

# Meteo – estació autònoma amb sensors

TFC – Enginyeria Tècnica de Telecomunicació, esp. Telemàtica

**Estudiant :** Jordi Fenés Castell

**Consultor :** Jordi Bécares Ferrés

14 de Juny de 2013

# Índex de continguts

- Introducció
- Objectius del TFC
- Estudi de Mercat
- Maquinari
- Programari
- Diagrama de blocs Maquinari / Programari
- Prototip creat
- Servidor Web
- Configuració Remota
- Demostració
- Conclusions
- Enllaços

# Introducció

- Àrea de sistemes embastats
- Estació meteorològica de baix consum
- Microcontrolador LPC1769 de NXP
- OS FreeRTOS
- Maquinari i programari
- Producte final

# Objectius del TFC

- Sistema  $\mu$ C per governar estació meteorològica
- Mètode de depuració Debug / Log
- Connectivitat sense fils a la Xarxa
- Lectura de mesures dels sensors
- Emmagatzemar / consultar informació
- Funcionament en mode baix consum
- Configuració remota del sistema
- Seguretat davant falles del sistema
- Autosuficiència energètica del sistema

# Estudi de Mercat



Home weather stations

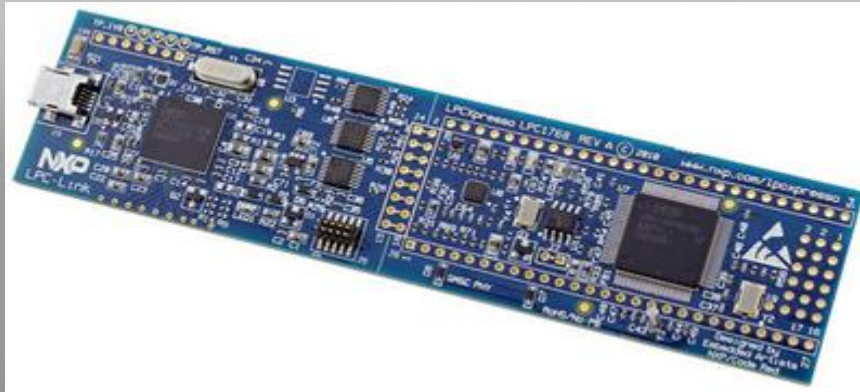
- Solució tancada
- Funcionen amb piles o bateria
- Poca fiabilitat
- Baix cost : 15€ - 300€
- Material obsolet



Professional weather stations

- Solució tancada
- Funcionen amb bateria / solar
- Molta fiabilitat
- Elevat cost : 85€ - 6000€
- Material només del fabricant

# Maquinari



µC LPC1769



Adaptador USB-sèrie CP2102



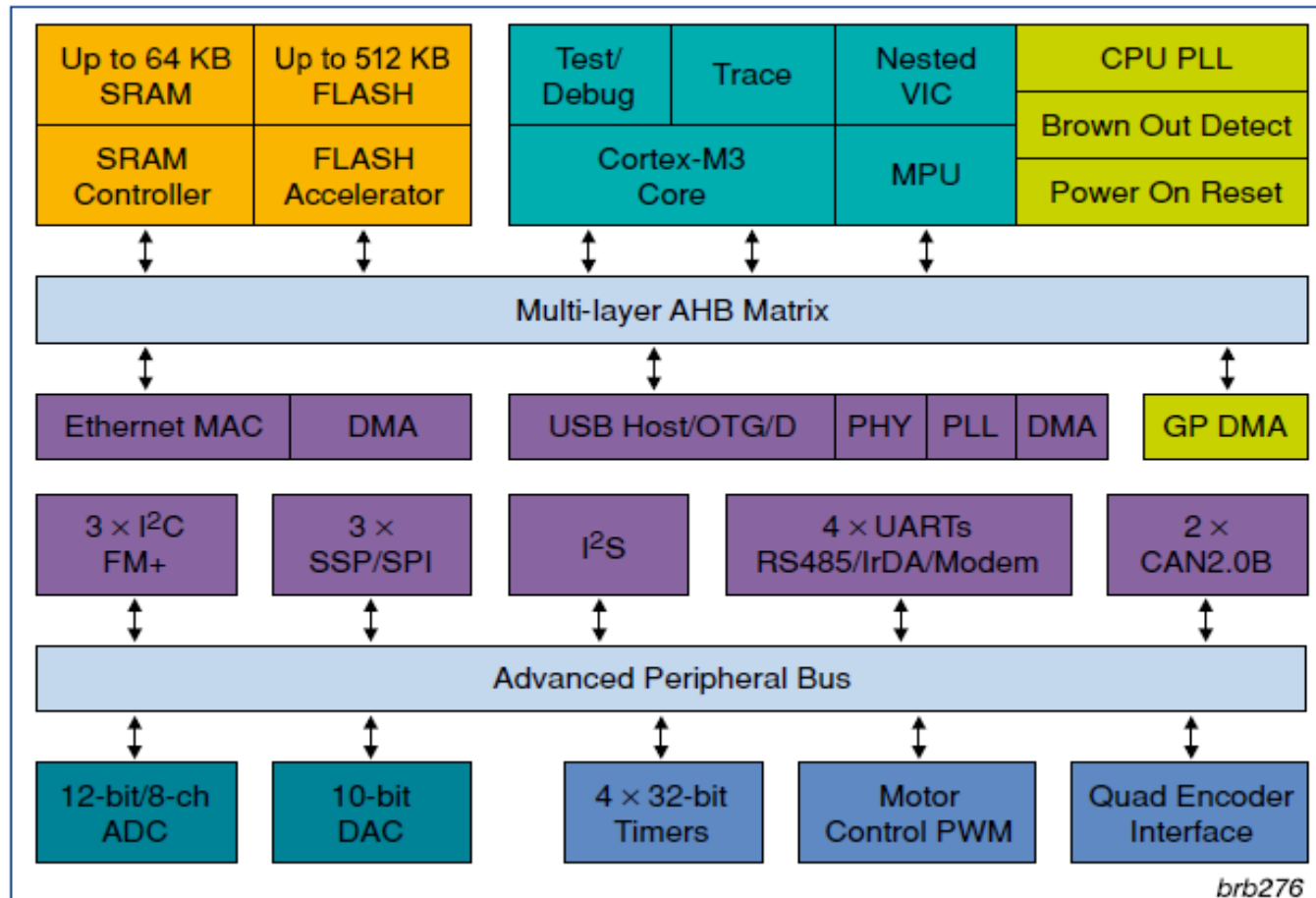
WiFly RN-XV



Mòdul sensors "USB Weather V3"



**LPC1700 Block Diagram**

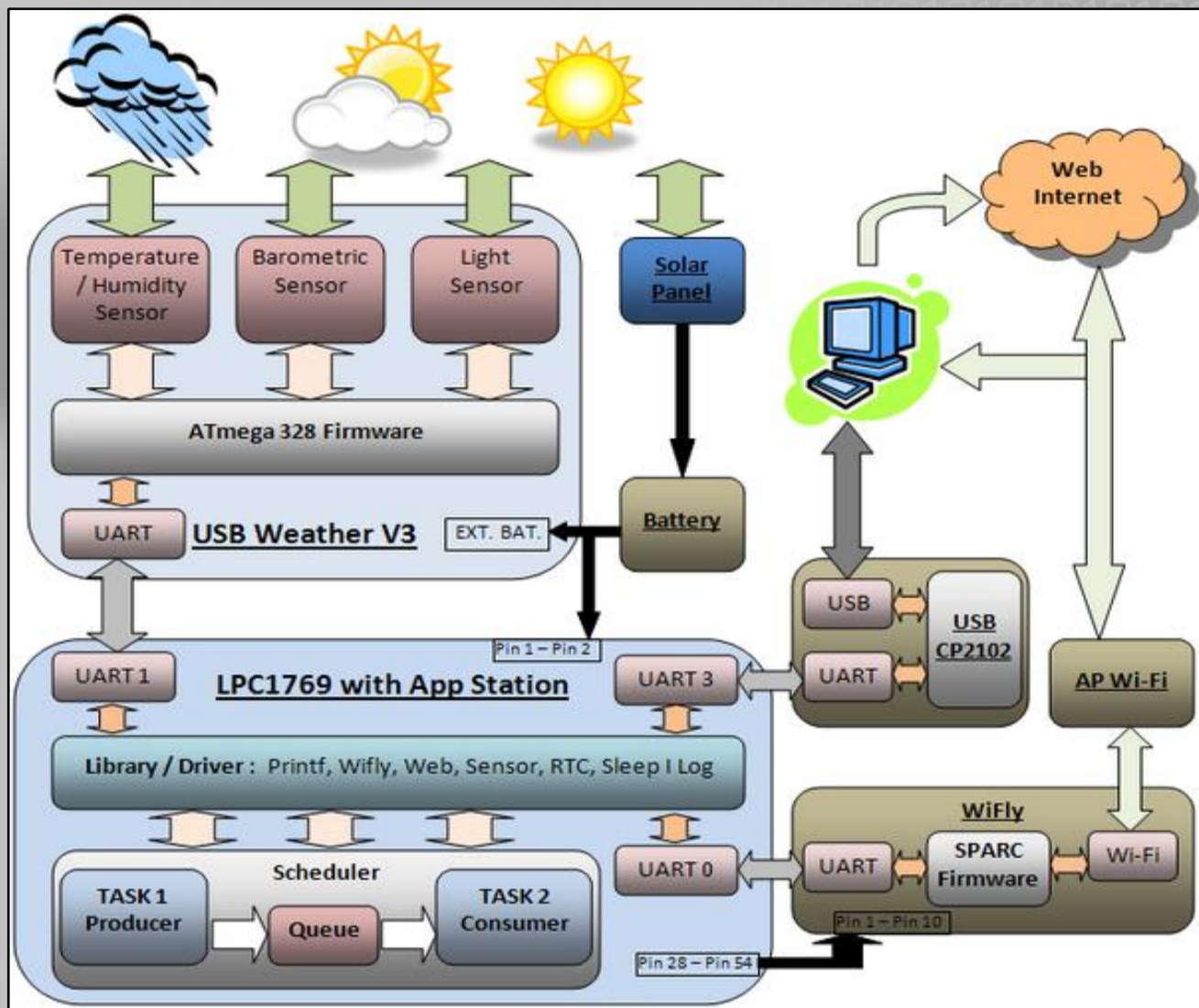


# Programari

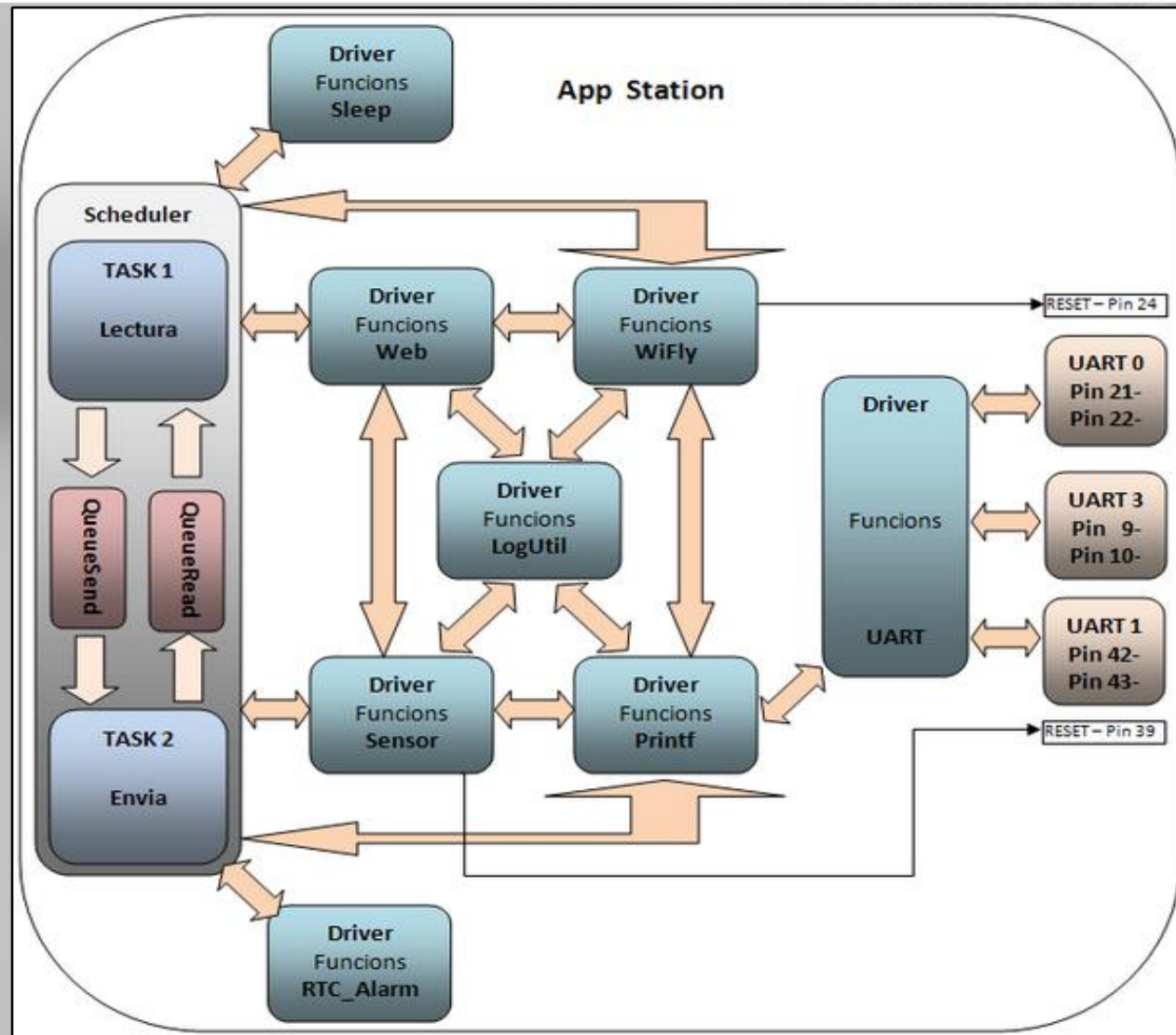




# Diagrama de blocs Maquinari



# Diagrama de blocs Programari



# Prototip creat

Vista general muntatge



Detall del muntatge





# Servidor Web

## Configuració del servidor

**ulti DEV** **Cassini ASP.Net Server**  
Bridging Web and Local Networks [register application](#) [about cassini](#) [visit ultidev.com](#)

**Application Details**

Pick Default Document:  [Examinar...](#)

Port: ☐ System assigned  
☒ Specify Port

Name:

Description:

ID:  [GENERATE](#)

Physical Location:

Default Document:

Target ASP.NET Version:

☒ Always keep application in memory to improve first page response time

[SAVE](#) [CANCEL](#)

## Vista de la Taula de DB

Lectures										
	Id		Data		Temperature	Humidity	Dewpoint	Pressure	Light	Windspeed
	27		06/05/2013	13:14:38	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	0
	28		08/05/2013	16:20:46	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	0
	29		08/05/2013	16:21:00	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	0
	30		08/05/2013	16:32:09	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	0
	31		17/05/2013	13:35:57	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	0
	32		17/05/2013	13:39:50	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	0
	33		17/05/2013	13:40:28	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	0
	34		29/05/2013	10:27:36	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	0
	35		29/05/2013	10:31:54	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	0
	36		29/05/2013	10:50:43	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	0
	37		29/05/2013	10:55:54	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	0
	38		29/05/2013	15:54:21	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	0
	39		29/05/2013	15:54:58	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	0
	40		29/05/2013	16:00:51	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	0
	41		08/06/2013	0:19:00	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	0
*	(Nuevo)		09/06/2013	23:43:14						

# Servidor Web

Vista pàgina per defecte

The screenshot shows a Windows Internet Explorer browser window. The address bar displays `http://192.168.0.2:8080/Default.aspx`. The page title is "Meteo - estació autònoma amb sensors". Below the title, the heading "ENTRADA DE DADES MANUAL :" is followed by a form with ten input fields, each with a label and a "Obligatori" (mandatory) status:

Temperature	<input type="text" value="0"/>	Obligatori
Humidity	<input type="text" value="0"/>	Obligatori
Dewpoint	<input type="text" value="0"/>	Obligatori
Bar.Pressure	<input type="text" value="0"/>	Obligatori
Rel. Light	<input type="text" value="0"/>	Obligatori
Wind Speed	<input type="text" value="0"/>	
Wind Direc.	<input type="text" value="0"/>	
Rainfall	<input type="text" value="0"/>	
Battery Level	<input type="text" value="0"/>	

At the bottom of the form is a "Submit" button.

Vista resposta enviament

The screenshot shows the same web browser window after a submission. The address bar now displays `http://192.168.0.2:8080/Default.aspx?Tem=2,2&Hum=2,2&Dew=2,2&Bar=2,2&Luz=2,2 - Wir`. The page content shows the message **\*OK\*. Dades Registrades**, indicating that the data was successfully recorded.

# Configuració Remota

Inici sessió remota

**Tera Term: New connection**

☒ TCP/IP      Host: 192.168.0.80

☒ History

Service: ☒ Telnet      TCP port#: 2000

☐ SSH      SSH version: SSH2

☐ Other      Protocol: UNSPEC

☐ Serial      Port: COM1: Puerto de comunicaciones [CO]

OK      Cancel      Help

Menú inicial connexió

```

192.168.0.80:2000 - Tera Term VT
File Edit Setup Control Window Help

*****
*****      MENU PRINCIPAL      *****
*****

1. Configurar USB Weather V3
2. Lectura per Sleep
3. Lectura per DeepSleep -No connexio remota-
4. Lectura per PowerDown -No connexio remota-
5. Sleep amb WiFly apagat (No connexio remota)
6. DeepSleep amb WiFly apagat (No connexio remota)
7. PowerDown amb WiFly apagat (No connexio remota)
8. Reinici del sistema
9. Sortir i tancar connexio

```

Menú configuració sensors

```

*****
* HELLO ... INICI SESSIO REMOTA WEATHER V3 *
*****

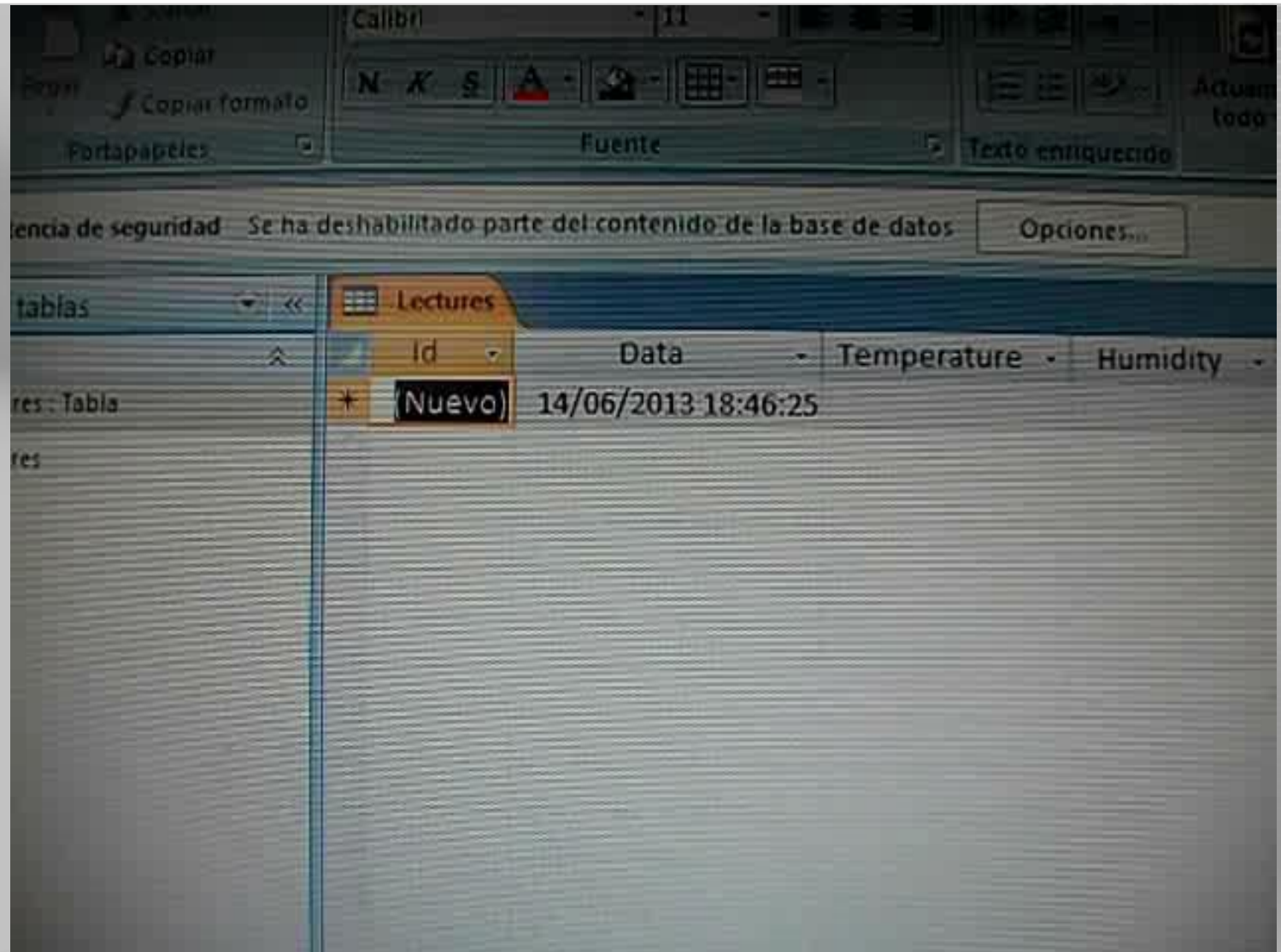
SparkFun USB Weather Board V3 firmware version 1.1
free RAM: 181 bytes

1. Data format (CSV)
2. General units (SI)
3. Sample rate (10)
4. Pressure units (hbar)
5. Pressure type (absolute)
6. Station altitude (695 meters)
7. Baud rate (9600 baud)
8. Zero rain counter
9. Weather Meters attached (yes)
X. Exit (don't save changes to EEPROM)
S. Save (save changes to EEPROM)

```



# Demostració



# Conclusions

- Compliment de tots els objectius definits inicialment i gran part dels ampliat al final.
- Construcció d'un sistema senzill, fàcil de gestionar, modificar i ampliar.
- S'han proposat millores per tal d'ampliar funcionalitat i seguretat del sistema.
- Valoració molt positiva del projecte realitzat.

# Enllaços

- FreeRTOS :  
<http://www.freertos.org/>
- $\mu$ C LPC1769 :  
<http://www.nxp.com/demoboard/OM13000.html>
- WiFly RN-XV :  
<http://www.rovingnetworks.com/products/RN171XV>
- Adaptador USB – sèrie CP2102 :  
<http://www.silabs.com/pr/usbbridge/Pages/default.aspx>
- Sparkfun USB Weather V3:  
<https://www.sparkfun.com/products/10586>

# Cloenda presentació

**Gràcies per la seva atenció !**

