



FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO
PLANTA DEPURADORA
MANUEL ROCA

INDICE

	PAG
1. SIMBOLOGIA Y ADVERTENCIAS TECNICAS	3
2. INSTALACION	5
3. FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE LOS DIFERENTES ELEMENTOS	6
3.1 Depósito Concentrados Alcalinos A11	6
3.2 Depósito Concentrados Ácidos A12	7
3.3 Depósito Acumulación de Efluentes A10	8
3.4 Reactivos Químicos	<u>9</u>
3.4.1 Depósito Acido A3	<u>10</u>
3.4.2 Depósito Cal A6	<u>11</u>
3.4.3 Depósito Wimet A5	<u>12</u>
3.4.4 Depósito Floculante Anionico A4	<u>13</u>
3.5 Reactor A1	16
3.6 Depósito Agua Depurada A14 y A14 F	18
3.7 Decantador de Lodos A15	19
3.8 Filtro Mecánico de Arena A17	20
3.9 Filtro Prensa A16	21
4. CUADRO ELECTRICO	22
A.- Funcionamiento general	22
B.- Pantalla	25
C.- Mandos del Armario	28
D.- Ciclo de la Depuradora	29
5. NIVELES DE LA PLANTA DEPURADORA	33
6. CUADRO RESUMEN DE MANTENIMIENTO Y OPERACIONES DIARIAS	35
7. EQUIPOS DE CONTROL: ELECTRODO Y CONTROLADOR pH	37

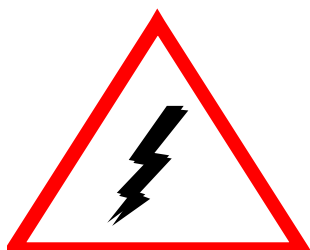
1. SIMBOLOGIA Y ADVERTENCIAS TECNICAS DE SEGURIDAD

En el presente Libro de Instrucciones se han utilizado las siguientes señales indicativas:



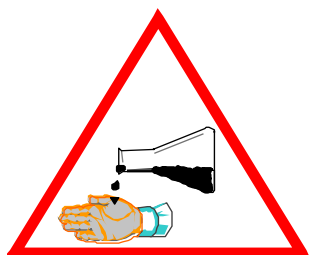
ADVERTENCIA DE PELIGRO

Actuar con precaución. El no cumplimiento de esta advertencia implica un elevado riesgo de peligro de muerte o daños tanto físicos como materiales.



ADVERTENCIA DE PELIGRO ELECTRICO

Actuar con precaución. El no cumplimiento de esta advertencia implica un elevado riesgo de peligro de muerte o de daños tanto como materiales.

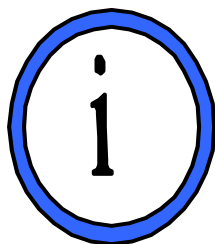


ADVERTENCIA DE PELIGRO QUIMICO

Actuar con precaución. El incumplimiento de esta advertencia implica un riesgo para la salud, quemaduras etc,...



Obligatoriedad del estricto cumplimiento de las indicaciones marcadas con este símbolo. Su incumplimiento puede causar graves daños al equipo.



Informaciones y consejos útiles.

2. INSTALACION

WIT WATER SOLUTIONS, S.L. declina toda responsabilidad por los daños o perjuicios causados por sus equipos en caso de que hayan sufrido manipulaciones o transformaciones en sus componentes, o cuando dichos equipos hayan sido instalados por personal ajeno a WIT WATER SOLUTIONS, S.L.

Se deben de prever los elementos necesarios para la protección y primeros auxilios así como una ducha y lava-ojos cerca de la instalación, siendo el encargado de la misma o en su defecto los responsables técnicos de la empresa donde se instale el equipo, los encargados de seleccionar dichos elementos. El operario responsable de la instalación debe estar instruido para la manipulación de los productos químicos.

Este Libro de Instrucciones estará siempre disponible y en manos del personal encargado del mantenimiento del equipo, para su rápida consulta en caso necesario.

A.- UBICACIÓN

La planta depuradora debe ubicarse en suelo firme o en su defecto sobre una estructura que sea capaz de aguantar el peso y las vibraciones producidas bajo responsabilidad del cliente. La temperatura ambiente debe estar comprendido entre 10 - 35 °C. La instalación debe estar protegida de las condiciones meteorológicas dentro de un pabellón o cubierto por un tejado lo suficientemente grande. Todas las bombas y elementos que haya que instalar en el exterior el cliente se responsabilizará de colocar algún tipo de protección.

B.- CONEXIÓN TUBERIAS

Las conexiones de agua y aire de la depuradora son tuberías de PVC. La conexión se realiza sobre tubería de 1".

AGUA de RED: El agua de red se utiliza para el llenado de los depósitos de reactivos y los generadores de coagulante. La conexión del agua de red debe tener un caudal entre 4 - 6 m³/h y una presión de alimentación de 3 - 4 Kg/ cm².

AIRE COMPRIMIDO: El aire comprimido nos permite la apertura y cierre de válvulas neumáticas, agitación de depósitos, reactor y el funcionamiento de las bombas neumáticas. La conexión del aire comprimido de tener una presión de entrada 6 - 7 kg/cm². Si por alguna causa anormal la presión descendiese hasta los 3 kg/cm² se activaría la señal de alarma y la instalación detendría su funcionamiento.

C.- CONEXIÓN ELECTRICA: El cliente debe proporcionar un adecuado cableado y servicio eléctrico con un voltaje y potencia requeridos por la instalación. El conexionado debe ser: 3x400V + N+T 10Kw (potencia instalada).

3. FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE LOS DIFERENTES ELEMENTOS

3.1. Depósito Concentrados Alcalinos A11

A. FUNCIONAMIENTO

La función de este depósito es recoger los concentrados alcalinos agotados, para su posterior dosificación al Reactor A1, mediante la bomba dosificadora BD11.

Es muy importante que la bomba BD11 no aspire sólidos debido a la obstrucción de la misma y que impedirá su correcto funcionamiento.

El depósito de acumulación tiene una capacidad alrededor de 5 m³.

Para un correcto funcionamiento de la bomba dosificadora de los concentrados alcalinos es necesario leer las hojas de instrucciones del fabricante.

Este depósito lleva incorporado 2 detectores de nivel:

- El nivel de *Mínimo* da la señal al armario eléctrico para la parada de la bomba BD11.
- El nivel de *Máximo* para advertir que el depósito está lleno. La activación de este nivel hace saltar la Alarma correspondiente en la pantalla de la depuradora.



La regulación de la dosificación de la bomba BD11 se realiza mediante un tiempo que el operario puede modificar en la pantalla táctil del cuadro de la depuradora.

B. MANTENIMIENTO

- Limpieza de los residuos depositados en el fondo aproximadamente cada 6 meses.
- Revisión de los detectores de nivel, cambiándolo si fuese necesario.
- Revisión del caudal de la bomba BD11.
- Limpieza de los componentes de la bomba BD11 aproximadamente a los 2 meses (aspiración de la bomba).
- Mantenimiento de la bomba BD11 ver hoja de instrucciones del fabricante.

3.2. Depósito Concentrados Ácidos A12

A. FUNCIONAMIENTO

La función de este depósito es recoger los concentrados ácidos agotados, para su posterior dosificación al Reactor A1, mediante la bomba dosificadora BD12.

Es muy importante que la bomba BD12 no aspire sólidos debido a la obstrucción de la misma y que impedirá su correcto funcionamiento.

El depósito de acumulación tiene una capacidad alrededor de 0.5 m³.

Para un correcto funcionamiento de la bomba dosificadora es necesario leer las hojas de instrucciones del fabricante.

Este depósito lleva incorporado 2 detectores de nivel:

- El nivel de *Mínimo* da la señal al armario eléctrico para la parada de la bomba BD12.
- El nivel de *Máximo* para advertir que el depósito está lleno. La activación de este nivel hace saltar la Alarma correspondiente en la pantalla de la depuradora.



La regulación de la dosificación de la bomba BD12 se realiza mediante un tiempo que el operario puede modificar en la pantalla táctil del cuadro de la depuradora.

B. MANTENIMIENTO

- Limpieza de los residuos depositados en el fondo aproximadamente cada 6 meses.
- Revisión de los detectores de nivel, cambiándolo si fuese necesario.
- Revisión del caudal de la bomba BD12.
- Limpieza de los componentes de la bomba BD12 aproximadamente a los 2 meses (aspiración de la bomba).
- Mantenimiento de la bomba BD12 ver hoja de instrucciones del fabricante.

3.3 DEPÓSITOS ACUMULACION EFLUENTES A10

A FUNCIONAMIENTO

A este depósito doble de 8 m³ + 5 m³ afluyen las aguas procedentes de:

- .- Enjuagues procedentes de la línea de producción.
- .- Limpieza tubería Reactor (Tiempo Filtración Rechazo)
- .- Limpieza Filtro Arena A17
- .- Agua filtrada procedente del Filtro Prensa
- .- Purga manual del Decantador de lodos A15.

La bomba B1 es la encargada de vaciar el depósito de efluentes y de bombear las aguas de Efluentes al reactor A1, para su depuración.

El depósito de efluentes incorpora tres detectores de nivel del agua para control de:

- .- El nivel de *Mínimo* desconecta automáticamente la bomba B1 parando el Ciclo hasta que desaparezca la señal y pase un tiempo fijado en la pantalla de la depuradora.
- .- El nivel de *Trabajo* acciona automáticamente el ciclo de depuración.
- .- El nivel de *Máximo*, activa la señal de Alarma por posible rebose y no permite el bombeo de la bomba B15 y la limpieza del filtro Arena y activa un relé de libre potencial para que el cliente decida cerrar las líneas de agua que llegan a la Planta Depuradora.

B. MANTENIMIENTO

Para el mantenimiento del Depósito Efluentes A10 hay que realizar las siguientes operaciones:

- .- Limpieza periódica de los residuos depositados en el fondo.
- .- Revisión de los detectores de nivel, cambiándolos si fuese necesario.
- .- Para mantenimiento de la bomba B1 ver las hojas de instrucciones del fabricante.

3.4 DEPOSITOS DE REACTIVOS

A FUNCIONAMIENTO

La planta depuradora incorpora 5 depósitos de reactivos químicos: Acido, Cal, Coagulante Wimet X4, Floculante Aniónico y antiespumante.

Los depósitos están contruidos en polietileno. Este material es resistente a los reactivos químicos utilizados.

El Ácido y la Cal se utilizan para neutralizar el pH.

El Coagulante se utiliza para el precipitado de metales presentes en el agua de Efluentes.

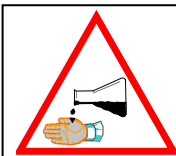
El Floculante se utilizan para aumentar la partícula del hidróxido y de esta forma precipite a mayor velocidad en el Reactor A1.



!ATENCIÓN! Los reactivos no deben prepararse en mayores concentraciones que las indicadas.

B. INSTRUCCIONES PARA LA PREPARACION DE LOS REACTIVOS

3.4.1 A3 ACIDO (ACIDO CLORHIDRICO)



¡ATENCIÓN!!

Los productos químicos son tóxicos y peligrosos por lo que hay que protegerse de forma adecuada

El depósito Acido A3 es el que corresponde a la dosificación de Acido Clorhídrico. El depósito es un IBC comercial y tiene una capacidad de 500 litros.

Incorpora una serie de elementos:

1 bomba de dosificación BD3.

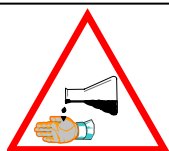
1 detector de nivel *Mínimo* capacitivo, que activa la alarma correspondiente y para el Ciclo de depuración, se queda en Stand-By hasta que el operario proceda a rellenar el depósito

1 Cubeto retención como seguridad para posibles roturas, fugas, etc...

El Ácido deberá proporcionarse en una solución al 10% a determinar en la puesta en marcha.

El operario pulsará a continuar el Ciclo cuando haya renovado el reactivo.

3.4.2 A6 CAL (HIDROXIDO CALCICO)



¡ATENCIÓN!!

Los productos químicos son tóxicos y peligrosos por lo que hay que protegerse de forma adecuada.

El depósito de Cal A6 es el que corresponde a la preparación y dosificación de Cal. Tiene una capacidad de 500 litros.

Incorpora una serie de elementos:

1 bomba neumática de dosificación BD6.

1 válvula para acometida del agua alimentándose de agua de red.

1 detector de nivel de Mínimo

1 Agitador (AG6). El agitador se pondrá en funcionamiento únicamente durante el Ciclo de depuración del Reactor.

Preparación del Reactivo:

La Cal deberá prepararse en una concentración de 10 kg/100L.

Al agotarse la solución de Cal llegando al nivel *Mínimo* del depósito (100-200 litros) se activa la señal de ALARMA. El Ciclo de depuración se queda en Stand-By hasta que el operario proceda a la preparación de la lechada de cal. Todo el proceso del llenado se realiza manualmente.

El operario pulsará a continuar el Ciclo cuando se haya realizado el Reactivo al completo.

3.4.3. A5 COAGULANTE WIMET X4



¡ATENCIÓN!! PRODUCTO ACIDO

Los productos químicos son tóxicos y peligrosos por lo que hay que protegerse de forma adecuada.

El depósito Coagulante A5 se suministra en un IBC comercial y tiene una capacidad de 1000 litros y se pasa al dosificador A5 de 500 litros

Incorpora una serie de elementos:

1 bomba de dosificación BD5.

1 detector de nivel *Mínimo* capacitivo, que activa la alarma correspondiente y para el Ciclo de depuración, se queda en Stand-By hasta que el operario proceda a rellenar el depósito

El operario pulsará a continuar el Ciclo cuando haya renovado el reactivo.

1 Cubeto retención como seguridad para posibles roturas, fugas, etc...

3.4.4. A4 FLOCULANTE ANIONICO



¡ATENCIÓN!

Los productos químicos son tóxicos y peligrosos por lo que hay que protegerse de forma adecuada.

El depósito FLOCULANTE A4 es el que corresponde a la preparación y dosificación del floculante. Existe una bomba dosificadora en este depósito, BD4

Incorpora las válvulas para acometida del agua de red, y para la entrada de aire. El depósito lleva incorporado un detector de nivel *Mínimo*, que activa la alarma correspondiente.

El floculante es una poliacrilamida de carga negativa de peso molecular medio. Se prepara en una solución de floculante al 0,05% con agua.

Se deben de añadir 200 gramos de floculante y 500 litros de agua, dejándose con una agitación continua. La adición del floculante en polvo al depósito de floculante se debe de realizar de una manera pausada, en caso contrario aparecerían grumos o sólidos que podrían obstruir la bomba de dosificación de floculante.

Se recomienda tener la agitación del depósito siempre en marcha, para evitar posibles grumos que obstruirían la aspiración de la bomba BD4.1. También es recomendable que el saco del floculante se aisle de la humedad ambiental en un recipiente con tapa.

Cuando se agota la solución de floculante y se llega al nivel MINIMO (50 litros), el operario deberá volver a llenar el depósito hasta el nivel superior (500 litros) para que la planta pueda continuar trabajando. El nivel *Mínimo* activa la señal de ALARMA y para el Ciclo de la Depuradora.

Daremos a continuar el Ciclo cuando se halla realizado el Reactivo al completo.

3.4.5. ANTIESPUMANTE



¡ATENCIÓN!

Los productos químicos son tóxicos y peligrosos por lo que hay que protegerse de forma adecuada.

El depósito ANTIESPUMANTE A24 tiene una capacidad de 25 litros

Éste es un componente que se utiliza para conseguir la **desestabilización de la espuma**, la cual se produce durante muchos de los procesos industriales de emulsión o incluso al aplicar un producto ya terminado. Como agentes tensoactivos, el antiespumante industrial **libera el aire contenido en las burbujas de la espuma** gracias a la creación de tensiones superficiales intermedias.

El antiespumante industrial siliconado, se compone de **silicona hidrofóbica**, dispersándose por el **aceite de silicona**. Suelen ser más útiles a la hora de usarse en espumas superficiales, en el aire atrapado en líquidos.

Incorpora una serie de elementos:

1 bomba dosificadora BD24.

Preparación del Reactivo:

No hace falta diluir el reactivo, se dosifica en la proporción comercial

Cuando se agota la solución sustituir el depósito.

C. DOSIFICACION DE LOS REACTIVOS

La dosificación de los reactivos se realiza mediante unas bombas dosificadoras y su paso al reactor se controla automáticamente.

DOSIFICACION AL REACTOR

Las cantidades de Cal y Ácido que se precisan para obtener un óptimo funcionamiento del proceso en el Reactor A1 se regulan de forma automática, según la indicación del **controlador de pH**.

Las cantidades de Coagulantes que se precisan para obtener un óptimo funcionamiento del proceso en los reactores se regulan de forma automática, según la indicación del **controlador de Redox**.

El Floculante se añade según un temporizador del autómatas una vez el pH y Redox estén ajustados.

El Antiespumante se dosifica en paralelo con el llenado del Reactor con la bomba B1.

D. MANTENIMIENTO

Los depósitos de reactivos están contruidos en material plástico anticorrosivo, por lo que sólo es necesaria su limpieza, aproximadamente una vez cada tres meses.

Las bombas y válvulas deben de revisarse una vez al año. Periódicamente se vigilará que no existan fugas en las juntas.

Para el mantenimiento de las bombas y Agitadores ver las hojas de instrucciones del fabricante.

Evidentemente, es conveniente verificar diariamente las existencias de los productos químicos utilizados para la depuración.

3.5. REACTOR PERIODICO A1

A. FUNCIONAMIENTO

La instalación incorpora un Reactor de 10 m³ de capacidad útil de construcción especial en polipropileno y resistente a los ataques químicos.

En este Reactor se lleva a cabo la neutralización del agua a depurar, así como la precipitación de los hidróxidos formados. El agua depurada queda en la parte superior del reactor y los hidróxidos precipitados en forma de lodos en el fondo.

El Reactor tiene un nivel ultrasónico con salida analógica al autómata. Desde la pantalla se programan los cuatro niveles de *Máximo*, *Trabajo*, *Mínimo1* y *Mínimo2* que se utilizarán para determinar la parte de hidróxidos precipitados y el agua ya depurada. El agua depurada será evacuada mediante una manguera flexible colocada en el interior del Reactor y mediante la apertura del actuador desde el nivel *Trabajo* hasta *Mínimo1* por medio de la válvula neumática VN1.7. Hay instalada una fotocélula en la tubería del VN1.7 para controlar y evitar el posible paso de lodos al depósito de agua depurada. Si este detector se activa por el paso de lodos, actuaría como el nivel *Mínimo1*. El lodo del fondo será evacuado mediante una bomba B4 y la válvula neumática VN1.5 al decantador de lodos A15 desde *Mínimo1* hasta *Mínimo2*.

El Reactor lleva incorporado también un nivel neumático de Alarma *Máximo* que en caso de que fallara el nivel ultrasónico, pararía la bomba B1.

Para el control de la depuración y neutralización de las aguas residuales el armario eléctrico lleva incorporados un controlador de pH y otro de Rdx. Los sensores o electrodos de estos controladores se encuentran ubicados en el interior del reactor en contacto con el agua protegidos mediante un soporte realizado en PVC. Al reactor A1 llegan las aguas procedentes del depósito de EFLUENTES A10 a través de la bomba B1. Las aguas residuales se bombean al reactor hasta llegar al nivel de *Trabajo*, durante el proceso del llenado también se realiza el proceso de la depuración dosificando productos, pero solo cuando se llega al nivel de trabajo se ajustarán realmente los parámetros para una correcta depuración.

La regulación de pH y Redox se realiza automáticamente mediante los controladores instalados en el armario eléctrico y mediante las bombas dosificadoras se añaden los reactivos necesarios para su depuración. Durante el tiempo de reacción el reactor estará continuamente agitándose para que haya una buena homogeneización durante la depuración.

Cuando no hay señal de *Trabajo* en el depósito de efluentes A10 el sistema de depuración queda en espera, siempre que la depuración anterior haya finalizado, indicando en la pantalla de CICLO como ESPERANDO CONDICIONES INICIALES. Una vez activada la señal de *Trabajo* en A10 comenzará el Ciclo de la Depuradora.

B. MANTENIMIENTO

- .- El reactor debe limpiarse una vez cada 6 meses.
- .- Debe comprobarse mensualmente el funcionamiento correcto de los niveles
- .- Los elementos de control (controladores y electrodos) deben ser verificados diariamente y calibrados mensualmente, por ser parte importante para el buen funcionamiento de la planta. Seguir instrucciones del fabricante.
- .- Los electrodos de pH y Rdx deben ser limpiados diariamente.
- .- El sistema del aire que agita el reactor debe comprobarse cada mes.
- .- La tubería transparente donde está colocada la fotocélula de control debe limpiarse periódicamente para evitar interferencias y errores de medición.
- .-Para el mantenimiento de la bomba B3 ver las hojas de instrucciones del fabricante.

3.6. DEPOSITO AGUA DEPURADA A14 / A14 F

A. FUNCIONAMIENTO

El depósito a14 tiene una capacidad de 12 m³. La función del depósito es la de acumular el agua depurada y mandarla a través de la Bomba B2.1 al Filtro de Arena . Esta agua llegará al depósito A14F antes de ser enviada al colector.

Esta depósito A14 F incorpora un equipo de medición de conductividad del agua depurada y una bomba de recirculación BR.

El depósito A14F tiene incorporados detectores de nivel con señal de *Mínimo* y *Máximo*.

Mínimo: Detiene Bomba B2.2 de envío al colector.

Máximo: Alarma de nivel excesivamente lleno del depósito.

B. MANTENIMIENTO

.- El mantenimiento del depósito de agua depurada se limita exclusivamente a su limpieza una vez al año, principalmente del fondo del depósito.

.- Se deben revisar los niveles instalados mensualmente.

.- Limpieza periódica diaria de la sonda de conductividad y calibrar mensualmente o cuando sea sustituida.

3.7. DECANTADOR DE LODOS A-15

A. FUNCIONAMIENTO

El decantador es un depósito construido en polipropileno de 5.5 m³ de capacidad. Su función es la acumulación y espesamiento de los lodos procedentes del reactor.

Los lodos se evacuan desde el reactor al decantador mediante la bomba B4 y la apertura de la válvula neumática VN1.5. Los lodos se van depositando en el fondo y son bombeados hacia el filtro prensa a través de la bomba B15 y la apertura de la válvula neumática VN16.1.

La bomba (B15) es una bomba de pistón membrana capaz de llegar a dar una presión de 15 Bar.

El decantador de lodos A15 tiene incorporados dos detectores de nivel con señal de mínimo y máximo.

Mínimo: Detiene el filtro prensa y la bomba B15.

Máximo: Detiene el bombeo de lodos desde el Reactor y da una señal de alarma.

El agua filtrada del Filtro Prensa es conducida al Depósito Efluentes A10.

B. MANTENIMIENTO

- .- El mantenimiento del decantador de lodos se limita exclusivamente a su limpieza una vez al trimestre, principalmente del fondo del depósito.
- .- Comprobar el funcionamiento correcto de la bomba del filtro prensa seguir las instrucciones del fabricante.
- .- Comprobar el funcionamiento correcto de los niveles. Seguir instrucciones del fabricante.

3.8. FILTRO MECANICO ARENA A17

A. FUNCIONAMIENTO

A. FUNCIONAMIENTO

El Filtro de Arena es un depósito lleno de sílice de diferentes grosores cuya función es retener los sólidos en suspensión presentes en el agua. Estos sólidos retenidos deben limpiarse para lo que se utiliza el agua depurada del depósito de Acumulación A14. Siempre debe haber agua por encima del nivel MIN del Depósito A14, de lo contrario el Ciclo de Limpieza queda en espera hasta que se acumule agua por encima del nivel MIN. De la misma manera, cualquiera de los temporizadores se detiene con nivel de Mínimo.

LIMPIEZA FILTRO ARENA

La limpieza del filtro de arena se debe de realizar de manera manual

B. MANTENIMIENTO

- . - Cambiar una vez al año la arena silíceo ó cuando se observe que el caudal de vertido no se recupera después de la limpieza y comprobar que no existen fugas de agua.
- . - Revisión visual de todos los componentes y comprobación de posibles fugas.
- . - Comprobar la bomba B2.1 una vez por semana. Ver instrucciones del fabricante.

3.9. FILTRO PRENSA A16

A. FUNCIONAMIENTO

El filtro prensa es una máquina compactadora de lodos. Viene con un armario eléctrico con un selector con las funciones de **ABRIR / 0 / CERRAR**.

Siempre que el filtro prensa está en posición **CERRAR** un presostato nos lo indica y da la señal para que activemos la bomba B15 en caso de que haya líquido en el Decantador A15.

El selector del armario del filtro prensa en posición **0** desconecta la Bomba B15.

El selector del armario del filtro prensa en posición **ABRIR**, acciona el motor de apertura del filtro y para la bomba B15, aunque haya líquido en el decantador.



Aunque el cierre hidráulico del filtro prensa es manual, hay que tener mucho cuidado de no introducir ninguna parte del cuerpo cuando este cerrando.

B MANTENIMIENTO

- . - Revisión visual de todos los componentes.
- . - Limpieza de las telas cada 2 meses aproximadamente.
- . - Llenado del depósito de aceite hasta su nivel en caso de necesidad.
- . - Vigilar el nivel de taladrina del depósito de la bomba B15.
- . - Vigilar el aceite del motor de la bomba
- . - Bomba B15, ver instrucciones del fabricante.

4. ARMARIO ELECTRICO.

Este armario, controla cada una de las funciones de la depuradora, automatizando los distintos procesos del sistema de depuración de aguas asegurando el éxito de los mismos.

El sistema de automatización controla los siguientes elementos:

Bombas y motores trifásicos
Electroválvulas
Bombas dosificadoras monofásicas
Filtro prensa
Ciclo Depuración.

Los elementos de control del proceso se basan en la información obtenida de:

Comunicación hombre-máquina (parámetros prefijados)
Detectores de nivel de depósitos
Elementos de control, de la reacción y neutralización mediante pHmetros.

El autómata programable instalado en el armario eléctrico de control distribuye y ordena los distintos pasos del proceso activando o desactivando los diferentes elementos del mismo.

- BOMBAS y MOTORES TRIFASICOS

Las bombas trifásicas se controlan por medio de un contactor y se protegen con un magnetotérmico.

Se utiliza un relé auxiliar de interfaces para adecuar la tensión de salida del autómata 24Vcc con las bobinas de los contactores 220 Vac.

- ELECTROVALVULAS

Se controlan directamente desde el autómata, estando protegidas por medio un fusible.

El armario eléctrico esta alimentado a 380 V / trifásico por lo que existen riesgos a la hora de manipular en su interior.

Para su correcto funcionamiento el armario eléctrico dispone del consiguiente aparellaje eléctrico que adecua las señales de entrada y de salida al mismo de forma que las entradas y salidas a la unidad central de proceso "Autómata programable", se realice de forma segura y fiable

Como componentes generales para la adecuación entre las señales de entrada y

salida y el autómata, se utilizan principalmente tres fuentes de alimentación auxiliares, relés y contactores.

ELEMENTOS A CONTROLAR:

- BOMBAS

Las bombas son motores de corriente alterna, que se alimentan con la tensión auxiliar de 380 Vae. Están protegidos por medio de un fusible.

- BOMBAS DOSIFICADORAS

Las bombas dosificadoras neumáticas, se alimentan con aire al activarse la electroválvula correspondiente.

- FILTRO PRENSA

El filtro prensa lleva su propio armario de mando y recibe las señales de inicio desde el armario central de la depuradora. Los dos armarios están coordinados mediante la señal preparada para funcionar, instalada en el armario del filtro prensa.

- *ELEMENTOS DE CONTROL*

Existen dos tipos de elementos de comunicación hombre-máquina:

- Los electromecánicos: Pulsadores, selectores, lámparas, ...

- El Electrónico: Pantalla Táctil.

Los elementos electromecánicos se comunican con el autómata de forma directa por medio de los módulos de entrada al autómata. Son elementos libres de potencial y se alimentan con 24 Vcc.

Como salvedad en este grupo está la alarma que se compone de lámpara intermitente y claxon. Para su control se utiliza un relé auxiliar de interface, ya que su tensión de trabajo es 220 Vcc.

- *LA PANTALLA TACTIL*

Este componente electrónico de comunicación hombre-máquina, tiene un acceso directo a la CPU y se alimenta a 24 Vcc y su misión principal es la de mostrarnos lo que está sucediendo en la planta depuradora, y el poder actuar de forma independiente, tanto manual como automáticamente sobre cada uno de los elementos a controlar. El accionamiento manual no se debe utilizar; salvo en casos especiales en que se requiera hacer una operación independiente al funcionamiento como el vaciado de un depósito para su limpieza, regulación previa de los componentes en la puesta en marcha, etc,...

- *DETECTORES DE NIVEL*

Los detectores de nivel de depósitos utilizados son electromecánicos y por lo tanto nos proporcionan una señal libre de potencial. Se alimentan a 24 Vcc.

- ANALIZADORES DE ESTADO DE LAS AGUAS

Estos componentes nos indican principalmente el pH y Redox del agua. Son electrónicos y de funcionamiento independiente. Se alimentan con la tensión auxiliar de 220 Vcc y nos proporcionan contacto libre de potencial. Si están activados indican que las aguas no están bien depuradas.

A. FUNCIONAMIENTO

Hay que tener especial precaución a la hora de añadir nuevos elementos al armario, ya que se utilizan fuentes auxiliares para su control y gobierno. De ser necesario introducir un nuevo componente se debe comunicar la modificación a realizar, ya que podría sobrepasar la capacidad de dichas fuentes.



¡ATENCIÓN!
Nunca se realizarán modificaciones sin consultar previamente.

En caso de existir alguna anomalía dentro de un funcionamiento normal, hay que tener en cuenta los siguientes puntos:

- Comprobar que el automático está bien alimentado y funcionando.
- Comprobar que no existen automáticos caídos, ni fusibles fundidos.
- Comprobar que las señales de entrada llegan correctamente (entradas automático).
- Comprobar que los elementos de salida funcionan correctamente.



Solo el personal especializado debe testear los contactos y partes eléctricas debido al peligro de ALTA tensión 380 V que existe dentro del ARMARIO ELECTRICO.

B. FUNCIONAMIENTO PANTALLA TACTIL

En la zona inferior aparecen los pulsadores de las distintas pantallas a las que podemos acceder. Los botones están marcados en la pantalla con un sombreado. En el Menú podemos ver las distintas pantallas donde pulsando accedemos a ellas:

1.ALARMAS

En esta pantalla aparecen las alarmas de la planta depuradora. Cuando alguna alarma se activa, podremos saber cuál es ya que en la pantalla aparecerá iluminada en rojo. Pulsando el Rearme, si la alarma está solucionada desaparecerá de la pantalla. Una Alarma activada aparecerá siempre en todas las pantallas en la zona superior.

Existe una pantalla también de Histórico de Alarmas donde se registran todas las alarmas y cuándo han sido reseteadas.

2.SINOPTICO

En esta pantalla aparece el diagrama de flujo de la Planta Depuradora. Seleccionando distintos elementos y con el PASSWORD podremos acceder a elementos de la planta depuradora en los que podremos seleccionar la marcha de motores, válvulas, etc...



En esta pantalla en el dibujo del Reactor, podemos ver en qué posición del Ciclo se encuentra la planta.

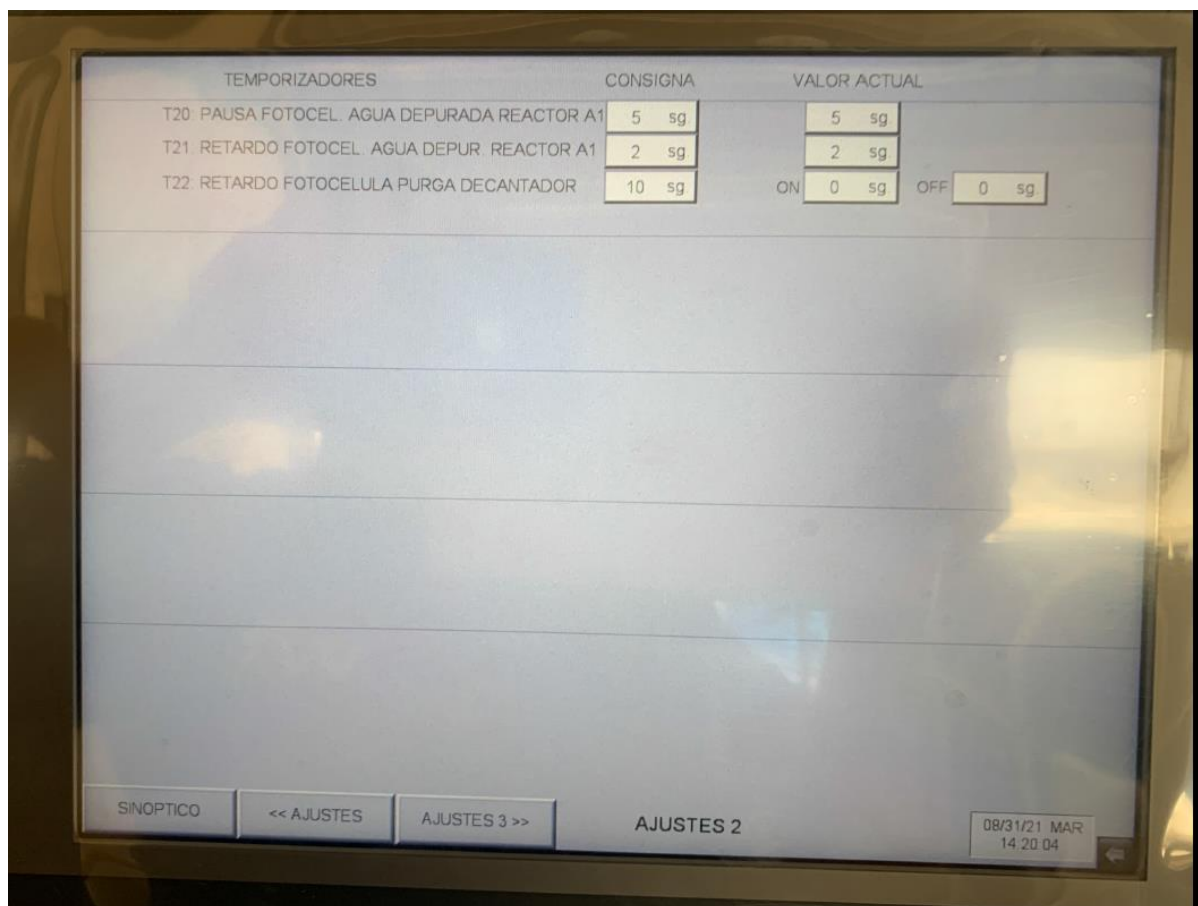
3. CONSIGNAS

En esta pantalla se ven todos los tiempos programados del REACTOR a la hora del ajuste de la planta depuradora.

Estos tiempos gobiernan el funcionamiento de los Ciclos de la planta depuradora. Los tiempos están numerados del T1 al T22 pudiéndose variar la cantidad de tiempos según la complejidad de la planta depuradora.

TEMPORIZADORES	CONSIGNA	VALOR ACTUAL
T1: 1º VACIADO LODOS	0 sg	0 sg
T2: LIMPIEZA TUBERÍA LODOS	10 sg	0 sg
T3: CARGA WIMET-X4	7 sg	0 sg
T4: CARGA FLOCULANTE	100 sg	100 sg
T5: AGITACIÓN CON AIRE	30 sg	30 sg
T6: PRECIPITACIÓN LODOS	3600 sg	3407 sg
T7: PAUSA PURGA DECANTADOR	3600 sg	0 sg
T8: PURGA DECANTADOR	1200 sg	0 sg
T9: CONTROL pH PRIMARIO	20 sg	20 sg
T10: PAUSA CARGAS SECUNDARIAS	60 sg	60 sg
T11: CARGAS SECUNDARIAS	5 sg	5 sg
T12: ESTABILIZACIÓN pH	120 sg	120 sg
T13: PAUSA VACIADO LODOS	900 sg	900 sg
T14: CARGA SECUNDARIA WIMET-X4	0 sg	0 sg
T15: PAUSA CARGA SECUNDARIA WIMET-X4	240 sg	18 sg
T16: DOSIFICACION ALCALINOS BD11	30 sg	30 sg
T17: DOSIFICACION ACIDOS BD12	40 sg	40 sg
T18: PAUSA ACIDO INICIAL	10 sg	10 sg
T19: CARGA ACIDO INICIAL	0 sg	0 sg

SINOPTICO AJUSTES 2 >> AJUSTES 08/31/21 MAR 14:20:00



4. LOG IN USUARIOS

Cuando colocamos el selector en la posición “MANUAL”, en la pantalla aparecerá una ventana con su teclado alfanumérico para introducir un usuario y contraseña. Con este Usuario y Contraseña, el operario puede modificar Tiempos, actuar, bombas, válvulas, etc.... aunque el Ciclo esté en modo ON.

También podrá saltar los pasos del Ciclo de depuración y de Filtración.

Si pasamos el selector a la posición “AUTOMATICO” el Usuario y Contraseña se resetearán y cada elemento manipulado volverá a su posición original.

C. MANDOS DEL ARMARIO

1.- TENSION ARMARIO ELECTRICO (LATERAL)

2.- PULSADOR PILOTO “REARME”

Sirve para apagar el claxon de la Alarma.

3.- SETA “PARADA DE EMERGENCIA”

Para el funcionamiento de toda la planta depuradora.

4.- PULSADOR “RESET PARADA DE EMERGENCIA”

Cuando se apaga el armario o se pulsa la Seta de emergencia hay que pulsar el REARME RELES

5.- TECLA “MANUAL / AUTOMATICO”

Con la tecla en posición MANUAL aparece en la pantalla una ventana donde mediante la introducción de una clave, el operario podrá manipular los motores y tiempos de la planta depuradora.

6.- PULSADOR PILOTO “MARCHA”

Presionando el pulsador ponemos en marcha el Ciclo de la Planta (Piloto en verde). Si presionamos de nuevo (piloto apagado) la Planta se parará.

D. CICLO DE LA DEPURADORA

El Ciclo anterior debe haber acabado (“Tiempo de precipitación de lodos”) indicándonos en la pantalla de CICLO “Esperando condiciones iniciales”.

El operario introduciendo el USUARIO y CONTRASEÑA, podrá seleccionar la etapa de Ciclo que desee.

Si hay agua en el depósito de efluentes A10 (señal de TRABAJO) comienza el ciclo:

NOTAS:

Los Niveles Máximo, Trabajo, Mínimo1 y Mínimo2 del Reactor A1, se programarán en la pantalla a través de la señal 4-20mA del Ultrasonidos.

CONSIGNAS ANALOGICAS	CONSIGNA		VALOR ACTUAL
ACTIVACION NIVEL TRABAJO REACTOR	93.0 %	●	
DESACTIVACION NIVEL TRABAJO REACTOR	92.0 %		
ACTIVACION NIVEL CONTROL pH	75.0 %	●	
DESACTIVACION NIVEL CONTROL pH	72.0 %		94.0 % <input type="button" value="FORZAR VALOR"/>
ACTIVACION NIVEL MINIMO 1 REACTOR	18.0 %	●	
DESACTIVACION NIVEL MINIMO 1 REACTOR	20.0 %		
ACTIVACION NIVEL MINIMO 2 REACTOR	5.0 %	●	
DESACTIVACION NIVEL MINIMO 2 REACTOR	5.2 %		
ACTIVACION pH MAXIMO REACTOR	9.2 pH	●	
RETRASO ACTIVACION pH MAXIMO	10 sg		
RETRASO DESACTIVACION pH MAXIMO	10 sg		8.8 pH <input type="button" value="FORZAR VALOR"/>
ACTIVACION pH MINIMO REACTOR	8.6 pH	●	
RETRASO ACTIVACION pH MINIMO	10 sg		
RETRASO DESACTIVACION pH MINIMO	10 sg		
ACTIVACION DE REDOX MAXIMO REACTOR	-50 mV	●	
RETRASO ACTIVACION REDOX MAXIMO	3 sg		28 mV <input type="button" value="FORZAR VALOR"/>
RETRASO DESACTIVACION REDOX MAXIMO	3 sg		

A parte, se coloca otro nivel Máximo de Presión como seguridad.

En la Pantalla de Ciclo debe resaltar “VACIADO1º LODOS REACTOR”. Se abre la VN1.5 y se pone en marcha la B4 durante el tiempo T1.

Tras ello se abren los actuadores VN1.7 hasta Min 1 o señal de fotocélula.

En la Pantalla de Ciclo debe resaltar “VACIANDO AGUA DEPURADA”. Entran los temporizadores junto a la apertura de actuadores.

Si antes de dar MIN1 se corta la señal de la fotocélula, saltará una “Alarma Detector de Lodos” (en la Pantalla de Ciclo pasará a la Etapa “2º VACIADO LODOS”) se cierra la VN1.7 y se abre la VN1.5 y arranca la B4 y la VE1.8 hasta MIN2.

Si nos da MAX en A15 antes de llegar al nivel MIN1 suena la alarma para la B4 cierra la VN1.5 y VE1.8.

En la Pantalla de Ciclo debe resaltar “2º VACIADO LODOS”. En MIN1 se cierra el actuador VN1.7 y se abre el aire (VE1.8), la VN1.5 y se pone en marcha la B4 hasta MIN 2 en el reactor A1.

Si antes de dar MIN2 nos diese Max A15 sonará la alarma, parará la B4 cierra la VN1.5 pero sigue el ciclo con Llenando Reactor.

En Min2 comienza a bombear la B1 funciona hasta TRAB en el Reactor A1.

En la Pantalla de Ciclo debe resaltar “LLENANDO REACTOR”.

En paralelo con esta bomba B1 se debe de dejar una maniobra en la canaleta de reactivos para que se pueda poner en funcionamiento una bomba de antiespumante (monofásica) en el caso de que veamos que las aguas tienen mucha espuma.

Al desaparecer la señal MIN2 de A1 comienzan los Tiempo de Pausa y Dosificación de las bombas BD11, BD12 y sus temporizadores.

Al llegar el agua a la señal de Trabajo en el Reactor A1, en la Pantalla de Ciclo debe resaltar “CONTROL PH EFLUENTES”, se activa la agitación con aire activando la electroválvula VE1.8 y comienza el Control del pH Efluentes.

El Automata controlará que el pH del agua debe alcanzar el valor entre la horquilla del valor pH_MIN Efluentes y pH_MAX Efluentes.

Para alcanzar esa horquilla, se dosificará Acido (en caso de que el pH esté por encima del valor pH_MAX) o Cal (en caso de que el pH esté por debajo del valor pH_MIN).

Alcanzada esta primera horquilla, el autómata buscará la segunda horquilla de Estabilización, para alcanzar esa horquilla, se dosificará Acido (en caso de que el pH esté por encima del valor pH_MAX) o Cal (en caso de que el pH esté por debajo del valor pH_MIN).

Comienza tras ello la “DOSIFICACION de FLOCULANTE” y comienza la dosificación de Floculantes (bomba BD4).

Al finalizar la dosificación del floculante comienza el tiempo Agitacion Final en la Pantalla de Ciclo debe resaltar “AGITACION FINAL” a su término, se desactiva la electroválvula VE1.8 de aire.

Para finalizar el lodo está precipitando por gravedad, en la Pantalla de Ciclo debe resaltar “PRECIPITANDO LODOS” al llegar el tiempo a 0, el Ciclo llega a su fin.

14º El Ciclo habrá terminado y En la Pantalla de Ciclo pasará a la primera ETAPA “ESPERANDO CONDICIONES INICIALES”

El siguiente paso sería el comienzo de un nuevo ciclo, siempre que haya nivel TRAB en A10.

OBSERVACIONES

a) Si cuando está llenándose el reactor con la bomba B1 da mínimo en Efluentes A10, parará la bomba B1 y el Ciclo se quedará en Stand-By. Como es un depósito que continuamente están vertiendo aguas, desaparecerá la señal de mínimo en algún momento y al trascurrir arrancará nuevamente la bomba B1 y continúa llenando el reactor A1y continuando con el Ciclo.

b) Si el presostato de alimentación de aire general marca que no hay presión de aire la planta depuradora se debe de parar y el Ciclo quedará en espera. Cuando el operario solucione el problema y la Alarma se resetee, el operario pulsará “MARCHA” y el Ciclo continuará donde estaba.

5 NIVELES DE LA PLANTA DEPURADORA

REACTOR A1 (Ver Ciclo)

MIN2: Para bomba B4.

MIN1: Cierra VN 1.7

TRAB: Para bomba B1.

MAX: Seguridad. Alarma. Pararía la bomba B1, Bombas reactivos, etc...

DEPOSITO DE ACIDO A3

MIN: Suena la alarma e impide el funcionamiento de la bomba BD3. Para el Ciclo.

DEPOSITO DE FLOCULANTE A4

MIN: Suena la alarma y para la bomba BD4. Para Ciclo.

DEPOSITO DE COAGULANTE A5

MIN: Suena la alarma y para la bomba BD5. Para Ciclo.

DEPOSITO DE CAL A6

MIN: Suena la alarma y para la bomba BD6. Para Ciclo.

DEPOSITO DE CONC. ALCALINOS A11

MIN: Detiene la bomba BD11.

SIN MIN: Permite bombeo con la BD11.

MAX: Alarma.

DEPOSITO DE CONC. ACIDOS A12

MIN: Detiene la bomba BD12.

SIN MIN: Permite bombeo con la BD12

MAX: Alarma

DEPOSITO DE EFLUENTES A10

MIN: Detiene la bomba B1.

TRAB: Comienzo de ciclo si ha terminado el anterior.

MAX: Alarma. Para bomba B15.

DEPOSITO AGUA DEPURADA A14

MIN: Para Bomba B2.1.

MAX: Alarma. Cierra VN 1.7

DEPOSITO AGUA DEPURADA A14F

MIN2: Para bombas B2.2 **MAX:** Alarma. Para la B2.1

DECANTADOR DE LODOS A15

MIN: Para la bomba B15

SIN MIN: Permite bombeo con la B15

MAX: Suena alarma. Para el bombeo de la B4. Cuando desaparece la señal de Máximo, se activa un temporizador que a su finalización permita bombear desde el Reactor.

6.CUADRO RESUMEN DE MANTENIMIENTO

MANTENIMIENTO	Diario	Semanal	Mensual	Trimestr.	Anual
FILTRO PRENSA:					
Limpieza					
Revisión Bombas, niveles y válvulas					
Revisión fugas					
FILTRO ARENA:					
Lavado arenas					
Revisión Bombas y válvulas					
Revisión fugas					
DEPOSITO EFLUENTES A10:					
Limpieza					
Revisión fugas					
Revisión Bombas, niveles y válvulas					
DEPOSITO A14 /A14 F					
Limpieza electrodo					
Calibración Controlador					
Limpieza					
Revisión fugas					
Revisión Bombas, niveles y válvulas					
DEPOSITOS DE REACTIVOS:					
Limpieza					
Revisión fugas					
Revisión Bombas, Agitadores, niveles y válvulas					
DEPOSITOS A10, A11, A12 :					
Limpieza					
Revisión fugas					
Revisión Bombas, niveles y válvulas					

MANTENIMIENTO	Diario	Semanal	Mensual	Trimestr.	Anual
REACTOR A1					
Revisión Bombas, nivel y válvulas					
Limpieza electrodo pH y Redox					
Calibración Controlador pH y Redox					
Limpieza Reactor					
PARTE ELECTRICA :					
Chequear parte eléctrica					
Revisar sistema de aire					
CADA DIA COMPROBAR VALVULAS Y REVISAR EL FUNCIONAMIENTO GENERAL DE LA PLANTA.					

7.- EQUIPOS DE CONTROL: ELECTRODOS Y CONTROLADORES pH y Rdx

Para controlar el agua en el reactor y a la salida del colector se han instalado aparatos de control pH y Redox:

- 1.- Controlador de pH
- 2.- Controlador de Redox

El control de pH en el reactor se va a realizar con las señales que dé el controlador de pH.

El Controlador de Redox controla la dosificación de Coagulante necesario para la precipitación de metales.

OBSERVACIONES

Cuando se realiza una calibración, Mantenimiento, etc, de los equipos, la señal 4-20mA que manda el equipo se sale de la escala por lo que saltaría la Alarma.

Se incorpora un pulsador (SERVICIO) en la pantalla de RANGOS ANALOGICAS para que cuando esté activado, no salte la Alarma.

MANTENIMIENTO

- . - Para evitar la deshidratación del electrodo, este deberá estar sumergido en agua en el reactor el mayor tiempo posible. Si esto no fuese posible se introducirá en un cubo con agua de red.
- . - Limpieza diaria del electrodo del pH, introduciendo en un cubo con HCl 1-3% durante 5 min. y limpiar la parte exterior del electrodo con un paño o papel con cuidado.
- . - Calibración del equipo controlador del pH mensualmente. Ver el manual del Fabricante.

MAYO 2022

WIT WATER SOLUTIONS S.L.