

CAPÍTULO CUATRO.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL DISEÑO REALIZADO ANTERIORMENTE.

4.1 INTRODUCCIÓN.

Anterior a la construcción se hizo un análisis de las características del diseño original, siendo el objetivo el localizar los puntos que pudiesen causar alguna falla en el sistema. En los puntos a localizar son el aumento de varios elementos que deben ser considerados en un sistema de este tipo, además de cambios de elementos por causa de difícil adquisición o pudiesen representar un problema en el funcionamiento del generador.

Algunos de los cambios o agregados a este diseño fueron sugeridos por ingenieros expertos en la materia, debido a su experiencia y su relación diaria con este tipo de sistemas. Ver Apéndice H.

4.2 COMPLEMENTOS.

Consideremos complementos a todos aquellos elementos que nos son señalados en el diseño anterior y que son de suma importancia en dispositivos que están sometidos a presión como es el caso del generador de vapor. Entre los puntos a tratar se encuentran:

- Termómetro de salida de la chimenea: Es un indicador con el cuál podemos hacer un monitoreo de la temperatura de los gases de la combustión, ya que con este dato además de conocer la temperatura interna del generador, podemos saber si existe una buena combustión por parte del quemador. Este fue colocado en la parte del cilindro de la chimenea.



Fig. 4.1 Termómetro de la Chimenea.

- Válvula de Seguridad: Considérese el punto más importante de los recipientes a presión, ya que liberara cualquier presión excedida a la presión de trabajo, además de prevenir cualquier siniestro. Esta no fue considerada por tal razón fue colocada en la parte superior del domo calibrada a una presión de 1.2 MPa.



Fig. 4.2 Válvula de Seguridad.

- Base del Generador: Esta es el soporte de todo el generador, había sido considerada de acero inoxidable calibre 16 (1.651mm), así sometida al peso del quemador, los contenedores y agregando calor podría existir la posibilidad de flexión y la rotura o falla.

Se acordó cambiarla por una placa de acero al carbón de 1/4 de pulgada que después de la simulación en el programa Algor^{MR} (elementos finitos) puede resistir carga necesaria

- Creación de un refractario del contenedor secundario: Dicho contenedor esta formado de un tapa superior, la cuál recibe perpendicularmente el calor de la flama; esta zona de la flama se puede considerar una de las partes más calientes; la cuál podría causar alguna perforación dando como resultado perdida de calor.

La solución tomada es la utilización de asbesto, cemento blanco, resistol y agua. con esta mezcla se crea un lodo refractario que protege la tapa del contenedor secundario, debido a la forma de cono da dirección a la flama y hace circular por el contenedor secundario; además se utilizar la fibra cerámica.

- Soporte de las guías de entrada y salida de instrumentación: Los instrumentos de control y las válvulas requerían de una estructura que las pudiese soportar, esta fue hecha con escuadras de acero y ajustadas a la forma de los instrumentos.

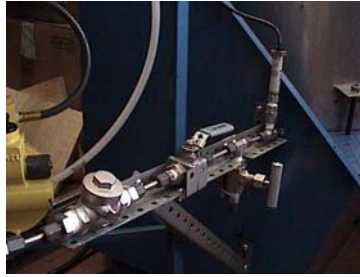


Fig. 4.3 Línea de Entrada.

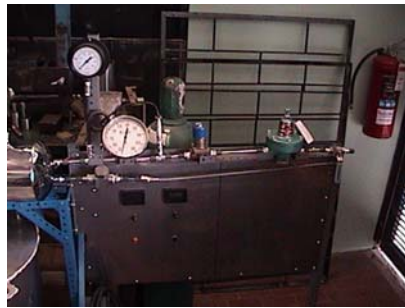


Fig. 4.4 Línea de Salida.

- Soporte de los serpentines: Estos fueron hechos de ángulo de acero al carbón con unas ranuras donde puede pasar el tubing que es sujeto por medio de alambre recocido. Alambre recocido ya que este tiene una mejor resistencia a la temperatura, pero este debe ser inspeccionado y cambiado continuamente.
- Instalación eléctrica de la bomba, quemador y válvula solenoide: Se propuso un centro de carga para hacer la conexión de la bomba, el quemador, medidores de presión y la válvula solenoide



Fig. 4.5 Centro de Carga.

4.3 CAMBIOS DE DISEÑOS.

- Domo de condensados: En los cálculos presentados en el diseño anterior se especifican una presión de diseño (P_d) de 1.38 MPa y una presión de trabajo (P) de 10.197 MPa, utilizando un calibre 16 (1.651 mm). De esta forma $P_d > P$, con un factor de seguridad de 1.3.

En base a experiencia del ingeniero de producción de la empresa MAQUIROL, sugirió usar un calibre de 10 (3.6 mm) ya que anteriormente habían construido tanques de dimensiones y calibres similares al presentado, conteniendo nitrógeno y estos habían resistido una presión máxima de 1.2 MPa, además de presentarse fractura en la prueba hidrostática.



Fig. 4.6 Recipiente de Jarabe.

Utilizando las mismas dimensiones del domo pero utilizando un calibre 10 (3.6 mm) podemos recalcular la presión de diseño conforme a lo realizado en el diseño original.

$$P_d = S t / R - 0.4t \quad \text{ec. 4.1 [7]}$$

donde: t = Espesor de pared estándar en mm.

S = Esfuerzo admisible a una temperatura en kg/mm^2 .

R = Radio externo del domo en mm.

P_d = Presión de diseño que puede soportar el domo en MPa.

datos: $t = 3.6 \text{ mm}$.

$S = 844.56 \text{ kg/mm}^2$.

$R = 101.6 \text{ mm}$.

por lo tanto: $P_d = 30.356 \text{ MPa}$.

$$FS = P_d / P$$

ec 4.2 [7]

Utilizando los datos anteriores podemos afirmar que $P_d > P$ con lo cual incrementamos nuestro factor de seguridad de 1.3 a 3.

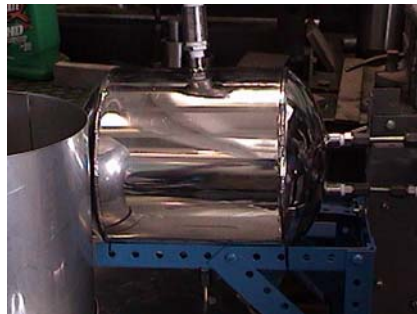


Fig. 4.7 Domo.

Nota: se utilizaron los mismos datos del diseño anterior ya que no cambian en lo absoluto, solamente se hace el cambio de calibre de la lamina.

- Cambio de dirección de los condensados: En el diseño original los condensados eran dirigidos a la tubería de entrada hacia el sistema, en este caso podría existir un choque térmico en esa zona debido a que la temperatura de estos condensados es mucho mayor a la del agua de entrada.

Por lo cuál se sugiere regresarlos al tanque de almacenamiento para que estos se enfríen y puedan ser reutilizados.

- Cambio y aumento de las conexiones: Por consiguiente de la longitud de los serpentines es mayor a la longitud del tubing se requieren de conexiones rectas para unirlos, además de los necesarios para los instrumentos de control y válvulas. Todas fueron adquiridas con un distribuidor Parker^{MR}.
- Cambio de broches por tornillería convencional: Los broches que tienen la función de sostener a los contenedores fue muy difícil el poder localizarlos en el mercado al igual representa pérdida de dinero y tiempo manufacturarlos por lo cual se optó por soldar unas pequeñas orejas con una perforación a los recipientes y sujetarlas con tornillería convencional.



Fig. 4.8 Sujeciones.

- Reajuste de dimensiones debido a las dimensiones del quemador: Las dimensiones de los contenedores primario y secundario fueron aumentadas no más de 3 mm debido a que las medidas del quemador no eran conocidas en el momento del diseño.

4.4 ADICIONALES.

Podemos agregar que para hacer una reducción de gastos se utilizó material que estaba disponible en el taller de ingeniería mecánica. Se utilizó un carro del laboratorio de sistemas electro-oleo neumáticos al cuál se fijo la base del generador que también era una placa de la bodega de materiales.



Fig. 4.9 Carro del Generador.

Al mismo soporte de las líneas de salida se fijó un pedazo de lamina para poder colocar los diplays de los medidores de presión de entrada y salida del sistema, además de los focos piloto que indican un buen o mal funcionamiento del quemador.