

## LABORATORIO DE INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL

### PRÁCTICA N°3

#### 1. TEMA

ADQUISICIÓN DE SEÑALES USANDO ARDUINO

#### 2. OBJETIVOS

- 2.1. Configurar la tarjeta de desarrollo Arduino para adquisición de datos mediante el software LABVIEW.
- 2.2. Desarrollar un sistema para la adquisición de señales digitales y analógicas y su posterior procesamiento para controlar un proceso.

#### 3. MARCO TEÓRICO

##### ARDUINO

Arduino ha revolucionado el mundo de la electrónica y la programación, democratizando el acceso a la creación de dispositivos interactivos y proyectos tecnológicos. Desde su creación en 2005 por el equipo de investigación del Interaction Design Institute Ivrea en Italia, Arduino se ha convertido en una herramienta fundamental en el ámbito de la electrónica y la informática.

La Tarjeta Arduino se distingue por su comunidad activa y colaborativa, que comparte proyectos, bibliotecas de código y conocimientos a través de foros en línea, tutoriales y eventos presenciales en todo el mundo. Esto ha contribuido significativamente a su rápido crecimiento y adopción en la educación, la industria y la comunidad de aficionados.

Los distintos softwares de monitoreo y control dentro de su entorno logran la combinación de la adquisición y análisis de datos, además de la presentación de los resultados como una herramienta enfocada a la ingeniería; disponen de miles de funciones de análisis para investigación y desarrollo a nivel estudiantil e industrial.

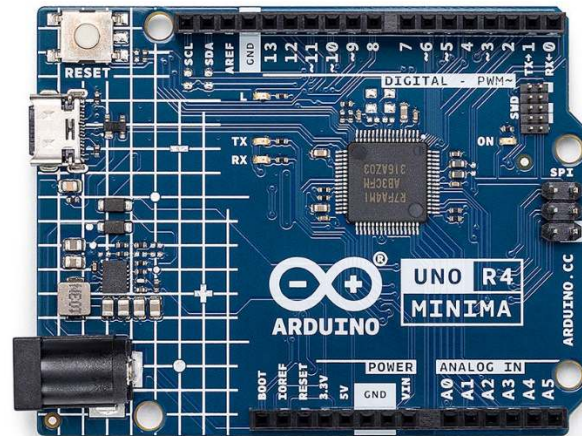


Figura 1. Versión mas reciente de una tarjeta Arduino

## LINX

En el campo de la ingeniería y la automatización, la integración efectiva entre software y hardware es fundamental para el desarrollo de sistemas robustos y eficientes. En este contexto, el complemento LINX de LabVIEW emerge como una herramienta poderosa que facilita la comunicación entre el software de LabVIEW y una amplia variedad de placas de desarrollo, incluyendo Arduino, Raspberry Pi y BeagleBone, entre otras.

LINX, que significa "Laboratory Interface for NXT" inicialmente diseñado para trabajar con la plataforma de robótica LEGO Mindstorms NXT, ha evolucionado para soportar una amplia gama de dispositivos electrónicos. Este complemento proporciona una interfaz de programación intuitiva que permite a los usuarios controlar y monitorear dispositivos externos desde el entorno de desarrollo gráfico de LabVIEW.

Una de las ventajas clave de LINX es su capacidad para simplificar la programación de dispositivos de hardware, eliminando la necesidad de escribir código de bajo nivel. Con LINX, los ingenieros y científicos pueden aprovechar las potentes capacidades de LabVIEW para desarrollar rápidamente sistemas de control, adquisición de datos y aplicaciones de IoT (Internet de las cosas) sin la necesidad de ser expertos en programación de hardware.

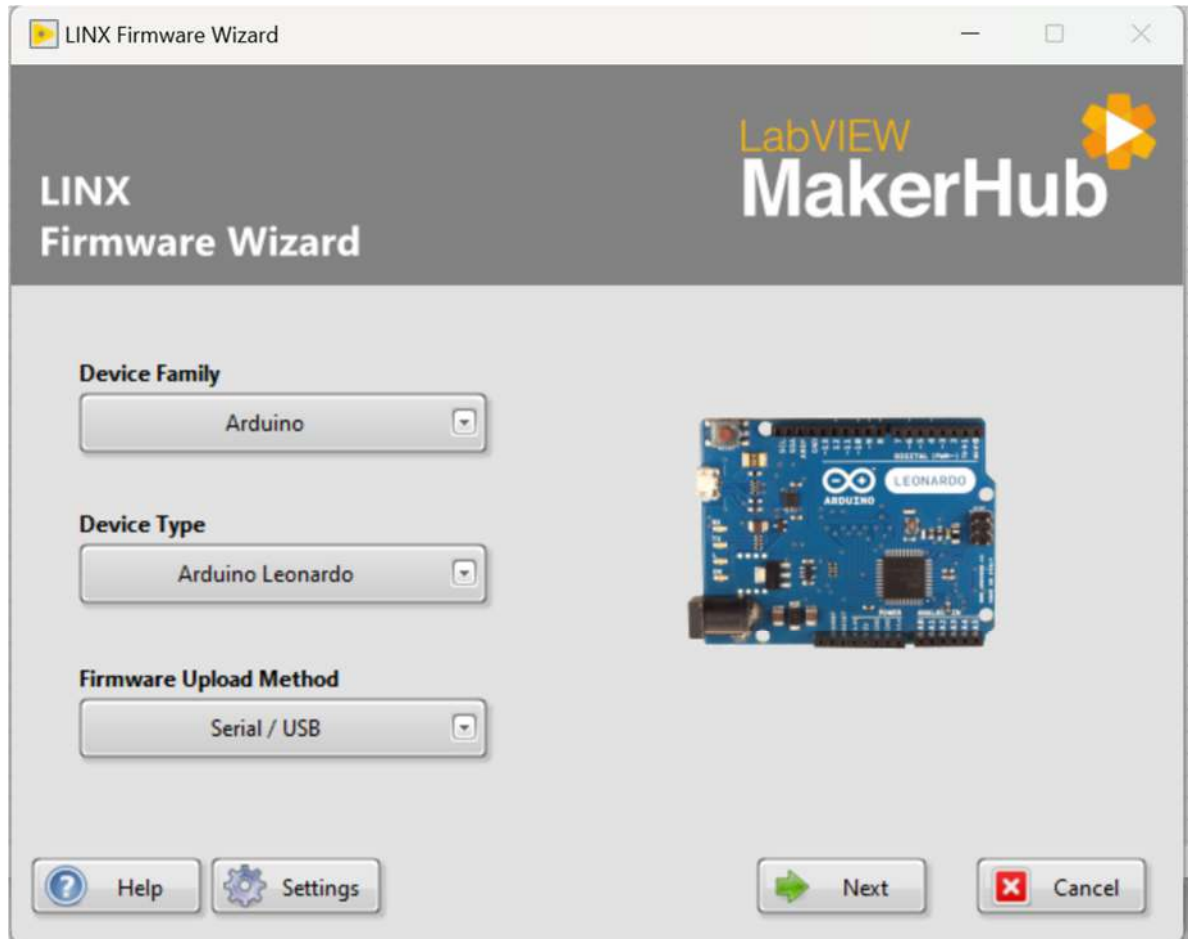


Figura 2. Configuración de la tarjeta Arduino

## 4. TRABAJO PREPARATORIO

4.1 Consultar y explicar el procedimiento para agregar el complemento LINX al entorno de programación LABVIEW.

4.2 Desarrollar un VI que permita realizar el conteo de objetos metálicos y no metálicos mediante el uso de tres sensores de presencia cuyas señales serán enviadas a una **tarjeta Arduino** en este orden:

- Sensor capacitivo.
- Sensor inductivo.
- Sensor fotoeléctrico.

O a su vez en este otro orden:

- Sensor fotoeléctrico.
- Sensor inductivo.
- Sensor capacitivo.

- 4.2.1 El sistema contará con un pulsador virtual (**LabVIEW**) y un **pulsador físico** para dar MARCHA al sistema de conteo.
- 4.2.2 El sistema contará con un pulsador virtual (**LabVIEW**) y un **pulsador físico** para dar PARO al sistema de conteo.
- 4.2.3 Cuando el sistema de conteo inicie se activará un led virtual (**LabVIEW**), así como un **led físico** que simulará el encendido de la banda transportadora.
- 4.2.4 En la interfaz de LabVIEW deben existir los contadores de cada material (1 contador para objetos metálicos, 1 contador para objetos no metálicos).
- 4.2.5 El sistema contará con un tiempo de espera, si transcurre un tiempo mayor al de espera y no se detecta ningún objeto, se apagará el sistema de conteo de manera automática. (Se apaga el led que simula la banda transportadora).  
**Ejemplo:** Tiempo de espera seteado = 5 segundos.  
Si el sistema detecta objetos dentro de los 5 segundos, sigue funcionando.  
Si el sistema no detecta objetos transcurridos los 5 segundos, se apaga.
- 4.2.6 El tiempo de espera se determina mediante un potenciómetro conectado a la tarjeta Arduino. Los límites se consideran desde 5 segundos (mínimo valor del potenciómetro), hasta 30 segundos (máximo valor del potenciómetro).
- 4.2.7 EL valor de tiempo de **espera deseado** se debe visualizar en el interfaz de LabVIEW, así como el **tiempo de espera que transcurre** cuando no se detectan objetos.
- 4.2.8 El tiempo de espera transcurrido se debe reiniciar inmediatamente cuando un objeto es detectado.
- 4.2.9 El sistema contará con un indicador (led virtual), así como una alarma física (buzzer) que se activará cuando el total de objetos contados (metálicos y no metálicos) sea mayor cierta cantidad establecida con un **control numérico**.
- 4.2.10 Diseñar los circuitos para conexión del sensor inductivo y el sensor capacitivo a la tarjeta Arduino mediante el uso de optoacopladores considerando:  
El sensor inductivo se energiza con **12 voltios** y la salida es **PNP**.  
El sensor capacitivo se energiza con **12 voltios** y la salida puede ser **PNP o NPN (depende del módulo que se asigne a los estudiantes, ya que existen 2 sensores con salida PNP y un sensor con salida NPN)**.  
El voltaje máximo que soporta cada entrada de la tarjeta Arduino es de 5 voltios.
- 4.2.11 Consultar la información completa para el uso de relés aislados de un solo canal, considerar que para activar el relé se usará una salida digital de la tarjeta Arduino.
- 4.2.12 Realizar un diagrama completo de las conexiones para implementar el sistema propuesto en los literales anteriores para usar una tarjeta Arduino como interfaz de adquisición.
- 4.2.13 Implementar el circuito y llevarlo a la sesión de laboratorio.

**Nota:**

Se debe verificar el correcto funcionamiento del VI previo a la conexión física de los elementos, para ello se recomienda usar una slider (simular potenciómetro), así como pulsadores virtuales (simular los sensores).

Considerar que cada objeto que pase será detectado por los 3 sensores y de esa manera se debe determinar si es metálico o no metálico.

El circuito armado **es requisito para realizar la práctica**, en el laboratorio se proveerán los relés aislados, así como el foco de 110 V (será activado con el led que simula el funcionamiento de la banda transportadora).

## 5. EQUIPO Y MATERIALES

- Tarjeta de desarrollo Arduino
- Módulo de sensores de presencia (Se facilitará en el laboratorio)
- Módulos de Relés Aislados con voltaje de operación a 5V (Se facilitará en el laboratorio)
- Foco a 110 V AC (Se facilitará en el laboratorio)
- Fuente 12 V DC (Se facilitará en el laboratorio)
- Computador
- Leds
- Optoacopladores
- Resistencias
- Potenciómetro
- Varios (Cables, resistencias, etc.)
- Buzzer activo a 5V (Se facilitará en el laboratorio)

## 6. PROCEDIMIENTO

- 6.1 Descripción de la práctica por parte del instructor.
- 6.2 El instructor dará una breve explicación del procedimiento para el uso de la tarjeta Arduino con el entorno LABVIEW.
- 6.3 Se revisará el funcionamiento del HMI solicitado en el preparatorio.
- 6.4 En conjunto con el instructor se implementará la conexión del VI con la tarjeta Arduino para verificar lo solicitado en el preparatorio.
- 6.5 Se comprobará el funcionamiento de los actuadores y sensores.
- 6.6 Se verificará el correcto funcionamiento y detección de objetos.
- 6.7 Se realizarán las modificaciones que realice el instructor.

## 7. INFORME

- 7.1 Describir y analizar detalladamente cómo funciona la aplicación realizada.
- 7.2 Presentar el VI desarrollado y el diagrama eléctrico del circuito.

7.3 Realizar una explicación detallada de los bloques de programación de Arduino mediante el complemento LINX (realizarlo a computador esta parte y agregarlo al informe).

7.4 Conclusiones y Recomendaciones.

7.5 Bibliografía.

## 8. REFERENCIAS

[1] <https://store-usa.arduino.cc/collections/boards-modules/products/uno-r4-minima>

[2] Adquisición de datos: medir para conocer y controlar. Handbook de adquisición de datos, C. Chicala, Cengage Learning- México.

[3] Programming Arduino With LabVIEW: Build Interactive and Fun Learning Projects With Arduino Using Labview, M. Schwartz, Packt Pub Ltd

**Elaborado por:** Ing. Johnny Chuqui

**Revisado por:** Instructores del laboratorio de Instrumentación Industrial.