Congr. Int. en Ing. Electrónica. Mem. ELECTRO, Vol. 39, pp. 194-198, Oct 2017, Chihuahua, Chih. México
http://electro.itchihuahua.edu.mx/memorias_electro/MemoriaElectro2017.zip
ISSN 1405-2172

CONTROL Y MONITOREO DE UN PROCESO PRODUCTIVO, UTILIZANDO RSLOGIX 500, FLUIDSIM Y LABVIEW MEDIANTE OPC, VÍA INALÁMBRICA

Daniel Hernández González[1], Francisco Javier Ramírez Ruíz[2], Laura Elizabeth Arriaga Mancera[3], Héctor Javier Sánchez López[4]
[1]Instituto Tecnológico de Toluca, [2]Universidad Politécnica del Valle de Toluca, [3,4]Universidad Tecnológica del Valle de Toluca
[1]División de Estudios de Posgrado e Investigación
Av. Tecnológico s/n. Colonia Agrícola Bellavista, Metepec, Edo. De México, México C.P. 52149
Tel. (52) (722) 2 08 72 00
[1]dhernandezg@toluca.tecnm.mx, [2]pacome78@gmail.com, [3]al221410155@gmail.com, [4]hector.sanchez@utvtol.edu.mx

RESUMEN

En el presente trabajo se describe el diseño e implementación de un control y monitoreo de un proceso productivo mediante PLC utilizando los softwares RSLogix 500, LabVIEW y FluidSIM, a través de OPC y Ethernet Inalámbrico. Se muestra la configuración inalámbrica y el proceso de comunicación entre estos tres programas.
Palabras clave: OPC, FluidSIM, LabVIEW, Ethernet inalámbrico.

ABSTRACT

This paper describes the design and implementation of a control and monitoring of a productive process using PLC using the software RSLogix 500, LabVIEW and FluidSIM, through OPC and Wireless Ethernet. The wireless configuration and communication process between these three programs is displayed.
Keywords: OPC, FluidSIM, LabVIEW, Wireless Ethernet.

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, los simuladores de procesos industriales permiten la visualización en tiempo real de cada una de las variables y equipos a controlar [1]. Esto conlleva una interacción constante entre el equipo controlado y el sistema controlador, mediante el envió continuo y constante de señales e información.

De manera tradicional, la automatización industrial supone que el operador tiene la responsabilidad del monitoreo y control de los procesos en tiempo real, pero a medida que aumenta la complejidad, se tiene la necesidad de controlar y monitorear a distancia cada uno de los datos y valores que permiten mantener las operaciones en un nivel óptimo, que permitirá identificar y corregir problemas, antes de que se conviertan en fallas significativas del sistema [2]. Para ello se utiliza el término SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) Supervisión, Control y Adquisición de datos, que son términos genéricos para el hardware, software y procedimientos usados para controlar y monitorear procesos industriales. Así como el término HMI (Human Machine Interface) Interfaz Humano Máquina, con el cual se puede visualizar de manera gráfica cada uno de los equipos involucrados en el proceso y tener interacción con los mismos.

LabVIEW es uno de los softwares de monitoreo que permite visualizar, almacenar, imprimir, configurar y consultar datos en tiempo real, además de tener la capacidad de comunicación con cualquier Controlador Lógico Programable mediante OPC (OLE for Process Control) el cual es un estándar de comunicación de datos de planta entre dispositivo de control e interfaces humano-máquina [3].

El proceso de diseño asistido por FluidSIM permite al ingeniero tener una visualización de la conexión del sistema antes de entrar a la fase de construcción, por lo que permite confirmar la correcta elección y dimensionamiento de los componentes [4]. Y mediante OPC, representa una gran herramienta de ingeniería para monitorear entradas, salidas y realizar ajustes previos a la implementación física.

Utilizando el PLC como interfaz de campo y combinando, LabVIEW y FluidSIM, se puede diseñar, implementar, monitorear y controlar un proceso productivo hasta el nivel planta, con la ayuda del OPC y mediante la programación a través del software RSLogix 500 y el protocolo de comunicación Ethernet, se pueden enlazar estos tres elementos y visualizar el desarrollo de un proceso industrial, ya que la capacidad de transmisión de datos de estos softwares, están en términos de microsegundos [5].

Con el protocolo de comunicación Ethernet inalámbrico o Wifi, estandarizado y comercializado como IEEE802.11 [6], permite realizar redes de área local, por lo que varias computadoras se pueden conectar al nodo de comunicación y obtener la información que recibe, en función a esto, realizar las acciones pertinentes que el proceso requiera. Dicho

protocolo es usado en el presente trabajo, conectando cada uno de los softwares mencionados.

2. DESARROLLO

El proceso productivo con el cual se hará la conectividad mediante OPC, para monitoreo y control, son dos bandas transportadoras controladas por un motor cada una, en las cuales una de ellas transporta cajas y la otra transporta elementos que deben ir dentro de las cajas. El sistema cuenta con un sensor de cajas y un sensor de elementos, luces indicadoras, botón de arranque y paro. El esquema de la figura 1 muestra el flujo de información que se estará transmitiendo entre los diversos softwares y que a su vez activarán entradas y salidas físicas del PLC.

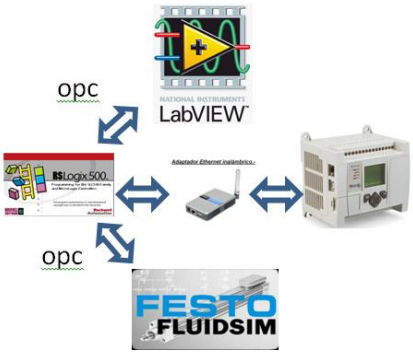

Figura 1 Estructura del sistema de comunicación

2.1 Configuración de protocolos RS-232 y Ethernet

Para llevar a cabo la automatización de dicho proceso, como primer paso es conseguir la comunicación entre el Software RSLogix 500 y el PLC, esto mediante el programa RSLinx Classic. Tradicionalmente el protocolo utilizado es el RS-232, donde el procedimiento a seguir es, disponer de un puerto de comunicación, sin embargo la mayoría de las PCs, no disponen de uno físicamente, por lo que es necesario configurarlo a través de una entrada USB, obteniendo dentro del administrador de dispositivos el puerto COM requerido, como la muestra la figura 2.

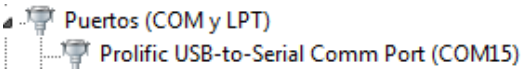

Figura 2 Puerto COM mediante USB

Una vez que se obtuvo el puerto COM, se realiza la comunicación del PLC con la PC, mediante el software RsLinx Classic, configurando el driver mediante RS-232 y así visualizar el dispositivo activo; la figura 3 muestra dicha configuración, la cual transmite los datos de un equipo a otro con una velocidad de 19200 bits/seg.

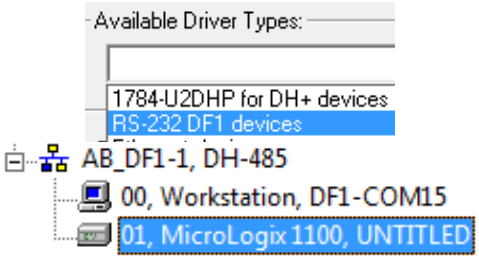

Figura 3 Configuración de PLC mediante RS-232

Sin embargo, con el creciente desarrollo de nuevos protocolos e interfaces, surge la red Ethernet, donde “Ether”, significa aire y “net” red, combinando, significa, red en el aire [6]. El cual, es el que se utilizará en el presente trabajo. Por lo que es necesario realizar la configuración de la IP, tanto de la PC, como del PLC, para este artículo se empleó el PLC, Micrologix 1100. Primeramente de conecta el PLC mediante el cable Ethernet a un módem inalámbrico, véase figura 4, y configurar la red en la computadora, como lo muestra en la figura 5.

Figura 4 Conexión física PLC y módem inalámbrico con Ethernet

La configuración de la IP de la PC está basado en el Protocolo de Internet versión 4, debido a que es uno de los protocolos centrales de los métodos estándares para conexión de redes basado en internet, por lo que dicha red permitirá generar comunicación de un solo PLC y conectar varias computadoras, ya sea para monitorear o controlar el proceso productivo.

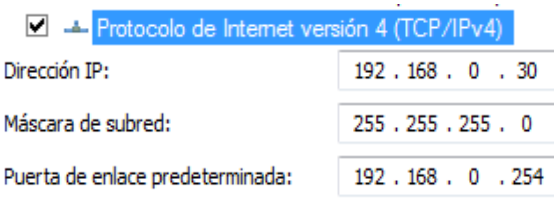

Figura 5 Configuración de IP en la PC

Cabe mencionar que el último dígito de la dirección IP,

varía de acuerdo al usuario.

Lo que procede es colocar la IP al PLC, esto mediante la herramienta de BOOTP-DHCP Server, realizando la configuración de red, como se visualiza en la figura 6.

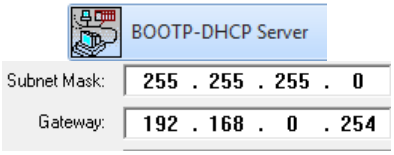

Figura 6 Configuración de red en la herramienta BOOTP-DHCP Server

Con la red configurada, seleccionar la dirección Ethernet MAC del dispositivo y colocar la IP deseada, como lo expresa la figura 7.

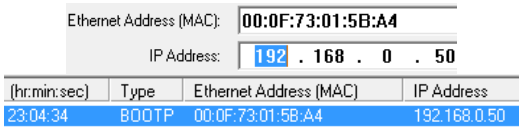

Figura 7 Configuración de IP al PLC

Y mediante el RSLinx, enlazar el PLC con la PC, utilizando las direcciones IP colocadas en cada uno de los dispositivos, pero ahora con el protocolo Ethernet. En la figura 8 se muestra este enlace.

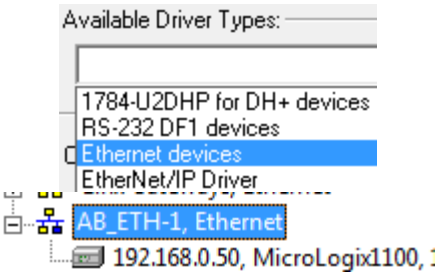

Figura 8 Configuración de PLC mediante Ethernet

2.2 Diseño del proceso en FluidSIM

Como lo expresa [4], el software FluidSIM, nos permite comparar los resultados que se obtendrán físicamente con respecto a lo simulado. Es por eso, que primeramente se realiza el modelo en dicho software, para analizar las respuestas de entradas y salidas que fisicamente debe realizar el PLC.

En este paso, los elementos a utilizar para realizar la comunicación mediante OPC, son los bloques de entrada y salida. Cabe mencionar que en el bloque de entradas se colocarán los elementos de salida del PLC y viceversa. Dichos bloques son los mostrados en la figura 9.

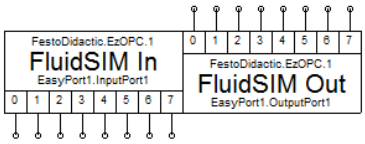

Figura 9 Bloques FluidSIM In y FluidSIM Out

Como se sabe, la simulación en FluidSIM, es para sistemas neumáticos, por lo que el accionamiento de los motores de las bandas transportadoras se realiza mediante la analogía de cilindros de simple efecto, los cuales, cuando el vástago este retraido, el motor esta apagado y cuando el vástago está accionado, el motor se encuentra en funcionamiento. Para mandar la señal de accionamiento de los cilindros se realiza el sistema de control, el cual debe ir enlazado con el programa del PLC, que controla dicho proceso. En la figura 10 se muestra el diseño en FluidSIM, el cual ayuda a verificar la programación de la lógica deseada y dimensionar el equipo a utilizar fisicamente.

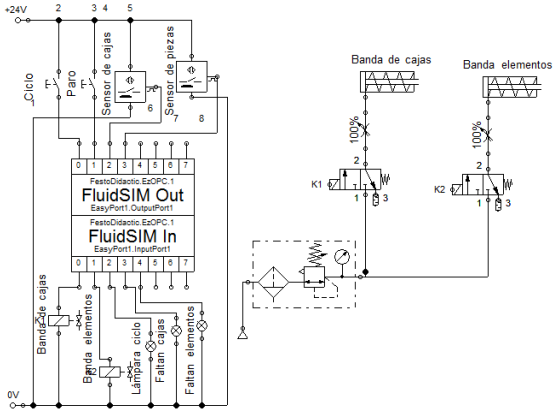

Figura 10 Diseño del sistema a controlar mediante FluidSIM

Una vez que el diseño esta completo, el enlace FluidSIM con el software RSLogix 500, se realiza de la siguiente manera: Descargar el programa en el PLC, poner en RUN y guardar el programa en ONLINE, para actualizar los valores de las tablas de datos que tiene el PLC, como lo muestra la figura 11.

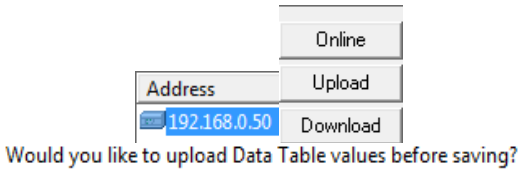

Figura 11 Descarga del programa a PLC y actualización de valores de tabla de datos

El siguiente paso, es realizar la comunicación mediante el OPC de FluidSIM, seleccionando RSLinx OPC Server y el Item (entrada, salida, bit auxiliar, timer, contador, etc) a referenciar, la figura 12, muestra dichos pasos. Es necesario determinar que tanto el bloque de entradas como de salidas cubran los 8 bits, para eso se requiere especificar en el recuadro Item el Byte a utilizar, donde los valores tanto de entrada como de salida se deben de tomar del programa cuando este se encuentra Online.

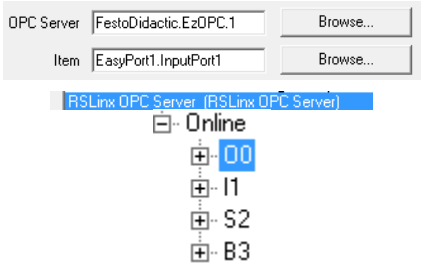

Figura 12 OPC Server de FluidSIM y datos online

2.3 Configuración de OPC en LabVIEW

Una vez definido el programa y completada la simulación en el software FluidSIM es necesario realizar el análisis de datos de dicho proyecto a través de la integración de PLC con LabVIEW, mediante una representación gráfica y visual de los componentes que serán incluidos en el proceso y poder manipularlos vía remota [7]. Con la interfaz OPC de LabVIEW se permitirá realizar mejoras en la automatización de los procesos industriales.

En la referencia [8] National Instrument recomienda la implementación de un control secuencial basado en elementos básicos de lenguaje LabVIEW, pero que a su vez requiere de una estructura condicional compleja.

Para el control del proceso productivo antes mencionado, los elementos físicamente conectados son incluidos en una interfaz gráfica, como lo muestra la figura 13.

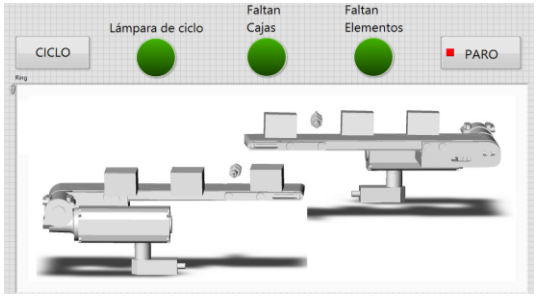

Figura 13 Interfaz gráfica del proceso productivo en LabVIEW

El enlace de cada uno de los componentes que se incluyen en la interfaz gráfica con el PLC se realiza mediante la modificación de las propiedades de cada uno de los componentes en la unión de datos (Data Binding), seleccionando el canal de enlace (DataSocket), el tipo de acceso que se tendrá (de lectura, escritura o ambos) y por último el protocolo de transferencia del canal de enlace. En la figura 14 se presenta la comunicación de la interfaz gráfica con el PLC mediante OPC de LabVIEW.

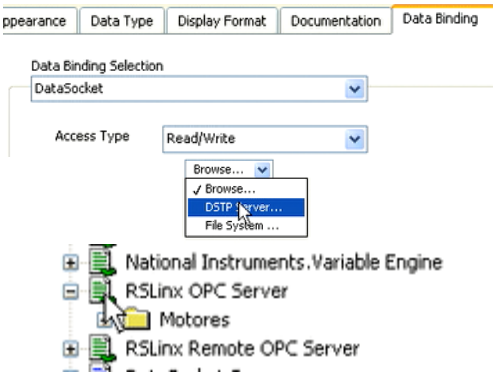

Figura 14 Configuración OPC en LabVIEW con RSLinx OPC Server

3. RESULTADOS

Con el PLC conectado al módem inalámbrico, mediante un cable ethernet, se enlazan de manera inalámbrica varias computadoras, para poder visualizar y controlar el HMI generado en FluidSIM y en el programa de RSLogix 500, esto, sin conectar los elementos de entrada y salida físicamente, realizando la comprobación de la lógica como se muestran en las secuencias de las figuras 15 y 16, donde se presenta el funcionamiento del proceso productivo.

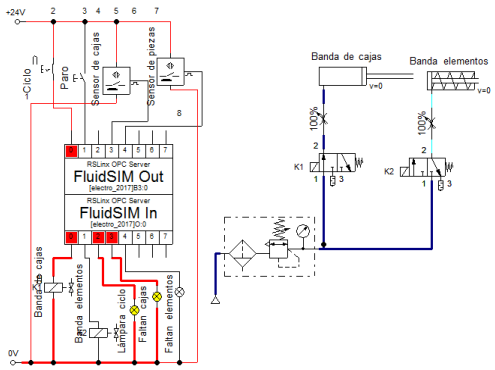

Figura 15 Control de proceso productivo vía FluidSIM, a través de OPC, secuencia 1

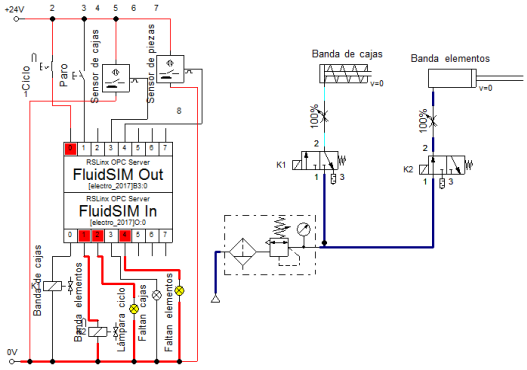

Figura 16 Control de proceso productivo vía FluidSIM, a través de OPC, secuencia 2

Con la comprobación de la lógica a través del diseño en RSLogix 500 y FluidSIM, se realiza el enlace con el software LabVIEW, teniendo un segundo punto de control y monitoreo, esto debido a los elementos colocados en la interfaz de dicho programa. Las secuencias mostradas en las figuras 17 y 18, representan el vínculo que se tiene con las interfaces de la figura 15 y 16, repectivamente. Y dado que, todo esta conectado vía OPC, tanto de LabVIEW como de FluidSIM, se puede visualizar y controlar el proceso, desde distintas plataformas y ambas mostrarán lo que se ejecuta en cada una.

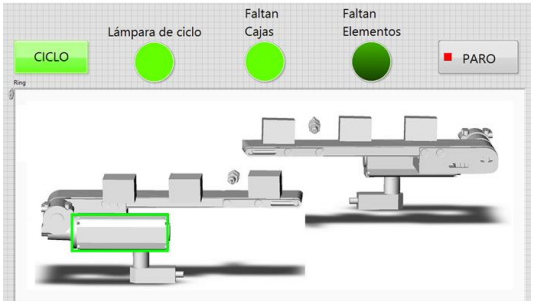

Figura 17 Control de proceso productivo vía LabVIEW, a través de OPC, secuencia 1

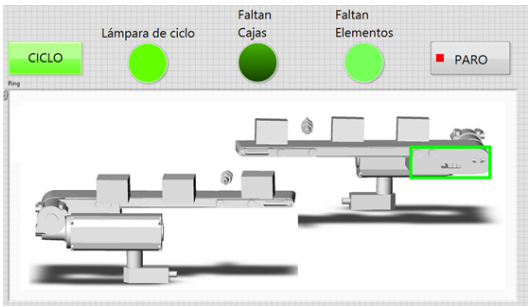

Figura 18 Control de proceso productivo vía LabVIEW, a través de OPC, secuencia 2

4. CONCLUSIONES

En base a la adquisición de datos e información enviada mediante OPC, se logra establecer un control y monitoreo de un proceso productivo mediante diversos softwares, esto es, que desde FluidSim se puede activar o desactivar el sistema vía remota y reflejar dicho proceso en LABVIEW o viceversa, permitiendo que el PLC ejecute la secuencia físicamente. Por que facilita el diseño y desarrollo de la automatización de sistemas productivos, al emplear un solo Controlador Lógico Programable y poder tener diversas estaciones de trabajo a través de las cuales se puede intervenir en la programación y diseño de la interfaz, mejorando y facilitando el trabajo en equipo.

5. BIBLIOGRAFÍA

[1] E. Pruna, F. Bayas, H. Cocha, I. Escobar, A. Gordon and P. Constante, "Implementation of a simulator of industrial processes," *2016 IEEE International Conference on Automatica (ICA-ACCA)*, Curico, 2016, pp. 1-6.

[2] M. Endi, Y. Z. Elhalwagy and A. hashad, "Three-layer PLC/SCADA system Architecture in process automation and data monitoring," *2010 The 2nd International Conference on Computer and Automation Engineering (ICCAE)*, Singapore, 2010, pp. 774-779.

[3] Junlong and Fulu, "Design of Greenhouse remote monitoring system based on LabVIEW," *2011 IEEE International Conference on Computer Science and Automation Engineering*, Shanghai, 2011, pp. 536-539.

[4] L. Stipišić, D. Kosić and M. Kurtela, "Design and simulation of turbine governing hydraulic system with FluidSIM software," *2012 Proceedings of the 35th International Convention MIPRO*, Opatija, 2012, pp. 800-805.

[5] T. V. Bhaskarwar, S. S. Giri and R. G. Jamakar, "Automation of shell and tube type heat exchanger with PLC and LabVIEW," *2015 International Conference on Industrial Instrumentation and Control (ICIC)*, Pune, 2015, pp. 841-845.

[6] Mehta B.R., Reddy Y.J. “Industrial Process Automation Systems” ELSEVIER, USA, 2015.

[7] A.Lakshmi, B. Sangeetha, A. Naveenkumar, B. Ganesh and N. Bharathi, "Experimental validation of PID based cascade control system through SCADA-PLC-OPC interface," *2012 International Conference on Computer Communication and Informatics*, Coimbatore, 2012, pp. 1-4.

[8] Miroslaw Wcislik, Karol Suchenia, Michal S. Laskawski, “ Method of programming of sequential control systems using LabVIEW environment,” IFAC-PapersOnLine 49-25 (2016) , pp.476–481.