

Treatment and Recycling of Industrial Waste-Water

Carlos Ríos
200911644@mail.urp.edu.pe
Herbert Becerra
200720727@mail.urp.edu.pe
Antonio Torres
200911643@mail.urp.edu.pe
Profesor: Roxana Moran
rmoran@mail.urp.edu.pe

Curso: CE 0806 Taller de Electrónica III

Escuela Profesional de Ingeniería Electrónica
Universidad Ricardo Palma

Resumen: *El presente proyecto propone el reciclaje y reutilización del agua residual de los procesos industriales, separando los componentes sólidos del agua de forma química inicialmente y filtrándola posteriormente, para obtener un producto reutilizable de agua tratada.*

Abstract: This project proposes the recycling and reuse of wastewater from industrial processes, separating the solid components of the chemical form of water initially and then filtered to obtain a reusable product of treated water.

1. INTRODUCCIÓN

Durante los procesos industriales las empresas utilizan una gran cantidad de agua, por ejemplo, las empresas textiles, la utilizan para limpiar su materia prima y en muchas otras etapas de fabricación; las empresas mineras para limpiar los minerales y muchas otras empresas, ya sea para generar vapor, limpiar, generar energía u otras más.

Al final de todo el proceso toda el agua utilizada durante el proceso es eliminada debido a que se encuentra contaminada con residuos que se expulsaron durante el proceso. Al eliminar esta agua contaminada, al siguiente proceso usarán nueva agua, lo cual generará un desperdicio de agua por cantidades enormes, miles de litros, lo cual es un desperdicio del recurso hídrico así como un gasto mayor en la fabricación del producto.

Viendo las necesidades de estas empresas para reducir gastos y generar un mayor ahorro hídrico, se realizó el presente proyecto, el cual busca realizar una reutilización del agua, la cual será recuperada a través

de un tratamiento y reciclada, para poder ser utilizada de distintas maneras, ya sea retornando al proceso para ser utilizada nuevamente, en riego, para enfriar tuberías y otros usos. [2]

2. PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA

En la mayoría de procesos industriales, luego de obtener el producto deseado, se desecha el agua utilizada en este, debido a la contaminación que posee, esta agua residual, la cual ha atravesado todo el proceso, necesitará ser reemplazada por agua nueva para iniciar otro proceso, lo cual genera un incremento en el gasto para la generación del producto.

En la mayoría de empresas lo principal es reducir los gastos del producto para obtener mayores ganancias y poder además ahorrar recursos como es el agua.

El consumo de agua durante los procesos industriales es demasiado grande, y teniendo en cuenta que en la mayoría de estas empresas se elimina el agua residual, debido a esto usan miles de litros al día para poder generar sus productos.

Esta agua desechada es desperdiciada, por lo que se desaprovecha recursos que tal vez podrían servir para otras actividades o tal vez para un nuevo proceso.

3. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN

El presente proyecto propone realizar una reutilización del agua residual de un proceso, a través de un tratamiento de aguas residuales.

Este tipo de tratamiento consiste en, primero separa toda la materia sólida del agua, como basura, óxido, pelusas y otros. Esta separación se realiza con un filtrado a través de una malla similar a un cernidor, luego se deja sedimentar las sustancias sólidas para luego extraer el agua y dejar los sólidos en la base.

Posteriormente a esto se realiza la separación a través de unos químicos, coagulante y floculante. Estos químicos realizan la separación de las sustancias líquidas más densas que el agua, coagulándolas y decantándolas, para que posteriormente sea más fácil extraer el agua de la superficie.

Siguiente a este proceso viene la etapa final la cual se encarga de filtrar el agua para poder separarla de cualquier sustancia que haya resistido durante todo el proceso, este proceso se da a través de una prensa en la cual hay varios filtros que realizarán esta tarea.

Estos procesos de tratamiento son típicamente referidos a un:

- **Tratamiento primario:** Eliminación de residuos sólidos.
- **Tratamiento secundario:** separación química de residuos, sustancias disueltas se coagulan y separan.
- **Tratamiento terciario:** etapa final de separación de los residuos coagulados, mediante una prensa. [1]

3.1. DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DEL PROYECTO

En la figura 1 se observa el circuito esquemático del recorrido del agua, durante el proceso.

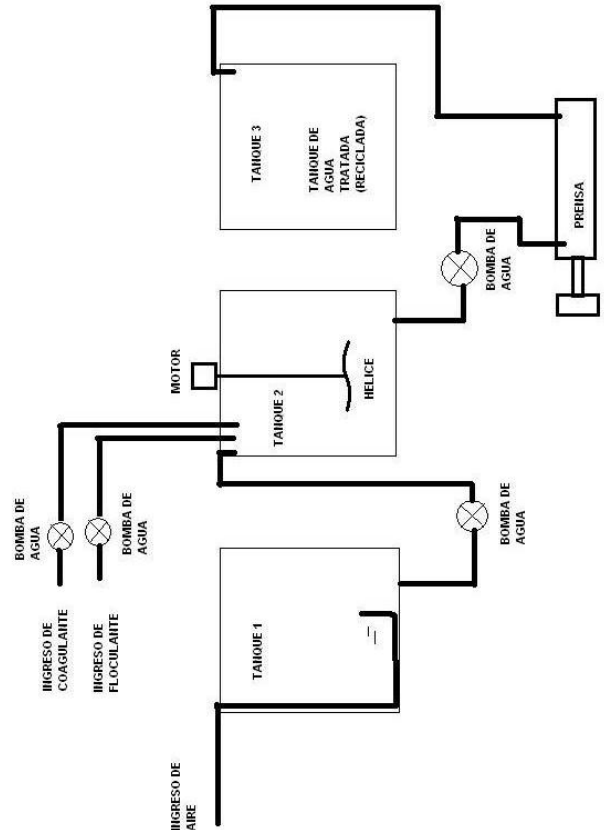


Figura 1. Diagrama esquemático del proyecto

3.2. ETAPAS DEL PROYECTO

El proyecto tendrá 3 etapas:

Primera Etapa: Oxigenado de la mezcla

En esta etapa se encuentra el agua residual recolectada y se va a realizar una oxigenación a través de una manguera en su interior, la cual administrará aire en el fondo del recipiente. Esto hará una homogenización del agua y su contenido sólido residual.

Una vez terminado el aireado, se procederá a enviar el contenido de este primer tanque al segundo tanque, a través de una bomba de agua, la cual será activada por un PLC.

Segunda Etapa: Coagulación (Mezcla de químicos)

Una vez llenado el tanque, lo cual se controlará a través de 2 sensores de nivel, se iniciará la etapa de mezclado de los químicos para su separación y sedimentación de los residuos sólidos.

El ingreso de los químicos se realizará a través de 2 bombas, una bomba por cada químico, las cuales serán accionadas por el PLC.

Una vez suministrado los 2 químicos al reservorio, se procederá a realizar la mezcla a través de una hélice la cual se encontrara en el interior del reservorio y será movido por un motor ubicado en la tapa del reservorio, el cual a su vez será accionado por el PLC. Una vez mezclado, esto se enviará a la prensa a través de una bomba de agua y pasara por una válvula solenoide.

Tercera Etapa: Prensado

Una vez lleno el tanque de prensado se procederá a cerrar la válvula solenoide de ingreso a este, luego se accionará un pistón en la parte superior del tanque, este se encargará de generar una presión en el interior y el agua será filtrada por una malla, la cual separara todos los residuos del agua, expulsando, a causa de la presión, toda el agua hacia un tercer reservorio de agua, el reservorio final, donde se almacenará el agua limpia recuperada.

En la figura 2 se observa el ciclo que seguirá el proceso de tratamiento de agua durante todo el proceso.

Tratamiento de aguas industriales

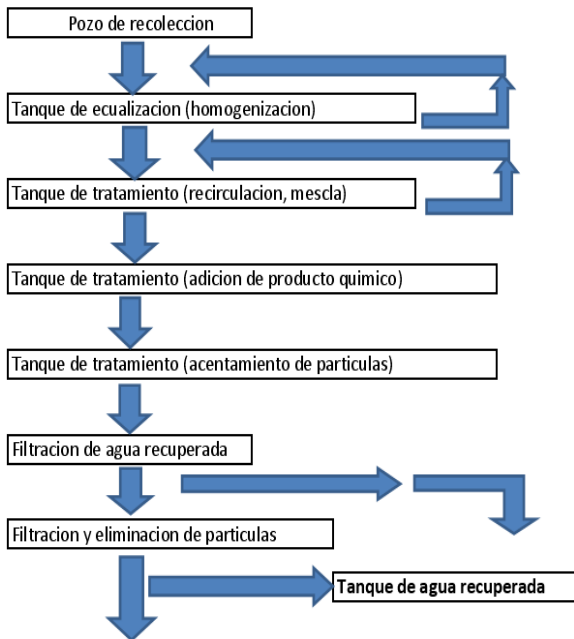
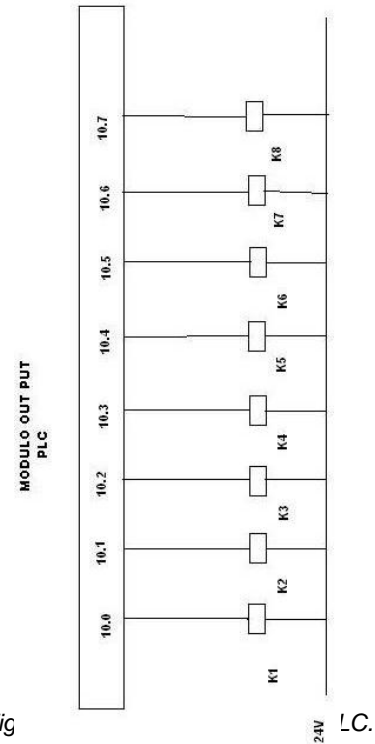


Figura 2. Ciclo de funcionamiento del proyecto.



Fig

En la figura 3 se observa la conexión de salidas del PLC las cuales controlaran:

- Las 4 bombas de agua
- Las 3 válvulas solenoide
- El motor DC

3.3. MATERIALES DEL PROYECTO

El proyecto estará formado por:

- 3 tanques
- 1 prensa neumática
- 4 bombas de agua
- 2 electro válvulas
- 1 motor agitador de agua
- 4 sensores de nivel de agua
- 1 PLC - OMRON modelo: CPM1A
- Floculante
- Coagulante

4. RESULTADOS

Una vez finalizado el proceso se obtuvo, el agua separada de los desechos con los cuales inicialmente se encontraba. Esta agua recuperada puede ser reutilizada, con lo cual se logra el objetivo de obtener agua limpia a partir de agua residual contaminada.

Esta agua no es agua pura por lo que no se debe emplear en uso directo a las personas.

Para poder ser usada como agua potable será necesario realizar una desinfección del agua, el cual es un proceso adicional.

Esto aplicado a las industrias, permite generar un ahorro de los recursos hídricos, así como a nivel económico por parte de la empresa, pudiendo generar un producto con menor costo y obtener mayores ganancias.



Figura 5. Tanques de oxigenado y mezclado.

En la figura 5 se muestra 2 tanques un tanque de oxigenado (derecha) para darle una homogenización del agua a tratar y el otro tanque (izquierda) es el de mezclado en el cual se realizara la mezcla con lo químicos para separa el agua de los contaminantes.

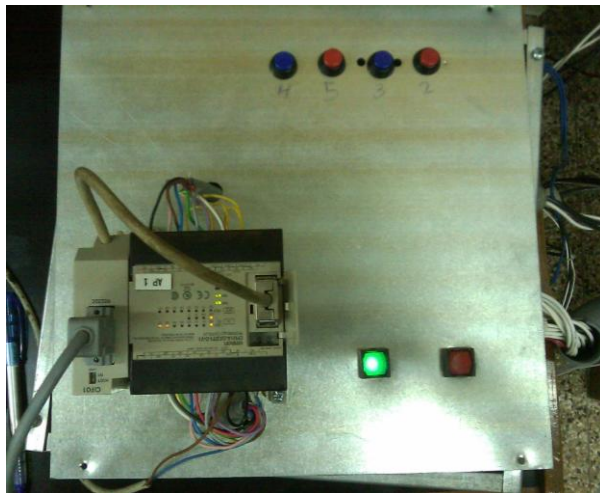


Figura 4. Etapa de control del proyecto

En la figura 4 se encuentra el PLC y los relés a través de los cuales se enviara la alimentación y ordenes de apertura y cerrado de las válvulas y/o accionamiento de los motores y bombas de agua.

5. CONCLUSIONES

Durante la elaboración el proyecto se logro obtener conocimientos nuevos y conclusiones como:

- El Coagulante y Floculante requieren alrededor de 30 minutos para poder realizar una correcta separación de las impurezas y hacerlas sedimentar o coagular.
- Es mejor utilizar materiales de un solo voltaje de trabajo o similares, ya que facilita la alimentación y reduce el uso de fuentes
- Tener en cuenta al inicio del proyecto, el número de entradas y salidas con las cuales se trabajara, para poder seleccionar correctamente el PLC.

6. BIBLIOGRAFÍA

- [1]http://es.wikipedia.org/wiki/Tratamiento_de_aguas_residuales
- [2] <http://www.lenntech.es/tratamiento-de-aguas-residuales.htm>
- [3]http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/publicaciones/ing_quimica/v03_n1/planta.htm
- [4]http://www.mincetur.gob.pe/Turismo/Otros/caltur/pdfs_documentos_Caltur/Gestion_Ambiental/Aguas_servidas.pdf
- [5]http://www.tecnologiaslimpias.org/html/central/311207/311207_rn.htm
- [6]Manuel Pineda Sánchez, Automatización de maniobras industriales mediante autómatas programables pp. 9-53
- [7]John Hyde,Josep Regué,Albert Cuspinera - Control electroneumático y electrónico