

Universidad Técnica del Norte
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
ESCUELA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

PLAN DEL PROYECTO DE TITULACIÓN

Propuesto por: Galiano Yépez Diego Armando	Áreas Técnicas del Tema: Proyecto de Tesis de Ingeniería Mecatrónica
Director del Proyecto: Ing. Gerardo Collaguazo	Fecha: 03-02-2010

1. Tema o Título del Proyecto

Reingeniería del sistema de control de temperatura del tanque principal y líneas de alimentación de Bunker del horno del tren T07 de ADELCA (Acería del Ecuador).

2. Objetivos.

Objetivo General:

Controlar la temperatura en el tanque principal y líneas de alimentación de bunker del horno del tren T07 mediante un sistema de control utilizando un PLC S7-300 y una HMI (Interfaz Hombre-Máquina).

Objetivos Específicos:

1. Monitorear las variables de temperatura en el proceso de calentamiento de bunker mediante una HMI.
2. Controlar las temperaturas óptimas de funcionamiento.
3. Mejorar el proceso de combustión de bunker.
4. Optimizar energía empleada para calentar el bunker.
5. Aumentar la vida útil de los calentadores de combustible.
6. Evitar paradas de Producción.

3. Alcance

El proyecto se realizará con un PLC (Programmable Logic Controller) S7-300 y un Touch Panel; estos dos elementos actualmente se encuentran en funcionamiento realizando el control automático de la temperatura interna del horno del T07. El sistema de control de temperatura del bunker funcionará en el mismo PLC con módulos de ampliación de ser necesario, a fin de no afectar el sistema actual de control de la temperatura interna del horno.

El proceso de calentamiento del bunker iniciará en el tanque principal el cual tiene una capacidad de almacenamiento de 80000 litros de combustible, en este existen un grupo de resistencias para calentar el bunker a una temperatura apta para que el combustible obtenga fluidez, para dicho proceso las resistencias se accionarán indistintamente y según requerimientos del sistema, con el fin de alargar la vida útil de las mismas.

Después del tanque principal existen dos procesos de calentamiento del combustible en los cuales la temperatura del bunker deberá ser incrementada en cada proceso de acuerdo a los requerimientos del sistema y dependiendo de la calidad del bunker, y en cada proceso el operador podrá establecer el rango de temperatura que considere adecuado para el funcionamiento del sistema desde el Touch Panel. Para lo cual el sistema deberá controlar todos los procesos de calentamiento del bunker tanto en el tanque principal como en la línea de alimentación de combustible.

El tanque principal cuenta con una bomba de recirculación que mezcla el bunker de la parte inferior con el de la superior para mantener una temperatura uniforme y reducir la acumulación de sedimentos en el fondo. Esta bomba se accionará según los requerimientos del operador de la cabina del horno y será de dos tipos manual y automática; el accionamiento de tipo manual será a través del Touch Panel desde la cabina del horno y el accionamiento de tipo automático se realizará con

parámetros de tiempo que el operador crea convenientes para el funcionamiento de dicha bomba los cuales se podrán ingresar desde el Touch Panel.

En el tanque principal la temperatura del bunker deberá ser adecuada para que se lo pueda enviar a las líneas de alimentación del horno en las cuales el combustible será sometido a otra temperatura para enviarlo al proceso de combustión.

Las líneas de combustible del horno del T07 son dos; la primera línea es la de alimentación la cual en cada proceso de calentamiento se divide en dos líneas, en las cuales existe un paquete de resistencias de calentamiento y una bomba para impulsar el combustible respectivamente para cada línea, en esta parte del proceso el sistema accionará una línea a la vez de forma alternada, realizando el control de temperatura óptimo y el accionamiento de la bomba de la línea que este en uso, con el fin de alargar la vida útil de los elementos de este proceso; la segunda línea es la de recirculación la cual existe en cada proceso de calentamiento con el fin de que el combustible en caso de exceso del mismo pueda regresar al inicio de cada proceso, donde será acondicionado nuevamente.

El sistema de control de temperatura del Bunker contará con un monitoreo constante de todas las variables de temperatura de cada proceso de calentamiento las cuales se visualizarán a través del Touch Panel en la cabina del horno, también se visualizará qué línea de calentamiento de bunker está en funcionamiento en cada proceso.

El proceso de calentamiento con resistencias es realizado de la siguiente manera en cada proceso, el combustible ingresa por la línea de alimentación en la cual existen válvulas y filtros para quitar impurezas del combustible luego de esto pasa a la bomba donde el combustible es enviado al tanque de resistencias en el cual el combustible es calentado por transferencia de calor de los tubos de resistencias inmersos en dicho tanque. Las resistencias usadas en cada uno de los procesos son alimentadas con 440V / 9A.

4. Justificación del Proyecto

El sistema actual que controla parte del horno del tren T07 es realizado mediante un PLC S5 el cual controla las puertas, palpadores, empujadores y deshornadora, el control de temperatura interna del mismo es realizado mediante un PLC S7-300. El control de temperatura del bunker actualmente es realizado de forma manual por el operador, el cual solo acciona las resistencias de calentamiento del tanque principal, dejando sin funcionamiento las resistencias de calentamiento de las líneas de alimentación de bunker, por lo cual el combustible no cumple con las condiciones de temperatura necesarias para el proceso de combustión.

El motivo principal de la realización del proyecto es la modernización del proceso de control de temperatura del bunker ya que en la actualidad es realizado de forma manual por el operador de la cabina del horno.

Dado que el PLC S5 que controla el horno en su totalidad y al que llegan las señales de accionamiento de las resistencias de calentamiento de combustible sin ejercer control sobre estas, se le suprimió el control de la temperatura interna del horno a fin de modernizar este proceso y migrarlo a un nuevo PLC S7-300, por lo cual la empresa ADELCA ha decidido continuar con la migración y automatización del control de la temperatura del bunker y manejarlo en el actual PLC S7-300.

El sistema de control de temperatura que se implementará en el tren T07 garantizará un óptimo rendimiento de la maquinaria, por lo cual mejorará el calentamiento del horno debido a que el combustible estará en buenas condiciones para atomizarlo y enviarlo al proceso de combustión.

Actualmente, el control de temperatura manual no brinda un buen rendimiento ni las seguridades necesarias con las que este proceso debería contar, además es motivo de preocupación constante de los operadores ya que tienen que supervisar la temperatura del combustible varias veces durante el proceso en un medidor análogo, para lo cual

deben trasladarse hasta el área del tanque principal y abandonar su lugar de trabajo.

La variabilidad en el control de temperatura del combustible al realizarse el cambio entre un turno a otro es evidenciado en el desempeño del calentamiento del horno.

Al efectuar la automatización del calentamiento del bunker se va a reducir la variabilidad que actualmente se tiene en este proceso por el factor antes mencionado, ya que evitaríamos fallas por el control manual.

ADELCA - Acería del Ecuador, líder en la innovación de tecnología siempre busca el mejoramiento de procesos para evitar paradas de producción y aumentar la vida útil de la maquinaria.

5. Temas Afines Realizados

Al ser la primera promoción de la carrera de Ingeniería en Mecatrónica, no existen temas de tesis o proyectos similares realizados.

6. Temario

Capítulo 1: Marco Referencial

- 1.1. Sistemas de Control y Monitoreo
- 1.2. Funcionamiento, Ventajas y Desventajas de un PLC
- 1.3. Descripción del PLC
- 1.4. Descripción del Proceso de Calentamiento del Bunker

Capítulo 2: Diseño del Sistema de Control de Temperatura.

- 2.1. Análisis del sistema Manual
- 2.2. Análisis de los requerimientos

2.3. Determinación de Procedimientos

2.4. Diseño del software

2.5. Diseño del cableado estructurado

Capítulo 3: Implementación del sistema.

3.1. Montaje del Sistema

3.2. Cableado del Sistema

3.3. Pruebas

3.4. Verificación de Resultados

3.5. Reglamentación del uso del Sistema.

Capítulo 4: Conclusiones y Recomendaciones

4.1. Conclusiones

4.2. Recomendaciones

7. Bibliografía

Balcells, J. y Romeral, J. L. Autómatas programables. 1ª edición. Editorial Marcombo. Barcelona. 1997.

Álvarez Juan Carlos, Campo Juan Carlos, Ferrero Francisco, Grillo Gustavo, Pérez Miguel, Instrumentación Electrónica, 2ª. Edición, Ed.Thomson. Madrid. España.

Michel, G. Autómatas programables industriales. 1ª edición. Editorial Marcombo. Barcelona. 1990.

Porras, A. y Montarero, A. P. Autómatas programables. 1ª edición. Editorial McGraw Hill. Madrid. 1990.

Siemens, Ladder Logic (LAD) for S7-300 and S7-400 Programming Reference Manual, Edition 03/2006, Postfach 4848, D- 90437 Nuernberg, Germany 2006.

Siemens, Ladder Logic Controllers S7-300 Module Data Programmable Reference Manual, Edition 02/2004, Postfach 4848, D- 90327 Nuernberg Germany 2004.

Siemens, SIMATIC Programming with STEP 7 V5.3 Reference Manual, Edition 01/2004, Geschaeftsgebiet Industrial Automation Systems Postfach 4848, D- 90327 Nuernberg 2004.

Siemens,<http://www.automation.siemens.com/mcms/programmable-logic-controller/en/simatic-s7-controller/s7-300/Pages/Default.aspx>

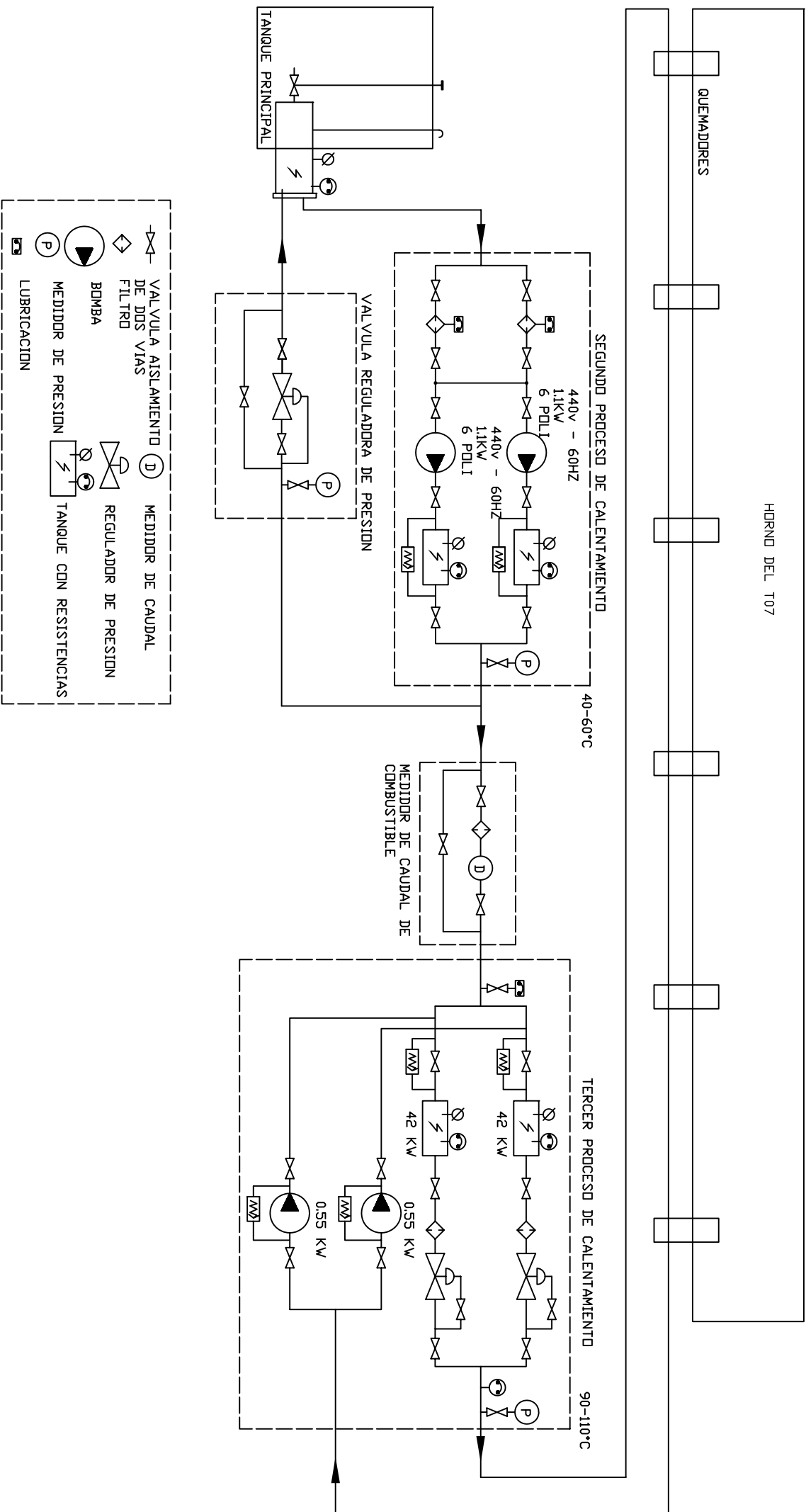
8. Presupuesto

DETALLE	COSTO
Guarda Motores	\$ 175,00
Cable	200,00
Sensores de Temperatura RTD	600,00
Caja metálica para tablero	30,00
Pulsadores	10,00
Selectores	10,00
Borneras	20,00
Sirena	30,00
Internet	100,00
Libros	100,00
Papel	50,00
Impresión y empastados	100,00
Imprevistos	100,00
TOTAL	\$ 1525,00

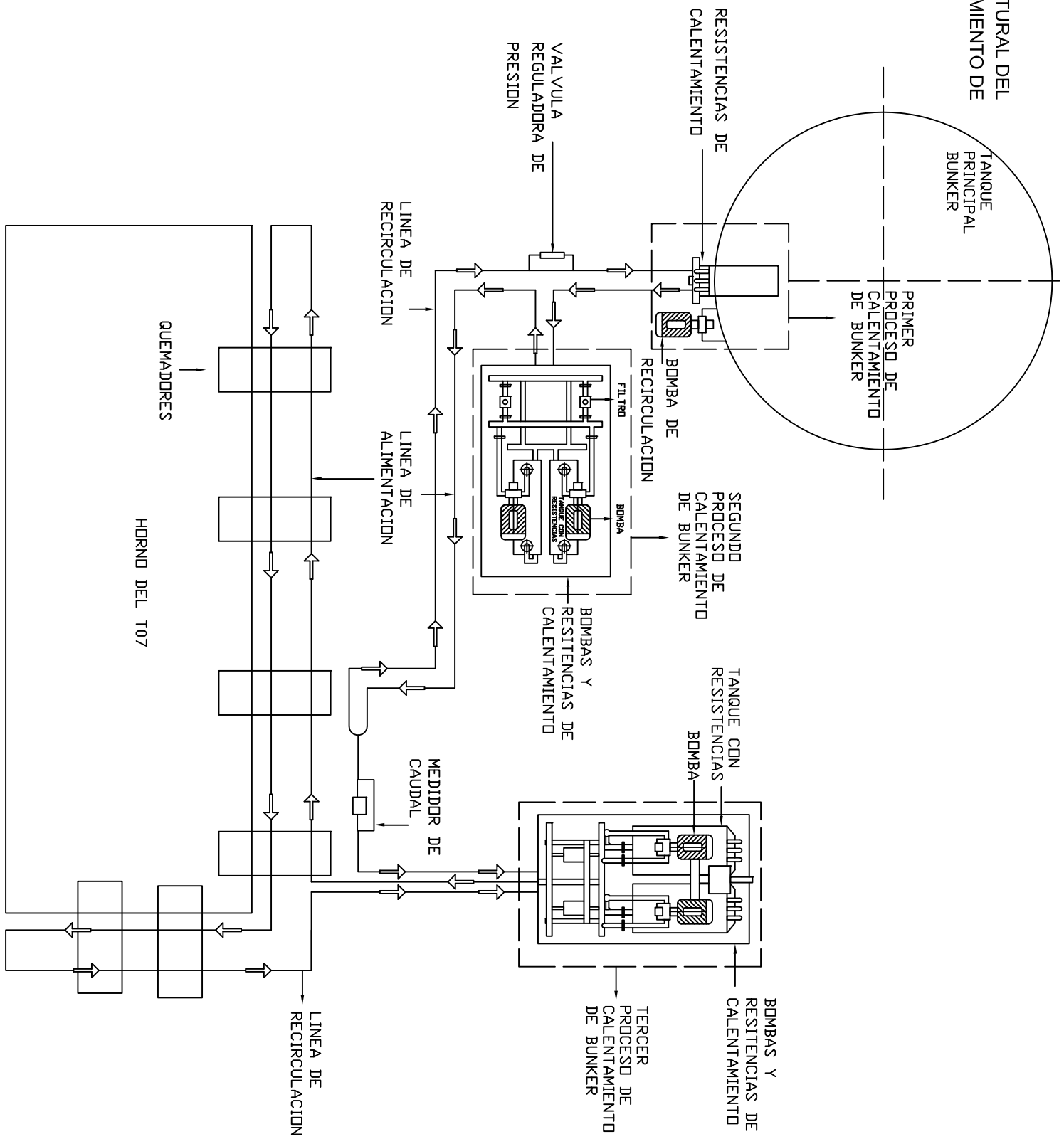
ESQUEMA DE FLUJO DE COMBUSTIBLE

HORN0 DEL T07

QUEMADORES



ESQUEMA ESTRUCTURAL DEL
ÁREA DE CALENTAMIENTO DE
COMBUSTIBLE



ESTUDIANTE

Diego Armando Galiano Yépez

DIRECTOR DEL PROYECTO

Ing. Gerardo Collaguazo