

# NoMADA<sup>®</sup> Pro – White Paper

[REV 006A-NoMADA-09/14]

## Especificaciones Técnicas NoMADA<sup>®</sup> Pro

**Diseñado por:**


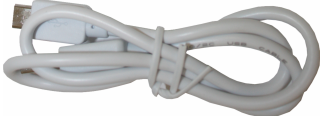

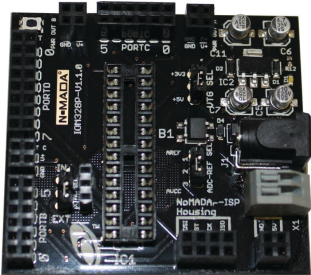


NoMADA® es una herramienta que permite programar microcontroladores AVR® de la marca Atmel® a través de una interfaz USB mediante el uso de la aplicación **NoMADA® Code Loader**.

Antes de comenzar, agregamos el correo electrónico donde puede hacernos llegar sus dudas, comentarios y/o sugerencias: [contact@solacelabs.com.mx](mailto:contact@solacelabs.com.mx)

## 1. Kit de programación NoMADA® Pro

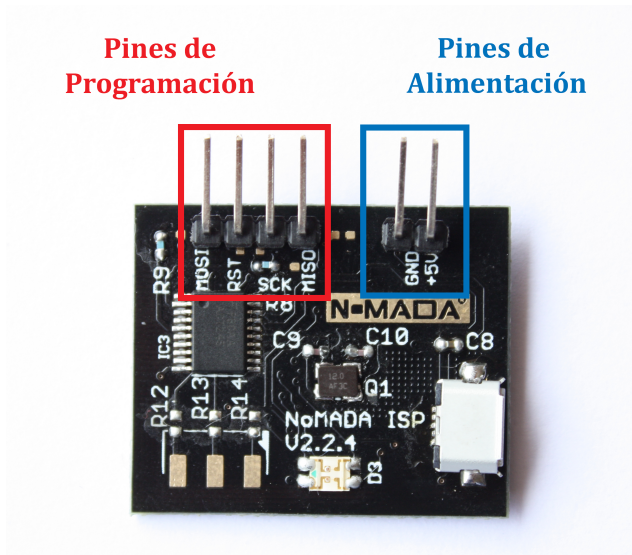
Es importante que una vez adquirido su kit de programación NoMADA® identifique cada uno de los elementos que debe contener, a continuación se enlistan cada uno de ellos:

Elemento	Descripción Grafica
Programador NoMADA® ISP	 A small black printed circuit board (PCB) with several pins extending from one side. It features a microcontroller chip and various electronic components. The text 'NoMADA ISP' is visible on the board.
Cable Micro-USB Tipo B	 A white USB cable with a standard USB-A connector on one end and a Micro-USB B connector on the other.
Microcontrolador ATmega328P	 A small, black, rectangular integrated circuit (IC) with pins on all four sides, typical of a DIP package.
Tarjeta de Expansión de Entrada/Salida IOM328p	 A larger black PCB with various components, including a microcontroller, resistors, and connectors. It has a Micro-USB B connector and several other ports. The text 'NoMADA IOM328p' is visible on the board.

Es muy importante que su kit de programación NoMADA® esté completo, en caso contrario favor de contactarnos inmediatamente.

## 2. Identificación de partes del programador NoMADA® ISP

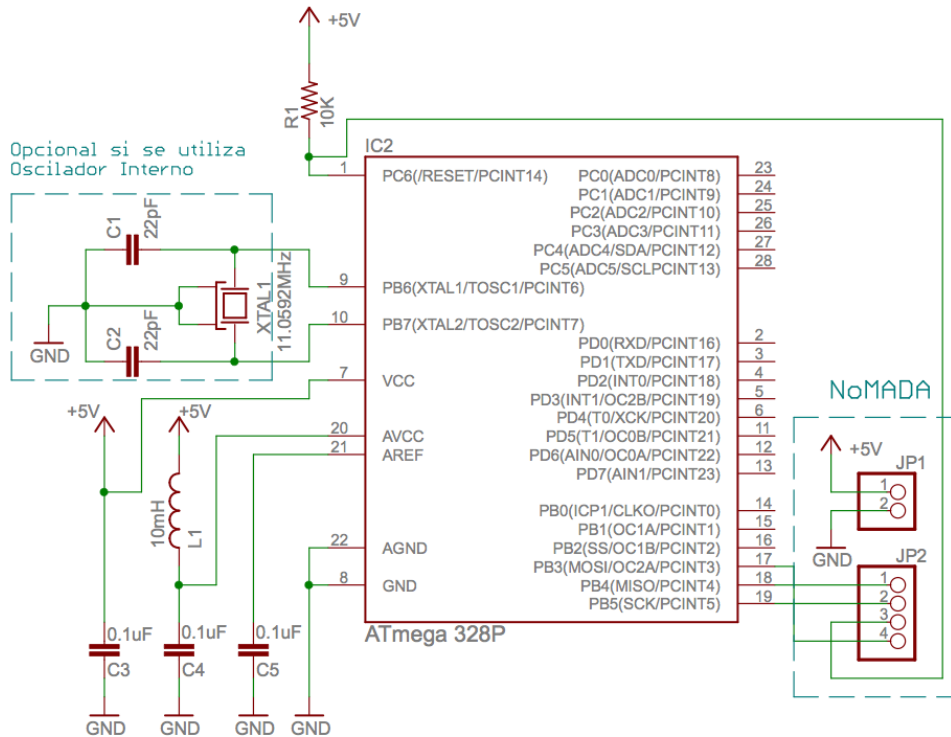
Una vez que ha sido verificado que nuestro kit de programación NoMADA® esté completo, es necesario identificar las partes que lo componen. En la siguiente figura se muestra una imagen del programador NoMADA®, destacando los pines de programación, así como los de suministro de energía.



**Figura 1.** Programador NoMADA® ISP, resaltando los pines de Programación Y de Alimentación.

La serie AVR® de los microcontroladores de Atmel® utilizan como método de programación dos esquemas principales: *High Voltage Parallel Programming* (HVPP) e *In-System Programming* (ISP); NoMADA® descarga el firmware a los microcontroladores AVR® utilizando este último método; destacando los siguientes pines: Master Output-Slave Input (MOSI), Reset (RST), Serial Clock (SCK) y Master Input-Slave Output (MISO).

Para llevar a cabo dicha programación, es necesario interconectar los pines de programación “pin a pin” con los pines del microcontrolador, es decir, el pin MISO del programador NoMADA® con el pin MISO del Microcontrolador AVR®, el pin RST del programador NoMADA® con RST del Microcontrolador AVR® (el pin RST del microcontrolador debe estar conectado a voltaje a través de una resistencia de Pull-Up Mayor a 10KΩ) y así sucesivamente, como puede observarse en el siguiente esquema:

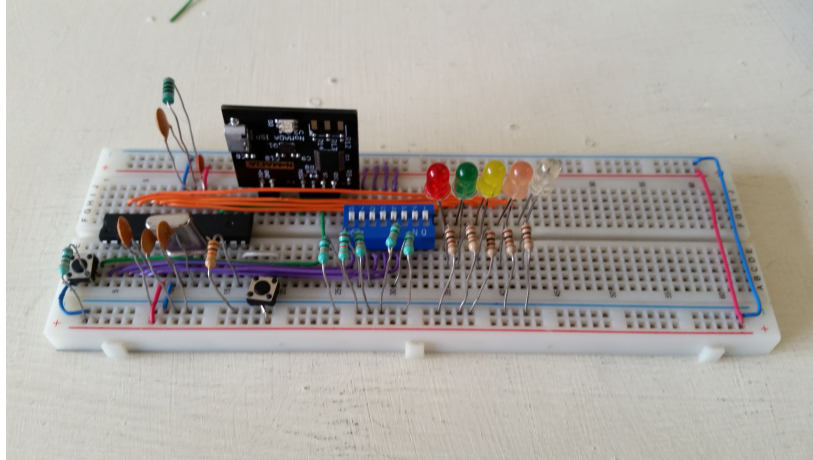


**Figura 2.** Ejemplo de Esquema de conexión del programado NoMADA<sup>®</sup> ISP Con un MCU ATmega328p

Los Pines de Alimentación, se proporcionan para poder energizar el Microcontrolador desde el puerto USB y programarlo sin necesidad de una fuente de alimentación externa. Cabe destacar que se puede alimentar un circuito completo desde dichos pines; está limitado a las especificaciones de los estándares USB 2.0 (500 mA) y USB 3.0 (900 mA).

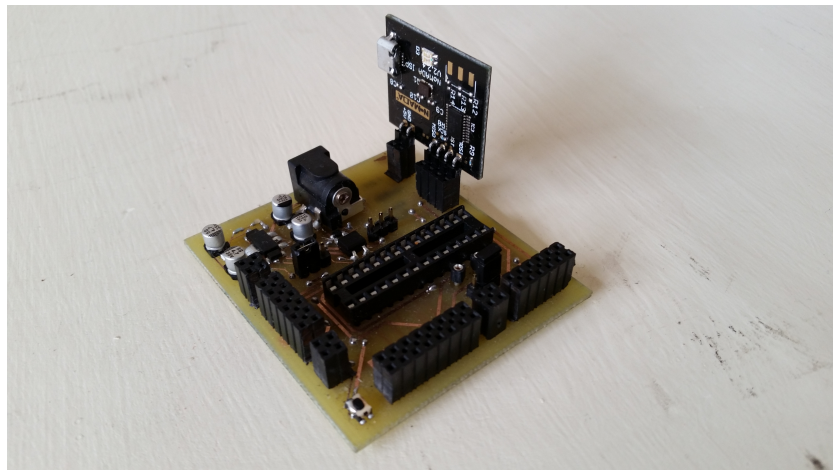
La distribución de los pines de programación y de los de alimentación, está diseñada para que puedan ser introducidos en una tarjeta de prototipos estándar (Protoboard), así como para un header de 1 o dos hileras estándar (2.54 mm de Pitch).

En las siguientes figuras se muestra la integración del programador NoMADA<sup>®</sup> en ambos dispositivos.



**Figura 3.** Figura en la cual se muestra el programador NoMADA<sup>®</sup> ISP conectado en una aplicación típica, implementada en una tarjeta de prototipos (Protoboard).

La separación existente entre los pines de programación del programador NoMADA<sup>®</sup> ISP es de 2.54mm entre éstos y respecto a los de alimentación es de 7.62mm.



**Figura 4.** Figura en la cual se muestra el programador NoMADA<sup>®</sup> ISP conectado en una Tarjeta de Circuito Impreso (PCB).

**NOTA:**

El programador NoMADA® está diseñado para aplicaciones que no demandan demasiada potencia (5 W); por lo que se sugiere no sean interconectados a sistemas que demandan una gran cantidad de energía sin el uso de una fuente externa de alimentación. Aunado a esto, se sugiere al usuario no conectar los pines del programador NoMADA® entre sí para evitar posibles daños.

### 3. Identificación de partes de la Tarjeta de Expansión IOM328p

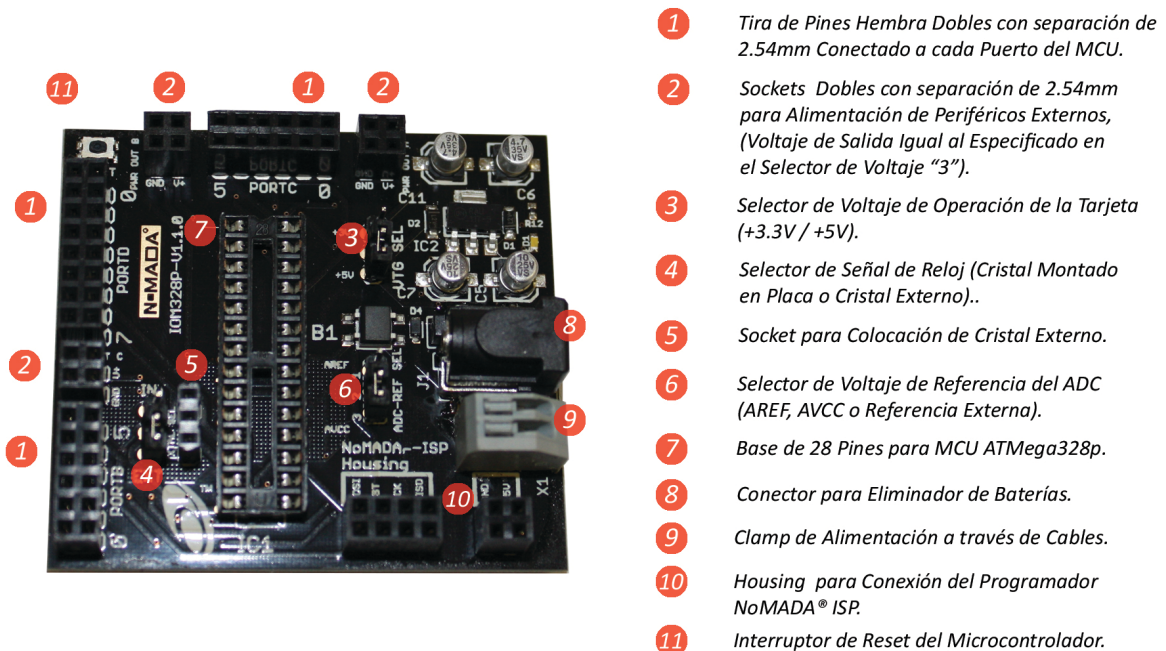


Figura 5. Figura que muestra las partes principales que componen al programador NoMADA® Pro.

### 4. Características Especiales de la Tarjeta de Expansión IOM328p.

NoMADA Pro, al traer consigo la tarjeta de expansión IOM328p, presenta más de 10 características Únicas que la vuelven, sin duda alguna, la opción más competitiva en el Mercado, las principales de éstas pueden enlistarse como:

- 1 Tira de Pines Hembra Dobles con separación de 2.54mm Conectado a cada Puerto del MCU.
- 2 Sockets Dobles con separación de 2.54mm para Alimentación de Periféricos Externos, (Voltaje de Salida Igual al Especificado en el Selector de Voltaje "3").
- 3 Selector de Voltaje de Operación de la Tarjeta (+3.3V / +5V).
- 4 Selector de Señal de Reloj (Cristal Montado en Placa o Cristal Externo)..
- 5 Socket para Colocación de Cristal Externo.
- 6 Selector de Voltaje de Referencia del ADC (AREF, AVCC o Referencia Externa).
- 7 Base de 28 Pines para MCU ATmega328p.
- 8 Conector para Eliminador de Baterías.
- 9 Clamp de Alimentación a través de Cables.
- 10 Housing para Conexión del Programador NoMADA® ISP.
- 11 Interruptor de Reset del Microcontrolador.

1. Selector de Voltaje de Operación.
2. Tiras de Pines Dobles para Conexión con los Puertos del Microcontrolador.
3. Sockets Especializados para Alimentación de Periféricos Externos.
4. Selector de Señal de Reloj del Microcontrolador.
5. Selector de Voltaje de Referencia del Convertidor Analógico-Digital (ADC).
6. Clamp de Fácil Acción, (Sin uso de Desarmador), para alimentación del Sistema.
7. Housing Especializado para Programación y/o Alimentación del Sistema.
8. Salida de Voltaje del Eliminador de Baterías a través del Clamp de Alimentación.
9. Circuitería de Protección Contra Ruido y Picos de Voltaje.
10. Filtro para Eliminación de Ruido en la Alimentación del Convertidor Analógico-Digital (ADC).

## 4.1 Selector de Voltaje de Operación.



NoMADA<sup>®</sup> regido bajo la filosofía de ser la herramienta más versátil y completa del mercado, se acopla no solamente a las necesidades actuales de la academia, sino también de la industria, incorporando un selector de voltaje que le permite operar en voltajes de +5V y +3.3V; permitiendo a NoMADA<sup>®</sup> interconectarse, así como alimentar sin circuitería extra, a dispositivos de uso comercial como lo son transceivers de Bluetooth, ZigBee, WiFi, GPS, NFC, entre otros.

Una vez seleccionado el voltaje de operación, toda la tarjeta funcionará con dicho voltaje de operación; los sockets para alimentación de dispositivos externos también funcionarán a ese voltaje.

## 4.2 Tiras de Pines Dobles para Conexión con los Puertos del Microcontrolador.

Todo producto debe ser diseñado bajo un concepto primordial: Ser Durable. NoMADA<sup>®</sup> no solamente es un producto que cumple los estándares de durabilidad, sino que ha sido diseñado para brindar opciones de funcionamiento si parte de éste recibe algún daño.

Una de estas soluciones es la posibilidad de contar con Hileras Dobles de Pines para Conectividad con los Puertos del Microcontrolador, si uno de éstos es dañado, existe la opción de utilizar el segundo pin conectado a éste.

Esta característica no solamente brinda mayor durabilidad, sino también permite la interconexión de 2 dispositivos de manera simultánea sin necesidad de tarjetas de prototipos u otro tipo de conexión externa.



Dicha opción es única dentro de los sistemas de desarrollo de aplicaciones embebidas, haciendo que NoMADA® esté un paso adelante sobre las demás opciones del mercado.

### 4.3 Sockets Especializados para Alimentación de Periféricos Externos.

En diversas aplicaciones, es necesario utilizar módulos externos o circuitería externa para llevar a cabo una función específica; los sistemas de desarrollo de aplicaciones embebidas convencionales requieren de diversas fuentes de alimentación externa, así como de varios reguladores de voltaje que permitan generar el voltaje de operación deseado para alimentar dicha circuitería externa; todo eso implica mayor complejidad y gasto para el usuario final.



NoMADA® es la primera herramienta que no solamente proporciona 1 socket para alimentar 1 dispositivo externo, sino 3 sockets especializados que permiten alimentar hasta 3 o más dispositivos externos de manera simultánea. Realizando lo que toda herramienta para desarrollo de aplicaciones embebidas **debería** hacer, facilitar el trabajo.

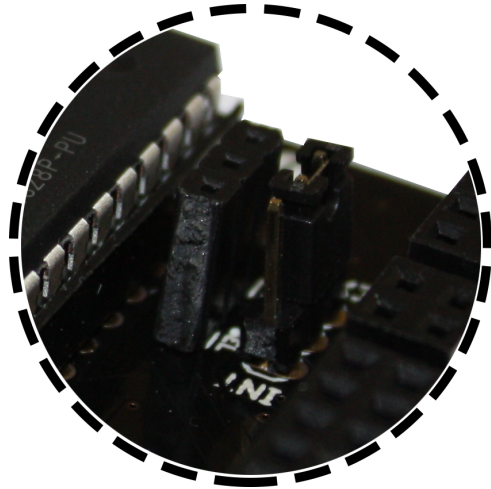


## 4.4 Selector de Señal de Reloj del Microcontrolador.

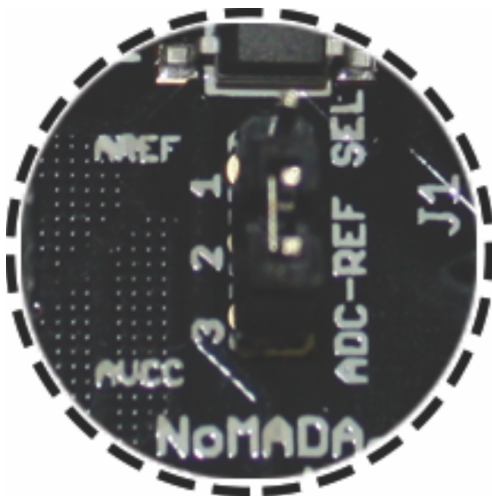
NoMADA® Pro de manera incorporada posee un cristal de cuarzo de 14.7456 MHz, seleccionado así para permitir la transmisión de datos seriales a través del USART con 0% error.

Sin embargo, un gran número de aplicaciones se encuentran diseñadas para funcionar con una frecuencia de operación específica, diferente a la generada por el cristal montado en la PCB, es por ello que NoMADA®, a diferencia de sus competidores, incorpora una tecnología que le permite seleccionar el uso de un cristal con sólo manipular un Jumper.

Ofreciendo así, la flexibilidad para que NoMADA® se acople tanto a las necesidades como a los requerimientos de cualquier sistema y no al revés; permitiendo al usuario reducir el tiempo de diseño y desarrollo de sus aplicaciones.



## 4.5 Selector de Voltaje de Referencia del Convertidor Analógico-Digital (ADC).



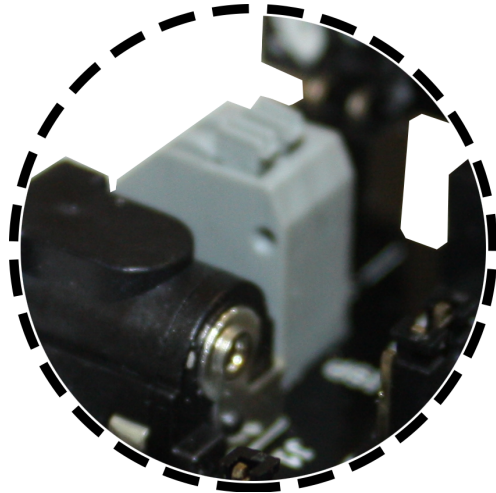
Para interactuar con elementos del mundo real, es necesario poder convertir una variable física a una variable eléctrica; comúnmente ésta es traducida a una señal de voltaje analógico, la cual debe ser convertida a un código digital que pueda ser utilizado por algún sistema embebido; dicha conversión es realizada a través de un Convertidor Analógico/Digital (ADC).

NoMADA® Pro incorpora la posibilidad de utilizar el voltaje de alimentación del sistema (+3.3V ó +5V), los cuales pueden ser conectados directamente a los pines AREF o AVCC del Microcontrolador, siendo este último interconectado a través de un filtro LC para reducción de ruido en la señal de alimentación, el uso de alguna de estas referencias puede ser elegido a través de un Jumper. Sin embargo, NoMADA® ofrece la posibilidad de que un voltaje de referencia externo también pueda ser utilizado como referencia del Convertidor Analógico/Digital.

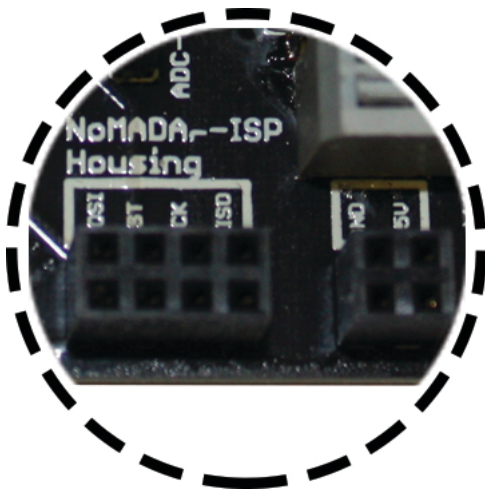
## 4.6 Clamp de Fácil Acción para alimentación del Sistema.

NoMADA®, acoplándose a los estándares internacionales, incorpora un conector para eliminador de baterías (soporta un voltaje máximo de 17 Volts) con polaridad positiva en el interior y negativa en el exterior.

Sin embargo, conociendo las necesidades específicas de nuestros usuarios, se agregó un *clamp* (Bornera o Clema), que permite al usuario alimentar la tarjeta de desarrollo a partir de una fuente externa conectada por medio de alambres o cables, con la diferencia de que ésta no requiere el uso de un desarmador plano o de cruz, sino solamente presionar un botón para que dicho cable o alambre sea insertado.

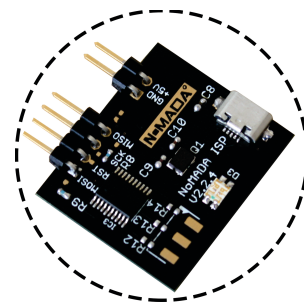


## 4.7 Housing Especializado para Programación y/o Alimentación del Sistema.



Una de las principales características de NoMADA® es que se encuentra basado en un programador tipo ISP (In System Programmer), lo que lo hace **No Dependier** de la tarjeta de desarrollo como los demás sistemas del mercado; dicho programador no solamente permite programar al microcontrolador dentro de la tarjeta de desarrollo, sino también en alguna tarjeta de prototipos o inclusive una tarjeta fabricada por el mismo usuario.

NoMADA® Pro incorpora un Housing especializado para que dicho programador ISP pueda ser insertado y permita tanto la programación del Microcontrolador, así como la alimentación de toda la tarjeta de desarrollo; para ello solamente es necesario conectar el programador NoMADA® ISP en dicho conector y éste a la PC o, inclusive, a un cargador de teléfono móvil, tablet u otro dispositivo a través de su conector Micro USB tipo B.



## 4.8 Salida de Voltaje del Eliminador de Baterías a través del Clamp de Alimentación.



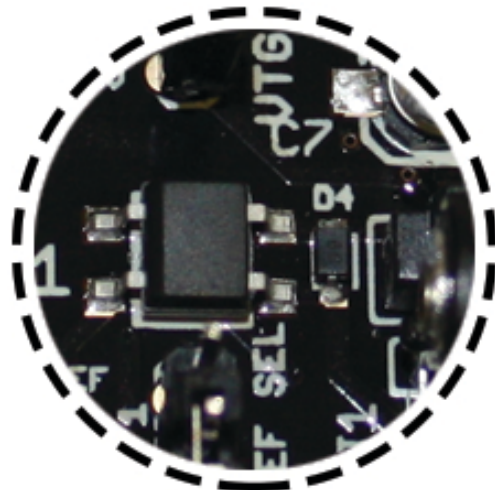
NoMADA® Pro, considerando que diversas de las aplicaciones realizadas por sus usuarios requiere el uso de más potencia o elementos mecánicos tales como motores eléctricos; incorpora la posibilidad de que el Clamp, (Bornera o Clema), pueda ser utilizado como una salida de voltaje, para así alimentar dichos circuitos de mayor potencia, (motores, drivers, etc.), los cuales requieren un voltaje igual al proporcionado por el eliminador de baterías, cabe mencionar que para utilizar dicha característica es indispensable el uso de un eliminador de Baterías.

Esta característica, única en el mercado, reduce drásticamente la necesidad de conectores, cableado y circuitería externa para interconectar los elementos de control (microcontrolador), con los actuadores (Relevadores, motores, electroválvulas, etc.); haciendo a NoMADA® la opción ideal como unidad de control en el Laboratorio, Academia e Industria.

## 4.9 Circuitería de Protección Contra Ruido y Picos de Voltaje.

NoMADA® Pro es la única herramienta en el mercado que considera que toda gran idea o todo desarrollo que está actualmente implementado en la industria pudo haber nacido como un desarrollo académico; es por ello que NoMADA® incorpora todos los elementos necesarios y suficientes para que puedan realizarse desarrollos académicos, así como industriales con la misma tarjeta de desarrollo.

De ahí la importancia de contar con la circuitería necesaria y suficiente para soportar los cambios inesperados generados en la línea de alimentación de la tarjeta de desarrollo por elementos que



demandan una gran cantidad de energía, (Motores trifásicos, Soldadoras Eléctricas, etc.). Es por ello que NoMADA® posee una circuitería especializada para eliminación de picos de Voltaje y Corriente que puedan llegar a dañar la circuitería de sensible de éste.

#### 4.10 Filtro para Eliminación de Ruido en la Alimentación del Convertidor Analógico-Digital (ADC).



En el uso y manipulación de variables reales, es indispensable contar con información que represente de manera exacta su correspondencia con un valor digital; es por ello que, es indispensable que la referencia sobre la cual se realizan las mediciones de dichas variables, debe poseer un valor constante bajo cualquier circunstancia.

Para evitar errores de medición en las conversiones Analógicas/Digitales efectuadas por el ADC del microcontrolador, NoMADA® incorpora un filtro LC para eliminación de ruido en el voltaje de referencia del microcontrolador, dicha señal de referencia se encuentra conectada al pin *AVCC* del MCU y deberá ser seleccionada a través del jumper especializado para selección del voltaje de referencia del Convertidor Analógico/Digital.

Cabe destacar que, si otra referencia de voltaje es empleada (*AREF* o referencia externa), ésta no será filtrada y puede generar errores de medición en el convertidor Analógico/Digital, dichos pines se ofrecen para que el usuario pueda no solamente colocar un voltaje diferente a los generados en la tarjeta de desarrollo, sino inclusive, algunos provenientes de filtros de órdenes mayores con índices de ruido menores.

## **5. Resumen.**

NoMADA<sup>®</sup> Pro ofrece un conjunto de características que están enfocadas en el desarrollo efectivo, simple y óptimo de aplicaciones embebidas, las cuales reducen drásticamente tiempo, costos y esfuerzo para el desarrollo de una aplicación embebida basada en microcontroladores AVR<sup>®</sup> de Atmel<sup>®</sup>.

NoMADA<sup>®</sup> Pro, con más de 10 características integradas en su tarjeta de desarrollo, es sin duda alguna la alternativa óptima para el desarrollo de aplicaciones embebidas en las áreas de entretenimiento, academia, instrumentación e industria.

NoMADA<sup>®</sup> Pro está diseñado bajo una sola filosofía: “Ser la herramienta más Completa, Versátil, Flexible y Robusta para desarrollo de aplicaciones embebidas en su clase”; convirtiéndola sin duda, en la herramienta más competitiva del mercado.

## 6. Historial de Revisiones del Archivo.

*006A-NoMADA-09/14*

1. Revisión Inicial



*Applied Research In Motion*



*Av. Francisco Garcia Salinas #329 Int. 9  
Col. Lomas del Convento  
01 492 491 36 82  
Guadalupe, Zacatecas, México.*

©2014 Solace Labs. Todos los derechos reservados | Revisión 006A-NoMADA-04/2014.

