



**DETECCIÓN DE VACÍOS PARA LA ELABORACIÓN DE MECHA
LENTA DE PÓLVORA DE LA EMPRESA EXPLOCEN PARA
OPTIMIZAR LA CALIDAD DEL PRODUCTO**

Ing. Edwin Pruna (Director)

Ing. Galo Ávila (Codirector)

Henry Vaca

Walter Villarroel



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

OBJETIVO GENERAL

Detectar los vacíos en la elaboración de mecha lenta de pólvora mediante la medición del diámetro para optimizar la calidad del producto



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Aplicar un método para la medición de variación del diámetro que no implique riesgo de seguridad la mecha lenta de pólvora para detectar los vacíos.
- Realizar el acondicionamiento para cada uno de los sensores usados para la detección de variación del diámetro de la mecha.
- Realizar la conexión eléctrica del panel de control del sistema de detección de vacíos hacia el panel de control del telar.
- Adquirir las señales del proceso mediante la tarjeta de adquisición de datos SB-RIO 9631
- Almacenar en un archivo de texto el historial con los eventos de falla ocurridos durante la elaboración de la mecha lenta de pólvora.



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

JUSTIFICACIÓN

En la elaboración de la mecha lenta de pólvora se utilizan varios materiales muy sensibles a sufrir roturas, como el papel y hilo para dar contextura a la mecha, provocando así que la calidad del producto disminuya.

Otro problema que ocurre en el proceso de elaboración de la mecha es el bajo gramaje de la misma; es decir, existen espacios, ya sean pequeños o grandes, en donde la mecha sale con vacíos en su interior, sin pólvora.

Al detectar estas anomalías se puede garantizar el producto, y generar una solución óptima que ayude al operador a realizar su trabajo de manera eficaz.



Pólvora negra

Es una sustancia explosiva de baja potencia pero que al momento de manejarla se lo debe realizar de una manera segura.

❖ Fuentes de ondas electromagnéticas



❖ Rayos ultravioleta

❖ Rayos infrarrojos/fuentes de calor





ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Sensor galga extensiométrica

Es un sensor, para medir la deformación, presión,
carga, torque, posición.



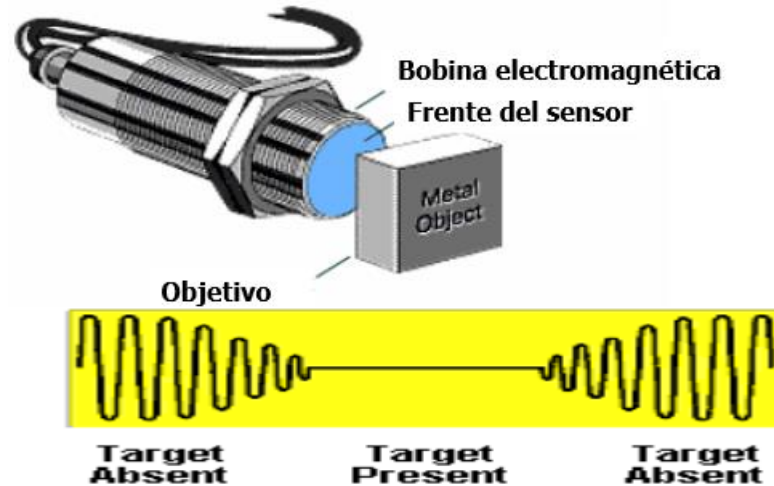
Según se deforma el objeto, también lo hace la
lámina, provocando así una variación en su resistencia eléctrica.



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Sensor inductivo Namur

Este tipo de sensor se emplean en áreas con riesgo de explosión (atmósferas explosivas)

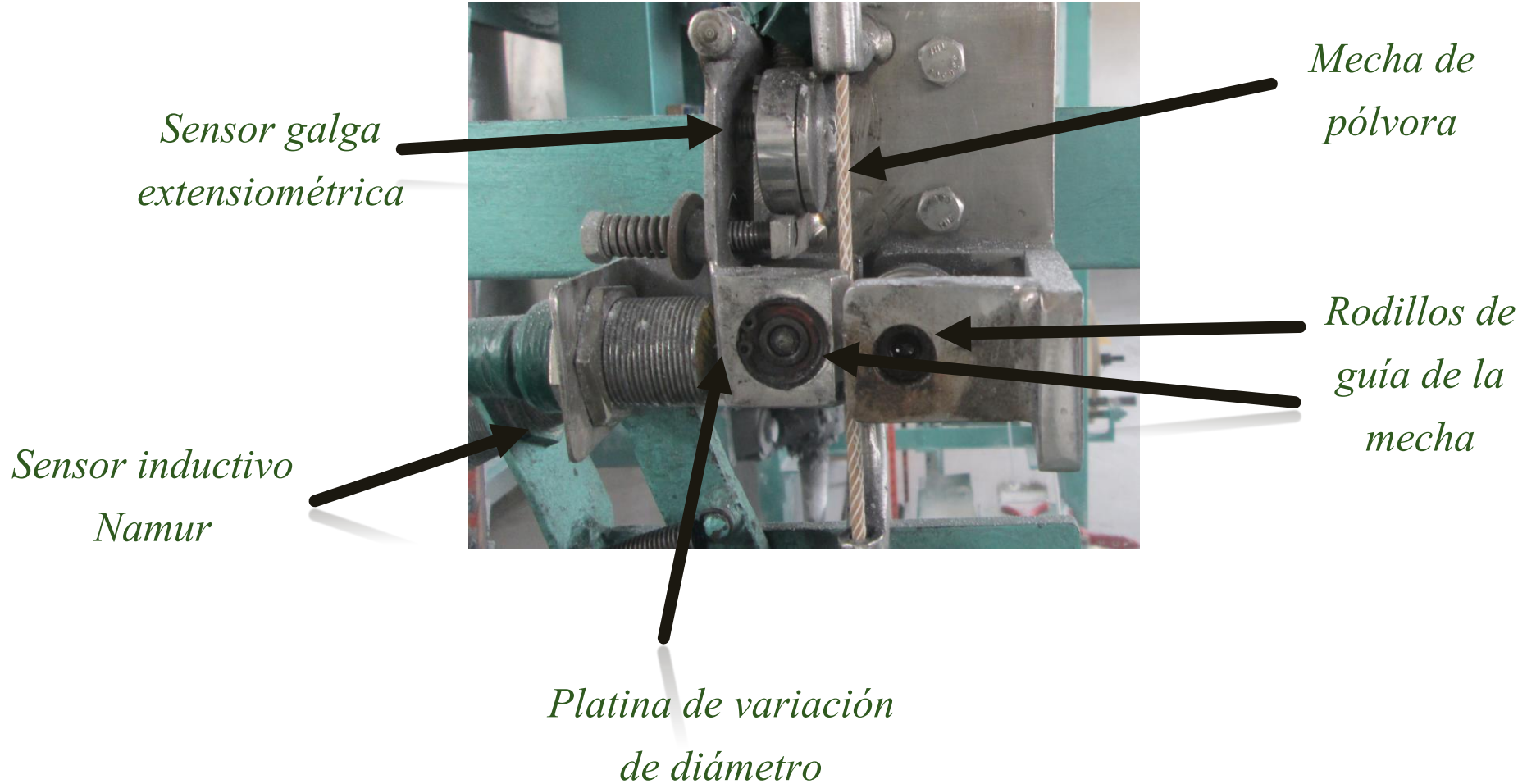


No etapas comparadora (trigger) y de amplificación



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Sistema de censado





ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Fallas en la mecha de pólvora

*Mecha de pólvora
con hilos rotos*



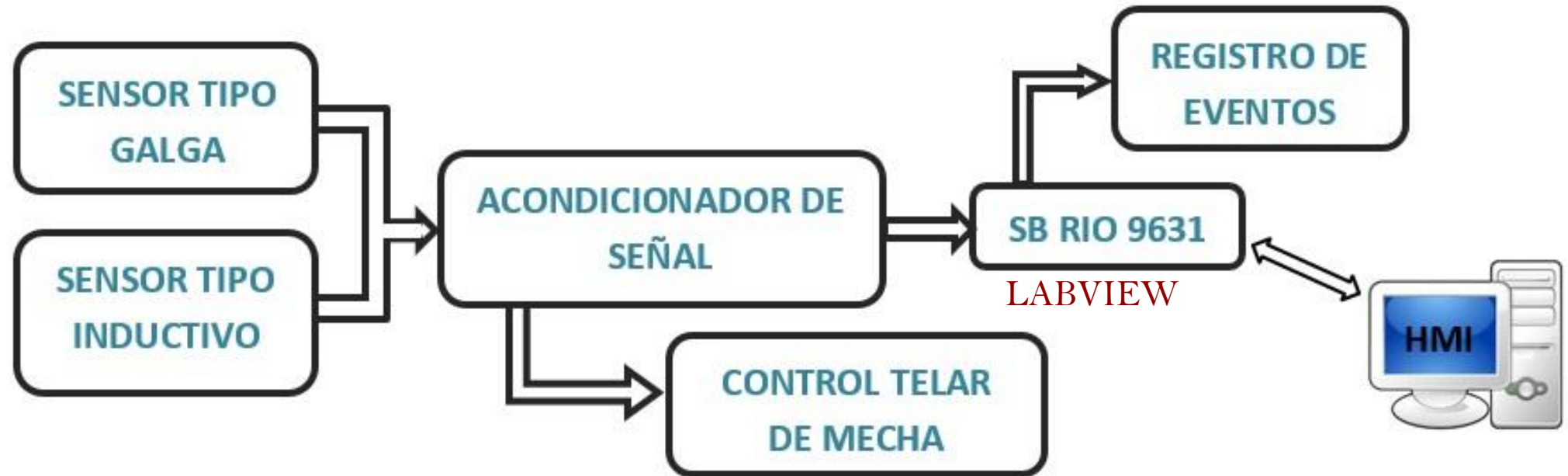
*Mecha de pólvora
con papel roto*





Sistema electrónico implementado

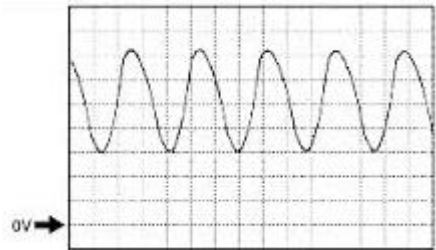
Diagrama de bloques



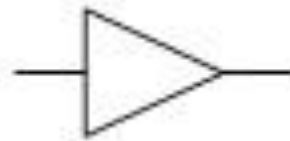


Acondicionador de señal

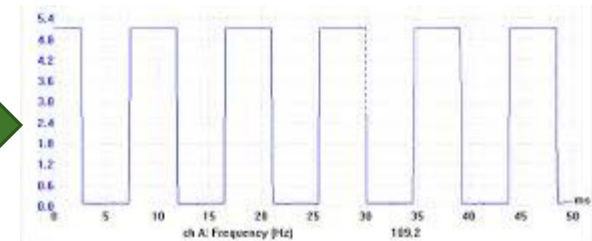
SENSOR



Acondicionador de señal



DAQ



Señal muy pequeña

Señal con interferencias

Amplificación.

Filtrado.

Adaptación de impedancias.

Modulación.

Demodulación.

Señales estándares:

4-20 mA

0-5 V

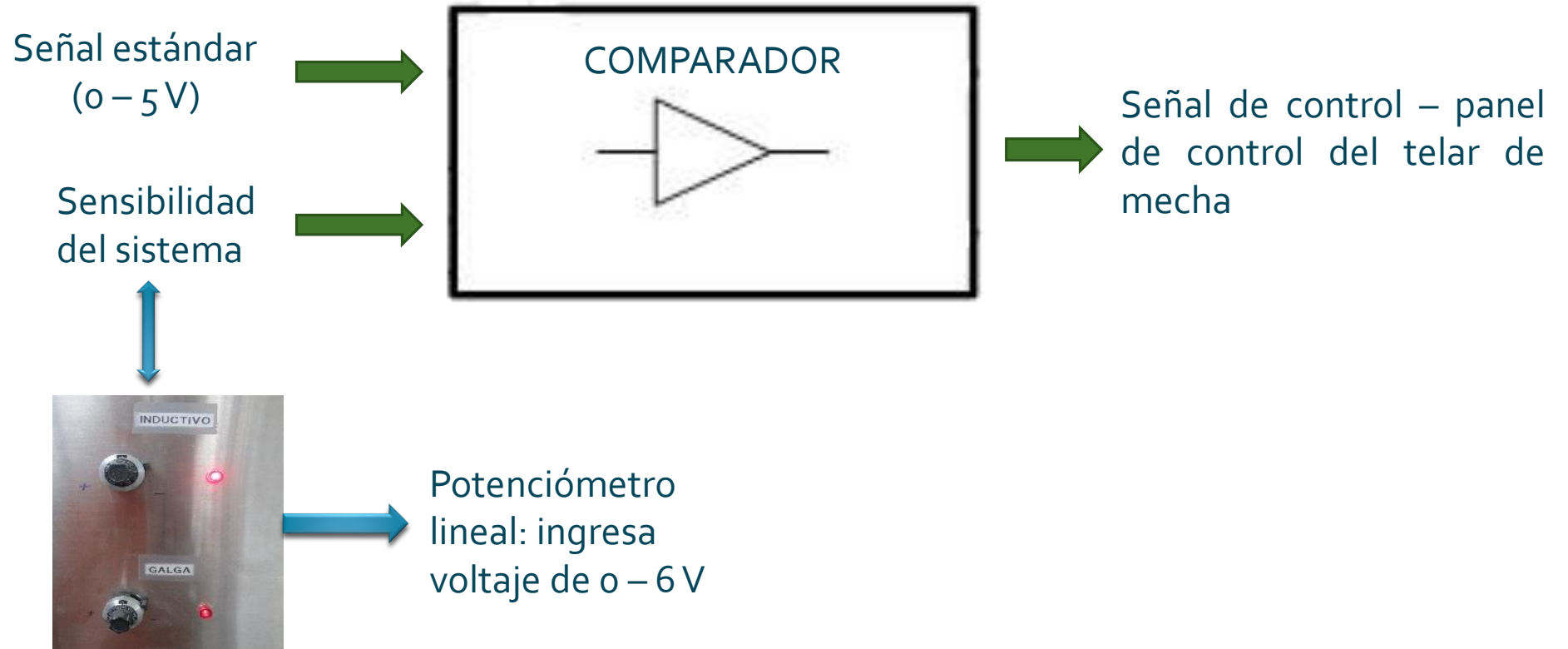
0-10 V

1-5 V

PWM



Control del telar de mecha





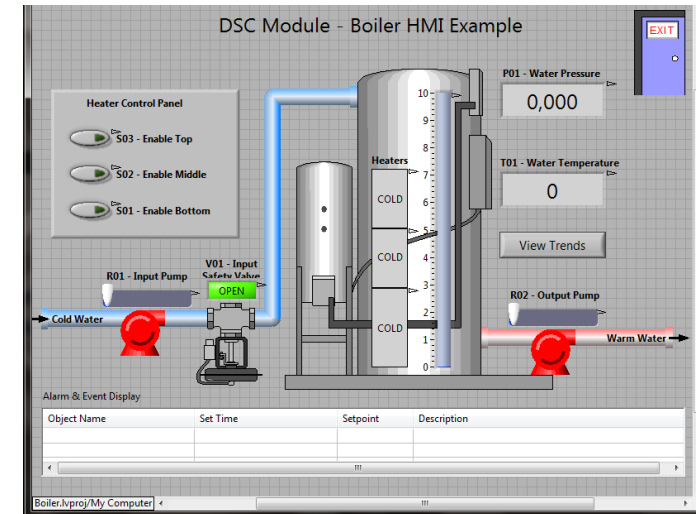
ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Labview

Plataforma y entorno de desarrollo
para diseñar sistemas
Lenguaje de programación visual
gráfico – Lenguaje G



NATIONAL INSTRUMENTS
LabVIEW™
Certified Developer



Monitoreo

Medida

Control

Automatización

Electrónica e Instrumentación

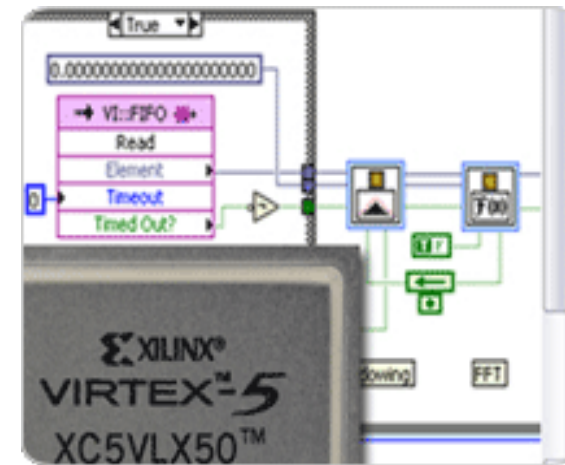
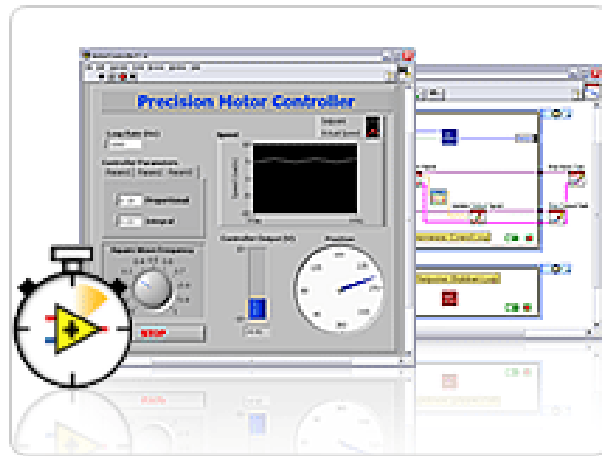


ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

SB-RIO 9631

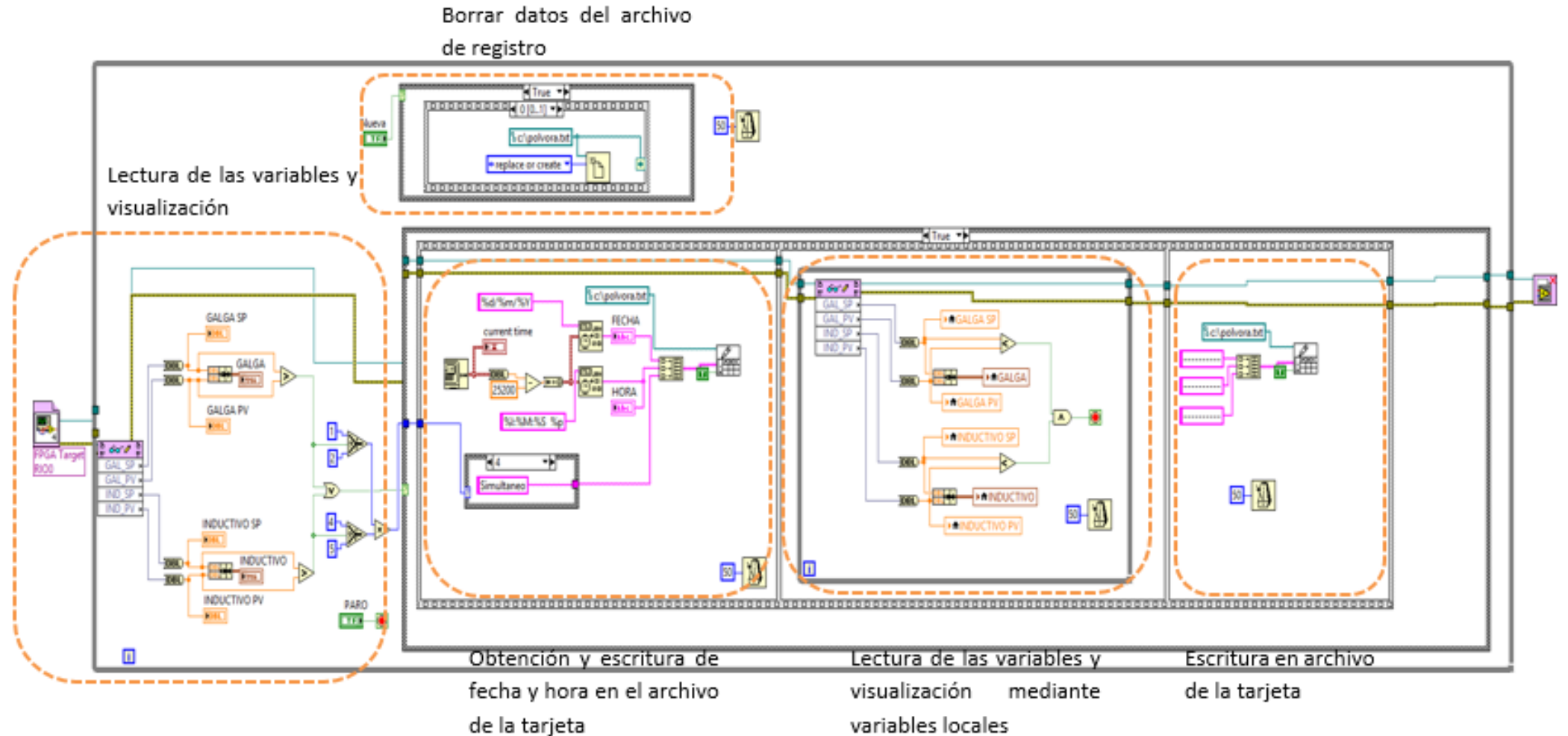
NI Single-Board RIO 

Control y adquisición de alto volumen que requieren alto rendimiento y fiabilidad.





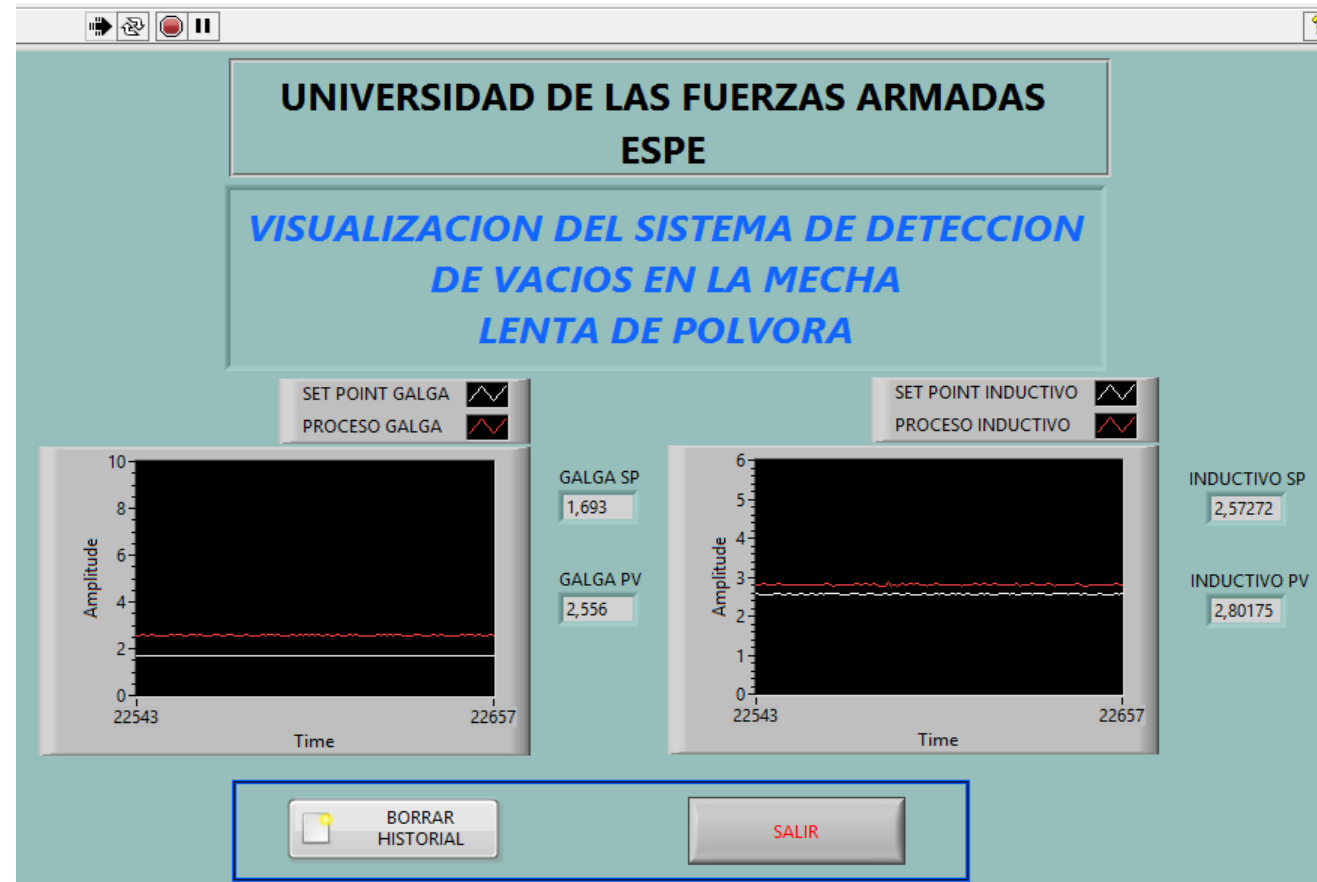
Algoritmo implementado





ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

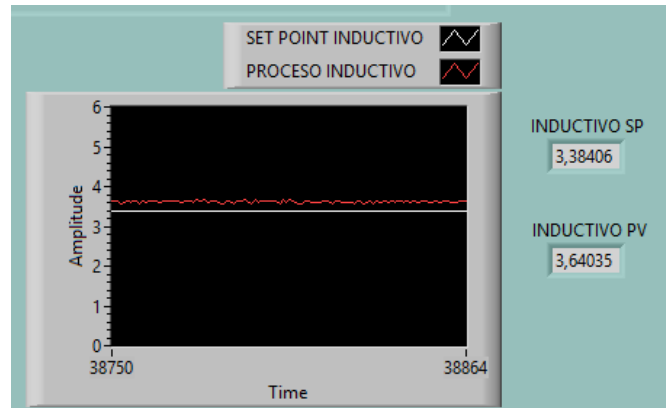
HMI del sistema



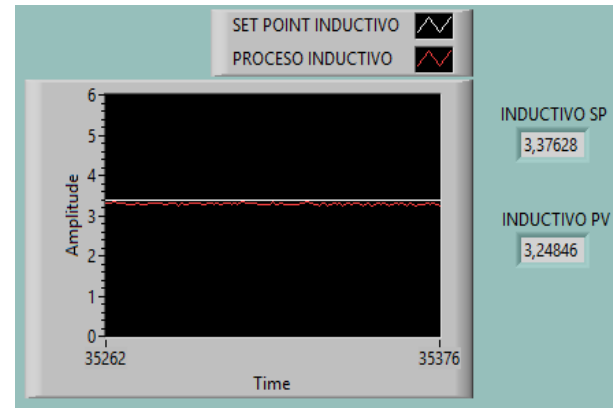


Repuesta del sistema

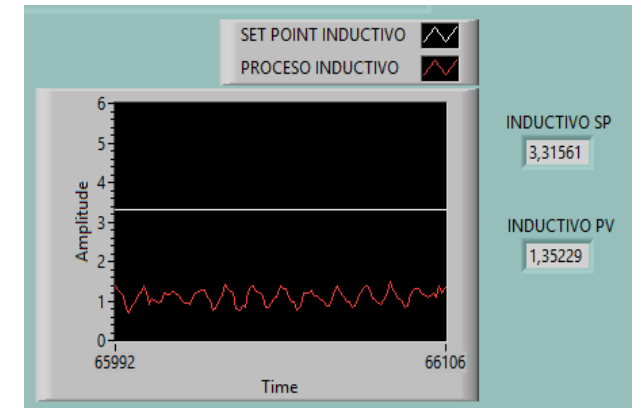
Mecha llena



Mecha con papel roto



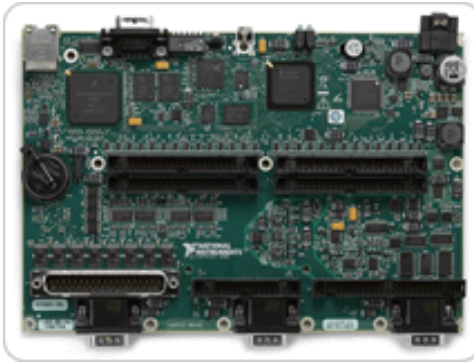
Mecha en vacío





ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

COMUNICACIÓN PC - DAQ



Dirección IP: 10.0.0.2

RED ETHERNET



Dirección IP: 10.0.0.1



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Acceso a la memoria de la DAQ



Mozilla

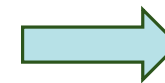
Google Chrome



Índice de ftp://10.0.0.2/

[Subir al directorio superior.](#)

Nombre	Tamaño	Última modificación
ni-rt		06/08/2013 0:00:00
tmp		01/06/2014 22:30:00
ni-rt.ini	5 KB	24/06/2014 18:43:00
niwebserver.conf	1 KB	06/08/2013 0:00:00
polvora.txt	173 KB	24/06/2014 18:44:00



Archivo Editar Ver Historial Marcadores Herramientas Ayuda

ftp://10.0.0.2/polvora.txt

Fecha:	Hora:	Tipo Sensor:
14/05/2014	04:28:57 PM	Galga
14/05/2014	04:29:21 PM	Inductivo



Conclusiones

- Se logró una sensibilidad en el sistema capaz de detectar hasta un vacío muy corto que se produce en la elaboración de la mecha lenta de pólvora.
- Se consiguió detectar vacíos y anomalías en la elaboración de mecha lenta de pólvora, sin que la mecha se pueda sufrir daños por deformación.
- Se diseñó un mecanismo de detección de vacíos que no pone en riesgo la seguridad de la mecha de pólvora.
- Se almacenó en un archivo de texto todos los eventos de falla ocurridos en la mecha de pólvora.



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

***GRACIAS POR
SU ATENCIÓN***