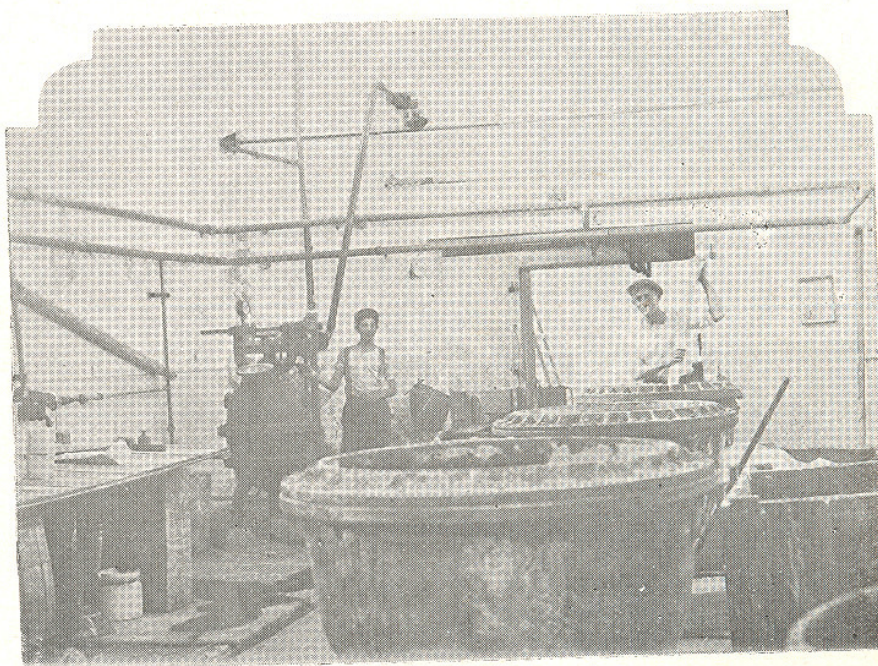


El desecador Búfalo y la centrífuga para el sulfato de sodio cristalizado



Aparatos de cristalización y un evaporador a vacío en la Fábrica de Productos Químicos

a las fórmulas C_9H_{12} , y $C_{10}H_{14}$, como también fenoles y derivados nitrogenados y sulfurados.

Entre los años 1916 a 1918 el Instituto conseguía este producto de la Compañía de Gas y lo elaboraba de la siguiente manera:

«En tanques forrados de plomo, se agitaba primero con ácido sulfúrico concentrado, el que disolvía las sustancias básicas como la piridina y sus homólogos, anilina, etc. Después, se agitaba con una solución al diez por ciento de soda cáustica, la que neutralizaba el ácido restante y disolvía las sustancias ácidas como el fenol, los cresoles, etc. Después de un lavage con agua, se dejaba sentar bien y se sometía a la destilación fraccionaria en columnas del tipo de las de Savalle, con ciertas modificaciones.

Estas columnas fueron construídas en los talleres del Instituto: el recipiente del fondo era de hierro galvanizado de unos doscientos litros de capacidad, y se calentaba por medio de un serpentín cuyas paredes eran lo suficiente gruesas como para resistir una presión de siete a ocho atmósferas, a fin de conseguir fácilmente una temperatura de 140 a 145°C. en el recipiente. Montado sobre el recipiente estaba la columna, de doce platos, cada uno con su correspondiente copa y taza, caño de salida y canilla para sacar muestras del líquido. Por encima de la columna, salía un caño hasta el desflemador, tipo vertical con tubitos verticales. Debajo de éste, estaba el condensador, en forma de espiral, con enfriamiento a agua.

En el recipiente del aparato, se ponía unos cien litros del «aceite liviano» después de haberlo tratado con ácido y soda cáustica, y por medio de vapor de agua que pasaba por el serpentín, se efectuaba la destilación. Se mantenía el jacket del deflemador lleno de agua a 81°C, observándose continuamente la temperatura a la entrada del desflemador por medio de un termómetro para notar bien cuando había salido todo el benzol, el que se recogía en una damajuana. Entonces, se sacaba el agua del desflemador, dejando el jacket vacío, y se destilaba hasta

obtener una temperatura en el plato superior de unos 111°C, con lo que se recogía el toluol. Ahora se aumentaba fuertemente la entrada del vapor, y se cerraba la llave de escape para mantener una presión alta en el serpentín, destilando entonces los tres xiloles juntos hasta una temperatura de unos 145°C. Luego, se interrumpía la operación y se dejaba enfriar el aparato. El residuo se llamaba «nafta solvente» y había clientes que llevaban toda la que se podía obtener.

El benzol crudo se trataba otra vez con ácido sulfúrico concentrado y con soda cáustica, destilándose una segunda vez en otro aparato; de esa manera, se producía un benzol muy puro, y por un procedimiento parecido, un toluol muy puro también.

Por lo tanto, se producían seis productos: benzol comercial, benzol puro, toluol comercial, toluol puro, xilol comercial y «nafta solvente».

Estas operaciones eran peligrosas, y en la mañana del 26 de Julio de 1918, se desbordó el benzol del aparato de rectificación final y se incendió, extendiéndose rápidamente el fuego por toda la fábrica, la que fué casi totalmente destruída en pocos minutos. Esta desgracia fué un mal golpe para la fábrica, que estaba situada en la calle Juan D. Jackson No. 1024, pero se reconstruyó rápidamente, y pocos días después, estaba otra vez en funcionamiento. »

V

La preparación del sulfuro de cal

Se prepara el sulfuro de cal por la acción de la cal sobre el azufre en condiciones muy especiales, produciendo un líquido perfectamente claro de un color marrón. No debe contener nada de los sulfuros depilatorios, y por consiguiente, es una preparación algo delicada.

VI

La preparación de sulfato de zinc

El sulfato de zinc es un sub-producto, obtenido del generador de hidrógeno que se usa en la fábrica de Ácido Sulfúrico, en la soldadura del plomo. El generador es un recipiente de plomo de unos 70 centímetros de altura por cincuenta centímetros de diámetro, de forma cilíndrica. En él, mediante una abertura que se abre a voluntad y se cierra con una chapa de plomo apretada por una de hierro y una tuerca, se pone una cantidad de zinc metálico, utilizando usualmente los retazos que se consigue de los cachibacheros. Por encima del recipiente nombrado, hay un depósito en donde se pone ácido sulfúrico diluido, y un caño de plomo que conduce el ácido hasta el fondo del precitado recipiente. En la tapa superior de éste, existe además un caño de salida con llave, que está unido con el caño de goma que conduce el hidrógeno hasta el lugar donde esté trabajando el plomero. Cuando se abre la llave de salida de hidrógeno, el ácido sulfúrico baja por gravedad y ataca el zinc con desprendimiento de hidrógeno, y cuando se cierra la presión del hidrógeno que sigue formándose, obliga al ácido a subir otra vez al depósito superior, siendo, por lo tanto, el funcionamiento del aparato exactamente igual a el de un aparato Kipp de laboratorio.

Una vez que el ácido esté gastado, la solución de sulfato de zinc, se vacía del recipiente por medio de una llave situada en su fondo. La solución se guarda en un tanque forrado con plomo, hasta que la cantidad suma varios centenares de litros, y convenga elaborarlo para obtener el sulfato de zinc. Durante el tiempo que se almacena en el depósito, se le echan algunos retazos de zinc, para que neutralize todo el ácido libre, mientras que la solución va depositando las impurezas insolubles que siempre contiene.

La solución clara se pasa por medio de un sifón de plomo a una batea forrada con plomo, y se concentra hasta que algunos cristalitas empiezan a separarse en los bordes de la batea. La batea es la misma que se emplea en la concentración de las soluciones de sulfato de hierro, efectuándose la calefacción por medio de un serpentín con corriente de vapor de agua. Una vez que empiezan a separarse los cristalitas, se deja enfriar la solución, cristalizando entonces el sulfato de zinc.

La solubilidad del sulfato de zinc es la siguiente:

A 100°C,	100	partes	de	agua	disuelven	79	partes	de	ZnSO ₄
A 50°C,	100	»	»	»	»	77	»	»	»
A 15°C,	100	»	»	»	»	51	»	»	»
A 0°C,	100	»	»	»	»	42	»	»	»

Por lo tanto, al enfriarse la solución saturada de 100°C, hasta 15°C, se depositan 28 partes de ZnSO₄, pero como a esa temperatura, el sulfato de zinc cristaliza con siete moléculas de agua, el peso de los cristales que se separan sería de 50 por cada cien partes de agua en la solución, pero en realidad, es más, porque la cristalización misma absorbe agua, lo que hace concentrar más la solución.

Lo más conveniente, es que la cristalización tenga lugar exclusivamente por debajo de 50°C. La sal que separa a 100°, tiene una sola molécula de agua de cristalización la que separa a 50°, tiene seis moléculas, y la que separa entre 50° y 15°, siete moléculas. Comercialmente, es claro que conviene vender el producto con la mayor cantidad de agua posible, siempre que la apariencia sea de una sal seca.

Los cristales se separan del agua madre, preferiblemente con la centrifuga, evaporando el agua madre otra vez para conseguir otra nueva cristalización.

El producto obtenido de esta manera, se vende como sulfato de zinc comercial. Para obtener dicho sulfato «químicamente puro», se recrystaliza en agua destilada, de

manera parecida a la descrita, pero efectuándose todas las operaciones en recipientes esmaltados, y filtrando la solución por tela antes de cristalizar.

VII

La cañería de agua en la fábrica

La distribución de la cañería del agua en la Fábrica de Productos Químicos, está presentada esquemáticamente por el diagrama que acompaña.

VIII

La caldera para la producción de vapor

La caldera para la producción de vapor en la Fábrica de Productos Químicos, es de marca «Shanks» de cuarenta y dos caballos de fuerza. Esta caldera suministra el vapor para la sala de destilación, donde se elabora el alcohol, el éter, el éter de anestesia, el éter de petróleo y otros productos, y para las secciones productoras de la soda cristal, sal de Carlsbadt artificial, sulfato de sodio comercial y puro, sulfuro de cal y agua destilada. La disposición de la cañería que va a estas diversas secciones, está indicada esquemáticamente en el diagrama que acompaña este capítulo.

El estudio de las calderas en general, es de suma importancia en nuestra carrera, pues casi no hay fábrica de Productos Químicos, en que no intervenga la caldera para la producción de vapor.

Parece ser cosa sencilla el funcionamiento de una caldera, pero para sacar el máximo del rendimiento del combustible quemado, el asunto es más complicado, y da lugar a múltiples y profundos estudios.

Ya hemos explicado en la sección que trata de las calderas en la Fábrica de Ácido Sulfúrico, el análisis

de los gases de chimenea y sus métodos, pero existen otras consideraciones más, que trataremos a continuación.

Para obtener el máximo de rendimiento de calorías que se desprenden durante la combustión de un combustible, se necesita:

1.º Un agua que no forme incrustaciones dentro de la caldera. Esto es fácil hoy en día, empleando el método de la «Permutita» para eliminar la dureza del agua.

2.º Arreglar el tiraje y la entrada de aire de tal manera, que los gases entren a la chimenea con una temperatura no mayor de doscientos grados y con un porcentaje de anhídrido carbónico que no baje del trece por ciento, lo que corresponde a una combustión con un sesenta por ciento de aire sobre el teóricamente requerido. A veces, las condiciones en que funciona una caldera, exigen el uso de precalentadores de agua, sobre todo, cuando se emplea el fuel-oil como combustible. Con carbón, hay que cuidar bien el lecho, para que no hayan lo que vulgarmente se llaman «agujeros de ratas» o sean agujeros o canales, por donde el aire pasa sin quemar, asegurar que la combustión sea igual en todos lados y con suficiente exceso de aire para evitar la formación de monóxido de carbono, lo que implicaría una pérdida seria de calorías.

3.º Evitar la formación de humo negro. Una perfecta combustión, aunque el combustible sea Fuel-oil produce un humo completamente blanco. Sin embargo, hay instalaciones de calderas que producen un humo bien negro, y no obstante, el rendimiento térmico del combustible es bueno. El peso real del carbono finamente dividido en el humo, puede ser muy poco. Pero éste, aun en pequeña cantidad, es perjudicial para la salud pública, pues el carbono finamente dividido sirve de «puntos nucleares» para la condensación de ácidos minerales, y causa serios trastornos en el organismo del que lo respira. (Sobre este punto, hay un estudio muy importante, que se

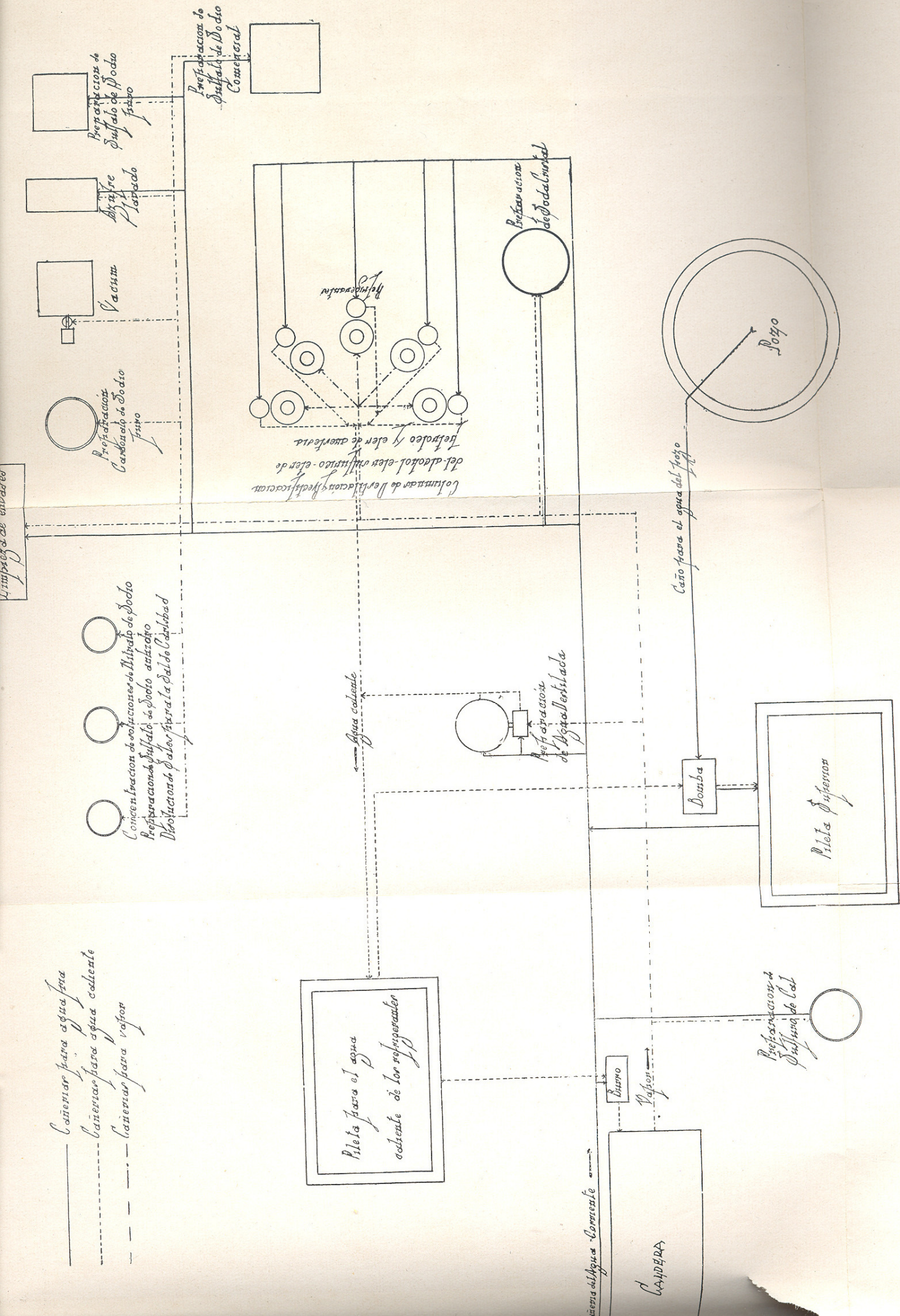


FIGURA XXVI

La distribución esquemática de la cañería de agua, vapor de agua y desagüe, en la fábrica de productos químicos