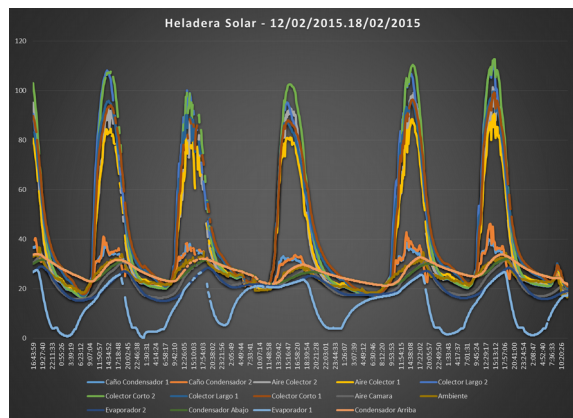


Figura 3: Datos interpretados por un programa de cálculo

En la figura 4 se muestra el SAD instalado en el prototipo para la generación de frío a partir de energía solar (conocido como “heladera solar”, ver presentación del diseño en Encuentro de Primavera INTI 2011), que se encuentra en investigación y desarrollo en el noroeste de la provincia de Córdoba.

Además del almacenamiento, el SAD dispone de una pantalla donde se observan los valores instantáneos que entregan los sensores codificados de T0 a T14, tiempo faltante hasta la próxima adquisición, fecha y hora actuales.



Figura 4: SAD instalado.

## RESULTADOS

La puesta en marcha operativa de este modelo de SAD tuvo lugar a partir de mediados de febrero del presente año, cumpliendo con el registro sistemático de la información de temperatura generada por los sensores, con una frecuencia seleccionada en 8 minutos.

Dicha información es descargada (copiada desde la tarjeta de memoria a una computadora portátil) cada dos o tres semanas, de manera sencilla, y luego remitida a todos los actores institucionales participantes.

Con toda esta información los científicos y docentes de la Universidad Nacional de General Sarmiento (UNGS) que conducen la investigación, están logrando revisar la dinámica interna de las variables en cada punto del prototipo tras la búsqueda de ajustar el modelo interpretativo y predictivo de este sistema, y así identificar claramente sus puntos críticos para un rediseño más eficaz y apropiado a la realidad de las comunidades campesinas.

## CONCLUSIONES

La posibilidad de incorporar este tipo de dispositivos SAD en procesos de monitoreo, investigación y desarrollo de prototipos, resulta hoy indispensable y altamente viable en función del bajo costo de sus componentes (de acuerdo al constante avance de este sector tecnológico), la practicidad para lograr distintos diseños, el acceso a software de fuentes abiertas y la amplitud de variables factibles de registrar según los sensores disponibles en el mercado.