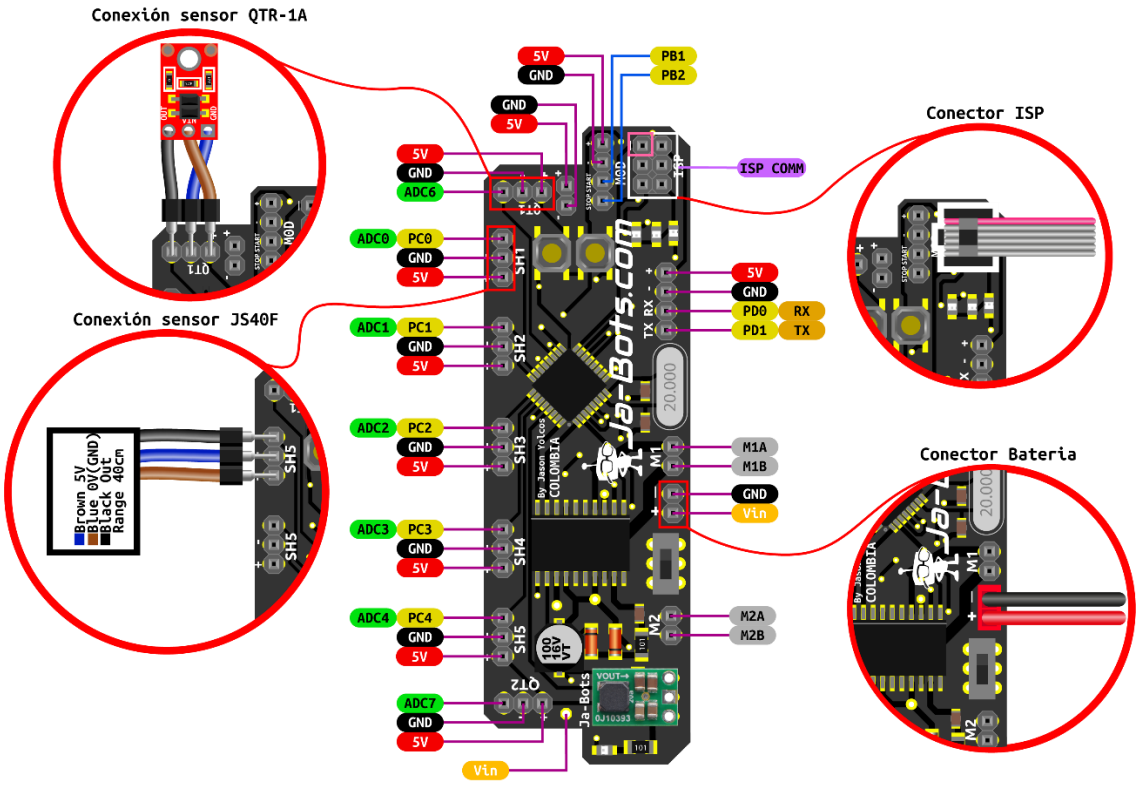
MINIBLACK- TARJETA PARA MINISUMOS

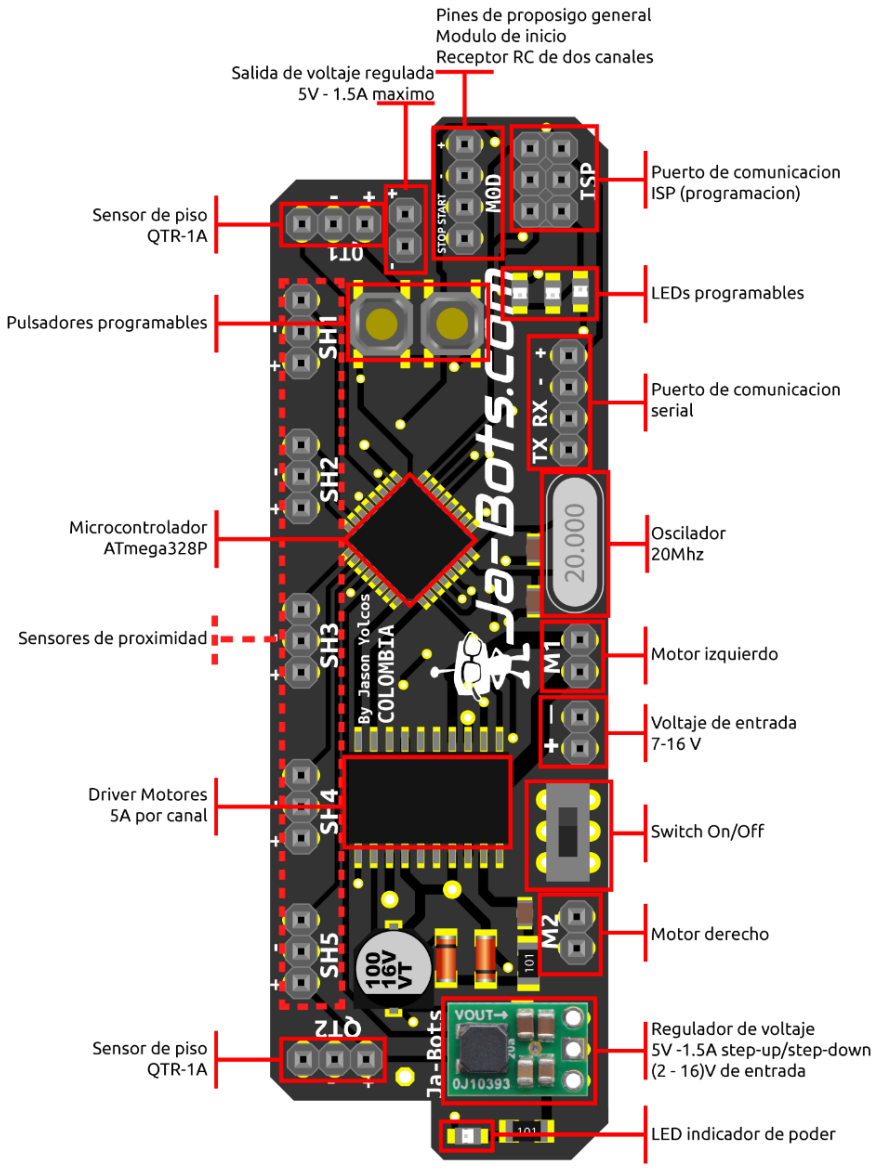


La tarjeta MiniBlack está diseñada principalmente para robots minisumos de competencia, la cual es utilizada por el robot minisumo Asashoryu, ganador de más de 30 torneos nacionales e internacionales. Cuenta con una arquitectura AVR de 8 bits, para procesos de alto rendimiento con un increíble diseño que se adapta a todas las necesidades.

Descripción

- Microcontrolador: ATMEGA328P.
  - Flash: 32K Bytes.
  - EEPROM: 1K Byte.
  - RAM: 2K Bytes.
  - Rendimiento: alto rendimiento/baja potencia.
- Alimentación de Entrada: (7 – 16) V (Puede funcionar hasta 24V cambiando el regulador).
- Drivers: 5A por canal (2 canales) – (2 motores).
- Pulsadores: 2.
- Leds: 3 (Leds de propósito general recomendados para visualizar estado de los sensores).
- Entrada: módulo de inicio.
- Regulador: Regulador de tipo Step Down para inmunidad a caídas de tensión.
- Asociable a Arduino IDE.

Cuenta con protección para cortocircuito y corriente inversa (por lo que se debe ser cuidadoso a la hora de conectar la batería, para no hacerlo de manera incorrecta).



Puertos de comunicación

- Serial RS232 (PD0 y PD1).
- ISP para programación
- Pines PB1 y PB2 son de propósito general, pero en este diseño se usan, bien para conectar el módulo de inicio, necesario en las competencias de minisumo, también lo puedes utilizar para conectar el receptor de un radio control de dos canales y así manipular el robot de forma remota.

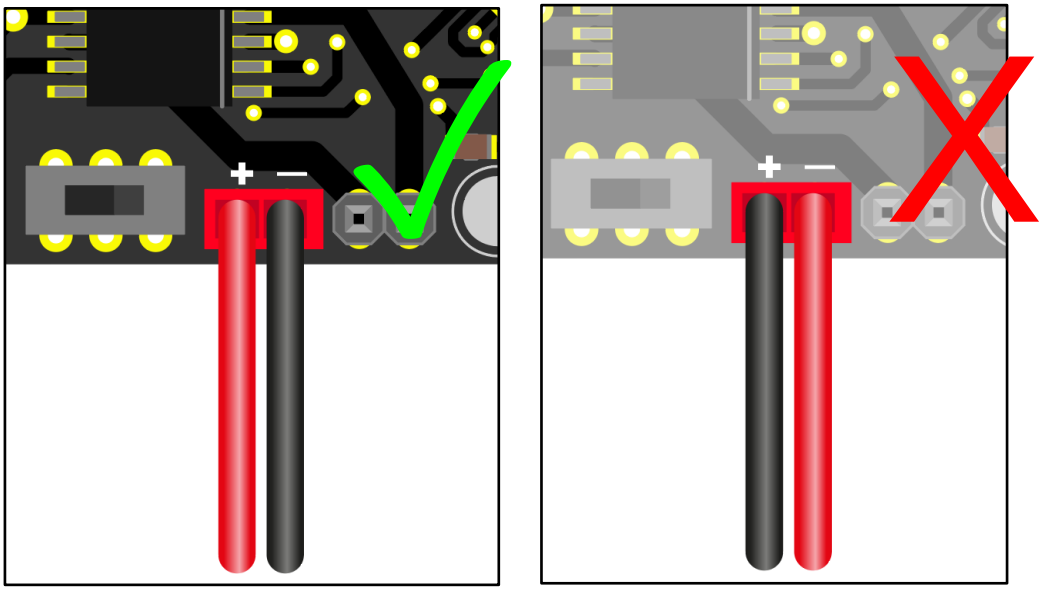
Pines programables

- 7 pines E/S análogos, 5 los cuales a su vez son digitales
- 4 pines E/S de propósito general.
- 3 pines asociados a Leds.
- 2 pines asociados a pulsadores.

Basados en las competencias de minisumo se ha ido mejorando el diseño de la tarjeta, es por esto que cada uno de los pines destinados para los sensores cuenta con sus pares de alimentación independientes, esto para hacer más fácil el cambio o la instalación de un nuevo sensor en caso de ser necesario.

⚠ PRECAUCIONES

Si se va a conectar la batería y energizar la tarjeta, hay que hacerlo de forma correcta como se indica en el siguiente esquema, cabe aclarar que si la batería se conecta de manera incorrecta puede generar daños irreversibles en los componentes de la tarjeta y principalmente en el driver de los motores, esto debido a que la protección de voltaje inverso solo esta puesta para el microcontrolador, ya que si se usa el diodo en el driver se disminuye el rendimiento del robot.



Programación microcontroladores ATMEL y Miniblack

La programación de microcontroladores ATMEL se puede realizar en Atmel Studio la cual, es una plataforma robusta que contiene un compilador y un programador para la realización tus proyectos. Si deseas programar microcontroladores de ésta referencia, es necesario hacer uso de una herramienta extra, la cual puede ser el programador de Pololu el AVR V2 o cualquier otro programador para AVR.

A continuación, se detallarán los pasos a seguir para programar la tarjeta miniblack.

Tabla de contenido.

Paso 1. Instalar software para programa.

Paso 2. Instalación del driver para el programador de Pololu AVR V2.

Paso 3. Conexión para programar:

Paso 4. Agregar el programador en ATMEL STUDIO:

Paso 5. Crear nuevo proyecto:

Paso 6. Código de ejemplo:

Paso 7. Cargar programa:

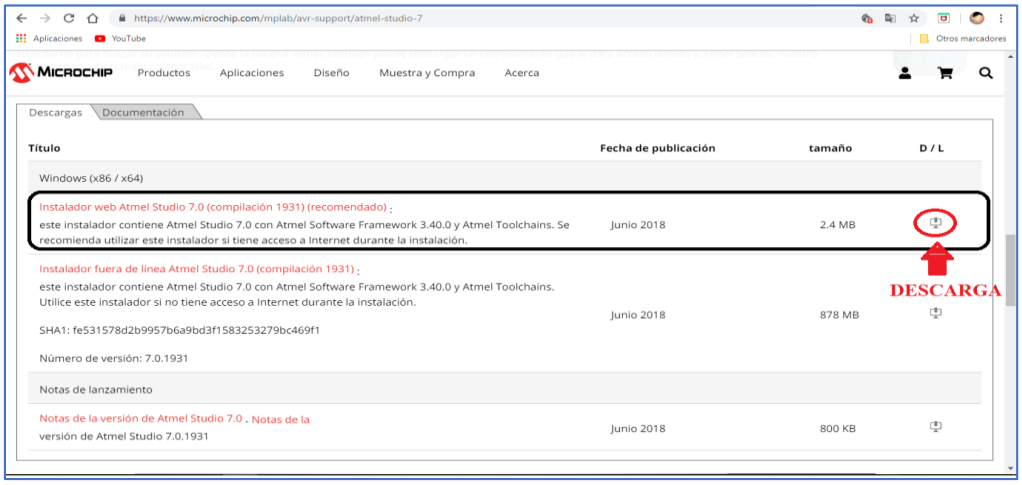
Paso opcional. Cargar un archivo .hex o .elf diferente

Pines físicos y para programación en Arduino y Atmel Studio (según nuestros códigos de Ejemplo)

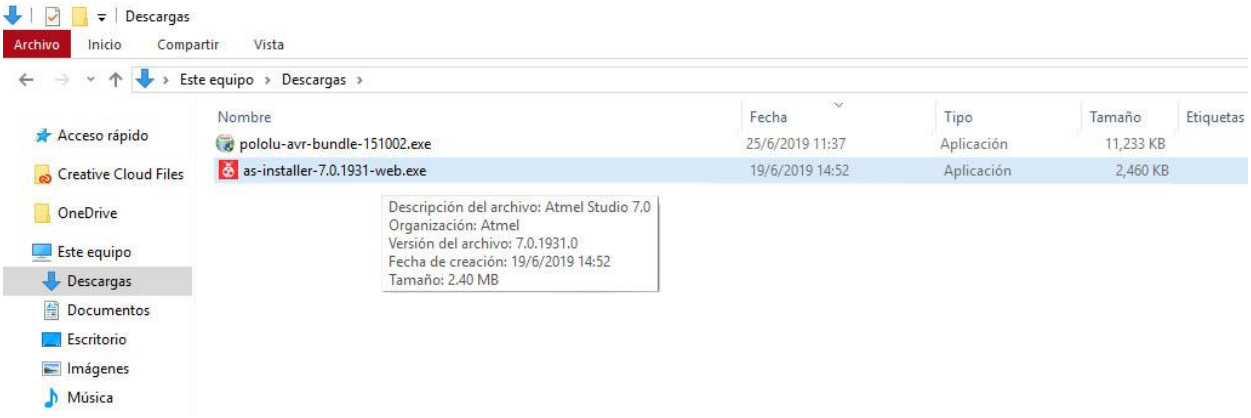
PORT	Physic PIN	PIN	Atmel Name	Arduino Name	Function
B	12	PB0	LED1	8	LED 1
	13	PB1	LED2	9	LED 2 / Salida Digital
	14	PB2	LED3	10	LED 3 / Salida Digital
	15	PB3	TX2	11	TX 2/ Salida Digital
	16	PB4	RX2	12	RX 2/ Salida Digital
	17	PB5	LED 4	13	LED 4
C	23	PC0	S1	A0	Sensor 1 / digital o análogo
	24	PC1	S2	A1	Sensor 2 / digital o análogo
	25	PC2	S3	A2	Sensor 3 / digital o análogo
	26	PC3	S4	A3	Sensor 4 / digital o análogo
	27	PC4	S5	A4	Sensor 5 / digital o análogo
	28	PC5	S6	A5	Sensor 6 / digital o análogo
E	19	ADC6	S7	A6	Sensor 7/ Análogo
	22	ADC7	S8	A7	Sensor 8 / Análogo
D	30	PD0	RX	0	Comunicación Serial
	31	PD1	TX	1	Comunicación Serial
	32	PD2	INT 0	2	Entrada Digital
	1	PD3	INT 1	3	Entrada Digital
	2	PD4	SW2	4	Pulsador 2
	9	PD5	SW1	5	Pulsador 1
	10	PD6	MSTO	6	Módulo stop / Digital
	11	PD7	MSTA	7	Módulo start / Digital

Paso 1. Instalar software para programa:

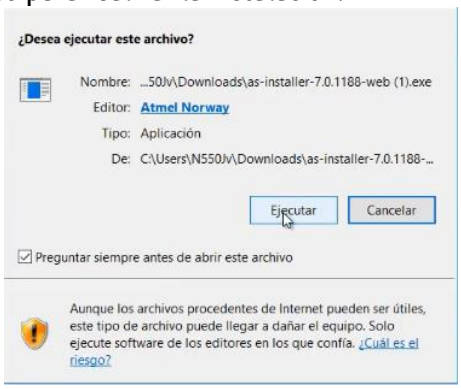
Ir a la siguiente dirección https://www.microchip.com/mplab/avr-support/atmel-studio-7 y deslizar hacia abajo hasta encontrar la parte de descargas.



Hacer click en el icono para iniciar descarga, de acuerdo a tu proveedor de internet puede tardar varios minutos.

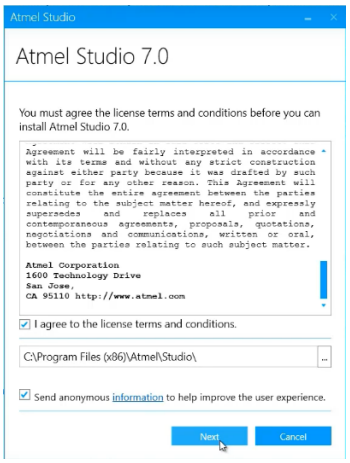


Una vez descargado el Atmel Studio, procedemos a su instalación haciendo doble click en el archivo, después de esto, pedirá permiso para realizar la instalación.

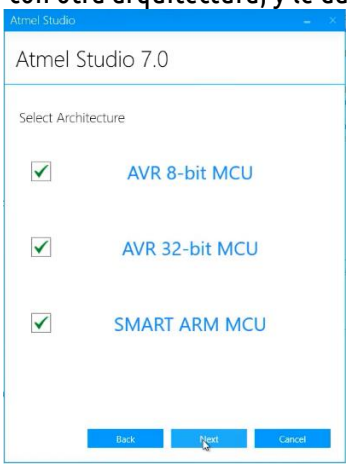


Le daremos click en ejecutar y se mostrara la siguiente imagen.

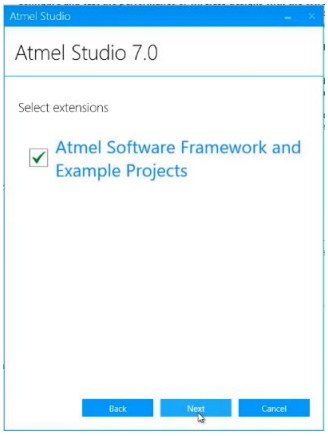
Luego aparecerá una ventana en la cual debes aceptar los términos y condiciones del programa para poder continuar con la instalación.



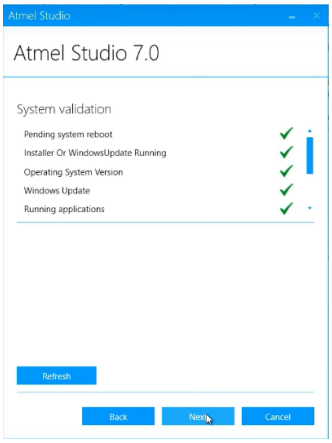
Después de aceptar los términos y condiciones, pedirá que escojas las arquitecturas con las cuales deseas trabajar, seleccionas AVR – 8 bits MCU o si deseas puedes dejar todas las opciones como se muestra en la imagen para trabajar con otra arquitectura, y le das click en “next” para continuar.



Luego de esto pedirá permiso para instalar las extensiones, dejas seleccionado como se muestra en la imagen y le das click en “next” para continuar.

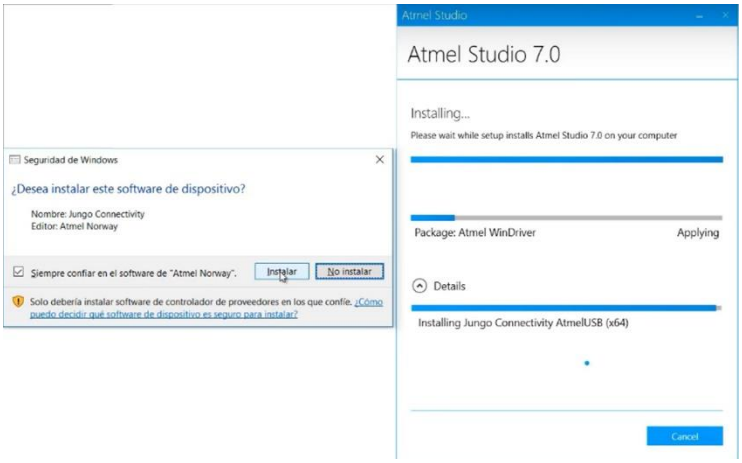


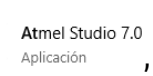
Una vez hecho esto, el programa realizara la validación del sistema, tan pronto termine, le das click en “next” para continuar.

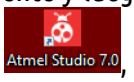


Es posible que en este punto te muestre una x en Windows Update, por lo que es necesario que tengas las últimas actualizaciones, en dado caso que las actualizaciones no carguen, automáticamente o la instalación manual tampoco corra, será necesario reparar y restaurar el Windows Update, esto para poder instalar las actualizaciones requeridas.
Después, muestra notas importantes que pueden ser de utilidad en determinado momento, luego le das click en “install” para comenzar la instalación.

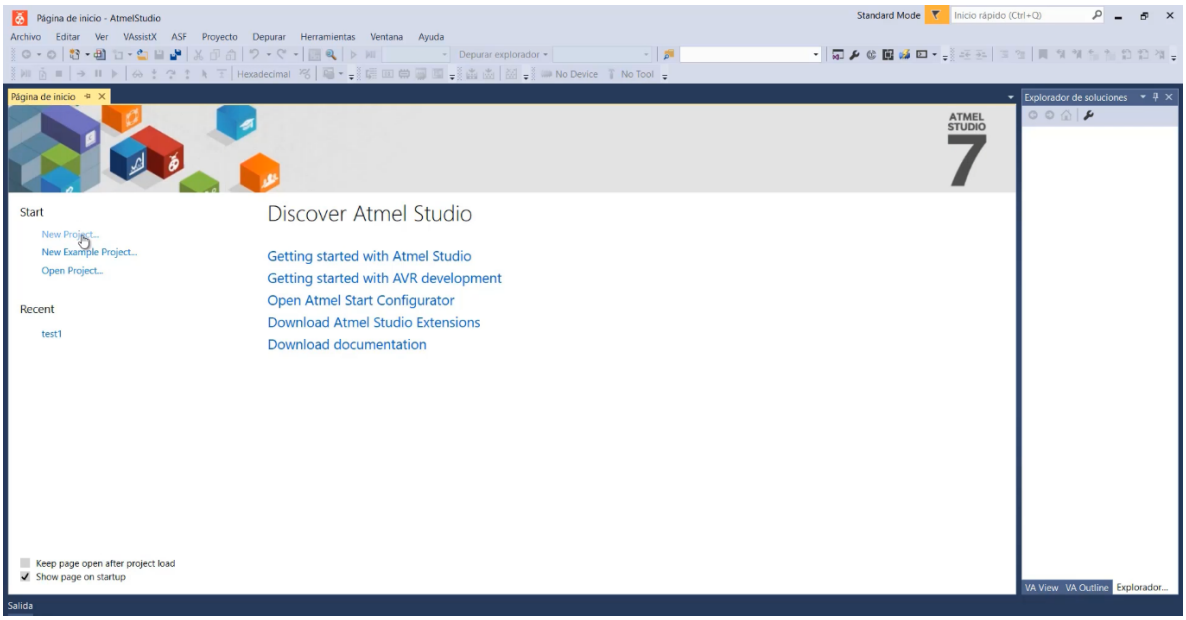
Debes esperar que el programa realice la descarga e instalación de los archivos necesarios; en el momento en el cual salga otra ventana emergente solicitando permiso para instalar un driver de complemento, le darás click en instalar, teniendo habilitada la opción de "siempre confiar en el software de "Atmel Norway"". La instalación puede tardar varios minutos dependiendo de tu computador.



Una vez terminado el proceso de instalación, la ventana se cerrará automáticamente y luego debes buscar el icono de Atmel Studio ya sea en el inicio 

, o en el escritorio 

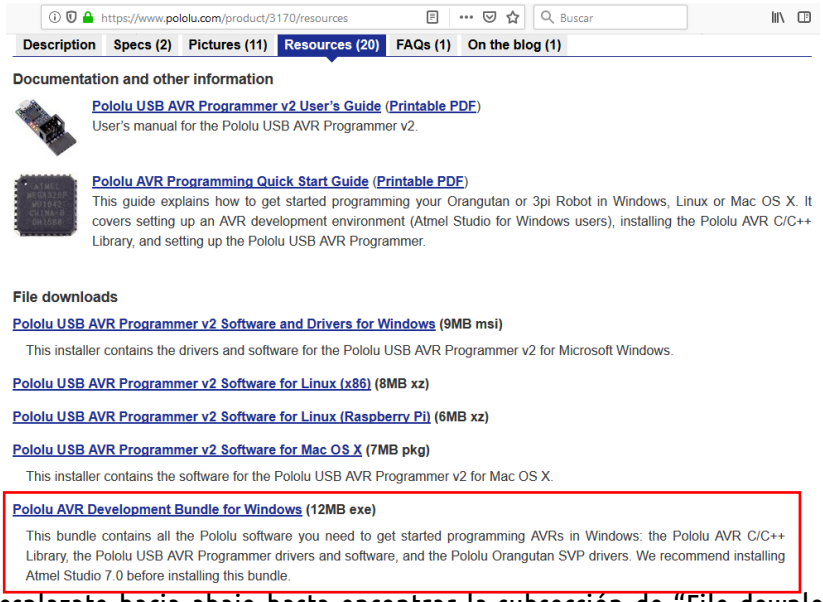
, lo abres y debe verse la interfaz como se muestra en la imagen a continuación.



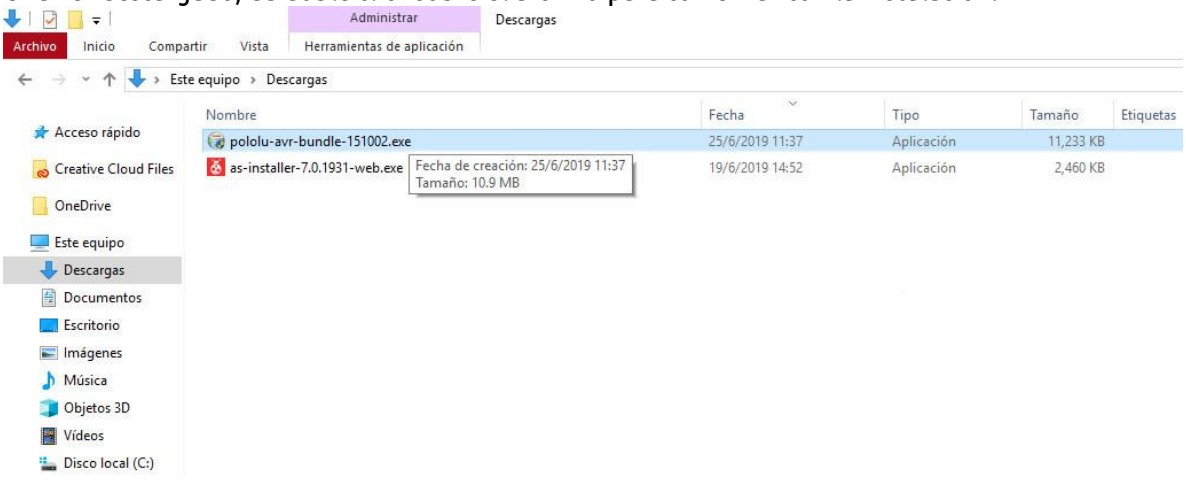
La tarjeta Miniblack puede ser programada mediante cualquier programador para controladores AVR de 8 bits, el más popular es el STK500, ya que en el mercado se encuentran muchas opciones, nosotros recomendamos el programador de pololu avr v2.

Paso 2. Instalación del driver para el programador de Pololu AVR V2.

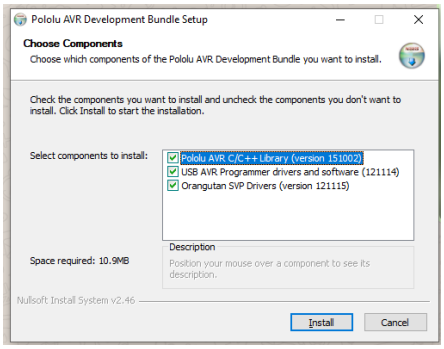
Para que el computador pueda reconocer el programador de Pololu como tal, debes instalar los drivers necesarios, los cuales se pueden encontrar en la página oficial de Pololu, o en el siguiente enlace https://www.pololu.com/product/3170/resources el cual te va a dirigir a la sección de recursos de este producto.



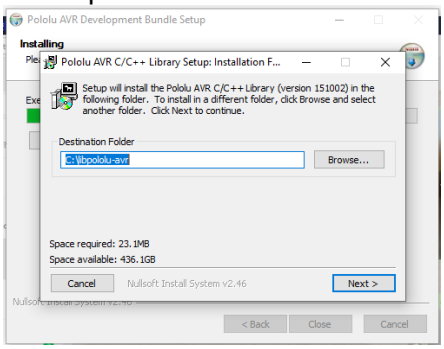
Estando ahí, desplazate hacia abajo hasta encontrar la subsección de "File downloads" y deberás descargar el archivo que se ajuste a tus necesidades dependiendo del sistema operativo, si estás trabajando con Windows se recomienda descargar el archivo que dice "Pololu AVR Development Bundle for Windows" ya que además de contener los drivers del programador, incluye las librerías de pololu, pudiendo programar así la baby orangután, o el robot 3pi entre otros.
Una vez descargado, da doble click sobre el archivo para comenzar con la instalación.



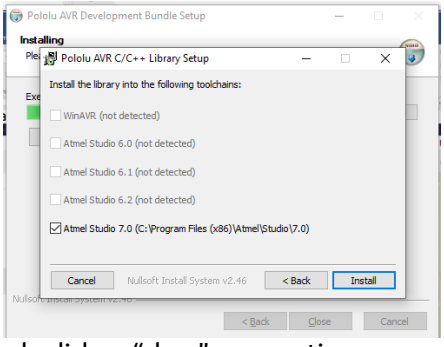
Le das permiso para realizar cambios en el equipo y luego se mostrará la siguiente ventana donde preguntara que componentes quieres instalar, para esto deja todo seleccionado y le das click en "install" para comenzar con la instalación.



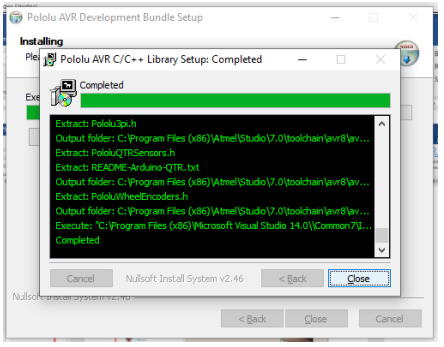
Hecho esto, se abrira una ventana donde pedira una ruta para instalar la liberia de pololu, deja la ruta que viene por defecto y luego presiona “next” para continuar.



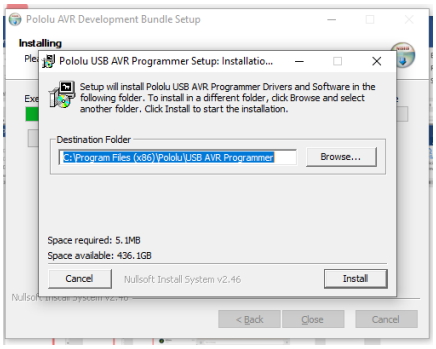
Como previamente se instalo Atmel Studio programa de instalación reconocerá la carpeta donde cargará la librería automaticamente.



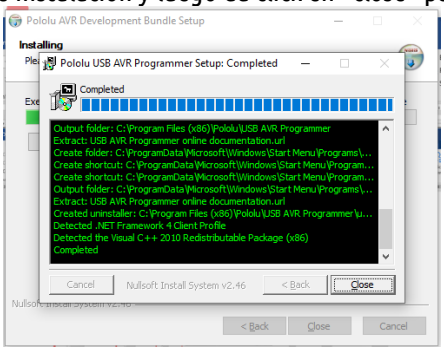
Espera a que se realice el proceso y da click en “close” para continuar



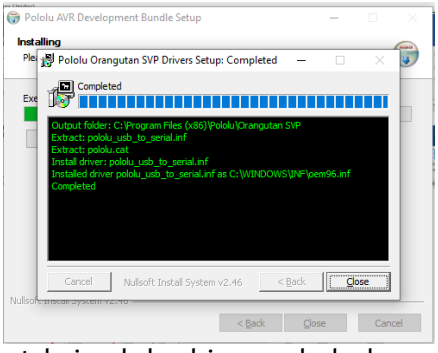
Luego se abrira otra ventana emergente donde instalará el controlador del usb programmer, deja la ruta por defecto y da click en “install” para continuar



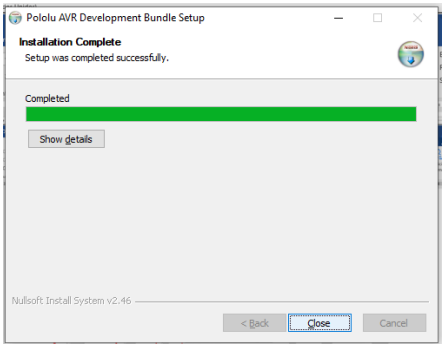
Espera a que termine el proceso de instalación y luego da click en “close” para continuar



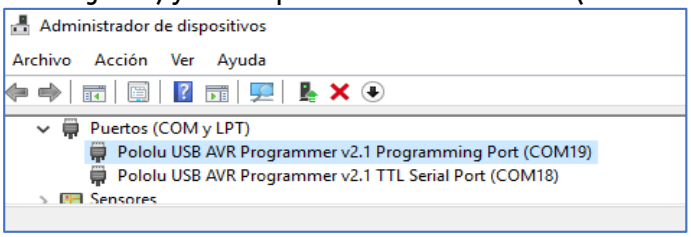
Hecho esto, se abrira una ultimá ventana emergente donde solitará de nuevo una ruta de instalación, simplente como en los casos anteriores, deja la ruta por defecto y da click en “install” para continuar, espera a que termine el proceso y luego da click en “close”.



Con esto se finaliza el proceso de instalacion de los drivers. se le da close y con esto, estarian los drivers instalados.



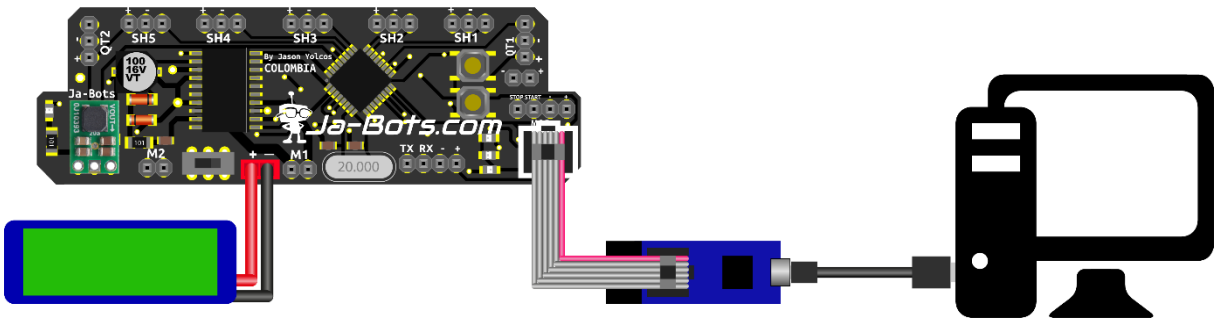
En caso de tener abierto Atmel Studio 7.0, cierra y abre de nuevo la aplicación para que los cambios efectuados por el instalador de los drivers tengan efecto.
Ahora debes conectar el programador al computador, y una vez conectado puedes verificar que la instalación se ha realizado de manera correcta, si abres el administrador de dispositivos de tu equipo en la sección de puertos (COM y LPT) puedes ver como asigna dos puertos COM distintos, uno para programación (Programming Port) y el otro para comunicación serial (TTL Serial Port).

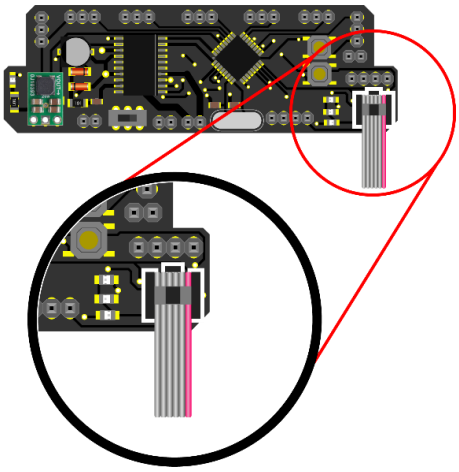


Nota: para la programación de la tarjeta, debemos utilizar el puerto COM asociado al *Programing Port*

Paso 3. Conexión para programar:
Luego de tener el software totalmente instalado, conectamos el programador con la tarjeta mediante el puerto de programación ISP y a su vez el programador mediante USB al computador.

Tarjeta Miniblack — Puerto ISP — Programador — Puerto USB — Computador



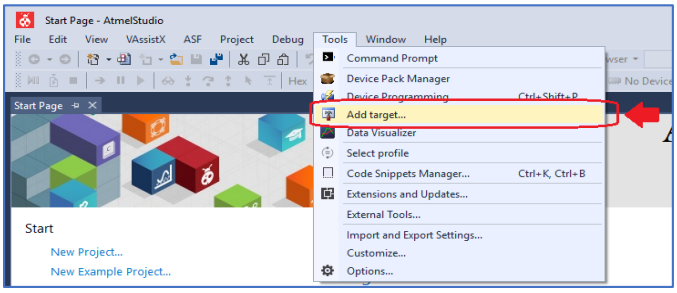


En la imagen se indica el puerto de ISP de programación, así como su correcta disposición al momento de conectar al programador.

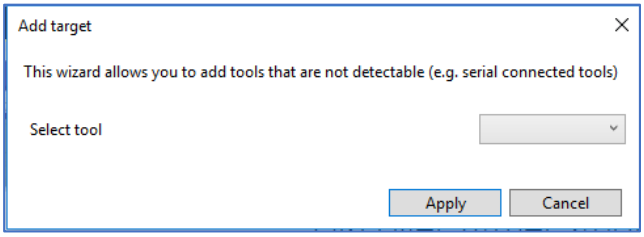
Nota: Si la tarjeta no está energizada y queremos programarla, el programa nos mostrara un error, por lo cual si vas a programarla debes tenerla energizada y prendida.

Paso 4. Agregar el programador en ATMEL STUDIO:

Abre Atmel Studio 7.0 dirígete a *tools* en la parte superior y has click en *add target* como se muestra a continuación.

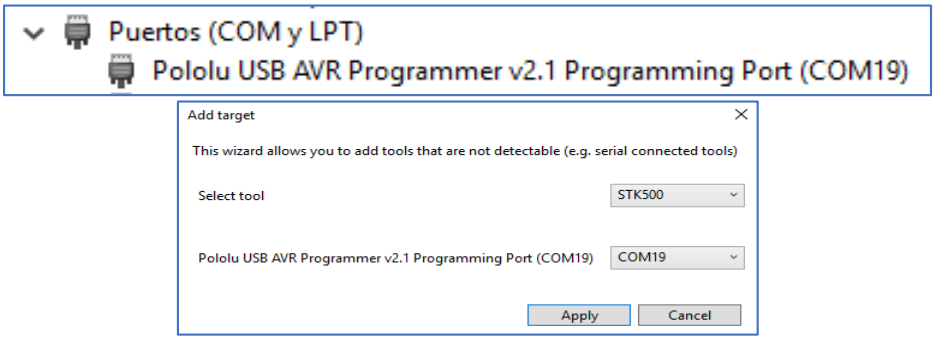


Luego de eso aparecerá la ventana que se muestra a continuación.



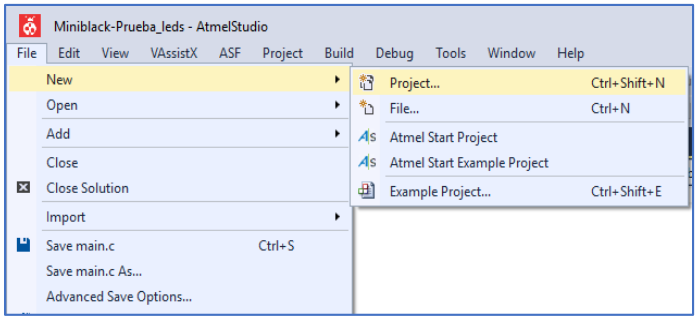
En esta ventana seleccionamos **STK500** como la herramienta de programación, luego en la siguiente opción se escoje el *serial port,* donde se debes colocar el puerto COM que te aparece al final del **paso 2** (programming port), que en este caso es el (COM 19) ***Nota****: El puerto COM varia en cuanto a*

dispositivos, y es de única asignación por parte de tu computador, por lo cual es posible que no aparezca con el mismo número.

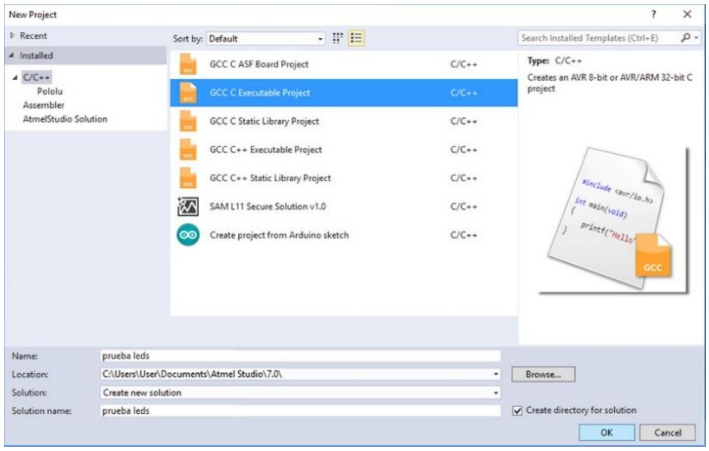


Y has click en *Apply* para terminar
En este punto ya podemos crear un nuevo proyecto y programar la tarjeta miniblack, el siguiente ejemplo es una secuencia de encendido de leds para verificar su correcto funcionamiento.

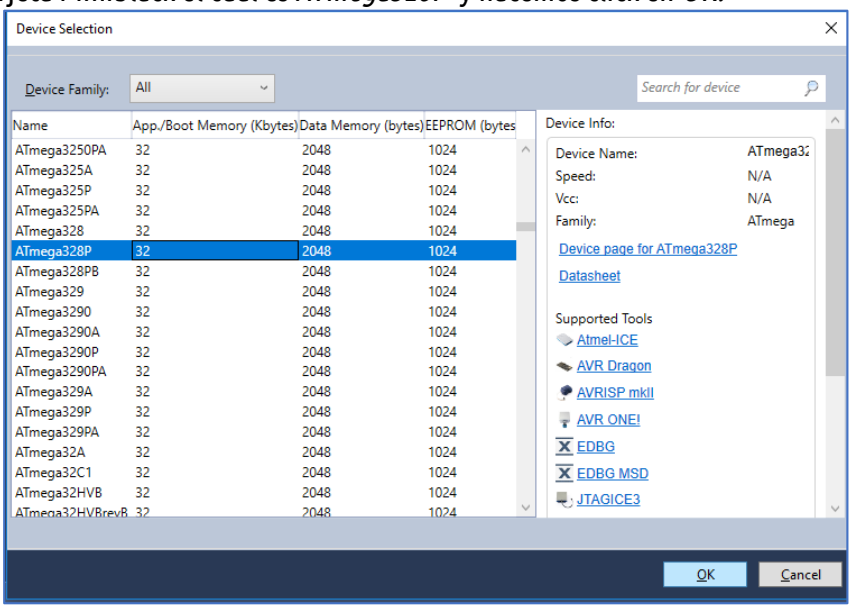
Paso 5. Crear nuevo proyecto:
Ir a *file/new* y hacer click en *Project.*



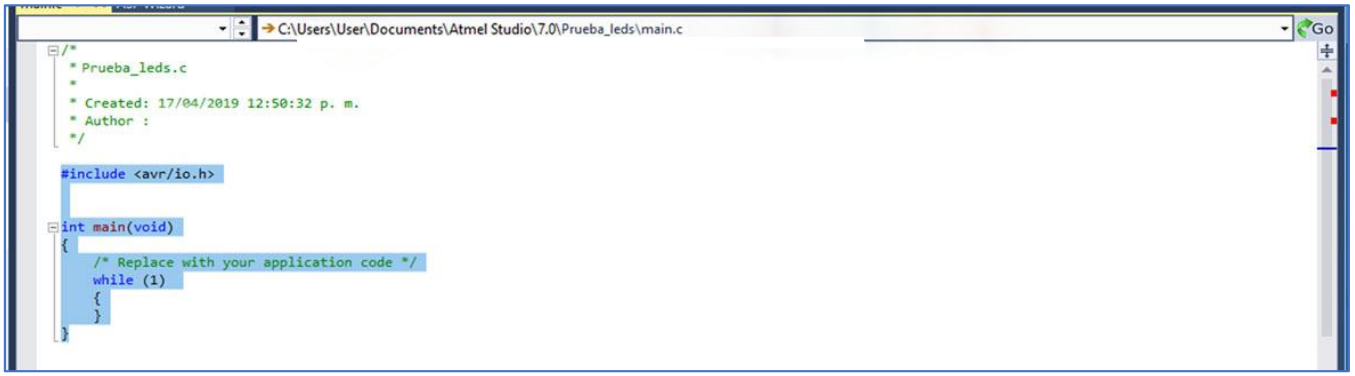
En la siguiente ventana que se abre, escoge *GCC C Executable Project,* le das un nombre al proyecto y luego das click en OK.



Después de crear el proyecto se abre una ventana, en donde se selecciona el microcontrolador que contiene la tarjeta Miniblack el cual es *ATmega328P* y hacemos click en *OK.*



Automáticamente se creará un archivo main en el cual debemos escribir nuestro código

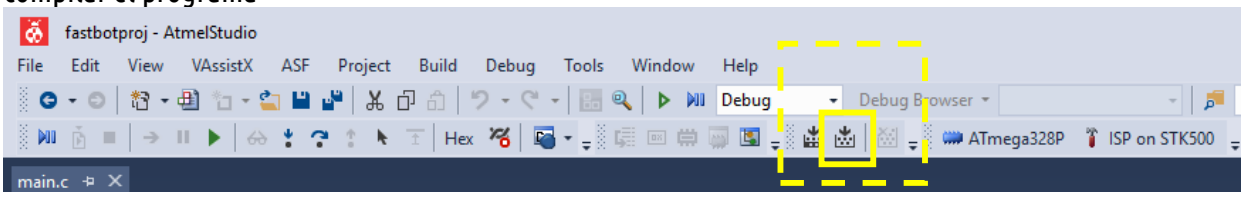


Paso 6. Código de ejemplo:

Reemplazar el código que carga el programa por defecto, por el que se muestra a continuación.

```
#include <avr/io.h>
#define F_CPU 20000000UL //Define reloj de 20MHz
#include <util/delay.h>
#include <stdlib.h>

#define Led1        PB5  // Declaración de los pines de los leds
#define Led2        PB4
#define Led3        PB3

#define Led1On              PORTB |= (1<<Led1) // Instrucción para prender el Led 1
#define Led2On              PORTB |= (1<<Led2)
#define Led3On              PORTB |= (1<<Led3)

#define Led1Off             PORTB &= ~(1<<Led1) // instrucción para apagar el Led 1
#define Led2Off             PORTB &= ~(1<<Led2)
#define Led3Off             PORTB &= ~(1<<Led3)

int main(void){
  DDRB |= (1<<Led1); // declaración de los pines para leds como salida.
  DDRB |= (1<<Led2);
  DDRB |= (1<<Led3);

  while (1) {
                //secuencia de encendido de leds
                Led1On;
                Led2Off;
                Led3Off;
                _delay_ms(1000);
                Led1Off;
                Led2On;
                Led3Off;
                _delay_ms(1000);
                Led1Off;
                Led2Off;
                Led3On;
                _delay_ms(1000);
  }
}
```

Para verificar que el código está bien, en parte superior le damos clic en el icono indicado para compilar el programa



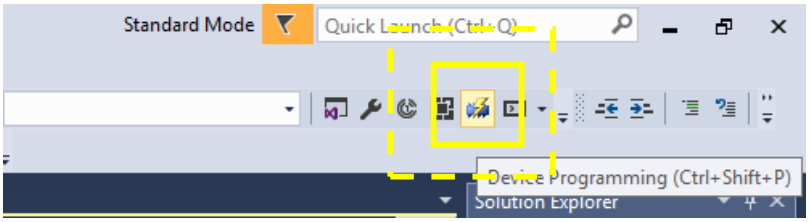
Al terminar la compilación, en la parte inferior se mostrará una ventana donde indica que se ha tenido éxito realizando la compilación y debería verse como en el recuadro rojo.

```
        //secuencia de encendido de leds
        Led1On;
        Led2Off;
        Led3Off;
        _delay_ms(1000);
        Led1Off;
        Led2On;
        Led3Off;
        _delay_ms(1000);
        Led1Off;
        Led2Off;
        Led3On;
        _delay_ms(1000);
    }
}
```

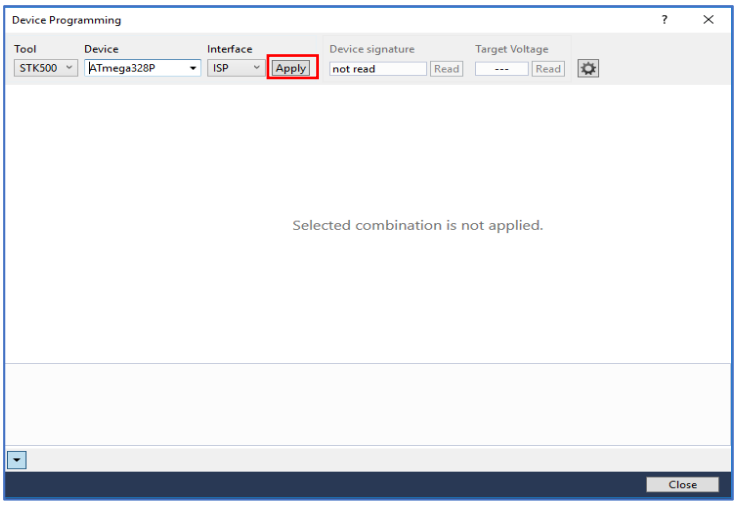
```
Output
Show output from: Build
Done building target "Build" in project "Miniblack-Prueba_leds.cproj".
Done building project "Miniblack-Prueba_leds.cproj".

Build succeeded.
========== Build: 1 succeeded or up-to-date, 0 failed, 0 skipped ==========
```

Paso 7. Cargar programa:

Luego de haber compilado el programa dirígete a la parte superior en el icono de un circuito integrado con un relámpago en medio y das click sobre él.



Y se abre esta ventana donde se configurarán los parámetros que requiere.



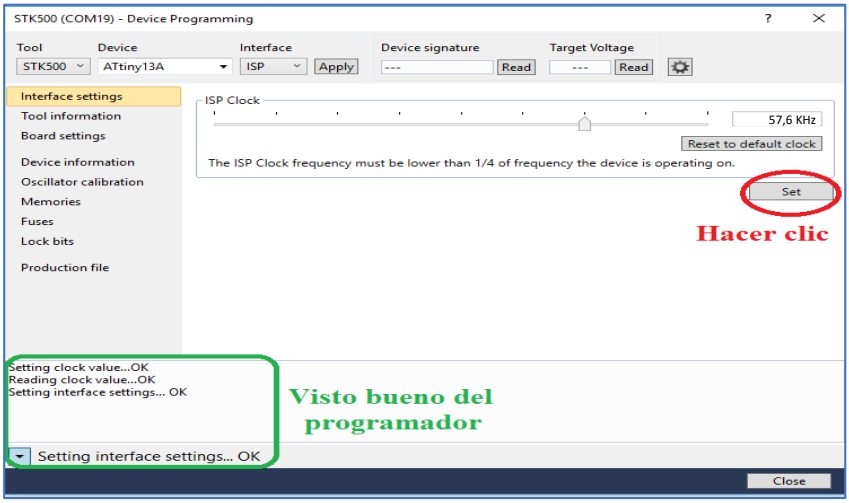
Como lo son las siguientes opciones.

- Tool: se selecciona STK500 con el COM que se seleccionó en el paso 6, en este ejemplo se selecciona (*STK500 COM19*).

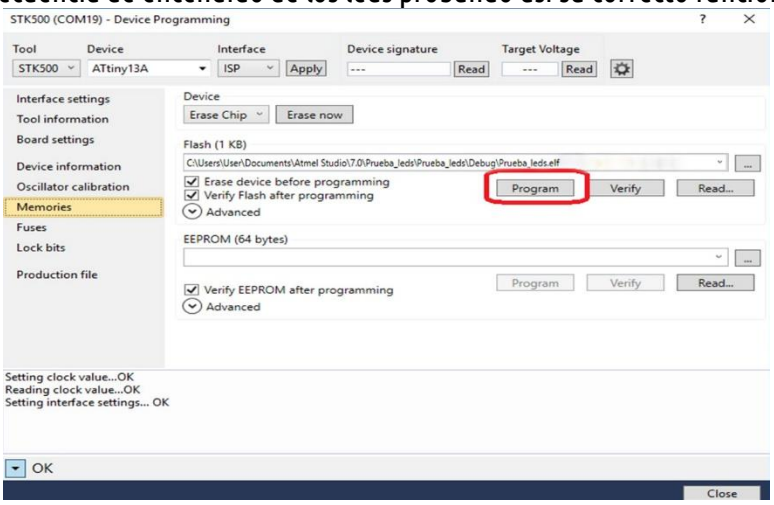
- Device: seleccionar el microcontrolador que se requiere programar *(ATmega 328P)*.
- Interface: seleccionar *ISP*.

Las demás variables se dejan por default y luego damos click en *Apply.*

Hacer click en set para configurar el reloj a 57.6 KHz y luego verificar en la parte inferior izquierda muestre *OK.*



Luego en el menú de la parte izquierda, le das click en *memories,* puedes ver que el programa carga la ruta por defecto del archivo .hex o .elf, por consiguiente simplemente le daremos click en *Program* y verificamos la secuencia de encendido de los leds probando así su correcto funcionamiento

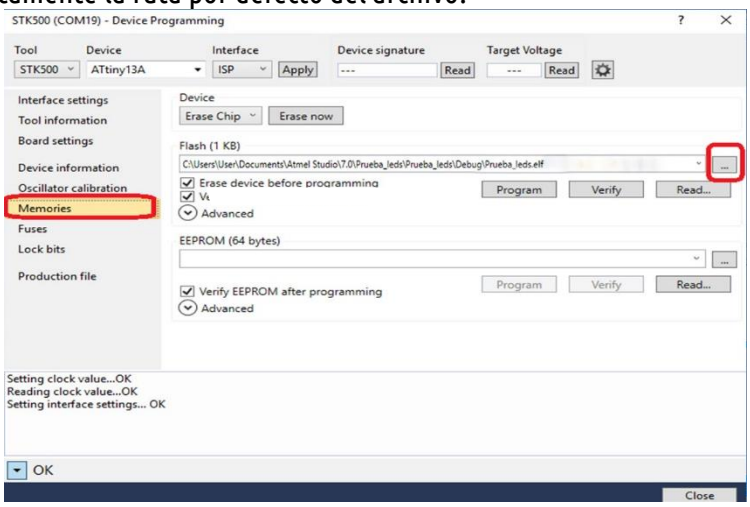


Secuencia programada de los Leds

Si quieres cargar otros ejemplos dirígete al siguiente enlace GitHub donde los encontraras.

Paso opcional. Cargar un archivo .hex o .elf diferente

En *memories* das click en este icono ... para buscar la ruta donde se encuentra el archivo .hex o .elf, esto solo es necesario si quieres cargar un archivo diferente desde esta interfaz, ya que el programa te carga automáticamente la ruta por defecto del archivo.



Con esto se garantiza que los pasos fueron exitosos y ahora es tu turno de demostrar tus capacidades como programador o Aprendiz para sacar el mayor provecho de esta increíble herramienta que te ofrece la empresa JA-BOTS.COM.