

CIRCUITOS DIGITALES Y MICROCONTROLADORES 2022

Facultad de Ingeniería
UNLP

TP1

Información adicional

Ing. José Juárez

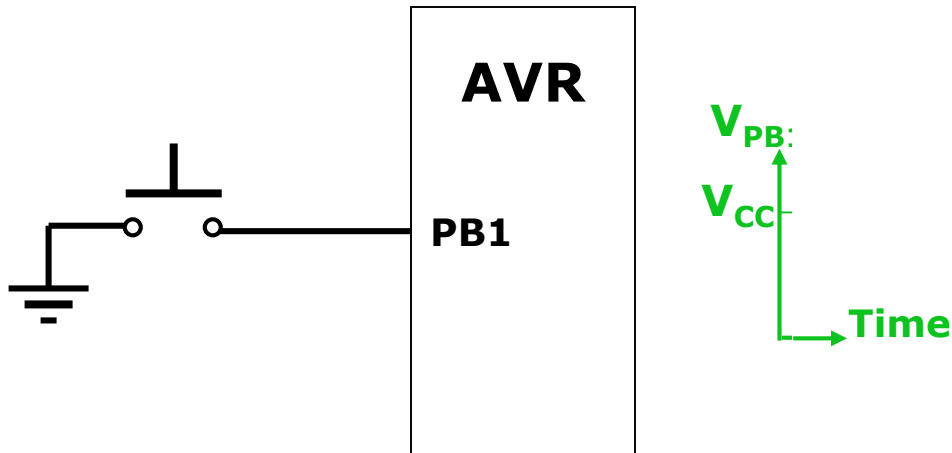
Pulsadores o Interruptores Mecánicos



Efecto de rebote

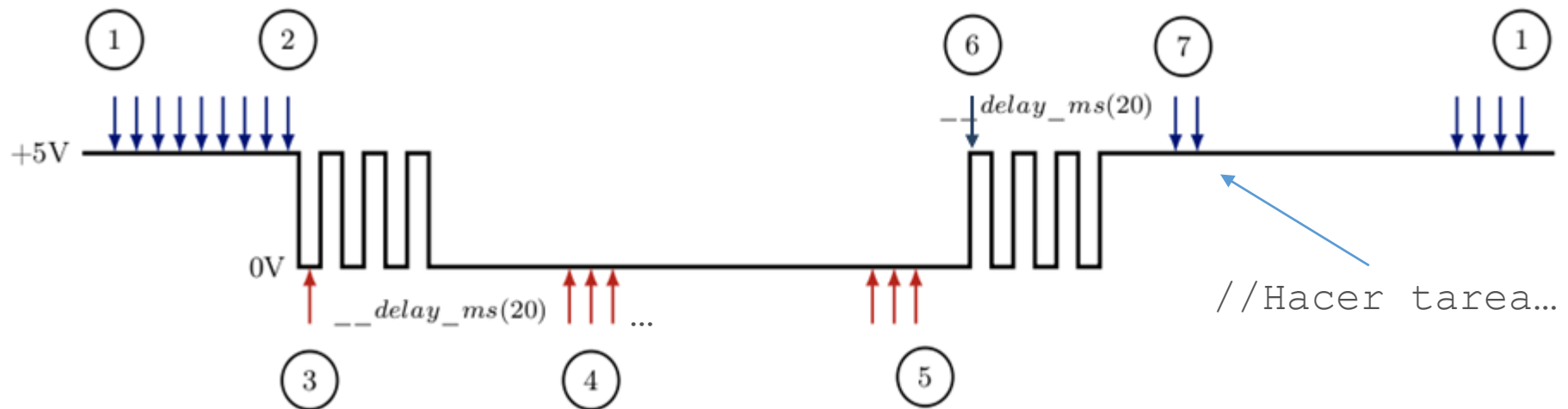
Problemas asociados:

- Provoca errores en los algoritmos por valores inválidos de tensión, disparos múltiples, etc.
- Distintos comportamientos entre dispositivos constructivamente iguales y que es afectado además por el envejecimiento.



Anti-rebote por software

- Esquema simple basado en encuesta (Polling) y retardos

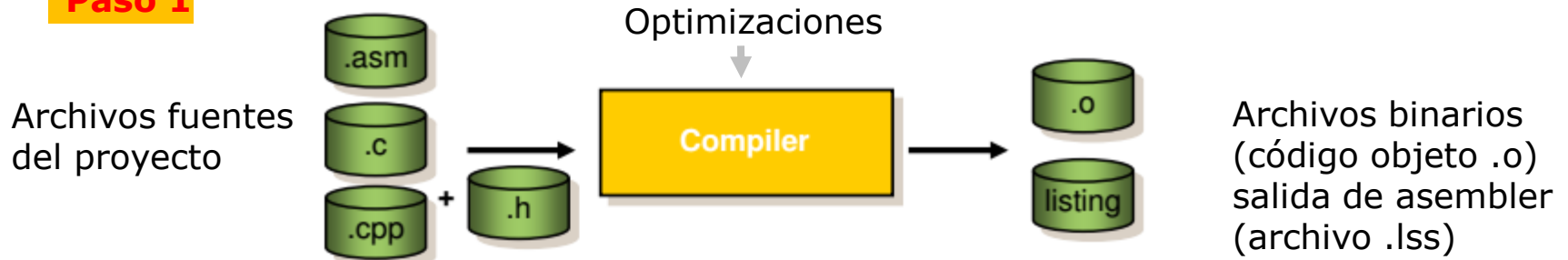


```
While(1) {  
    if ((PINB & (1<<PINB1)) == 0) {  
        3      _delay_ms (20);  
        while ((PINB & (1<<PINB1)) == 0);    ???  
        6      _delay_ms (20);  
        //Hacer tarea cuando presionó y soltó..  
    }  
}
```

Conociendo las Herramientas

- El compilador y el Linker (proceso Build)

Paso 1



Paso 2



Conociendo las Herramientas

- Una vez que hacemos “BUILD” podemos hacernos las siguientes preguntas:

¿cómo sé si mi código fue optimizado?

=>el `archivo.lst` (listing file)

contiene el código assembler generado por compilador

¿Cómo se distingue el binario de un microcontrolador a otro?

=>el archivo del proyecto `makefile` (lista de comandos)

invoca al compilador y al linker pasándole la información del target (MCU) y el modelo de memoria utilizado.

¿En qué dirección de memoria está mi código? ¿y mis variables?

=> el `archivo.map` !!! Es un log del resultado del trabajo del linker

Conociendo las Herramientas

- ¿Qué es un código de startup?

Es el código que prepara (inicializa) el MCU para poder ejecutar la aplicación del usuario.

Generalmente está escrito en assembler por el diseñador de la herramienta.

Las funciones principales son:

- 1 -Deshabilitar las interrupciones
- 2 –Inicializar variables globales o estáticas con valor !=0 (copia de ROM a RAM)
- 3 - Inicializar variables globales o estáticas no inicializadas en cero (ANSI-C)
- 4 -Reservar espacio e inicializar el puntero de pila (Stack Pointer)
- 5 -Crear e inicializar el Heap (Dynamic Memory Allocation avr-libc)
- 6 -Ejecutar main()

[Más Info](#)

En el caso del AVR vemos el código startup insertado en el archivo .iss

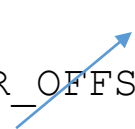
Uso de registros I/O en AVR - GCC

- Por ejemplo: Declaración del DDRB ([io328p.h](#))

```
#define DDRB __SFR_IO8(0x04)
```

- Macros para los SFR -Special Function Register ([sfr_defs.h](#)):

```
#define __SFR_IO8(io_addr) __MMIO_uint8_t(io_addr + __SFR_OFFSET)
```



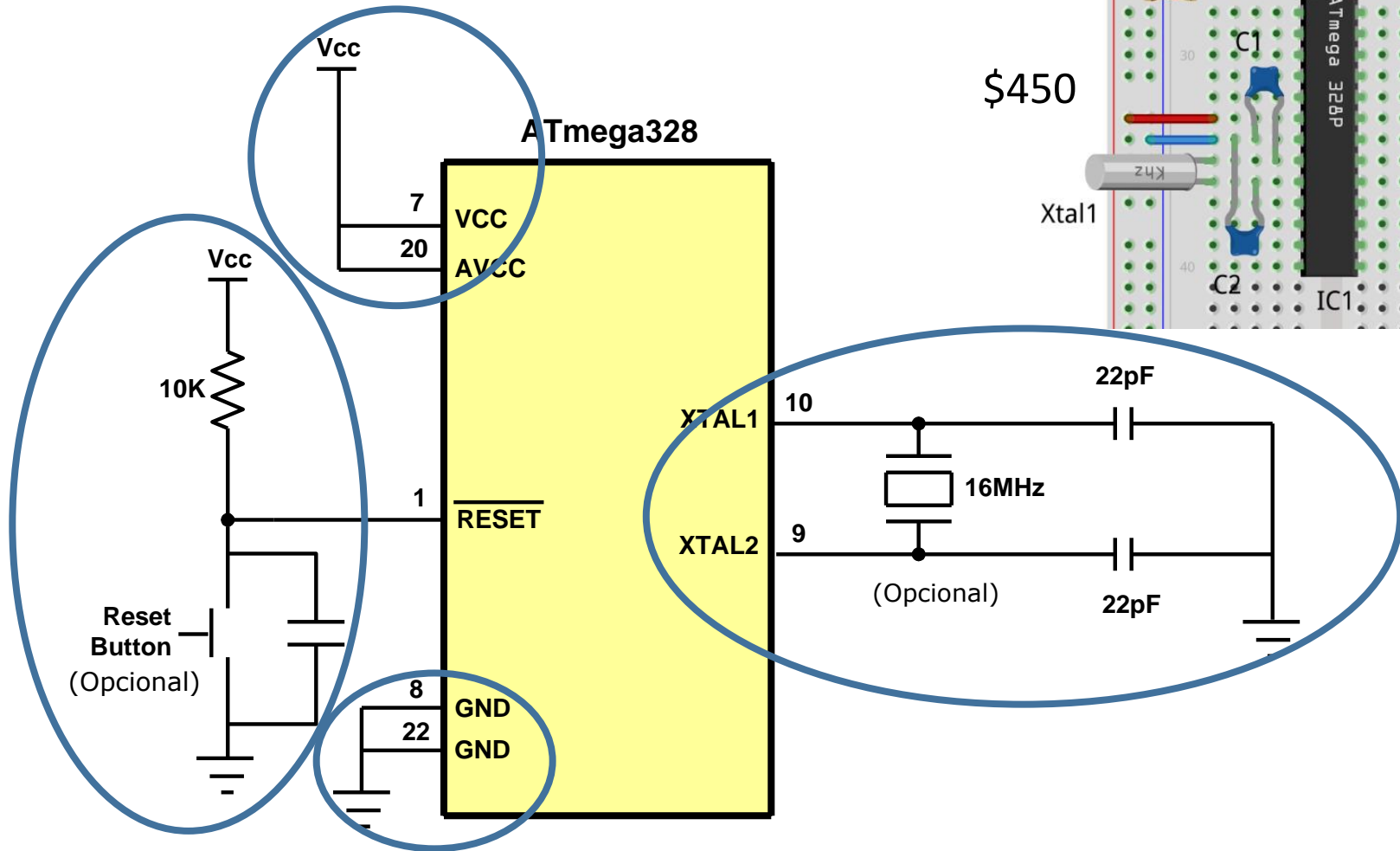
- Luego :

```
#define __MMIO_uint8_t(mem_addr) (*(volatile uint8_t *) (mem_addr))
```

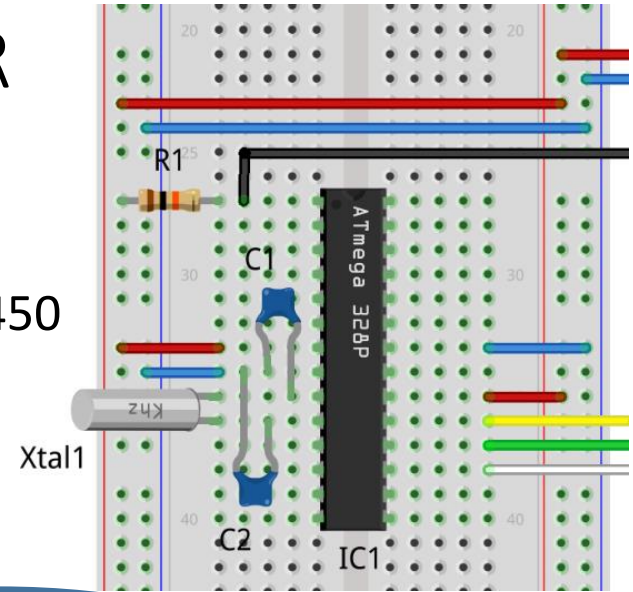
- Por lo tanto:

```
DDRB es *( (volatile uint8_t *) 0x04 )
```


Circuito simple para MCU - AVR



\$450



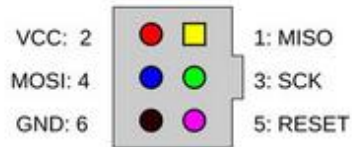
Programación de las memorias FLASH y EEPROM

- ISP (In System Programming)

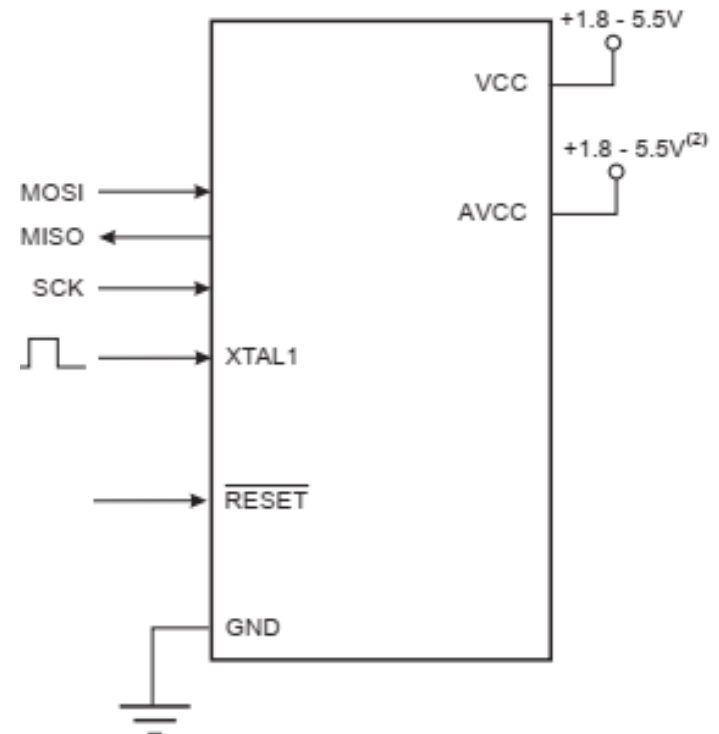
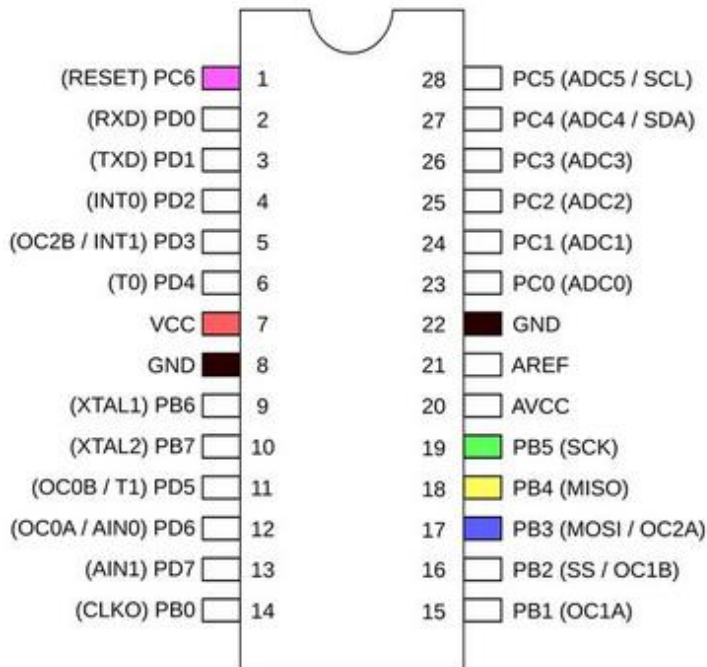
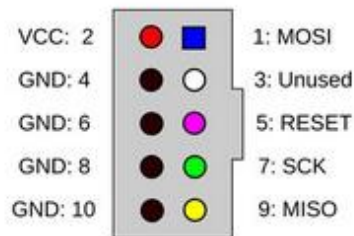
Serial Programming and Verify⁽¹⁾

ISP Connectors

Six-Pin Connector



Ten-Pin Connector

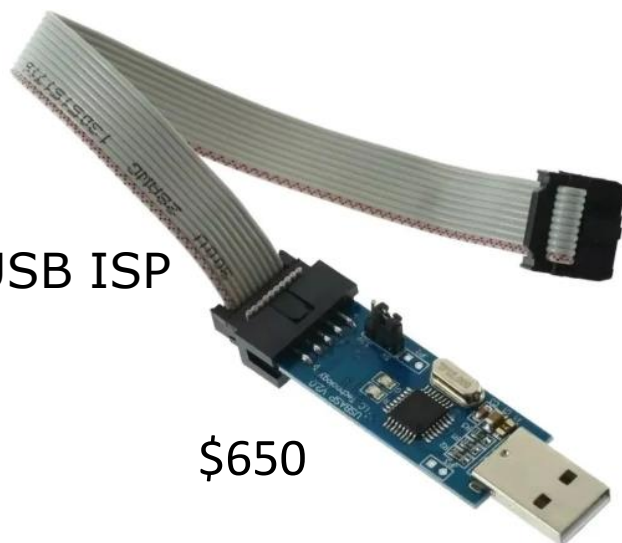


CH27-Hoja de datos

- También se puede programar en modo Paralelo

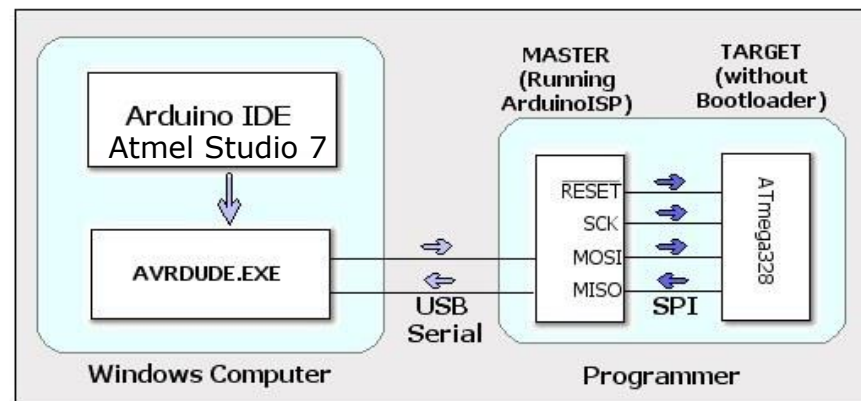
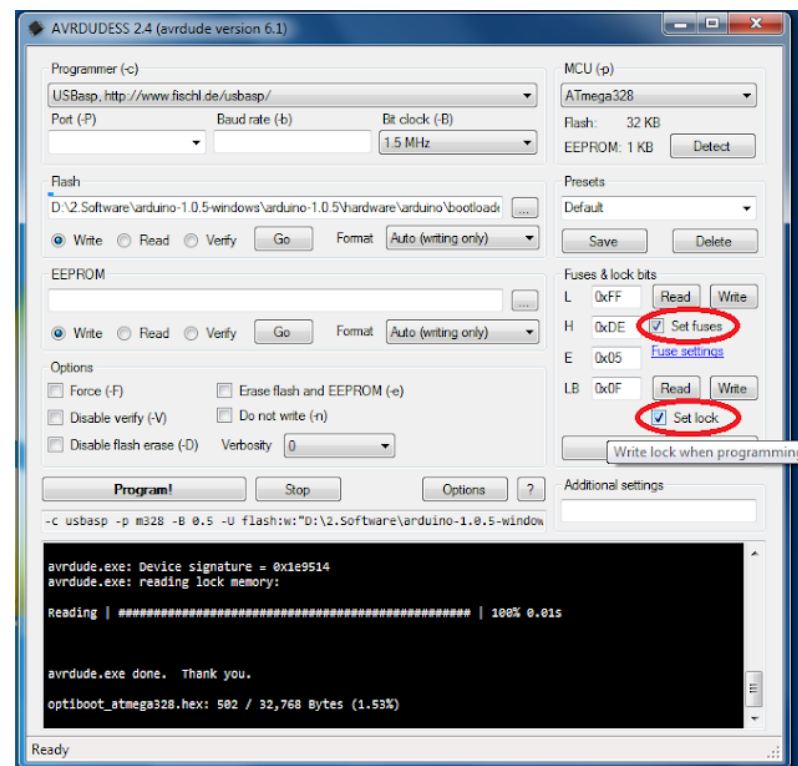
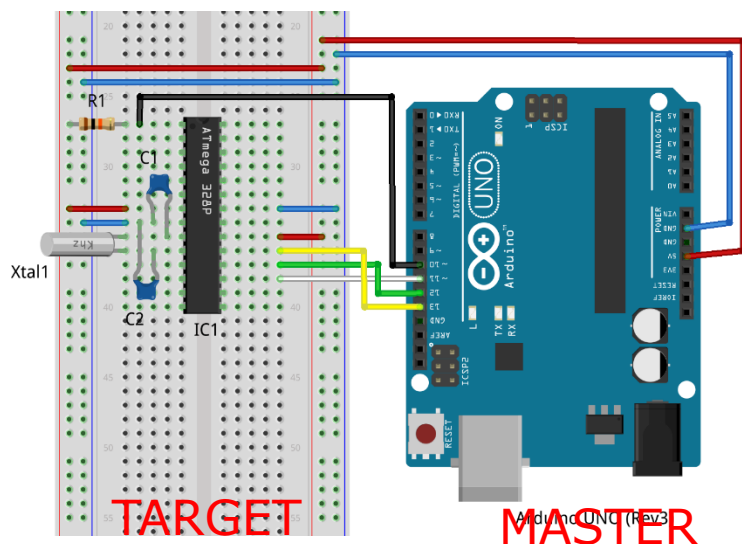
Programación de las memorias FLASH y EEPROM

a) USB ISP

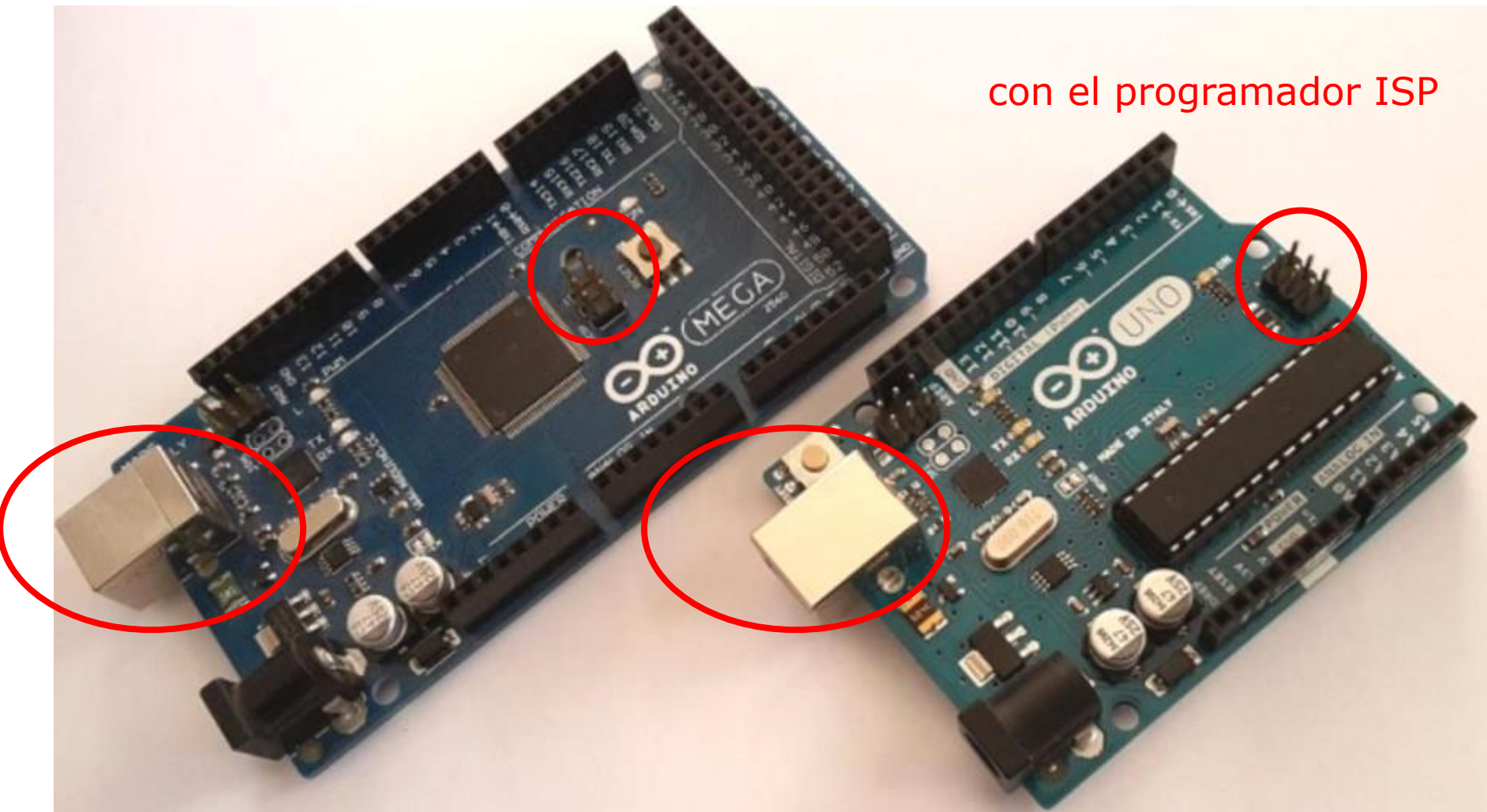


\$650

b)



Programación de Arduinos



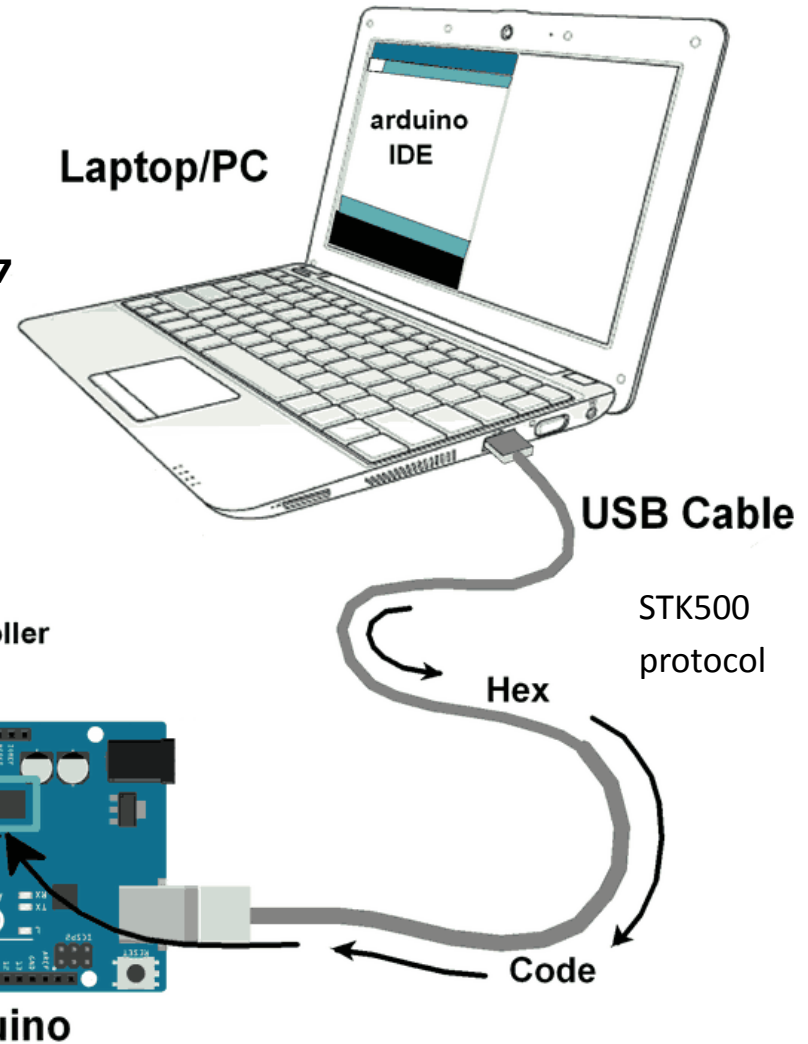
con el programador ISP

con el bootloader a través de la interfaz serie UART

Programación de Arduinos

CH25 y 26 -Hoja de datos

Bootloader program in Bootloader section of Arduino
Writes hex code received from Arduino IDE or AS7
directly into Application flash section



https://www.electronicwings.com/public/images/user_images/images/Arduino/Arduino%20Bootloader/uploading%20arduino%20program.png

Inside a HEX file

How can we win?

This is
loader
data i
It can

Type of line:

00: there are more lines to come after This line.

```
01: this is the last line
```

02: Segme

Real Data

Checksum

Separating the factors, we get the following:

```
:BB AAAA TT HHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHH CC  
:02 0000 02 0000 FC  
:10 0000 00 08E00EBF0FE50DBF05E5009508BB0E94 97  
:10 0010 00 0A00FBCF40E158EC6AEF000000006A95 4F  
:0C 0020 00 E1F75A95C9F74A95B1F70895 29  
:00 0000 01 FF
```

Figure 8-7. Intel Hex File Test Program with the Intel Hex Option

Depuración (DEBUG) en circuito

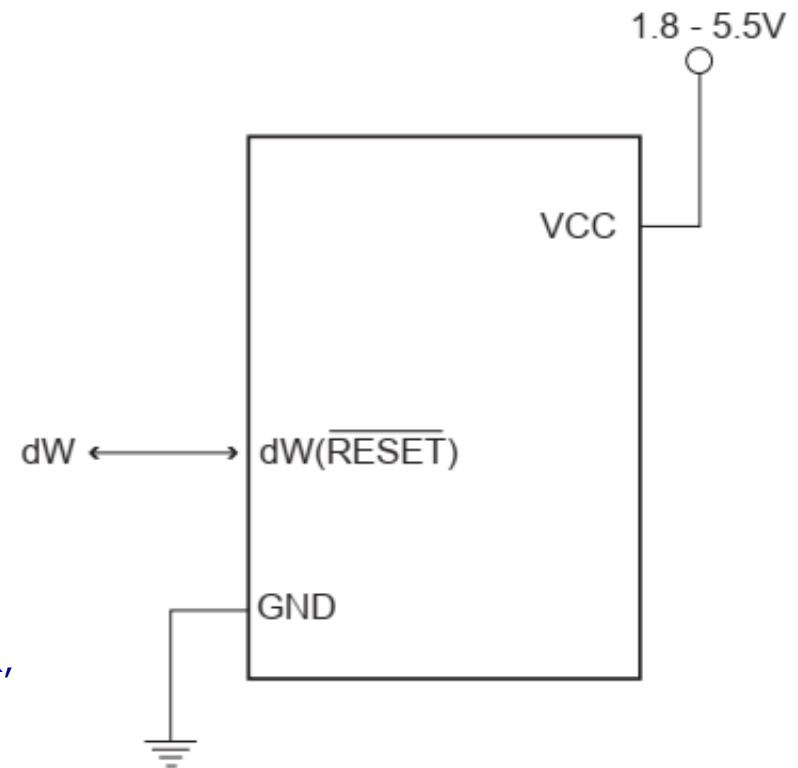
- CH24 –Hoja de datos

The debugWIRE Setup

ATMEL –ICE (\$ 70k)



Esta herramienta posee JTAG además de debugWIRE
permitiendo programar y depurar microcontroladores AVR,
AVR32 y SAM (ARM)



<http://www.solutions-cubed.com/electronic-design-blog/debugging-arduino-sketches-with-atmel-studio-7/>

Nuevas herramientas Microchip (AVR + PIC)

- Microchip MPLABX & Snap debugger (\$8900)

