

A dark blue vertical bar on the left side of the page. A blue arrow points to the right from the bar, containing the date.

13/11/2020

# Actividad formativa

Industria química

Several thin, curved lines in shades of blue and grey originate from the bottom left and sweep upwards and to the right.

Nombres: - Hector Muzio Harris  
- Felipe Muñoz Lisboa  
- Laura Salinas Pizarro

PROFESORES: - CRISTÓBAL GALLEGUILLLOS KETTERER  
- TOMÁS HERRERA MUÑOZ

# Índice

Introducción .....	2
Industria química .....	3
Descripción del proceso: .....	3
Diagrama de curvas de la bomba .....	4
Diagrama de curvas del compresor .....	5
Selección de elementos .....	6
Selección de compresor, y características a 7 bar .....	6
Diagrama P&ID .....	7
Principales componentes del diagrama P&ID .....	8
Explicación Diagrama P&ID .....	8
Conclusión .....	9

# Introducción

La industria química es la que se encarga de extraer y procesar distintas materias primas, las cuales pueden ser naturales o sintéticas, para luego estas materias transformarlas en otros tipos de sustancias que tengan características diferentes, todo esto con el fin de poder satisfacer alguna necesidad para la cual se esté requiriendo, con lo cual se da entender que la industria química es importante y fundamental a la hora de proporcionar a las demás empresas de sustancias a las cuales naturalmente no se tendría acceso, esta labor además de ser muy importante es muy compleja y peligrosa, ya que en ésta se pueden procesar sustancias que sean peligrosas y nocivas para los seres humanos, por lo cual, a la hora de seleccionar una bomba, no se puede tomar a la ligera, y debe llevarse a cabo una investigación exhaustiva de la maquinaria necesaria para llevar a cabo las tareas, para así no tener riesgos ni de vidas humanas ni de capital de la empresa.

En el presente trabajo se lleva a cabo la investigación y selección de bomba y compresor para una fábrica que realiza la producción de fertilizante a partir de ácido sulfúrico, el cual es mezclado con dos compuestos distintos para crear el producto final, el ácido sulfúrico debe mezclarse en dos estanques distintos, en uno con amoníaco y en otro con cloruro de potasio, se busca seleccionar la bomba y el compresor óptimos para llevar a cabo la tarea.

# Industria química

Utilización de ácido sulfúrico para la producción de fertilizante a nivel industrial.

## Descripción del proceso:

Se realizará una distribución de ácido sulfúrico desde un depósito de entrada, hasta dos estanques de mezcla con el fin de producción de diferentes tipos de fertilizante.

Por un lado, el ácido se mezclará con amoníaco, para formar un fertilizante nitrogenado llamado sulfato de amonio. Este producto puede llegar a ser muy complicado si se tiene un contacto cercano a él o si es inhalado, puede producir mareos y la persona afectada debe lavarse la zona de contacto inmediatamente.

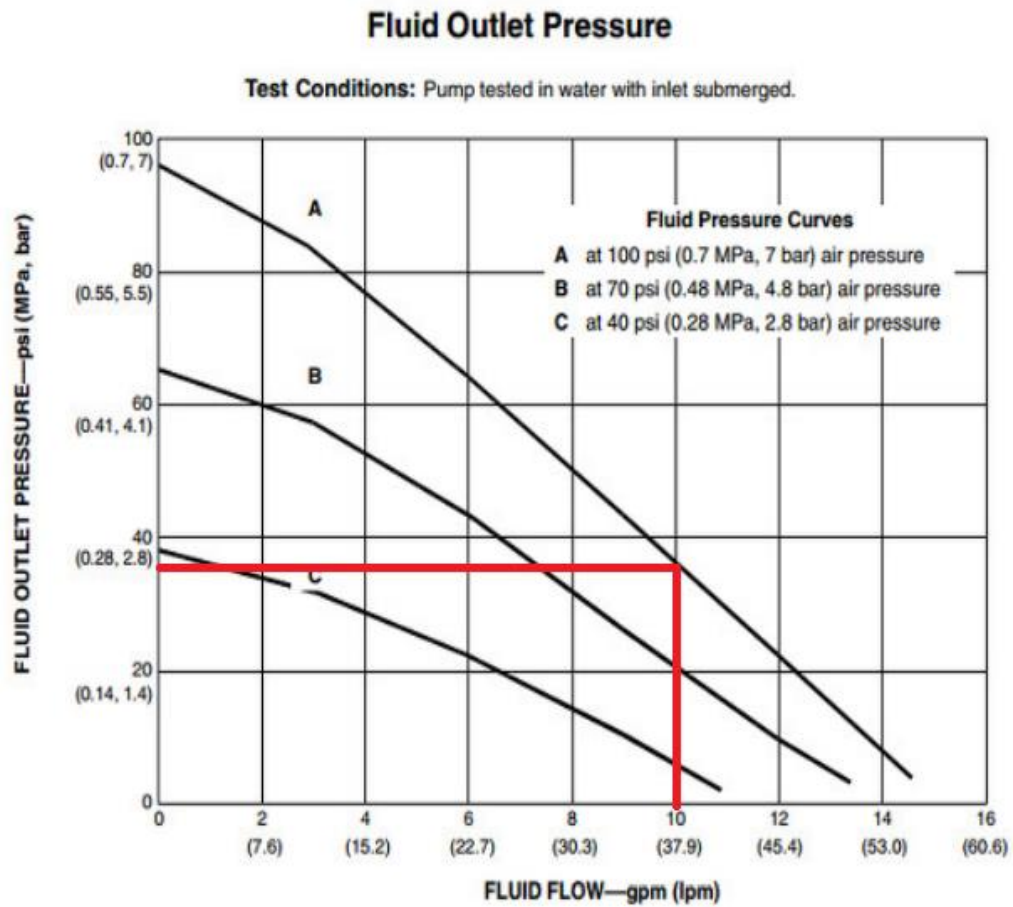
En el otro estanque se acumulará ácido sulfúrico, para un posterior proceso en el cual se juntará con cloruro de potasio para formar el fertilizante sulfato de potasio (ácido concentrado). Este compuesto es considerado peligroso según reglamento CE no. 1907/2006 artículo 31 y anexo II, ya que puede llegar a causar lesiones oculares graves al entrar en contacto directo con los ojos.

En esta industria y por los materiales con los que se trata, es importante saber al riesgo que se puede exponer la vida humana si se llega a entrar en contacto directo con estos compuestos, ya que puede causar heridas, quemaduras e incluso llegar a causar cosas más graves, por lo cual es siempre importante saber y mencionar que efectos puede tener cada uno de los compuestos que serán trabajados en este proceso.

### Supuestos

- Para estos procesos se utilizará ácido sulfúrico al 75%.
- Para el funcionamiento del proceso se necesita que se bombeen aproximadamente 38 LPM.
- El compresor trabajará a una presión de descarga de 7 bar.

# Diagrama de curvas de la bomba



*Imagen 1 “curvas bomba”*

# Diagrama de curvas del compresor

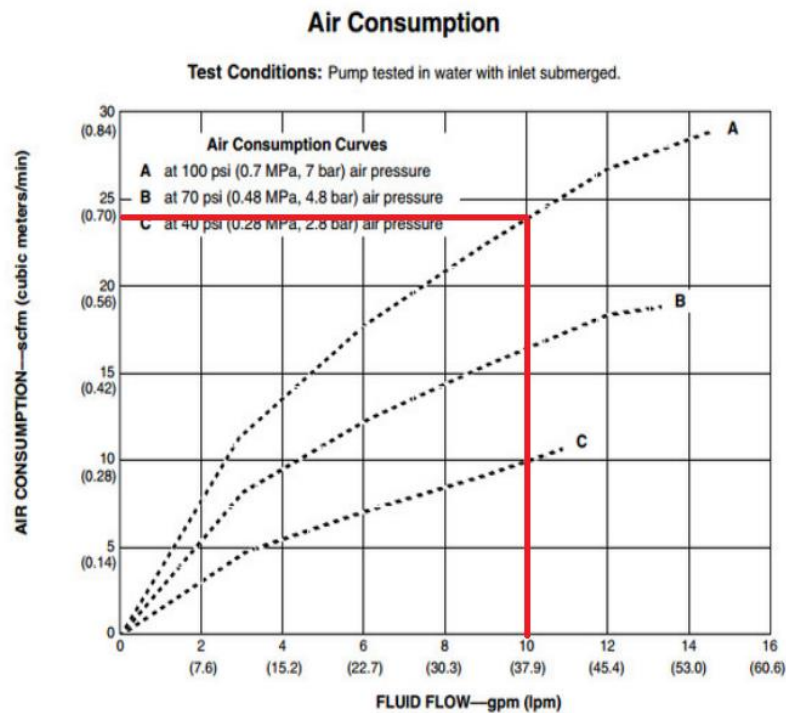


Imagen 2 “curvas compresor”

## Datos extraídos de la tabla

- Flujo de fluido: 37,9 LPM (supuesto)
- Presión de aire de entrada: 7 bar (supuesto)
- Presión de salida del fluido: 2,45 bar
- Consumo de aire:  $0,68 \frac{m^3}{min}$

# Selección de elementos

- Bomba: Debido a la necesidad de suministrar 38 LPM de ácido, se seleccionó la bomba Graco 515, que tiene capacidad máxima de 57 LPM, con sus partes internas tanto asiento, bolas, diafragmas y o-rings de Polipropileno o PTFE, materiales que resisten al ácido sulfúrico de excelente manera.
- Compresor: Se seleccionó el compresor de tornillo Ga 7 VSD, el cual cumple el supuesto de suministrar la bomba con 7 bar con el fin de que cumpla los requerimientos, ya que con este suministro se garantizan 37,9 LPM de la bomba, además de los 2,8 bar de presión del fluido (ácido sulfúrico). Importante señalar que este compresor cumple con la capacidad de aire necesario ( $0,68 \frac{m^3}{min}$ ), para que se logre el flujo de fluido supuesto (ver tabla de consumo de aire), ya que el aire suministrado a una presión de descarga de 7 bar es de  $0,42 \frac{m^3}{min}$  a  $1,3 \frac{m^3}{min}$ .
- Las tuberías y accesorios se recomiendan que sean de PTFE o polipropileno, para la que puedan soportar las condiciones de trabajo. La medida de salida de la bomba es de 0,5 pulgadas, por lo que se utilizará esta medida para las tuberías de red de ácido sulfúrico.

## Selección de compresor, y características a 7 bar

Tipo	Presión de trabajo		Capacidad FAD* (mín.-máx.)			Potencia instalada del motor	
	bar(e)	psig	l/s	m³/h	cfm	kW	CV
Versión a 50/60 Hz							
GA 7 VSD*	5,5	80	72-21,9	25,9-78,8	15,2-46,4	75	10
	7	102	70-21,7	25,2-78,1	14,8-46,0	75	10
	9,5	138	6,8-18,0	24,5-64,8	14,4-38,1	75	10

Imagen 3 "tabla selección compresor"

# Diagrama P&ID

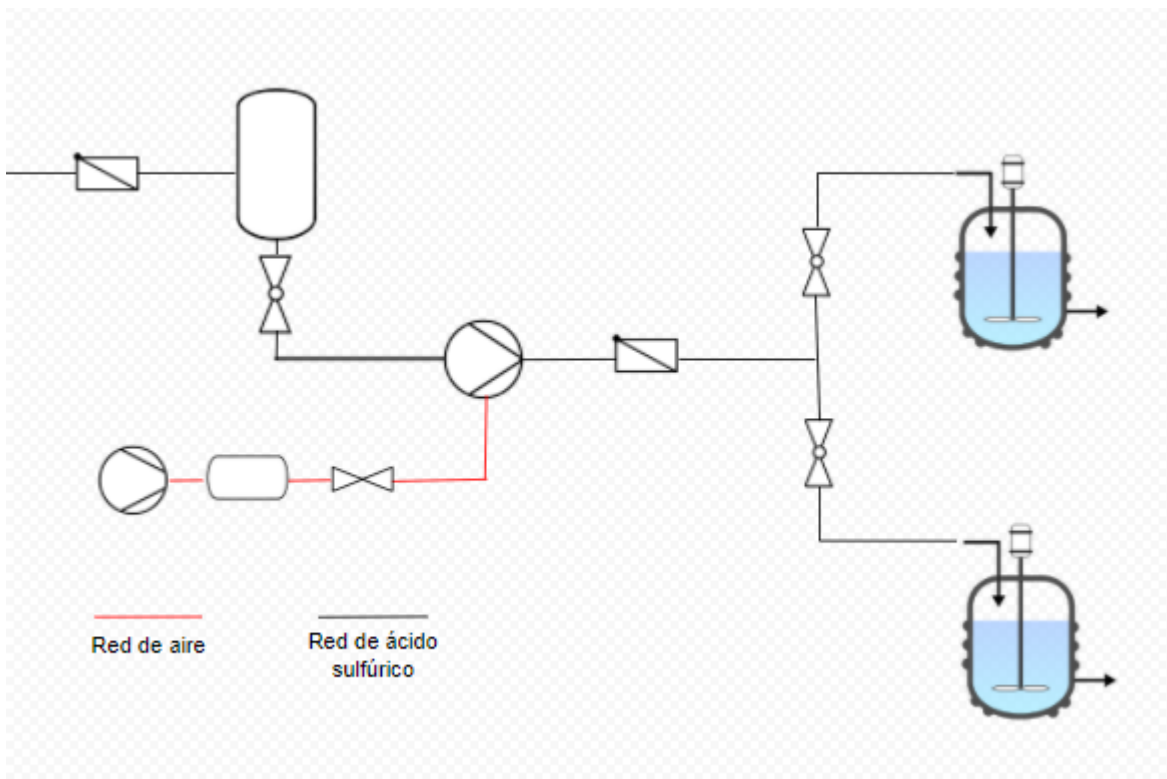


Imagen 4 "Diagrama P&ID"



# Principales componentes del diagrama P&ID

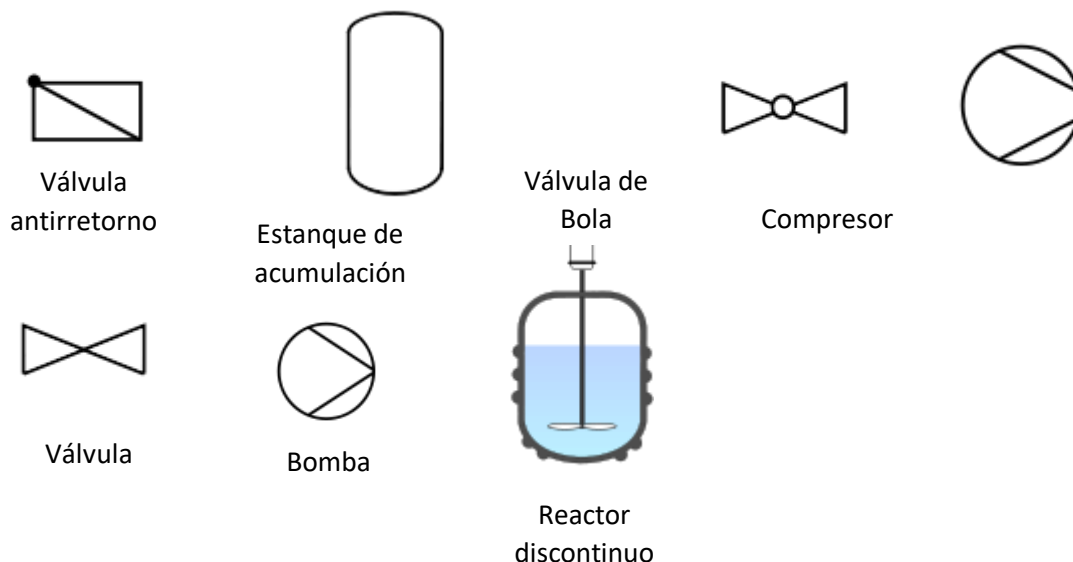


Imagen 5 "Componentes diagrama P&ID"

## Explicación Diagrama P&ID

La entrada de ácido sulfúrico se realizaría a izquierda del diagrama por los distribuidores correspondientes, luego al pasar por una válvula de no retorno se acumularía en un estanque, este estanque se encontraría en altura con respecto al resto de los componentes. Al abrirse la válvula de bola que se encuentra continua a él. El ácido entraría a la bomba, que en este caso corresponde a una bomba de diafragma, que impulsaría el ácido a una presión de 2,45 bar, y aproximadamente 38 LPM, para volver a pasar por una válvula de antirretorno. Luego, existe una bifurcación con un juego de válvulas de bola, las cuales nos permiten ir controlando el suministro de ácido hacia los reactores discontinuos, lugar en donde seguirá el proceso de fabricación de los diferentes fertilizantes, sulfato de amonio y sulfato de potasio.

Por red de aire encontramos el compresor de tornillo Ga 7 VSD, el cual trabajará a 7 bar. Si bien en el diagrama se ve un estanque de almacenamiento, en la práctica, el compresor seleccionado posee uno integrado, al igual que todo el mecanismo de filtrado del aire para que su resultado, sea un aire comprimido sin contaminación por el lubricante propio del compresor. Después de pasar por el compresor el aire atraviesa una válvula de corte para ingresar a accionar la bomba.

# Conclusión

En cuanto a lo expuesto anteriormente, y en relación al diseño propuesto para abordar un problema real de ingeniería en la industria química, particularmente para la utilización de ácido sulfúrico para la producción de fertilizante a nivel industrial, es importante resaltar la importancia que tiene el diseño para lograr el proceso que se quiere obtener.

En este caso, el saber seleccionar los principales elementos que componen el proceso es algo primordial, ya que se sabe que de la bomba depende si se van a alcanzar los valores para el flujo de los fluidos y del compresor depende lograr los valores de la presión de aire de entrada, presión de salida del fluido y el consumo de aire requerido para la producción de los fertilizantes, debido a que sin estos alcances en los valores se vería bastante dificultosa la realización del proceso.

La ubicación de los componentes escogidos para la realización del Diagrama P&ID cumple con la función de obtener un proceso expedito y una mayor seguridad en cada una de las etapas del proceso, por lo mismo, cumple un rol significativo la válvula antirretorno, así como también la bifurcación que separa la producción de los dos tipos de fertilizantes que se van a obtener a partir del ácido sulfúrico.

Es muy importante siempre señalar en el diagrama a cuál línea corresponde la red de aire y a cuál la red del ácido sulfúrico, debido a las graves consecuencias que podría traer la manipulación equivocada de esta última.