

# MARCO TEORICO - PRACTICAS DE LABORATORIO PARA INTERFAZ PC - HAS 200

*Cristian David Perez Ariza, German Morales Rojas*

**Resumen**—En este documento se muestra el marco teorico correspondiente al proyecto de grado PRACTICAS DE LABORATORIO PARA INTERFAZ PC - HAS 200 con el fin de tener una base que sirva como punto de partida para el desarrollo de este , se describen las características de la planta HAS-200 , estructura de los PLCs y estado del arte de dichos dispositivos.

**Index Terms**—*has-200,plc,hmi*

## I. INTRODUCCION

EL siguiente artículo es el resultado de un trabajo previo de recopilación de información ,donde podemos encontrar las características de los dispositivos que se van a ver involucrados en el trabajo de grado PRACTICAS DE LABORATORIO PARA INTERFAZ PC - HAS 200 , el objetivo es el de aportar una guía de introducción a la comunidad estudiantil que se vea interesada en este proyecto o en trabajos futuros relacionados con esta temática

## II. PLANTA HAS-200

El sistema HAS-200 ha sido concebido a partir de las necesidades de capacitación en las industrias con alto nivel de automatización. Su versatilidad y atractivo diseño permiten reproducir/ emular el funcionamiento de una fábrica real, permitiendo el estudio de las diferentes casos. Las tecnología de punta presente en los procesos productivos se integran en este sistema didáctico, que da respuesta a las necesidades de los más diversos sectores (automatización, alimentación, farmacéutico). HAS-200 cubre el cuarto nivel en la pirámide de automatización, adentrándose en el nivel ERP para la introducción de los pedidos de fabricación.

El sistema HAS-200 reproduce un proceso productivo con alto nivel de automatización, que permite desarrollar las capacidades profesionales demandadas en los más diversos sectores (automoción, semiconductores, alimentación, farmacéutico, etc.). El producto fabricado, las tecnologías integradas y las situaciones que se reproducen han sido concebidos en función de las demandas de dichas industrias. Aspectos como la estética, la motivación de los usuarios y el desarrollo de competencias transversales (como el trabajo en equipo.) también han sido tenidos en cuenta en el proceso de concepción y diseño. En el nivel universitario, el sistema HAS-200 constituye una potente plataforma de desarrollo de proyectos de investigación.

La fábrica HAS-200 permite la fabricación de 19 productos diferentes. La materia prima consta de un recipiente con cuatro tipos de etiqueta (roja, azul, amarilla y multicolor). Cada etiqueta incorpora un código de barras que permite

identificar al producto a lo largo del proceso. Dentro de estos recipientes se irán vertiendo "perlas" de colores rojo, azul y amarillo en cantidades diferentes, posibilitando la combinación de 19 "recetas" distintas. Una vez llenados con la cantidad correspondiente, a los recipientes se les coloca una tapa y una etiqueta donde se incluye el número de lote, la fecha de fabricación, etc. Después de colocar la tapa, el producto se envía a la estación de expediciones o a los almacenes en espera de ser despachados. Dentro del proceso, se mide tanto el peso del material como la altura del mismo. Estas dos variables son analizadas por el 1 Control Estadístico del Proceso (SPC) para la toma de decisiones, generación de históricos, en la Figura 1 podemos ver la planta.



Figura 1. Planta HAS-200

La fábrica HAS-200 está constituida por un sistema totalmente modular de hasta 11 estaciones de trabajo. Cada estación integra un tramo de cinta transportadora, lo que permite una gran flexibilidad en el diseño del "lay-out". Todas las estaciones disponen de panel/ botonera de control, así como de una baliza tricolor de indicación y PLC de gama alta, lo que permite su funcionamiento en modo manual y autónomo. La conexión entre estaciones y el sistema de gestión se realiza a través de una red Ethernet que posibilita gran velocidad en el flujo de datos y estandarización a nivel mundial, los módulos del sistema se pueden observar en la siguiente lista:

- Alimentación de recipientes
- Desplazamiento de recipientes

- Alimentación de tapas
- Paletizado
- El armario de control

Para realizar en modo manual las gestiones de movimiento del recipiente dentro de las diferentes celdas, el traslado de/ a la cinta de transporte, la visualización del estado del almacén, etc. se dispone de un terminal de operador HMI (Human Machine Interface) que posibilita la realización de dichas funciones[1].

### III. INTRODUCCION A LOS PLCs

El PLC (controlador lógico programable) o autómatas programable industrial es un equipo electrónico de control que se basa en un programa interno en el cual un operador definirá la secuencia de acciones que se realizarán según los 3 requerimientos de un proceso específico. Esta secuencia de acciones se ejercerá sobre las salidas del autómatas a partir del estado de sus señales de entrada. Un autómatas programable industrial, representa a la unidad de control dentro de un sistema de control, en la Figura 2 se puede observar el diagrama de bloques de un PLC.

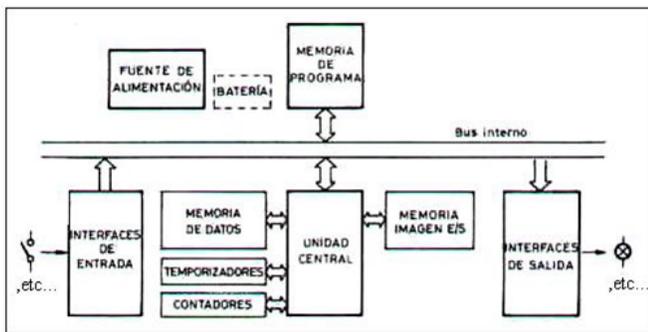


Figura 2. Diagrama de bloques de un PLC

Las entradas y salidas (Input/Output) son las partes del controlador programable que lo vincula con el campo. Adaptan las señales de captadores para que la CPU las reconozca en el caso de las entradas y ante una orden de la CPU activan un elemento de potencia en el caso de las salidas.

no todas las señales de campo son iguales ni mucho menos de la misma naturaleza por ello existen distintas interfaces de entrada y de salida adecuadas a los tipos de señales más comunes. Por supuesto para un controlador lógico programable todas estas señales deben ser eléctricas. Cuando se trata de tomar mediciones no eléctricas como presiones, caudales, etc.

Una primera clasificación para entradas y salidas podría ser la que sigue[2]:

- Discretas: también llamadas lógicas u (on/off) pueden tomar solo dos estados
- Analógicas: también llamadas numéricas - pueden tomar una cantidad de estados dentro de un cierto rango (ej: 4 a 20mA/ 1 a 5V / 0 a 10V).
- Especiales: son variantes de las anteriores como por ejemplo las de conteo de alta velocidad de termocupla, etc.

- Inteligentes: poseen su propia CPU y se comportan como si fueran computadoras autómatas pero que intercambian datos con la CPU del controlador programable - ejemplos: módulos programables BASIC, módulos de mensajes ASCII, módulos co-procesadores PID, etc.

los PLC poseen módulos inteligentes dedicados especialmente a tareas de comunicación. estas comunicaciones pueden ser de tres niveles básicos:

- De propósito general: Para conectar computadoras, con fines de programación, supervisión de datos, telesupervisión; En la CPU se incluyen puertos de tipo RS232C, RS422 o especiales para unidades de programación. Los módulos de comunicación pueden agregar puertos adicionales por ejemplo en bases remotas. Hay módulos de comunicación que incluyen (modems de radio telefónicos, etc).
- Peer to Peer: intercomunicación entre PLC con fines de intercambio limitado de datos para sincronizar o enclavar distintas máquinas o procesos, utilizan protocolos propios de los fabricantes.
- Redes: Permiten la integración de muchos PLC, computadoras y equipos varios. Las redes pueden ser propietarias, para comunicación entre equipos de una marca u generales como por ejemplo Profibus.

Los controladores programables pueden ser adaptados a gran cantidad de aplicaciones gracias a su programabilidad, lo cual constituye probablemente la mayor virtud. también es posible efectuar modificaciones en el programa de un controlador ya instalado hace tiempo para agregar nuevos elementos en la máquina o proceso de automatizado.

Los lenguajes de programación tienden a ser cada día más potentes y más sencillos para el usuario. Los tipos de lenguajes más difundidos son:

- Diagrama de contactos (Relay Ladder Logic)
- Programación secuencial (Stage Programming)
- Programación en álgebra de Boole
- Instrucciones de alto nivel

El lenguaje más utilizado es el Diagrama de contactos (Ladder) en la Figura 3 podemos ver un esquema en este lenguaje.

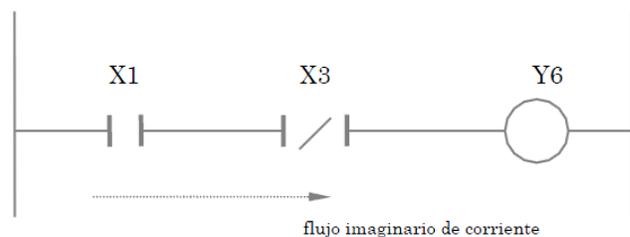


Figura 3. Esquema en diagrama Ladder

existen diferentes metodologías para el diseño del programa y posterior implementación en un PLC una metodología puede ser la siguiente:

- Tarea planeada (donde se describe el problema)
- Esquema (la solución del problema)
- Programación
- Almacenamiento (del esquema con sus respectivas notas)
- Documentación (impresión de la documentación)

#### IV. ESTADO DEL ARTE

Los dispositivos mostrados a continuación fueron encontrados en el mercado. Dichos dispositivos tienen la gran desventaja de que su precio es muy elevado y son demasiado robustos para prestaciones de tamaño pequeño. Nuestro proyecto está enfocado para aplicaciones pequeñas que no requieran grandes inversiones en dinero y capacitación, en la Figura 5 podemos ver uno de estos dispositivos.



Figura 4. PLC

Las características de Hardware son las siguientes:

- PLC con 6 entradas / 4 salidas.
- 216 Pasos de programación
- 4 Temporizadores
- 4 Contadores
- 1 Secuenciador de 32 pasos
- 8 Relés Internos
- 2 Salidas Internas
- Contraseña de protección.
- 4 LEDs JUMBO
- 2 Pulsadores
- 4 Interruptores
- Fusible de Protección
- Montaje en fibra de vidrio
- 110 VAC 10 %
- Conectores para interactuar con el mundo real.
- Relés de 10 Amperios
- Interruptor ON/OFF
- 24VDC y 110 VAC disponible en los conectores
- Cable RS232C

Hay múltiples y muy variados PLC en el mercado de gama baja, media y alta, se pueden clasificar de diferentes formas:

Por construcción:

- compactos
- modulares

Por cantidad de I/O:

- micro PLC: hasta 64 I/O
- PLC pequeño: 65 a 255 I/O
- PLC mediano: 256 a 1023 I/O
- PLC grande: más de 1024 I/O

Por "capacidad":

- Nivel 1: control de variables discretas y pocas analógicas, operaciones aritméticas con números enteros
- Nivel 2: Control de variables discretas y analógicas, matemática de punto flotante, I/O inteligentes, gran capacidad de manejo de datos.

en la Figura 5 podemos ver un PLC de gama alta



Figura 5. PLC Allen Bradley

#### V. CONCLUSIONES

- El sistema HAS-200, es una plataforma que provee una base para el desarrollo de proyectos de investigación, para simular plantas industriales reales que den una solución a diferentes sectores productivos.
- Los PLC'S son dispositivos modulares o compactos que permiten procesar la información debida a unas entradas y proporcionar unas salidas que realicen alguna acción específica en la planta de producción.
- El proyecto "PRÁCTICAS DE LABORATORIO PARA INTERFAZ PC-HAS 200", pretende desarrollar las funcionalidades de un PLC, dentro de un computador personal portátil, y hacerlo parte de la red Ethernet Industrial del módulo HAS-200.

## REFERENCIAS

- [1] SMC International training, Highly Automated Systems HAS-200 , Ohio ,United States : SMC 2009.
- [2] Automatas Programables y Sistemas de Automatizacion PLC and Automation Systems., Marcombo Sa, 2009.