



PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HIDRAZINA

TRABAJO DE FIN DE GRADO
INGENIERÍA QUÍMICA

Tutor: María Eugenia Suarez Ojeda

Maria Morente Guardiola

Daura Mercedes Carballo Flores

Íñigo Fernández Martínez

Sergi Muñoz Barrios

CERDANYOLA DEL VALLÉS, FEBRERO 2022

CAPÍTULO 8: PUESTA EN MARCHA



Índice

| | |
|--|----------|
| Índice _____ | 2 |
| 8.1 Introducción _____ | 2 |
| 8.2 Primer paso – Entrada de amoniaco _____ | 3 |
| 8.3 Segundo paso - Entrada de hipoclorito _____ | 4 |
| 8.4 Tercer paso – Entrada a los sistemas de evaporadores I y II _____ | 5 |
| 8.5 Cuarto paso – Inundación CD-401 _____ | 6 |

8.1 Introducción

En el capítulo a continuación se detallará el proceso de puesta en marcha el día de inicio de producción. Este proceso se seguirá tras cada parada de proceso de producción, ya se deba a incidentes, reformas o pausas en la actividad productiva en planta.

La planta de "Effectrix Chemicals" para la producción de hidracina tiene una arrancada relativamente sencilla. El elemento mas crítico en el proceso es alcanzar la relación 40:1 entre amoniaco y cloramina en el sistema de reactores de la segunda etapa. Tras este requisito, el resto de operaciones de arranque se llevan a cabo de manera normal hasta alcanzar el estado estacionario. El ultimo elemento crítico de proceso es la columna CD-401, pero su arranque es sencillo.

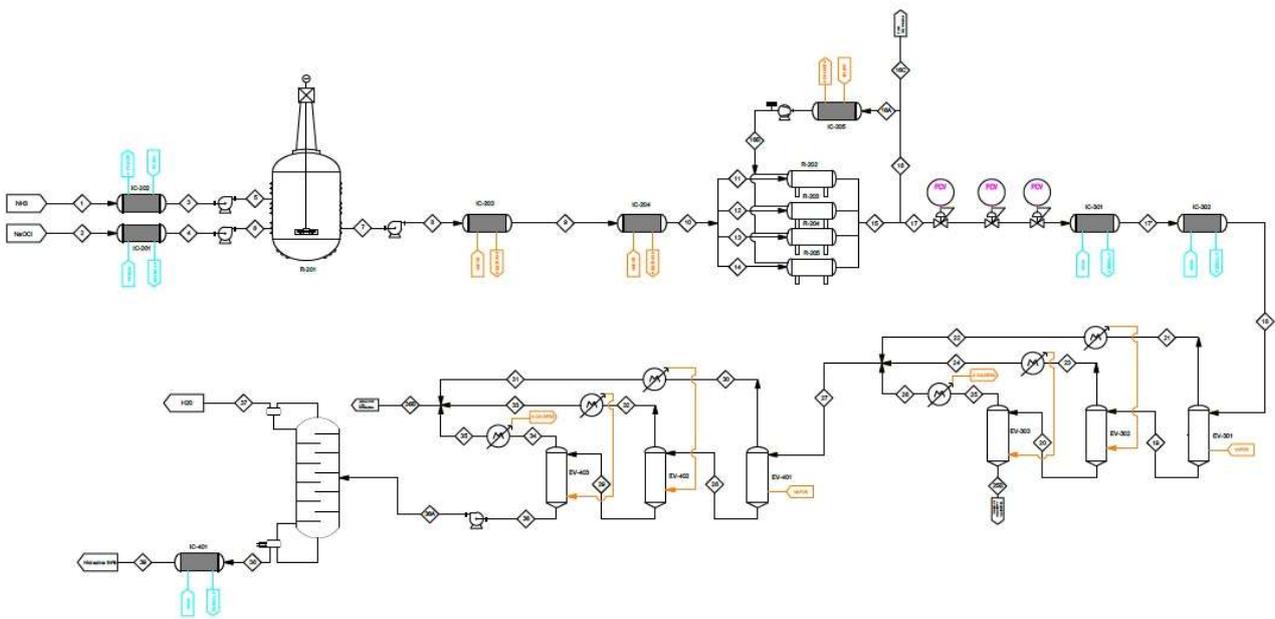


Figura 1. PID general de la planta "Effectrix Chemicals".

En la figura 1 se pueden extraer los corrientes a los que se hará referencia a lo largo de este capítulo para la explicación de la puesta en marcha. Esta se dividirá en 4 pasos bien definidos para llegar al estado estacionario. Todo lo producido durante este proceso se descartará y enviará a gestión externa para su tratamiento.

8.2 Primer paso – Entrada de amoniaco

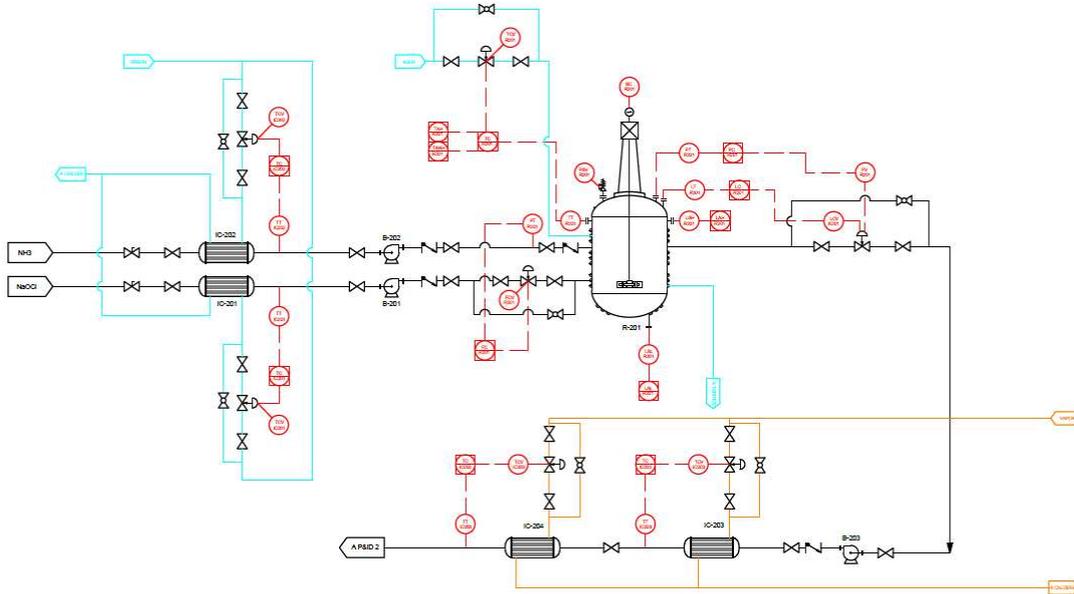


Figura 2. PI&D zona de entrada hasta IC-202 y 203.

En primer lugar, se abrirán los caudales de refrigerante Freon-12 en el equipo IC-202, para tener una entrada y salida continuas del corriente. Una vez la salida del intercambiador sea continua, se abrirá paso al corriente 1 de amoniaco licuado.

El caudal de amoniaco pasará por IC-202 refrigerándose hasta llegar al estado estacionario a la salida de 5° C. Pese a no estar bien refrigerado, se permitirá el paso del corriente por R-201, hasta llegar a las zonas de corriente 11, 12, 13 y 14 dando paso a la segunda etapa del proceso. El objetivo es el paso del caudal hasta cumplir la recirculación deseada de amoniaco. El caudal pasará como un inerte por los reactores R-202 a R-205. Tras su paso por estos, la válvula del corriente 17 permanecerá completamente cerrada, provocando así que todo el corriente de amoniaco se dirija hacia el tramo de recirculación. Al no haber ocurrido reacción, el caudal de amoniaco será mayo, por lo que se retirará una purga mayor a la requerida.

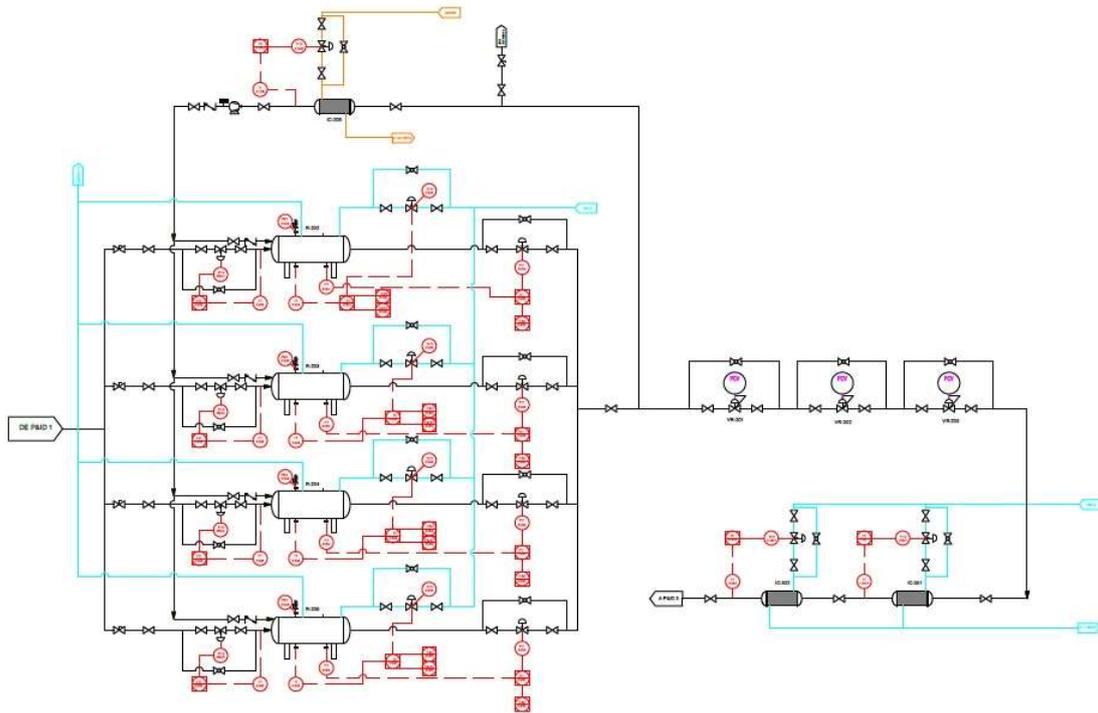


Figura 3. PI&D zona de segunda etapa de proceso.

El resto de caudal de amoniaco seguirá el tramo de IC-205 y CC-201, recirculándose a las condiciones de operación el caudal de recirculación referido en los balances del proceso (corrientes 11', 12', 13', 14').

8.3 Segundo paso - Entrada de hipoclorito

Una vez listo el corriente de recirculación de amoniaco se llevará a cabo el mismo proceso para el caudal de NaOCl, abriendo en primer lugar el caudal de refrigerante Freon-12 en IC-201. El paso del corriente de reactivo llegara al reactor, dando lugar al inicio de la reacción fuera de las temperaturas de 5° C, mientras el efecto del intercambiador lleva al estado estacionario la temperatura de salida. Al mismo tiempo se iniciará el paso de refrigerante (nitrógeno líquido) a ambos sistemas de reactores para empezar a eliminar el calor generado por las reacciones una vez el contacto entre reactivos tenga lugar. En la salida del reactor (corriente 7) se unirán los productos obtenidos por la reacción 1 con el amoniaco sobrante de la reacción

El corriente 7 pasará por los intercambiadores IC-203 e IC-204, a los cuales se les habrá abierto previamente el paso de agente calefactor para obtener el mismo resultado que en los intercambiadores anteriores, pero a 150° C. El caudal se fraccionará en los cuatro caudales 11, 12 ,13 y 14 entrando a las temperaturas y presión de operación de los RCFP (R-202 a R-205). El caudal esta vez hará su recorrido normal, el amoniaco entrará en el tramo de

recirculación donde se habrá reducido el caudal de purga al de operación, y se abrirá el paso para el corriente 17.

Conforme la reacción vaya avanzando en el segundo sistema de reactores se abrirá paso a los corrientes de refrigerante a los intercambiadores IC-301 e IC-302.

Remarcar que, hasta no llegar al final del proceso, una vez la puesta en marcha no haya acabado, no se alimentará el caudal de agua obtenido en el sistema de evaporadores II como calefactor a IC-205. Se empleará durante esta operación un caudal de vapor de agua de servicio extraída del tanque de retención.

8.4 Tercer paso – Entrada a los sistemas de evaporadores

I y II

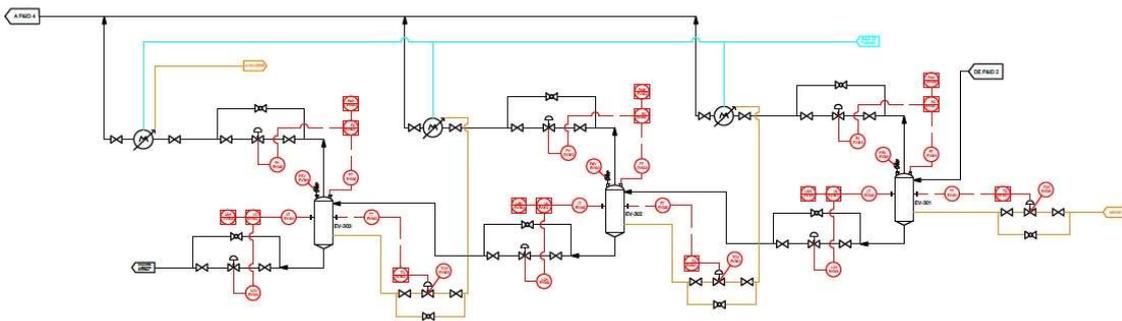


Figura 4. PI&D zona sistema de evaporadores I.

Tras su paso por los intercambiadores IC-301 e IC-302 el corriente llegará al sistema de triple efecto de los evaporadores EV-301 a EV-303. En este caso se cerrará el paso del caudal a los corrientes 25 y 25B hasta alcanzar el estado estacionario en los tres evaporadores. Conforme la temperatura vaya aumentando dentro de los evaporadores y vaya generándose los caudales de condensado y línea de líquidos deseados se abrirá el paso a los corrientes 25 y 25B, recogiendo por la línea de sal el caudal de salmuera cada vez mas concentrado y se extraerá todo el caudal de condensado obtenido.

Una vez los caudales obtenidos en la línea de condensado sean lo deseados, estos se dirigirán a través del corriente 27 al sistema de evaporadores II.

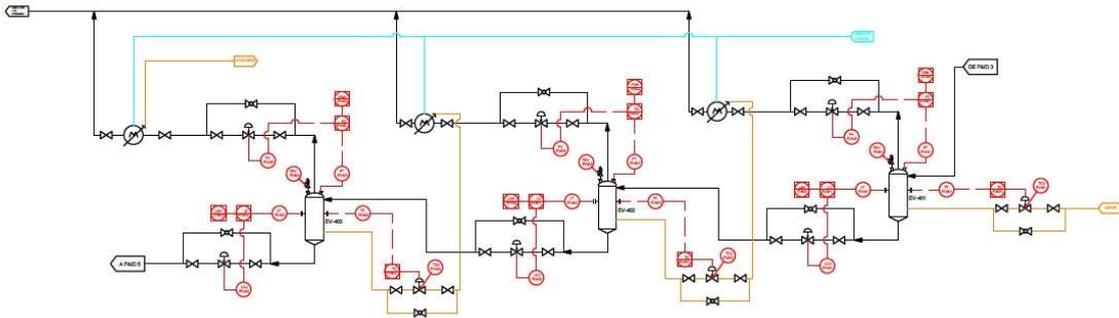


Figura 5. PI&D zona sistema de evaporadores II.

El procedimiento a seguir en el sistema de evaporadores II será el mismo seguido en el primer sistema, salvo que en esta ocasión las líneas de condensado están abiertas permitiendo la salida del vapor de cada efecto, para su redirección a calderas para empezar a producir el vapor de calefacción para IC-205, el cual empezará a alimentarse conforme se cierre la entrada del tanque de retención.

Nuevamente, conforme los corrientes empiecen a las cantidades deseadas se procederá al vaciado de los tanques, pero en este caso se empezará a alimentar a la columna, procediendo a su inundación.

8.5 Cuarto paso – Inundación CD-401

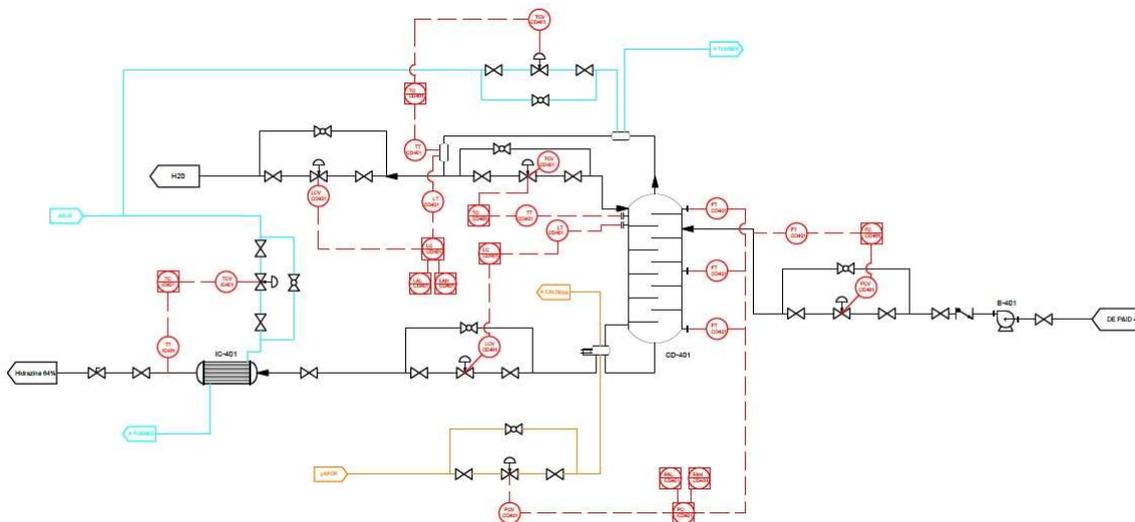


Figura 6. PI&D zona columna de destilación y producto final.

Finalmente, se activarán el condensador y el calderín de CD-401 una vez empiece a llegar el caudal a CD-401. Se operará a reflujo total, tanto en cabecera como por bottoms. De esta manera se acabará alcanzando el estado estacionario para la operación de la columna.

Una vez los caudales de vapor de cabecera y el de líquido extraído por calderín sean los deseados y se hayan alcanzado las condiciones de operación para presión y temperatura, se abrirá la válvula de salida para el corriente 37 y 38. El agua obtenida por cabecera se redirigirá al colector de agua de servicio, ya que esta es agua pura, mientras que el caudal 38 seguirá su camino a IC-401.

Previamente a la llegada del caudal, se abrirá el paso de refrigerante en el último intercambiador para reducir la temperatura del producto obtenido. Es probable que la concentración de este corriente en primera instancia no este dentro de los parámetros deseados de producto, por lo que se coleccionará directamente a su salida para su posterior descarte a gestión externa. Una vez todo el sistema este operando en estado estacionario desde la entrada a CD-401 y salida de IC-401, fijando la atención en el caudal y en la temperatura del mismo, se empezará la recolección de producto final y habrá finalizado la puesta en marcha del proceso en la planta de "Effctrix Chemicals".

Podría emplearse una nueva operación de separación para poder aprovechar esta cantidad de fluido y no descartarlo a gestión externa.