CAPILLA ALFONSINA U.A.N.L.

SECCION V

EQUIPO PARA INTERCAMBIO DE CATIONES DE HIDROGENO

El equipo utilizado para llevar a cabo el proceso de intercambio de cationes de hidrógeno consiste de los siguientes elementos que se enuncian a continuación:

TANQUES PARA INTERCAMBIO

Básicamente son recipientes verticales a presión consistentes de un cilindro de acero al carbón con dos tapas abombadas a un radio esférico igual al del diámetro - del cilindro y con un espesor de material adecuado para re-- sistir la presión requerida. Los recipientes standard se diseñan para una presión de 75 lbs. por pulg. cuadrada y las - dimensiones comerciales varían entre 16" y 120" de diámetro, siendo la altura recta entre 5' y 12'. Los recipientes están recubiertos en su interior con hule, plastisol u otros recubrimientos a prueba de ácido. Las conexiones internas son de PVC u otros materiales a prueba de ácido y las tuberías y conexiones son de PVC ó fierro recubiertas interiormente de hule.

BAJO DREN

En el fondo de los recipientes hay un siste-
ma de bajo dren que sirve para colectar el agua ácida dura-
te el ciclo de intercambio iónico, distribuir el agua de l-
vado durante el ciclo de lavado y remover la solución ácid-
y el agua de enjuague durante los ciclos de regeneración y
enjuague.

Los diseños de bajo dren son variados, ya
sea de placa deflectora o de cabezal con tubos laterales,
los cuales necesitan cama soportante de la Zeolita, consti-
tuída de arena y grava graduada y el último diseño más pr-
tico y eficiente es el de tipo de Falso Fondo con colader-
especiales.

LECHO INTERCAMBIADOR DE CATIONES

Encima del bajo dren se encuentra el lecho
Zeolita intercambiadora de cationes siendo la altura míni-
de éste de 2' y máxima de 7'. Como el lecho se nivela y g-
dua hidráulicamente por medio de la operación de contrala-
do, las partículas más gruesas van al fondo del lecho y la-

más finas en la parte superior, con lo cual se asegura una -
resistencia uniforme y por lo tanto un flujo uniforme del -
agua a través del lecho. Por encima del lecho se encuentra -
el espacio libre necesario para la expansión del mismo que -
se efectúa durante el contralavado, separando las partículas
de resina y soltando cualquier material insoluble que pueda
haberse acumulado durante la corrida de Servicio. El espacio
para la expansión se expresa como un por ciento de la profun-
didad del Lecho de Zeolita, siendo de un 75% para el caso es-
pecífico de la Q-H.

COLECTOR SUPERIOR

En la parte superior de los recipientes se en-
cuentra un colector superior que consiste de unas coladeras
de discos de plástico, que tiene por objeto introducir y dis-
tribuir el agua cruda durante el ciclo de intercambio iónico
y el enjuague y además colectar el agua del ciclo de lavado
y entregarla al drenaje. La adecuada distribución del agua -
cruda es necesaria, de otra manera puede producirse un aguje-
ro en la parte superior del lecho y causar un flujo localiza-
do debido a la menor resistencia que tendría este a través de
la zona menos gruesa.

DISTRIBUIDOR DE REGENERANTE

A una distancia corta arriba de la superfi-
cie del Lecho de Zeolita se encuentra el sistema distri-
buidor de la Solución de ácido regenerante, el cual sirve
para introducir y distribuir uniformemente el ácido sobre
la Zeolita, de tal manera que todas las partes entren uni-
forme con dicha solución.

TANQUE Y ADITAMENTOS PARA REGENERACION

Generalmente es utilizado un recipiente de
acero al carbón, recubierto de hule, plastisol o plomo y
algunos casos este puede ser de polietileno. En este reci-
piente se prepara una solución de ácido, normalmente a un
concentración del 20%, debe tenerse en cuenta que al prep
rar esta solución, el ácido debe ser agregado al agua y n
el agua al ácido. Durante la regeneración el ácido al 20%
concentración se succiona usando un eyector hidráulico el
cual además de diluir la solución a la concentración ade-
da (normalmente 2%) la introduce al Lecho de Zeolita por
dio del distribuidor regenerante.

En el caso de que la solución se introduzca

por medio de una bomba en lugar de usar un eyector, se debe
de preveer la manera de diluir la solución al 2% antes de -
introducirla al lecho de Zeolita, usando una línea de agua
de difusión en la descarga de la bomba.

CONTROLES DE LAVADO Y ENJUAGUE

Es esencial que el lavado se efectúe al cau-
dal especificado, debido a que un gasto de lavado bajo tien
de a empacar el Lecho de Zeolita y uno muy alto puede man--
dar parte del material intercambiador de iones al drenaje.
El caudal de lavado y enjuague se controlan normalmente por
medio de una válvula macho.

VALVULA DE PASO MULTIPLE

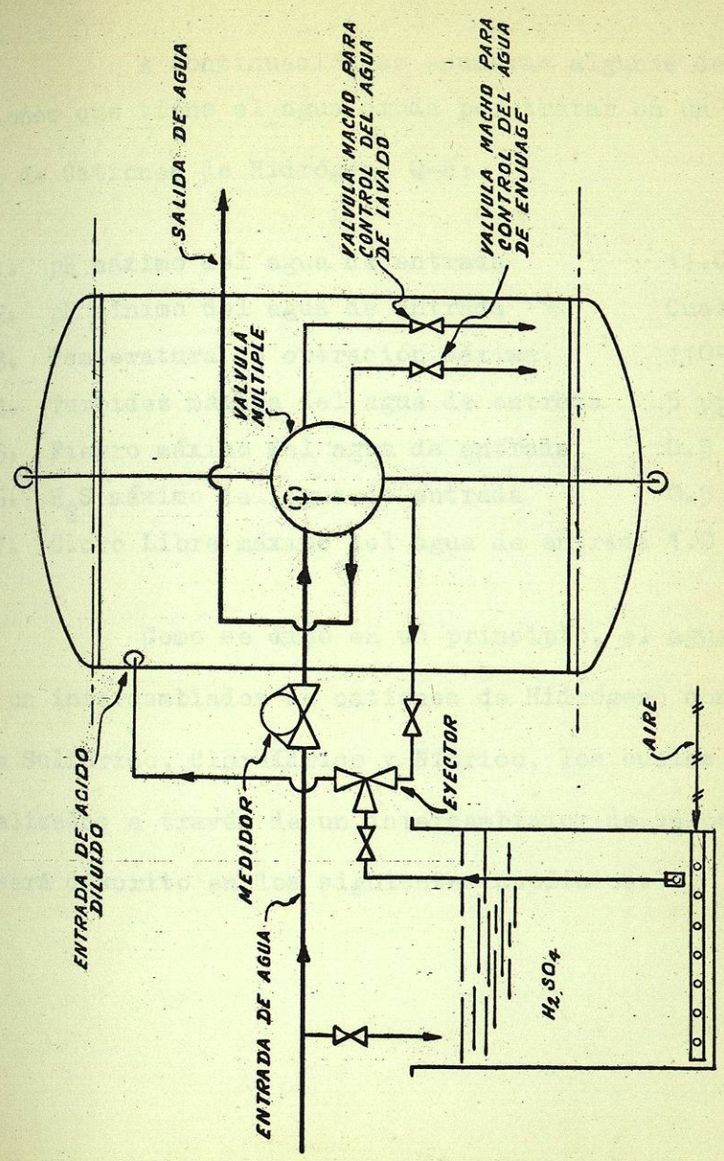
Esta válvula de paso Múltiple juega un papel
muy importante en la mayoría de las unidades a presión que
se usan hoy en día en el campo del tratamiento de agua, ya
que puede ser utilizada no solo en estas unidades de inter-
cambio iónico, sino también en Filtros, Purificadores de --
Carbón Activado, Suavizadores de Zeolita, etc. Esta válvula
incorpora 6 puertos y un disco rotatorio por medio del cual

CAPILLA ALFONSINA

el agua que entra puede ser dirigida por distintos caminos para efectuar las distintas operaciones de los ciclos de intercambio iónico, lavado, regeneración (si existe), y enjuague. Antes de su introducción, estas operaciones se controlaban por medio de cinco válvulas individuales.

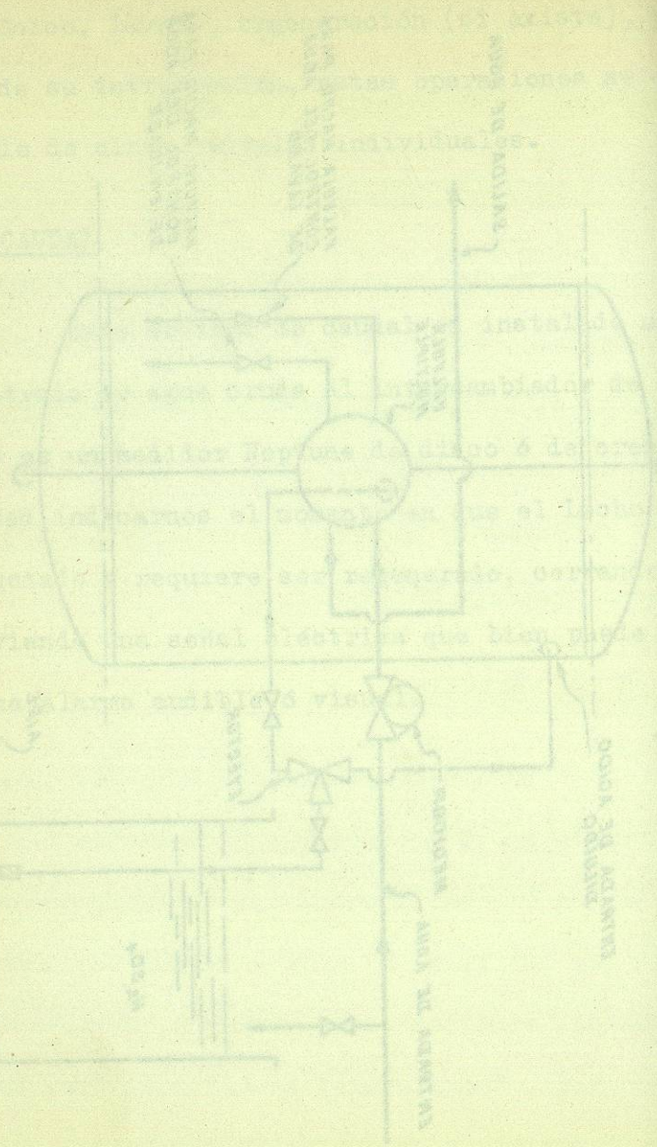
MEDIDOR DE CAUDAL

Este medidor de caudal es instalado en la tubería de entrada de agua cruda al intercambiador de cationes. Normalmente es un medidor Neptune de disco ó de cresta y tiene por finalidad indicarnos el momento en que el Lecho de Zeolita se ha agotado y requiere ser regenerado, cerrando un contacto y enviando una señal eléctrica que bien puede ser recibida por una alarma audible ó visual.



- CAMBIADOR CATIONICO EN CICLO HIDROGENO -

CAPILLA ALFONSINA



SECCION VI

LIMITACIONES DEL AGUA CRUDA

A continuación se enumeran algunas de las Limitaciones que tiene el agua cruda por tratar en un intercambiador de Cationes de Hidrógeno Q-H:

1.	pH máximo del agua de entrada	11.0
2.	pH mínimo del agua de entrada	Cualquiera
3.	Temperatura de operación máxima	110°F
4.	Turbidez máxima del agua de entrada	5 ppm.
5.	Fierro máximo del agua de entrada	0.5 ppm.
6.	H_2S máximo del agua de entrada	0.5 ppm.
7.	Cloro Libre máximo del agua de entrada	1.0 ppm.

Como se dijo en un principio, el agua efluente de un intercambiador de cationes de Hidrógeno contiene, ácidos Sulfúrico, Clorhídrico y Nítrico, los cuales serán neutralizados a través de un intercambiador de aniones, el cual será descrito en los siguientes capítulos.

U.A.N.L.

SECCION VII

INTERCAMBIADORES DE ANIONES

Existen tres tipos de intercambiadores de -- aniones que pueden usarse en el proceso de desmineraliza--- ción y se pueden clasificar como sigue:

1. Intercambiadores de aniones debilmente básicos.
2. Intercambiadores de aniones de basicidad intermedio.
3. Intercambiadores de aniones fuertemente básicos.

INTERCAMBIADORES DE ANIONES DEBILMENTE BASICOS:

Los intercambiadores de aniones debilmente - básicos se pueden usar para remover los ácidos fuertemente ionizables, pero no remueven los ácidos debilmente ioniza-- bles. Los ácidos fuertemente ionizables son los ácidos que en el agua tienden a disociarse fácilmente en sus componen- tes catiónicos y aniónicos. Los principales ácidos fuerte-- mente ionizables en el agua son el Clorhídrico, Sulfúrico y Nítrico. Estos ácidos fácilmente se disocian en el agua de la siguiente manera:

$$HCl = H^+ + Cl^-$$

$$H_2SO_4 = 2H^+ + SO_4^=$$