

Desarrollo e implementación de una interfaz hombre – máquina para controlar la planta de emulsiones asfálticas de Chova del Ecuador S.A.

Carlos Andrés Silva Calvopiña
Carrera de Ingeniería Mecánica
ESPE
Sangolquí, Ecuador
cas_man@hotmail.com

Resumen – en este proyecto se visualizara la temperatura y los niveles de asfalto y de los tanques de almacenamiento horizontal de la planta del Inga de Chova del Ecuador S.A. a través de una interfaz desarrollada en Intouch. Se diseñará un sistema de carga de ácido para evitar que este material entre en contacto con el operador y se elaboraran los planos P&ID relacionados con los sistemas así como un sistema de identificación de elementos para continuar con el crecimiento ordenado de la planta.

Palabras clave: automatización, Intouch, P&ID

Abstract – This project make possible to observe the temperatures and levels of the storage asphalt tanks at “El Inga” plant of Chova del Ecuador S.A. thorough a user interface developed in Inouch. A delivering acid system will be make in order to avoid the user to be in contact whit the acid during operation. The P&ID diagrams will be created for the parts of the plant where this project has influence and a complete specification for the plant will be developed as well, in order to maintain an organized growing of the plant.

Key Words: automation, Intouch, P&ID

I. ANTECEDENTES

Debido a que la planta ubicada en el sector del Inga es relativamente nueva, muchas de las formas de llevar los registros de inventarios en cuanto a niveles eran muy básicas. Para determinar el nivel de asfalto en los tanques, era necesario que un operador se ubique en una de las boquillas superiores de los tanques y con la ayuda de un flexómetro determine la altura entre la superficie del asfalto y el tope de la boquilla, lo cual ocasiona mediciones poco precisas debido a que existen muchas condiciones externas que pueden afectar significativamente la apreciación del operador. Una vez que se tiene este dato, se procedía a calcular la masa de asfalto, para lo cual se utilizaban tabas de calibración del volumen de los tanques y factores de corrección de temperatura, manejados por el operador en hojas de cálculo del computador.

Todas estas tareas distraen al operador de otras cosas que pueden ocurrir como derrames o eventos relacionados con la seguridad de la planta.

En cuanto a la carga de ácido a los tanques de solución jabonosa, esta se realizaba por medio de baldes cuyo peso se regulaba por una balanza. Una vez llenos, los baldes eran cargados por el operador desde las bodegas, muchas de las ocasiones poniendo en riesgo su misma salud.

Las tuberías, equipos e instrumentación ubicados en la planta se construían sin registro de planos, por lo que ubicar un componente con sus características era complicado.

II. METODOLOGÍA

Las temperaturas de los tanques se obtienen mediante sensores tipo PT100, ubicados en las boquillas en el fondo y en la mitad del tanque. Estos sensores se conectan a tarjetas de adquisición de datos (DAQ) y estas a su vez a un convertidor de señales que envía los datos mediante Ethernet a un computador y a una pantalla táctil que despliegan estos valores para los operadores.

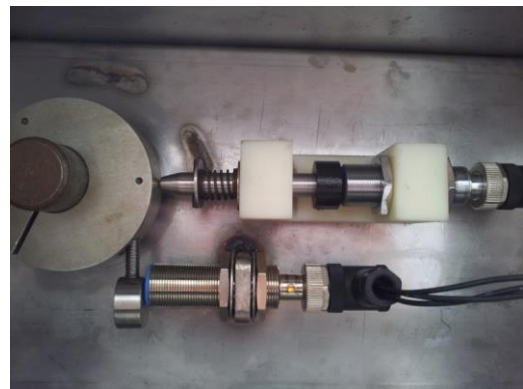


Fig. 1. Mecanismo de leva seguidor y sensores.

Para hallar el nivel de los tanques sin que el operador tenga que medir directamente se aprovechó el sistema de medición ya instalado que consiste en un flotador y un tubo que adosados

a un eje que sale por una boquilla del tanque permitía ver el nivel del mismo mediante una pluma o aguja y una regleta graduada. Al retirar la regla graduada, y la aguja se colocó en el eje un mecanismo de leva seguidor, que mediante la distancia entre el tope del seguidor y un sensor inductivo determina la altura de asfalto desde el fondo del tanque hasta la superficie. Con este dato y por medio de la programación del PLC se obtiene el volumen el asfalto en los tanques.

Debido a que la densidad del material varía con la temperatura del mismo, es necesario incluir un factor de corrección de volumen en función de su temperatura. Una vez que se ha tomado encienta el factor de corrección de volumen, el volumen mismo del asfalto y la densidad proporcionada por Chova, a 16°C, se multiplica estos datos y se obtiene un valor para las mas del asfalto, que es muy importante ya que finamente e producto y la materia prima de venden y compran en kilogramos.

$$m = \delta * V * C \tag{1}$$

En la ecuación (1) se muestra como se calcula la masa tomando en cuenta la densidad, el volumen y el factor de corrección de temperatura.

La carga de ácido es necesaria, debido a que el ácido ayuda al agua a llegar a un determinado pH, que es necesario para que se produzca la emulsión. Para el sistema de carga de ácido se desarrolló un programa que relaciona el tamaño del lote de producto con la cantidad en kilos del ácido y envía esta información por medio del operador a un PLC que determina el tiempo de funcionamiento de una bomba de carga de ácido, la cual se activa y apaga automáticamente con esta información. Al controlar la bomba de este modo, se evita la necesidad de una soda o sensor de pH.

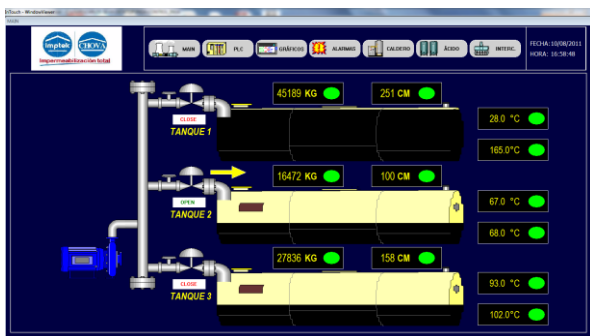


Fig. 2. Interfaz en Intouch.

Todos los datos de temperatura y volumen de los tanques, así como el sistema de carga de ácido se visualizan en dos pantallas a través de interfaces de usuario. La interfaz del computador, se desarrolló en Intouch, y la de la pantalla táctil en el software propio de la pantalla.

Considerando que hay proyectos de ampliación con el sistema instalado, se configuraron ventanas para visualizar las temperaturas y presiones en el caldero, así como una ventana que permitirá la visualización de temperaturas para un intercambiador de calor que se pretende instalar en los próximos meses.

El sistema de identificación de elementos, se desarrolló en función de los componentes, especificaciones y servicios o usos de las tuberías que se tienen en la planta del Inga. Este sistema permite organizar y estructurar toda la información de equipos, tubería, instrumentación y accesorios en la planta para un crecimiento ordenado de las instalaciones.

III. CONCLUSIONES

- Se logró implementar exitosamente no solo una sino dos interfaces de usuario que permiten tener los datos de temperatura y nivel, sin necesidad de la medición directa de un operador.
- Se logró diseñar un sistema de carga para el ácido que no tiene sensores de pH, por lo que se consiguió un ahorro muy significativo del orden de los \$20 000.
- Se comprobó que a través de un mecanismo de leva seguidor, es posible determinar el nivel de los tanques de asfalto.
- Se mejoró la precisión en la lectura de los tanques, ya que el error con este sistema está bajo a 150 [kg], generando un ahorro de \$ 4543 anuales.
- Se desarrolló e implemento un sistema de identificación de componentes para la planta de compuestos asfálticos del Inga.

IV. REFERENCIAS

- [1] Quimikao. (2003). *Emulsiones asfálticas*. México: Quimikao
- [2] Olmedo, F. (2008). *Teoría de máquinas y mecanismos asistida con computador*. Sangolquí: ESPE.
- [3] Streeter, V. (2008). *Mecánica de Fluidos*. México: McGraw-Hill.
- [4] Shigley. (2008). *Diseño en Ingeniería Mecánica*. México: McGraw-Hill.
- [5] BrainChild. (2007). *User manual for IO modules*. China: BrainChild.

