

## LABORATORIO DE INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL

### PRÁCTICA N°1

#### 1. TEMA

#### INSTRUMENTACIÓN VIRTUAL

#### 2. OBJETIVOS

- 2.1. Entender que es un instrumento virtual.
- 2.2. Software y hardware como infraestructura de un instrumento virtual.
- 2.3. Desarrollar una interfaz de usuario HMI

#### 3. MARCO TEÓRICO

##### INSTRUMENTACIÓN VIRTUAL

Un dispositivo virtual es un objeto que posee la capacidad de producir un efecto sin estar presente físicamente. Es por esto por lo que la denominada instrumentación virtual ha revolucionado el mercado de la instrumentación principalmente porque no es necesario disponer físicamente de los instrumentos para realizar aplicaciones.

Desde principios de la década de los ochenta y siguiendo la tendencia de la tecnología actual y del mercado, varias compañías empezaron a desarrollar sistemas para implementar aplicaciones que se basan en instrumentación virtual, esto debido principalmente a la eficiencia y beneficios, permitiendo de esta forma que los usuarios configuren y generen sus propios sistemas logrando un alto desempeño, flexibilización, reutilización y reconfiguración; logrando una notoria disminución de costos de desarrollo, costos de mantenimiento, etc.

La instrumentación virtual supone un nuevo enfoque de la instrumentación tradicional que incorpora nuevas características y elementos de sistema añadiendo mejoras tecnológicas basadas en las innovaciones científicas, además de reducir los costos de la producción de los sistemas y beneficiar el uso de nuevas tecnologías logrando un mercado más amplio y una plataforma de diseño extremadamente flexible y eficiente

## Instrumentación tradicional vs. Instrumentación virtual

Los instrumentos autónomos tradicionales, tales como osciloscopios y generadores de ondas, son muy caros y diseñados para llevar a cabo una o más tareas específicas definidos por el fabricante. Sin embargo, el usuario por lo general no puede extender o personalizar esas tareas. Las perillas y botones del instrumento, sus circuitos electrónicos y las funciones disponibles para el usuario son todas específicas a la naturaleza del instrumento. Además, deben desarrollarse una tecnología especial y costosos componentes para construirlos, lo cual los hace muy caros y lentos para adaptarlos.

VENTAJAS E INCONVENIENTES DE LA INSTRUMENTACIÓN VIRTUAL	
INSTRUMENTO TRADICIONAL	INSTRUMENTO VIRTUAL
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vendedor definido</li> <li>• Función específica con límite de conectividad</li> <li>• La clave es el Hardware</li> <li>• Costoso</li> <li>• Cerrado. Escasa flexibilidad</li> <li>• Desarrollo Tec. Lento</li> <li>• Elevado costo de desarrollo y mantenimiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usuario Definido</li> <li>• Conectividad total a redes y perif.</li> <li>• El software es la clave</li> <li>• Económico</li> <li>• Abierto. Totalmente funcional</li> <li>• Desarrollo Tec. Rápido</li> <li>• Bajo costo de desarrollo y mantenimiento</li> </ul>

Desde una perspectiva funcional, en general un instrumento virtual consta de dos partes software y hardware. Al no utilizar software y hardware preestablecido se obtiene la máxima flexibilidad definida por el usuario. Un instrumento tradicional proporciona tanto software como circuitos de medición embebidos en un producto con lista finita o funcionalidad fija utilizando el instrumento del panel frontal. Un instrumento virtual proporciona todo el software y hardware necesario para lograr la medición o tarea de control, es más en un instrumento virtual se pueden integrar la adquisición, análisis, almacenamiento, y funcionalidad de presentación.

## 4. EQUIPO Y MATERIALES

- Computador con software LabVIEW instalado.

## 5. TRABAJO PREPARATORIO

- 5.1. Defina qué es un instrumento virtual y cuáles son los elementos que lo componen. Detalle cada uno de ellos.
- 5.2. Realice el acondicionamiento virtual de una galga extensiométrica que tiene una salida de voltaje que va de 25 mV al 0% del peso y de 250 mV al 100% del peso máximo.

La Figura 4 muestra un ejemplo de un VI con la solución al problema planteado. Como elementos de visualización se tiene a 4 leds que se encienden cada 25% del peso determinado, una barra indicadora mostrando el porcentaje de peso y una gráfica que con el comportamiento de la salida de voltaje.

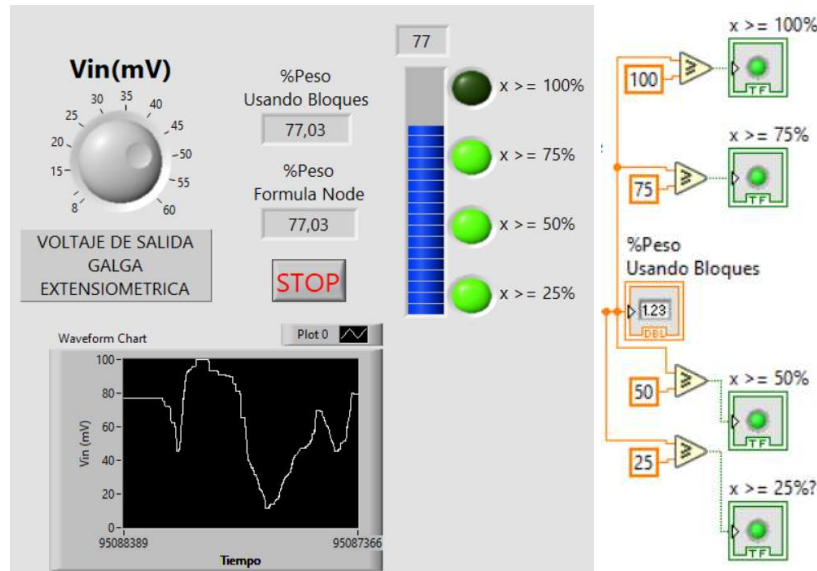


Figura 4. Ejemplo VI

La parte derecha de la Figura 4 muestra el uso de comparadores para el encendido de los leds en pasos del 25%.

Replicar el VI e implementar la ecuación de acondicionamiento para los valores de la galga extensiométrica mediante los dos siguientes métodos:

- Haciendo uso del bloque **Formula Node**- Programación por código. (Figura 5a)
- Haciendo uso de bloques con **operaciones numéricas**- Programación gráfica. (Figura 5b).

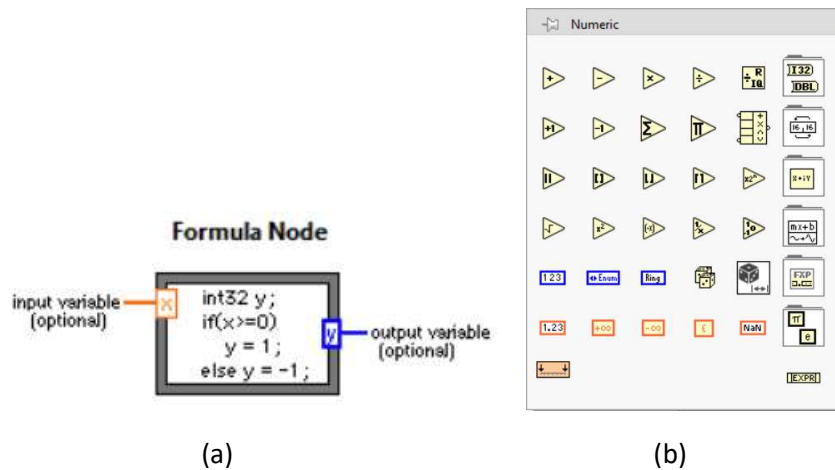


Figura 5. (a) Formula Node, (b) Bloques de operaciones numéricas.

5.3. Realizar un programa en LabVIEW, en el cual este realizará la automatización del llenado y vaciado de un tanque. Se debe considerar la implementación de los controles e indicadores de este proceso de acuerdo con la siguiente descripción: Tenga en cuenta que el programa será desarrollado por cada estudiante y **el proyecto tendrá el nombre II\_GR01\_P01\_<suApellidoN>** (p.e.: II\_GR01\_P01\_PerezJ para el estudiante José Pérez).

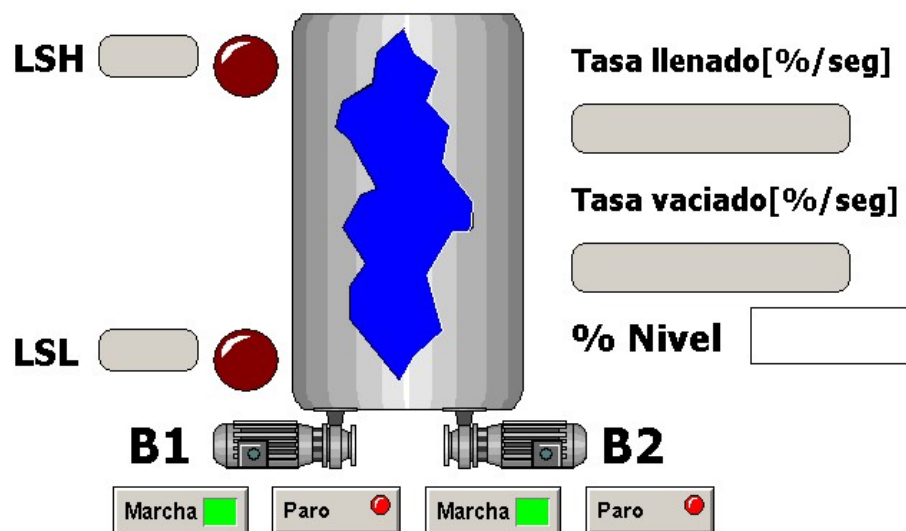
**LLENADO.** Para el inicio del llenado se dispone de un “pulsante marcha (Sm\_B1)” que activa la bomba de llenado. Cuando el nivel del tanque sobrepase el “nivel alto (LSH)” se deberá encender una alarma visual de nivel alto y cuando llegue al 100% se debe apagar la bomba de llenado “(B1)”. Se dispone de un “pulsante de paro (Sp\_B1)” el cual detiene el llenado sin importar el nivel en el que se encuentre el tanque.

**VACIADO.** Para el vaciado se dispone de un “pulsante marcha (Sm\_B2)” que activa la bomba de vaciado. Cuando el nivel del tanque baje a menos el “nivel bajo (LSL)” se deberá encender una alarma visual de nivel bajo y cuando el nivel del tanque baje 5% esta deberá ser apagada “(B2)”. Adicionalmente se dispone de un pulsante “pulsante de paro (Sp\_B2)” el cual detiene el vaciado sin importar el nivel en el que se encuentre el tanque.

**SETEO DE ALARMAS.** El “nivel alto (LSH)” y el “nivel bajo (LSL)” serán ingresados por el usuario a través de cuadros de ingreso de datos habilitados del HMI. Dichas alarmas se presentarán tanto en el HMI

**NIVEL.** El nivel del tanque será simulado por medio del incremento o decremento de una variable entera en razón de una tasa de variación (i.e. en pasos de 10[%/seg]). De tal forma que la bomba de llenado opere a una tasa de cambio de  $T_{lle}[\%/seg]$ , y la bomba de vaciado opera a tasa  $T_{vac}[\%/seg]$ , estos valores podrán ser modificados desde el HMI. Tome en cuenta que desde el HMI se podrá controlar el tiempo de simulación.

**BOMBAS.** Cada bomba se la debe presentar dentro del HMI



## 6. PROCEDIMIENTO

- 6.1. Breve introducción sobre instrumentación virtual y los elementos que lo conforman. Prestar atención a los elementos que se requieren para desarrollar un VI.
- 6.2. Probar las interfaces desarrolladas.
- 6.3. Realizar los cambios que solicite el instructor en el laboratorio.
- 6.4. Desarrollar y probar el VI indicado en el laboratorio.

## 7. INFORME

- 7.1. Con sus propias palabras, realice un cuadro comparativo de ventajas y desventajas de los instrumentos virtuales respecto a instrumentos tradicionales.
- 7.2. Presentar los VI desarrollados en la práctica junto a sus respectivas modificaciones solicitadas por el instructor.
- 7.3. Conclusiones y Recomendaciones. (Individuales)
- 7.4. Bibliografía.

NOTA: El trabajo preparatorio se lo debe presentar de manera individual.

## 8. REFERENCIAS

- [1] <https://learn.ni.com/learn/article/labview-tutorial>
- [2] Pedro Ponce Cruz, "Fundamentos de LabVIEW", Primera edición: Alfaomega Grupo Editor, México, agosto de 2011
- [3] Larsen, Ronald W., "LabVIEW for Engineers", 2011 Pearson Education, Inc

**Elaborado por:** Instructores Laboratorio de Instrumentación Industrial

**Revisado por:** Instructores Laboratorio de Instrumentación Industrial