# Estación meteorológica con conexión a internet

Complementos Sistemas Electrónicos Digitales Avanzados – MUIT

Adrián Gallego Sánchez

Boby Nicusor Constantin

# Índice

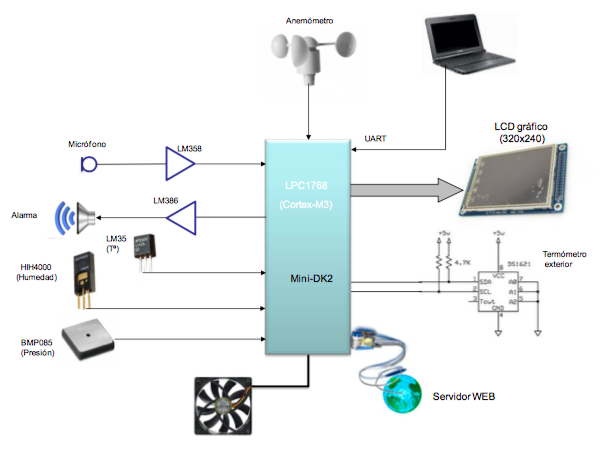
# Introducción

La propuesta de proyecto consiste en diseñar un sistema empotrado basado en el

microcontrolador LPC1768 (Cortex-M3). El objetivo es implementar una estación meteorológica que ofrezca la posibilidad de ser monitorizada de forma remota. El sistema contará con los siguientes elementos:

* Sensor analógico de temperatura LM35
* Termómetro-termostato digital DS1621
* Sensor analógico de humedad HIH4000
* Sensor digital de presión BMP180
* Micrófono
* Anemómetro
* Ventilador
* Altavoz
* Módulo de visualización (HY28B)

El sistema mostrará sobre un display los datos obtenidos de los diferentes sensores. Además, también podrán ser monitorizados mediante un entorno WEB o una interfaz serie asíncrona.



# Descripción del proyecto

A continuación, se procede a describir los elementos hardware que componen el proyecto.

### Sensor LM35

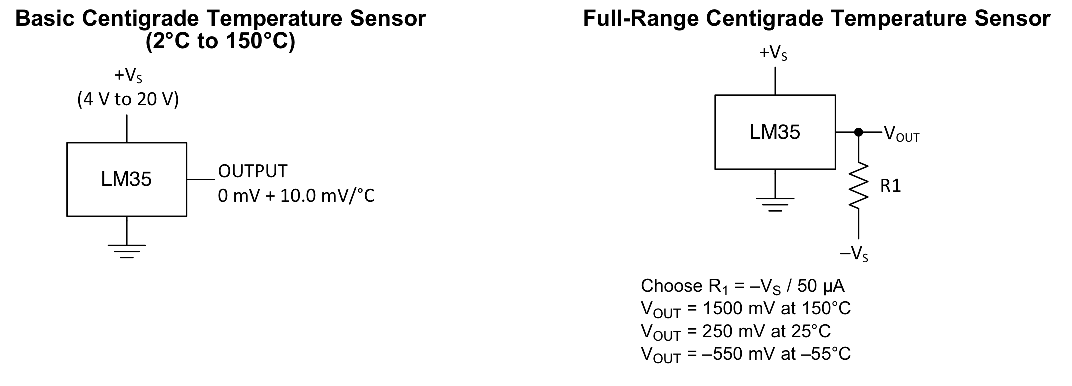
El LM35 es un dispositivo de circuito integrado que mide temperatura con una salida en tensión proporcional a la temperatura en grados centígrados. La ventaja de los dispositivos LM35 sobre los sensores de temperatura calibrados en Kelvin es que el usuario no necesita restar a la salida una constante en tensión pera obtener un escalado apropiado de los grados centígrados. Los dispositivos LM35 no necesitan un calibrado externo para ofrecer una precisión de ¼ de grado a temperatura ambiente y hasta ¾ de grado cuando mide temperaturas en el rango de -55ºC a 150ºC. La salida de baja impedancia, la salida lineal y la calibración inherente hacen que la lectura y circuitería de control resulten especialmente sencillas.

Características principales:

* Calibrado directamente en grados centígrados (Celsius)
* Factor lineal de +10 mV/ºC
* Precisión de 0.5ºC a temperatura ambiente (25ºC)
* Funciona con una alimentación desde 4 a 30 V



Modos de funcionamiento:

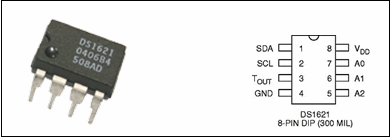


### Sensor DS1621

El temómetro-termostato digital proporciona lecturas de temperatura de 9 bit. La salida de alarma Tout se activa cuando la temperatura del dispositivo supera el umbral definido por el usuario (TH). La salida permanece activa hasta que la temperatura se sitúa por debajo de un umbral (TL), también definido por el usuario.

Los ajustes definidos por el usuario se almacenan en memoria no volátil por lo que puede ser programado antes de ser introducido en un sistema. Los ajustes y lecturas de temperatura se comunican hacia/desde el DS1621 mediante un interfaz serie de dos hilos (I2C).

Características principales:

* El DS1621 es capaz de medir temperaturas en el rango de -55ºC a 125ºC con incrementos de 0.5ºC
* La configuración de termostato es definida por el usuario y guardada en memoria no volátil
* Rango de alimentación de 2.7 a 5.5 V
* La comunicación se establece mediante I2C
* No requiere de componentes externos para medir la temperatura

Comandos:

* Leer temperatura [**AAh**]: lee el resultado de la última conversión de temperatura. EL DS1621 envía 2 bytes
* Acceso a TH [**A1h**]: si el valor campo R/W es ‘0’ se escribe en el registro TH (Alta Temperatura). Los dos siguientes bytes que se escriban/envíen al DS1621 configurarán el valor del umbral superior de temperatura para la alarma. Si el valor es ‘1’ entonces se lee el valor del registro TH
* Acceso a TL [**A2h**]: si el valor campo R/W es ‘0’ se escribe en el registro TL (Baja Temperatura). Los dos siguientes bytes que se escriban/envíen al DS1621 configurarán el valor del umbral inferior de temperatura para la alarma. Si el valor es ‘1’ entonces se lee el valor del registro TL
* Acceso a Config [**ACh**]: si el valor campo R/W es ‘0’ se escribe en el registro de configuración. El siguiente byte se escribirá en el registro. Si el valor es ‘1’ se lee el valor del registro de configuración
* Leer Contador [A8h]: este comando lee el valor *Cout\_Remain*. El comando es válido únicamente si R/W es ‘1’
* Leer *Slope* (pendiente)[**A9h**]:este comando lee el valor *Count\_Per\_C.* El comando es válido únicamente si R/W es ‘1’
* Iniciar conversión T [**EEh**]: inicia la conversión de temperatura. En el modo disparo una vez que se realice la conversión el DS1621 quedará ocioso. En el modo continuo, el DS1621 el comando iniciará conversiones continuamente
* Parar la conversión T [**22h**]: interrumpe la conversión de temperatura. Se utiliza para detener un DS1621 en modo conversión continua. Tras enviar este comando, el sensor finalizará la conversión en curso y me mantendrá ocioso hasta nueva orden

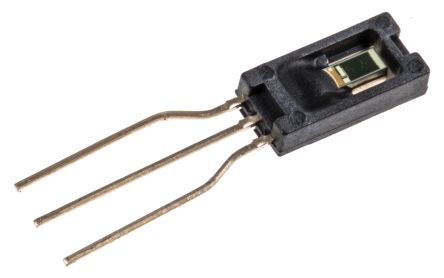
### Sensor HIH4000

La serie HIH-4000 de sensores de humedad están específicamente diseñados para un alto volumen de usuarios OEM (Original Equipment Manufacturer).

La salida casi lineal en tensión permite la conexión directa con un controlador u otro dispositivo. Con un consumo de corriente de 200 μA, típicamente, la serie HIH-4000 es ideal para sistemas de bajo consumo.

Características principales:

* Encapsulado de plástico termoendurecido
* Salida en tensión casi lineal frente a % de humedad relativa
* Diseño de bajo consumo
* Tiempo rápido de respuesta
* Precisión mejorada
* Calibración de fábrica



### Sensor BMP180

Se trata de un sensor de presión diseñado para ser conectado directamente a un microcontrolador a través de un bus I2C. Su electrónica de ultra-bajo consumo lo hacen óptimo para teléfonos móviles, PDAs, navegadores GPS y equipamiento de campo.

El BMP180 está formado por un sensor piezo-resistivo, un conversor analógico digital y una unidad de control con E2PROM e interfaz serie I2C. El dispositivo entrega el valor de presión y temperatura sin calibrar. La memoria E2PROM contiene 176 bits de calibración que se usa para compensar el offset y otros parámetros del sensor.

Características principales:

* Rango de alimentación de 1.8 a 3.6 V
* Rango de medida de presión desde 300 hasta 1100 hPa
* Bajo consumo: 5 μA por muestra/seg en modo estándar
* Precisión de 0.03 hPa en modo de alta precisión

### 

### Micrófono

### Altavoz

### Ventilador

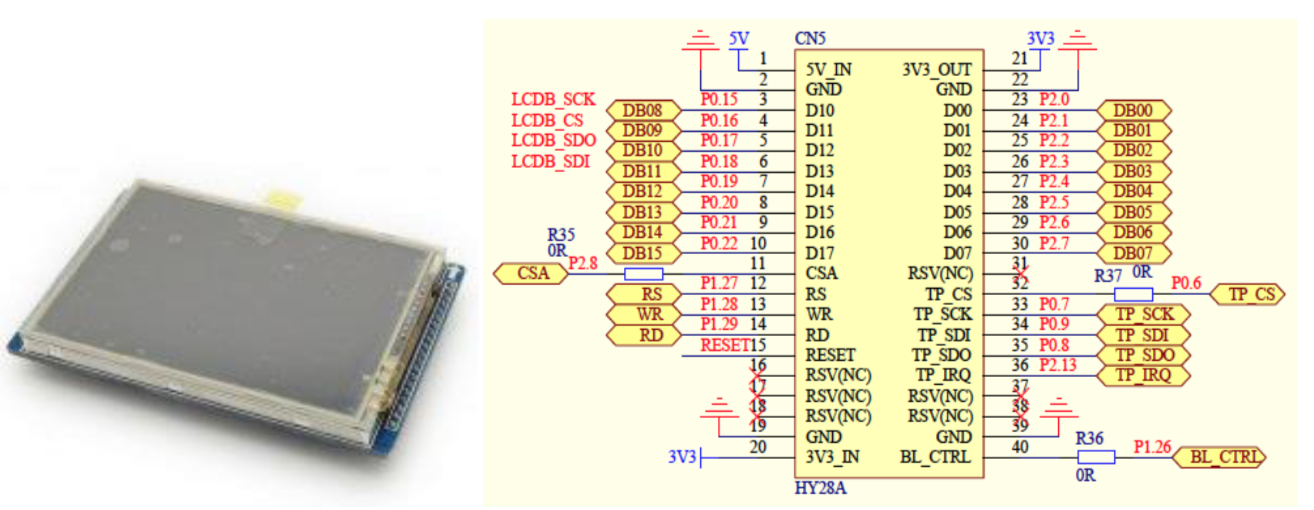
### Anemómetro

### Módulo de visualización (HY28B)

El módulo de visualización consta de un display TFT de 2.8” a color táctil y con una resolución de 320x240 píxeles. Utiliza el driver ILI9325, un driver integrado que proporciona hasta 262.144 colores. Además, cuenta con una RAM de 172.800 bytes de memoria gráfica. El display está implementado en un PCB que incorpora los circuitos de la interfaz táctil XPT2046 y de la retroiluminación del panel.

El driver ILI9325 permite 3 modos de funcionamiento de alta velocidad: 8 bits en paralelo, 16 bits en paralelo o mediante SPI.

El controlador XPT2046 es un controlador de pantalla táctil resistiva que incorpora un conversor A/D de 12 bit y 125 KHz de muestreo. Es capaz de detectar la presión en la pantalla mediante dos conversiones A/D. Además de la posición, también mide la presión de la pulsación.



# Software utilizado

# Código generado