

Tanque de Agua Automático (TAA) Automatic Water Tank (AWT)

JORGE ELIAS MOSCOSO SANCHEZ mail jmoscoso70@gmail.com

RESUMEN: En el siguiente texto abordaremos un tema que en la actualidad está siendo tratado con hincapié, nos referimos al uso eficiente del agua. Antes no se abordaba mucho este tema, pero debido a los últimos acontecimientos que han ocurrido este año, los cuales están relacionados con el fenómeno del niño, el cual dificultó la distribución del agua a varios sectores de la población; causando daño más que nada a las zonas rurales, además del enorme desperdicio de gran cantidad de agua. Estas son causas suficientes para que tratáramos de diseñar un sistema que le de solución a este problema. Primero diseñamos una lógica que sea capaz de controlar la cantidad de agua al que le dan uso las personas en casa, otro problema que se presentó era como las personas podían saber que cantidad de agua tenían en sus tanques después de ver esta problemática presentamos una solución que es un sistema a escala parecido a un tanque medidor del nivel de agua pero con la diferencia que este sistema emplea sensor de presencia con lo cual automatiza el uso del agua lo cual permitirá un uso adecuado de este recurso también utiliza una electrobomba la cual al estar vacío el tanque lo vuelve a llenar y así sucesivamente.

PALABRAS CLAVE: Señal, Sensor, Válvula.

ABSTRACT: In the following text we will address an issue that is currently underlined, we are referring to the efficient use of water. Before this issue was not dealt with much, but due to the recent events that have occurred this year, which are related to the phenomenon of the child, which hinders the distribution of water several sectors of the population; Causing the damage more than anything in the rural areas, in addition to the enormous waste of the great amount of water. These are the sufficient causes to design a system that solves this problem. First we designed a logic that sea able to control the amount of water that the use of people in the house, another problem that is a time like people who could know that the amount of water had in their tanks after this problem presents a Solution That is a system a scale similar to a water level metering tank but with the difference that the system uses the presence sensor with which the use of water which allows an appropriate use of this resource is also used an electric pump the Which is empty the tank refills and so on.

KEYWORDS: Signal, Sensor, Valve.

1 OBJETIVOS

Realizar un sistema de control automático basado en tecnología TTL para el control del nivel de líquido en un contenedor.
Interpretar la señal del sensor infrarrojo como comprobación del buen proceso del proyecto.

Determinar una lógica funcional que controle de manera eficiente el funcionamiento del sistema.

El siguiente circuito consiste en un sistema automático de llenado de agua en un tanque a través de una electrobomba.

2 INTRODUCCIÓN

La electrónica nos puede ayudar a solucionar muchos problemas de la vida cotidiana, inclusive, aquellos que aparentemente no tienen nada que ver con esta ciencia.

Desde hace varios años, la mano del hombre ya no es tan necesaria para poder controlar todos aquellos equipos y artefactos que utilizamos diariamente ya sea como por ejemplo: El alumbrado público, controlar la calefacción, controlar el llenado de un pozo con agua, etc. Hoy en día, existe la posibilidad de que ciertos sistemas específicos se puedan controlar y/o efectuar el manejo por sí solos (Automático).

Los elementos necesarios, mediante los cuales se puede obtener los efectos deseados sin la intervención de la mano del hombre se denominan sensores o actuadores.

Los beneficios obtenidos por el usuario de estos sistemas de control automático son: Confort (comandar sistemas o artefactos desde cualquier lugar por medio de un control o en forma automática).

En el siguiente proyecto titulado "Sistema de control de nivel de Agua" o simplemente Hidronivel, se trata sobre un sistema de control automático que con el cual nosotros como usuarios, podremos mantener un control sobre el nivel de llenado de agua de un tanque (pozo elevado), el cual puede ser utilizado para conocer en qué estado se encuentra un contenedor de agua (tanque), es decir, vacío, lleno o en un nivel intermedio. Dicho nivel se indica de forma visual en un display de 7 segmentos, de tal manera que cuando el pozo este lleno se detenga la electrobomba o bomba periférica para el llenado de pozos, para así evitar el sobrellenado del mismo sin que se desperdicie el agua, por otro lado, una vez que el agua se agote del pozo, hará que se active la electrobomba nuevamente para el llenado del pozo, cumpliendo el ciclo de llenado de un pozo elevado.

Al realizar este proyecto, que por más sencillo que parezca se han tenido presentes pautas y conocimientos en lo que se refiere a circuitos Digitales, los cuales lo hemos adquirido en esta prestigiosa institución, impartidos por docentes capacitados de la especialidad, que sin duda han sido de gran utilidad para la realización del mismo.

Se detallara paso a paso de cómo se llegó a la conclusión y culminación de este proyecto que es de utilidad y de gran importancia para nuestros hogares.

3 MATERIALES QUE SE USARON EN EL PROYECTO

TTL (Lógica Transistor Transistor)

Son circuitos integrados que internamente están formados por un arreglo de transistores bipolares.

El voltaje de alimentación es $5v \pm 5\%$ estos son:

$V_{min}=4,75$ y $V_{max}=5,25$

Los cuales son el rango del voltaje usado. Si usas un valor mayor a 5,25v los TTL se queman en cambio si usas valores menores a 4,75v los circuitos integrados no funcionan de manera adecuada.

En el proyecto se usó los TTL:

74LS00N ,74LS47N, 74LS04N, 74LS08N.

CMOS (Semiconductor Complementario de óxido metálico)

Es una de las familias lógicas empleadas en la fabricación de circuitos integrados. Su principal característica consiste en la utilización conjunta de transistores de tipo pMOS y tipo nMOS configurados de forma tal que, en estado de reposo, el consumo de energía es únicamente el debido a las corrientes parásitas, colocado en la placa de base.

RELAY

Es un dispositivo electromagnético. Funciona como un interruptor controlado por un circuito eléctrico en el que, por medio de una bobina y un [electroimán](#), se acciona un juego de uno o varios contactos que permiten abrir o cerrar otros circuitos eléctricos independientes.

DISPLAY

Es una pantalla donde se hace visible los datos que son de utilidad para el usuario. El Display siempre hará referencia a la parte visual y externa de un aparato a través de la cual se presentan los datos.

VALVULA SOLENOIDE

Es un componente que se usa para controlar el flujo de algún líquido que usas. Esta válvula posee una bobina magnética que, cuando tiene corriente, levanta el émbolo de su interior haciendo así pasar el líquido.

TANQUE DE AGUA

Es un material que sirve para almacenar agua, esta debe estar marcada para determinar qué cantidad de líquido hay.

SENSOR DE OBSTACULOS

Es un componente electrónico que detecta presencia de algún objeto que sea acercado hacia su parte frontal del módulo del sensor. El módulo tiene el potenciómetro de la tarjeta que permite al usuario ajustar el rango de detección.

SWITCH

Es un activador que permite el paso de señal al circuito, en este caso usamos el de DIP de 2.

4 FUNCIONAMIENTO DEL TAA O AWT

4.1 FUNCIONAMIENTO EXTERNO

De acuerdo a lo establecido anteriormente el tanque del agua se llena hasta un tope verificando que no se desperdicie el agua y pero se puede llenar a mas altura con la activación de un interruptor (es por precaución) ya que el proyecto puede ser utilizado por menores de edad y solo un adulto tendría el conocimiento del interruptor.

Utilizando una fuente de 12V para alimentar nuestros circuitos, este lo realizamos con un puente de diodos y un arreglo con capacitores, este circuito alimenta la bomba de agua y el circuito detector de niveles.

El funcionamiento del circuito es activar la bomba para que se empiece a llenar el tanque, y a su vez esta bomba se apague cuando el tanque llegue a un cierto punto que nosotros mismos establecimos, cuando encendamos los circuitos el detector ocasiona una diferencia de voltaje lo cual manda un pulso al transistor y hace activar el relé, encendiendo la bomba y empezando con el llenado del tanque. Cuando el agua llegue al nivel establecido mandara cero volts a la salida y se desactivara el relé.

Ya que este proporciona una mínima corriente insuficiente para activar la bomba que haría que se quemara en caso de no colocarse, también se colocó un detector de niveles el cual registra cada nivel en el agua con el contacto de los jumperes en la pared del tanque. El circuito diseñado y configurado y el sensor instalados en la maqueta del tanque permite identificar cuando el nivel de agua está bajo se envía la orden al relay que enciende la hidrobomba de llenado, cuando el nivel de agua este al máximo esta se detiene y el tanque deja de llenarse impidiendo que el agua sobrepase el nivel deseado.

De acuerdo a nuestra tabla de verdad cuando el nivel de agua sea mínimo obtenemos un 0 y se activa la hidrobomba de llenado; cuando el nivel sea máximo obtenemos un 1, la hidrobomba se detiene y un led emisor de luz que servirá como indicador se enciende dando aviso que el recipiente alcanzo su nivel máximo

4.2 FUNCIONAMIENTO LÓGICO

El tanque lleva 9 niveles de agua en los cuales se ha colocado 2 electrodos en el mismo nivel cuya finalidad es que al llegar el agua a donde están ubicados esta agua permita el ingreso de corriente de un electrodo a otro con lo cual se cerrara el circuito y activara la parte lógica que controla al tanque de agua una vez activada la parte lógica pasaremos a analizarla, hemos colocado en la primera parte un CI CMOS 4049 en reemplazo de un TTL esto debido a que los CMOS consumen menor potencia que los TTL ya que el agua produce una gran resistencia al paso de la corriente, después de esto pasa a un CI TTL 74LS147 el cual es un codificador de alta prioridad que se encarga de transformar la señal que ingresa en binario luego se implementa 3 lógicas a su salida una de estas para activar la electrobomba otra para medir el nivel de agua y otra para que el sensor de

presencia active la válvula solenoide analizaremos en orden cada una de ellas. Para activar la electrobomba que llenara el tanque debemos colocar unos and y un circuito latch que es una memoria de un bit que nos permitirá grabar los valores y de esta manera el motor se active de forma automática cuando el nivel de agua sea 0 y se apague cuando sea 9. Ahora para medir el nivel de agua las señales que salen del 74LS147 irán al 74LS04 que es un negador y luego al CI 74LS47 TTL que es un controlador BCD a 7 salidas con colección abierta que está conectado a un display que nos indicara el nivel del agua por medio de números que se podrán visualizar por medio de los leds que están internamente en el display la tercera parte es un sistema que recibe señal del sensor y luego esta señal pasa a la válvula solenoide que por default viene cerrada cuando llega la señal esta se activa y permite el paso del agua siempre y cuando el sensor detecte la presencia de un objeto en caso contrario la válvula permanecerá cerrada. Algo que se adicione al circuito es un sistema que detiene la activación de la válvula a pesar que el sensor detecte presencia de objetos, esto con la finalidad de que se pueda usar el líquido en distintos procesos ya que a veces se trabaja de forma muy rápida y nos es difícil detener las maquinas en el instante que el líquido está en el nivel que queremos esto está más orientado a la parte industrial.



Figuras 1: Realización del proyecto

5 PROCEDIMIENTO AL ARMAR EL TAA

Los materiales que se usaron para armar el TAA, aparte de los ya mencionados como los TTL, fueron materiales caseros como algunas piezas de madera que sencillamente pegamos con silicona a prueba de agua (SOLDIMIX) estas piezas para poder realizar el proyecto.



6 TABLAS DE LA LÓGICA DEL CIRCUITO

La parte lógica del circuito se puede expresar en las siguientes tablas (suponga que el sensor de obstáculo siempre está activa para poder percibir la lógica, ya que cuando éste sensor no manda señal, jamás libera agua)

ENTRADAS										SALIDA		
Contactos para detectar nivel (comenzando del Nivel 9)										Sensor de obstáculo	DIP switch	Válvula Selenoide
N0	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9			
X	X	X	X	X	X	X	X	X	1	H	X	H
X	X	X	X	X	X	X	X	1	0	H	X	H
X	X	X	X	X	X	X	1	0	0	H	X	H
X	X	X	X	X	X	1	0	0	0	H	X	H
X	X	X	X	X	1	0	0	0	0	H	X	H
X	X	X	X	1	0	0	0	0	0	H	X	H
X	X	X	1	0	0	0	0	0	0	H	X	H
X	X	1	0	0	0	0	0	0	0	H	0	L
X	X	1	0	0	0	0	0	0	0	H	1	H
X	1	0	0	0	0	0	0	0	0	H	X	H
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	H	X	H

Tabla 1: Lógica de la válvula que permite extraer agua

ENTRADAS										SALIDA
Contactos para detectar nivel (comenzando del Nivel 0)										Motor de bombeo
N0	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	H
X	1	0	0	0	0	0	0	0	0	H
X	X	1	0	0	0	0	0	0	0	H
X	X	X	1	0	0	0	0	0	0	H
X	X	X	X	1	0	0	0	0	0	H
X	X	X	X	X	1	0	0	0	0	H
X	X	X	X	X	X	1	0	0	0	H
X	X	X	X	X	X	X	1	0	0	H
X	X	X	X	X	X	X	X	1	0	H
X	X	X	X	X	X	X	X	X	1	L

Tabla 2: Lógica del motor que bombea para el llenado del agua

- Nota: Se puede notar que se hizo 2 tablas, 1 para el vaciado y la otra para el llenado; se hizo porque el circuito tiene un flip flop, es decir, el circuito guarda datos para que cuando comience en 9, el motor de bombeo no se activa hasta cuando llegue a 0, luego este comienza a llenar de agua hasta que llegue al nivel 9 "N9"

7 DISEÑO DEL CIRCUITO

Al analizar este funcionamiento, se pudo realizar el siguiente circuito.

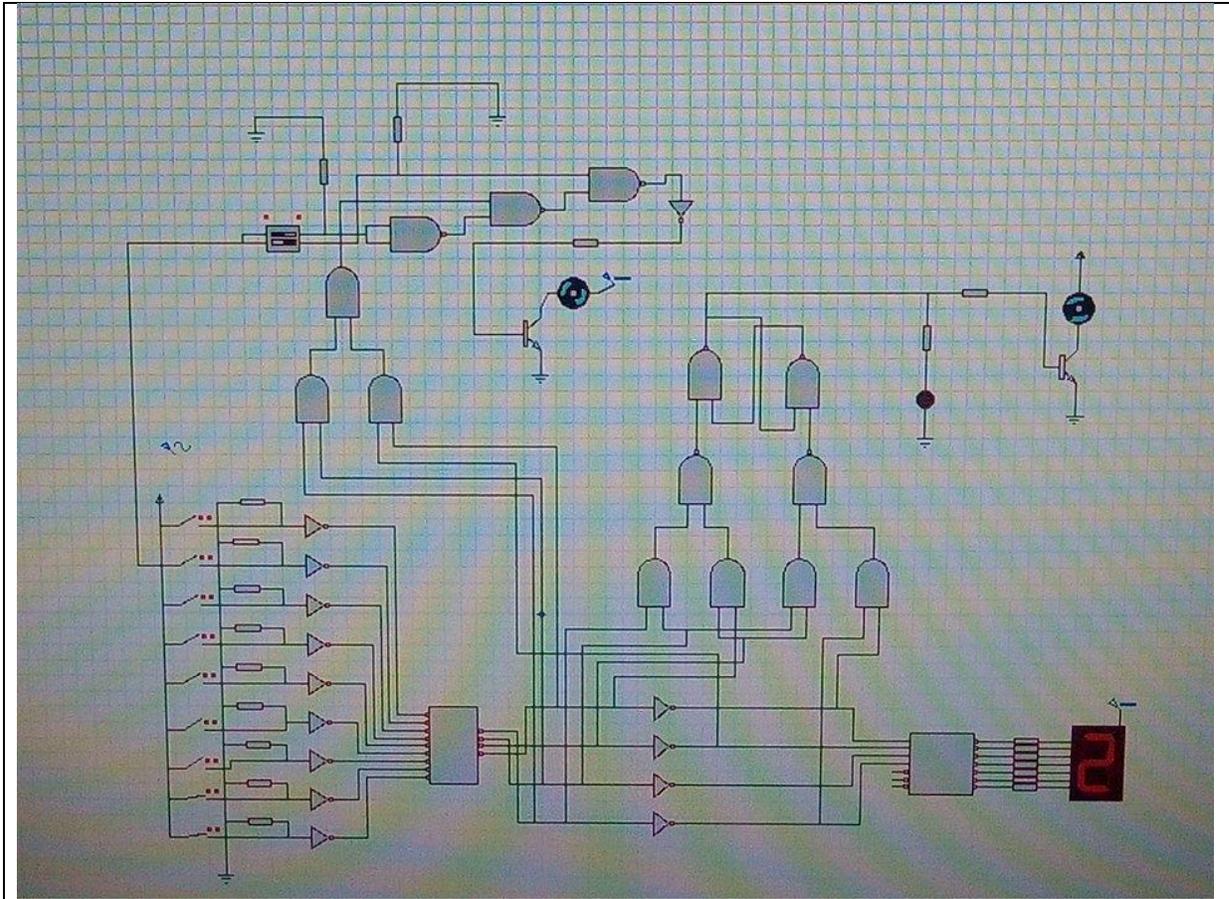


Fig. 2: Diseño del circuito en Proteus

Donde el motor que se aprecia en el lado izquierdo es la válvula solenoide, y el motor que se encuentra en el lado derecho es el motor dc de bombeo. Se puede observar también el DIP de 2, en realidad del DIP solo necesitamos un activador, ya que se trata del seguro que permitirá retirar agua después del nivel 2, el otro activador del DIP se trata del sensor de obstáculo.

Los negadores que se encuentran a la izquierda, se trata del CMOS 4049, y los de la derecha se trata del TTL 74LS04.

8 RESULTADOS

Al concluir el proyecto, se pudo observar que las acciones que se desearon que el TAA realizara, tuvieron éxito y fueron los resultados esperados.



Fig. 3: Resultado final del TAA o AWT

9 CONCLUSIONES

Se lograron los objetivos deseados y nos pudimos dar cuenta de la forma como se puede controlar un nivel de agua en un tanque, este proyecto se elaboró de una forma sencilla pero es muy importante porque con él podemos colocar en marcha proyectos mayores como el control de nivel de agua en forma industrial. En este proyecto se tuvieron inconvenientes con el proceso de elaboración de los circuitos de los sensores que indicaban el llenado del tanque, teniendo en cuenta que se elaboraron electrónicamente, el problema era que ionizaban el agua generando un voltaje lo que podría ser fatal para el desarrollo de un proyecto.

Por ello es que nos vimos obligados a aislar los terminales de los leds utilizando pegamento para tubos para que de esta forma; la parte superior de los sensores emisores pudieran enviar la señal sin ningún problema a los receptores y la otra parte hiciera el contacto cerrando el circuito para un mejor funcionamiento.

Esta práctica fue muy importante y valiosa; gracias a ella logramos identificar errores que nos pueden servir para la puesta en marcha en proyectos más avanzados y de mejor elaboración; estos errores no traen consecuencias mayores y por eso nos sirven para fortalecer nuestros conocimientos.

10 ANEXOS

BASE DEL PROYECTO:

- **APLICACIÓN DE LOS CIRCUITOS INTEGRADOS.**

¿Qué es un circuito integrado?

Es un una pastilla o chip en la que se encuentran todos o casi todos los componentes electrónicos necesarios para realizar alguna función.

- Funcionamiento y aplicación de los diversos componentes electrónicos empleados en este proyecto.

ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN:

- El enfoque de la investigación es empírico-analítico, cubre toda la investigación, documentación, diseño, desarrollo e implementación de nuevas alternativas tecnológicas para la medición de nivel y control del agua en los tanques.

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

- Siguiendo las líneas de investigación, el desarrollo del proyecto se enfoca en las tecnologías actuales y sociedad, tomando como sub-línea de facultad: instrumentación y control de procesos, por la implementación que se siguió, así mismo el campo temático del programa para todo el proceso fue: diseño, simulación e implementación de circuitos integrados.

TECNICAS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN:

- Para obtener la información en la que se fundamenta este proyecto, se partió de la revisión bibliográfica, se investigó fuentes acerca del tema en internet y finalmente buscamos asesorías para conseguir información que nos proporcionararan.

11 REFERENCIAS

Thomas L. Floyd. (1997). Fundamentos de sistemas digitales. Madrid - España: Pearson Education.

Ronal J.; Widmer Tocci. (1987). Sistemas digitales: Principios y aplicaciones. México: Pearson Education.