



ASIGNACIÓN

SESIÓN TÉCNICA FORMATIVA EN LA PLANTA POTABILIZADORA LA MARIPOSA

Elaborado por:
Thais Ruiz Dáger
Janetsi

JUNIO DE 2022

INTRODUCCIÓN

El presente informe constituye la asignación de la Sesión Técnica Formativa en la Planta potabilizadora La Mariposa, como parte del Plan de Formación que ejecuta Hidroven en este momento, el cual contribuirá a comprender los aspectos teóricos que se impartirán en los próximos cursos a dictar, también permitirá afianzar los conocimientos que se adquieran.

A tales efectos, después de efectuar un recorrido por las diversas unidades que conforman dicha planta, se agruparon a los participantes en equipos de trabajo, a los cuales se les asignaron dos o más unidades de potabilización, a los efectos de realizar un levantamiento que contemple las características de las mismas y otros aspectos, para presentar un informe con dicha información, que formará parte del informe final, con la recopilación de la información de todas las unidades abordadas por los diferentes participantes de cada equipo de trabajo.

En este sentido, se presenta el informe con el levantamiento de las características de las unidades de **mezcla rápida, dosificación de sustancias sólidas y dosificación de sustancias líquidas**, asignadas a este equipo de trabajo, actividades que serán la base para la solución de problemas y otras asignaciones durante el próximo curso.

Descripción de las Unidades Asignadas

1) Unidades de Mezcla Rápida Salas A y B:

El agua que proveniente de la tanquilla de distribución pasa a las unidades de mezcla rápida de las Sala A y la Sala B.

La mezcla rápida de la Sala A, se encuentra fuera de servicio por lo cual no se consideró levantar para los efectos de dicho informe.

Mezcla Rápida de la Sala B:

Esta unidad fue considerada en el presente levantamiento y está conformada por una tanquilla en la cual se encuentran los puntos de dosificación de los coagulantes, los otros elementos de dicha unidad se describen a continuación de acuerdo a lo siguiente:



- i) **Tipo de mezcla:** mecánica. Actualmente en funcionamiento.
- ii) **Agitadores mecánicos:** dos unidades verticales, solo se encuentra en funcionamiento una unidad, la otra unidad está fuera de servicio por presentar fallas en su mecanismo.
- iii) **Tipo de impelentes o agitadores de cada uno:** agitadores verticales



TABLERO PARA CONTROLAR LA CANTIDAD DE SULFATO LÍQUIDO A LA UNIDAD DE MEZCLA RÁPIDA



TABLERO PARA CONTROLAR LAS UNIDADES DE MEZCLA RÁPIDA

- iv) **Características de los motores:** de velocidad fija y presentan caja de engranajes. Otras características de los motores: marca, modelo: ver fotos adjuntas.



- v) **Sustancias químicas que se agregan en la unidad:** se agregan sulfato sólido (manguera a la derecha color negro) y sulfato líquido (manguera a la izquierda color naranja), en este momento **solo se estaba trabajando con dosificación de sulfato líquido**. De acuerdo a información notificada por los guías y personal de la planta, en años anteriores se utilizó Policloruro de Aluminio, por lo cual a un lado de dicha unidad se encuentra una pequeña instalación que consta de un tanque cilíndrico a ras de piso, dos tanques elevados pequeños y todas las tuberías e instalaciones para dosificar dicha sustancia, actualmente en desuso.



UNIDAD DE MEZCLA RAPIDA VISTA AEREA1

- vi) **Puntos en los cuales se aplican los coagulantes:** mediante una manguera en la parte central de dicha tanquilla.
- vii) **Tipo de mantenimiento que se realiza:** mantenimiento preventivo
- viii) **Controles que se llevan a cabo en esas unidades:** se controla la cantidad de coagulante que se debe inyectar, esto se registra mediante un tablero que permite controlar la cantidad que debe ser inyectada.
- ix) **Tomar nota de cualquier aspecto que les llame la atención:** los mezcladores mecánicos están soportados por dos vigas de acero ubicadas encima de la unidad, para un total de cuatro vigas, dos por cada agitador. Se observa también una tubería naranja para inyectar cloro, actualmente en desuso. Las barandas de dicha unidad se encuentran recién pintadas. También se observan restos de perfiles metálicos totalmente oxidados, que probablemente soportaron dichos mezcladores en tiempos pasados. Se observa que el agua que se encuentra en dicha unidad presenta espuma y nata, quizás por efecto del coagulante.
- x) **Características y función de los equipos e instrumentos utilizados en esta etapa:** dos agitadores mecánicos verticales uno en funcionamiento y otro fuera de servicio, motores eléctricos, con un tablero eléctrico, cajas de engranajes, etc. Mediante un tablero eléctrico ubicado en el lado izquierdo de la unidad, se puede controlar la cantidad de sulfato de aluminio que se debe inyectar, de acuerdo al resultado de los análisis de laboratorios.
- xi) **Otras Características de la unidad de mezcla rápida investigados:** Profundidad útil: 2,0 m – Volumen: 56,0 m³ – Tiempo de retención teórico de diseño: 0,35 min. – Tiempo de retención teórico de operación: 0,39 min.

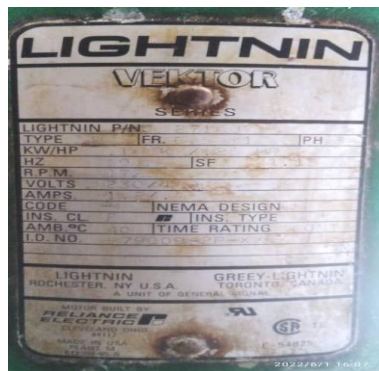
2) Dosificación de sustancias sólidas:

A la entrada de la edificación destinada para la dosificación de sustancias sólidas se encuentra un depósito con capacidad de 90 toneladas, para almacenamiento de sulfato sólido en sacos.

- i) **Número de dosificadores:** 4 dosificadores: dos para sulfato de aluminio sólido y dos para cal viva, no hidratada



- ii) **Tipo, marca, modelo de dosificadores existentes de Sulfato Sólido:** dos dosificadores volumétricos de sulfato de aluminio sólido de color verde, cuya operación depende de los requerimientos de cada proceso. Para el momento de la actividad, no se encontraban operativos, en vista que se estaba utilizando sulfato líquido. Tres bombas con variador de frecuencia y medidor de flujo para sulfato de aluminio sólido. Punto de aplicación: tanquillas mezcla rápida. La solución se transporta a los tres puntos de aplicación con mangueras flexibles y se regula el flujo en los inyectores que van a cada punto. Todo este sistema no se encontraba operativo para el momento del levantamiento, por las razones antes expuestas es decir que se estaba utilizando solamente sulfato de aluminio líquido en toda la planta. La marca y modelo de estos equipos de acuerdo a las fotos adjuntas.



PARTE DE ARRIBA DE LAS TOLVAS DONDE SE COLOCA EL SULFATO DE ALUMINIO LIQUIDO

iii) **Tipo, marca, modelo de dosificadores existentes de Cal Viva:** dos dosificadores volumétricos de cal viva, sin motores. Se encuentran no operativos desde hace varios años. La operación depende de los requerimientos de cada proceso. Sustancia química: Cal viva

- Número y tipo de dosificador: Dos dosificadores volumétricos, uno de respaldo.
- Punto de aplicación: canal de agua sedimentada o tanquilla de entrada según requisitos de calidad del agua cruda. La planta cuenta con dos equipos para dosificación de cal viva, uno de respaldo.

La solución se transporta al punto de dosificación por mangueras flexibles con inyectores a la salida del dosificador, el punto de aplicación se cambia de acuerdo a las necesidades del tratamiento.

Esta sustancia se almacena en silos que se llenan directamente desde la unidad que la transporta con un compresor.

iv) **Métodos de aforo de la dosificación de cada una de las sustancias químicas:**

Sulfato Sólido: el método de aforo utilizado es manual; la frecuencia: depende del resultado del análisis del laboratorio, (pudiéndose efectuar entre dos a tres veces diarias) dependiendo del proceso de registro. La descripción del proceso de aforo es la siguiente: se llena un recipiente (Tasa utilizada para este fin) por un tiempo de 5 a 10 segundos. Luego se pesa la cantidad de sulfato sólido recogida y se realiza el cálculo. Para efectuar el cálculo se divide el peso entre el tiempo en segundos y se multiplica por el factor de conversión 3,6 para llevarlos a las unidades requeridas en ese momento (Kg/hora). Si la cantidad de sulfato es poca se aumenta la velocidad en el tablero que se encuentra en dicha sala y si es mucha se disminuye dicha velocidad. El resultado del aforo para el momento del levantamiento no se pudo determinar, en vista que no se estaba operando con sulfato sólido en ese momento.

v) **Metodología para hacer el inventario:** Sulfato sólido: se guían por la cantidad de sacos que trae la gandola, se suma a la existente en depósito y a la que está en sitio para conocer el valor total del sulfato sólido existente,



PARTE DE ARRIBA DE LAS TOLVAS DONDE SE COLOCA EL SULFATO DE ALUMINIO SÓLIDO

vi) **Funcionamiento:** entrada de agua, salida de la solución, medición de caudal, inyectores, control de la dosificación: no se pudo determinar por no estar operando los equipos

vii) **Características y función de los equipos e instrumentos utilizados** en esta etapa: bombas, motores, tableros eléctricos, caudalímetros, medidores de presión: no se pudo determinar por estar fuera de servicio los equipos

viii) **Almacenamiento de sustancias químicas sólidas:** se almacenan los sacos de sulfato de aluminio sólido en un depósito a la entrada de la sala de dosificación.



ix) **Mecanismo de llenado de las tolvas:** los sacos de sulfato se llevan manualmente a las tolvas

x) **Instrumentos utilizados para el control del nivel:** Tipos de medidores en continuo (o en línea) utilizados, para medir niveles, registrar parámetros físicos químicos tales como: temperatura, pH, (marcas y modelos de los instrumentos encontrados): no se estaban realizando mediciones de control de nivel porque no se estaba trabajando con sulfato sólido. Tampoco se pudieron identificar los instrumentos.



- xi) Identificar si existen letreros y/o indicaciones del manejo de las sustancias químicas y control de polvo: existen algunos señalamientos
- xii) Montacargas para la recepción y almacenamiento de sustancias químicas: tipo, marca y modelo. Se observaron montacargas

3) Dosificación de sustancias Líquidas:

- i) **Unidades de almacenamiento de sulfato líquido:** existen dos unidades para almacenamiento de sulfato líquido: TQ 102 y TQ 101, ubicadas en un terreno en frente de la unidad de mezcla rápida de Sala B, a pocos metros de la misma. El tanque TQ 102 se encuentra fuera de servicio. Las características de los tanques son las siguientes:
- ii) **Número:** 2 tanques cilíndricos para almacenamiento de sulfato de aluminio, TQ 101 y TQ 102. El tanque TQ 102 está fuera de servicio.



TANQUES CILINDRICOS PARA ALMACENAMIENTO DE SULFATO DE ALUMINIO LÍQUIDO



VISTA FRONTAL TANQUES PARA ALMACENAMIENTO DE SULFATO DE ALUMINIO LIQUIDO

iii) **Sustancia química que se dosifica:** Sulfato líquido

iv) **Métodos de aforo de la dosificación de cada una de las sustancias químicas:** frecuencia de registro: el método de aforo utilizado es manual; la frecuencia: depende del resultado del análisis del laboratorio (pudiéndose efectuar entre dos a tres veces diarias), dependiendo del proceso de registro. La descripción del proceso de aforo es la siguiente: se toma una cantidad de sulfato en un cilindro por un tiempo de 5 a 10 segundos. Luego se lee la cantidad de sulfato líquido y se realiza el cálculo. Para efectuar el cálculo se divide el volumen entre el tiempo de toma de muestra expresado en segundos y se multiplica por el factor de conversión 4,72 para llevarlos a las unidades requeridas en ese momento (Kg/hora).

v) **Resultado del aforo en el momento del levantamiento de la información:**

El resultado del aforo líquido para el momento del levantamiento es de 340 cm, que dividido entre 5 seg da como resultado lo siguiente:

Calculo del aforo para el Momento del Levantamiento

Aforo Líquido tanques Sulfato líquido La Mariposa

340cm lectura

5 seg Tiempo

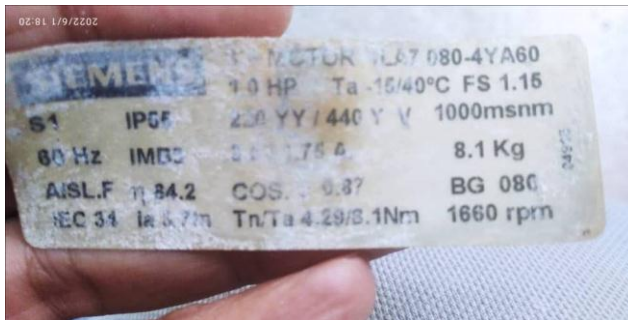
Resultado 68 Divido lectura entre tiempo
4,72 multiplico por 4,72 factor de conversión

Resultado 320,96 Kg/hora

Resultado redondeado 321 Kg/hora

- vi) **Equipos de bombeo utilizados:** no se pudo apreciar
- vii) **Capacidad de los tanques de almacenamiento:** dos tanques cilíndricos con capacidad de almacenamiento de 140 toneladas cada uno. (lectura en la mira 320 cm como nivel máximo de la mira)
- viii) **Material y metodología para medir el nivel y hacer el inventario:**
Se efectúa la lectura de la mira o regletas en la parte exterior del tanque, la lectura se efectúa en cm, con este valor utilizo tablas de conversión en el laboratorio que me dan el volumen en gramos, luego llevo este valor de gramos a Kg utilizando valores de conversión.
Este valor se multiplica por 1.310 y ese valor me da la existencia total del tanque en ese momento.
- ix) **Almacenamiento de sustancias líquidas:** se efectúa a través de los tanques cilíndricos de almacenamiento (140 ton cada uno) antes descritos, TQ 101 y TQ 102. Para el momento del levantamiento la lectura de la mira del tanque era de 98,5 cm, como este valor está por debajo de 110cm, se debe utilizar el bombeo para llevar el líquido a la mezcla rápida.
A partir de valores de lectura de 110 cm, el sulfato se lleva por gravedad a la mezcla rápida o mezclas rápidas de la planta
- x) **instrumentos utilizados para el control del nivel:** Reglas de medición de nivel externas, tipo miras o regletas externas.
- xi) **Tipos de Medidores en continuo (o en línea) utilizados, para registrar parámetros físicos químicos tales como: Temperatura y pH:** en esta planta potabilizadora, no se mide temperatura ni Ph de las sustancias químicas.

xii) **Marcas y modelos de los instrumentos:** de acuerdo a fotos adjuntas



- xiii) **Características y función de los equipos e instrumentos utilizados en esta etapa: bombas:** permiten llevar el sulfato líquido a la mezcla rápida; **motores:** para accionamiento de las bombas; **tableros eléctricos:** control de los equipos; **caudalímetros:** medir caudal; medidores de presión: presión generada en el sistema; **medidores de nivel:** medir el nivel de sulfato en los tanques de almacenamiento de sulfato líquido u otro químico en cada tanque.
- xiv) **La dosificación de sulfato líquido:** se hace a través de bombas guiadas por variador de frecuencia, la sustancia se transporta a los puntos de dosificación, ubicados en las tanquillas de mezcla rápida, en tuberías de PVC, en esta planta hay tres puntos de dosificación en las tanquillas.

Elaborado por

Thais Ruiz Dáger
Janetsi

**MEMORIA FOTOGRÁFICA DEL
RECOORIDO POR LA PLANTA POTABILIZADORA
DURANTE LA SESIÓN**



NRO. 1 UNIDAD DE MEZCLA RÁPIDA
Obsérvese los dos mezcladores mecánicos
(UNA UNIDAD SE ENCUENTRA FUERA DE SERVICIO)



NRO. 2 TABLERO PARA CONTROL DE LAS UNIDADES DE
MEZCLA RÁPIDA



**NRO 3 TANQUE PARA UTILIZAR POLICLORURO DE ALUMINO
ACTUALMENTE FUERA DE SERVICIO**



**NRO. 4 TABLERO PARA CONTROL DE DOSIFICACIÓN
DE SULFATO DE ALUMINIO LÍQUIDO**



**NRO. 5 INSTALACIONES QUE FUERON UTILIZADAS AÑOS ATERIORES
PARA LA INYECCIÓN DE POLICLORURO DE ALUMINIO
ACTUALMENTE FUERA DE SERVICIO**



**Nro. 6 TANQUES CILINDRICOS PARA
ALMACENAMIENTO DE SULFATO DE ALUMINIO LÍQUIDO**