

Control de salidas y programador ATtiny.
Guía técnica de configuración y uso.



Febrero, 2022

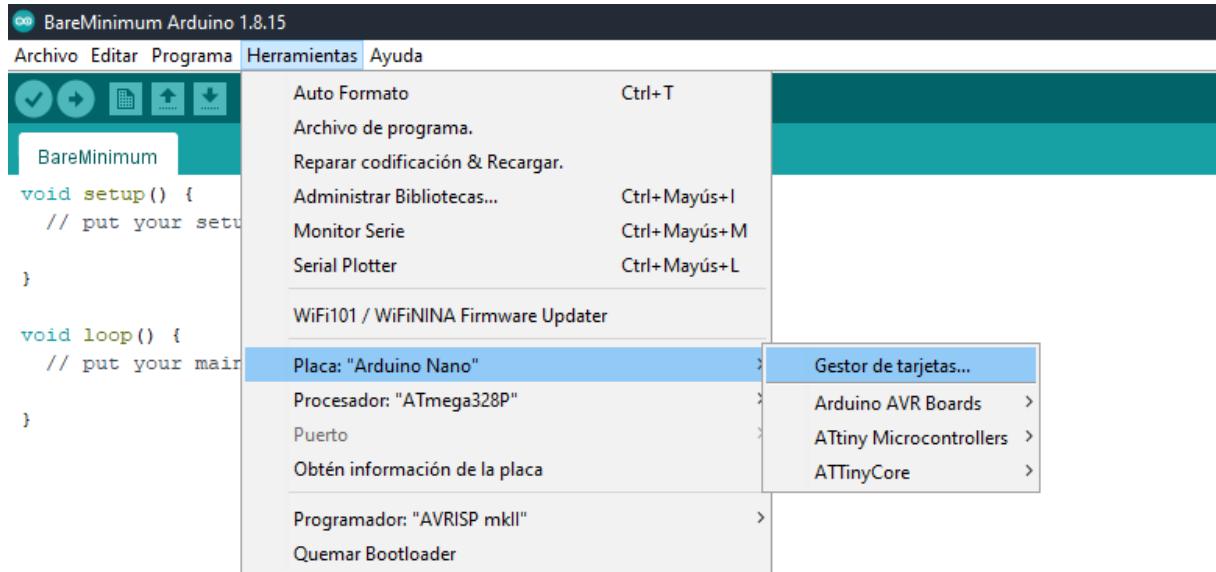
Índice

1 Librerías y paquetes necesarios	3
2 Programador ATtiny	6
2.1 Programador ISP:	6
Posibles errores.....	13
2.2 Programador de fusibles o de alto voltaje	13
Interfaz física del programador	18
Consola del IDE Arduino.....	21
Posibles errores.....	23
3 Configuración de placa para salidas programables.....	23
3.1 Conexión recomendada (2 entradas).....	25
3.2 Conexión recomendada (1 entrada)	26
3.3 Características técnicas placa de control de salidas programables	27
4 Fabricación de PCB	29
4.1 Fabricación con jlpcb.com	29
4.2 Lista de materiales	34
Lista de materiales control de salidas programables.....	34
Lista de materiales programador ATtiny.....	35

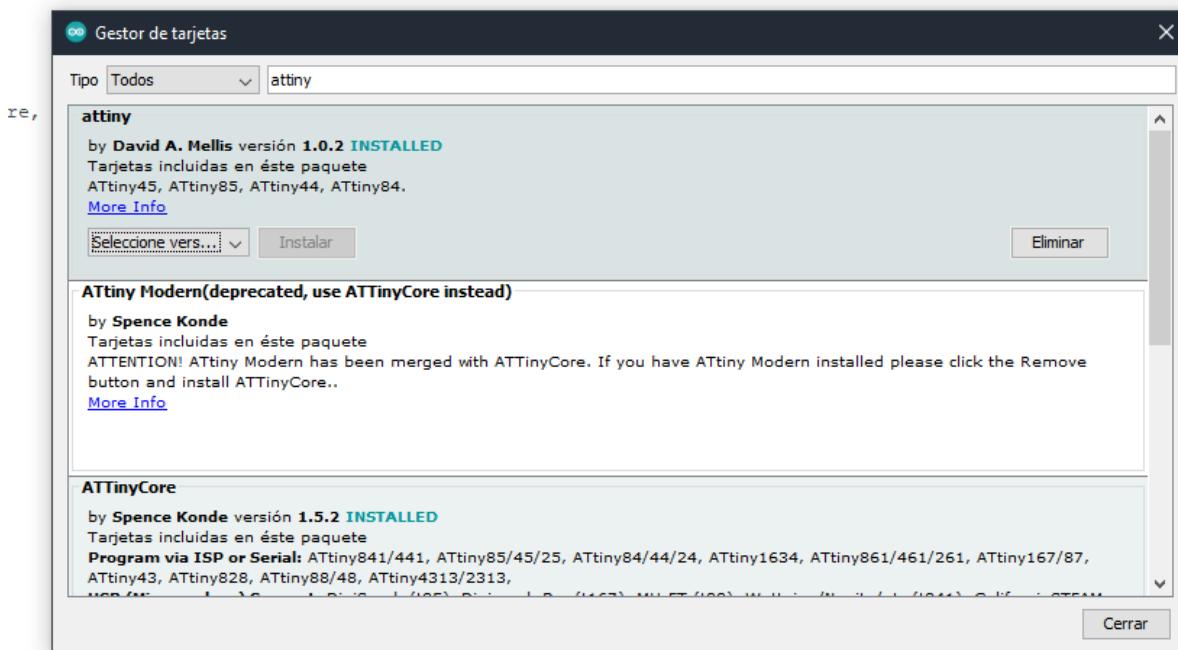
1 Librerías y paquetes necesarios

Es necesario instalar paquetes adicionales para hacer posible la programación del microcontrolador.

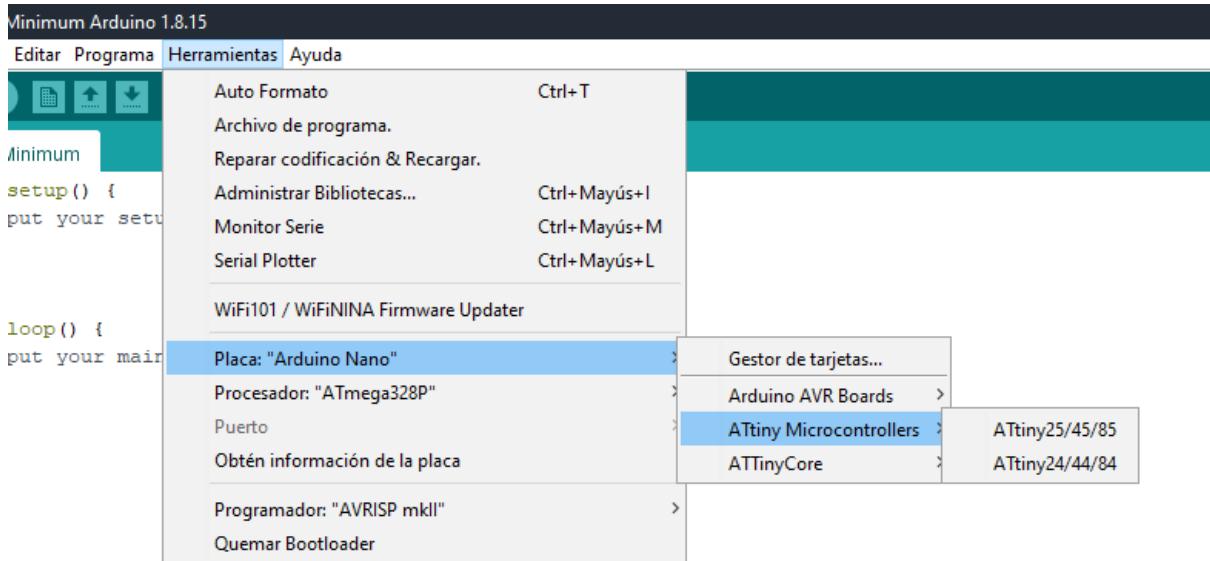
Es fundamental iniciar con la instalación del gestor de tarjetas para Attiny de lo contrario no se podrá continuar con ningún proceso posterior. Dirigirse al menú desplegable “Herramientas/Placa” en el IDE de Arduino y haciendo clic en la opción “gestor de tarjetas”.



En la ventana emergente escribir “attiny” e instalar la opción creada por David A. Mellis.

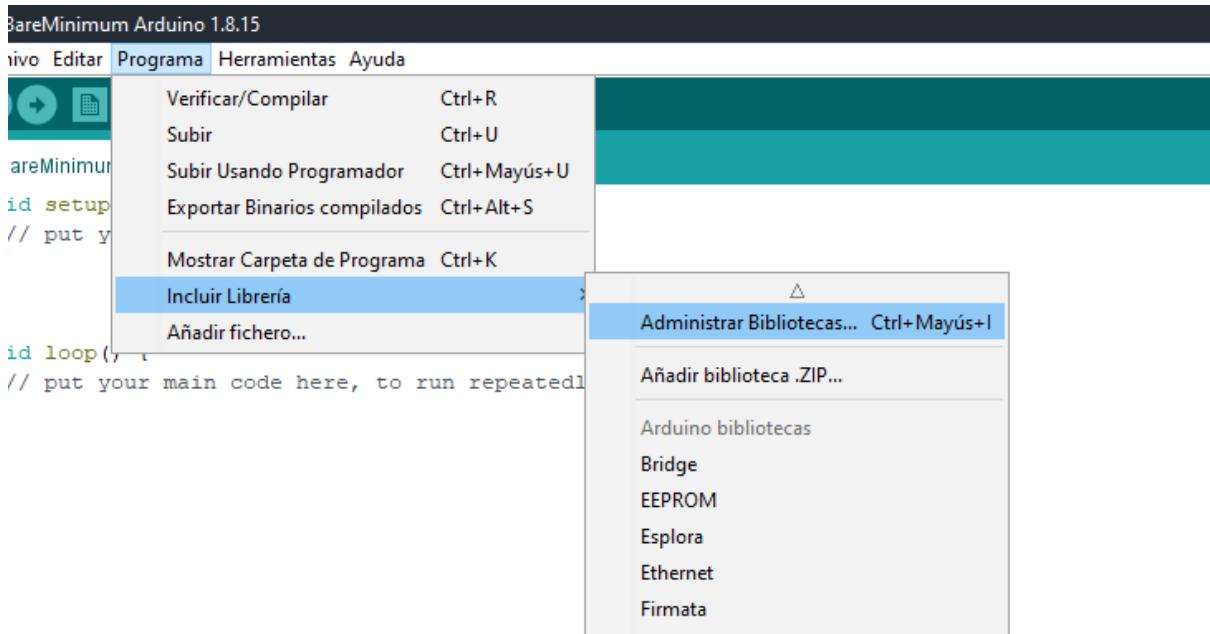


Comprobar la correcta instalación entrando al menú “Herramientas/Placa/ATtiny Microcontrollers” como se muestra en la siguiente imagen.

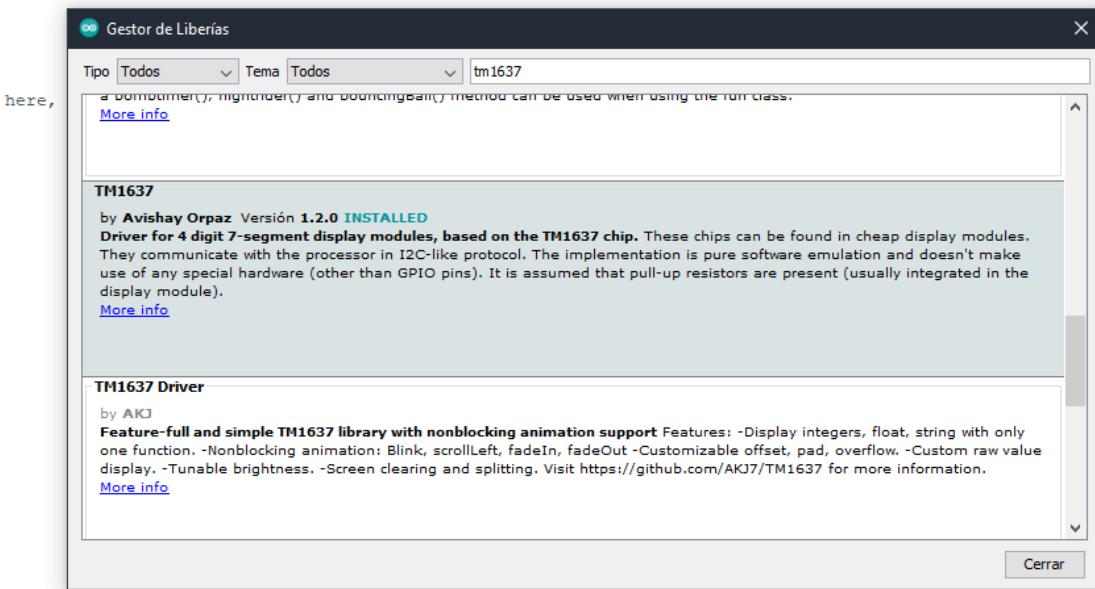


En caso de no encontrar las nuevas librerías de gestor intentar reiniciando el IDE de Arduino.

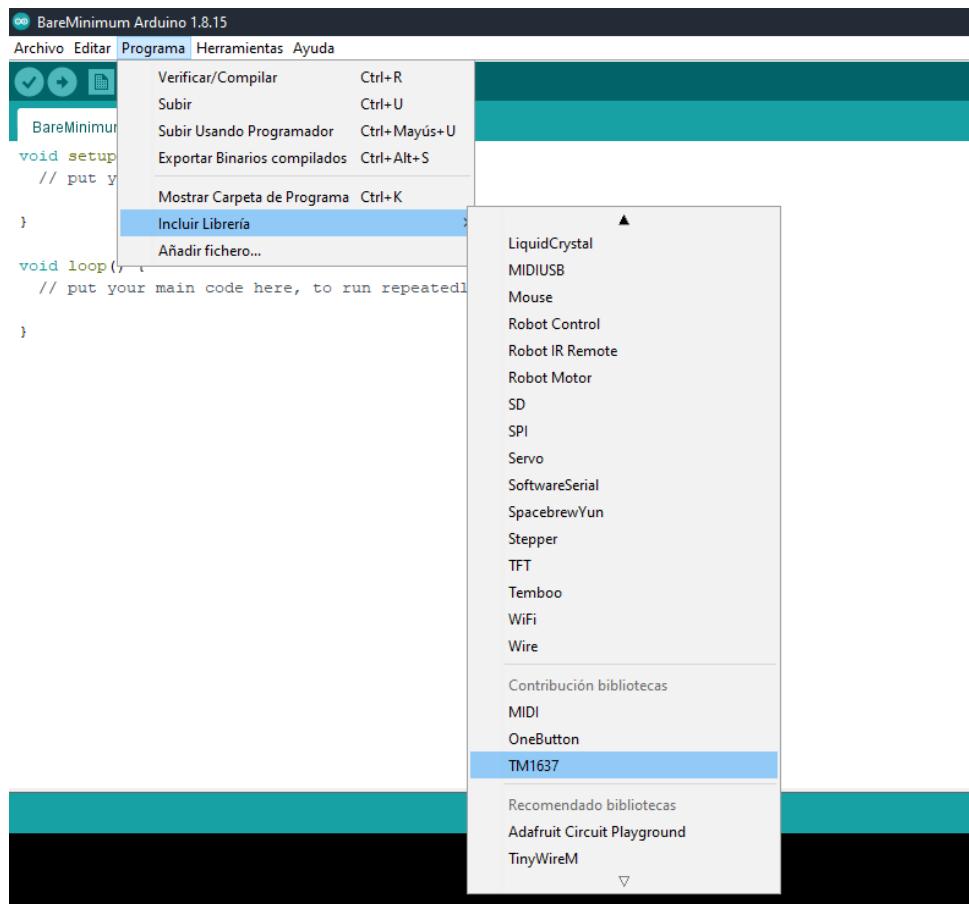
También es necesario instalar una librería para utilizar el display del programador, para esto ir al menú desplegable “Programa/Incluir librería/Administrar bibliotecas” o con la combinación de teclas CTRL+SHIFT+I.



En la ventana emergente escribir tm1637 e instalar la opción creada por Avishay Orpaz.



Por último, comprobar la instalación entrando de nuevo al menú Programa/Incluir librería y buscar la librería TM1637 dentro del grupo “contribución bibliotecas” como se muestra en la siguiente imagen.



2 Programador ATtiny

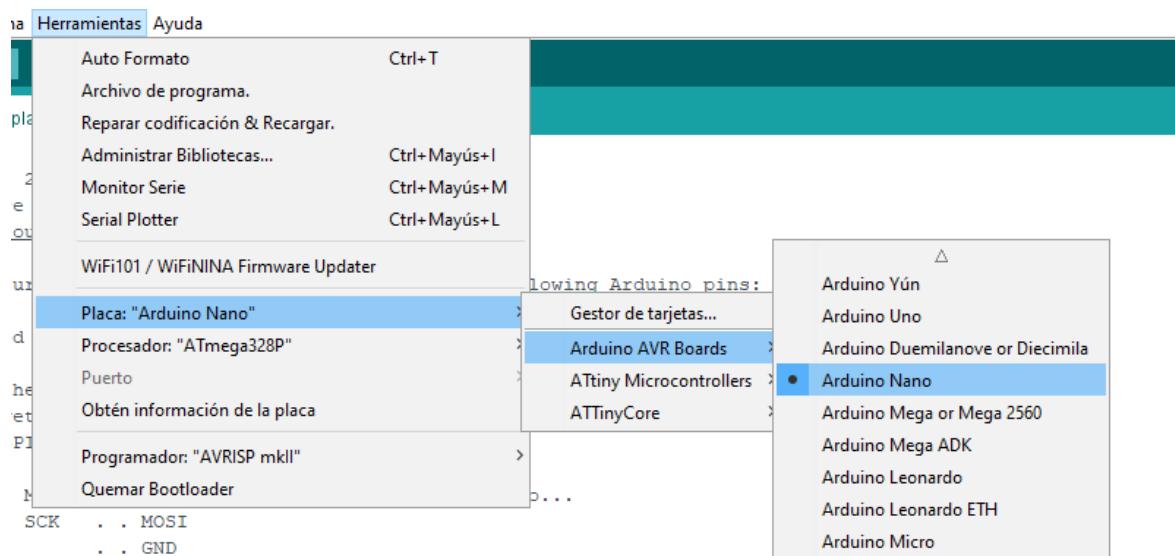
Para poder programar los microcontroladores ATtiny es necesario utilizar un programador específico, este programador tiene dos modos de funcionamiento diferentes.

2.1 Programador ISP:

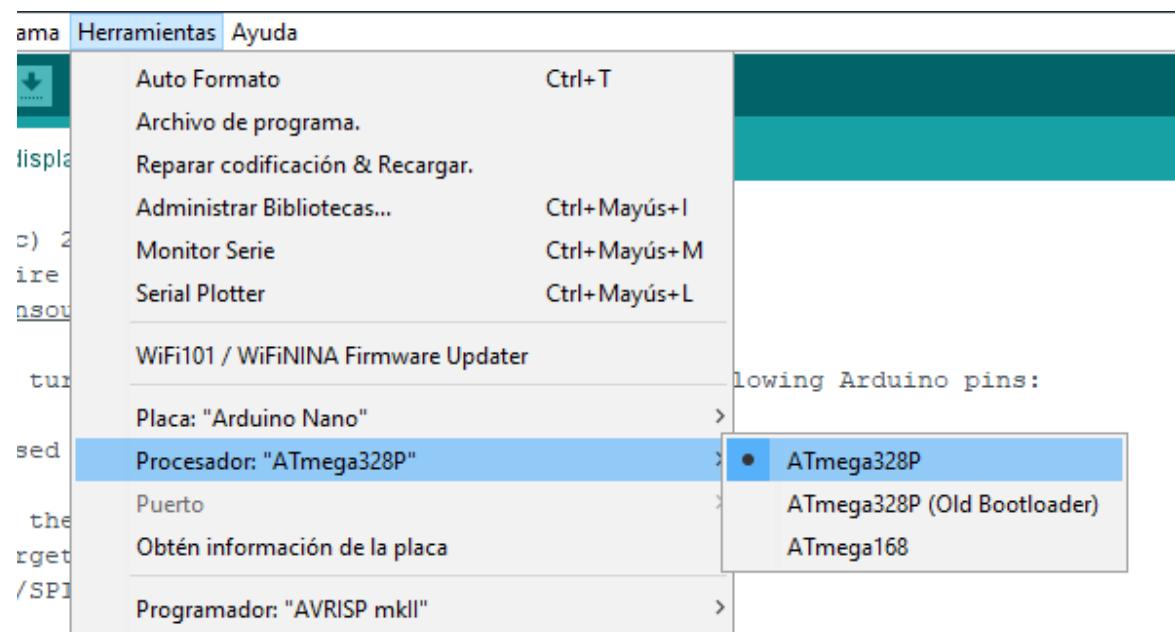
Es el modo básico de programación, se utiliza siempre que se quiera introducir un nuevo programa al microcontrolador incluso si solo se cambiaron unas variables.

Ejecutar el archivo “ArduinoISP_mod_display.ino” que se encuentra dentro de la carpeta “2-Programas arduino” y configurar como se muestra a continuación.

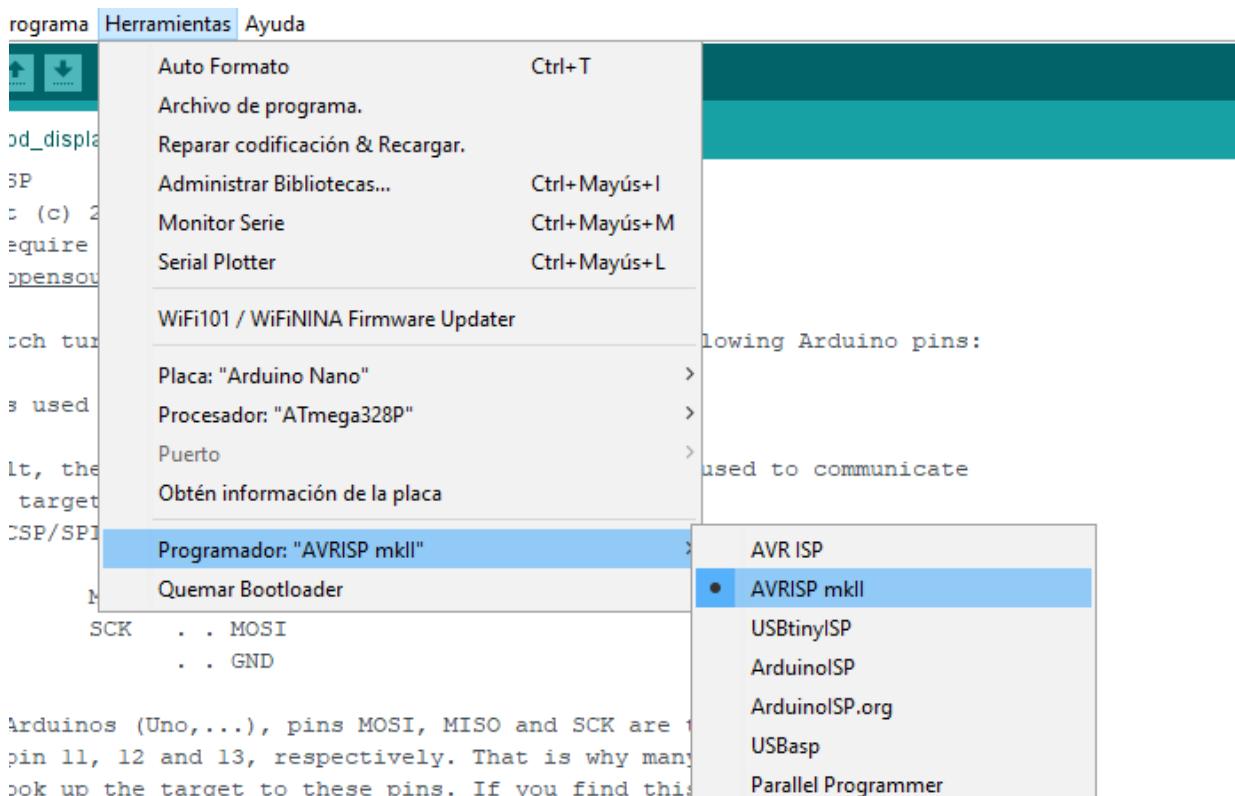
Seleccionar la opción “Arduino Nano” dentro del menú “Herramientas/Placa/Arduino AVR Boards”.



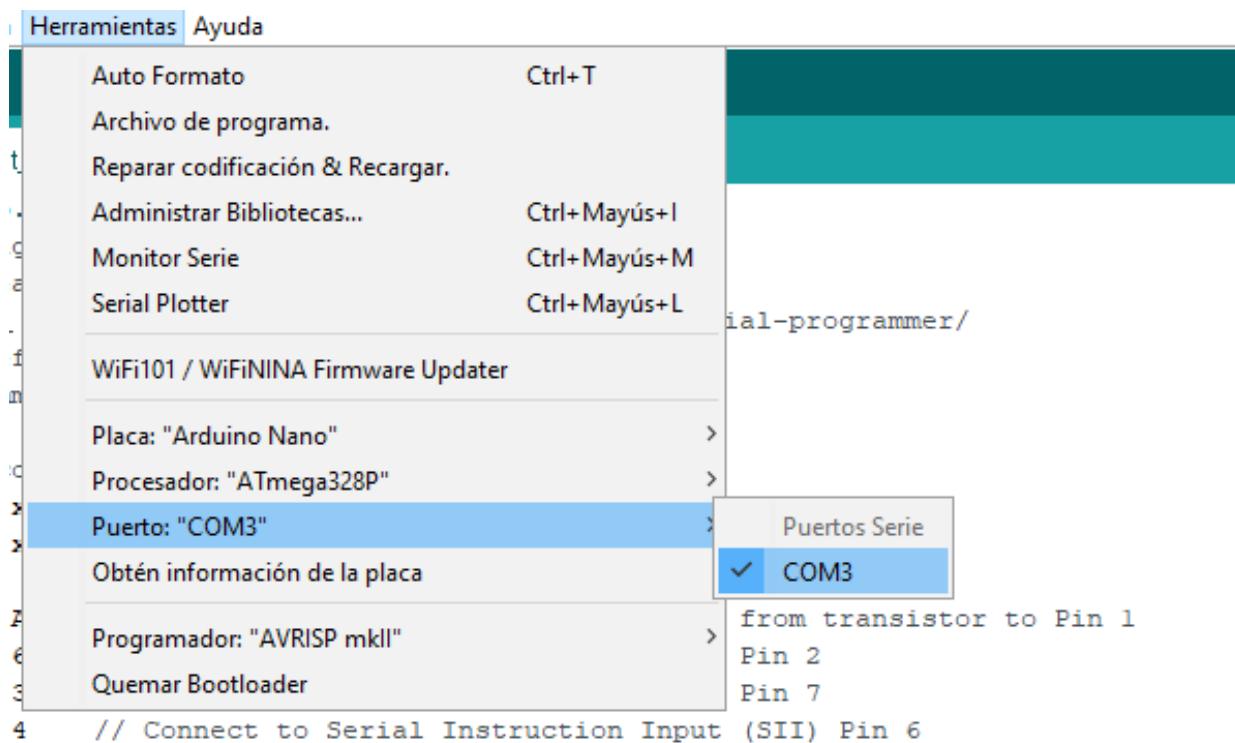
Seleccionar la opción “ATmega328P” dentro del menú “Herramientas/Procesador”.



Seleccionar la opción “AVRISP mkII” dentro del menú “Herramientas/Programador/”:



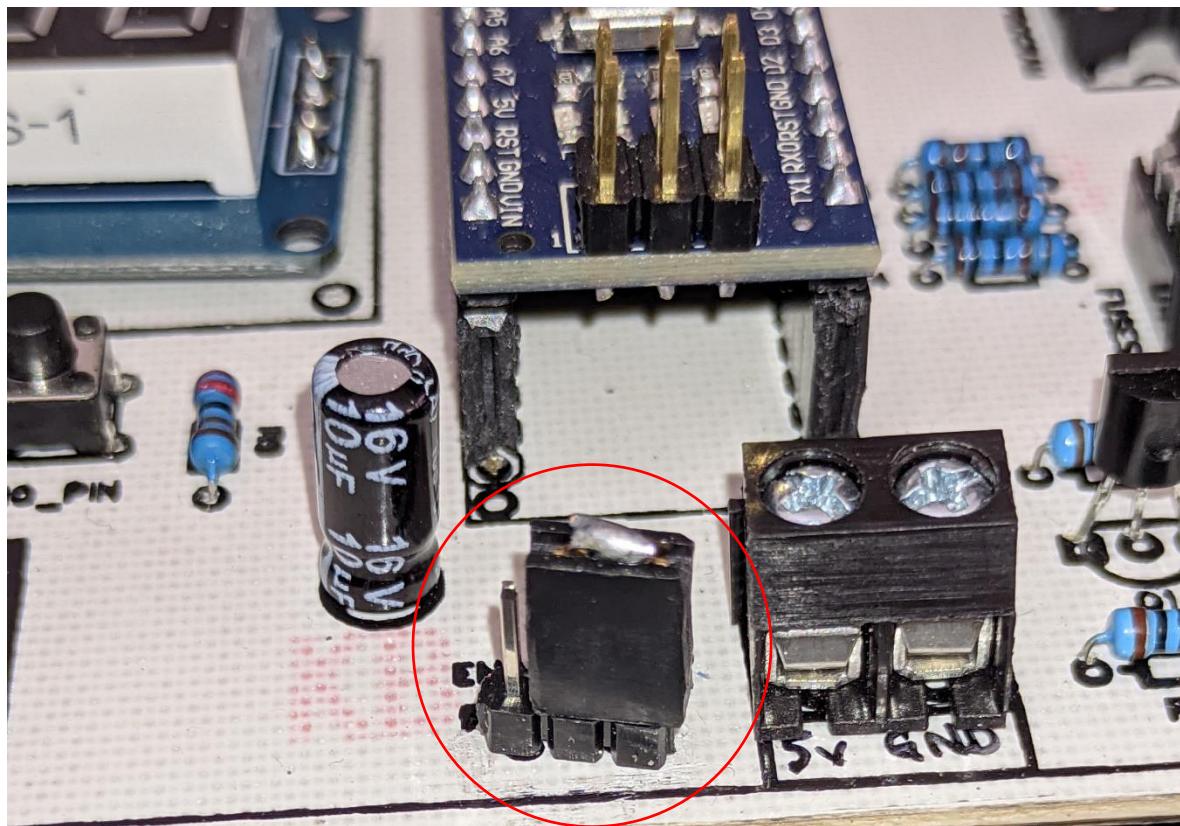
Asegurarse que el puerto al que está conectado el programador coincide con el puerto seleccionado en el menú “Herramientas/Puerto”.



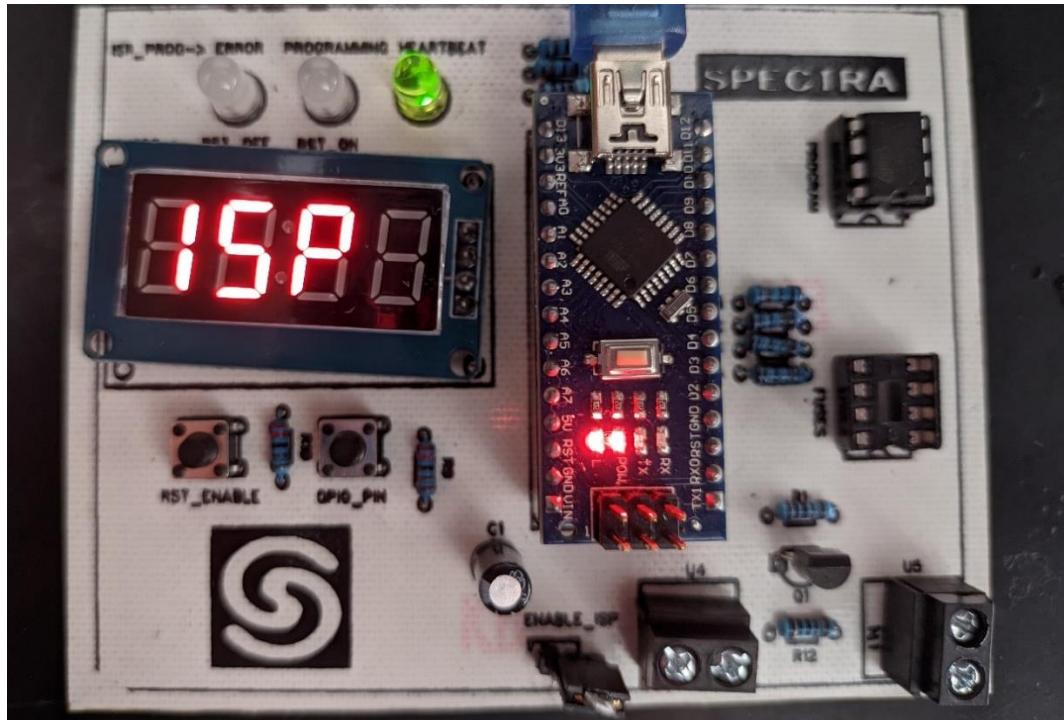
En la parte inferior derecha del IDE de Arduino deberían aparecer los datos correspondientes a las configuraciones actuales.



Asegurarse de que el jumper “ENABLE ISP” esté colocado del lado derecho (conectando el pin central con el pin derecho).



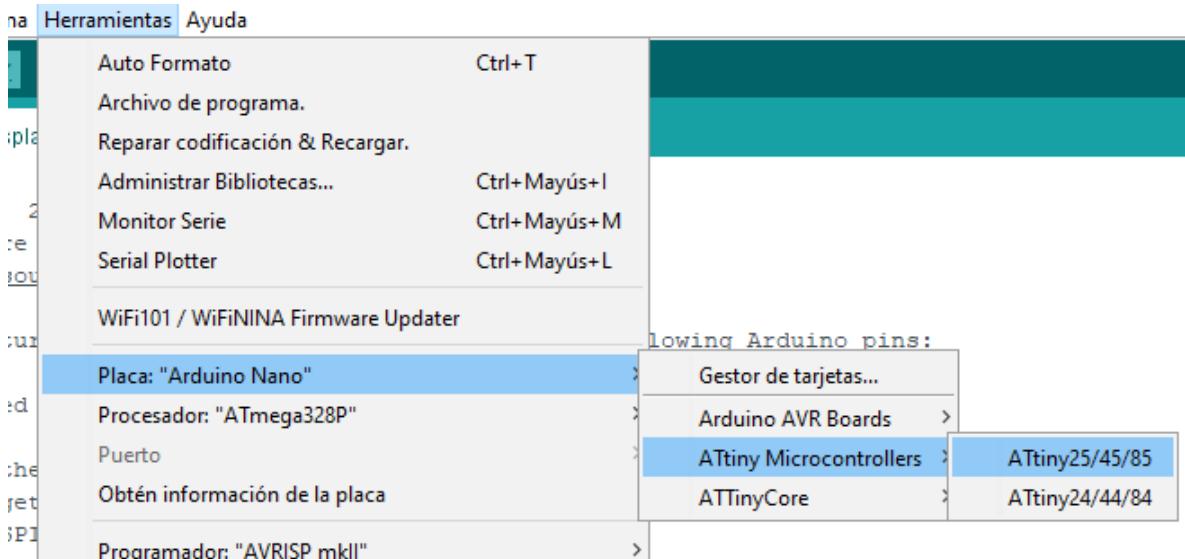
Hacer click en el botón “subir” en el IDE de Arduino o con la combinación de teclas CTRL+U. En la pantalla del programador deben aparecer las siglas ISP.



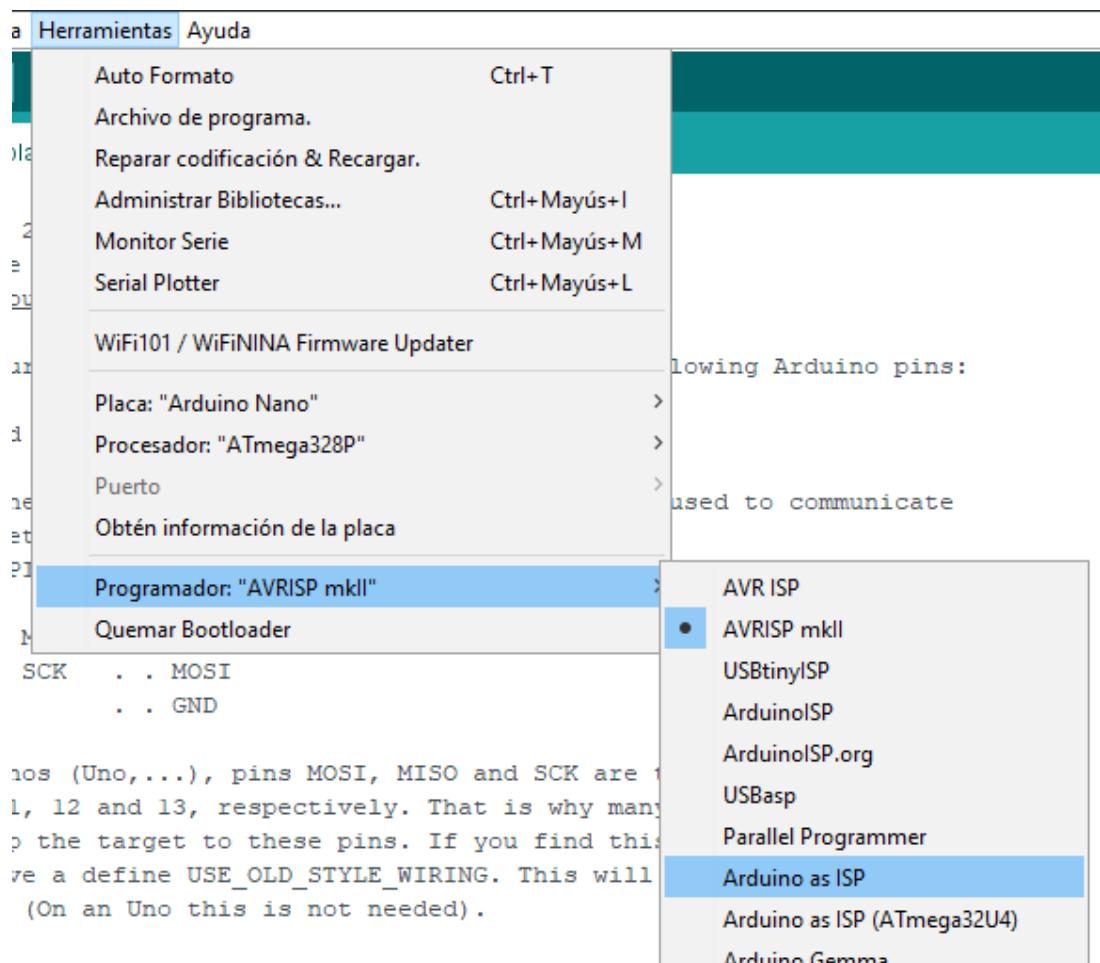
De esta manera el programador ya queda listo para cargar el programa que se requiera en el microcontrolador.

A continuación se debe ejecutar el archivo “Salidas_programables_ATtiny.ino” y configurarlo conforme se requiera de acuerdo a la sección “[Configuración de placa para salidas programables](#)” en seguida configurarlo como se muestra a continuación.

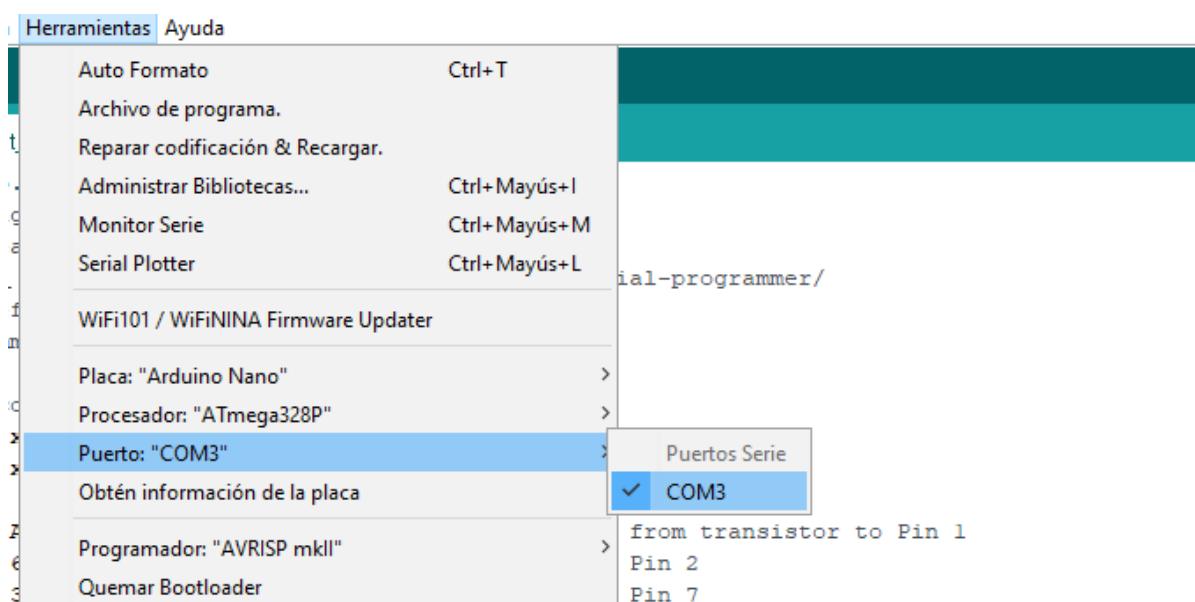
Seleccionar la opción “ATtiny25/45/85” dentro del menú “Herramientas/Placa/ATtiny Microcontrollers/”.



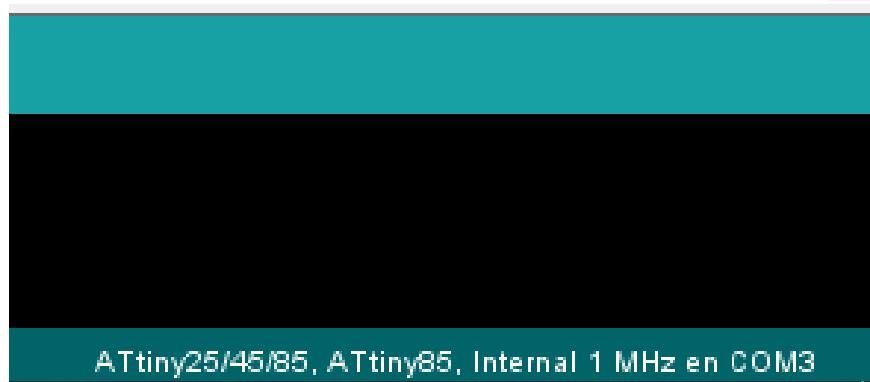
Seleccionar la opción “Arduino as ISP” dentro del menú “Herramientas/Programador/”.



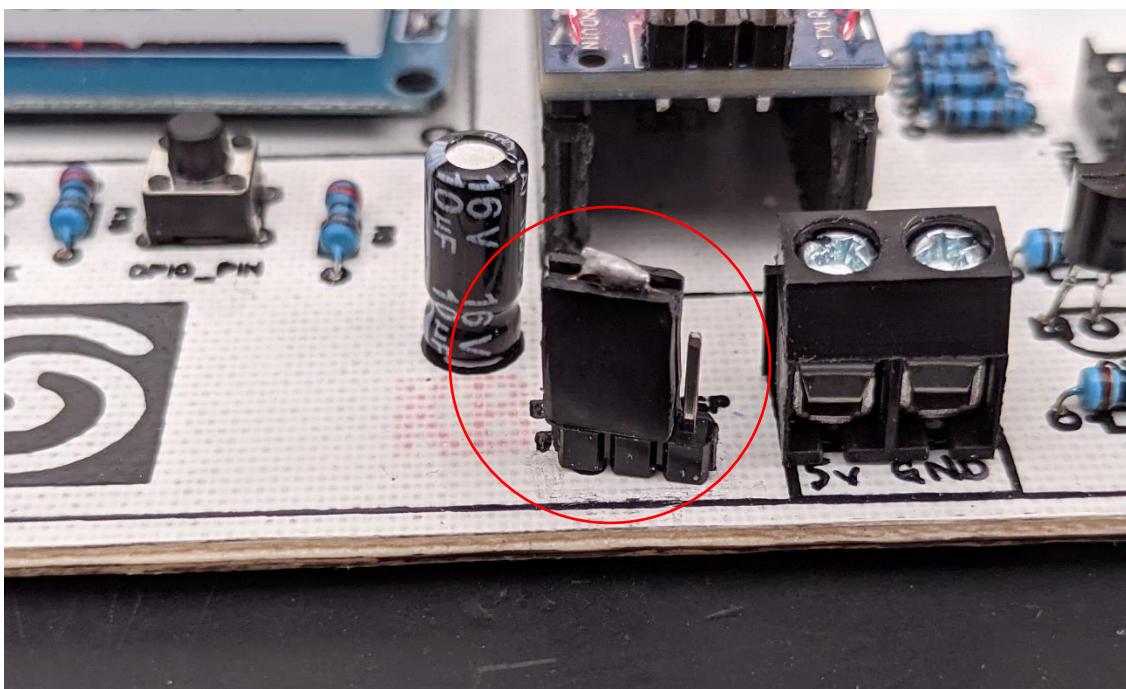
Asegurarse que el puerto al que está conectado el programador coincide con el puerto seleccionado en el menú “Herramientas/Puerto”.



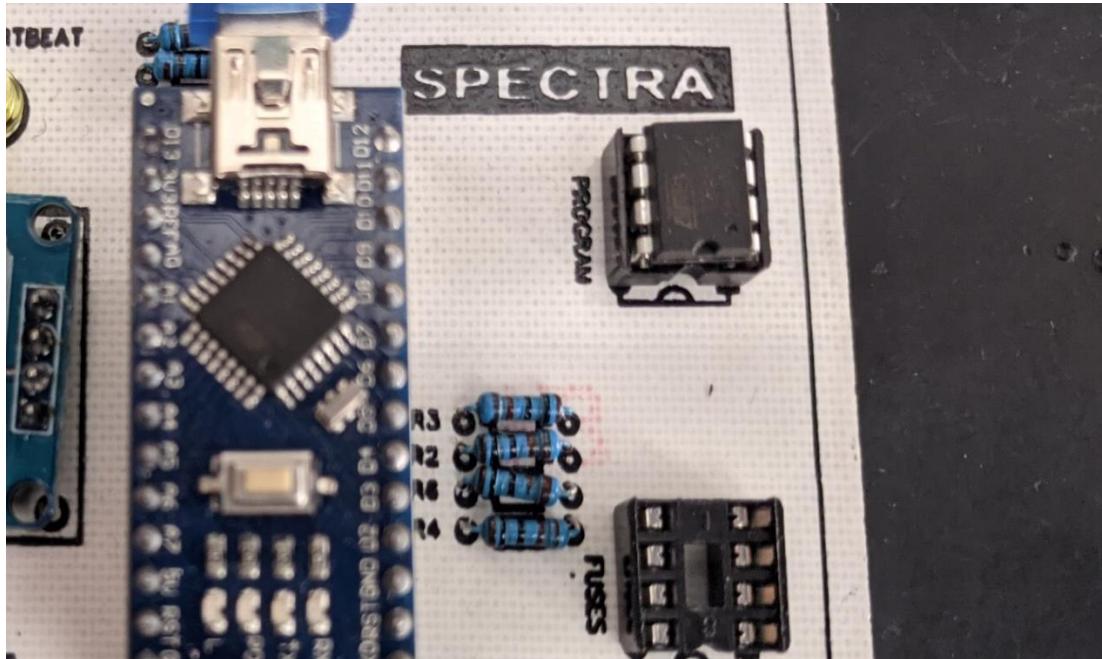
En la parte inferior derecha del IDE de Arduino deberían aparecer los datos correspondientes a las configuraciones actuales.



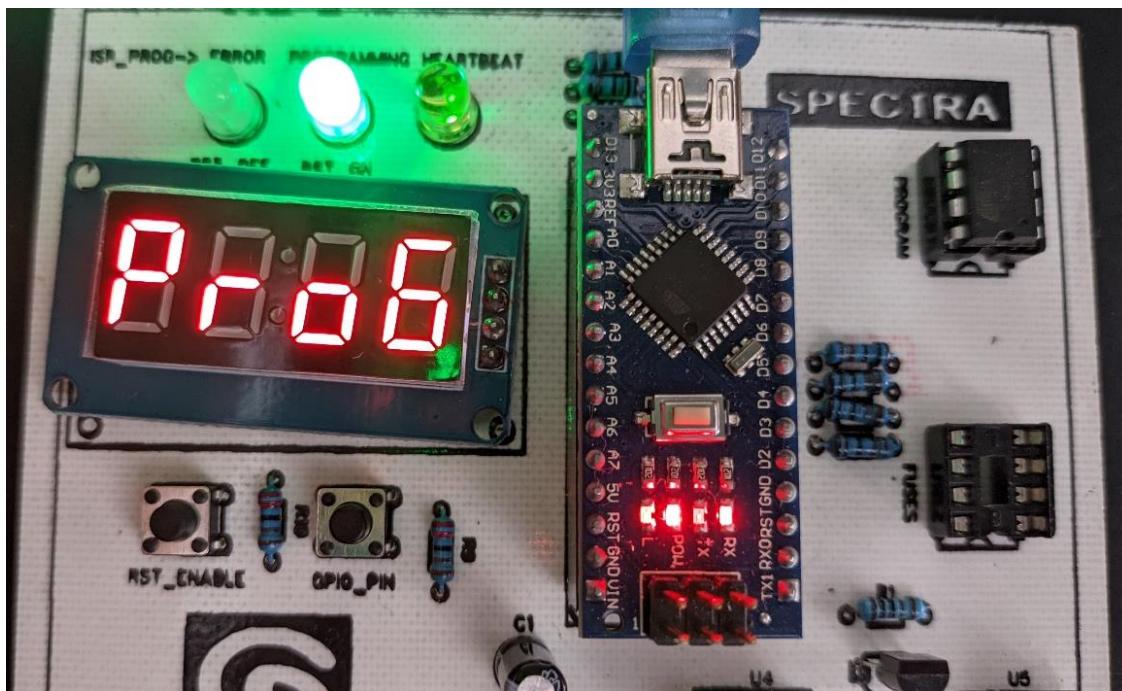
Asegurarse de que el jumper “ENABLE ISP” esté colocado del lado izquierdo (conectando el pin central con el pin izquierdo).



Colocar el microcontrolador en el zócalo rotulado con “PROGRAM” respetando la orientación del integrado (la conexión y desconexión del microcontrolador se debe hacer siempre con el programador desconectado para evitar daños inesperados y con unas pinzas para integrados de ser posible).



Hacer clic en el botón “subir” en el IDE de arduino o la con la combinación de teclas CTRL+U. En la pantalla del programador aparece la palabra “Prog” indicando que se está programando y el led verde con rotulación superior “PROGRAMMING” parpadeará varias veces durante ese proceso.



Una vez terminado el proceso la pantalla del programador vuelve a mostrar las siglas ISP.

De esta manera el microcontrolador está listo para colocarse en la placa de control de salidas programables, excepto si se planea utilizar la salida 4, para este caso es necesario continuar con el proceso “programador de fusibles o de alto voltaje”.

Possibles errores

En caso de que la pantalla del programador muestre la palabra “Error” y el led rojo con rotulación superior “ERROR” se encienda, es necesario revisar que las configuraciones del IDE arduino sean las adecuadas y que se esté apuntando al microcontrolador adecuado. En caso de que el IDE de arduino muestre el error pero el programador no lo muestre, es necesario revisar que se encuentre seleccionado el puerto COM adecuado, donde está conectado el programador.

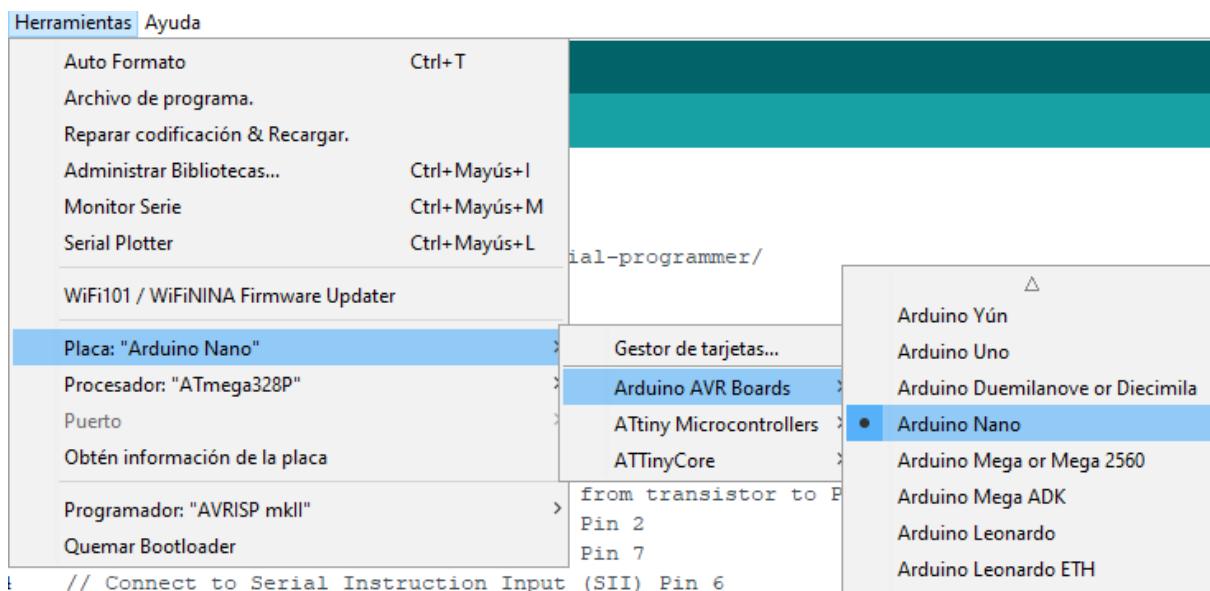
2.2 Programador de fusibles o de alto voltaje

Los fusibles de un microcontrolador son registros internos ajenos al bootloader que modifican el funcionamiento antes del arranque del bootloader, estos solo pueden ser accesados durante un corto periodo después de energizar el microcontrolador y solo pueden ser modificados con “alto voltaje” respecto al voltaje promedio con el cual trabaja de forma óptima el microcontrolador; por estos motivos se requiere sincronizar el encendido y la inyección de voltaje (12v) por el pin reset (pin 1) en el microcontrolador.

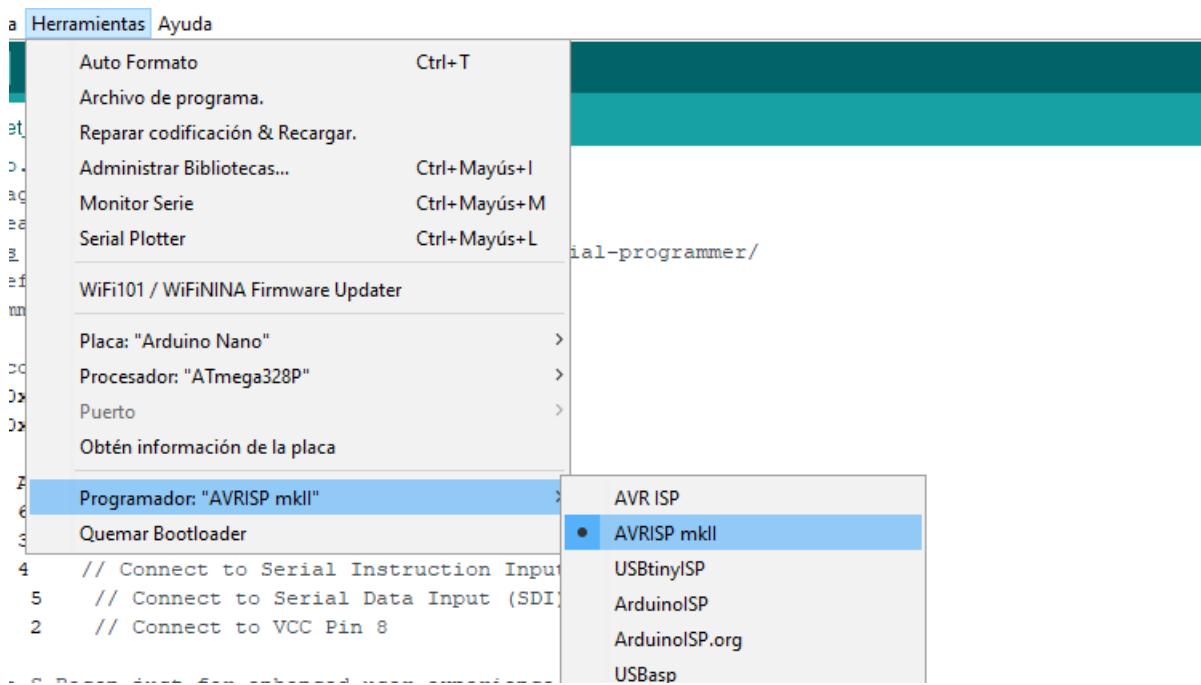
En el programador de alto voltaje se requiere conectar una fuente de 12v externa de lo contrario el programa no correrá hasta que se cumpla esta condición. El mismo cometido se puede lograr usando un módulo booster que aumente el voltaje de salida de arduino de 5v a 12v conectándolo en los bornes de la placa.

Ejecutar el archivo “ATTiny85_fuses_Reset_v3_display.ino” y configurar como se muestra a continuación.

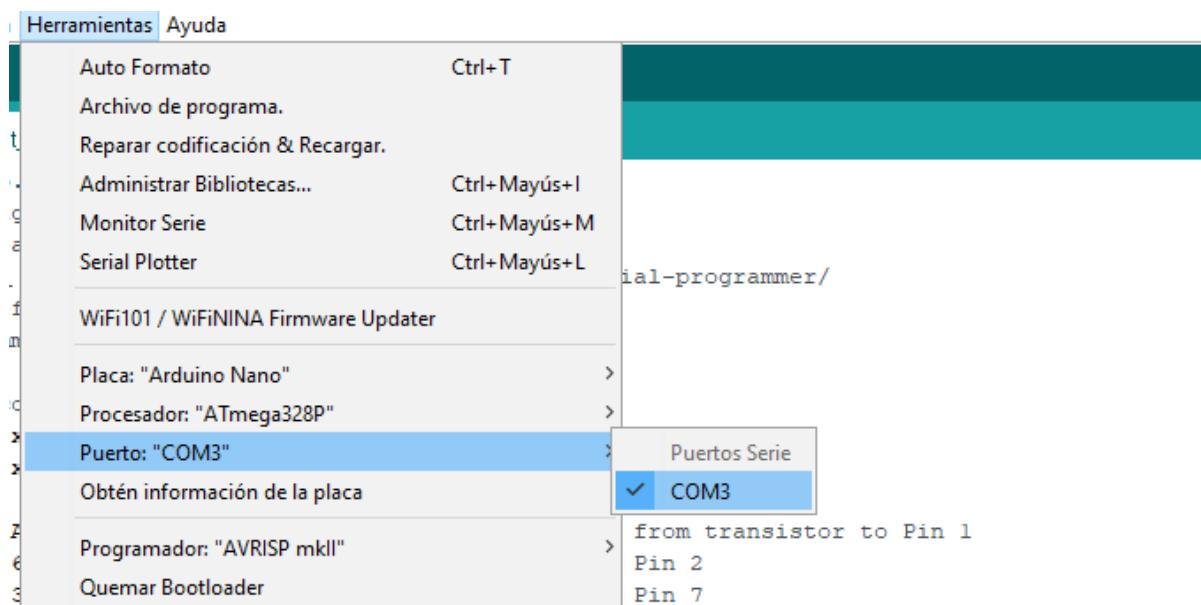
Seleccionar la opción “Arduino Nano” dentro del menú “Herramientas/Placa/Arduino AVR Boards/”.



Seleccionar la opción “AVRISP mkII” dentro del menú “Herramientas/Programador/”:



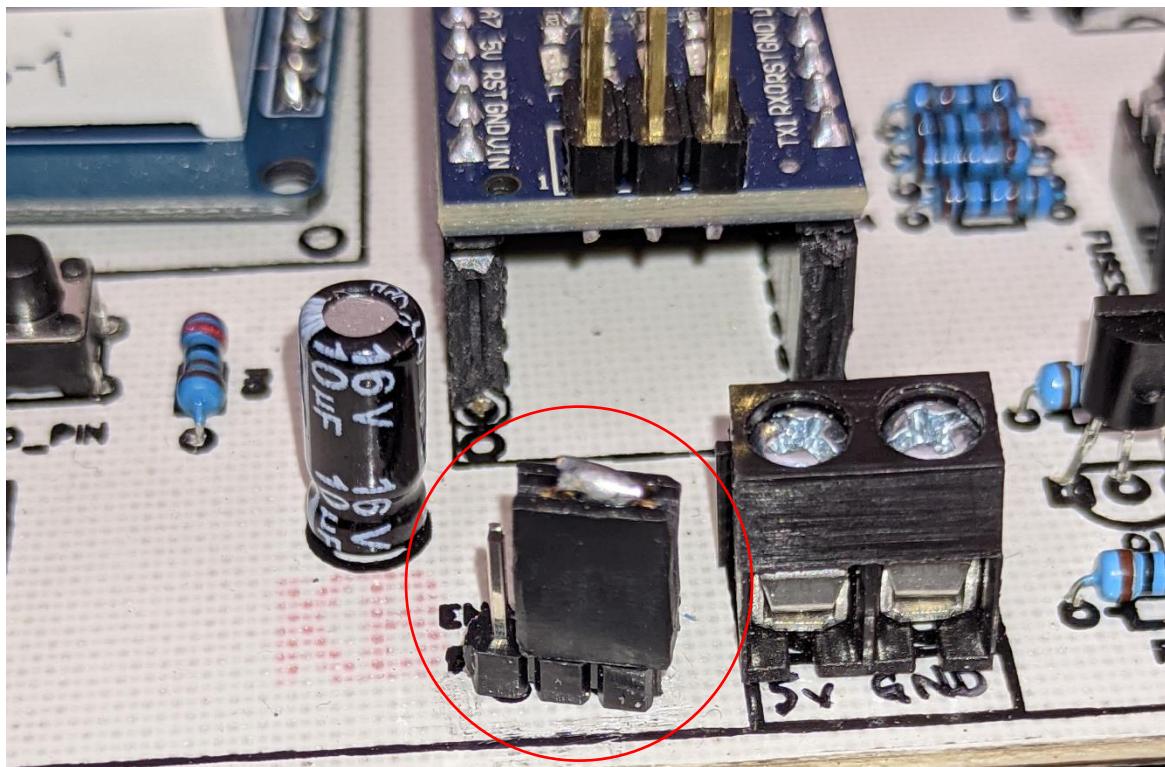
Asegurarse que el puerto al que está conectado el programador coincide con el puerto seleccionado en el menú “Herramientas/Puerto”.



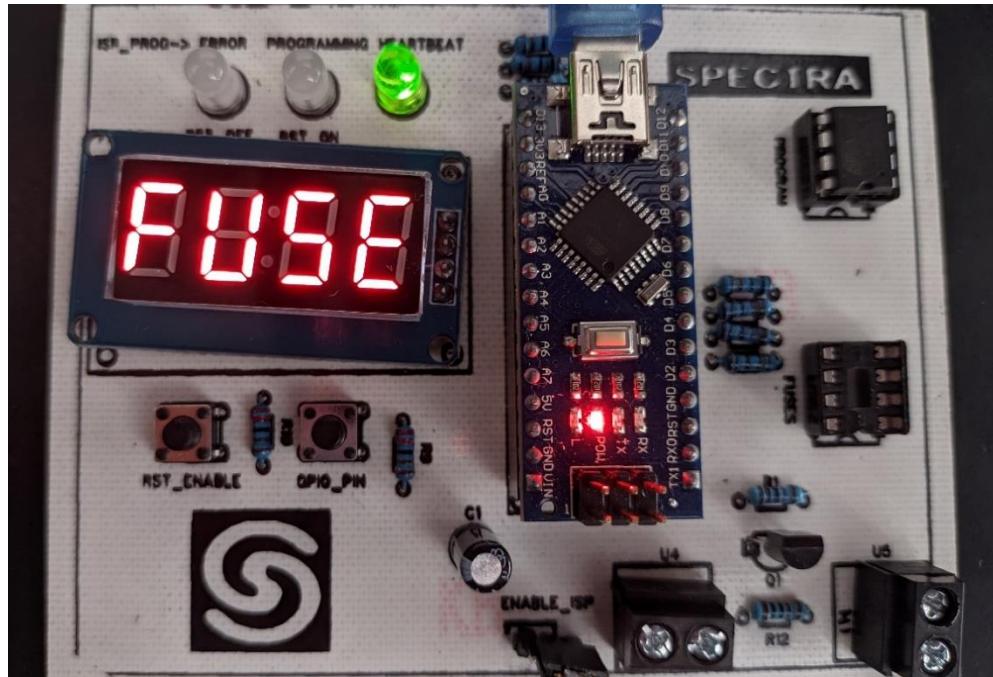
En la parte inferior derecha del IDE de Arduino deberían aparecer los datos correspondientes a las configuraciones actuales.



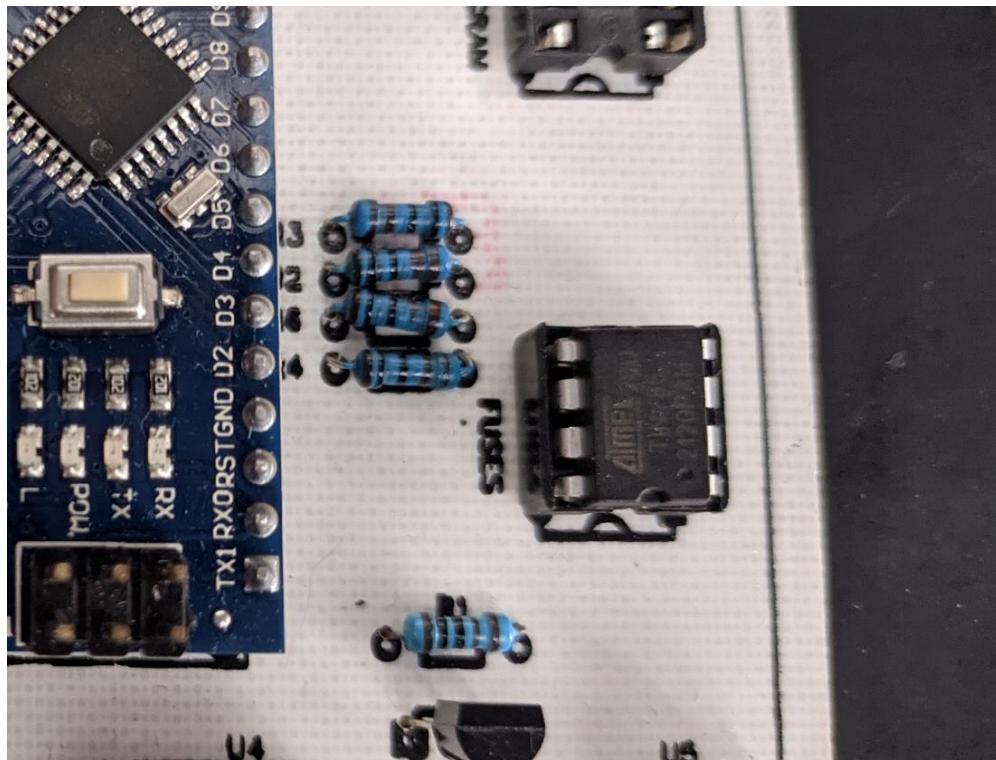
Asegurarse de que el jumper “ENABLE ISP” esté colocado del lado derecho (conectando el pin central con el pin derecho).



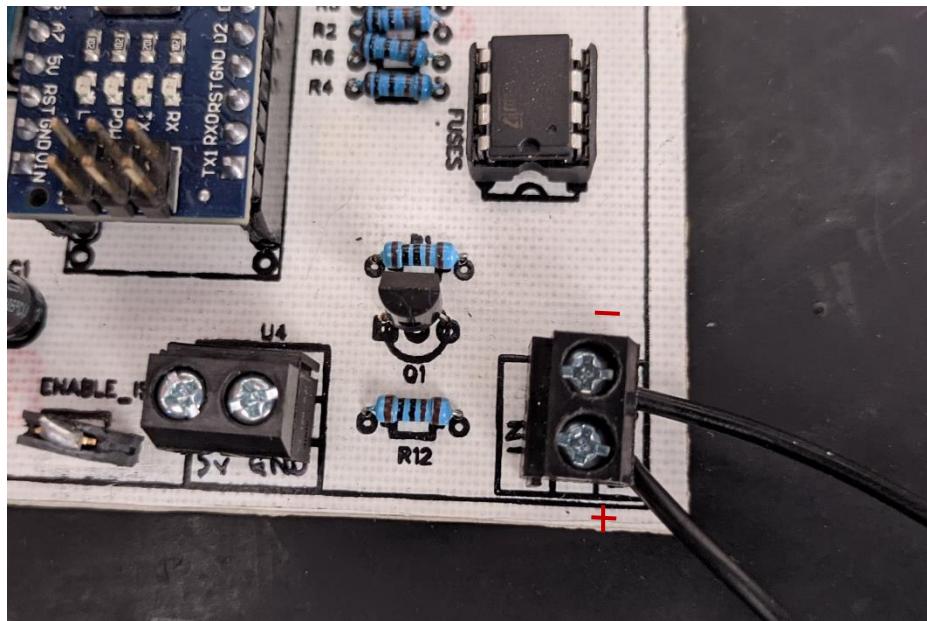
Hacer click en el botón “subir” en el IDE de arduino o la con la combinación de teclas CTRL+U. En la pantalla del programador debe aparecer la palabra FUSE.



Colocar el microcontrolador en el zócalo rotulado con “FUSES” respetando la orientación del integrado (la conexión y desconexión del microcontrolador se debe hacer siempre con el programador desconectado para evitar daños inesperados y con unas pinzas para integrados de ser posible).

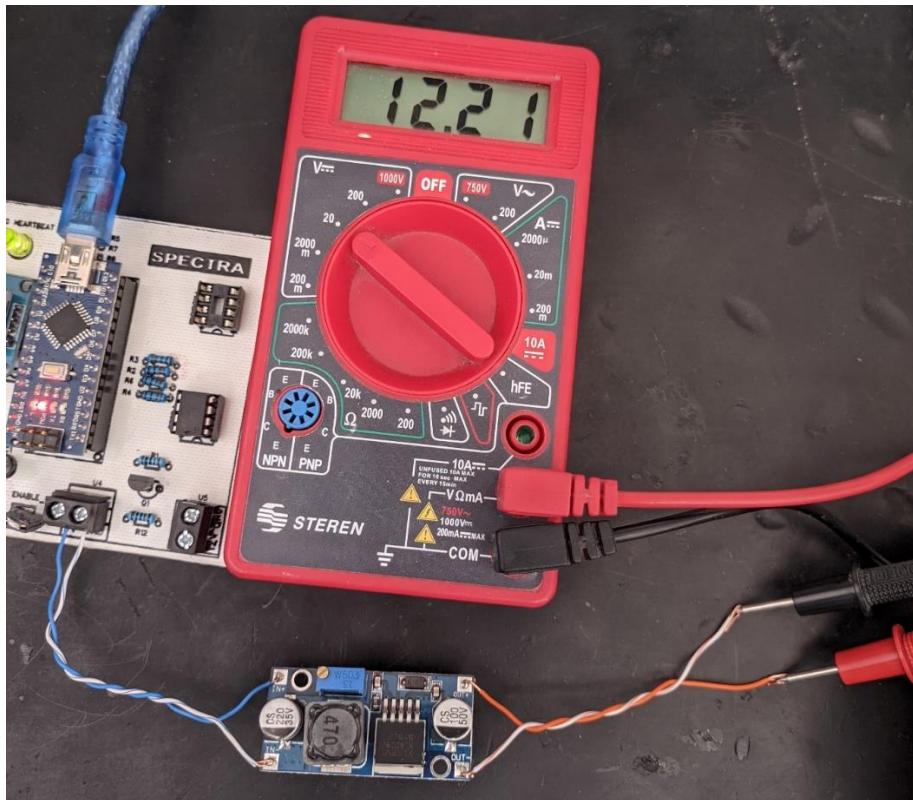


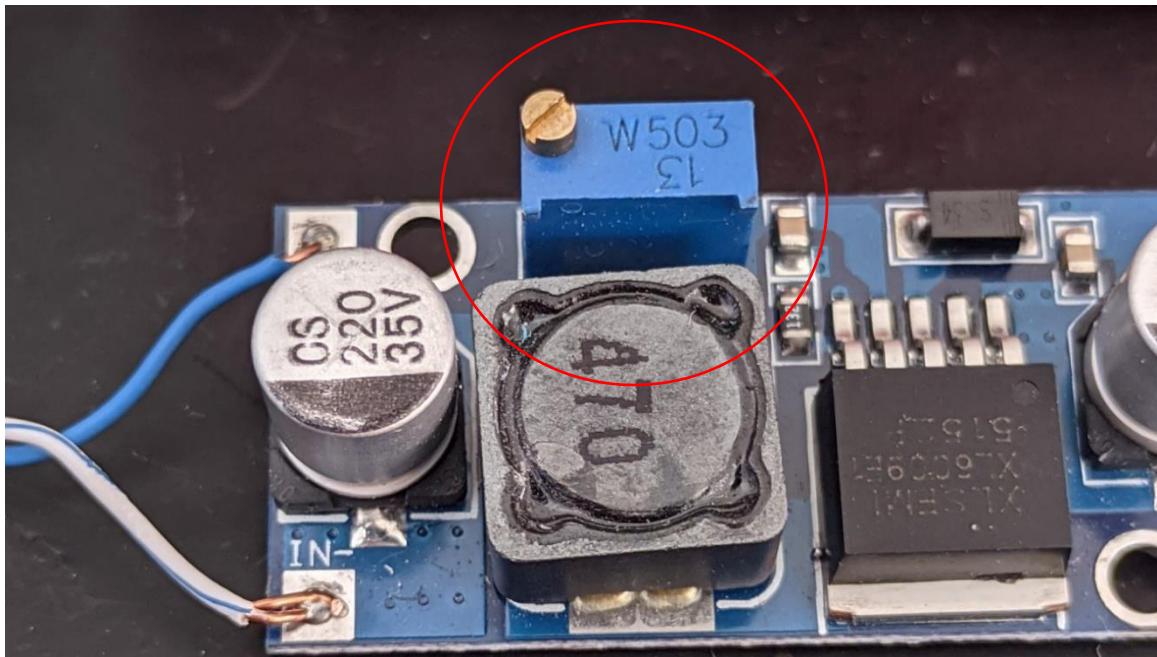
Conectar la fuente de 12v al borne derecho respetando la polaridad.



En caso de utilizar el módulo booster conectar la entrada del módulo al borne inferior (salida 5v de arduino nano) y la salida del módulo al borne derecho respetando siempre la polaridad.

¡IMPORTANTE! Siempre revisar el voltaje de salida en el módulo booster antes de conectarlo, no debe ser mayor a 13v ni menor a 11.5v, si el voltaje es diferente es necesario ajustarlo con el trimmer en la parte superior.

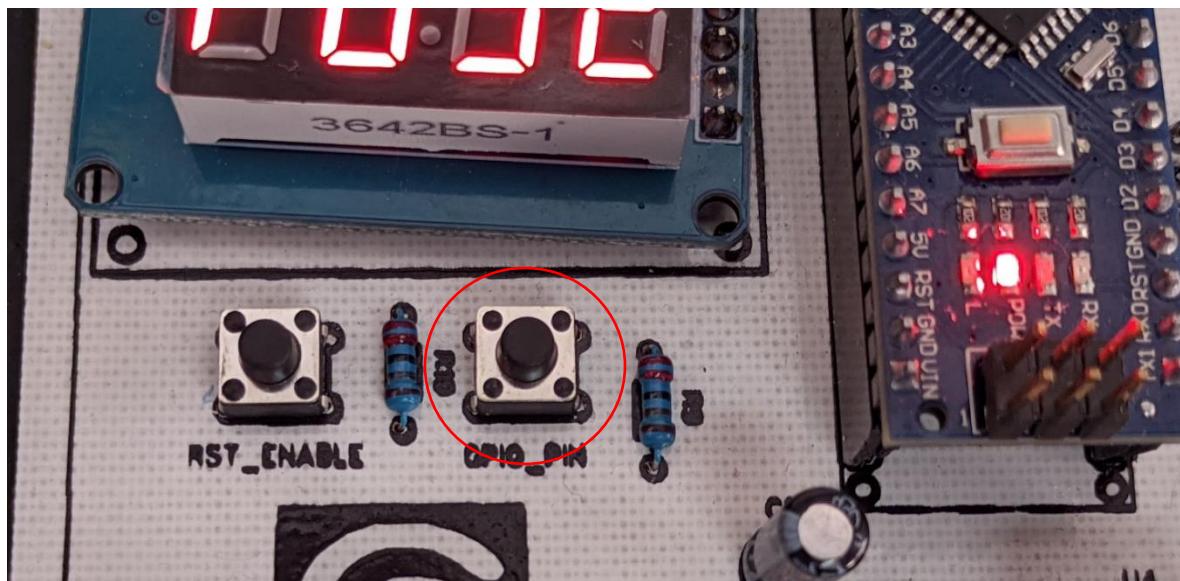




A continuación hay dos maneras de proceder, a través de la [consola del IDE Arduino](#) o con la [interfaz física del programador](#), la única diferencia es que con la consola se pueden detectar errores de conexión o errores al programar.

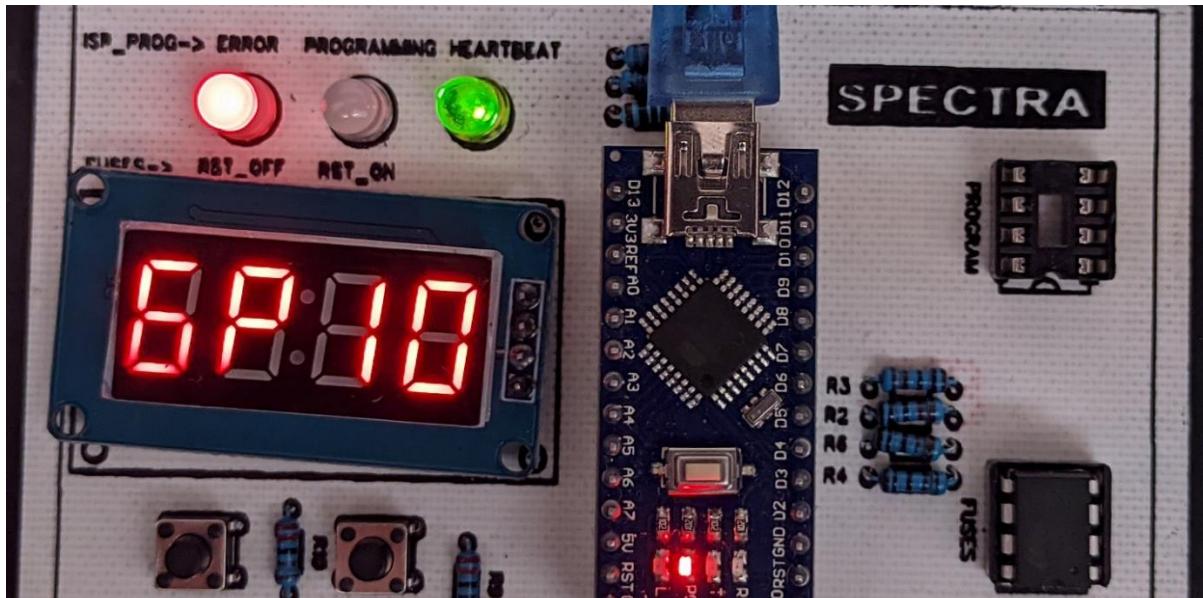
Programación con Interfaz física del programador

Una vez conectada la fuente de 12v en el programador y cargado el programa se vuelve a energizar el programador mediante cable USB; En la pantalla del programador aparece la palabra “FUSE”, al presionar el botón rotulado “GPIO_PIN” (botón derecho) se configurarán los fusibles para cambiar la funcionalidad del pin reset (pin 1) del microcontrolador a GPIO (general pin input and output), de esta manera se podrá utilizar la salida controlable extra del microcontrolador; el costo que conlleva esta acción es que no se podrá volver a programar el microcontrolador a menos que se vuelvan a cambiar los valores de los fusibles a los valores anteriores.

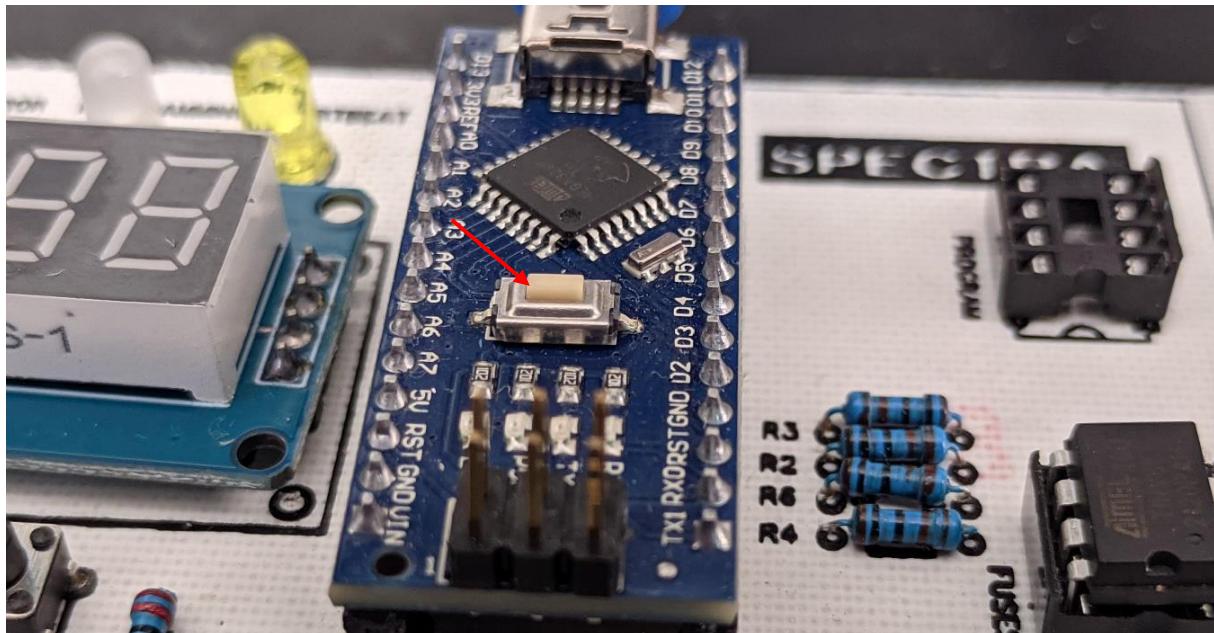


¡ADVERTENCIA! Si se intenta programar el microcontrolador con el programador ISP sin antes regresar los fusibles a su estado original el microcontrolador entrará en modo de oscilación levantando altas temperaturas y causando daños a sí mismo y al programador.

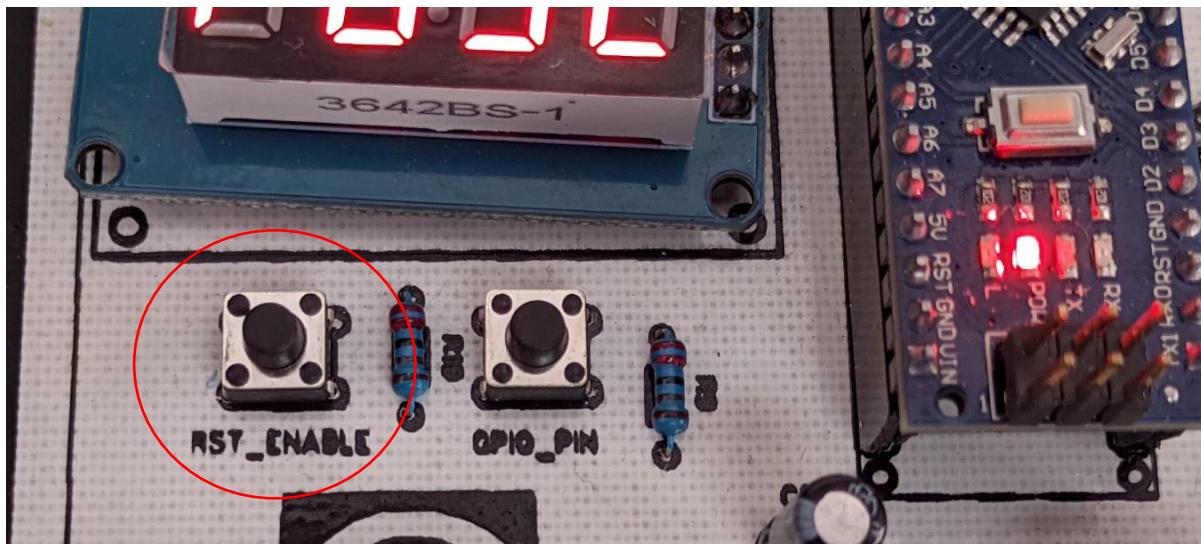
Una vez terminada la configuración de fusibles la pantalla del programador mostrará la palabra "GPIO" y se encenderá el led rojo con rotulación inferior "RST_OFF" indicando que se cambiaron los valores correctamente activando la salida extra y desactivando el pin reset.



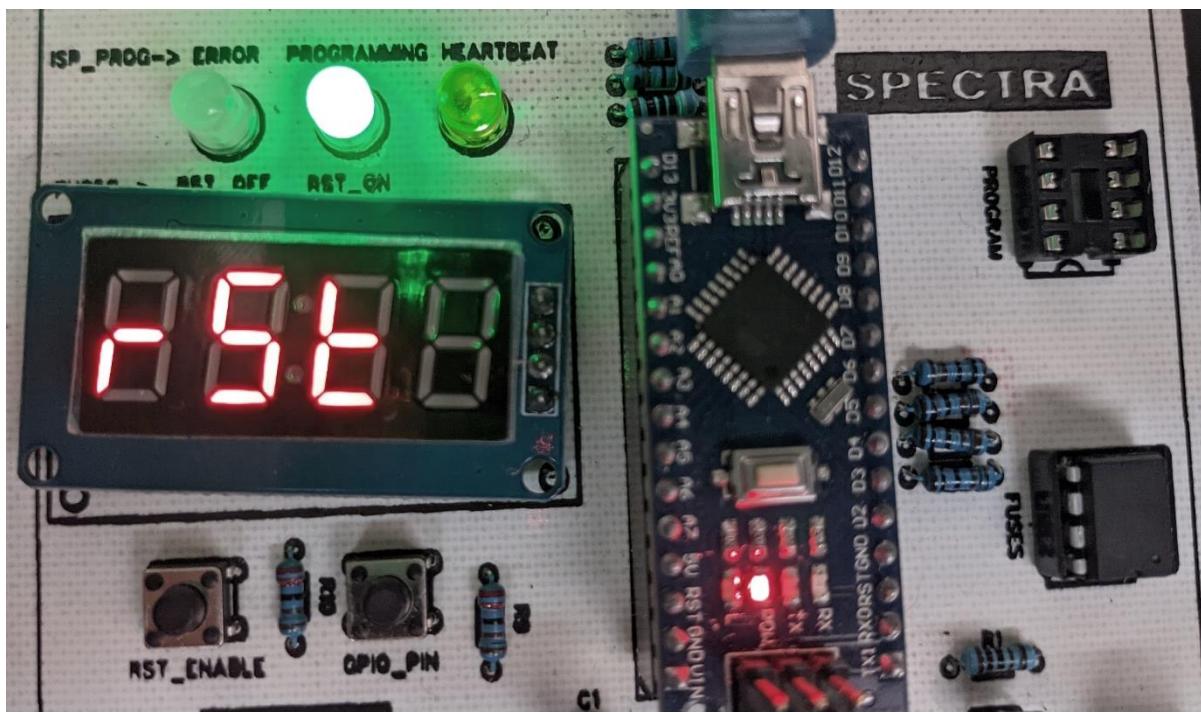
Si se quiere volver a utilizar este modo de programador (en caso de programar muchos microcontroladores de forma consecutiva) se debe presionar el botón RESET en el programador (botón RST del Arduino Nano) o desconectar el USB y volverlo a conectar (a diferencia del modo programador ISP en el que no es necesario reiniciar para volver a utilizarlo).



Para volver a las configuraciones de fusibles iniciales (permitiendo la reprogramación del microcontrolador). En la pantalla del programador aparece la palabra “FUSE”, al presionar el botón rotulado “RST_ENABLE” (botón izquierdo) se configurarán los fusibles para volver la funcionalidad del pin reset (pin 1) del microcontrolador. De esta manera ya no se podrá utilizar la salida controlable extra del microcontrolador pero reactivamos la posibilidad de programar el microcontrolador con el programador ISP.



Una vez terminada la configuración de fusibles la pantalla del programador mostrará la palabra “rst” y se encenderá el led verde con rotulación inferior “RST_ON” indicando que se cambiaron los valores correctamente desactivando la salida extra y activando el pin reset para la programación.

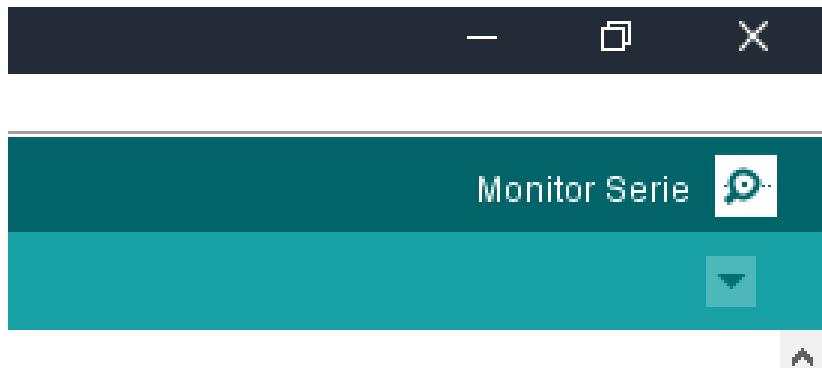


Errores comunes

Si pasado un minuto después de presionar algún botón no cambia la palabra “FUSE” en el programador es posible que no se encuentre el microcontrolador en el zócalo adecuado, que no esté conectada la fuente de 12v al borne derecho o el voltaje no es el adecuado.

Programación con Consola del IDE Arduino

Una vez conectada la fuente de 12v en el programador y cargado el programa, se vuelve a energizar el programador mediante cable USB; En la pantalla del programador aparece la palabra “FUSE”, a continuación se abre la consola en el IDE Arduino en la parte superior derecha “monitor serie” o con la combinación de teclas CTRL+SHIFT+M.



En la consola se mostrarán las instrucciones a seguir para las diferentes configuraciones de fusibles, se puede proceder ingresando los números 1 y 2 en la consola con el teclado o presionando los botones físicos del programador, los dos métodos de entrada son válidos.

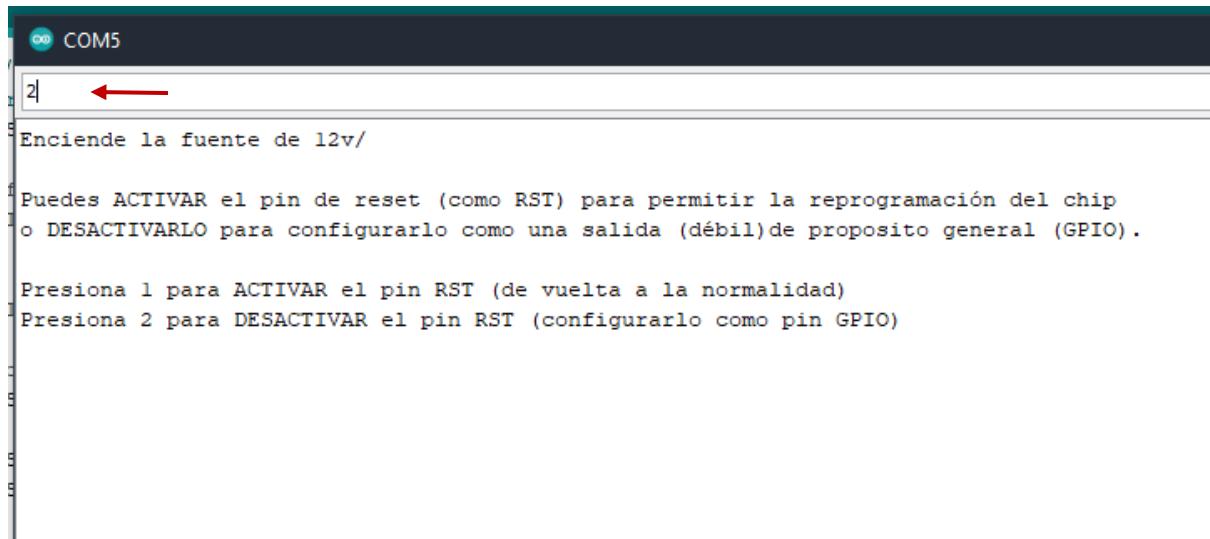
A screenshot of the Arduino Serial Monitor. The title bar says "COM5". The main text area contains the following instructions:

Enciende la fuente de 12v/

Puedes ACTIVAR el pin de reset (como RST) para permitir la reprogramación del chip
o DESACTIVARLO para configurarlo como una salida (débil) de propósito general (GPIO).

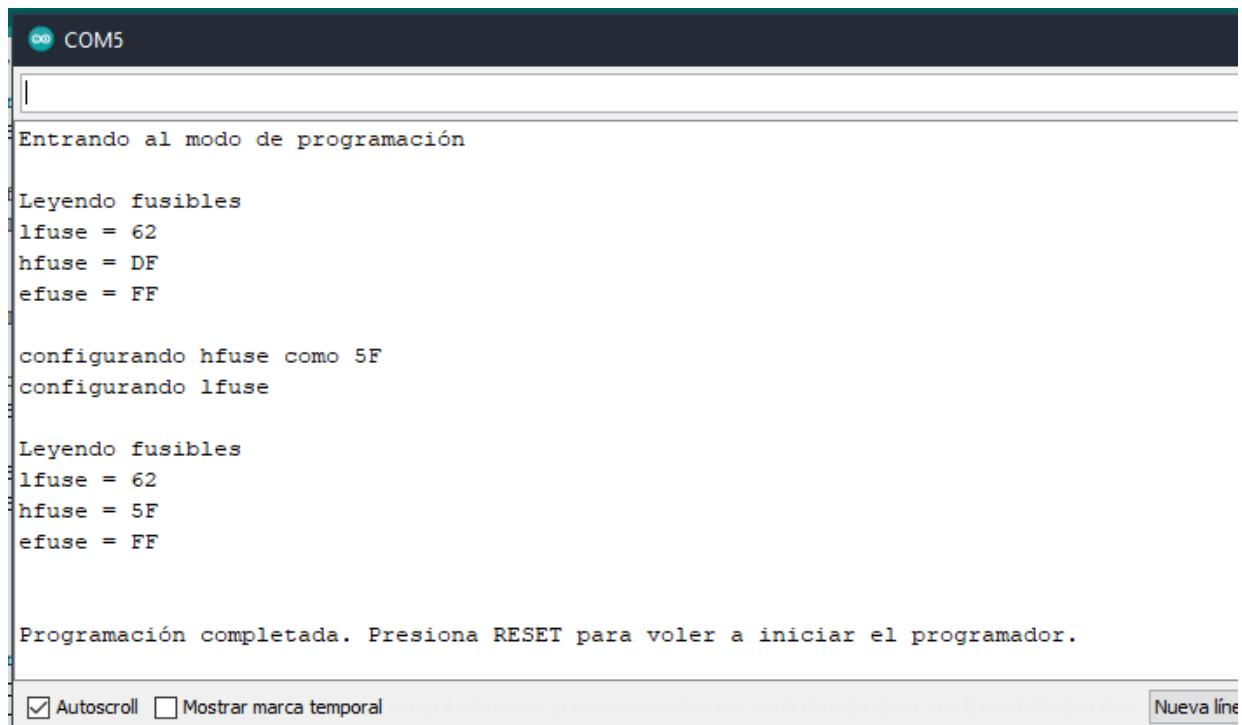
Presiona 1 para ACTIVAR el pin RST (de vuelta a la normalidad)
Presiona 2 para DESACTIVAR el pin RST (configurarlo como pin GPIO)

Ingresar el numero en la entrada de la consola y presionar la tecla enter.



```
COM5
2 ↙
Enciende la fuente de 12v/
Puedes ACTIVAR el pin de reset (como RST) para permitir la reprogramación del chip
o DESACTIVARLO para configurarlo como una salida (débil) de propósito general (GPIO).
Presiona 1 para ACTIVAR el pin RST (de vuelta a la normalidad)
Presiona 2 para DESACTIVAR el pin RST (configurarlo como pin GPIO)
```

Una vez seleccionada la acción a ejecutar, la consola mostrará los valores anteriores de los fusibles y los valores nuevos programados.



```
COM5
| 
Entrando al modo de programación
Leyendo fusibles
lfuse = 62
hfuse = DF
efuse = FF

configurando hfuse como 5F
configurando lfuse

Leyendo fusibles
lfuse = 62
hfuse = 5F
efuse = FF

Programación completada. Presiona RESET para volver a iniciar el programador.

 Autoscroll  Mostrar marca temporal Nueva línea
```

Posibles errors

En caso de error se mostrarán valores diferentes a los habituales como por ejemplo "FF" en todos los registros de fusibles, esto indica que hay un problema reconociendo el microcontrolador, es recomendable revisar que el microcontrolador se encuentre bien posicionado en el zócalo y que todos los pines estén haciendo contacto correctamente.

La causa también puede ser que el microcontrolador se encuentra dañado o que el programador se encuentra dañado lo cual requiere reparación.

En caso de que la consola no progrese pasado más de un minuto de haber seleccionado una de las opciones permitidas y no cambia la palabra “FUSE” en el programador, es posible que no se encuentre el microcontrolador en el zócalo adecuado, que no esté correctamente conectada la fuente de 12v al borne derecho o el voltaje no es el adecuado.

3 Configuración de placa para salidas programables

Es necesario entender las variables que se necesitan modificar para poder aprovechar la funcionalidad al 100% de la placa de salidas programables, en esta guía se explican de manera específica facilitando la programación para cualquier usuario.

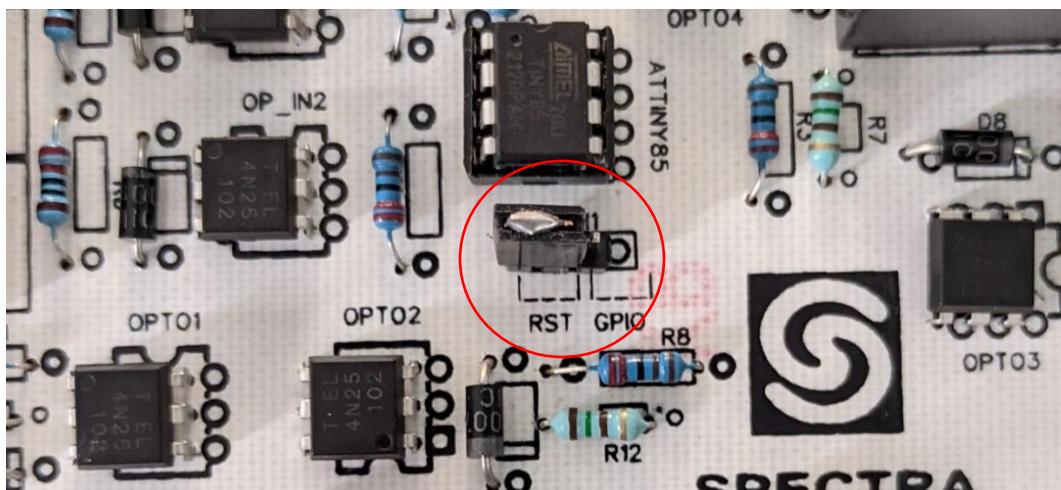
Ejecutar el archivo “Salidas_programables_ATtiny.ino” que se encuentra dentro de la carpeta con el mismo nombre. Todas las configuraciones necesarias se encuentran en la parte superior de la pestaña inicial del programa.

Son 4 secciones principales, en las secciones de armado, desarmado y alarma se configuran los estados que tendrán las 4 salidas de relevador cuando se cumpla dicha condición (armado, desarmado o alarma). Esto a pesar de parecer redundante es un beneficio que nos da un control más versátil sobre las salidas ya que son tres estados generales del panel y dos estados posibles por cada salida (encendido/apagado).

Las salidas 3 y 4 solo se pueden usar configurando parámetros extra ya que están sujetas a condiciones específicas:

- La salida 3 está pensada para conectar siempre el claxon del coche (función de sirena de alarma) si de alguna manera se quisiera usar para otra función es necesario cambiar la variable “[sirena_activa](#)” a valor booleano “false” en la sección “general” de variables, así entonces la salida actuará como se configure en las secciones alarma/armado/desarmado, de otra manera serán ignoradas estas configuraciones.
- La salida 4 solo se puede utilizar cambiando los fusibles del microcontrolador ATtiny con el programador de alto voltaje (12v) (más información sobre esto en la sección [Programador de alto voltaje](#)) y cambiando el jumper H1 (debajo del microcontrolador en la placa) a la posición GPIO; esto es necesario para las dos configuraciones posibles de dicha salida.
 1. Estableciendo la variable “[salida4_bocina](#)” como “true” la salida se comportará como un notificador auditivo de armado/desarmado, y debe ser conectado a una bocina activa, para configurar la duración de los tonos es necesario ir a las pestañas de armado y desarmado (la variable “[salida4_activa](#)” debe configurarse como “false” en este caso).
 2. Estableciendo la variable “[salida4_activa](#)” como “true” la salida responderá a las configuraciones establecidas en las secciones alarma/armado/desarmado y la notificación auditiva de armado/desarmado se hará con el claxon del coche (siempre que la variable “[sirena_activa](#)” esté como “true”). Para poder cambiar la cantidad de tonos y duración de estos es necesario ir a la pestaña de armado y desarmado (la variable “[salida4_bocina](#)” debe configurarse como “false” en este caso).

En caso de no usar la salida 4 no es necesario programar los fusibles, pero es obligatorio que el jumper H1 esté en la posición RST, de lo contrario la placa no va a encender.

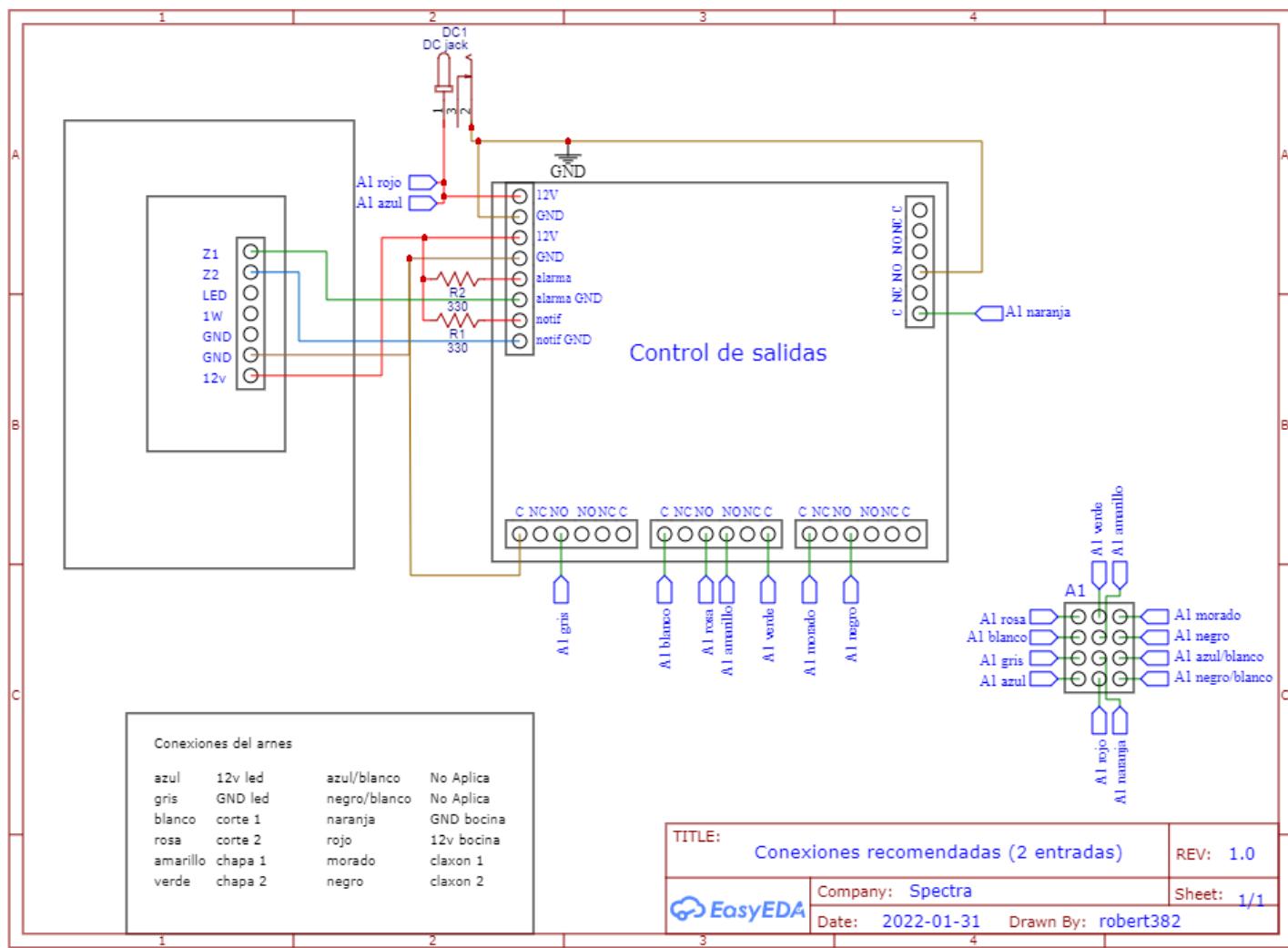


En la sección “general” se configura también cuantas entradas se van a utilizar por la placa, esto debe corresponder con las salidas PGM programadas en el panel CNord.



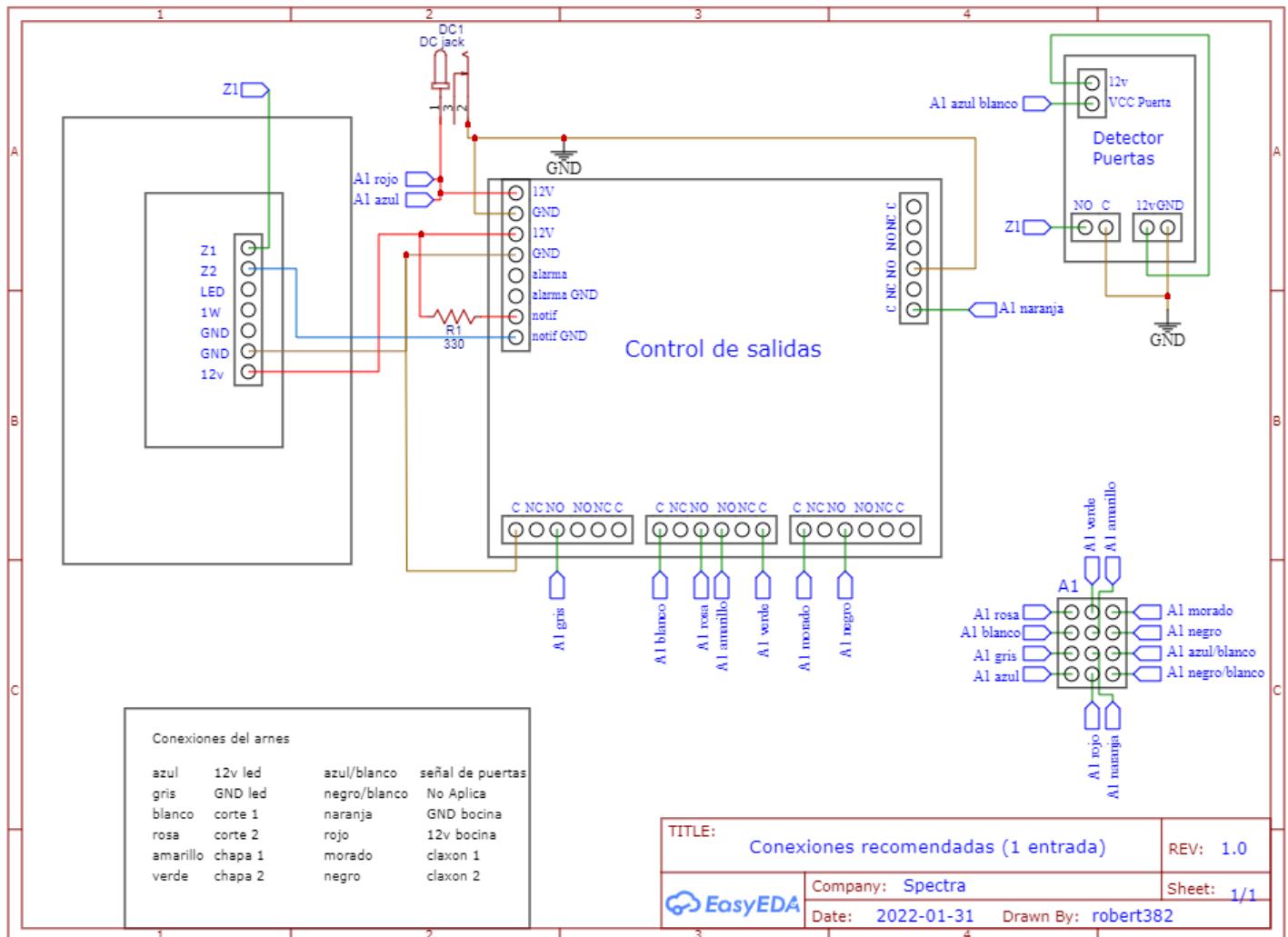
3.1 Conexión recomendada (2 entradas)

Si se quiere utilizar dos salidas PGM se deben configurar una como notificador y otra como sirena en la sección sistemas automáticos del programador Hubble, conectando la salida que está configurada como sirena en la entrada 1 de la placa y la salida configurada como notificador en la entrada 2 de la placa (las salidas programables del panel cnord son de colector abierto, esto significa que al activarse hacen contacto con GND por tanto se deben conectar al borne negativo de las entradas en la placa de control de salidas) como se muestra en el siguiente diagrama.



3.2 Conexión recomendada (1 entrada)

Si se requiere usar solo una salida PGM se debe configurar como notificador y conectarse a la entrada 2 como se muestra en el siguiente diagrama.



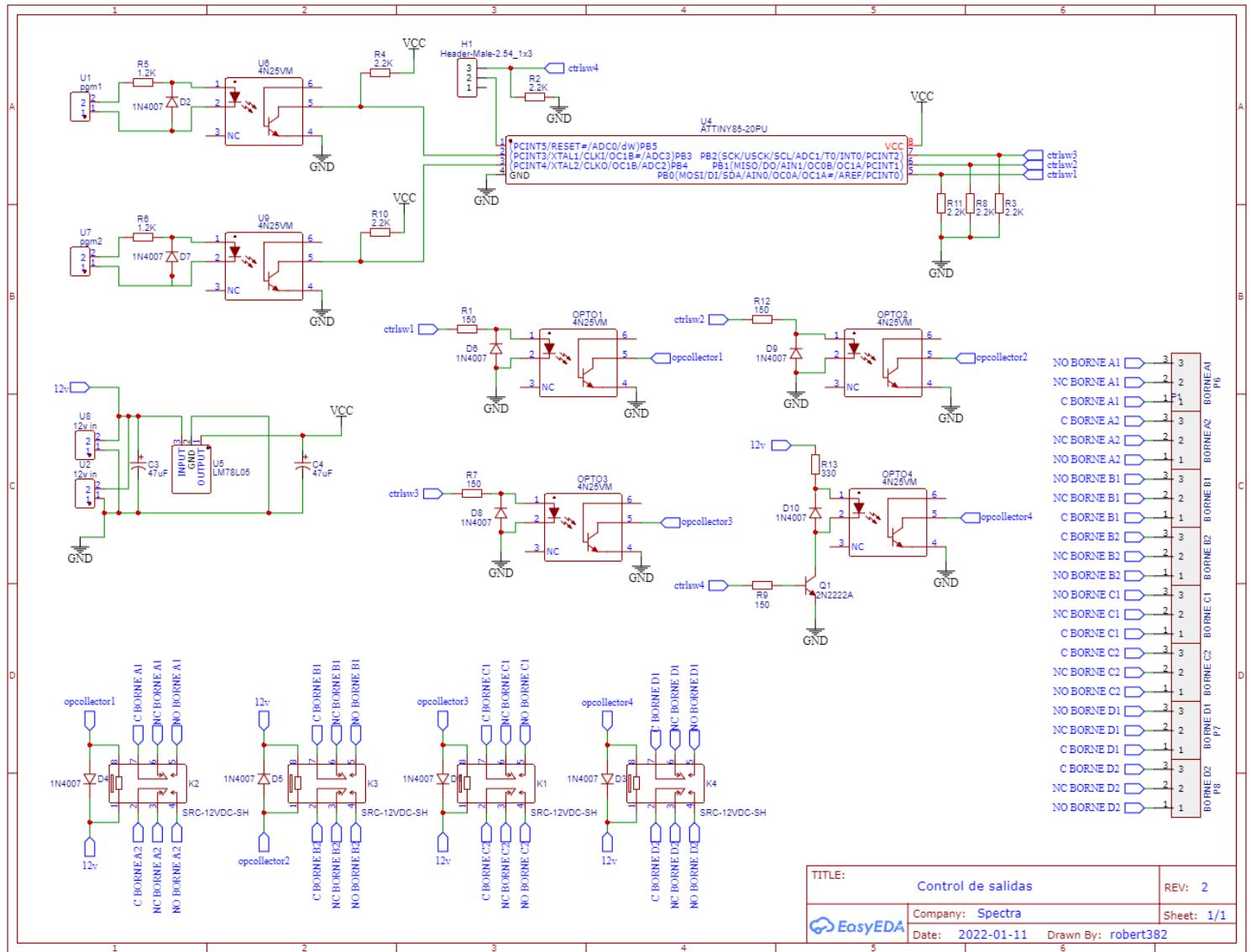
IMPORTANTE: Se debe agregar una resistencia de 330 ohms entre las entradas de la placa y 12v de la fuente, de no hacer esto las entradas de la placa pueden presentar fallos en muy poco tiempo.

ADVERTENCIA: Es de suma importancia tener claro que al usar una sola salida se tiene un retardo extra durante la detección de estados de 6 segundos aproximadamente.

Por último, la variable “**notif_activo**” se debe configurar en “true” cuando se va a usar un led notificador en la salida de relevador 1; al estar configurada de esta manera va a ignorar la configuración para la salida 1 establecida en la sección “alarma” y al momento de una alarma alternará entre encendido y apagado a la par del claxon, pero en estado de arme y desarme respetará la configuración establecida en las secciones armado/desarmado. Si se configura la variable “**notif_activo**” como “false” se comportará en la manera que se configuró en las secciones armado/desarmado/sirena.

3.3 Características técnicas placa de control de salidas programables

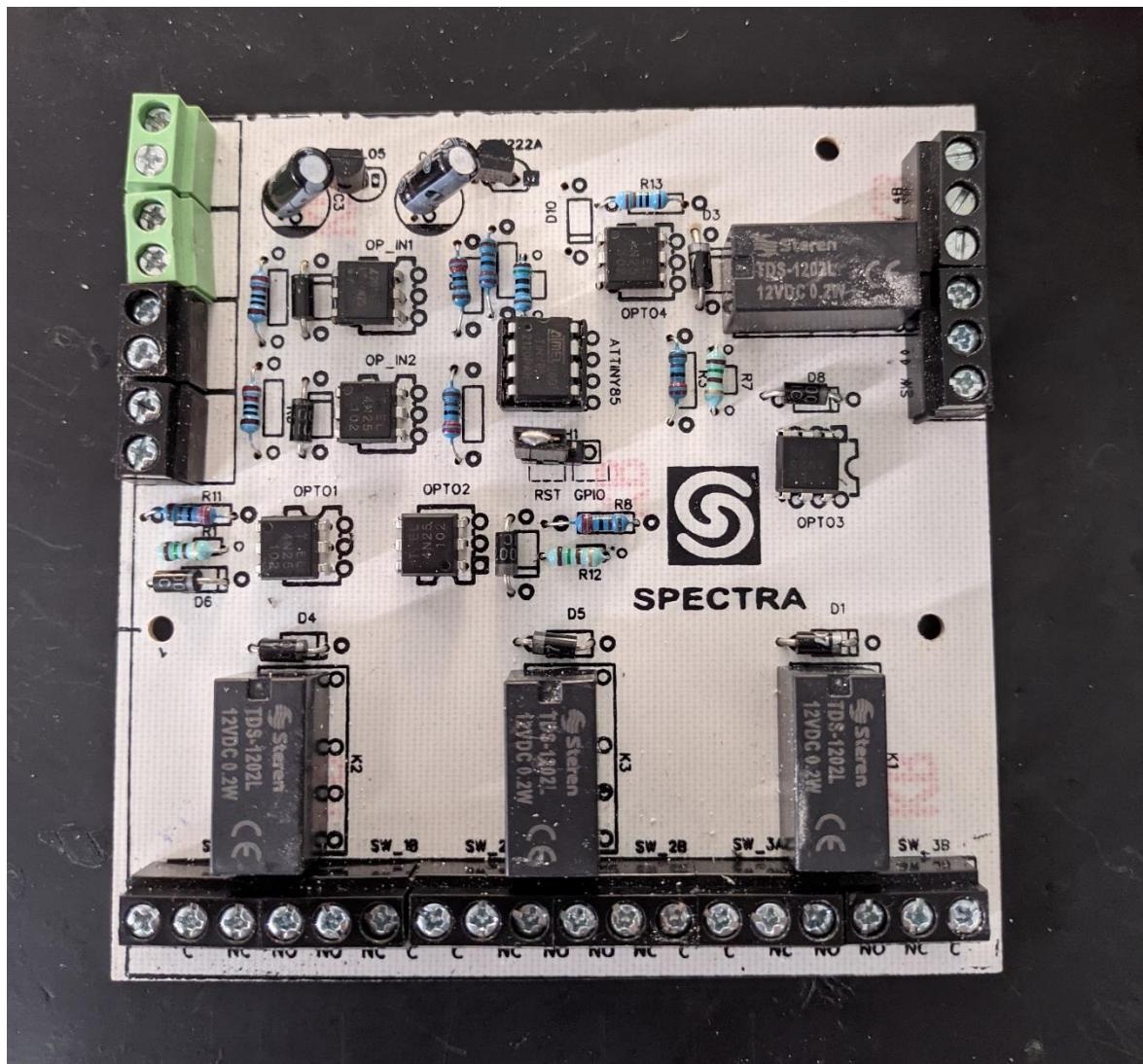
A continuación se muestra el esquemático completo de la placa de control de salidas programables.



El mismo esquemático se puede apreciar a detalle por separado en los archivos adjuntos, este es el diseño funcional a la fecha y puede ser modificado sin previo aviso.

Las conexiones importantes de la placa son las de panel de terminales izquierdo, ahí se encuentran dos bornes para alimentación directa de la batería o el sistema eléctrico del coche (12v y GND), dos salidas auxiliares paralelas a la entrada (12v y GND) y debajo la conexión para las salidas programables del panel cnord.

Las demás terminales son los interruptores de salidas programables, cada salida tiene dos interruptores que son eléctricamente independientes, pero funcionan de manera simultánea, cada interruptor tiene un terminal común (C) el cual al no estar energizado el solenoide se mantendrá haciendo contacto con el terminal normalmente cerrado (NC) y al energizar el solenoide conmutará haciendo contacto con el normalmente abierto (NO).



4 Fabricación de PCB

Para la fabricación se recomienda utilizar la página jlpcb.com ya que entregan placas a nivel profesional, perforadas, con serigrafía y barniz de protección y los precios son muy accesibles; un costo aproximado es de \$4 dólares por 5 placas (5 es la cantidad mínima) más envío, el cual puede ser de \$4 dólares esperando aproximadamente 20 días o \$20 dólares por envío exprés tardando 5 días. Para esto se necesita un archivo específico de tipo gerber el cual tiene toda la información para la fabricación que necesita la empresa encargada de este proceso; este archivo se encuentra dentro de la carpeta de archivos adjuntos de cada proyecto como un comprimido .zip.

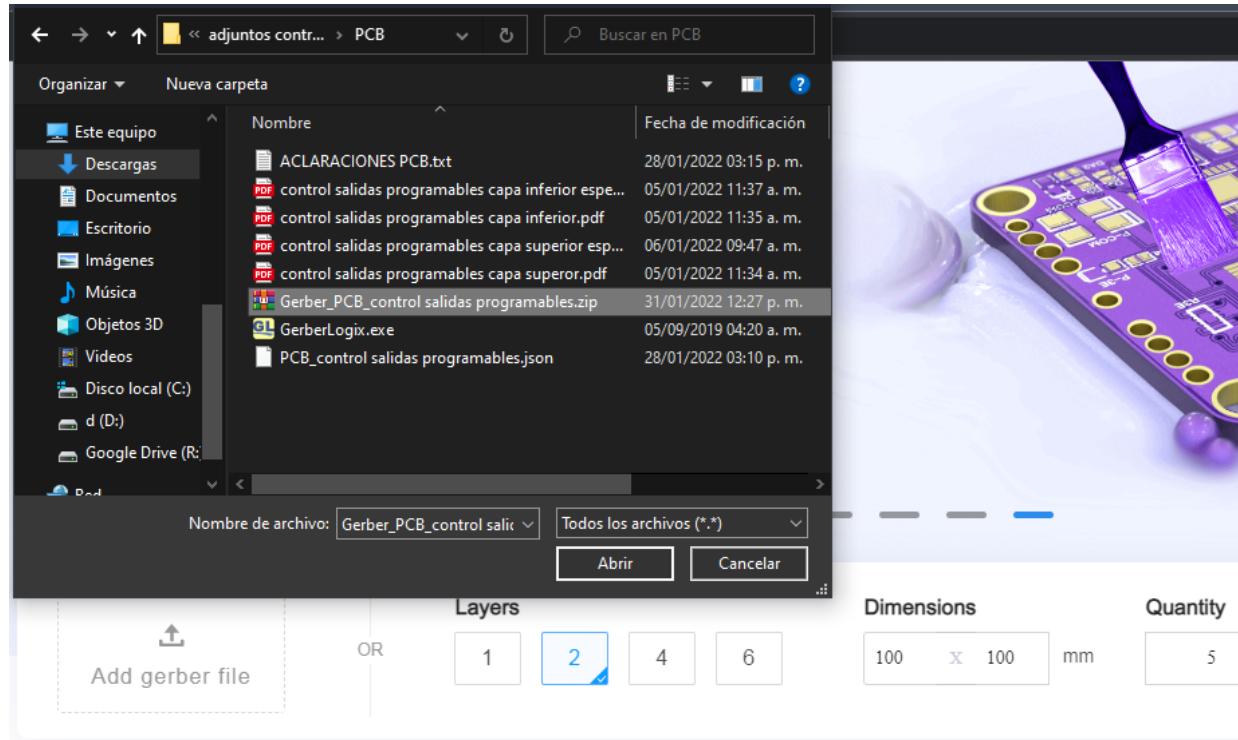
Si se prefiere optar por el método artesanal y hacerlas por medio de corrosión por cloruro férreo, dentro de la carpeta de archivos adjuntos también se encuentran archivos de tipo pdf de las dos caras del respectivo proyecto, la capa de serigrafía superior y la capa de las pistas; se encuentran 4 archivos (dos son el espejo de los otros dos) en caso de optar por el método de planchado o el de serigrafía antes de la corrosión.

4.1 Fabricación con jlpcb.com

Una vez dentro de JLPCB hacer clic en el botón “add gerber file”.

The screenshot shows the homepage of jlpcb.com. At the top, there's a banner for "Free Assembly for your PCB" with a price of "\$2 for 1-4 layers PCBs, \$0 for PCB assembly". Below the banner, there's a form to input PCB details: "Layers" (set to 2), "Dimensions" (100 x 100 mm), and "Quantity" (5). A prominent blue button labeled "Instant Quote" is on the right. On the left, there's a "Cookie Policy" notice and an "Accept" button. A red arrow points to the "Add gerber file" button, which is located in a box next to the "Layers" input field.

Seleccionar el archivo gerber correspondiente el cual debe estar comprimido como archivo .zip.



Una vez cargada la página de configuración, se observará una pre visualización y automáticamente detectará las dimensiones de la placa y la cantidad de capas de cobre.

A screenshot of the JLCPCB quote generation interface. At the top, the URL is "cart.jlcpcb.com/quote?orderType=1&homeUploadNum=f42ecc776c1345fa8e81bbb2fc133230&businessType=pcbGoodFile". The page has tabs for "PCB", "SMT-Stencil", and "3D-Printing". The "PCB" tab is active. It shows a "PCB" section with a preview of the PCB design, dimensions (100x100mm), and layer selection (2 layers). Below this is a "Gerber Viewer" section with a preview of the Gerber files. On the right, there's a "Charge Details" section listing "Special Offer" (\$2.00), "Build Time" (3-5 days, \$0.00), and "Calculated Price" (\$4.00 - \$2.00 = \$2.00). It also shows "Weight" (0.17kg) and shipping information ("Shipping Estimate: DHL Express Worldwide, 2-4 business days"). A large blue "SAVE TO CART" button is prominent at the bottom right.

A continuación, seleccionar la cantidad de placas que se desea fabricar en la opción “PCB Qty”, el costo aproximado se puede observar en el panel derecho “charge details”.

The screenshot shows the JLCPCB quote generator interface. On the left, there are several configuration options:

- Base Material:** FR-4 (selected), Aluminum
- Layers:** 1, 2 (selected), 4, 6
- Dimensions:** 100 * 100 mm
- PCB Qty:** 5
- Different Design:** 5 (selected), 10, 15, 20, 25, 30, 50
- Delivery Format:** 75, 100, 125, 150, 200, 250, 300
- PCB Thickness:** 400, 450, 500, 600, 700, 800, 900
- PCB Color:** 1000, 1500, 2000, 2500, 3000, 3500, 4000
- Silkscreen:** 4500, 5000, 5500, 6000, 6500, 7000, 7500
- Surface Finish:** 8000, 8500, 9000, 9500, 10000, 11000, 12000
- Outer Copper Weight:** 13000, 14000, 15000, 16000, 17000, 18000, 19000
- Outer Copper Weight:** 25000, 30000, 40000, 50000, 60000, 70000, 80000
- Gold Fingers:** No (selected), Yes

On the right, the **Charge Details** panel shows:

- Special Offer: \$2.00
- Build Time: 3 - 5 days, \$0.00
- Calculated Price: \$4.00 - \$2.00 (Additional charges may apply for special cases)
- Weight: 0.17kg
- SAVE TO CART** button
- Shipping Estimate: \$19.80
- DHL Express Worldwide: 2-4 business days

Configurar todas las demás opciones como se muestra en la siguiente captura o dejarlo como aparece por defecto.

This screenshot shows the same JLCPCB quote generator interface with all configuration options set to their maximum or most common values:

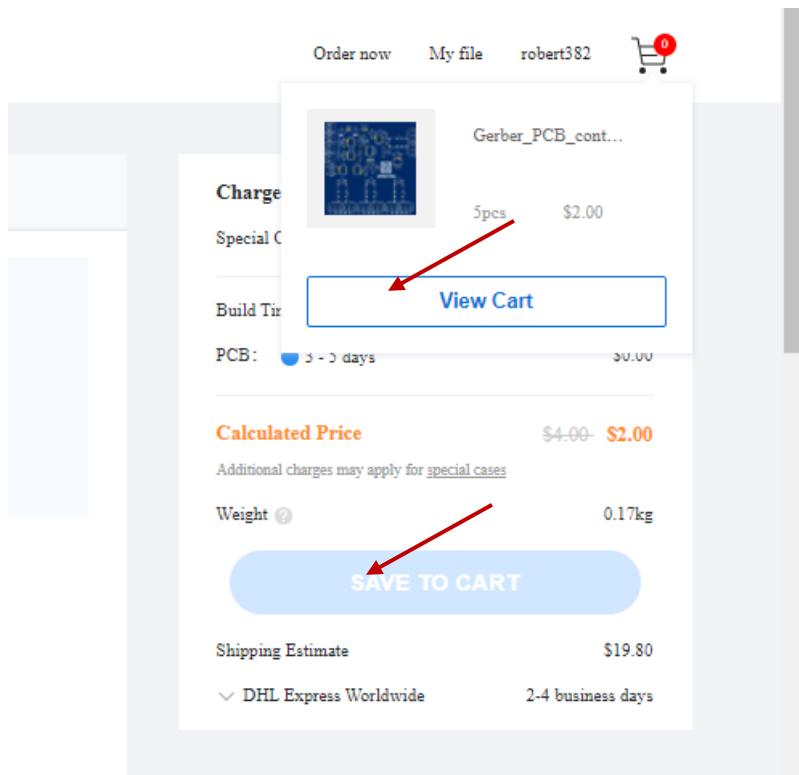
- Base Material:** FR-4 (selected), Aluminum
- Layers:** 1, 2 (selected), 4, 6
- Dimensions:** 100 * 100 mm
- PCB Qty:** 5
- Different Design:** 1 (selected), 2, 3, 4, 5
- Delivery Format:** Single PCB (selected), Panel by Customer, Panel by JLCPCB
- PCB Thickness:** 0.4, 0.6, 0.8, 1.0, 1.2, 1.6 (selected), 2.0
- PCB Color:** Green (selected), Purple, Red, Yellow, Blue (selected), White, Black
- Silkscreen:** White (selected)
- Surface Finish:** HASL(with lead) (selected), LeadFree HASL-RoHS, ENIG-RoHS
- Outer Copper Weight:** 1 oz (selected), 2 oz
- Gold Fingers:** No (selected), Yes
- Confirm Production file:** No (selected), Yes
- Flying Probe Test:** Fully Test (selected), Not Test
- Castellated Holes:** No (selected), Yes
- Remove Order Number:** No (selected), Yes, Specify a location

The right side of the interface remains the same as in the first screenshot, showing the **Charge Details** panel with the calculated price and shipping information.

En el panel derecho seleccionar la opción “shipping estimate” y seleccionar el método de envío deseado.



Una vez configurado lo anterior seleccionar la opción “save to cart” en el panel derecho y a continuación “view cart”.



Por ultimo proceder con la sección de “check out” agregando dirección de envío y demás datos necesarios como métodos de pago, etc.

Screenshot of the JLCPCB shopping cart page (cart.jlcpcb.com/shopcart/cart) showing a single item in the cart and payment options.

The cart contains one item: "Gerber_PCB_control salidas programables_Y7" (PCB prototype-Y7-2772058A) priced at \$2.00 each, with a quantity of 5. The total price is \$10.00.

SUMMARY (1 item)

Subtotal	\$2.00
Weight	0.17kg

Shipping calculated at checkout

Secure Checkout

Add new item

Payment methods available: VISA, MasterCard, American Express, Discover, PayPal, JP24

SSL ENCRYPTED PAYMENT

COMPANY

- About JLCPCB
- How we work

SUPPORT

- Help Center
- Shipping Info

NETWORK SITES

- EasyEDA
- JCSC components

CONNECT WITH US

4.2 Lista de materiales

Lista de materiales control de salidas programables

Cantidad	Nombre	Designador	Pins	proveedor
4	terminales dobles c/ tornillo	U1,U2,U7,U8	2	lusa
1	tira de pines macho-2.54_1x3	H1	3	lusa
1	transistor 2N2222A	2N2222A	3	lusa
8	terminales triples c/ tornillo	SW_1A,SW_1B,SW_2A,SW_2B,SW_3A,SW_3B,SW_4A,SW_4B	3	lusa
1	zócalo para integrado 8 pines	ATTINY85	8	lusa
1	microcontrolador ATTINY85	ATTINY85	8	mercado libre
1	regulador LM78L05 (pequeño)	78L05	3	lusa
6	optocoplador 4N25	OP_IN1,OP_IN2,OPTO1,OPTO2,OPTO3,OPTO4	6	steren
2	condensador 47uF	C3,C4	2	lusa
10	diodo 1N4007	D1,D2,D3,D4,D5,D6,D7,D8,D9,D10	2	lusa
4	relevador compacto DPDT 12v	K1,K2,K3,K4	8	steren
1	resistencia 330	R13	2	lusa
4	resistencia 150	R1,R7,R9,R12	2	lusa
6	resistencia 2.2K	R2,R3,R4,R8,R10,R11	2	lusa
2	resistencia 220	R5,R6	2	lusa
1	conector DC (para camaras)	DC1	3	lusa

Lista de materiales programador ATtiny

Cantidad	nombre	Designador	Pins	Proveedor
1	condensador 10uF (elect)	C1	2	lusa
3	led (verde, rojo, amarillo)	PROGRAMMING,ERROR,HEARTBEAT	2	lusa
1	tira de pines macho 1x3 (2.54)	H1	3	lusa
2	tira de pines hembra 1x15 (2.54)	M1	15	lusa
1	ARDUINO-NANO-3.0	M1	30	mercado libre
1	transistor 2N2222A	Q1	3	lusa
11	resistencia 1K	R1,R2,R3,R4,R5,R6,R7,R8,R9,R10,R12	2	lusa
2	boton 6x6x6mm	RST_ENABLE,GPIO_PIN	4	lusa
1	4-Digit DIslplay (<u>HW-069</u>)	U1	4	lusa/mercado libre
2	zócalo para integrado 8 pines	PROGRAM,FUSES	8	lusa
2	terminal doble borne	U4, U5	2	lusa