

AUTOMATIZACIÓN PARA EL LLENADO DE UN TANQUE CON AGUA

ANDRÉS FELIPE ROJO PANIAGUA

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO

TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA

MEDELLÍN

2014

# AUTOMATIZACIÓN PARA EL LLENADO DE UN TANQUE CON AGUA

ANDRÉS FELIPE ROJO PANIAGUA

Trabajo de grado para optar al título de Tecnólogo en Electrónica

Asesor

Carlos Alberto Monsalve Jaramillo

Especialista en Gerencia de Mantenimiento

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO

TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA

MEDELLÍN

2014

## CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	5
1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	6
1.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	6
2 JUSTIFICACIÓN	7
3 OBJETIVOS	8
3.1 OBJETIVO GENERAL	8
3.2 OBJETIVO ESPECÍFICOS	8
4 MARCO REFERENCIAL	9
4.1 MOTOBOMBA	10
4.2 ELECTROVÁLVULA	11
4.3 CONTACTOR	12
4.4 SENSOR DE NIVEL	13
5 METODOLOGÍA	15
5.1 TIPO DE PROYECTO	15
5.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN	15
5.3 MÉTODO	15
5.4 TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	15
5.4.1 Fuentes Primarias	15
5.4.2 Fuentes Secundarias	15
6 RESULTADOS DEL PROYECTO	16
7 CONCLUSIONES	22

8	RECOMENDACIONES	23
	BIBLIOGRAFÍA	24
	ANEXOS	25

## LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Motobomba	11
Figura 2. Electroválvula	12
Figura 3. Contactor	13
Figura 4. Flotador sensor de nivel	14
Figura 5. Motobomba real	17
Figura 6. Llave de paso del exterior	18
Figura 7. Tanque de almacenamiento de agua	18
Figura 8. Tubería pvc	19
Figura 9. Piloto manual on/off	20
Figura 10. Control automático acoplado	21
Figura 11. Llave de paso del interior abierta/cerrada	21

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad la electrónica presenta avances significativos todos los días, estos nos permiten que ciertas tareas de nuestras rutinas diarias sean menos tediosas, se realicen en menos tiempo y con una muy buena optimización de los recursos que tenemos en nuestro entorno.

El presente documento da a conocer algunos de los inconvenientes que tienen la mayoría de los habitantes del barrio la Cruz de Itagüí con el sistema de agua, es de gran importancia ya que es un recurso natural y es primordial en toda vivienda para la supervivencia diaria.

La cantidad de viviendas de este pequeño barrio son en su gran mayoría de dos y tres pisos de altura, y es allí donde se presentan los inconvenientes para el abastecimiento del agua a dichas viviendas, ya que en el momento de la construcción de estas no tuvieron precaución ni una óptima planificación para que cada una de las viviendas contaran independientemente con agua y en el futuro evitar estos problemas con dicho recurso de vida. Las viviendas cuentan con tanques de agua y es allí donde almacenan de una u otra manera la poca agua que logran conseguir por aparte ya que no es constante el agua que llega a cada vivienda.

## **1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La planificación al momento de construir una vivienda es para tener en cuenta y no cometer los errores que se cometieron en una zona del municipio de Itagüí, en donde muchas viviendas no cuentan con suministro de agua todo esto provoca una gran indignación en cada uno de los habitantes de estas viviendas por el hecho de no contar con el suministro normal del agua, claro que ellos también son conscientes de que este problemas es por la sobrepoblación que existe en esta zona y a la vez a los bajos recursos que existen allí.

### **1.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.**

¿Cómo garantizar el suministro permanente de agua para algunas viviendas del barrio la Cruz?

## **2 JUSTIFICACIÓN**

Debido a la gran demanda de viviendas que actualmente está teniendo el barrio la Cruz, se han realizado la construcción de un gran sin números de viviendas, adicional a esto el crecimiento no controlado de la población que allí habita esto hace que el consumo de agua en el sector aumentara significativamente y disminuyendo la presión del agua al momento de disponer de ella en cada una de las viviendas y en otras ni se cuenta con este recurso.

Buscando una mejora continua y solución práctica a este problema que se desarrolla en este barrio se propone poner un tanque para el almacenamiento de agua con su respectivo sistema de automatización y así tener un suministro de agua permanente y adecuado en las viviendas.

Desde el punto de vista académico el trabajo permite la aplicación de gran parte de los conocimientos adquiridos en la carrera tales como: control, automatización, manejo y mediciones con instrumentos y elementos electrónicos, entro otros.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Garantizar y abastecer de agua algunas de las viviendas del barrio la Cruz del municipio de Itagüí que no cuentan con este servicio.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Hacer un estudio acerca de las viviendas afectadas.

Diseñar un sistema de automatización para la disposición de agua en las viviendas.

Garantizar la presión del agua en las viviendas e identificar los motivos por el cual no se cuenta con agua en estas viviendas.

## 4 MARCO REFERENCIAL

Yuri Gagarin el primer astronauta Ruso, exclamo al observar la tierra desde el espacio "Es azul, la tierra es azul".

Se considera que aproximadamente el 71% de la superficie de la tierra está cubierto por agua. Con esta cantidad considerable que tiene el planeta el 97% es agua salada, la cual se consideran los mares y los océanos.

El 0.2% se localiza en la humedad superficial, en el vapor de agua que se encuentra en la atmosfera. Únicamente el 2.8% restante es agua dulce la única agua que se bebe y se usa para vivir.

Otra parte de esta agua dulce fluye por debajo de la tierra, agua subterráneas (se encuentran a menos de 1.000m de profundidad), estimándose el 0.39%, y solo una pequeña parte de ella el 0.029% lo hace por algún rio en el mundo o se encuentra ahí estancada o en la superficie en forma de lago o lagunas.

Actualmente el agua dulce en el mundo privilegia a países sudamericanos por su localización geográfica

Sudamérica posee el 29% de los recursos de agua dulce disponible en el mundo donde se destacan por su enorme extensión la primera y la segunda cuenca más grande del mundo, la cuenca rio del Amazonas

Se destaca que en reportes realizados por la UNESCO indican que la cantidad disponible de agua próximamente decrecerá esto es una problemática a nivel mundial.

Teóricamente hay agua suficiente para 20 mil millones de habitantes, pero en las ciudades de los países pobres el 70% de pobres no tienen agua potable y según un estudio de la naciones unidas en los países industrializados la

medida de uso por persona es de 3.500 litros de agua, mientras que en los países empobrecidos es de 2y 5 litros. Según la guía del Mundo con sede en Uruguay, actualmente más de 500 millones de personas padecen de escasez casi total de agua potable y se estima que llegaran a 250 millones para el 2025. No deja de ser alarmante por donde se le mire. Por ejemplo el 85% del agua del mundo la consume el 12% de población mundial esto significa que mientras 12 personas usan 85 litros el 88% de personas se reparten 15 litros de agua.

En muchas ciudades del mundo se ha logrado reducir en gran cantidad el consumo innecesario del agua, Medellín es una de estas ciudades ya que con los estudios y avances tecnológicos a nivel mundial que se implementan casi que a diario podemos ahorrar o dejar de malgastar el agua. Dichos avances son tan productivos para cada una de las personas y para los hogares que los utilizan ya que pueden verse desde un punto de crítica muy sencilla pero son exageradamente significativos porque facilitan un ahorro de tiempo y de dinero el cual puede ser utilizado para otras actividades, una muestra clara de esto son los habitantes del barrio la cruz de Itagüí que cuentan con sobrepoblación en este barrio y el déficit de agua es preocupante para sus labores diarias.

En esta zona se han realizado varios estudios para este problema y el impacto que genera no contar a plenitud con el sistema de agua potable permanente en algunas viviendas es para preocuparse, con los diferentes estudios realizados se llega a una conclusión que sería la más viable y es realizar un sistema de automatización para el llenado de los tanques que se encuentran al interior de las viviendas.

Esta zona contaría con bastantes beneficios luego del sistema de automatización ya que el agua sería permanente, reduce el consumo innecesario del agua en las viviendas, el ahorro de dinero sería significativo ya que no tendrán que comprar el agua como lo vienen haciendo.

Para este sistema de automatización se cuenta con los siguientes elementos para ser realizado:

#### **4.1 MOTOBOMBA**

Son maquinas propulsadas por un motor que está montado sobre un chasis y cuenta con un cuerpo de bomba autoaspirante, el sistema se compone de boca de succión, caja de aspiración, turbina de impulsión y boca de descarga.

Las motobombas son ideales para llenar tanques, vaciar piscinas, regar abundantemente o hacer cualquier otra tarea para la cual sea necesario mover una gran cantidad de agua en corto tiempo.

**Figura 1. Motobomba**



Algunas características de esta motobomba son:

Voltaje: 110v 60/ Hz 3400 RPM

Poder: 750 Wts 1 caballo de fuerza

Succión máxima: 9 M

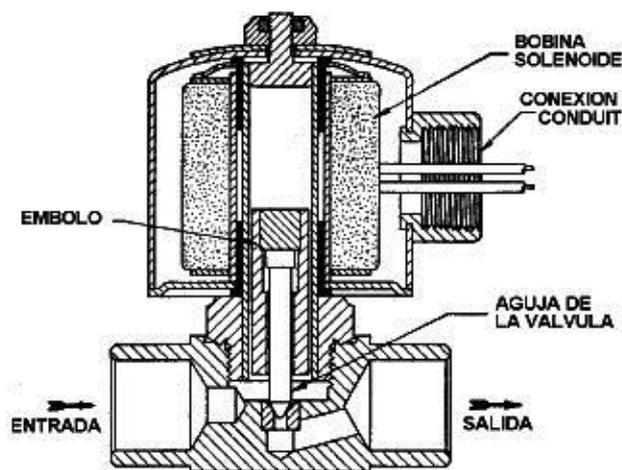
Capacidad: 40 litros por minuto

Alimentación o salida: 1 pulgada

## 4.2 ELECTROVÁLVULA:

Es una válvula electromecánica, diseñada para controlar el flujo de un fluido a través de un conducto como puede ser una tubería, está controlada por una corriente eléctrica a través de una bobina solenoidal.

**Figura 2. Electroválvula**



El funcionamiento de la electroválvula se da cuando el solenoide actúa directamente sobre la válvula proporcionando toda la energía necesaria para su movimiento, es corriente que la válvula se mantenga cerrada por la acción de un embolo que trae internamente y que el solenoide lo abra venciendo la fuerza de este activándolo y consumiendo energía mientras la válvula debe estar abierta para lograr el paso del agua o del fluido que se maneje.

## 4.3 CONTACTOR:

Un contactor es un componente electromecánico que tiene por objetivo establecer o interrumpir el paso de corriente, ya sea en el circuito de potencia o en el circuito de mando. Un contactor es un dispositivo con capacidad de cortar la corriente eléctrica de un receptor o instalación, con la posibilidad de ser accionado a distancia, que tiene dos posiciones de funcionamiento: una estable

o de reposo, cuando no recibe acción alguna por parte del circuito de mando y otra inestable, cuando actúa dicha acción.

**Figura 3. Contactor**



El funcionamiento de un contactor comienza cuando se conectan los contactos principales al circuito que se quiere gobernar. Asegurando el establecimiento y cortes de las corrientes principales y según el número de vías de paso de corriente podrá ser bipolar, tripolar, tetrapolar, etc, realizándose las maniobras simultáneas en todas las vías.

Los contactos auxiliares son de dos clases: abiertos, NA y cerrados NC. Estos forman parte del circuito auxiliar del contactor y aseguran las autoalimentaciones, los mandos, enclavamientos de contactos y señalizaciones en los equipos de automatismo.

Cuando la bobina del contactor queda energizada (excitada) por la circulación de la corriente, esta mueve el núcleo en su interior y arrastra los contactos principales y auxiliares, estableciendo a través de los polos, el circuito entre la red y el receptor.

#### **4.4 SENSOR DE NIVEL:**

Los interruptores de flotador se usan principalmente para detectar (máximos o mínimos) un nivel estático de líquido dentro de un tanque, la señal es leída por un sensor magnético, estos flotadores se encuentran al interior del tanque de agua.

**Figura 4. Flotador sensor de nivel**



El funcionamiento de este sensor es garantizar la seguridad de las estructuras y de evitar el desperdicio de agua, todo esto en el control de nivel máximo. El control de nivel mínimo del agua tiene como función garantizar el buen funcionamiento del sistema evitando la entrada de aire en la tubería que se encuentra aguas abajo del tanque, como por ejemplo en la red de distribución del agua, o en la succión de la motobomba.

## 5 METODOLOGIA

### 5.1 TIPO DE PROYECTO

Construcción se da por la necesidad de una comunidad, pero se puede llegar a mejorar dependiendo de la necesidad requerida.

### 5.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Aplicada: por que hace referencia a un servicio encaminado para el bienestar de una comunidad.

### 5.3 MÉTODO

Inductivo se da porque va de lo particular a lo general es decir que se parte de un problema o una necesidad que se está presentando en un área determinada y va permitir elaborar una teoría.

### 5.4 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

**5.4.1 Fuentes Primarias:** Para esta información se tienen en cuenta a las personas directamente afectadas con este problema, ya que son ellos los más afectados en esta zona de Itagüí.

**5.4.2. Fuentes secundarias:** se encuentra información en los libros, y en internet y todo esto nos sirve para ampliar a una escala mayor los conceptos y por ende el conocimiento sobre lo que se va a realizar.

## 6 RESULTADOS DEL PROYECTO

Para que los buenos resultados en todo lo que realizamos en este proyecto salieran a flote primero pasamos por muchas dificultades personales, sociales, físicas, entre otras. Todo esto se presenta por varios factores ya que por ser un barrio tan humilde y sus viviendas tan pequeñas se dificulta trabajar en el interior de estas, la colaboración de la comunidad fue muy poca a pesar que ellos serían los principales beneficiados que este proyecto saliera bien. Las respuestas negativas de la mayoría de la comunidad me motivaron más para hacer las cosas con más esfuerzo y dedicación sin importar cuales fueran los resultados claro que siempre esperanzado en que todo saliera muy bien, pude concluir que todo esto pasaba por el tipo de personas que viven allí en el barrio ya que por las necesidades a las que son sometidos a diario y por ser de un tipo de estrato muy bajo el recelo por ver que algunas viviendas contarían con agua permanente los llevaría a no colaborar en lo más mínimo.

En el momento de la búsqueda de los materiales para la realización del proyecto los inconvenientes que se presentaron fueron pocos ya que son materiales muy comerciales y esto facilitaría la escogencia de ellos para la ejecución del trabajo.

Para llevar a cabo este proyecto había que pedirle permiso al dueño de las tres viviendas que iban a ser beneficiadas y ahí estaba incluida la vivienda donde vivo con mi familia actualmente, el dueño no ve problema alguno en que yo realice dicho trabajo, se llega a un acuerdo con él y se procede a realizar algunos estudios para ver cómo y dónde se puede hacer el montaje del proyecto, se cuenta con muy poco espacio pero como fuera había que hacerlo, se adopta un espacio en el primer piso para iniciar con el montaje y fue el más apropiado ya que por el ruido que genera la motobomba al estar iniciando su proceso de succión de agua no fuera afectar las personas de las demás viviendas.

**Figura 5. Motobomba real**



Con todos los componentes listos para la realización del proyecto se procede a la realización de este, no se cuenta con mucho tiempo disponible en la semana para trabajar sobre el, se emplean los fines de semana para ir avanzando y todo esto por cuestiones laborales.

Las dificultades para el montaje fueron muy pocas gracias a la experiencia que he adquirido en la industria y en la empresa donde laboro actualmente, se me facilitan los trabajos con estos elementos. En el tercer piso se adapta un espacio para el tanque de almacenamiento de agua para que no quede por fuera de las viviendas ya que quedaría expuesto a los cambios climáticos y esto no sería viable para dicho almacenamiento, ya que por la parte ambiental no obtendríamos los mejores resultados con el agua a su vez el tanque es de muy buena calidad ya que cuenta con doble capa de protección para protegerlo de los rayos ultravioleta esto hace que tengamos buenos resultados.

**Figura 6. Llave de paso del exterior**



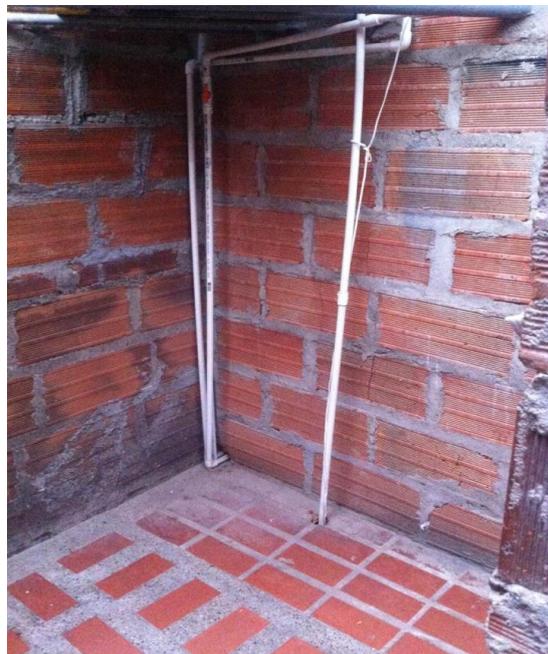
**Figura 7. Tanque de almacenamiento de agua**



En algunos casos los tanques desprenden parte de su material y por esta razón tuvimos mucha precaución al momento de la elección, de igual manera con los demás componentes de este proyecto, como lo fue también la tubería que se decide por utilizar tubería pvc ya que si utilizamos otro tipo de tubería por ejemplo la galvanizada podríamos contar con que se nos puede oxidar y esto empeoraría el sistema, por esta y más razón la mejor opción fue la tubería pvc.

Esta tubería se encuentra al exterior de las viviendas pero no está expuesta a cambios climáticos, para no dañar la estructura al interior de las viviendas se procede a romper los suelos del exterior de las viviendas para así darle más facilidad a la distribución de la tubería a lo largo de los tres pisos y que no nos fuera a presentar déficit en la llegada del agua a cada una de las viviendas.

**Figura 8. Tubería pvc**



Con las mediciones y pruebas a todos los componentes se comienza con la distribución de toda la tubería y luego con el acoplamiento de esta con el tanque en esta tubería se ubican dos llaves de paso sencillas como su nombre lo indica da paso o cierra el paso de agua, esto para algún tipo de mantenimiento que se requiera hacerle a la tubería, a su vez en el exterior del tanque hay ubicado un piloto manual ON-OFF el cual lo podemos utilizar manualmente para interrumpir la señal eléctrica que llega al tanque y así no llegue agua al tanque, cabe resaltar que todo esto sería en caso de hacerle algún tipo de mantenimiento al tanque o por un daño que se presente al interior o exterior de este, esto hace que podamos trabajar con mayor seguridad.

**Figura 9. Piloto manual on/off**



Continuando con la distribución de la tubería pasando por cada uno de los pisos se llega a la motobomba y a la electroválvula que de allí se acopla a la tubería principal que es la que distribuye el agua en el barrio (tubo madre), teniendo la parte de la tubería distribuida, se conecta la parte eléctrica desde la electroválvula que se encuentra en el primer piso hasta el tanque que está en el tercer piso pasando por cada uno de los componentes que intervienen eléctricamente.

Finalmente y con todo listo para dar marcha a este proyecto se realizan pruebas funcionales y los resultados arrojados son los esperados ya que el funcionamiento de todos los componentes es el ideal y el agua en las viviendas llega sin problema alguno, con la presión necesaria y continuamente.

**Figura 10. Control automático acoplado**



En estas últimas figuras podemos observar el resultado final que pretendíamos.

**Figura 11. Llave de paso del interior abierta/cerrada**



De esta manera vemos que ante todas las dificultades que se nos presentan en todo momento de nuestro día a día las metas deben estar siempre claras y con una gran convicción lograr alcanzarlas para así tener y sentir esa satisfacción de lograr lo propuesto.

## **7 CONCLUSIONES**

Se garantiza el servicio de agua permanente a las viviendas donde se realiza el proyecto.

Este sistema de control sirve como una base para las demás viviendas y para otros procesos similares.

Con el desarrollo de este proyecto se ha logrado poner en práctica conocimientos adquiridos en nuestro paso por la universidad.

## **8 RECOMENDACIONES**

Realizar un proceso de sedimentación para reducir la turbidez del agua. Los materiales suspendidos en el agua, como partículas de arena, arcilla y otros materiales, pueden ser removidos por la decantación del agua, dado que las bacterias y virus se fijan a las partículas superficiales, la remoción de partículas a través de la sedimentación producirá una reducción significativa de las concentraciones de las bacterias.

Tener en cuenta un proceso de filtración para reducir aún más la turbidez y remover patógenos, se aconseja obtener un filtro de carbón activo, ya que gracias a su poder filtrante del carbón elimina gran parte de plaguicidas y parte del cloro en consecuencia el agua es más sana y tiene mejor sabor y olor.

## BIBLIOGRAFIA

OGATA, K. (2003). ingenieria de control moderna. madrid: pearson educacion s.a.

VELASQUEZ, C. (01 de 04 de 2014). slideshare. Recuperado el 30 de 07 de 2014, de slideshare: <http://es.slideshare.net/deliriumxtremens/llenado-de-tanque-de-almacenamiento-de-agua-diagrama-de-bloques-34176255>

## **ANEXOS**

### **ANEXO A: Lista de figuras**