



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA
UNIDAD CULHUACAN

TESINA

**“DISEÑO DE UN SISTEMA INTEGRAL DE
MANTENIMIENTO Y ALIMENTACIÓN DE UN ACUARIO
DE AGUA DULCE CON CAPACIDAD DE 60 LITROS
PARA UNA CASA HABITACIÓN”**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO EN COMUNICACIONES Y ELECTRÓNICA

PRESENTAN:

**ÁLVAREZ MARQUINA LAURA
BALLESTEROS NEGRETE JESSICA
FLORES TORRES ANA LAURA
GONZÁLEZ VALDÉS SAÚL**

25 MAYO 2013



IPN
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA
UNIDAD CULHUACAN

TESINA

NOMBRE DEL SEMINARIO: ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

NUMERO DE REGISTRO: DES/ESIME-CUL-5062005/39/13

SEDE: ESIME CULHUACAN

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE: INGENIERO EN COMUNICACIONES Y ELÉCTRONICA

LAURA ALVAREZ MARQUINA
JESSICA BALLESTEROS NEGRETE
ANA LAURA FLORES TORRES
SAÚL GONZÁLEZ VALDÉS

DEBERA DESARROLLAR

“DISEÑO DE UN SISTEMA INTEGRAL DE MANTENIMIENTO Y ALIMENTACIÓN DE UN ACUARIO DE AGUA DULCE CON CAPACIDAD DE 60 LITROS PARA UNA CASA HABITACIÓN”

INTRODUCCION:

En este proyecto se presenta el diseño de un sistema para el control de mantenimiento quincenal de un acuario de agua dulce con capacidad de 60 litros y a su vez en el sistema se integra un dispensador de alimento para el mismo.

CAPITULADO

- I. MARCO DE REFERENCIA
- II. ESTUDIO DEL MERCADO
- III. PLANEACION DEL PROYECTO
- IV. EJECUCIÓN Y CONTROL DE PROYECTO
- V. EVALUACIÓN DE RESULTADOS

Fecha: México D.F. a 25 de mayo de 2013

ASESORES

M. EN C. EDNA CARLA VASCO MENDEZ
COORDINADORA DEL SEMINARIO

ING. AMPARO BAÑUELOS DURAN
ASESOR

ING. ISAIAS GUADALUPE SÁNCHEZ CORTÉS
JEFE DE LA CARRERA DE I.M.



AGRADECIMIENTOS

PAPÁ.

Hola papí ¿sabes?, no tengo palabras para agradecerte todo tu apoyo para poder realizar este trabajo siempre por cada cosa que hago me enseñas algo nuevo, y hago todo lo posible para que cada cosa que me enseñas se quede en mí por el resto de mi vida. Gracias por toda tu ayuda pero sobre todo por estar conmigo y día a día una lección para el resto de mi vida, recuerda que eres más que un padre para mí eres mi amigo y compañero de toda la vida. Te quiero papá.

MAMÁ.

Mamita querida, no sabes cuánto te quiero gracias por darme ese cafecito para no dormirme, o hablarme cuando el sueño me vencía, pero más que nada te doy las gracias por esa confianza y fé que me tienes para cada paso y decisión que realizo día con día, gracias mamá por estar siempre conmigo, te quiero mucho. Recuerda SIEMPRE JUNTAS.

HERMANAS.

Hola chicas sólo quiero decirles que sin ustedes mi vida no es vida, muchas gracias por estar conmigo en este proceso y sobre todo por darme aliento cuando más lo necesitaba, las quiero mucho más de lo que imaginan y las admiro por ser lo que son y lo que hacen. Vamos con todo pues nos esperan muchas cosas. Las quiero mucho.

MI NOVIO.

Hola amor sólo quiero darte las gracias por apoyarme en cada cosa que hago por permitirme compartir esta experiencia contigo, por llevarme a casa por muy noche que fuera pero sobre todo por echarme porras cuando más cansada me sentía, por aconsejarme cuando las ideas no fluían, en fin, por dar este paso conmigo. Gracias por todo amor, te amo mucho.

COMPAÑEROS.

Gracias compañeros de equipo pues con mucho esfuerzo lo hicimos, y aunque en muchas ocasiones me desesperaba me toleraron. Este sólo es un paso más en nuestras vidas, vamos a darle con todo a esta vida.

LAURA ÁLVAREZ MARQUINA.



AGRADECIMIENTOS

Primeramente dedico este trabajo a Dios, que gracias a Él sigo con vida y me está dando la satisfacción de terminar mi carrera y titularme como Ingeniero.

A mi padre José Luis Ballesteros Escamilla que me dio todo su amor y apoyo siempre, y que gracias a Él entendí que no todo se aprende en una escuela, sino en el camino de la vida.

A mi madre San Juana Negrete Murillo, que puedo decirte, gracias a ti soy lo que soy, te dedico este trabajo que es nuestro y próximamente las recompensas, Te amo, gracias por brindarme lo necesario y más para ser lo que ahora soy un Ingeniero, a tu apoyo y dedicación, y por supuesto a tus regaños, gracias Dios por darme a la madre más mala del universo.

A mi hermana Patricia que gracias a ella he aprendido que para todo hay tiempo, y que si te esfuerzas puedes llegar muy lejos.

A mi hermana Angélica por su apoyo a lo largo de mi carrera y por guiarme al camino correcto.

A mi hermano José Luis que me ha enseñado que nunca es tarde para continuar con un sueño, que es el de superarte día con día para estar mejor.

A esa personita especial que siempre estuvo conmigo, que de una u otra manera me alentó a seguir adelante y nunca rendirme, gracias Juan Carlos Huerta Juárez.

Dedico a mis profesores del Instituto Politécnico Nacional, por sus enseñanzas, que más que libros son experiencias adquiridas, sobre todo a los profesores del “Seminario de Administración de Proyectos” que me guiaron para lograr el último paso que me faltaba para titularme como Ingeniero en Comunicaciones y Electrónica.

A mis compañeros de equipo Laura, Ana y Saúl por la paciencia entregada en este trabajo, así como su compañía y dedicación en el mismo.

A todos ellos dedico este trabajo, gracias por su apoyo brindado.

Jessica Ballesteros Negrete.



AGRADECIMIENTOS

En primera instancia agradezco al Instituto Politécnico Nacional por brindarme la oportunidad de ser parte de esta gran familia. Los conocimientos otorgados por parte de los profesores que he tenido a través de mi estancia aquí han sido determinantes para mi futuro y estoy muy orgullosa de ser politécnica.

El cumplimiento de esta meta en mi vida es el resultado de mucho esfuerzo y dedicación, no sólo por parte mía sino también de mi familia, ya que sin su gran apoyo habría sido más difícil. Es por tal razón que agradezco:

- A mis padres Zeferino y Florina por apoyarme en todo momento, por los valores que me han inculcado y por haberme dado la oportunidad de tener una excelente educación a lo largo de mi vida. Es gracias a ustedes que soy esta persona.
- A mis hermanos Héctor y Javier por motivarme día a día a ser una mejor persona, por su comprensión y apoyo incondicional. Son una parte importante en mi vida.
- A mi hermana Nancy y mi cuñado José por estar conmigo cuando los he necesitado, por brindarme su apoyo, amor y amistad.
- A mis sobrinos: Joseline, Santiago y Kizara, ya que con su existencia me han motivado a seguir adelante y ser mejor cada día para que con mis logros poder ayudarlos cuando me necesiten.

También quiero agradecer:

- A mis amigos y compañeros de licenciatura, ya que juntos hemos compartido momentos de alegría y desilusión llevándonos esto a apoyarnos para salir adelante.
- A Humberto Chávez por su apoyo para la realización de este proyecto.
- A mis profesores, ya que con sus enseñanzas y consejos he obtenido habilidades, no sólo para el aspecto laboral, sino también para la vida.

Ana Laura Flores Torres.



AGRADECIMIENTOS

A mi madre por cada una de los días de desvelo que pasaste a mi lado y las preocupaciones que te hice pasar, gracias por creer en mí y no soltar mi mano aun en los peores momentos.

A mi padre por el apoyo incondicional, tu amor y por esos sabios consejos que me dabas cuando peleábamos, ahora he concluido satisfactoriamente una etapa de mi vida gracias a ti.

A todas las personas cercanas a mí que me dieron su incondicional apoyo, por prestarme su hombro cuando lo necesitaba y por confiar en que lograría esta meta.

Saúl González Valdez.



ÍNDICE

Resumen.....	11
Introducción.....	13
Presentación del proyecto.....	15
Detección de las necesidades.....	15
Planteamiento del problema.....	15
Objetivo general.....	16
Objetivos específicos.....	16
Justificación del proyecto.....	16
Justificación por carrera.....	17
Alcance.....	17
Metas.....	18
CAPÍTULO 1	
MARCO TEÓRICO.....	19
Introducción.....	20
1.1 Características de un acuario.....	21
1.1.1 Dimensiones.....	22
1.1.2 Peso.....	22
1.1.3 El tamaño correcto.....	22
1.1.4 Material.....	23
1.1.5 Localización del acuario.....	23
1.1.6 Muebles y soportes para acuarios.....	23
1.2 Clasificación de los acuarios.....	23
1.2.1 Por la salinidad.....	24
1.2.2 Por la finalidad.....	24
1.2.3 Por la temperatura del agua.....	25
1.3 Componentes de un acuario.....	25



1.3.1 Urna.....	25
1.3.2 Sustrato.....	26
1.3.3 Decoraciones.....	26
1.3.4 Agua.....	27
1.3.5 Filtro.....	28
1.4 Tipos de peces.....	31
1.5 Alimentación.....	33
1.5.1 Tipos de alimentos.....	33
1.6 Instalación de un acuario.....	34
1.7 Limpieza y mantenimiento de un acuario.....	37
1.7.1 Control quincenal.....	39
1.8 Marco legal.....	42
1.9 Conclusión.....	43
CAPÍTULO 2	
ESTUDIO DE MERCADO.....	44
Introducción.....	45
2.1 Análisis de la población estimada.....	45
2.2 Segmentación del mercado.....	46
2.3 Determinación del tamaño de la muestra.....	47
2.4 Formato de la encuesta aplicada.....	49
2.5 Resultados de la encuesta.....	50
2.5.1 Observaciones de la encuesta aplicada.....	56
2.6 Análisis de la competencia.....	57
2.7 Conclusión.....	58
CAPÍTULO 3	
PLANEACIÓN DEL PROYECTO.....	59
Introducción.....	60
3.1 Desarrollo.....	61



3.2 Gráfica de Gantt.....	65
3.3 Ruta crítica.....	66
3.4 Técnica de evaluación y revisión de proyectos (PERT).....	67
3.2 Conclusión.....	73

CAPÍTULO 4

EJECUCIÓN Y CONTROL DEL PROYECTO.....	74
Introducción.....	75
4.1 Análisis de la necesidad.....	75
4.2 Funcionamiento del sistema.....	76
4.3 Selección de los materiales.....	77
4.3.1 Instalación hidrosanitaria.....	77
4.3.2 Sistema de alimentación.....	81
4.3.3 Componentes electrónicos.....	82
4.4 Diseño de la instalación hidrosanitaria.....	85
4.4.1 Diseño 2D en AutoCAD 2010.....	85
4.4.2 Diseño 3D en Google SketchUp Pro8.....	91
4.5 Diseño del diagrama eléctrico.....	97
4.6 Diseño de la interfaz.....	102
4.7 Diseño del programa.....	105
4.8 Simulación del funcionamiento del sistema en LABVIEW 2009.....	107
4.9 Conclusión.....	110

CAPÍTULO 5

EVALUACIÓN DE RESULTADOS.....	111
Introducción.....	112
5.1 Evaluación cualitativa del proyecto.....	113
5.2 Evaluación cuantitativa del proyecto.....	115
5.2.1 Estudio de factibilidad del proyecto.....	115
5.2.2 Determinación de los costos de producción del proyecto.....	117



5.2.3 Cálculo de la producción mínima económica.....	120
5.2.4 Determinación del costo de la maquinaria y equipo.....	122
5.2.5 Determinación de la inversión inicial.....	122
5.2.6 Determinación del precio del producto.....	124
5.2.7 Balance general.....	124
5.2.8 Cálculo del punto de equilibrio.....	126
5.3 Conclusión.....	127
Conclusión del proyecto.....	128
Bibliografía.....	130
Ciberografía.....	131
Glosario.....	133
Anexos.....	135
Anexo A: Hoja de especificaciones del microcontrolador PIC18F1320.	
Anexo B: Hoja de especificaciones de la pantalla LCD JHD204A.	
Anexo C: Hoja de especificaciones del regulador LM323.	
Anexo D: Hoja de especificaciones del transistor 2N3904.	



RESUMEN

Este proyecto presenta el estudio técnico del estudio de mercado, planeación, control y ejecución y evaluación de resultados para la diseño de la automatización para el mantenimiento y alimentación de un acuario de agua dulce con una capacidad de 60 litros basada en los planos de una casa habitación para su implementación

Capítulo 1. Este capítulo trata sobre los acuarios, desde su definición, clasificación e implementación hasta el mantenimiento que se requiere para hacer de estos un hábitat saludable para los peces. Se enuncian las características de los peces que habitan en acuario, para el que es diseñado el sistema y finalmente el tipo de alimento apropiado para estos.

Capítulo 2. En este capítulo se muestra el porcentaje del tipo de mascotas domésticas. Basado en eso, se determinan los parámetros para el cálculo de la población a la que será dirigida la encuesta para el estudio del mercado y saber la aceptación y demanda del sistema en el mercado.

Capítulo 3. En este capítulo se especifica el tiempo que es requerido para la realización del proyecto, apoyándose de los tres principales métodos de planeación, los cuales son: Gráfica de Gantt, Ruta Crítica y Método de Evaluación y Revisión de Proyectos (PERT).

Capítulo 4. En este capítulo se desarrolla el diseño del sistema. Como primera instancia se realiza el diseño del sistema hidrosanitario basándose en los planos de la casa habitación en la que será implementado; posteriormente se efectúa el diseño de la interfaz de control en donde se muestra diagramas eléctricos, diagramas a bloques y el diagrama a flujo del programa que controla dicha interfaz, para así finalizar con la ejemplificación de la simulación del funcionamiento del sistema.



Capítulo 5. En este capítulo se desarrollan los análisis de costos del proyecto, tomando en cuenta los gastos que este requieren, para así asignar un valor nominal al producto.



INTRODUCCIÓN

El ser humano por naturaleza tiene la necesidad de no estar solo, a dar afecto y a su vez recibirlo. Es por tal razón que las personas recurren a tener una mascota, ya que esta sustituye un contacto normal humano y gracias a él, en algunos casos, no les consume la soledad. No importando la clase de mascota que se tenga se llega a desarrollar en el ser humano habilidades como son la responsabilidad, el respeto hacia otra vida y en algunos casos sirven como terapia para que éste aprenda a expresar emociones que se tengan reprimidas.

Lamentablemente el estilo de vida del ser humano ha ido cambiando, ya que se ha vuelto más ajetreado y por más que las personas quieran tener mascotas en casa es muy difícil dedicarles el tiempo necesario que estos merecen, en especial a los peces porque éstos son unos animales muy delicados con los cuales hay que tener más atención que la que se tiene con un perro o un gato.

Se ha demostrado que los acuarios son ecosistemas que ofrecen los siguientes beneficios:

- A. Ayudan y calman a los niños que sufren hiperactividad, trastornos de comportamiento, como dificultad para socializarse, agresividad excesiva, rendimiento escolar escaso o poca confianza en sí mismo.
- B. Los ancianos tienen que adoptar responsabilidades y un acuario cambia las rutinas en las residencias de ancianos.
- C. Recordar los horarios y las necesidades de los peces constituye un buen ejercicio para la memoria y la concentración.
- D. Efectos de los acuarios en la enfermedad de Alzheimer. Los estudios han demostrado que personas de la tercera edad que tienen dicha enfermedad denotan una variedad de beneficios para la salud simplemente con observar un acuario.



Experimentan un aumento del apetito, y requieren menos suplementos tras colocarlo en el comedor. También muestran menos comportamientos agresivos característicos de esta dolencia.

- E. Se ha confirmado que la presencia de un acuario incrementa la productividad, creatividad y satisfacción de los empleados en su lugar de trabajo.
- F. Diversos estudios indican que quienes disfrutan de un acuario en casa tienen su presión sanguínea por debajo de los valores de quienes carecen de acuario.
- G. Está demostrado que observar atentamente un acuario, los movimientos rítmicos y acompasados de los peces, el vaivén de las plantas con el agua en movimiento, el suave sonido de las ondas de agua o las burbujas de aire relaja y tranquiliza a las personas.
- H. En numerosos consultorios médicos, sobre todo de odontología y tras apoyarse en varios estudios médicos, se han introducido acuarios: el nadar de los peces relaja hasta el punto de ejercer un auténtico efecto anestésico, actuando como una especie de música de fondo produciendo menos ansiedad y dolor a los pacientes.
- I. En hospitales pediátricos capta la fantasía de los niños y ayuda a que se recuperen con mayor rapidez.
- J. Los peces nos recuerdan el agua. Estos pequeños animales se asocian con la naturaleza. Los colores brillantes de los peces son un excelente anti-estrés, neutralizan la agresividad y transmiten buen humor. Reducen la tensión de la vida diaria y ayudan a combatir el insomnio.

Es por tal razón, que en el presente proyecto se llevó a cabo el diseño de un sistema de automatización para el mantenimiento de un acuario doméstico y a su vez la implementación de un sistema para suministrar el alimento a los peces. Esto con el fin de simplificar el trabajo que implica darle mantenimiento a una acuario y el hecho de alimentar día a día a los peces.



I. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

Con este proyecto se realiza un diseño de un sistema de automatización para el mantenimiento de un acuario doméstico y, así mismo, se realiza el diseño de un sistema automatizado para la alimentación de los peces. En este sistema también se conjuntan los aspectos necesarios para la vida óptima de los peces. Y también se realiza un estudio técnico para verificar la viabilidad que tendría la realización de dicho proyecto.

II. DETECCIÓN DE LAS NECESIDADES

A pesar de vivir en una época en la que cada vez más se han ido automatizando diversos sistemas para disminuir en trabajo del hombre, nos damos cuenta el mundo animal se ha quedado un poco abandonado. Y que debido al ritmo de vida que ha ido adoptando la sociedad ha provocado que las personas pierdan el interés en tener mascotas por el simple hecho de no tener tiempo para asearlos o incluso alimentarlos. Es por tal razón que el diseño de un sistema automatizado para el mantenimiento del hábitat y la alimentación de peces es considerado una gran alternativa para alentar a las personas a tener peces en sus hogares.

III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Hoy en día las personas tienen menos tiempo para dedicar la atención necesaria que requieren sus mascotas debido al ritmo de vida actual y por tal razón cada vez más van perdiendo el interés por tener mascotas las cuales necesitan cierto tipo de cuidados que requieren tiempo. Por tal motivo se propone diseñar un sistema de mantenimiento quincenal para un acuario que incluya un dispensador de alimento programable.



IV. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar el diseño de un sistema integral de mantenimiento y alimentación automatizada de un acuario con una capacidad de 60 litros de agua dulce para especies carassius y guppy en una casa habitación, así como la realización del estudio técnico para la comprobación de la viabilidad para su implementación y la aceptación del sistema en el mercado.

V. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realización del estudio de mercado.
- Diseñar la instalación hidráulica-sanitaria del sistema para el suministro y evacuación del agua.
- Diseñar el sistema de alimentación.
- Diseñar el sistema de control para la automatización.

VI. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Cuando se tiene mascotas se quisiera atenderlas como a la familia, brindarles el tiempo que requieren pero cuando no es así hay que buscar alternativas.

Con este proyecto se pretende minimizar la tarea del aseo y la alimentación que se le otorga a los peces mediante el diseño de un sistema que se encargue del mantenimiento periódico que se le da a un acuario y a su vez conjuntar un sistema que otorgue el alimento necesario de acuerdo a la cantidad de peces que se encuentren en la acuario.



VII. JUSTIFICACIÓN POR CARRERA

Actualmente se vive en una era en la que el desarrollo tecnológico ha ido creciendo día a día y esto va directamente ligado al estudio, desarrollo e implementación de la electrónica, ya que estamos envueltos en un mundo regido por ésta.

El hombre lo que busca es desarrollar sistemas que faciliten su vida diaria y para lograr esto se hace uso de todas las herramientas electrónicas con las que contamos para desarrollar sistemas que las automaticen.

En este proyecto se aplican los conocimientos referentes a la electrónica, adquiridos a lo largo del estudio de la carrera de Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica, con los cuales pretendemos abarcar el problema del abandono que ha tenido el reino animal en cuanto a su cuidado mediante el diseño de un sistema automatizado que se encarga del mantenimiento de un acuario doméstico y la alimentación de los peces que habitan en él.

VIII. ALCANCE

Este se basa en el desarrollo del proyecto que sólo se delimita en el diseño del sistema el cual pretende realizar un mantenimiento periódico que se llevará a cabo cada 15 días, el cual consiste en la extracción de $\frac{2}{3}$ de agua del acuario y posteriormente el rellenado de la misma, previamente tratada con la finalidad de que sea adecuada para el acuario. También suministrará el alimento de los peces basándose en la cantidad de peces que habiten en la acuario.

El sistema está diseñado para que sea programado por el usuario, en el cual se configurará la hora y se programará la hora a la que se realizará el mantenimiento y el suministro del alimento.



IX. METAS

Diseñar el prototipo del sistema de automatización para el mantenimiento y alimentación de los peces y posteriormente, en un lapso de un año, implementarlo para corroborar la viabilidad de dicho proyecto y llevar a cabo una planeación que consista en la comercialización del mismo.



CAPÍTULO 1

MARCO

TEÓRICO



INTRODUCCIÓN

La popularidad de la afición por los acuarios ha crecido significativamente en los últimos años, conforme la gente busca llevar a sus hogares una pequeña parte de la naturaleza. Los acuarios ofrecen una asombrosa forma de apreciar la belleza y diversidad de la vida acuática. Sin importar su tamaño, un acuario se ha convertido en un punto focal decorativo en cualquier ambiente. (Imagen 1.1)

Los acuarios tienen muchos atributos positivos que se extienden más allá de lo meramente decorativo. Investigaciones han demostrado que existe una relación entre observar un acuario y la reducción del estrés.

Sin embargo, el mantenimiento de estos implica ciertos esfuerzos que en la actualidad es difícil realizar gracias al estilo de vida que lleva la gente y para ello, la realización de este proyecto pretende minimizar esta tarea. Para su realización, en este capítulo se enuncian los conocimientos necesarios para la elaboración del diseño del sistema y así satisfacer las necesidades para la supervivencia de los habitantes del acuario.



Imagen 1.1 Acuario decorativo.



Mundoanimalia (2008) dice:

El aspecto más importante a tener en cuenta es la idoneidad del acuario para los peces que vivirán en su interior. Desgraciadamente, muchos de los acuarios más curiosos no han sido diseñados teniendo esto presente. Piense en lo fácil que resultará el mantenimiento del tanque, en cuanto espacio hay para los peces y las decoraciones así como si el acuario estará libre de vibraciones.

1.1 CARACTERÍSTICAS DE UN ACUARIO

La palabra acuario proviene del latín aqua, que significa ‘agua’, más el sufijo -rium, que significa “lugar” o “edificio”. El término se le atribuye a Philip Henry Gosse.¹

El concepto de “acuario” se diferencia del de “pecera” por las condiciones ambientales. Para el primer caso estas son permanentes, controladas y adaptadas a los organismos que van a vivir en él. Los acuarios más sofisticados pueden albergar ecosistemas tan delicados como un arrecife de coral, al estar dotados de sistemas de iluminación, generadores de olas, filtros físicos, biológicos y químicos, termostatos, bombas dosificadoras de elementos, relojes, alimentadores entre otros. Por su parte, una pecera carece de todo ese instrumental.

Un acuario es una instalación muy planificada. Los exitosos requieren algún estudio preliminar para su correcta ubicación, así como una previsión del contenido que albergarán, pues se precisa conocer de antemano el tipo de agua, el tipo de peces y plantas, la decoración o grava.

¹ Brunner (2005, p. 38). quien utilizaba la expresión vivario en su libro (sic) A Naturalist's Rambles on the Devonshire Coast, publicado en 1885.



Del mismo modo, resultan imprescindibles un conjunto de mecanismos y sistemas automáticos con la capacidad y potencia suficiente para lograr condiciones como la temperatura necesaria, la oxigenación adecuada o la luz precisa que mantenga un ambiente saludable para los peces y plantas, sin perder con ello transparencia.

1.1.1 Dimensiones

El área superficial del acuario es importante. Esto contribuye a proveer mayor oxigenación y facilita la creación de una decoración acuática atractiva. La altura también debe ser considerada. Los ambientes marinos y de agua dulce pueden mejorar con acuarios más altos, lo cual proporciona condiciones superiores para ciertas especies de peces y plantas.²

1.1.2 Peso

Generalmente un acuario completamente lleno de agua e instalado pesa aproximadamente 1.2 Kg. por litro. Es necesario usar un mueble o soporte adecuado para acuarios e igualmente verificar la capacidad del piso para resistir el peso.

1.1.3 El tamaño correcto

El tamaño del acuario está frecuentemente limitado por el espacio disponible. En general se selecciona el mayor tamaño de acuario que el espacio, la ubicación y el presupuesto le permitan. Esto le dará muchos beneficios, como un ambiente más estable, mayor elección de peces y plantas, y un mayor valor estético.

² Hargreaves (2002, p. 20), Hargrove y Hargrove (2011, p. 9) se decantan las cubetas de mayor tamaño.



1.1.4 Material

Dos materiales básicos son los empleados en la construcción de acuarios, vidrio y acrílico. El vidrio es preferible debido al costo y la superior habilidad de resistir los rayones y la decoloración.

1.1.5 Localización del Acuario

Es recomendable evitar colocar el acuario cerca de ventanas, tubos de calefacción y aire acondicionado. La luz directa y los cambios de temperatura pueden llevar a una rápida proliferación de algas en el acuario, y sobre plantas y decoraciones. Los cambios rápidos de temperatura son dañinos para los peces. También se recomienda evitar áreas de gran actividad en la casa para prever contacto accidental con el acuario.

1.1.6 Muebles y soportes para acuarios

Se recomienda especialmente colocar el tanque sobre un soporte o un mueble diseñado para este propósito. Antes de colocar el acuario se sugiere nivelar el soporte. Es esencial sostener el acuario por todas las cuatro esquinas para prevenir la tensión a lo largo de los lados. Es extremadamente importante verificar que el soporte esté nivelado pues las superficies desiguales o un soporte inapropiado pueden causar una fractura por estrés en el acuario rompiendo el vidrio.

1.2 CLASIFICACIÓN DE LOS ACUARIOS

Con base al objeto de estudio que se busca en este proyecto, se toman en cuenta tres criterios para su clasificación:



1.2.1 Por la salinidad

Tomando como elemento diferenciador la concentración de sal en el agua, en concreto la de sales minerales, se clasifican en: acuarios de agua dulce, acuarios de agua salda y acuarios de agua salobre. Debido a la finalidad con la que ha sido elaborado este proyecto, a continuación se describe un acuario de agua dulce, ya que es el objeto de estudio.

Un acuario de agua dulce es aquel en el que el agua contenida en él tiene cantidades mínimas de sales disueltas, especialmente cloruro sódico. El agua dulce tiene múltiples usos, aparte de ser la bebida esencial del ser humano, es usada también para bañarse, para los regadíos, para la higiene y limpieza, siendo esta obtenida del grifo. Es por tal razón que los acuarios de agua dulce son los más comunes.³

1.2.2 Por la finalidad

Esto se refiere a los recipientes, el tamaño y los elementos necesarios para mantener un acuario los cuales pueden variar depende el fin con el que sea construido, por esta razón se hacen distinciones entre unas instalaciones y otras. Dentro de estos se encuentran los acuarios comunitarios, los de especies, los de biotopo, los plantados, los de reproducción y los de cría.

Para la realización de este proyecto se considera un acuario comunitario, el cual se refiere a una mezcla de peces y plantas originarios de diferentes áreas geográficas, con énfasis especial en el color y dureza del agua. Este tipo de acuario puede ser exitoso si se siguen las reglas básicas de compatibilidad de sus habitantes con respecto a la temperatura, química del agua, tamaño del acuario y carácter.

³ Para Hargrove y Hargrove (2011, p. 18 y 19) este tipo se podría subdividir a su vez en acuarios de agua dulce tropical y los de agua dulce fría.



1.2.3 Por la temperatura del agua

La temperatura marca el ritmo biológico de los seres vivos que habitan en ella, especialmente de los peces por su condición de animales con temperatura corporal variable. Por este motivo, dividen las instalaciones en dos tipos: acuarios de agua fría y acuarios tropicales.

En este punto basaremos el estudio en los acuarios de agua fría que por la característica de los habitantes, no necesita un calefactor para mantener la temperatura en un rango “tropical” y la temperatura deberá estar entre los 20° y 15°. Esto no quiere decir que los habitantes soporten los cambios bruscos de temperatura, sin embargo, aguantan muy bien las temperaturas bajas.⁴

1.3 COMPONENTES DE UN ACUARIO

Existe una creencia errónea, según la cual, un acuario es la urna donde se aloja el agua, cuando no es así. Sin todos los apartados detallados a continuación eso sería una pecera con forma cuadrada. El orden seguido a continuación es también el de montaje para un acuario doméstico.

1.3.1 Urna

Esto es el recipiente que contiene el agua, los peces, plantas etc., hasta no hace mucho eran de cristal, pero ahora también las hay en metacrilato y otros materiales plásticos transparentes, los hay de muy diversas formas y tamaños (cuadrados, rectangulares, parte delantera ovalada etc.), cuanto mayor sea la urna más estables se mantendrán las características del agua y más espacio tendrán los peces.

⁴ Hargrove y Hargrove (2011, p. 18 y 19) dividen las instalaciones de agua dulce en dos tipos.



1.3.2 Sustrato

El empleo de sustrato es imprescindible si se va a plantar con plantas naturales el acuario, haremos una diferenciación entre el empleo de sustrato nutritivo y el sustrato inerte que llamaremos *Grava*, el primero lleva diferentes componentes que sirven de alimento a las plantas por medio de las raíces y se coloca como primera capa, el segundo simplemente se utiliza como medio para que enraícen las plantas además de para tapar el cristal de fondo, la colocación de sustrato nutritivo no es imprescindible pero si recomendable si la intención es tener un acuario muy plantado, podemos encontrar grava de diferentes grosores con tonalidades claras y oscuras, las gravas de tipo silíceo o granítico no alteran las propiedades del agua.

1.3.3 Decoraciones

En principio, los elementos decorativos, como las raíces tropicales, piedras, cocos cortados a la mitad, troncos, etc., podrían considerarse parte del biotopo. Por una parte sirven para crear ambientes y dar vistosidad al conjunto. Por otra, realizan una labor fundamental al proporcionar escondites para ciertas especies y cobijo para la puesta y protección de sus huevos.

Al conjunto del sustrato y las decoraciones que conforman el acuario se le conoce como biotopo, el cual cumple una triple función: por una parte aporta un fondo natural a los animales para desovar o esconderse, de la misma forma en él pueden ocultarse algunos elementos, caso de los calentadores de fondo. Por último, permite la proliferación de plantas, las cuales contribuirán a oxigenar el agua, reducir las algas y realizar las primeras descomposiciones de deshecho y excrementos producidos por los peces y las plantas, entre otros ciclos biológicos.



Además de una función pasiva, el biotopo puede disolver sales en el agua, consiguiendo las condiciones demandadas por las especies que vivirán en ella. Por contra, el biotopo puede ser perjudicial para las instalaciones de agua dulce si contiene sustancias calizas o nocivas.

1.3.4 Agua

Este elemento es determinante para la vida en general. Es necesario que sea lo más similar a la del hábitat natural que trate de imitarse; si no se logra esta imitación, la supervivencia y buena salud de los peces y las plantas correrán peligro.

Es posible usar agua del grifo para el acuario, pues es limpia y estéril, sin embargo como tal no es adecuada, ya que el tratamiento químico al que se somete el deja residuos tóxicos de cloro y cloramina, combinados con la presencia de pequeños residuos de metales pesados. Para lograr que el agua sea el componente adecuado para medio de vida de los peces, es necesario colocar en ella una sustancia que la acondicione eliminando el cloro y la cloramina de forma inmediata, neutralice los metales pesados tóxicos (cadmio, cobre, hierro, plomo, manganeso y mercurio) y estabilice el pH (Imagen 1.2) gracias a los neutralizantes que contiene.

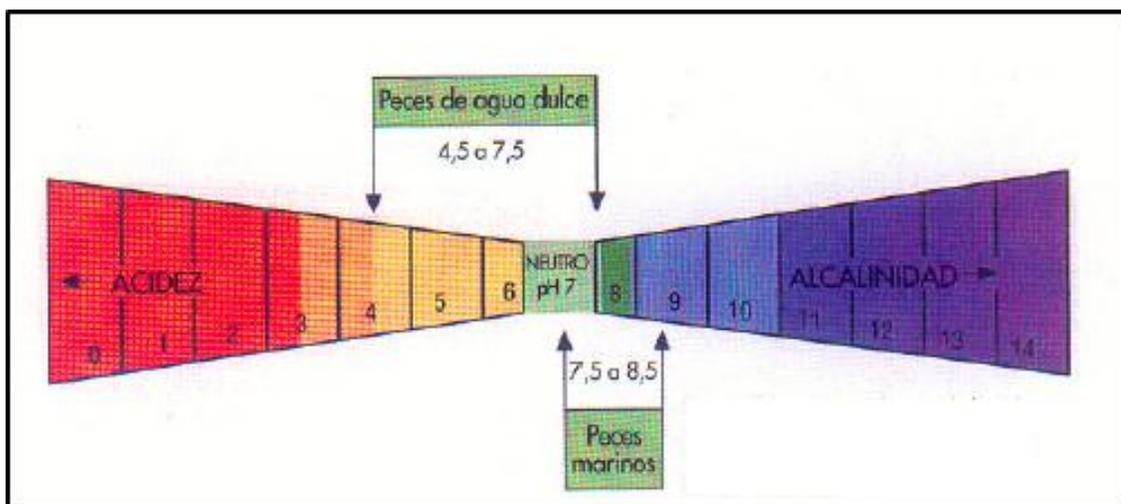


Imagen 1.2 Valores del PH expresados en una escala colorimétrica.



1.3.5 Filtro

Este es un elemento muy importante dentro de la instalación del acuario, es el encargado de retener y degradar los desechos producidos por los peces, restos de plantas muertas y otro tipo de partículas antes de que se vuelvan tóxicos. El filtro debe proveer filtración mecánica, biológica y química, así como oxigenación.

El principal elemento tóxico que se produce es el Amoníaco (NH_3^+), que por medio de las bacterias Nitrosomonas es convertido en Nitritos (NO_2) y estos a su vez por medio de las bacterias Nitrospira (hasta hace unos años se pensaba que la Bacteria Nitrobacter era la encargada de este proceso) se transforman en Nitratos (NO_3), estos también pueden ser tóxicos para los peces en grandes cantidades, los Nitratos se mantienen en niveles que no afecten a los peces, gracias a las plantas que lo usan como nutriente y a los cambios de agua periódicos, los Nitratos pueden ser convertidos a nitrógeno libre por medio de unas bacterias anaerobias (que no necesitan oxígeno), para los Nitratos existen filtros desnitrificadores, también pueden estar este tipo de bacterias en el acuario en mayor o menor medida. (Imagen 1.3)

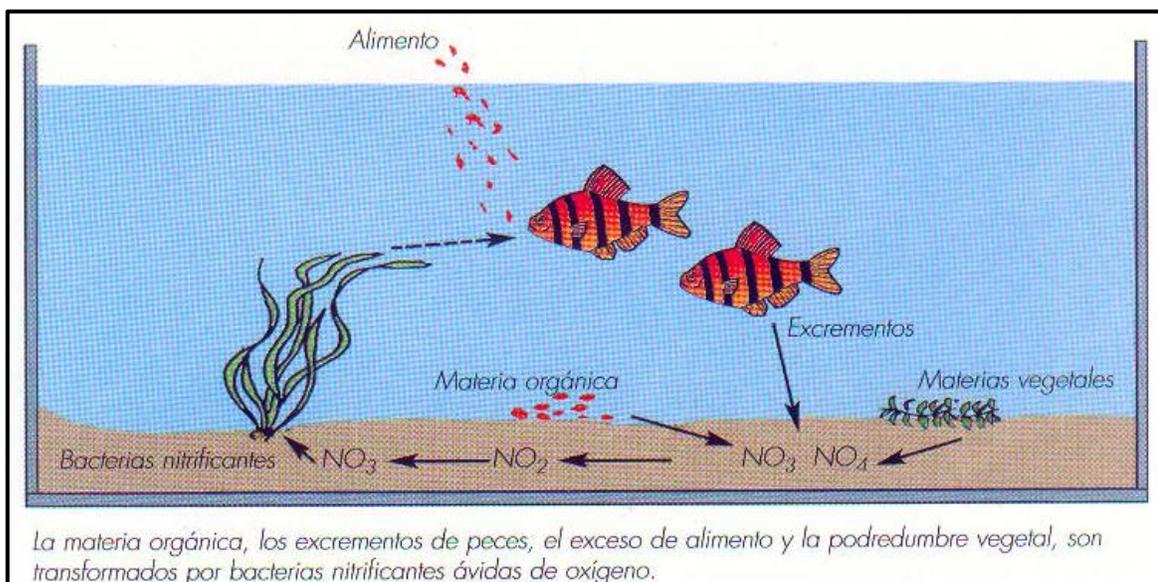


Imagen 1.3 Ciclo del nitrógeno.



- Filtración mecánica. Los primeros materiales que componen el filtro retienen las partículas en suspensión, como pueden ser restos de comida, heces de los peces, restos de plantas con el fin de mantener el agua lo más clara posible, como es de suponer estos materiales se ensucian con frecuencia, teniendo que limpiarlos continuamente, la vida útil de alguno de estos materiales es corta, algunos materiales utilizados son el Perlón (material parecido al algodón, pero hecho de un material específico), esponjas de diferente porosidad y canutillos de cerámica, con el tiempo también pueden realizar una filtración biológica. (Imagen 1.4)

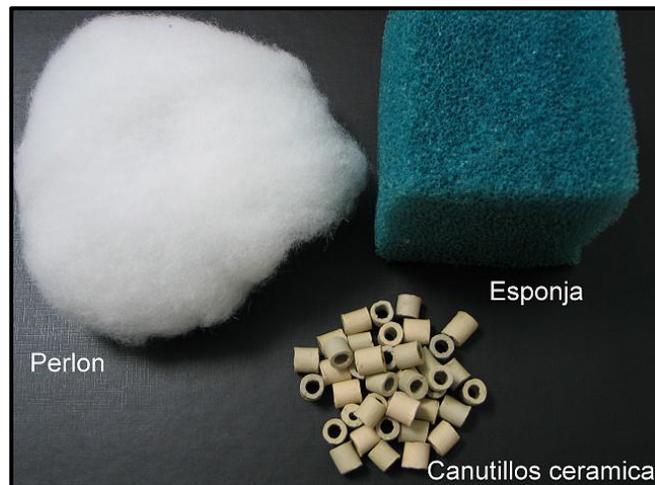


Imagen 1.4 Materiales para la filtración mecánica.

- Filtración biológica. Aquí no se trata de retener la materia orgánica en descomposición, sino transformarla, el primer material tóxico que se genera con los restos orgánicos en descomposición es el amoníaco/amonio), el cometido de la filtración biológica es transformar este compuesto tóxico por otro que no lo sea, para realizar estos procesos están una serie de bacterias que con ayuda del oxígeno oxidan estos compuestos para su transformación, , algunos materiales utilizados son los Canutillos y materiales de diversa forma porosos y Biobolas, que ofrecen una gran superficie con poco volumen para el asentamiento de las beneficiosas bacterias, para la transformación. (Imagen 1.5)



Imagen 1.5 Materiales para la filtración biológica.

- Filtración química. Con esta filtración lo que se pretende es variar las características del agua o retirar elementos químicos disueltos como pueden ser los medicamentos suministrados con motivo de una enfermedad, uno de los materiales empleados es el carbón activo.

Tipos de filtro

Existen tres tipos de filtros, los cuales se clasifican de acuerdo a la capacidad del acuario en el que son implementados. Estos filtros son: filtros interiores (para acuarios pequeños), filtros de cascada o mochila (para acuarios de hasta 100 litros) y filtros externos (para acuarios de 100 litros o más). A continuación se habla a detalle de los filtros internos (imagen 1.6), ya que la capacidad del acuario para el que es diseñado el sistema de este proyecto tiene una capacidad de 60 litros.

- Filtros internos. Estos van dentro del acuario, sujetos con ventosas a la pared, y tienen generalmente como filtrante un trozo de esponja azul. Entre más grande sea la esponja, mucho mejor, más superficie para las bacterias. En la esponja se asentarán las bacterias, y también servirá para retener las partículas en suspensión del agua y que ésta se vea clara y limpia.



Imagen 1.6 Tipos de filtros internos.

1.4 TIPOS DE PECES

Dentro de la gran diversidad de peces existentes, fueron los elegidos para el presente proyecto peces de agua dulce, basados en el carácter pacífico y de movimientos lentos, son muy resistentes y de muy fácil la convivencia. El nombre científico de dichos peces es la siguiente:

Tabla 1.1 Características de los peces ciprínidos.

FAMILIA	Cyprinidae (Ciprínidos).
NOMBRE CIENTÍFICO	Carassius auratus.
BIOTOPO	Proviene de variedades criadas exclusivamente en cautividad (acuarios, estanques o piscifactorías). Se cree que deriva de la carpa crucial (Carassius carassius), originaria de los ríos de China, de color grisáceo y forma muy similar al carassius común.



DISTRIBUCIÓN	Actualmente existen 125 variedades reconocidas, siendo el <i>Carassius auratus</i> el pez más vendido y con mayor distribución entre los acuariófilos de todo el mundo.
TEMPERATURA	14-24°C, resistiendo un rango de 10°C a 29°C según la variedad.
AGUA	Dulce; pH = 7 – 7.5, resistiendo un rango de 6.9 – 8. Los carassius son peces muy resistentes que toleran concentraciones altas de nitratos durante bastante tiempo, si bien si éste se prolonga, puede resentirse su salud. Así mismo, tampoco son excesivamente exigentes con los parámetros del agua, siempre y cuando se hayan criado en esos parámetros y los cambios sean muy graduales.

Fuente: Propia.

Los peces más vendidos que pertenecen a esta familia son: el pez dorado (goldfish), el pez cola de velo y el pez cabeza de león. (Imagen 1.7).



Imagen 1.7 De izquierda a derecha: pez dorado, pez cola de velo y pez cabeza de león.

Tabla 1.2 Características de los peces pecílidos.

FAMILIA	Poeciliidae (Pecílidos)
NOMBRE CIENTÍFICO	Poecilia reticulata
BIOTOPO	Zonas de baja corriente de los ríos, lagos y charcas.



DISTRIBUCIÓN	Actualmente se puede encontrar en todo el mundo, debido a su gran adaptabilidad y porque se ha empleado en la lucha biológica contra los mosquitos, al ser un gran devorador de sus larvas y reproducirse con rapidez para su control.
TEMPERATURA	En cuanto a temperatura del agua tienen una gran adaptabilidad siendo la ideal para ellos de 22° a 28° grados centígrados.
AGUA	Dulce; en cuanto al pH se refiere les gusta el agua ligeramente alcalina 7.1-7.5.

Fuente: Propia.

Los peces representativos de esta familia son los guppy. (Imagen 1.8)

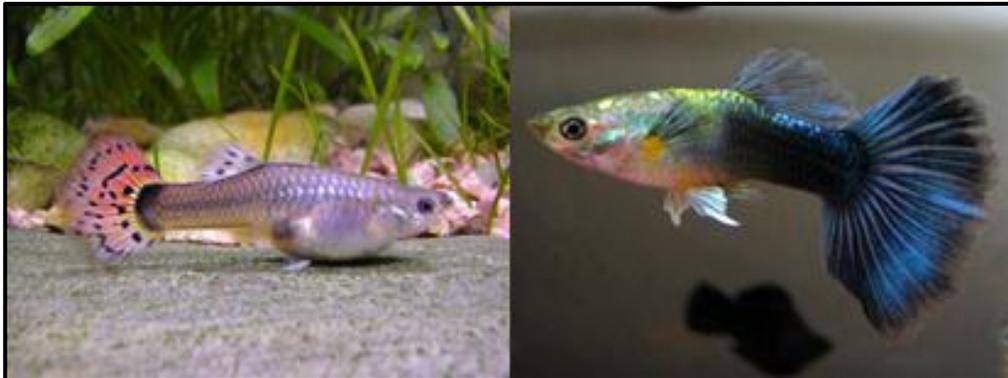


Imagen 1.8 De izquierda a derecha: Pez guppy hembra en periodo de gestación, Pez guppy macho.

1.5 ALIMENTACIÓN

Un horario de alimentación regular es importante para proveer a los peces de nutrientes esenciales, vitaminas y minerales. La resistencia a las enfermedades, coloración, nivel de actividad y reproducción son factores importantes directamente relacionados con la fuente de alimentación de calidad.



1.5.1 Tipos de alimentos

En general existen tres tipos de alimentos para peces:

- Alimentos comerciales. Estos alimentos artificiales ofrecen muchas ventajas. Se comercializan en forma de copos, palillos, bolitas, tabletas y otras presentaciones que aseguran un elevado aporte de vitaminas y elementos nutritivos. Además resultan ideales en el caso de que se emplee un distribuidor automático de alimento.

Este tipo de alimentos proporcionan a los peces una dieta equilibrada, pero se pueden complementar con alimentos vivos y otros alimentos. (Imagen 1.9)



Imagen 1.9 Alimento comercial para peces.

- Alimentos vivos. Si bien representan un considerable aporte nutricional, son sobre todo sus movimientos incesantes los que atraen a los peces. A menudo, estas presas proceden de charcas y estanques.
- Otros alimentos. Algunas especies necesitan un complemento de alimento vegetal que puede dárseles en forma de verduras de hoja verde crudas.



1.6 INSTALACIÓN DE UN ACUARIO

Para comenzar con la instalación del acuario, es necesario contar con los elementos necesarios según las necesidades de los peces que habitarán en él.

En primera instancia se comienza por limpiar la urna. No se deben usar detergentes para la realización de este proceso. (Imagen 1.10)



Imagen 1.10 Limpieza de la urna.

Se coloca la urna sobre el mueble que será destinado para ser el soporte del acuario. (Imagen 1.11)



Imagen 1.11 Colocación de la urna.

Se agregan los componentes correspondientes al sustrato y a la decoración para así formar el biotipo del acuario. (Imagen 1.12)



Imagen 1.12 Formación del biotipo del acuario.

Llenar el acuario suavemente con agua. Verificar que no haya fugas o escapes de agua. Asegurarse que el agua haya sido acondicionada previamente. (Imagen 1.13)



Imagen 1.13 Llenado del acuario con agua.

Agregar los peces al acuario siguiendo los siguientes pasos: (Imagen 1.14)

- El transporte de los peces nuevos debe realizarse lo más pronto posible para evitar los cambios de temperatura. Se recomiendan los siguientes pasos para proporcionar una introducción libre de estrés:
- Abrir la bolsa y suavemente, verter un poco de agua del acuario en ella (aproximadamente $1/3$ del volumen de la bolsa), esperar 10 minutos.



Repetir esta introducción de agua un par de veces más con el mismo intervalo de tiempo.

- Cuidadosamente extraer el pez de la bolsa con una redcilla y colocarlo en el acuario. Eliminar el agua de la bolsa **no depositarla** en el acuario.
- Si los nuevos especímenes son los únicos en el acuario esperar 24 horas antes de alimentarlos.



Imagen 1.14 Colocación de peces en acuario.

1.7 LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE UN ACUARIO

El mantenimiento del acuario es una actividad regular esencial que proporciona un ambiente estable y saludable para los peces y las plantas. La clave para un programa efectivo es llenar tareas simples básicas, que al realizarlas regularmente consumen muy poco tiempo y dan como resultado un próspero y limpio acuario.

Los procesos biológicos activos pueden agotar algunos ingredientes esenciales del agua y causar la acumulación de nitratos y otras sustancias indeseables. La mayoría de los expertos en acuarios concuerdan en que los cambios parciales y regulares del agua representan un elemento clave en la salud y en la condición de los peces. Siempre asegúrese que el agua de recambio haya sido tratada previamente y esté a la misma temperatura que el acuario.



La siguiente lista de actividades de mantenimiento y del equipo sirve como guía general para mantener un ambiente acuático estable. Variaciones en porcentaje y frecuencia pueden darse debido a la densidad de población y los tipos de peces que tenga el acuario.

- Nunca vaciar completamente el acuario para limpiarlo. Esto les causa un estrés innecesario a los peces y perturbará el balance biológico del acuario.
- Solamente cambiar la mitad del material filtrante por vez, para retener el balance biológico establecido.
- No utilizar jabón o detergente en el acuario, o alrededor del mismo.
- Cuando se limpie el vidrio interno del acuario evitar levantar piedras de la grava pues se puede rayar.
- Limitar la cantidad de veces en que se introducen las manos en el agua. Los aceites y películas pueden causar estrés a los peces.

Para realizar el mantenimiento del acuario hay 4 tipos de control:

- **Controles diarios.** No alimentar en exceso a los peces. Controlar el funcionamiento de equipos: aireador, bombas, filtros y calefactores. Verificar la temperatura y controlar a los peces. Observar sus movimientos y aletas en busca de lastimaduras o enfermedades.
- **Controles semanales.** Reponer el agua evaporada y limpiar la tapa de condensación. Verificar los tubos.
- **Controles quincenales.** Efectuar el sifoneado, cambiar el agua y aprovechar a podar plantas que crezcan más de lo deseado. Controle pH, dH, amoníacos, nitratos y nitritos. Revisar filtros y bombas.
- **Controles mensuales.** Reemplazar el carbón activado del filtro. Verificar el correcto flujo de agua a través de filtros y bombas. Limpiar mangueritas y tubos del filtro y bomba. Limpiar también los retornos de agua del filtro.



Cuando conoce exactamente los parámetros ideales para sus plantas y peces, debe conocer también cada cuántos días se alteran.

A continuación se detalla el control quincenal del mantenimiento del acuario debido a que este proyecto basa su principio de funcionamiento en él.

1.7.1 Control quincenal

Para evitar la acumulación de sustancias tóxicas en el acuario, existe una sencilla solución que consiste en sustituir regularmente una parte del agua sucia por agua nueva. Los cambios de agua presentan también otras ventajas: permiten eliminar los residuos mediante aspiración de una parte del agua sucia; estimulan el apetito de los peces y los incitan a reproducirse; mantienen un PH elevado en un tanque marino, condición importante para la supervivencia de la fauna y de la flora marinas.

Lo más general es cambiar el 30% del agua del acuario cada dos semanas, así se evita el aumento excesivo de amoníaco y nitritos. No cambiar más del 30% del agua para no alterar el ciclo del nitrógeno ni la temperatura general de la masa de agua del acuario.

El agua repuesta deberá ajustarse a los parámetros generales del acuario, pH, dH y temperatura. En cada servicio de limpieza, aproveche a renovar los elementos filtrantes de sus equipos y a practicar mantenimiento preventivo de filtros y bombas.

En acuarios con placas de fondo y aireador suele realizarse el sifonado. Este método requiere de un tubo plástico transparente conectado a una manguera plástica flexible de 5 ó 6 mm de diámetro interior. Este equipo suele ser vendido en los acuarios comerciales. (Imagen 1.15)



Imagen 1.15 Sifón comercial

Su acción limpiante consta de introducir el tubo en la pecera en posición vertical y succionar desde el otro extremo de la manguera para que genere el efecto sifón. Así, mientras el agua sale del acuario a través del tubo y la manguera se realizan movimientos suaves con el tubo penetrando el fondo de grava. (Imagen 1.16)



1.16 Sifoneado de un acuario.

Al realizar este proceso se observa cómo los detritos estacionados bajo la grava comenzarán a emerger del fondo y se irán por el tubo. Es indispensable ser cuidadoso al realizar la tarea para evitar levantar demasiada mugre, que quedará suspendida en el agua por algunas horas y resultará nocivo para los peces.



Se pueden limpiar diversos sectores del fondo del acuario en cada día de limpieza. Esto significaría por ejemplo, limpiar un tercio del fondo una semana, otro tercio en otra semana y el restante a la tercera semana. Esto aplica especialmente en acuarios muy grandes.

Para limpiar los vidrios del acuario se puede optar por diversos productos disponibles en acuarios comerciales. Una de las más comunes es una esponja, así, sin que la persona se moje siquiera un dedo podrá llevar una pieza con esponja limpiadora por toda la superficie de los vidrios del acuario. (Imagen 1.17)



Imagen 1.17 Esponja para la limpieza de las paredes del acuario.



1.8 MARCO LEGAL

Con el objetivo de que por ninguna razón se viole ninguna ley y estar dentro de todas las normatividades necesarias para la realización satisfactoria del proyecto, este es justificado por las siguientes leyes y normas.

Régimen jurídico del agua en México

El marco jurídico que regula la materia de agua en México, se encuentra en ordenamiento:

- Constitución Política de los Estados de los Estados Unidos Mexicanos, en los artículo 27

“La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada.”

En referencia a la instalación hidráulica se tiene la Norma Oficial Mexicana:

- La tubería de PVC (Cloruro de polivinilo) será de fabricación nacional y deberá cumplir con la norma NOM-E-12-1978.



1.9 CONCLUSIÓN

De acuerdo a lo descrito anteriormente, se cimientan las bases que se requieren para realizar un acuario doméstico con ciertas características.

Por principio se plantea los tipos de acuarios clasificándolos por su salinidad, finalidad y temperatura, en este caso se concentra en los acuarios de agua dulce debido a su salinidad, acuarios de especies y biotopo debido a que el acuario conlleva un biotopo y el género de los peces son los carassius y poecilia de la familia cyprinidae y poeciliidae respectivamente. La alimentación de estos peces es básicamente alimento seco, como lo son escamas, gránulos y barras, aunque esta puede cambiar en cierto periodo de tiempo, por alimento vivo que consiste en daphnia y artemia. Su agua debe tener ciertas características como el Ph, temperatura, nivel de cloro y densidad este último solo se necesita una gota por cada dos litros de anticloro y una gota por cada 4 litros de azul de metilo.

Por último se debe mencionar la importancia de las partes que componen un acuario, que es la urna, el biotopo, decoraciones vivas o artificiales, calefactores y filtros.



CAPÍTULO 2

ESTUDIO DE

MERCADO



INTRODUCCIÓN

En este apartado se tiene por objeto realizar el estudio de mercado para conocer hacia qué población dirigir la atención y así conocer la aceptación e impacto que tendría el producto en su puesta al mercado, así como también conocer las necesidades del público. Cabe mencionar que para esta investigación el señor Ricardo Lira dueño del Acuario Lira, apporto datos importantes, como la adaptación de filtros wet/dry y las especies más comunes de venta para el desarrollo del proyecto.

2.1 ANÁLISIS DE LA POBLACIÓN ESTIMADA

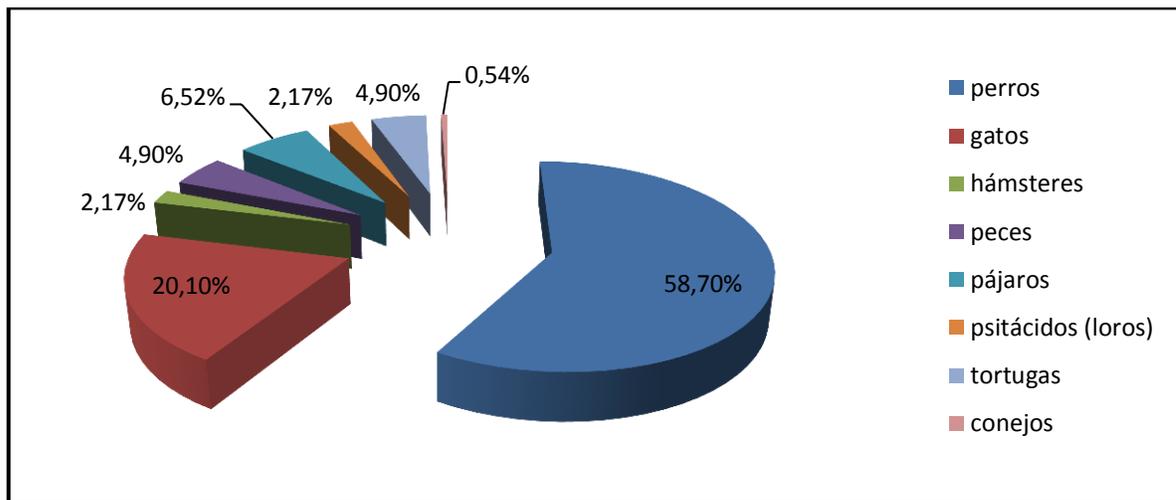
Para realizar el estudio de mercado, se concentra el análisis en la zona metropolitana del Valle de México para sacar un aproximado de las personas que posiblemente se interesen en adquirir el sistema. Para esto, dicho análisis se basa en la siguiente información:

De 184 personas, el 68.49% tienen mascotas y el 31.52% no la tienen, lo que nos indica claramente que las mascotas, por alguna razón y en general, son bienvenidas en los hogares.

En primer término vamos a ver cuáles son las mascotas que tenemos en nuestros hogares. Un 58.70% tiene perros, 20.10% gatos, 2.17% hámsteres, 4.90% peces, 6.52% pájaros, psitácidos (loros) 2.17%, tortugas 4.90% y 0.54% conejos. En una primera aproximación, se tienen mayoritariamente perros a razón de tres por cada gato con dueño. El tercer lugar lo ocupan los pájaros con un 6.52%, a la que si le sumamos los psitácidos para formar el grupo de aves, nos da un 8.70%. Respecto a los animales de compañía de origen ilegal podemos presumir que lo son la mayoría de los psitácidos y tortugas que sumados llegan a un 7.07% el cuarto lugar, se puede ver la gráfica 2.1 el porcentaje de mascotas en casa.



Gráfica 2.1 Porcentaje de tipos de mascotas domésticas.



Del anterior análisis se obtiene el 4.90% de una población de 184 personas tiene peces y sacando una relación de personas a nivel metropolitano se obtiene que de cada 10 personas 2 personas tienen peces.

2.2 SEGMENTACIÓN DEL MERCADO

La selección de peces para el acuario a automatizar se realiza en base a las características de acuerdo al género al que pertenecen, así como también a sus necesidades de supervivencia. Debido a la gran biodiversidad de peces, el proyecto se enfoca en los peces de agua dulce del género *carassius* y *poeciliidae* que son las especies más comunes de venta en el mercado. Los ejemplares representativos de estas familias y los seleccionados como habitantes son:

- Pez Dorado de la familia *carassius*. (Imagen 2.1)
- Pez Guppy de la familia *poeciliidae*. (Imagen 2.2)
- Pez cola de velo de la familia *carassius*. (Imagen 2.3)
- Pez Cabeza de león de la familia *carassius*. (Imagen 2.4)



Imagen 2.1. Pez Dorado



Imagen 2.2. Pez Guppy



Imagen 2.3. Pez cola de Velo.



Imagen 2.4. Pez Cabeza de león.

2.3 DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

A pesar de que el desarrollo del diseño del sistema integral de automatización para el mantenimiento y alimentación de un acuario es implementado en una casa habitación, el estudio de mercado se realiza en tiendas y locales que se dedican a vender peces debido al poco tiempo de investigación, ya que son quienes reciben día a día las necesidades de las personas para mantener en óptimas condiciones el acuario, logrando así brindar detalles necesarios para el desarrollo del diseño del sistema.

Para obtener la información necesaria se determina el tamaño de la muestra utilizando los siguientes parámetros de la fórmula:

$$n = \frac{Nz^2pq}{N\epsilon^2 + 1z^2pq}$$



Siendo:

N= Población total	N= 150 locales
n = Tamaño de la muestra.	$n = ?$
p= Probabilidad de éxito	p= 0.5
q= Probabilidad de fracaso.	q= 0.5
ε = Error de muestra deseado	ε = 10%
z= Valor de tabla estadística	z= 1.96
β = Grado de confianza	β = 95%

Sustituyendo valores en la fórmula:

$$n = \frac{150(1.96)^2(0.5)(0.5)}{150(0.10)^2 + 1(1.96)^2(0.5)(0.5)} = 58.56 \cong 59$$

Como se mencionó anteriormente el número de muestra está dirigido a locales de venta de peces, y se aplica en la zona oriente en la zona metropolitana, en los locales que hay en los mercados y en tiendas de mascotas instaladas en los centros comerciales.

Por tal motivo se dio la tarea de aplicar el siguiente cuestionario, en los locales de venta de peces en los mercados y tiendas de mascotas como +Kota dentro de ZMVM. El cual se presenta a continuación.



2.4 FORMATO DE LA ENCUESTA APLICADA

- 1.- ¿Qué tipo de peces de agua dulce vende más?
a) Pez Dorado b) Pez Guppy c) Pez cola de velo.
- 2.- ¿Cuántos tipos de filtro maneja?
a) de 1 a 5 b) de 6 a 10 c) más de 10
- 3.- ¿Tiene algún tipo de filtro automático?
a) si b) no
- 4.- ¿Compraría un sistema de mantenimiento para acuarios automatizado?
a) si b) no
- 5.- ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por dicho sistema?
a) \$4,500.00 pesos b) \$5,500.00 pesos c) \$6,500.00 pesos d) más de \$7,000.00
- 6.- ¿Cuántos tipos de comida para peces de agua dulce maneja?
a) de 1 a 5 b) de 6 a 10 c) más de 10
- 7.- ¿Vende algún tipo de dispensador de alimento para peces?
a) si b) no
- 8.- De ser así, ¿cuántos tipos de dispensadores de alimento vende al mes?
a) de 1 a 5 b) de 6 a 10 c) más de 10
- 9.- ¿Cuenta con algún sistema que alimente a los peces de forma automática?
a) si b) no
- 10.- ¿Compraría un sistema que alimente a los peces de forma controlada y automatizada?
a) si b) no
- 11.- ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un sistema automatizado que realice el mantenimiento del acuario y que a su vez alimente a los peces?

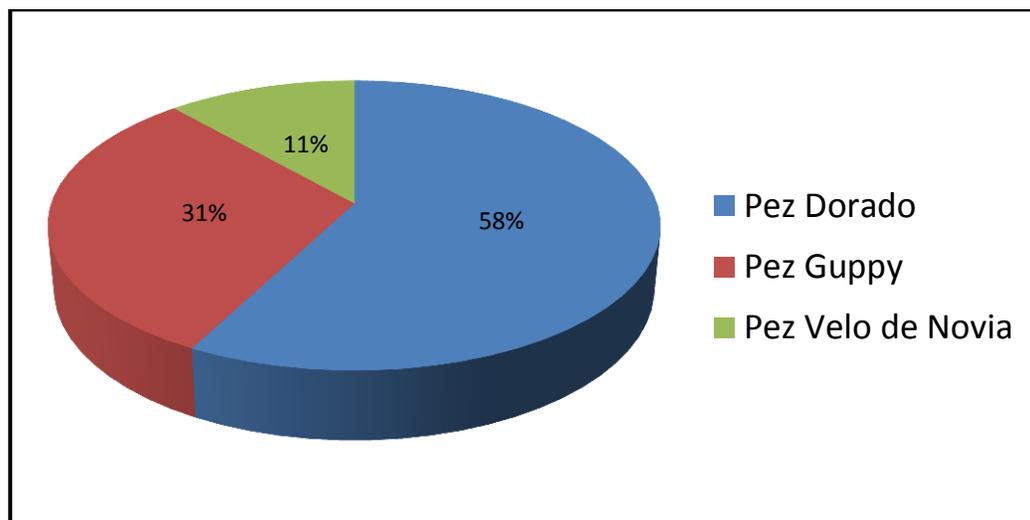


2.5 RESULTADOS DE LA ENCUESTA

Para tener una idea clara sobre el resultado que brinda la encuesta anterior se realiza un análisis gráfico de cada pregunta.

Pregunta 1: ¿Qué tipo de peces de agua dulce vende más?

Gráfica 2.2 Tipo de pez más vendido



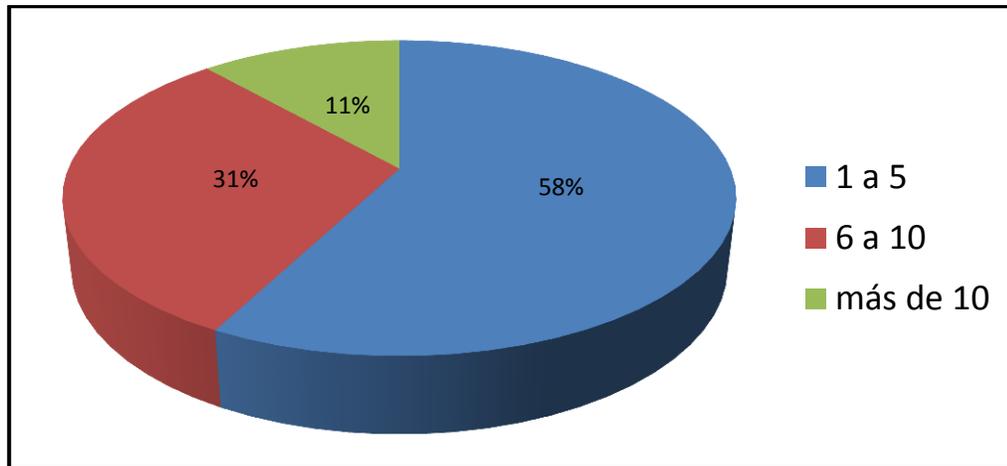
El pez dorado es sin duda de los peces más populares de agua dulce en el mercado por su tamaño y precio pero principalmente porque su cuidado es sencillo en comparación con el de otras especies; de ahí sigue el pez guppy ya que este tiende a crecer más lento que un pez dorado, provocando que se los traguen; y lo que respecta al pez velo de novia es que este es un poco más caro, por tal razón es menos común al ser vendido.

Se hizo bastante la mención de la piraña de agua dulce pese a que no se considera en la encuesta, sin embargo, dadas las características del pez y las del sistema de este documento, no se pueden atender sus necesidades.



Pregunta 2: ¿Cuántos tipos de filtro maneja?

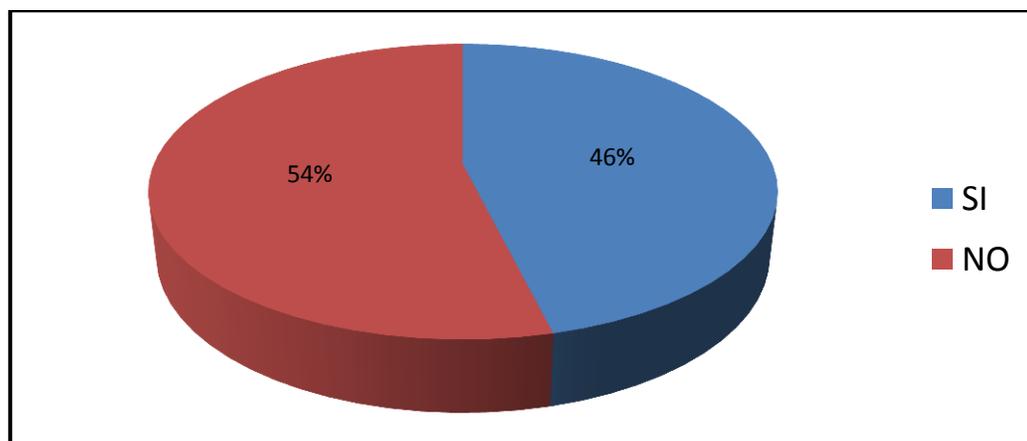
Gráfica 2.3 Número de filtros más usados



Los filtros más vendidos son estándar y el cabeza de poder, el primero porque es muy económico y el segundo porque aunque no es tan barato como el estándar, es muy efectivo pues mantiene el agua limpia por más días.

Pregunta 3: ¿Tiene algún tipo de filtro automático?

Gráfica 2.4 Utilización de filtros automáticos

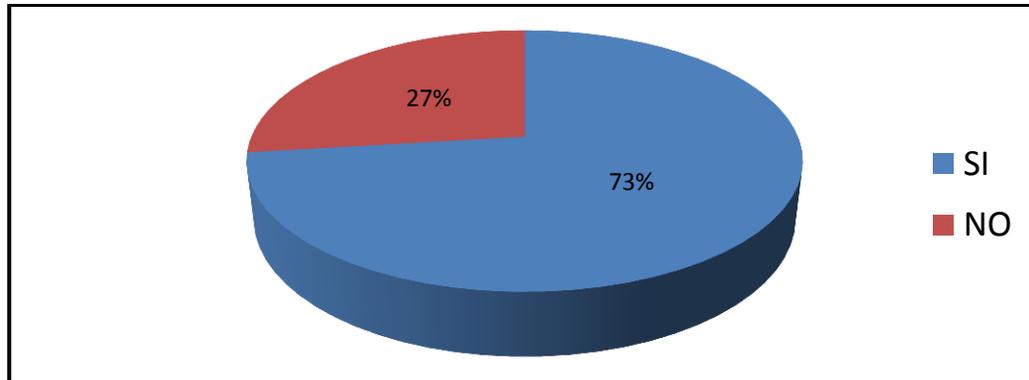


Se puede decir que todos los filtros son automáticos una vez que se instalan en el acuario y son conectados; pero todos sin excepción requieren de mantenimiento manual.



Pregunta 4: ¿Compraría un sistema de mantenimiento para acuarios automatizado?

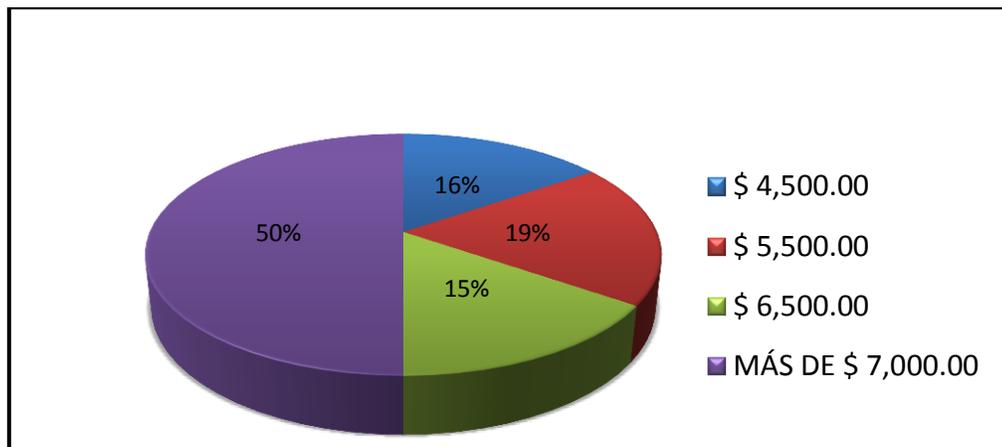
Gráfica 2.5 Aceptación de sistema automatizado para mantenimiento del acuario



Más del 70% acepta comprar un sistema de mantenimiento automatizado, ya que de esta manera se justifica en el ahorro de tiempo y esfuerzo.

Pregunta 5: ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por dicho sistema?

Gráfica 2.6 Estimación de cuanto se pagaría por el sistema.

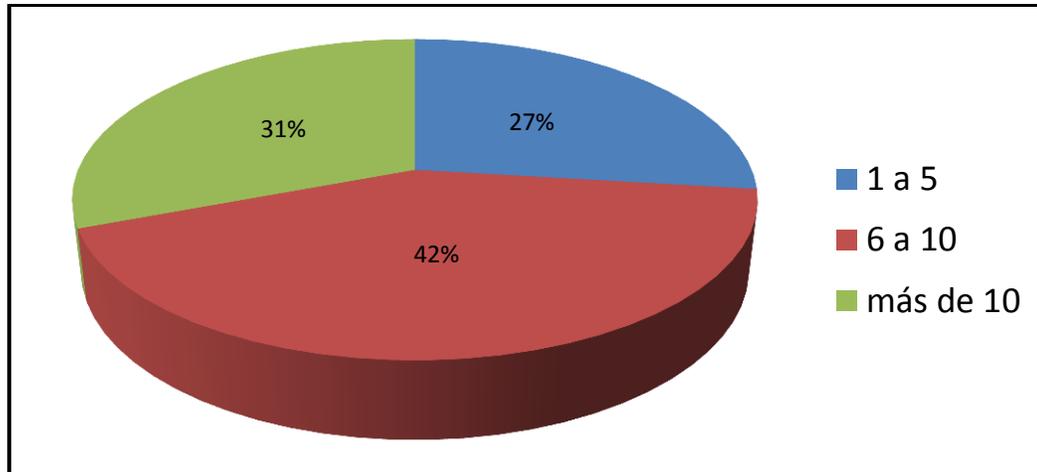


Las personas están conscientes de las ventajas que el sistema ofrece, por tal motivo consideran que el precio del producto debe de ser mayor a \$7,000.00.



Pregunta 6: ¿Cuántos tipos de comida para peces de agua dulce maneja?

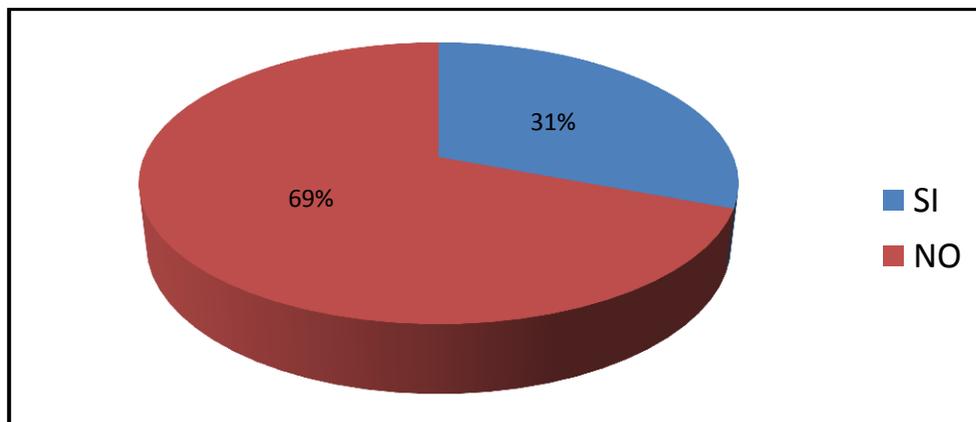
Gráfica 2.7 Tipos de comida que maneja el comerciante.



Hay una gran variedad de alimento para peces, la mayoría son granulados, este tipo de alimento es el que más se consume ya que conviene para la dieta de los peces.

Pregunta 7: ¿Vende algún tipo de dispensador de alimento para peces?

Gráfica 2.8 Venta de dispensador de alimento para peces.

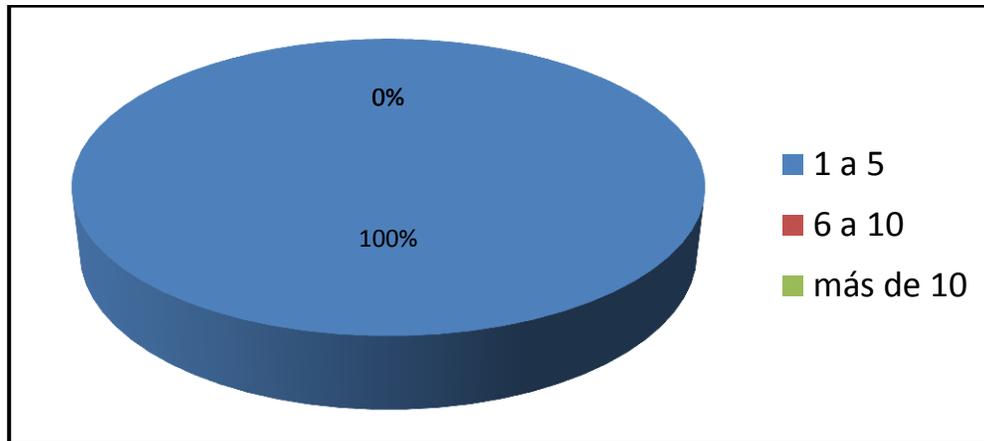


La mayoría de los locales establecidos en plazas comerciales como +KOTA lo tienen, los locales establecidos en mercados no lo venden, y algunos lo consiguen sobre pedido.



Pregunta 8: De ser así, ¿cuántos tipos de dispensadores de alimento vende al mes?

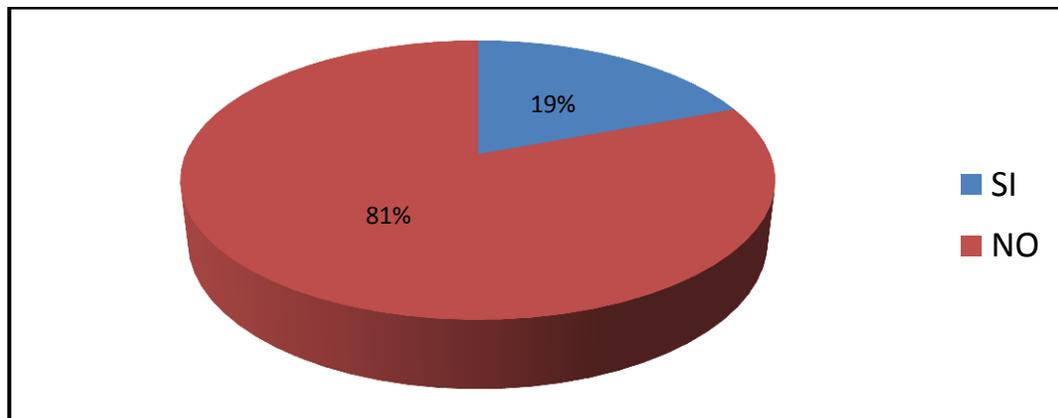
Gráfica 2.9 Venta de los dispensadores de alimento de los peces al mes.



Con esta pregunta se confirma que a pesar de que los tienen, la venta de estos es muy baja.

Pregunta 9: ¿Cuenta con algún sistema que alimente a los peces de forma automática?

Gráfica 2.10 Utilización de algún dispensador de alimento para peces.

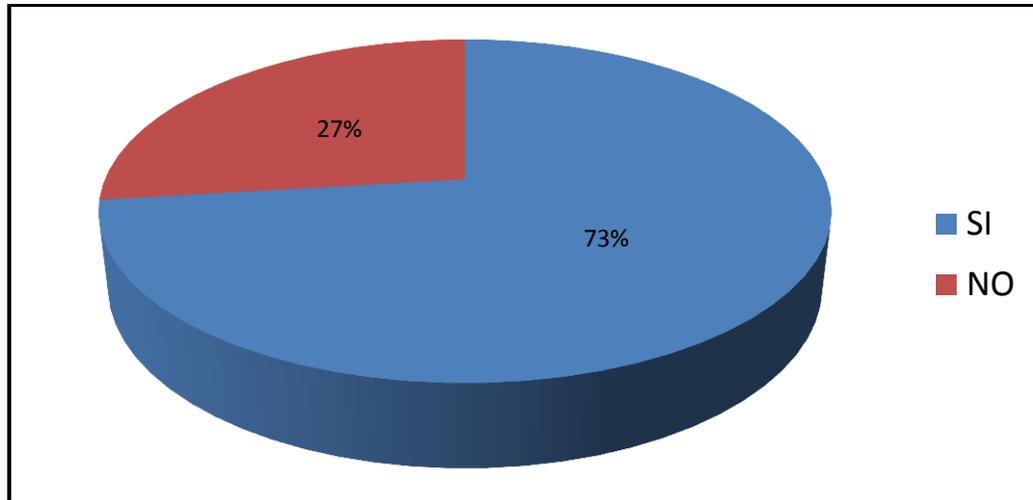


Es muy poca la porción de gente que utiliza el dispensador de alimento de los peces.



Pregunta 10: ¿Compraría un sistema que alimente a los peces de forma controlada y automatizada?

Gráfica 2.11 Sería utilizado el dispensador de alimento para peces.



Más del 70% compraría un dispensador automático, de ser más económico de los que ya existen, y sobre todo si puede programarse de acuerdo a la necesidad de la pecera.

Pregunta 11: ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un sistema automatizado que realice el mantenimiento del acuario y que a su vez alimente a los peces?

Las respuestas que se obtuvieron en esta pregunta oscilan entre \$4,500.00 hasta \$10,000.00, considerando el encuestado que este es el precio para el control de un acuario teniendo en cuenta que al aumentar el control del número de acuarios el precio sube.



2.5.1 Observaciones de la encuesta aplicada.

Una de las ventajas que se tiene es que existe un interés sobre la implementación del sistema (mucho más de lo esperado), desde luego con una previa demostración del funcionamiento del sistema, por un período de 30 días, a partir de ese momento, la mayoría se comprometió a instalarlo en las peceras de sus respectivos negocios y como estrategia de venta demostrar dicho funcionamiento y promocionarlo para su distribución a los hogares, que es el objetivo principal de este proyecto.

Un factor importante es que el dueño del “Acuario Lira”, ubicado en interior del mercado Nezahualcóyotl locales #288 y #289 está dispuesto a facilitar 18 peceras para el desarrollo físico del sistema, permitiendo hacer las modificaciones necesarias, basándose en las necesidades con las que cuenta el local. Apoyando en la compra del material requerido para cada pecera.



2.6 ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA

Al realizar este análisis se evalúan aspectos referentes a las características del funcionamiento del sistema para así efectuar un estudio sobre las ventajas que brinda la competencia y poder tener un conocimiento de los competidores logrando así tener una visión sobre cómo satisfacer al cliente y cómo ser más competitivos en el mercado.

Tras la investigación se encuentra que un competidor que se dedique a la instalación de un sistema para la automatización del mantenimiento de un acuario y que a su vez suministre el alimento a los peces no lo hay como tal en el mercado, es por tal razón que en ese aspecto se encuentra aquí una fortaleza ya que esta nos brinda la posibilidad de abarcar el mercado completamente.

Existe una empresa llamada “Acuarios Profesionales” en la que se dedican a diseñar y fabricar acuarios para su instalación y a su vez cotizan el mantenimiento del mismo dependiendo si el cliente así lo demanda. Aunque este competidor realiza instalaciones, el servicio difiere ya que el objetivo del sistema propuesto en este proyecto centra su funcionamiento básicamente en el mantenimiento del acuario y alimentación de los peces con la mínima intervención del usuario, además de que el objetivo principal no es el diseño del acuario.

En lo que refiere a la alimentación de los peces, sí existen dispensadores que suministran el alimento a los peces del acuario de forma automatizada encontrándose en distintas marcas sienta este programable y ajustable al acuario diseñado para alimento seco. Su precio no suele ser muy elevado, pero, de igual manera, este tipo de dispositivos no representan un competidor directo ya que sólo realiza una de las tareas de las que se diseñan el sistema desarrollado en este proyecto.



2.7 CONCLUSIÓN

Mantener en óptimas condiciones un acuario es una tarea ardua, hay muchas maneras de llevarlo a cabo, ya que existe un sin número de elementos para su mantenimiento; pero cada uno de ellos es independiente y se adecua a lo que se necesita.

Así mismo, este análisis arroja la necesidad de que el sistema se ajuste también a las necesidades de los comerciantes quienes cuentan con más de un acuario en sus establecimientos.

En cuanto a la competitividad, no existe por el momento un sistema integral encargado de realizar el mantenimiento del acuario y que alimente a los peces que habitan en él, es por tal razón que el producto se muestra más atractivo para el público, ya que simplifica dos de las arduas tareas que implica el tener un acuario.



CAPÍTULO 3

PLANEACIÓN

DEL

PROYECTO



INTRODUCCIÓN

La Planeación es una actividad intelectual, cuyo objeto es proyectar un futuro deseado y los medios efectivos para conseguirlo. Este puede ser un concepto práctico para la ingeniería, actividad tradicionalmente orientada por proyectos, donde la infraestructura física como ejemplo de un sistema, tiene un cierto estado actual pero puede existir una problemática que active su revisión, en un estado futuro pronosticado y en relación con un estado futuro deseado.

Los pasos Básicos en cualquier planeación de proyectos son:

- Crear un grupo que coordina la planeación de proyecto.
- Establecer los objetivos del proyecto.
- Enumerar todo lo que debe ser hecho para lograr los objetivos del proyecto.
- Secuenciar las actividades listadas anteriormente.
- Estimar el tiempo requerido para cada actividad y para lograr los objetivos del proyecto.

Son tres los modelos que se utilizan para el desarrollo de este proyecto, ya que los tres son eficientes de manera independiente, sin embargo para efecto de complementación de este análisis, se utilizan los tres.



3.1 DESARROLLO

Son tres los modelos que se utilizan para el desarrollo de este proyecto, los cuales son: Gráfica de Gantt, ruta crítica y el modelo de técnica y evaluación y revisión de proyectos (PERT); ya que los tres son eficientes de manera independiente, sin embargo para efecto de complementación de este análisis, se utilizan los tres. Para los tres modelos se requiere una lista de actividades, determinar la duración de cada una y asignación de actividades predecesoras inmediatas.

Tabla 3.1 Determinación de las actividades.

	ACTIVIDAD
A	Selección de peces.
B	Investigación de los componentes para el diseño.
C	Elección de los componentes.
D	Diseño de instalación hidrosanitaria del sistema
E	Diseño del sistema de alimentación.
F	Diseño electrónico del sistema.
G	Diseño de la programación.
H	Elaboración del presupuesto
I	Elaboración de la simulación

Fuente: Propia.

A continuación se describen las actividades citadas anteriormente. (Tabla 3.1)

Actividad A

Debido a la gran biodiversidad de peces que existen, se seleccionan las especies más comunes de agua dulce que son el pez dorado, el pez guppy, el pez de velo de novia y el pez japonés, basándose en la demanda que tienen estos peces en el mercado.



Actividad B

Se realiza en análisis del funcionamiento del sistema para la selección de los materiales que se van a utilizar para el diseño del sistema hidrosanitario, el sistema de alimentación y el sistema de control.

Actividad C

Basándose en las necesidades del sistema de control y en las especificaciones de los dispositivos se procede a la elección de los materiales conforme a las características que poseen.

Actividad D

Mediante el análisis de la instalación hidrosanitaria de la casa habitación, se determina la toma de agua más viable para el suministro de agua del sistema, así como también se verifica por dónde se llevará acabo el desagüe del mismo y posteriormente se toma en cuenta la selección de materiales para el diseño de instalación hidrosanitaria del sistema.

Actividad E

Se elabora el sistema considerando el cuidado que se tiene que tener en la alimentación de los peces ya que es necesario regular el suministro del alimento. Para esto se diseña un sistema que vacíe el alimento al acuario de manera controlada, logrando esto con un tubo sin fin dentro de un cilindro conectado al contenedor del alimento.



Actividad F

Se diseña la interfaz y el programa que controla la automatización del sistema mediante el estudio de las necesidades de alimentación, mantenimiento de los peces y considerando el estudio de la instalación hidrosanitaria del sistema; esto para asignar los tiempos necesarios en que los dispositivos entran en funcionamiento de acuerdo a dichos estudios. A su vez se desarrolla una etapa de potencia para que los dispositivos que tienen un mayor consumo de energía, su alimentación sea independiente a la del sistema de control.

Actividad G

Mediante el análisis del funcionamiento del sistema y de acuerdo al diseño de la instalación hidrosanitaria, se diseña el diagrama de flujo del programa el cual se encarga de llevar a cabo el control del sistema mediante la manipulación de los componentes electrónicos que conforman la interfaz del sistema.

Actividad H

Una vez que se tienen todos los elementos y bien contemplado todo lo que se necesita, se hace una evaluación del precio de cada elemento para poder asignarle un valor nominal al producto final.

Actividad I

Se diseña una simulación en el software LabView sobre el ciclo del suministro y drenaje del agua al sistema.



En base a las previas descripciones de las actividades se asigna a cada una la duración que tendrá de acuerdo a los días que esta durará. Una vez que se define el tiempo de duración de cada actividad se definen las actividades predecesoras de cada una de ellas. (Tabla 3.2)

Tabla 3.2 Determinación de la duración y predecesor de las actividades.

	ACTIVIDADES	DURACIÓN	PREDECESOR INMEDIATO
A	Selección de peces.	3 días	
B	Investigación de los componentes del Diseño.	8 días	A
C	Elección de los componentes.	9 días	B
D	Diseño de instalación hidrosanitaria del sistema.	13 días	C
E	Diseño del sistema de alimentación.	10 días	C
F	Diseño electrónico del sistema.	6 días	D,E
G	Diseño de la programación.	6 días	D,E,F
H	Elaboración del presupuesto.	3 días	D,E,F,G
I	Elaboración de la simulación.	9 días	F,G

Fuente: Propia.

3.2 GRÁFICA DE GANTT

De acuerdo a la tabla 3.2, que es la que contiene todos los datos necesarios para realizar un método de planeación, se procede a realizar el método de planeación Grafica de Gantt.

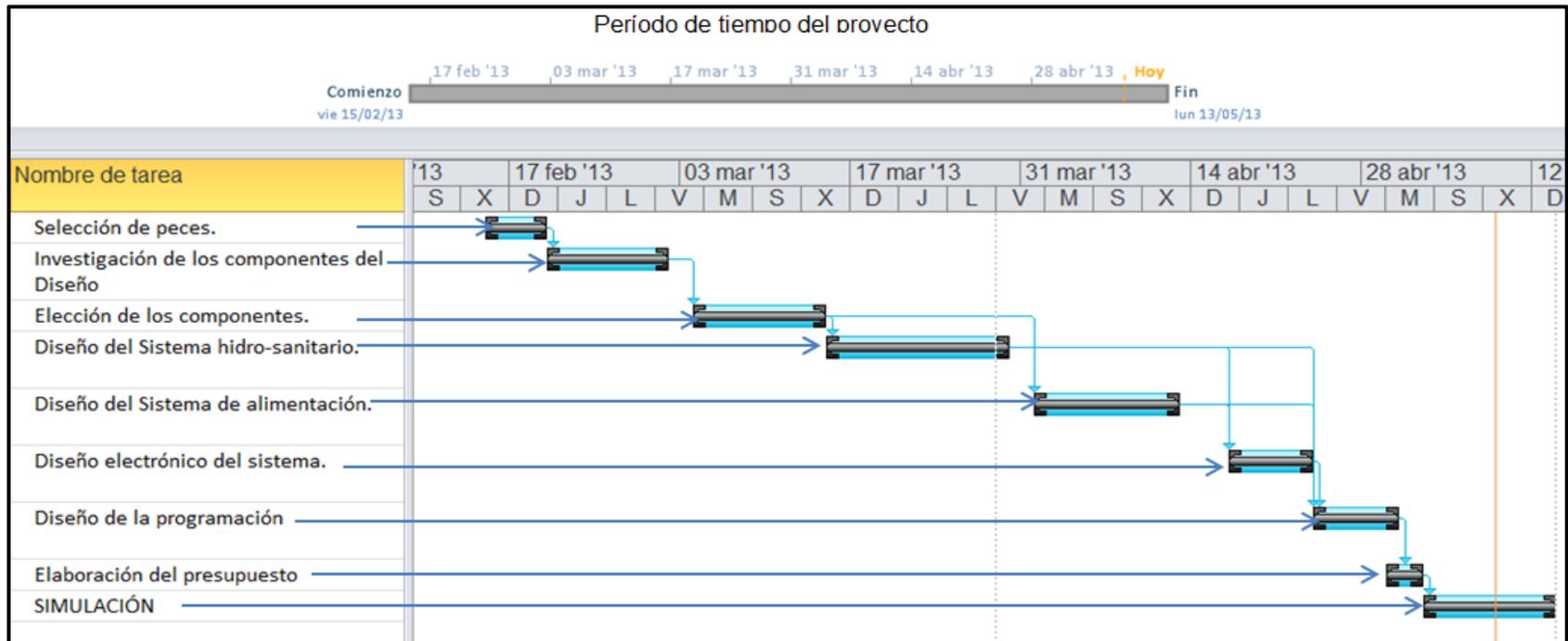


Imagen 3.1 Gráfica de Gantt.

El período de tiempo comprendido para realizar el proyecto en la gráfica de Gantt es del día 15 de Febrero del año 2013 al 13 de Mayo del 2013. Como se puede ver en la imagen 3.1, el tiempo de duración de cada actividad es representado por una barra para así ejemplificarlo gráficamente.

3.3 RUTA CRÍTICA

Otro modelo de planeación es la Ruta Crítica la cual se puede apreciar en la imagen 3.2. El período de tiempo comprendido para realizar el proyecto es el mismo que se utiliza para la gráfica de Gantt.

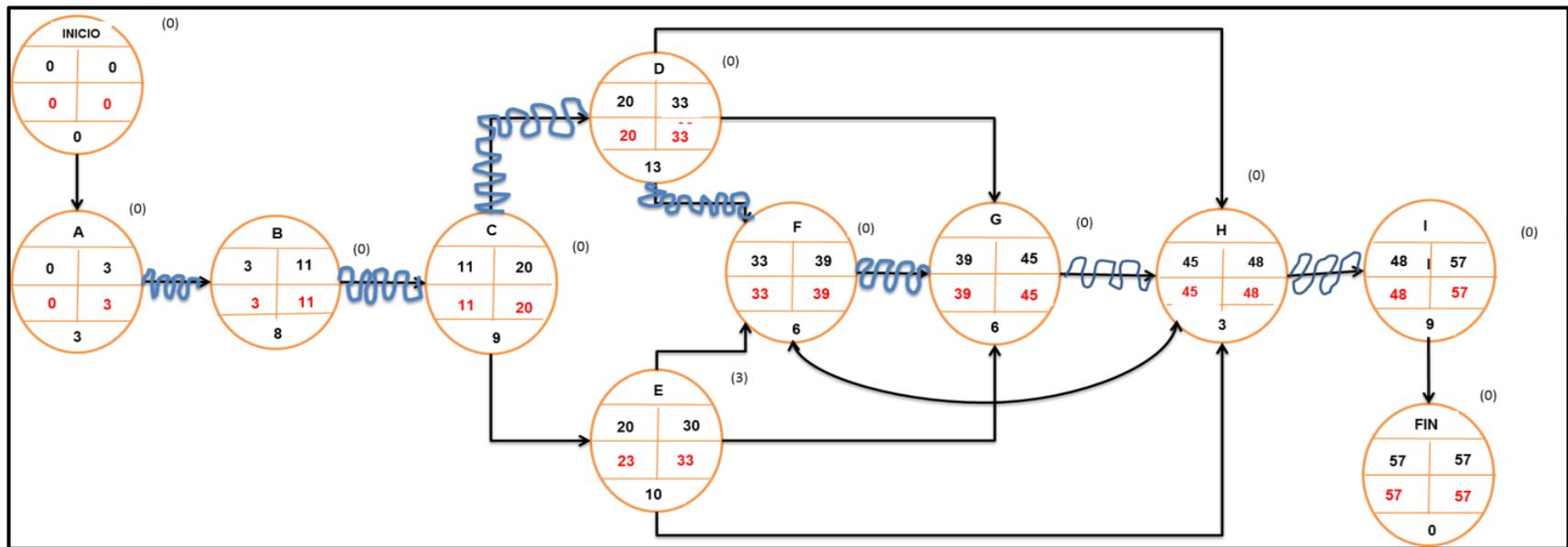


Imagen 3.2 Ruta crítica.

Ruta crítica= A, B, C, D, E, F, G, H = $3+8+9+13+12+6+5+3+9= 68$ Días.

Dadas las condiciones del proyecto se puede ver mediante este método de planeación que sólo la actividad E cuenta con un margen de retraso de 2 días, las demás actividades no cuentan con ninguna holgura de tiempo.



3.4 TÉCNICA DE EVALUACIÓN Y REVISIÓN DE PROYECTOS (PERT)

El PERT (Program Evaluation and Review Technique) fue desarrollado originalmente entre 1958 y 1959 como parte del Programa “Polaris Fleet Ballist Missile” de la fuerza Naval de Estados Unidos. La diferencia principal entre PERT y CPM es que primero toma en cuenta explícitamente la posible variación de las estimaciones de la duración de las actividades. El PERT especifica una función de probabilidad para cada duración de actividad. La función de probabilidad se especifica por medio de tres diferentes estimaciones de la duración de la actividad:

- 🐟 La duración más probable m_i . Es el tiempo real que dura la actividad.
- 🐟 Una duración más optimista a_i . Es el tiempo mínimo que dura actividad.
- 🐟 Una duración pesimista representada por b_i . Es el tiempo máximo que dura la actividad.

Normalmente la distribución Beta es el modelo probabilístico de la duración de una actividad (imagen 3.5), la cual es unimodal definida por parámetros absolutos entre límites inferior a_i y superior b_i con una media aritmética m_i . Si se supone que la duración de la actividad sigue una distribución Beta entonces la media de cada actividad es definida por la siguiente fórmula:

$$t_i = \frac{a_i + 4m_i + b_i}{6}$$

La varianza se obtiene del cuadrado de las desviaciones de cada actividad con respecto a la media de una distribución estadística:

$$\sigma^2_i = \frac{(b_i - a_i)^2}{36}$$



En base a lo anteriormente descrito a cada actividad se le asigna la duración más probable, la más óptima y la pesimista. En la tabla 3.3 se detallan las duraciones asignadas a cada actividad, a su vez, muestra el tiempo medio y la varianza de cada una respectivamente. En ella se omite colocar la actividad E ya que es la que cuenta con holgura de tiempo.

Tabla 3.3 Valores de intervalos de tiempo y varianza de las actividades.

	Actividades	m_i	a_i	b_i	t_i	σ_i^2
A	Selección de peces.	3	2	4	3	1
B	Investigación de los componentes del Diseño	8	6	10	8	7,11
C	Elección de los componentes.	9	7	11	9	9
D	Diseño del Sistema hidrosanitario.	13	10	15	12,833	17,36
F	Diseño electrónico del sistema.	6	5	7	6	4
G	Diseño de la programación.	6	4	6	5,6667	2,77
H	Elaboración del presupuesto.	3	2	5	3,1667	1,36
I	Simulación.	9	7	11	9	9
		$\bar{t}_p = 56.6664$		$\sigma_p = 51.6$		

Fuente: Propia.

Para el cálculo del tiempo medio y la varianza se sustituyen valores en las fórmulas:

Para la actividad A:

$$t_i = \frac{2+4(3)+4}{6} = 3$$

$$\sigma_i^2 = \frac{(4-2)^2}{36} = 1$$



Para la actividad B:

$$t_i = \frac{6+4(8)+10}{6}=8$$

$$\sigma^2_i = \frac{(10-6)^2}{36}=7,11$$

Para la actividad C:

$$t_i = \frac{7+4(9)+11}{6}=9$$

$$\sigma^2_i = \frac{(11-7)^2}{36}=9$$

Para la actividad D:

$$t_i = \frac{10+4(313)+15}{6}=12,83$$

$$\sigma^2_i = \frac{(15-10)^2}{36}=17,36$$

Para la actividad F:

$$t_i = \frac{5+4(6)+7}{6}=6$$

$$\sigma^2_i = \frac{(7-5)^2}{36}=4$$

Para la actividad G:

$$t_i = \frac{4+4(6)+6}{6}=5,66$$

$$\sigma^2_i = \frac{(6-4)^2}{36}=2,77$$



Para la actividad H:

$$t_i = \frac{2+4(3)+5}{6} = 3,16$$

$$\sigma^2_i = \frac{(5-2)^2}{36} = 1,36$$

Para la actividad I:

$$t_i = \frac{7+4(9)+11}{6} = 9$$

$$\sigma^2_i = \frac{(11-7)^2}{36} = 9$$

Para encontrar el intervalo de la duración del proyecto es necesario conocer el valor de las siguientes variables

\bar{t}_p - Tiempo total del proyecto.

σ^2_p -Desviación estándar del proyecto.

Z -Valor estandarizado de acuerdo al nivel de confianza.

Estableciendo un nivel de confianza del 95% que equivale a 0.95, obtenemos de la tabla del anexo C que Z para este nivel de confianza es de 1.96.

Para encontrar el valor de \bar{t}_p se tiene la siguiente fórmula:

$$\bar{t}_p = \sum_{(i)} t_i$$

$$\sum_{(i)} t_i = t_{iA} + t_{iB} + t_{iC} + t_{iD} + t_{iF} + t_{iG} + t_{iH} + t_{iI}$$



Sustituyendo valores:

$$\bar{t}_p = 3 + 8 + 9 + 12,83 + 6 + 5,66 + 3,16 + 9$$

$$\bar{t}_p = 56.6664$$

Para encontrar el valor de σ^2_p se tiene la siguiente fórmula:

$$\sigma^2_p = \sum_{(i)} \sigma_i^2$$

$$\sum_{(i)} \sigma_i^2 = \sigma^2_{iA} + \sigma^2_{iB} + \sigma^2_{iC} + \sigma^2_{iD} + \sigma^2_{iF} + \sigma^2_{iG} + \sigma^2_{iH} + \sigma^2_{iI}$$

$$\sigma^2_p = 1 + 7,11 + 9 + 17,36 + 4 + 2,77 + 1,36 + 9$$

$$\sigma^2_p = 51.6$$

Para establecer el intervalo de tiempo del proyecto se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Intervalo} = \bar{t}_p \pm Z\sqrt{\sigma^2_p}$$

El cual se define de la forma:

$$LI \leq \bar{t}_p \leq LS$$

Donde:

$$\text{Límite Superior (LS)} = \bar{t}_p + Z\sqrt{\sigma^2_p}$$



$$\text{Límite Inferior (LI)} = \bar{t}_p - Z\sqrt{\sigma^2_p}$$

Sustituyendo valores:

$$\text{Límite Superior (LS)} = 56.6664 + 1,96\sqrt{51.6} = 70.7457$$

$$\text{Límite Inferior (LI)} = 56.6664 - 1,96\sqrt{51.6} = 42.5871$$

Entonces el intervalo de tiempo queda:

$$42.5871 \leq \bar{t}_p \leq 70.7457$$

En otras palabras, la menor duración en que puede llevarse a cabo el proyecto es de aproximadamente 43 días, así mismo el mayor tiempo es de aproximadamente 71 días.



3.5 CONCLUSIÓN

La realización de la planeación del proyecto es de suma importancia, ya que por medio de esta se establecen los tiempos de duración de cada una de las actividades que lo conforman para así obtener la duración total de la realización del proyecto.

Por medio de la Gráfica de Gantt se obtiene la representación gráfica de los tiempos y fecha en que inicia una actividad y termina, también mediante esta se representa su inicio de acuerdo a la actividad que le precede a cada una. Esto también se logra visualizar en el método de la ruta crítica en el cual se representan las actividades y de igual forma se lleva una sucesión de acuerdo a la actividad predecesora. Mediante este método se obtiene el flujo de la ruta crítica, que es el seguimiento del proyecto sin holguras en los tiempos de cada actividad, esto para seguir con el cálculo de los tiempos medios y varianzas representativas de cada actividad a través del método de PERT; todo esto para conocer el intervalo de tiempo del proyecto, el cual, para este proyecto es de un mínimo de realización de 43 días y un máximo de 71 días.



CAPÍTULO 4

EJECUCIÓN Y

CONTROL DEL

PROYECTO



INTRODUCCIÓN

En este capítulo se desarrolla el diseño de la instalación hidrosanitaria y de la interfaz de control del sistema, el cual se encarga de realizar la automatización mediante la programación asignada por el usuario, basado en las condiciones de la instalación y en las necesidades de los habitantes del acuario.

En primera instancia se enuncian los materiales que se utilizan por medio del estudio de sus características y especificaciones técnicas; posteriormente se realiza la conjunción de estos para así conformar el sistema y realizar los diseños en planos de segunda y tercera dimensión para continuar con la realización del diseño electrónico y del programa y finalizar con la elaboración de la simulación del sistema.

4.1 ANÁLISIS DE LA NECESIDAD

Debido al estilo de vida que tiene el ser humano, ya no les es posible llegar a tener una mascota en casa y por tal razón ya no muestran empatía por las labores que implica el tenerlas. Y como se ha dicho, el tener peces como mascotas ayuda al ser humano a relajarse; lamentablemente, la labor que implica el asearlos, es incluso más laborioso que con cualquier otro animal, es por eso que para abarcar completamente esta problemática, en este proyecto se diseña un sistema que ayuda al usuario a disminuir la tarea del mantenimiento y la alimentación de los peces.

Es por eso que en este capítulo se desarrolla el diseño del sistema que automatiza el mantenimiento de la pecera, así como la alimentación de los peces de acuerdo a la hora programada por el usuario.



4.2 FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA

El propósito que se tiene al desarrollar este sistema es que se automatice el mantenimiento de una pecera doméstica y a su vez que también suministre el alimento de los peces.

Al inicio el usuario configura la hora del sistema colocándola a la hora real, acto seguido programa la hora a la que desea que el sistema comience a realizar el mantenimiento, así como la hora a la que desea que se alimente a los peces.

Como ya se ha mencionado anteriormente, cada 15 días se le realiza un mantenimiento a la pecera, en el que sólo se vacían $2/3$ del total de la capacidad de la ésta, se realiza el sifoneo y posteriormente se vuelve a llenar la pecera con agua previamente desclorificada.

Lo que este prototipo hace es realizar esa tarea la cual consiste en accionar una electroválvula que permitirá el paso del agua que proviene del tinaco para llenar un contenedor que estará situado dentro de la parte superior de un mueble diseñado específicamente para este sistema; al llenar este contenedor, se acciona otra electroválvula la cual hará que pase el líquido, que contiene la mezcla del desclorificador y del azul de metileno, por un gotero para tener mejor control de este proceso, ya que se tiene conocimiento que por cada litro de agua se agregan 2 gotas de desclorificador y a su vez, la relación que existe entre el desclorificador y el azul de metileno es que por cada 2 gotas de desclorificador se agrega 1 de azul de metileno.

Pasados 15 minutos, comienza a funcionar una bomba que se encargará de extraer el agua sucia de la pecera mandándola hacia el drenaje.



El propósito de dejar reposar el agua con la mezcla del desclorificador y del azul de metileno es porque es el tiempo recomendado por la mayoría de los fabricantes de estas sustancias para que el producto reaccione completamente con el agua y así la salud de los peces no resulte dañada por el cloro que ésta ya contiene. Terminado este proceso el sistema se detiene por 5 minutos para que el usuario pueda hacer el sifoneo a la pecera.

El siguiente paso se abre la tercera electroválvula que permitirá el paso del agua, previamente desclorificada, a la pecera. Y al transcurrir 15 días se vuelve a repetir el proceso.

Por otro lado, el proceso de la alimentación de los peces se llevará a cabo diariamente a la hora que el usuario la haya programado, en ese momento el motorreductor entrará en funcionamiento ocasionando que el alimento caiga dentro de la pecera.

4.3 SELECCIÓN DE LOS MATERIALES

Para la selección de los materiales, previamente se realiza una investigación sobre las características y especificaciones de cada uno de ellos, para así elegir el más adecuado para la realización del diseño del sistema de automatización, ya que es de suma importancia conocer los materiales con los que estará conformado dicho sistema físicamente, ya que de esto dependerá la propia programación de la automatización.

4.3.1 Instalación hidrosanitaria

Tubería

Para la instalación hidrosanitaria se llegó a la conclusión de que el PVC es un material apropiado para este proyecto ya que es más fácil trabajar con él, se reducen costos y para el uso que se le dará no está en riesgo que pueda sufrir algún daño la tubería y como hoy en día hay poca diferencia entre materiales, pues las tecnologías han avanzado mucho, no se sacrifica calidad al usar este tipo de material. (Imagen 4.1)



Para el diseño de este proyecto se utiliza un tubo de PVC de $\frac{1}{2}$ " para manipular con mayor facilidad el caudal de agua. A su vez, para realizar el acoplamiento de la tubería se utilizarán codos de PVC de 90° e igual de $\frac{1}{2}$ ". (Imagen 4.2)



Imagen 4.1 Tubos de PVC de distintos diámetros.



Imagen 4.2 Conectores de PVC tipo codo de 90° .

Electroválvulas

El dispositivo que se encargará de controlar el flujo del líquido será una electroválvula, que es un dispositivo electromecánico que, mediante un pulso eléctrico, permite el paso del fluido de un lugar a otro, logrando así controlarlo mediante un circuito electrónico.

En la tabla 4.1 se muestran las electroválvulas que se determinó usar, así como sus especificaciones técnicas.

Tabla 4.1 Especificaciones técnicas de las electroválvulas.

Mini electroválvula de una línea modelo DVI 005 M		
	Marca	Pfeiffer
	Versión	Normalmente cerrada
	Alimentación	12V
	Diámetro de entrada y salida	$\frac{1}{4}$ "
	Vías	2
	Caudal	$1 \cdot 10^{-10} \text{ m}^3/\text{s}$



Electroválvula de mando normalmente asistida modelo B2CANKC121516		
	Marca	Tuning
	Versión	Normalmente cerrada
	Alimentación	12V
	Diámetro de entrada y salida	1/2"
	Vías	2
	Caudal	65 m ³ /h

Fuente: Propia.

Bomba de agua

Para extraer el agua de la pecera se utilizará una bomba de agua (imagen 4.3), la cual se introduce dentro de la pecera y es conectada a la instalación sanitaria del sistema y es alimentada con un voltaje de 5V.



Imagen 4.3 Bomba de agua.

Contenedores para el agua

Los recipientes son utilizados para contener el agua que posteriormente será introducida en la pecera, para el depósito del desclorificador y del azul de metileno y para contener el alimento de los peces (imagen 4.4). Se decidió que el material con el que están elaborados sea plástico porque como deben ser modificados se es más fácil trabajar con este tipo de material.



Imagen 4.4 Recipientes de plástico.

Pecera

Por último, pero no menos importante se tiene la pecera (imagen 4.5). Aunque en la actualidad se han creado peceras con distintas formas y diseños, en este proyecto se ocupara la tradicional pecera rectangular de vidrio con una capacidad de 60 litros.



Imagen 4.5 Pecera.



4.3.2 Sistema de alimentación

Motorreductor de CD

El módulo del suministro de alimento del sistema es controlado por un motor de CD y debido a que el alimento para los peces es ligero no es necesario que el motor cuente con un gran torque.

El motor de CD que se considera apropiado para el sistema, al cual se le conoce como motorreductor (imagen 4.6), ya que cuenta con un sistema mecánico conformado por engranes el cual reduce su velocidad de una forma eficiente, constante y segura. Su voltaje de alimentación es de 6V.



Imagen 4.6 Motor motorreductor.

Poleas y banda

Para complementar el sistema de alimentación, es necesario del uso poleas para conectar el eje del motorreductor con el eje del cilindro transportador del alimento, así como también una banda transmita el movimiento angular de una polea a otra. (Imagen 4.7)



Imagen 4.7 Poleas y banda transportadora.



4.3.3 Componentes electrónicos

Microcontrolador

El microcontrolador que se utiliza para que se lleve a cabo el control del sistema es el PIC18F4620^A (imagen 4.8), ya que este circuito integrado cuenta con un convertidor analógico/ digital, lo cual nos permite ingresar datos por medio de un teclado matricial.

Otra de las ventajas es que al ser un procesador de 10 bits se tendrá una buena respuesta y precisión de los datos.

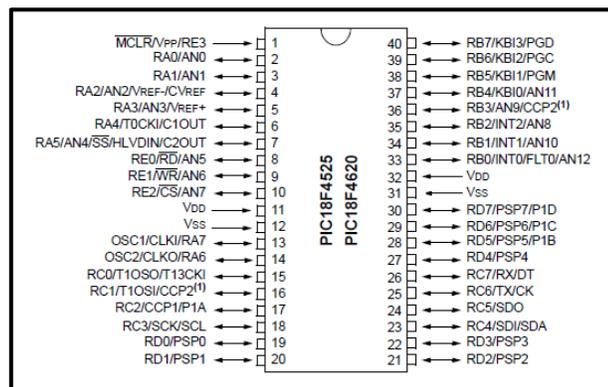


Imagen 4.8 Diagrama de los pines del PIC18F4620.

Como se puede observar, este dispositivo cuenta con 36 entradas y salidas suficientes para el control del sistema, contando con 4 puertos de 8 bits cada uno respectivamente.

Pantalla LCD

Este dispositivo permitirá al usuario visualizar el menú de programación que se implementará en el programa para la configuración de la hora y asignación de la hora de mantenimiento y alimentación de los peces.

Para este proyecto se eligió el modelo JHD 204A^B, la cual es de 20x4 caracteres, los suficientes para poder desplegar el menú de programación del sistema (imagen 4.9).



Imagen 4.9 Pantalla LCD modelo JHD 204A y configuración de los pines.

Regulador de voltaje

Un regulador de voltaje es un dispositivo electrónico que permite mantener un nivel de voltaje constante. Para poder alimentar a las electroválvulas es necesario contar con una batería de 12 V, por lo tanto es necesario el uso de un regulador de voltaje que pueda convertir este nivel de 12V a un nivel de 5V para así poder alimentar a los demás circuitos electrónicos que necesitan un suministro de energía no mayor a 5V. Tomando en cuenta la cantidad de corriente que demandará el sistema, se implementa en este diseño el regulador de voltaje LM323^C, el cual se encarga de regular un voltaje de menor de entrada de 7.5V a un voltaje de 5V con una máxima corriente de salida de 3A. (Imagen 4.10)

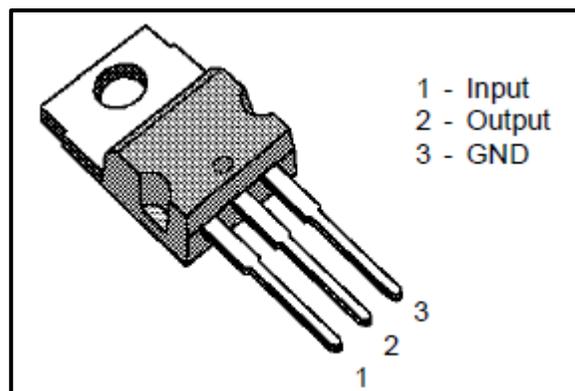


Imagen 4.10 Diagrama de conexión del regulador de voltaje LM323.



Etapa de potencia

Debido a que los dispositivos que controlan el flujo del agua y el suministro del alimento en el sistema consumen una cantidad de carga mayor que la que el circuito de control le puede proporcionar, es necesario hacer uso de un circuito que se encargue de suministrar a estos dispositivos la energía eléctrica necesaria. A esta etapa del sistema se le llama etapa de potencia, la cual consiste en el accionamiento de un dispositivo electromecánico llamado relevador (*relay*, en inglés), el cual funciona como un interruptor controlado por un transistor 2N3904^D. Dicho relevador es de 1 polo a 2 tiros.

En la imagen 4.11 se puede apreciar la apariencia física del relevador, así como su configuración para su conexión.

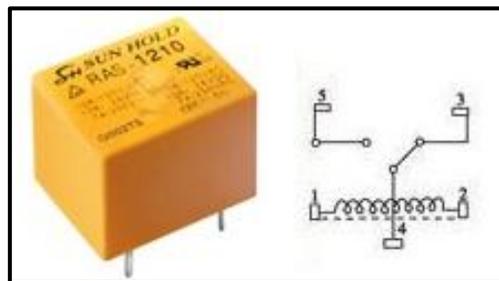


Imagen 4.11 Configuración de un relevador de 1 polo, 2 tiros.

Convertidor AC/DC

Este dispositivo se encarga de convertir la corriente alterna a corriente directa para así alimentar los dispositivos electrónicos y eléctricos que conforman el sistema, el cual suministra 15V DC a 3.3A, suficiente para la cantidad de corriente que demanda el sistema. (Imagen 4.12)



Imagen 4.12 Convertidor AC/DC



4.4 DISEÑO DE LA INSTALACIÓN HIDROSANITARIA

Para el diseño se hace uso de los planos de la casa habitación sobre la cual será desarrollado el diseño de la instalación, ya que mediante su estudio se toman en consideración las medidas, tomas de agua y desagüe para el agua de la que se hará uso.

4.4.1 Diseño 2D en AutoCAD 2010

El diseño del sistema para la automatización de la alimentación y el mantenimiento de una pecera doméstica se desarrolló en una casa habitación, la cual está ubicada en Cda. Villa Amelia No. 21 en la Colonia Pueblo de Santa Cruz Meyehualco en Iztapalapa, Distrito Federal.

El diseño de la instalación hidrosanitaria se lleva a cabo de la siguiente manera:

- Se verifica la instalación hidrosanitaria de la casa habitación para que en base a esto se determine la toma y drenaje del proyecto.
- Se verifica la instalación eléctrica de la casa habitación para así tener conocimiento de las distancias de los apagadores más cercanos al lugar en el que se ubicará el sistema. Esto es de suma importancia porque el sistema tendrá que estar alimentado de energía eléctrica en todo momento.
- Al ya tener conocimiento de dónde está ubicada la toma de agua conveniente y por donde corre la tubería del drenaje se procede a desarrollar el diseño de la instalación hidrosanitaria del proyecto.

Todo esto servirá para calcular la cantidad de material a utilizar y el gasto esperado.

En la imagen 4.13 se muestra el plano completo de la casa habitación con sus dimensiones en el cual se muestra la instalación hidrosanitaria.



La imagen 4.14 hace referencia a la planta baja de la casa habitación ya que es en esta en donde se implementará el sistema. En ella también se muestra la conexión hidrosanitaria del sistema.

En la imagen 4.15 se continua la instalación hidráulica hacia la toma que será desde el tinaco que se encuentra en la azotea de la casa habitación.

En la imagen 4.16 se muestra el corte transversal de la casa habitación en la cual se ejemplifica la instalación hidrosanitaria completamente.

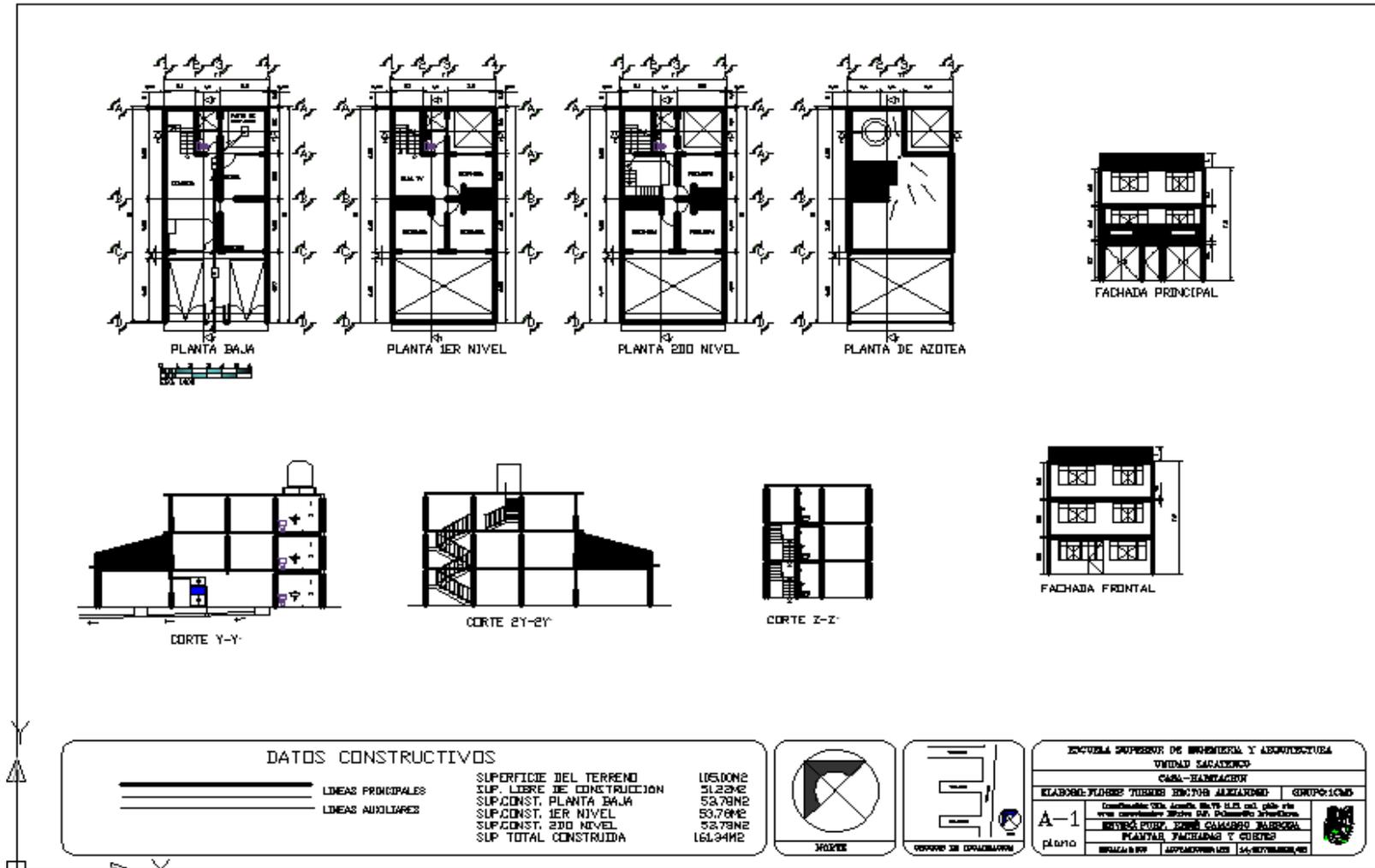


Imagen 4.13 Plano completo de la casa habitación.

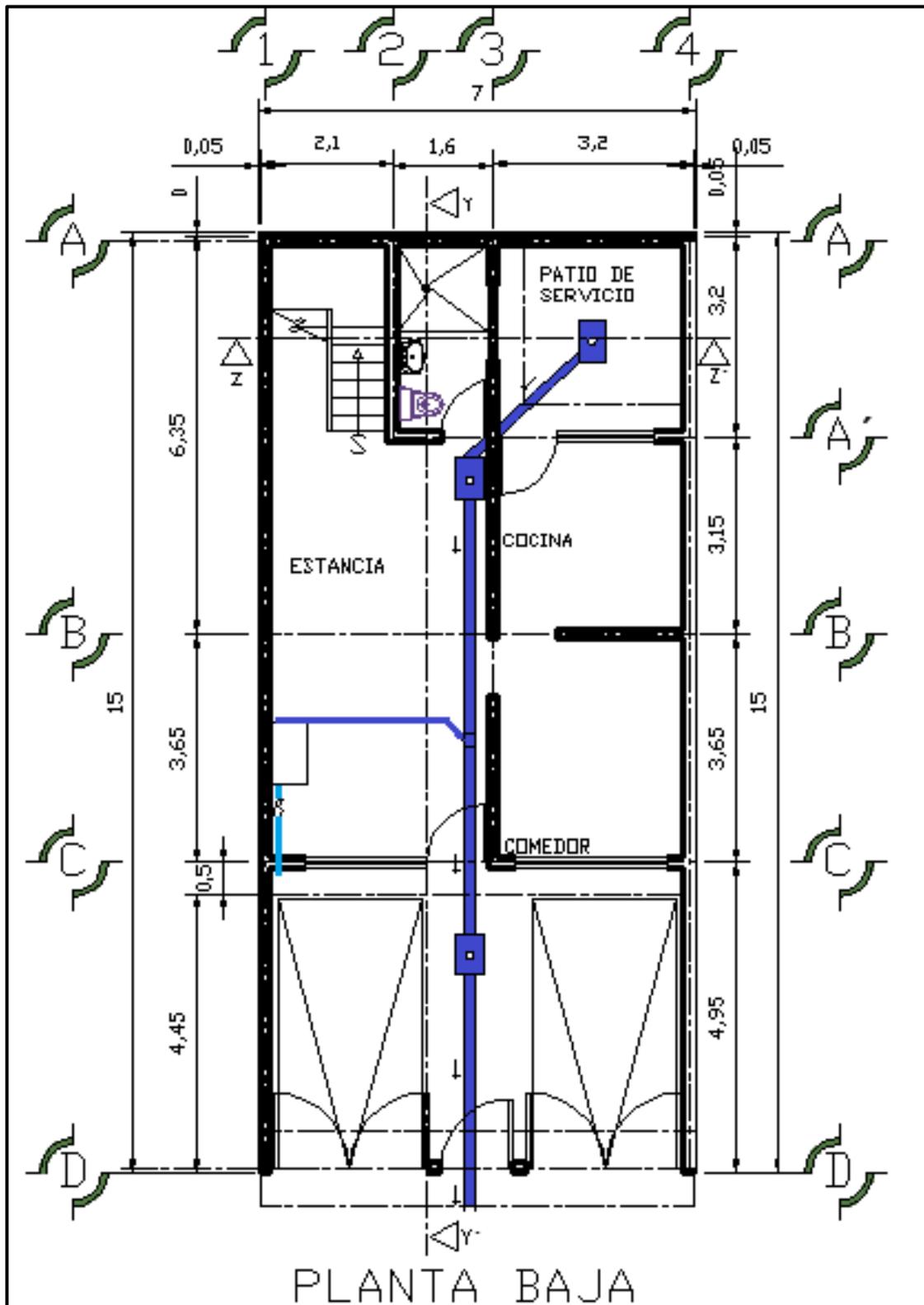


Imagen 4.14 Instalación hidrosanitaria del sistema.

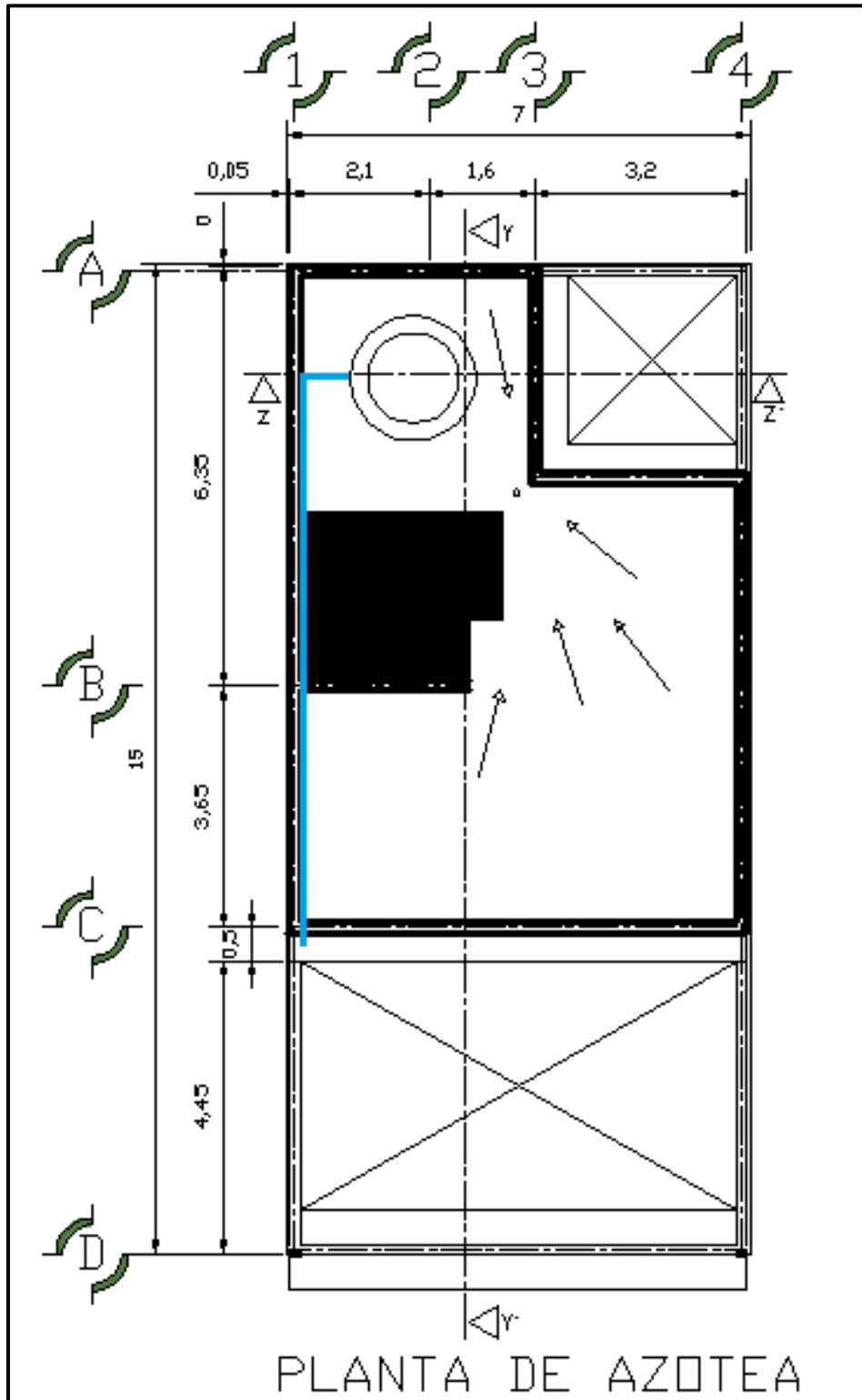


Imagen 4.15 Instalación hidráulica del sistema.

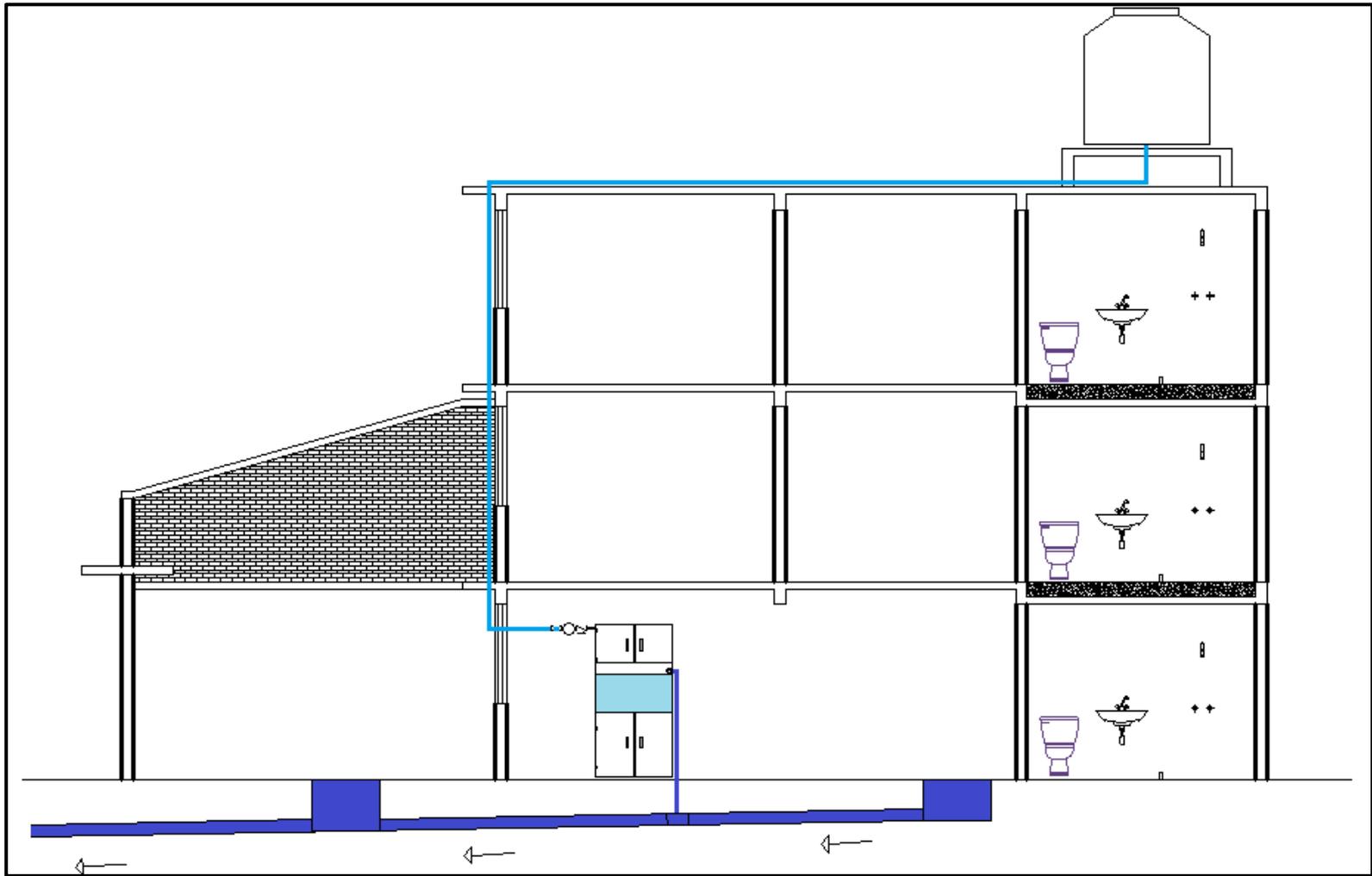


Imagen 4.16 Corte transversal Y – Y'.



4.4.2 Diseño 3D en Google SketchUp Pro8

A continuación se muestra el diseño en tercera dimensión de la casa habitación junto con el sistema de automatización diseñado, esto con la finalidad de ejemplificar con mayor precisión lo analizado en el diseño la instalación hidrosanitaria en dos dimensiones en el programa de Autocad 2010 y hacer la representación física del sistema para conocerlo a mayor detalle.

En la imagen 4.17 se tiene una representación en 3D de la casa habitación en la que se desarrolla el sistema. Como se puede observar, el suministro del agua viene del tinaco, el cual se encuentra en la azotea de la casa.

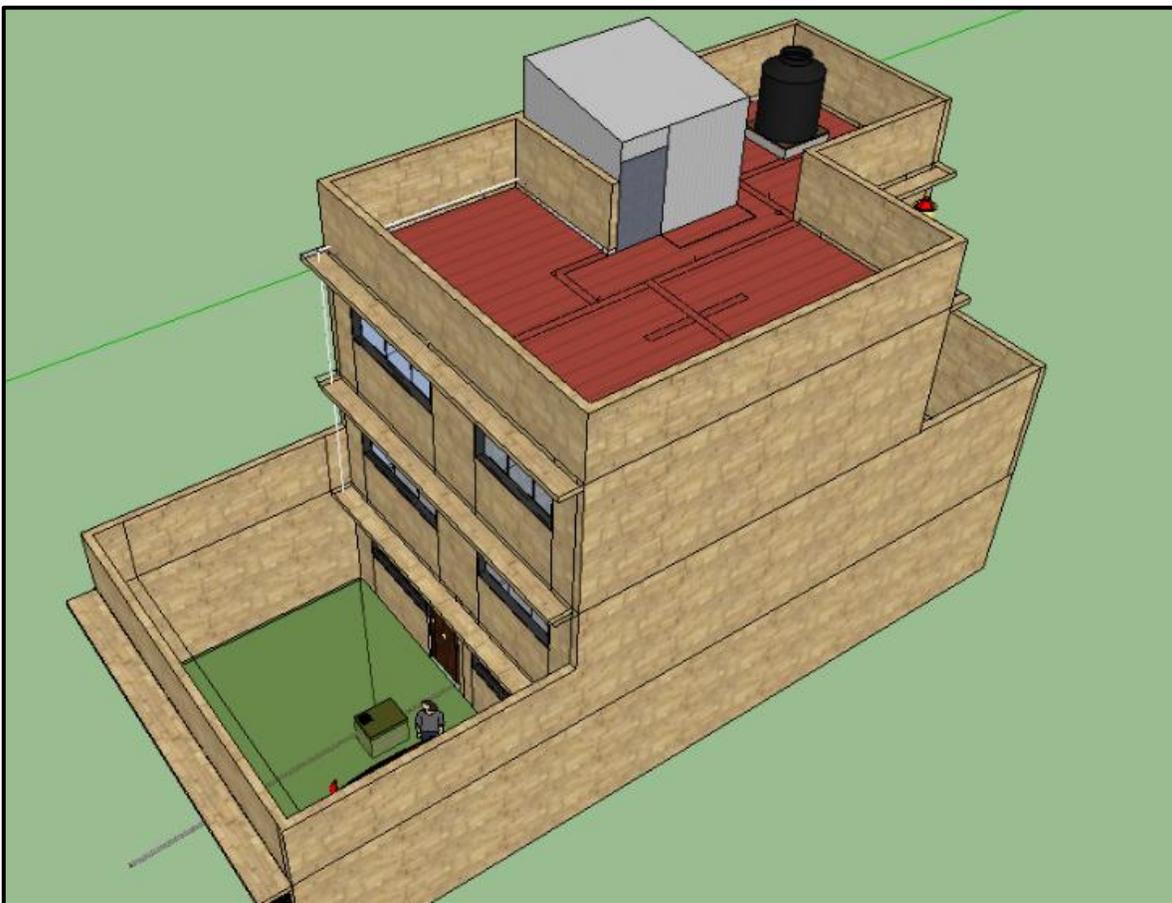


Imagen 4.17 Diseño en 3D de la casa habitación.



En la imagen 4.18 se muestra un acercamiento en el que se detalla por dónde pasan la instalaciones hidráulica y sanitaria.



Imagen 4.18 Visualización de las instalaciones hidráulica y sanitaria.

Como se puede observar, la instalación sanitaria sólo viene representada por una línea, ya que en esta parte de la casa la tubería va por debajo del piso, esto para prevenir daño a la tubería. Y en el caso de la instalación hidráulica, se nota que baja de la azotea y va conectada hacia el mueble en el que se implementa el sistema.

En la siguiente imagen, imagen 4.19, se puede visualizar la instalación hidráulica y la sanitaria que va por dentro de la casa. Como se puede ver, la tubería de la instalación sanitaria es posible visualizarla debido a que en esa parte de la casa habitación todavía se encuentra por encima del nivel del piso.

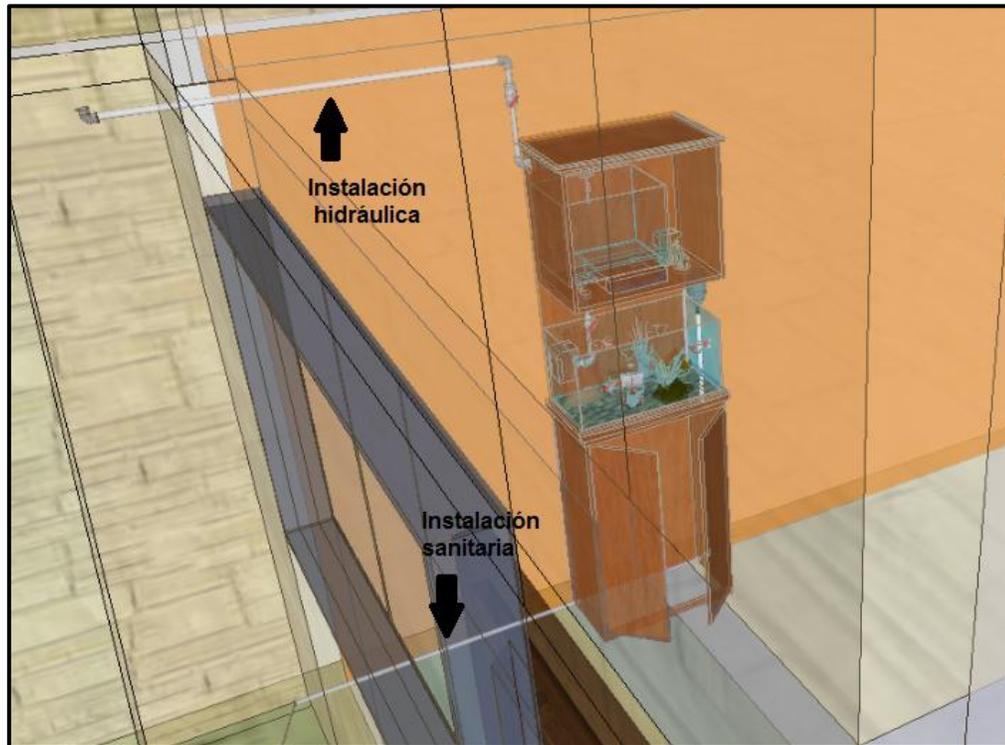


Imagen 4.19 Vista del sistema desde la entrada principal.

En la imagen 4.20 se denotan los dispositivos que conforman en sí al sistema. A continuación se describirá el funcionamiento que tiene cada uno, de acuerdo al momento en que entran en funcionamiento.

En primer lugar se encuentra la electroválvula 1, que es la que se encargará de controlar el caudal de agua que proviene del tinaco para abrirse o cerrarse al momento en que el circuito de control de lo indique.

En segunda instancia, se encuentra la electroválvula 2 que es la que se encargará de controlar la cantidad de desclorificador y azul de metileno que será vertido al agua para su debida preparación antes de que entren en contacto con los peces. Posteriormente, el sistema entra en un estado de reposo por un periodo de 15 minutos que es el tiempo suficiente para que las sustancias actúen y hagan que el agua sea apropiada para el hábitat de los peces.



Ya transcurrido el tiempo necesario comienza a funcionar la bomba hasta que desagua $\frac{2}{3}$ de la capacidad total de la pecera, acto seguido el sistema vuelve a detenerse por un periodo de 5 minutos, suficientes para que el usuario proceda a realizar el sifoneo de su pecera.

Y para concluir con el ciclo del proceso de automatización del mantenimiento de la pecera se abre la electroválvula 3, permitiendo el paso de el agua contenida en el recipiente en el cual el agua fue previamente desclorificada.

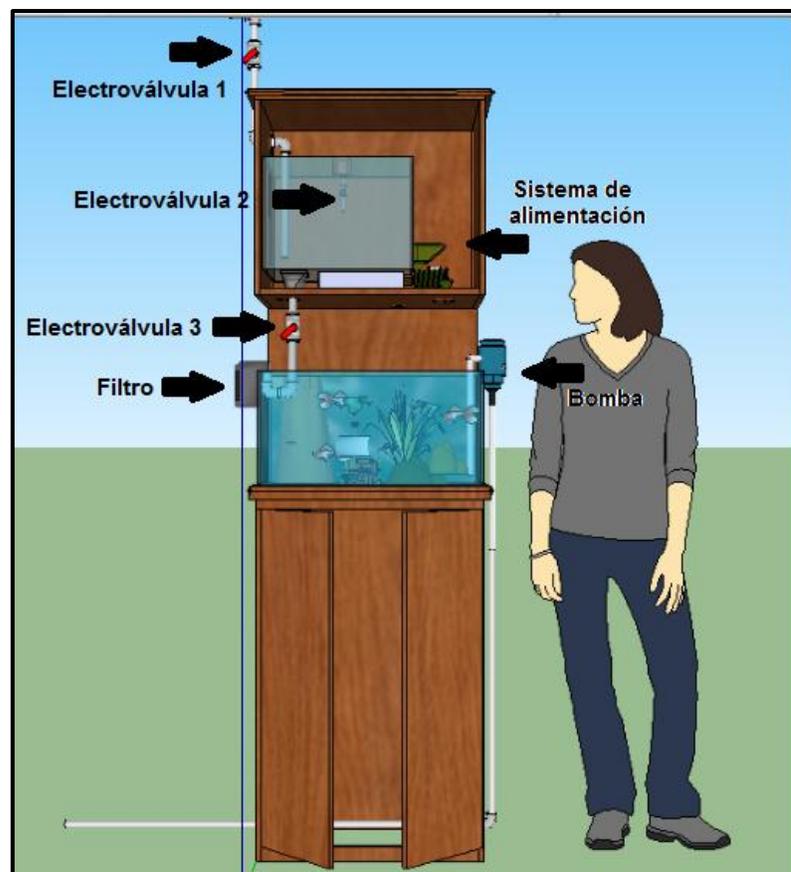


Imagen 4.20 Diseño en 3D del sistema de mantenimiento y alimentación de una pecera doméstica.



A continuación, la imagen 4.21 se enfatiza de cada uno de los procesos.

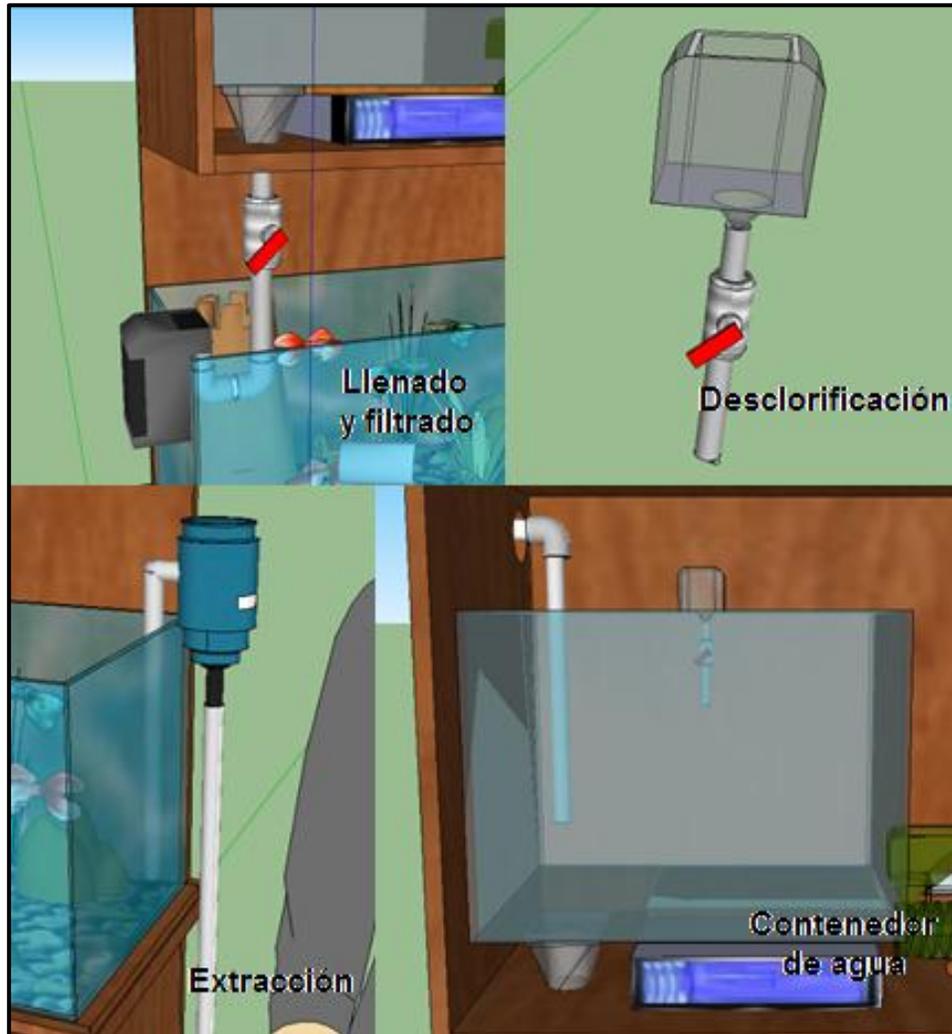


Imagen 4.21 Etapas del sistema hidro-sanitario del sistema.

El proceso de alimentación entra en funcionamiento a la hora a la que el usuario hay programado el sistema. Este proceso se ejecuta diariamente y su funcionamiento depende de la manipulación del motorreductor mediante el circuito de control ubicado en la caja que se encuentra debajo del contenedor.



Como se puede ver en la imagen 4.22, el sistema se encuentra a un lado del contenedor de agua. Al comenzar a funcionar el motorreductor se transmite el movimiento de su rotor al eje del cilindro en el cual se transporta la comida, ocasionando que el alimento vaya cayendo poco a poco a la pecera para así tener un mejor control sobre la cantidad de alimento que se vierte en la pecera.

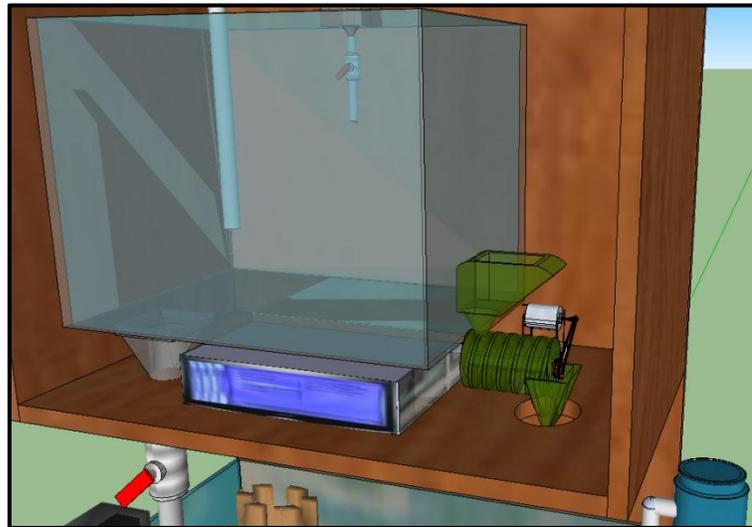


Imagen 4.22 Localización del sistema de alimentación.

En la imagen 4.23 se muestra con mayor detenimiento el sistema de alimentación.

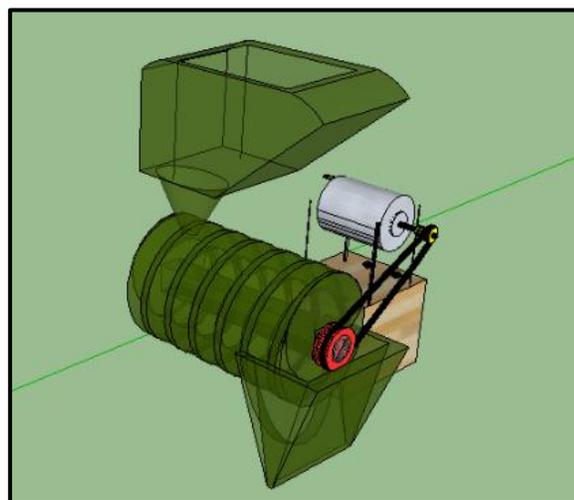


Imagen 4.23 Sistema de alimentación.



4.5 DISEÑO DEL DIAGRAMA ELÉCTRICO

En este apartado se diseña la interfaz que se encarga de controlar el sistema y se realiza la representación gráfica de la misma.

El circuito consta de tres etapas:

- Regulación.
- Control.
- Potencia.

En la imagen 4.24 se muestra el diagrama a flujo del circuito.

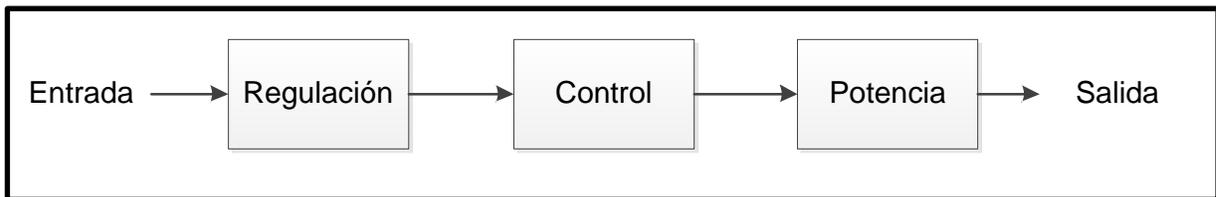


Imagen 4.24 Diagrama de flujo del circuito.

Etapa de regulación

En esta etapa del circuito se regula el voltaje de la batería de 12V a 5V para alimentar al circuito de control. En la imagen 4.25 se muestra el diagrama eléctrico de la conexión del regulador de voltaje LM323, en el que se coloca un diodo de protección para el circuito de control.

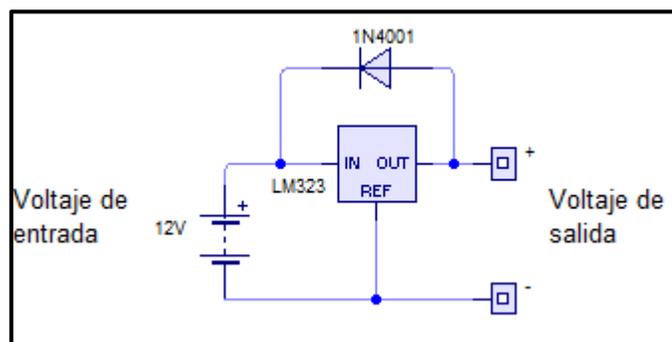


Imagen 4.25 Diagrama eléctrico de la etapa de regulación.



Etapa de control

Para dar solución a la problemática planteada, primero se analiza la necesidad y posteriormente se realiza el diagrama a bloques en el cual se ejemplifica el funcionamiento interno del sistema. (Imagen 4.26)

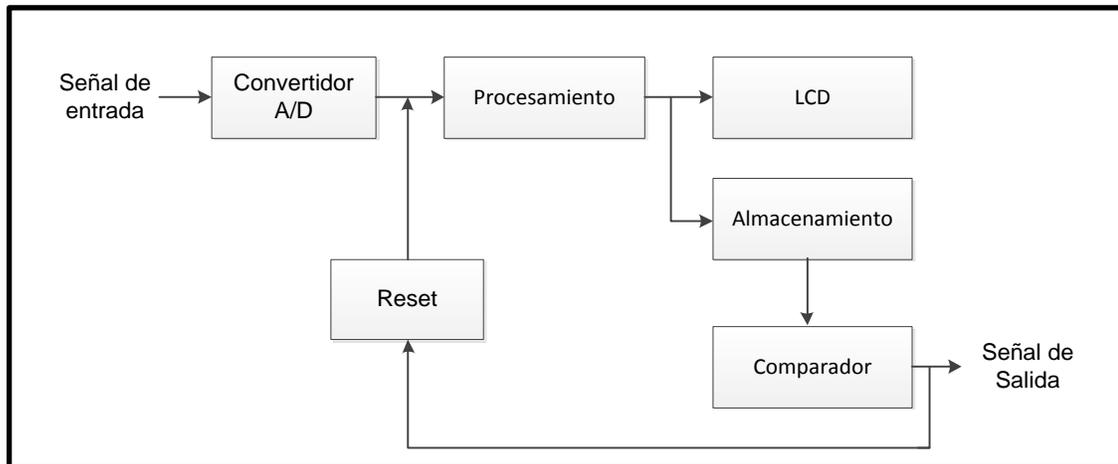


Imagen 4.26 Diagrama bloques de la interfaz de control.

La señal de entrada es aquella que el usuario introduce al sistema, la cual pasa por el convertidor A/D para ser procesada y mediante la pantalla LCD poder visualizar los datos, posteriormente estos son almacenados, se comparan con una variable definida en el programa y al coincidir con esta se obtiene la señal de salida, posteriormente se repite el mismo proceso.

A continuación , en la imagen 4.27, se muestra el diagrama eléctrico del circuito:

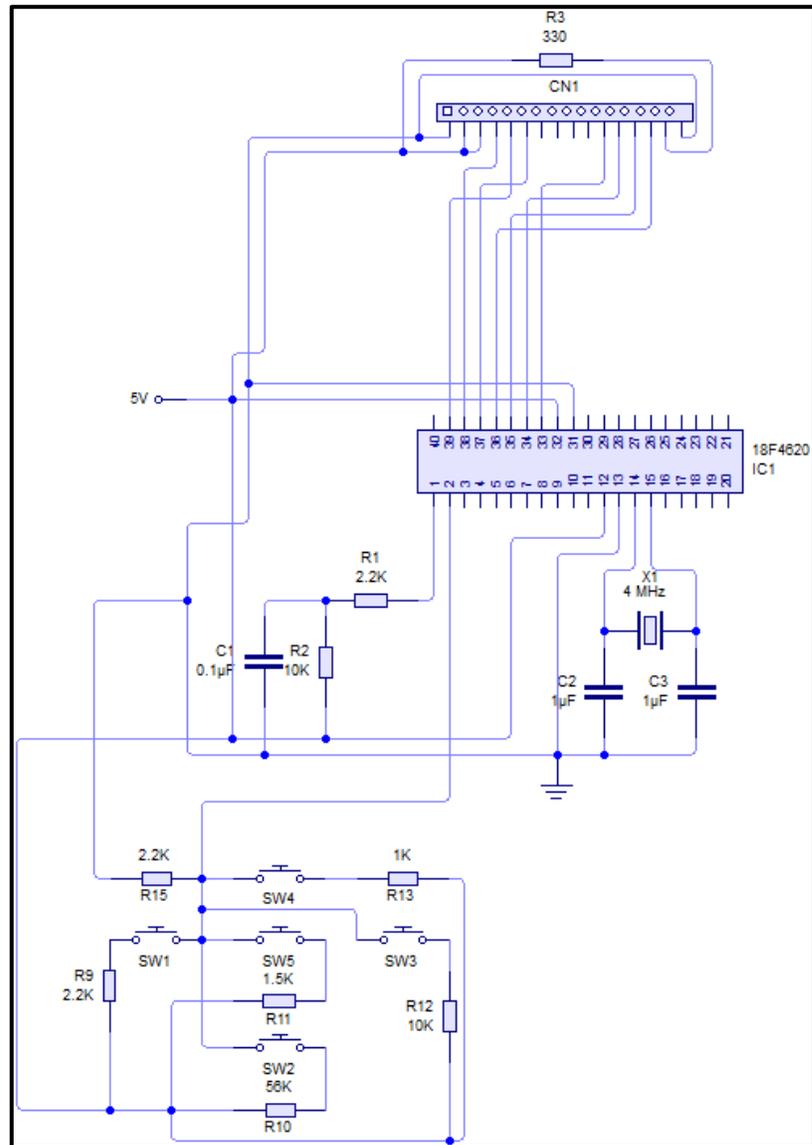


Imagen 4.27 Diagrama eléctrico de la etapa de control.

En el diagrama anterior, el componente CN1 representa a la pantalla LCD que es la que se encargará de desplegar los datos procesados por el PIC18F4620, en la imagen denominado IC1, los cuales serán introducidos por el teclado matricial, el cual va entra al convertidor A/D, pin 2 del IC.



Etapa de potencia

Esta etapa se encargará de alimentar los dispositivos que actuarán en el funcionamiento físico del sistema de automatización, los cuales son las electroválvulas, el motorreductor y la bomba, ya que estos requieren una mayor alimentación que las que el circuito de control les puede ofrecer.

En la imagen 4.28 se muestra el diagrama eléctrico:

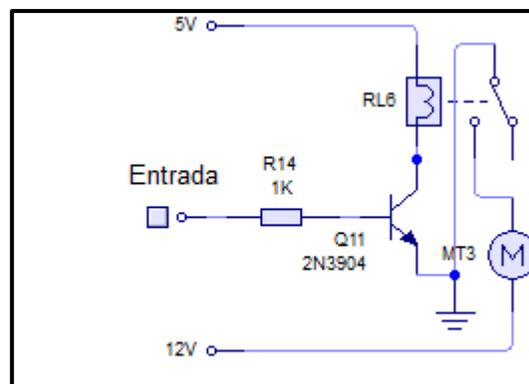


Imagen 4.28 Diagrama eléctrico de la etapa de potencia.

La entrada a este circuito es la señal que entrega el PIC18F4620 para accionar los dispositivos que conforman a la instalación hidrosanitaria, en esta imagen la carga está representada por un motor pero cabe mencionar que el circuito es el mismo para todos los dispositivos, sólo se sustituye el motor por la electroválvula.

A continuación, imagen 4.29, se muestra el diagrama eléctrico del sistema de control conjuntando las tres etapas por las que se compone.

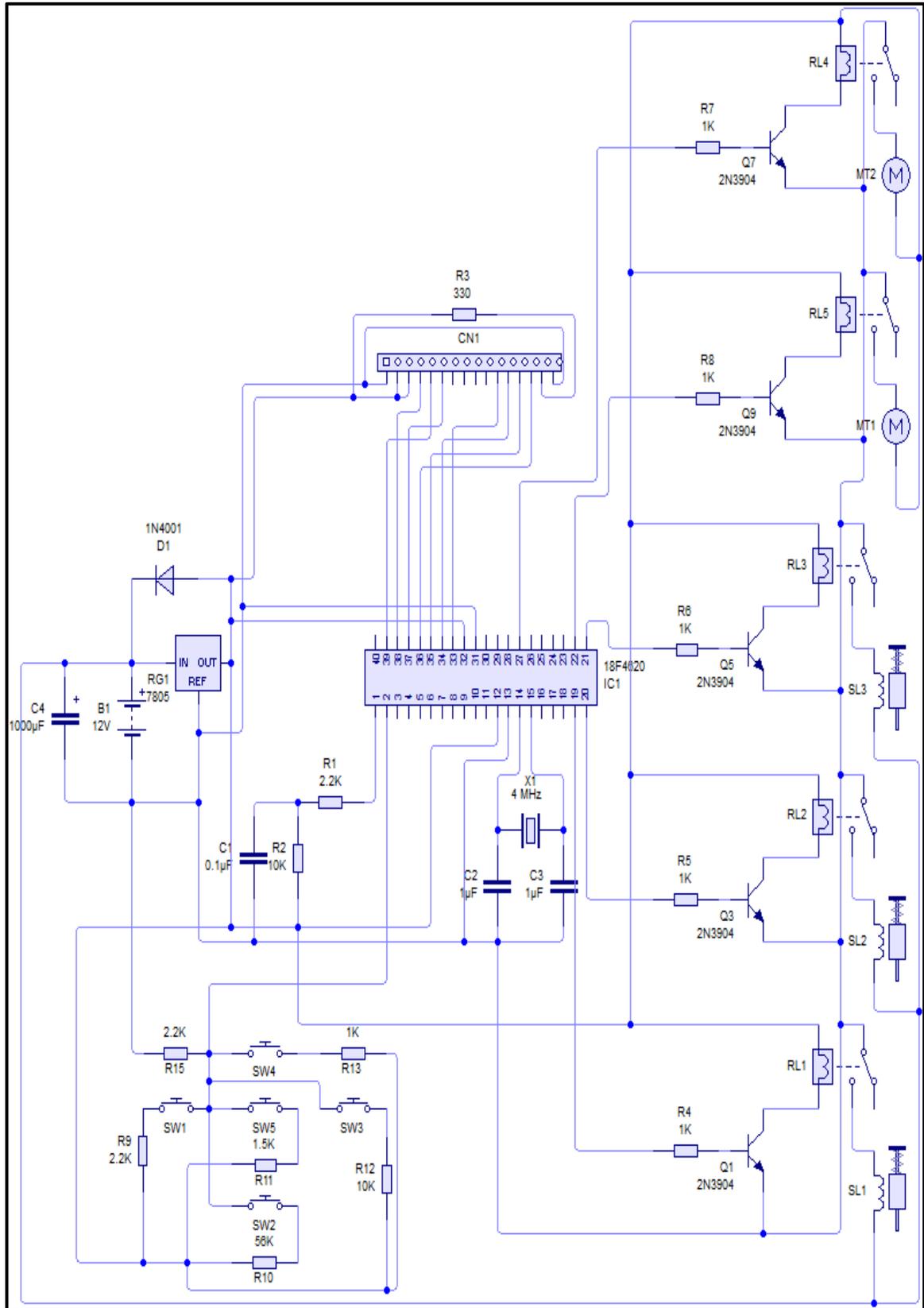


Imagen 4.29 Diagrama eléctrico completo de la interfaz.



4.6 DISEÑO DE LA INTERFAZ

Para el diseño de la interfaz se hizo uso del software PCBWizard.

En las imágenes 4.30 y 4.31 se muestra la interfaz de la etapa de control del circuito.

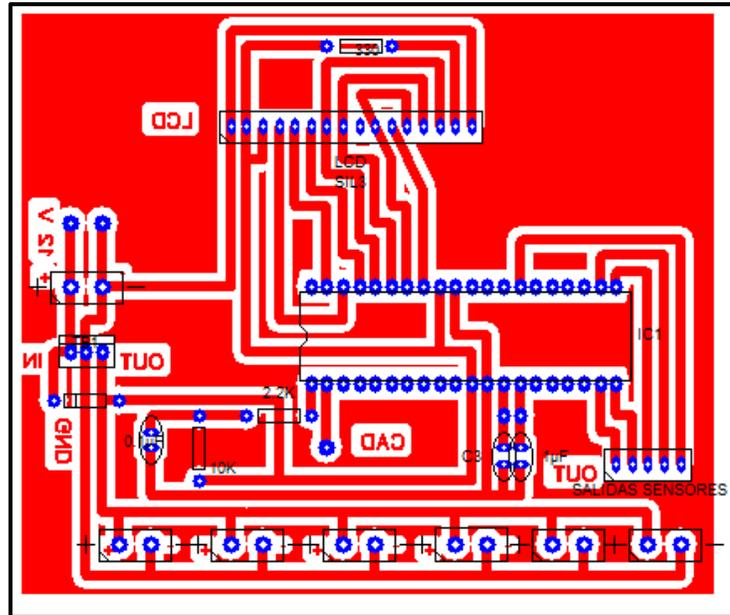


Imagen 4.30 Diseño de la interfaz de control.

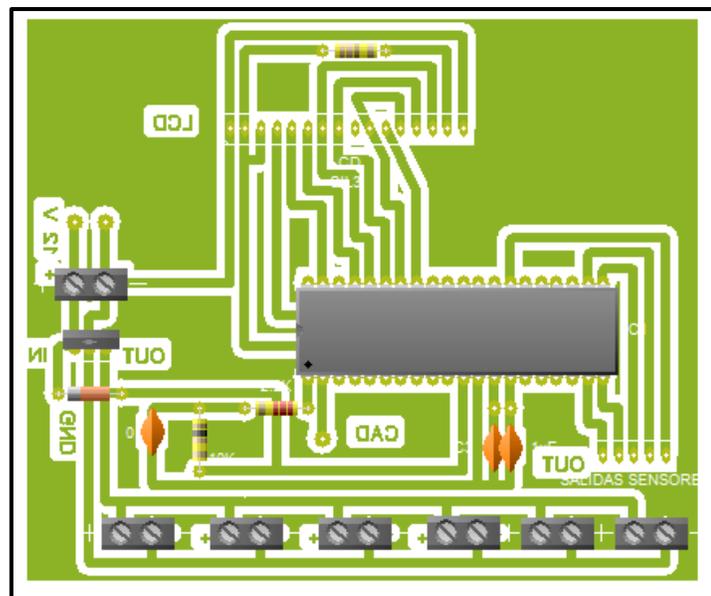


Imagen 4.31 Interfaz de control en vista de mundo real.



En las imágenes 4.32 y 4.33 se muestra la interfaz del teclado.

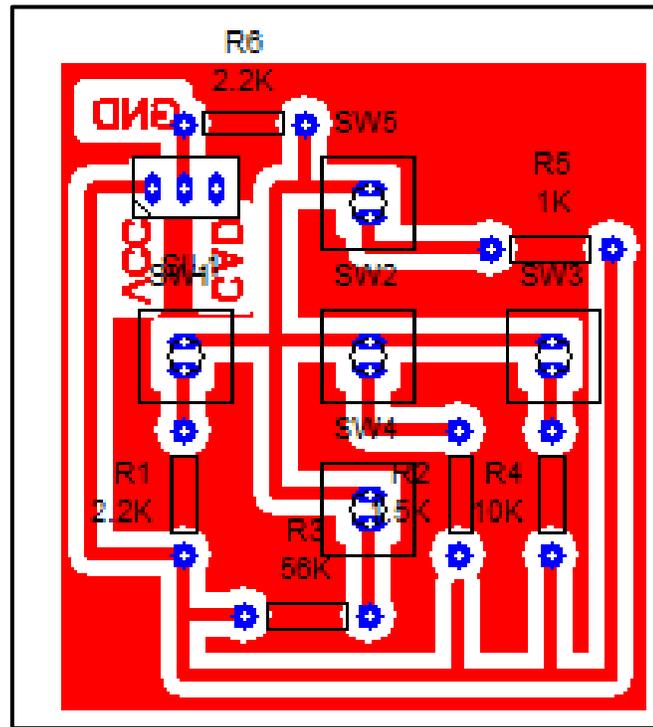


Imagen 4.32 Diseño de la interfaz del teclado.

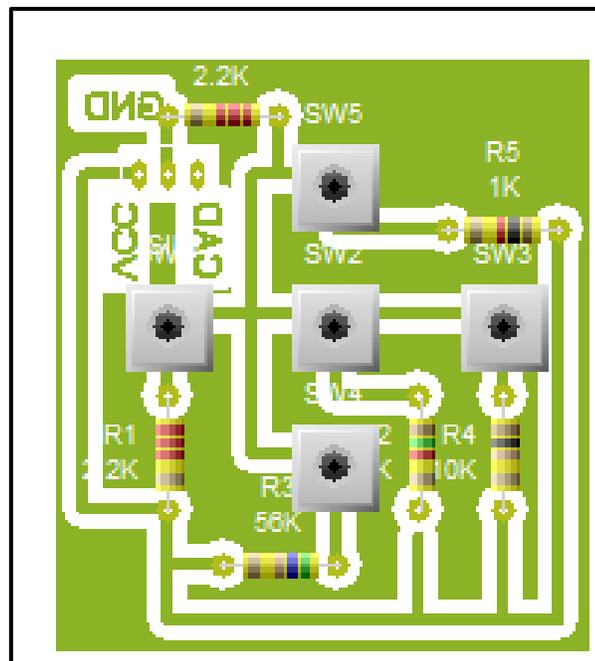


Imagen 4.33 Interfaz del teclado en vista de mundo real.



En las imágenes 4.34 y 4.35 se muestra la interfaz de la etapa de potencia.

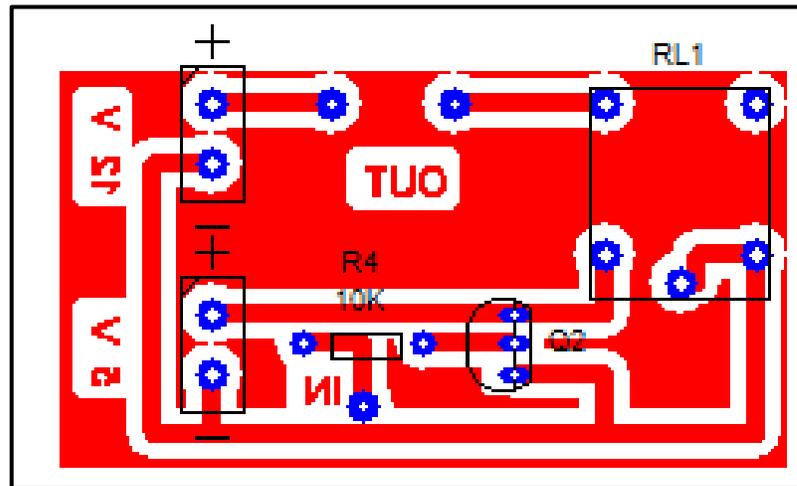


Imagen 4.34 Diseño de la interfaz de potencia.

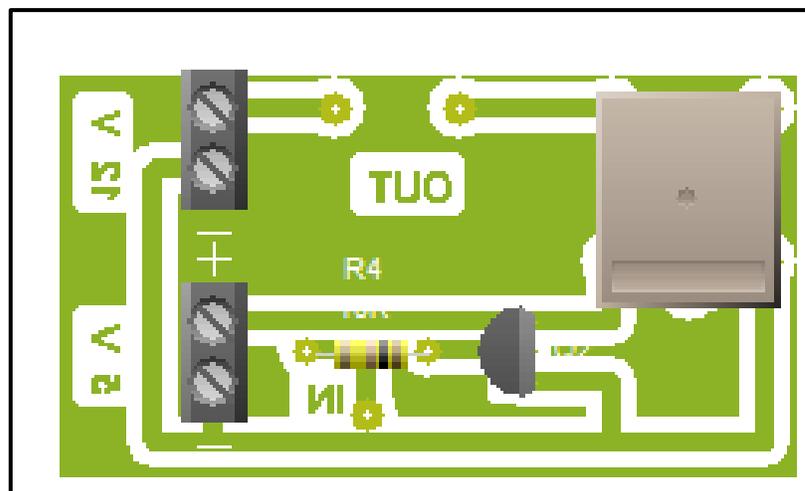
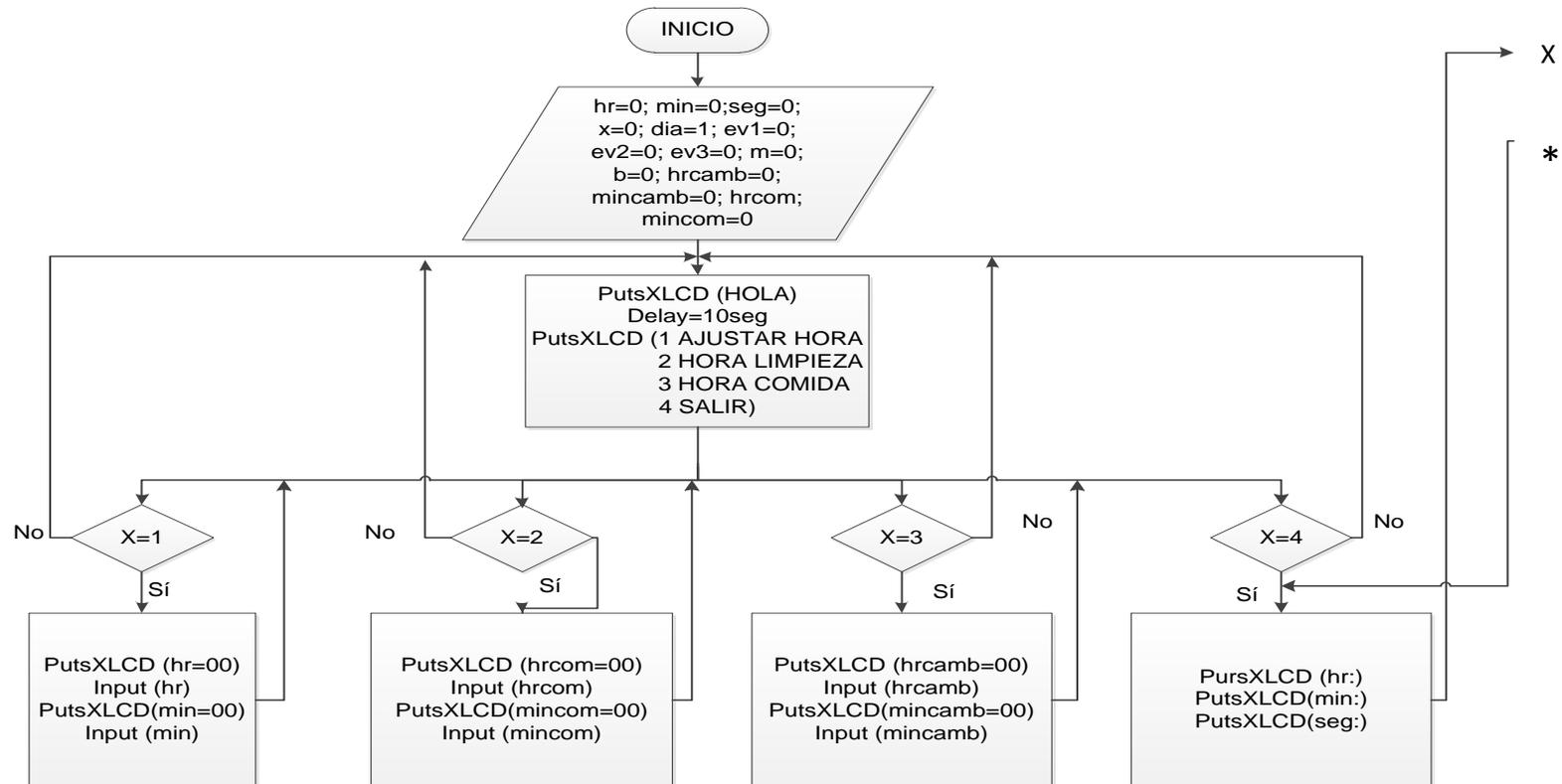
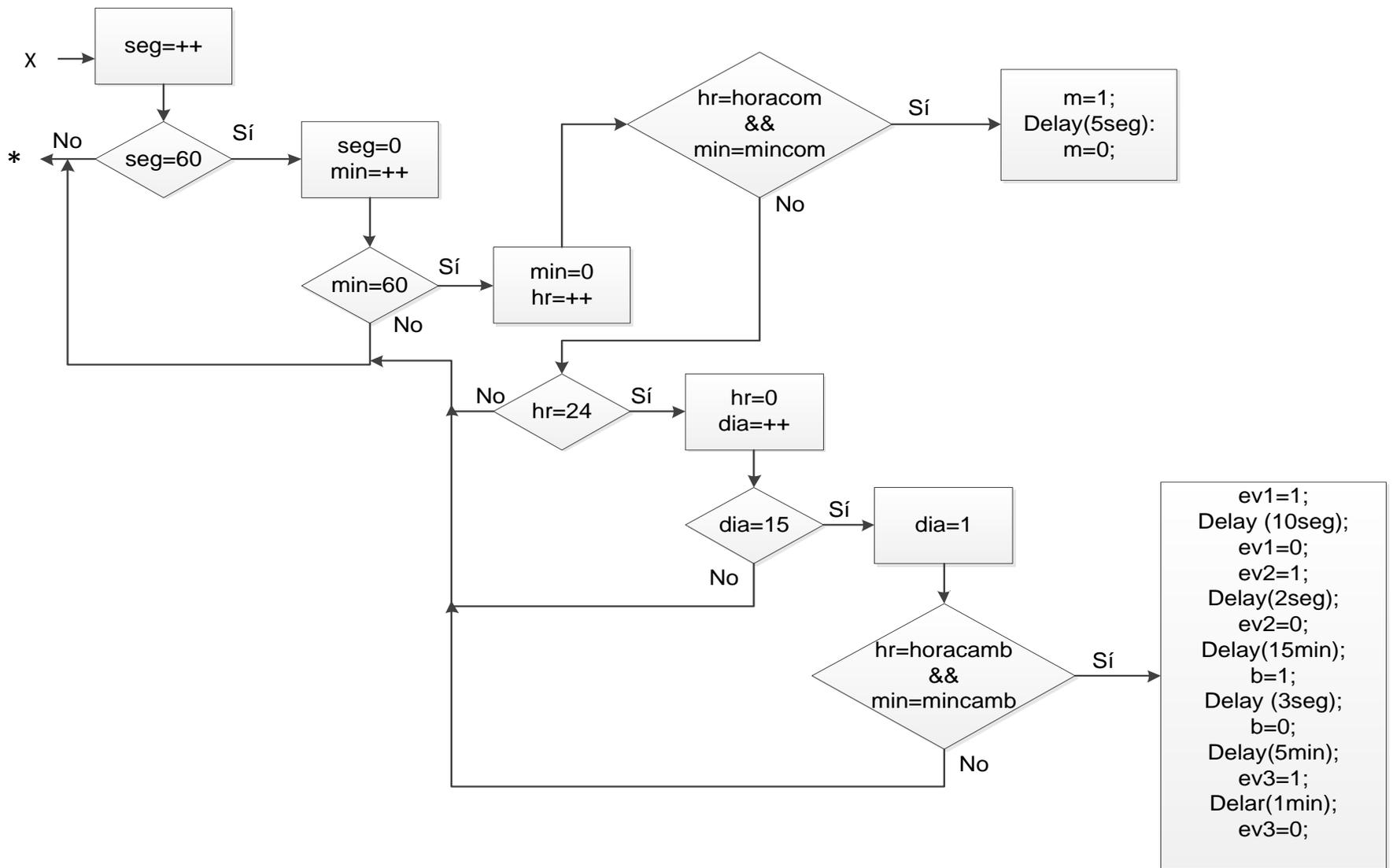


Imagen 4.35 Interfaz de potencia en vista de mundo real.

4.7 DISEÑO DEL PROGRAMA

En este punto se procede a realizar el diseño del programa que controlará el sistema mediante su representación con el diagrama de flujo.





Continuación del diagrama de flujo.



4.8 SIMULACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA EN LABVIEW 2009

Para realizar la simulación se utilizó el programa LabVIEW 2009 de National Instruments. En el cual se muestra el funcionamiento del sistema de acuerdo a su programación. En la imagen 4.36 se muestra el sistema diseñado en este programa.

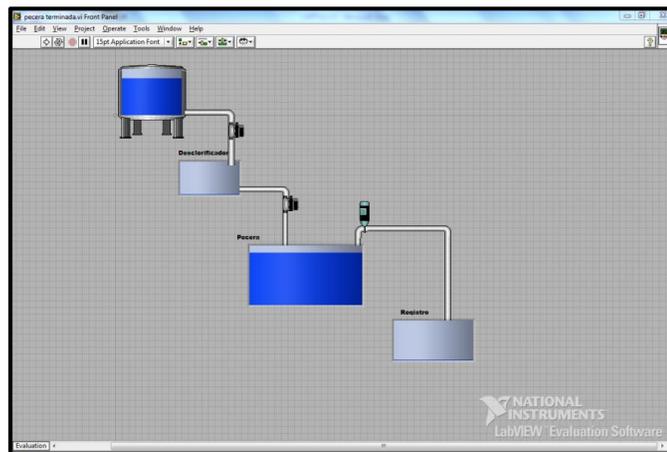


Imagen 4.36 Sistema de automatización simulado en LabVIEW.

Al correr la simulación el sistema comienza desde el tinaco a suministrar agua hacia el contenedor mediante el accionamiento de la electroválvula 1 donde posteriormente se desclorificará. Esto se puede visualizar en la imagen 4.37.

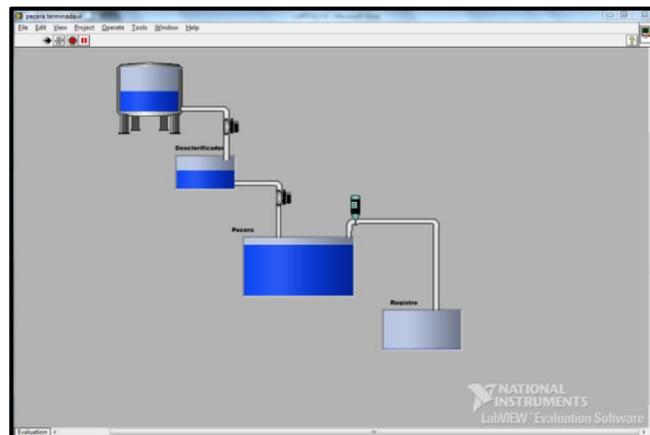


Imagen 4.37 Simulación realizando el primer proceso.



Pasados 15 minutos entra en funcionamiento la bomba, que es la que se encarga de extraer el agua de la pecera la cual se va directo al sistema de drenaje de la casa habitación. En la imagen 4.38 se muestra el momento en el que la simulación realiza este proceso.

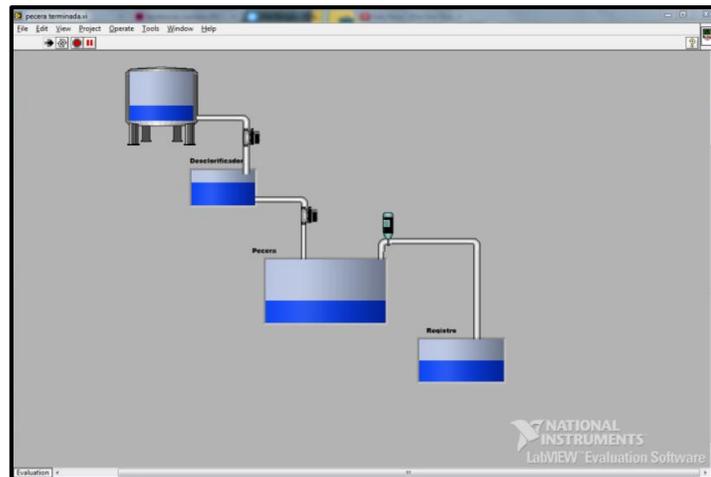


Imagen 4.38 Simulación realizando el segundo proceso.

En la imagen 4.39 se puede notar que en el tercer proceso entra en funcionamiento la electroválvula 3 y comienza a verter el agua dentro de la pecera para rellenarla.

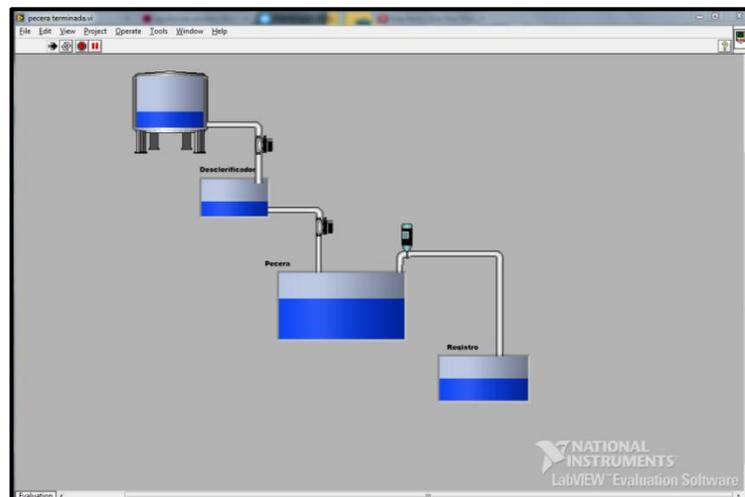


Imagen 4.39 Simulación realizando el tercer proceso.



En la imagen 2.40 se muestra el diagrama a bloques de la simulación en la cual se diseña ésta.

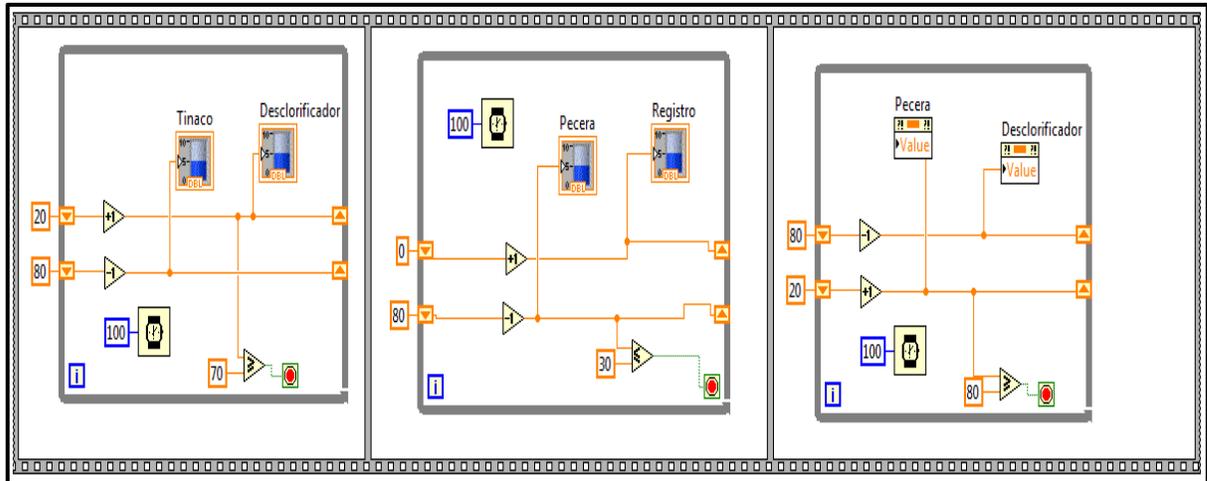


Imagen 2.40 Diagrama a bloques de la simulación



4.9 CONCLUSIÓN

Con la elaboración y el estudio de los diseños electrónicos y de las instalaciones hidrosanitarias de la casa habitación y del proyecto se concluye que es viable la instalación de este último; las ventajas que ofrece resultan ser mayores a las que se plantearon desde un comienzo. También, mediante este estudio se modificaron los diseños originales, dando esto a entender que un diseño previo del proyecto es de suma importancia para así contemplar probables inconvenientes.

Y con la elaboración de este apartado se obtienen datos que son importantes para la elaboración del siguiente capítulo como son las medidas de la casa habitación para realizar el cálculo de los materiales que se necesitan para su instalación y así obtener un precio de acuerdo al establecido en el mercado.



CAPÍTULO 5

EVALUACIÓN

DE

RESULTADOS



INTRODUCCIÓN

En este capítulo se analizarán los aspectos cuantitativos y cualitativos del proyecto, esto con la finalidad de facilitar la toma de decisiones y manejar los riesgos de forma objetiva y así también corroborar la factibilidad y viabilidad que tiene su implementación del proyecto y posible puesta al mercado, todo esto aunado al análisis del estudio de mercado para tener conocimiento de la aceptación del producto a este.

Este estudio ofrece la oportunidad de realizar y analizar aspectos que al inicio del proyecto no se contemplan, como por ejemplo, con el análisis FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas).

Con la elaboración de este proyecto se pretende invertir en un sistema integral de mantenimiento y alimentación de un acuario implementado en una casa habitación para así facilitar al usuario la tarea que esto implica.

El tener un análisis financiero del proyecto ayuda a tener una visión de la cantidad de dinero que se va a invertir mediante un análisis detallado de cada uno de los activos y pasivos, en caso de que se llegasen a tener, que conforman el proyecto.

La decisión de que el proyecto se implemente dará la posibilidad de conocer la factibilidad con la que cuenta la implementación del mismo; y de ser factible, se conocerá la viabilidad que tiene el proyecto y la aceptación que tendrá en el mercado, ya que hasta el momento, con el estudio de mercado, sí se ha tenido interés por parte de los usuarios, sin embargo un producto terminado determinará la demanda que éste tendrá.



5.1 EVALUACIÓN CUALITATIVA DEL PROYECTO

En este apartado se realiza un estudio cualitativo del proyecto que sirve para evaluar y analizar todos aquellos factores que van hacer que el producto tenga éxito y que no son medibles con dinero. Con el análisis de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (análisis FODA) se miden estos factores representativos, todo para el sustento del proyecto, con la finalidad de establecer bases para la toma de decisiones futuras.

A continuación se enuncian los factores que comprenden el análisis FODA del proyecto:



Análisis FODA: Diseño de un Sistema Integral de Mantenimiento y Alimentación para un Acuario de 60 Litros con Agua Dulce.	
FORTALEZAS	DEBILIDADES
<p>F1. Se tiene pleno conocimiento sobre la elaboración, diseño y funcionamiento de la interfaz que controla el sistema.</p> <p>F2. Se cuenta con asesoría profesional para la elaboración del diseño de la instalación hidrosanitaria del sistema, refiriéndose a la de la casa habitación para que la implementación sea de la manera más apropiada.</p> <p>F3. Se cuentan con los recursos propios para la adquisición de los insumos necesarios para comenzar con la producción inicial.</p> <p>F4. La inversión inicial no es tan elevada y se calcula que se recupera en menos de 1 año.</p> <p>F5. Para la elaboración del producto el cliente da un pago anticipado en cual cubre el capital para la producción del producto.</p> <p>F6. El tiempo de entrega del producto es amplio, el suficiente para la elaboración, implementación y prueba del producto para la entrega de un producto de calidad.</p> <p>F7. Al ser un sistema integral de automatización que suministra el alimento y realiza el mantenimiento de un acuario, brinda la ventaja de atraer más la atención del público.</p>	<p>D1 Se cuenta con poco equipo y herramienta para el desarrollo del sistema, limitando esto a poca producción al mes.</p> <p>D2. Mano de obra limitada.</p> <p>D3. Los ingresos no son muy altos debido a la baja producción.</p>
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<p>O1. No existe en el mercado un producto que brinde los beneficios y servicio que el sistema integral diseñado en este proyecto ofrece al público.</p> <p>O2. Debido a lo anterior, existe una gran aceptación e interés en la adquisición del sistema por parte del público dedicado al mercado de los peces por supuesto para sus aficionados.</p> <p>O3. El sistema tiene la posibilidad de ser innovado, obteniendo más interés del público.</p>	<p>A1. Que a pesar de la aceptación e interés del público hacia el sistema haya un rechazo hacia éste por considerar que el precio no es accesible.</p> <p>A2. No poder disminuir el precio del producto por no cubrir los requerimientos necesarios para los pagos que se deben realizar.</p>



5.2 EVALUACIÓN CUANTITATIVA DEL PROYECTO

Es aquí en donde se efectúa el análisis del proyecto en cuanto a cifras (costos) que se tendrá para poder así realizar un plan financiero de acuerdo a los propósitos que se tienen en cuanto a puesta en el mercado del proyecto.

5.2.1. Estudio de factibilidad del proyecto

Para llevar a cabo el análisis cuantitativo del proyecto, en primera instancia se determina el presupuesto del proyecto, en la tabla 5.1 se desglozan los precios de los materiales y el precio final, de acuerdo a la cantidad de unidades necesarias:



Tabla 5.1 Determinación del costo de los materiales.

CONCEPTO	PIEZAS	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Instalación hidrosanitaria			
Electroválvulas	3	\$ 150.00	\$ 450.00
Pecera	1	\$ 1,000.00	\$ 1,000.00
Dispensador Gotero	1	\$ 150.00	\$ 150.00
Dispensador de Comida	1	\$ 150.00	\$ 150.00
Contenedor de agua	1	\$ 100.00	\$ 100.00
Bomba de agua	1	\$ 150.00	\$ 150.00
Motor	1	\$ 200.00	\$ 200.00
Poleas	2	\$ 30.00	\$ 60.00
Banda dentada	1	\$ 20.00	\$ 20.00
Tornillos	100	\$ 0.50	\$ 50.00
Tubería tubo PVC	5	\$ 250.00	\$ 1,250.00
Codo de PVC de 90°	13	\$ 10.00	\$ 130.00
Mano de obra de la Instalación		\$ 700.00	\$ 700.00
Mueble de madera	1	\$ 2,000.00	\$ 2,000.00
Instalación electrónica			
Microcontrolador 18F4620	1	\$ 250.00	\$ 250.00
Capacitor de 1uF	4	\$ 1.00	\$ 4.00
Capacitor 0.1uF	2	\$ 1.00	\$ 2.00
Resistor 2.2KΩ	4	\$ 1.00	\$ 4.00
Resistor 10KΩ	2	\$ 1.00	\$ 2.00
Resistor 56KΩ	2	\$ 1.00	\$ 2.00
Resistor 1.5KΩ	2	\$ 1.00	\$ 2.00
Resistor 1KΩ	11	\$ 1.00	\$ 11.00
Resistor 330Ω	2	\$ 1.00	\$ 2.00
Cristal de 20MHz	2	\$ 15.00	\$ 30.00
Regulador de voltaje LM317	1	\$ 40.00	\$ 40.00
Diodo 1N4001	1	\$ 1.00	\$ 1.00
Relevador a 24V	5	\$ 10.00	\$ 50.00
Transistor 2N3904	5	\$ 5.00	\$ 25.00
Placa fenólica	1	\$ 70.00	\$ 70.00
Push boton	5	\$ 5.00	\$ 25.00
Convertidor AC/DC	1	\$ 250.00	\$ 250.00
Soldadura de aleación plomo-estaño	1	\$ 70.00	\$ 70.00
Cables	Varios	\$ 150.00	\$ 150.00
Conectores	15	\$ 5.00	\$ 75.00
		Total	\$ 7,475.00

Fuente: Propia.



Debido a que el precio de los componentes electrónicos varían con respecto a la posición del dólar en el mercado monetario, se realiza un promedio de los precios que los dispositivos han tenido en los últimos 4 meses, por tal razón se estima que el costo total que se tendrá para la inversión inicial de la realización del proyecto es de aproximadamente \$7475.00.

Una problemática a la que se enfrenta la implementación del proyecto es que en lo que respecta a la instalación hidrosanitaria no se sabe con exactitud los gastos extras que conlleve dicha instalación, ya que tal vez sea necesario del uso de otro tipo de mano de obra, como albañilería, para realizar adecuaciones. Es por tal razón que se contempla un gasto extra de \$1000.00.

5.2.2 Determinación de los costos de producción del proyecto

Para determinar los costos totales, se clasifican los costos variables y los costos fijos, ya que estos lo conforman. Se tiene que los costos variables son aquellos que tienen una fluctuación en su valor monetario, a continuación se enuncian los costos variables del proyecto:

- Mano de obra directa. El costo de ésta dependerá de acuerdo al diseño de la casa habitación a la que se implemente el sistema.
- Materia prima. Su costo dependerá del valor que tome en el tiempo que se adquiera.
- Gastos de transporte. Dependerán de la ubicación donde se encuentre la casa habitación o negocio.
- Agua y electricidad. Su valor dependerá del consumo de estos insumos.

Por otro lado, los costos fijos son aquellos que su valor permanece constante en determinado tiempo.



- Gastos administrativos. Son los gastos que se efectuarán para el diseño del sistema.

En la tabla 5.2 se clasifican los tipos de costos que se involucran en el proyecto, de acuerdo a los periodos de tiempos establecidos de la siguiente forma:

- Periodo 1.** Tiempo en el que se desarrolla el diseño del sistema en la casa habitación o negocio. Duración: 7 días.
- Periodo 2.** Tiempo en el que se implementa la instalación hidrosanitaria y el sistema de alimentación en la casa habitación o negocio. Duración 14 días.
- Periodo 3.** Tiempo en el que se implementa la instalación electrónica del sistema y realización de pruebas. Duración: 9 días.

Tabla 5.2 Costos totales.

CONCEPTOS	PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3
COSTOS FIJOS TOTALES			
Gastos administrativos	\$500.00		
COSTOS VARIABLES TOTALES			
Mano de obra directa: Instalación hidrosanitaria. Elaboración del mueble.		\$2700.00	
Materia prima: Instalación hidrosanitaria. Instalación electrónica		\$3710.00	\$1065.00
Gastos de transporte		\$500.00	\$200.00
Electricidad			\$50.00
Total	\$500.00	\$6910.00	\$1315.00
COSTO TOTAL	\$8725.00		

Fuente: Propia

El cálculo del consumo de la energía eléctrica que será necesaria para la producción del sistema se llevó a cabo de la siguiente manera:



Los aparatos que se necesitan para la elaboración del producto son:

- Laptop. Con un consumo de 90WH.
- Cautín. Con un consumo de 75WH.
- Taladro. Con un consumo de 600WH.

Para realizar el cálculo del precio que establece la CFE por el consumo de KWH, se realiza la conversión de WH a KWH, se multiplica por las horas de funcionamiento de cada uno y por el factor de cargo por energía, tomando el del mes de Mayo de 2013, y se suman los valores de cada aparato:

Laptop: $90W/h=0.09KW/h$

$$0.09KWH \times 168H = 15.12KW$$

$$15.12KWH \times 2.243\$/KWH = \$33.91$$

Cautín: $75W/h=0.075KW/h$

$$0.075KWH \times 10H = 0.75KW$$

$$0.75KWH \times 2.243\$/KWH = \$1.68$$

Taladro: $600W/h=0.6KW/h$

$$0.6KWH \times 1H = 0.6KW$$

$$0.6KWH \times 2.243\$/KWH = \$1.34$$

Entonces: $\$33.91+\$1.68+\$1.34=\36.93

Se aproxima que el costo de la energía eléctrica a \$50.00.



5.2.3 Cálculo de la producción mínima económica

Se clasifican los costos con el objetivo de determinar cuál es el nivel de producción donde los costos totales se igualan a los ingresos. Conociendo el punto de equilibrio se puede determinar el punto mínimo de producción al que se puede trabajar sin tener pérdidas.

En la tabla 5.3 y 5.4 se establecen los valores para el cálculo de la producción mínima económica, en las que se le llama periodo al lapso de tiempo en que se lleva a cabo la etapa de producción completa.

Tabla 5.3 Costos para la determinación de la producción mínima económica.

CONCEPTOS	PERIODO
COSTOS FIJOS TOTALES	
Gastos administrativos	\$500.00
COSTOS VARIABLES TOTALES	
Mano de obra directa: Instalación hidrosanitaria. Elaboración del mueble.	\$2700.00
Materia prima: Instalación hidrosanitaria. Instalación electrónica	\$4775.00
Gastos de transporte	\$700.00
Electricidad	\$50.00
COSTO TOTAL	\$8725.00

Fuente: Propia.



Tabla 5.4 Producción mínima económica.

CONCEPTOS	PERIODO
Valor de la producción programada	\$8725.00
Egresos totales	\$8725.00
Costos variables totales	\$8225.00
Costos fijos totales	\$500.00
Producción programada	1
Producción mínima económica	16.45
Producción programada/Producción mínima económica	0.061

Fuente: Propia.

Para el cálculo de la producción mínima económica se tiene la fórmula:

$$\text{Producción mínima económica} = \frac{\text{Producción programada}(\text{Costos variables totales})}{\text{Valor de la producción} - \text{Costos variables totales}}$$

$$\text{Producción mínima económica} = \frac{1(8225)}{8725 - 8225}$$

$$\text{Producción mínima económica} = 16.45$$



5.2.4 Determinación del costo de la maquinaria y equipo

En la tabla 5.5 se enuncia la maquinaria y herramienta que se utiliza para la producción del producto.

Tabla 5.5 Costo de maquinaria y equipo.

UNIDADES	DESCRIPCIÓN	COSTO UNITARIO	FLETES Y SEGUROS	COSTO TOTAL PUESTO EN MARCHA
1	Cautín para soldar	\$150.00	\$40.00	\$190.00
1	Taladro de banco	\$1600.00	\$40.00	\$1640.00
1	Segueta	\$100.00	\$40.00	\$140.00
1	Juego de pinzas	\$300.00	\$40.00	\$340.00
1	Juego de desarmadores	\$300.00	\$40.00	\$340.00
1	Computadora	\$7000.00	\$40.00	\$7040.00
1	Impresora láser	\$3000.00	\$40.00	\$3040.00
			TOTAL	\$12,730.00

Fuente: Propia.

5.2.5 Determinación de la inversión inicial

En este apartado se determina la inversión necesaria para comenzar con la producción del producto, en la cual se comprende la adquisición de todos los activos requeridos para ejecutar operaciones.



Tabla 5.6 Determinación de la inversión inicial

CONCEPTO	COSTO
Costos de materiales	
Materia prima	\$7475.00
Mano de obra indirecta	
Costos para la producción	
Gastos de administración	
Gastos de transporte	\$1250.00
Gastos de electricidad	
Costos de maquinaria y equipo	
Equipo y herramientas	\$12,730.00
TOTAL	\$21,455.00

Fuente: Propia.

De acuerdo a la tabla 5.6 se tiene que se necesita una cantidad de \$21,455.00 para comenzar con la primera producción. Nótese que de los \$21,455.00, \$8,725.00 corresponden al valor de la producción, cantidad que será estimada en el precio del producto; los restantes \$12,730.00 que equivalen al costo del equipo y herramientas serán recuperados posteriormente con las ganancias obtenidas.



5.2.6 Determinación del precio del producto

Asignar el precio adecuado al producto es de suma importancia, ya que de las ganancias obtenidas depende el tiempo de la recuperación de la inversión hecha en el equipo y herramientas que se utilizan en el proceso de producción.

El precio del producto se determina mediante la fórmula:

$$\text{Precio} = CT + \% \text{Margen de utilidad}$$

Donde: CT es el costo total de producción del producto.

De acuerdo a los beneficios que se obtienen con la implementación del sistema y mediante el análisis de los resultados obtenidos en el estudio de mercado, se determina que el porcentaje del margen de utilidad aplicado al precio del producto es del 30% sobre el valor del nominal de este, por lo tanto:

$$\text{Precio} = \$8725.00 + [(\$8725.00)(0.3)]$$

$$\text{Precio} = \$8725.00 + \$2617.5$$

$$\text{Precio} = \$11342.50$$

Por lo tanto, el precio del producto al público se redondea a \$11,350.00.

5.2.7. Balance general

En el balance general se ven reflejados los activos y pasivos, así como su capital sobre el producto definido. Tabla 5.7.



Tabla 5.7 Balance general.

ACTIVOS		PASIVOS	
		Pasivos circulantes:	
		Pago de mano de obra directa.. \$2,700.00	
		Pago de materiales \$4,775.00	
Activos fijos:		Pasivos fijos:	
Maquinaria y herramienta \$12,730.00		Pago de la electricidad \$50.00	
Activos diferidos \$8,725.00		Pasivos diferidos:	
		Impuesto por servicios profesionales \$421.60	
TOTAL	\$21,422.00	TOTAL	\$7,946.00

Fuente: Propia.

Los activos fijos variarán con el paso del tiempo debido a desgaste o adquisición de nueva maquinaria o herramienta; los activos diferidos son los que el cliente paga por anticipado para la producción del producto. En cuanto a los pasivos, se tienen los circulantes, que son las deudas que se tienen con los proveedores y el personal encargado de la mano de obra directa; los pasivos fijos se encuentra el pago de la energía eléctrica el cual es un pago constante; y finalmente se encuentra el pago del impuesto por servicios profesionales que forman parte de los pasivos diferidos.



5.2.8 Cálculo del punto de equilibrio

Conociendo el punto de equilibrio se puede determinar el punto mínimo de producción al que se puede trabajar sin tener pérdidas y se calcula de la siguiente manera:

$$PEQ(\$) = \frac{CFT}{1 - \frac{CVT}{Y}}$$

Donde:

CFT – Costos fijos totales.

CVT – Costos variables totales.

Y – Ingresos totales.

Siento Y los ingresos obtenidos del precio del producto, entonces:

$$PEQ(\$) = \frac{500}{1 - \frac{8225}{11350}}$$

$$PEQ(\$) = \frac{500}{1 - 0.7247}$$

$$PEQ(\$) = \frac{500}{0.2753}$$

$$PEQ(\$) = 1816.2$$



5.3 CONCLUSIÓN

Por medio de los análisis cualitativos y cuantitativos del proyecto se obtienen resultados que son de suma importancia para la toma de decisiones y para la administración de los riesgos que se tengan en el transcurso de la elaboración del producto, así como también para futuros cambios para producciones posteriores.

Al establecer los aspectos que conforman el análisis FODA se tiene una visión de hacia donde dirigir determinadas acciones a través del establecimiento de estrategias, una de ellas dadas las condiciones actuales es de por bienes propios, tomando en cuenta los puntos débiles que deben ser examinados con mayor cautela para una pronta y efectiva decisión en la resolución de problemas y así efectuar acciones en base al camino menos peligroso.

En cuanto al análisis cuantitativo del proyecto se establecen costos del proceso producción y costos que indirectamente contribuyen a dicho proceso que determinan el precio del producto, junto con los costos que solventan los gastos del pago de intereses, ganancias que se deben de tener para crecimiento y para la recuperación de la inversión.

El estudio anterior demuestra que es un proyecto tangible ya que la materia prima se encuentra al alcance y es viable ya que este diseño tiene la versatilidad de crecer y adaptarse a otros acuarios.



CONCLUSION DEL PROYECTO

Por medio de la realización del estudio de mercado se obtuvieron resultados sobre la aceptación del producto que no se consideraban, ya que existe más mercado en este campo del que se pensaba y que hay una gran necesidad de sistemas que simplifiquen la tarea del mantenimiento y alimentación de un acuario.

Este sistema es desarrollado para casas habitación pero al realizar los estudios de mercado, se arrojó el resultado de que también los comerciantes muestran interés por la adquisición de un sistema que se haga cargo de estos aspectos en sus negocios, todo tras un periodo de prueba, cosa que resulta ser un inconveniente porque es necesaria la instalación hidrosanitaria del sistema.

También los encuestados expresaron necesidades en cuanto al control del mantenimiento para acuarios de mayor o menor capacidad y no sólo de un acuario, sino que a todos con los que cuentan en sus negocios. Para abarcar la problemática de la capacidad no es necesario hacer ajustes físicos al sistema, ya que sólo se modifica el programa que lo controla; en cuanto a la manipulación de un sistema que cuente con más de dos acuarios, tampoco representa problema alguno, sólo en el caso de que los acuarios sean de la misma capacidad, porque en ese caso el programa tampoco sería modificado; y en el caso de que los acuarios sean de distintas capacidades sí sería necesaria una modificación tanto del programa como de la interfaz.

También nos brindaron más alternativas para la mejora del sistema y así complementarlo para que no sólo esté diseñado para cierto tipo de peces sino que se puede generalizar mediante la implementación del control de la temperatura del hábitat, llevando esto a nuevas ideas para la innovación del proyecto logrando así ampliar su funcionalidad para que en el futuro llegue a ser un sistema ampliamente competitivo en caso de que se llegase comercializar.



En cuanto al diseño del sistema, fue de suma importancia contar con los planos de la casa habitación para la que fue diseñado el prototipo porque de esta manera se proyectó la instalación hidrosanitaria logrando así obtener el panorama de por dónde era conveniente realizar la toma de agua y la evacuación de la misma, ayudando esto a tener las medidas y así realizar la estimación de los costos de la tubería. Y al hacer una visualización en tercera dimensión del sistema se obtuvo una percepción de cómo luciría el ya implementado en la casa habitación.

En cuanto al diseño de la interfaz, el diseño de esta nos ofrece una flexibilidad para la realización de modificaciones, siendo estas contempladas antes de que se realizara el estudio de mercado ya que se toma en cuenta que no todos los posibles consumidores tengan las mismas condiciones para la instalación y que cuenten con las mismas necesidades.

Y para finalizar, el estudio de la factibilidad del proyecto, que se realizó en la evaluación de resultados, da un panorama de cómo se manejan los recursos económicos del proyecto para su inversión y posible aceptación dependiendo del precio final que se le dé al producto; y en caso de consolidar un negocio que se dedique a la elaboración y distribución del producto se obtiene un panorama de los valores futuros del dinero del negocio.



BIBLIOGRAFÍA

- Breitenstein, A. “Atlas ilustrado del acuario” España: Susaeta.
- Ford, D. (1980) “Guías de la naturaleza. Peces de acuario” España: Juventud.
- Rolf, C. “Guía básica de acuarios” España
- Robert Rush Miller “Peces dulceacuícolas de México” Primera edición: 2009.
- © D.R. 2009, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- © D.R. 2009, Sociedad Ictiológica Mexicana, A.C.,
- México-Estados Unidos. ISBN: 978-607-7607-20-5
- Stadelmann, Peter (1991) “Tropical fish setting up and taking care of the aquariums” Pgs. 24-3.
- Scott, W. Peter (1995) “Complete Aquarium” Pgs. 12-19
- Schliwen, Ulrich (1992). “Aquariums expert advice on setting up and planting a tank and O” PP. 25-32
- Mills, Dick / Brown, DENI (1996) “101 Essential tips aquarium fish”. Pgs. 1-17



CIBEROGRAFÍA

- <http://www.taringa.net/posts/mascotas/13056318/Instalacion-de-un-Acuario---Peces-de-agua-fria.html>
Fecha de visita: 3 marzo 2013
Última fecha de actualización: 13 de junio 2012
- [http://es.wikipedia.org/wiki/Acuario_\(recipiente\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Acuario_(recipiente))
Fecha de visita: 3 marzo 2013
Última fecha de actualización: 30 de abril 2013
- http://wiki.infopez.com/index.php/Elementos_que_componen_el_acuario
Fecha de visita: 28 abril 2013
Última fecha de actualización: 3 nov 2006, a las 11:42.
- <http://www.tiendanimal.es/acondicionador-agua-aquaplus-nutrafin-p-1047.html>
Fecha de visita: 28 abril 2013
Última fecha de actualización: actualizaciones semanales.
Tienda Animal es de Tiendanimal.com S.L. CIF B-93087138 | C/ Ciro Alegría 13-15, Pol. Ind. Guadalhorce C.P. 29004 Málaga.
- <http://acuario-drpez.blogspot.mx/2011/11/la-filtracion-y-el-mantenimiento-del.html>
Fecha de visita: 30 abril 2013
Última fecha de actualización: 24 noviembre 2011
- <http://paradisetropicalfish.com.sv/2010/06/06/gold-fish-cometas-moros-y-variedades/>
Fecha de visita: 1 mayo 2013
Última fecha de actualización: noviembre 2010



Paradise Tropical Fish – El mejor acuario de El Salvador. Boulevard Los héroes, Cnetro Comercial Los Héroes En la depensa de Don Juan frente a pueblo Viejo de Metro Sur, Local #9 San Salvador – Tel: 25644642.

- http://peces-tropicales.idoneos.com/index.php/Generalidades/Limpieza_acuario

Fecha de visita: 10 mayo 2013

Última fecha de actualización: © Adrián Blanco 2005/2007 – Prohibida la reproducción total o parcial de texto y/o imágenes sin consentimiento explícito por escrito del autor. © Copyright 1999-2013 idoneos.com.



GLOSARIO

Ampere (A). Es la unidad de medida de la intensidad de corriente eléctrica. Un amperio (1 A) es la cantidad de corriente que existe cuando un número de electrones con una carga total de un culombio (1 C) se mueve a través de un área de sección transversal determinado, de un cable conductor, en un segundo (1 s).

Voltio (V). es la unidad derivada del Sistema Internacional para el potencial eléctrico, la fuerza electromotriz y la tensión eléctrica.

Corriente eléctrica: Flujo de carga eléctrica que pasa por un cuerpo conductor; su unidad de medida es el amperio.

AC. (Del inglés Alternating Current) Se denomina corriente alterna a la corriente eléctrica en la que la magnitud y el sentido varían cíclicamente.

DC. (Del inglés Direct Current) La corriente continua o corriente directa es el flujo continuo de electrones a través de un conductor entre dos puntos de distinto potencial.

Circuito eléctrico. Conjunto de elementos del circuito conectados en una disposición tal que conforman un sistema para mover cargas eléctricas a lo largo de trayectorias cerradas.

Diagrama eléctrico. Es una representación gráfica de una instalación eléctrica o de parte de ella, en la que queda perfectamente definido cada uno de los componentes de la instalación y la interconexión entre ellos.

Diagrama de bloques. Es la representación gráfica del funcionamiento interno de un sistema, que se hace mediante bloques y sus relaciones, y que, además, definen la organización de todo el proceso interno, sus entradas y sus salidas.



Diagrama de flujo. El diagrama de flujo o diagrama de actividades es la representación gráfica del algoritmo o proceso.

Convertidor A/D. Un convertidor analógico-digital (CAD), (o también ADC del inglés "Analog-to-Digital Converter") es un dispositivo electrónico capaz de convertir una entrada analógica de voltaje en un valor binario para su procesamiento.

pH. Es una medida de acidez o alcalinidad de una disolución. Indica la concentración de iones hidronio $[H_3O^+]$ presentes en determinadas sustancias.

dH. Es la dureza del agua, esta es debida a sales de calcio y magnesio. Estas sales de sulfatos, nitratos y clorados son altamente solubles en agua y son sin embargo componentes relativamente estables de la dureza.



ANEXOS



ANEXO A



PIC18F2525/2620/4525/4620

28/40/44-Pin Enhanced Flash Microcontrollers with 10-Bit A/D and nanoWatt Technology

Power Managed Modes:

- Run: CPU on, peripherals on
- Idle: CPU off, peripherals on
- Sleep: CPU off, peripherals off
- Idle mode currents down to 2.5 μ A typical
- Sleep mode current down to 100 nA typical
- Timer1 Oscillator: 1.8 μ A, 32 kHz, 2V
- Watchdog Timer: 1.4 μ A, 2V typical
- Two-Speed Oscillator Start-up

Flexible Oscillator Structure:

- Four Crystal modes, up to 40 MHz
- 4x Phase Lock Loop (PLL) – available for crystal and internal oscillators
- Two External RC modes, up to 4 MHz
- Two External Clock modes, up to 40 MHz
- Internal oscillator block:
 - 8 user selectable frequencies, from 31 kHz to 8 MHz
 - Provides a complete range of clock speeds from 31 kHz to 32 MHz when used with PLL
 - User tunable to compensate for frequency drift
- Secondary oscillator using Timer1 @ 32 kHz
- Fail-Safe Clock Monitor
 - Allows for safe shutdown if peripheral clock stops

Peripheral Highlights:

- High-current sink/source 25 mA/25 mA
- Three programmable external interrupts
- Four input change interrupts
- Up to 2 Capture/Compare/PWM (CCP) modules, one with Auto-Shutdown (28-pin devices)
- Enhanced Capture/Compare/PWM (ECCP) module (40/44-pin devices only):
 - One, two or four PWM outputs
 - Selectable polarity
 - Programmable dead time
 - Auto-Shutdown and Auto-Restart

Peripheral Highlights (Continued):

- Master Synchronous Serial Port (MSSP) module supporting 3-wire SPI™ (all 4 modes) and I²C™ Master and Slave modes
- Enhanced Addressable USART module:
 - Supports RS-485, RS-232 and LIN 1.2
 - RS-232 operation using internal oscillator block (no external crystal required)
 - Auto-Wake-up on Start bit
 - Auto-Baud Detect
- 10-bit, up to 13-channel Analog-to-Digital Converter module (A/D):
 - Auto-acquisition capability
 - Conversion available during Sleep
- Dual analog comparators with input multiplexing
- Programmable 16-level High/Low-Voltage Detection (HLVD) module:
 - Supports Interrupt on High/Low-Voltage Detection

Special Microcontroller Features:

- C compiler optimized architecture:
 - Optional extended instruction set designed to optimize re-entrant code
- 100,000 erase/write cycle Enhanced Flash program memory typical
- 1,000,000 erase/write cycle Data EEPROM memory typical
- Flash/Data EEPROM Retention: 100 years typical
- Self-programmable under software control
- Priority levels for interrupts
- 8 x 8 Single Cycle Hardware Multiplier
- Extended Watchdog Timer (WDT):
 - Programmable period from 4 ms to 131s
- Single-supply 5V In-Circuit Serial Programming™ (ICSP™) via two pins
- In-Circuit Debug (ICD) via two pins
- Wide operating voltage range: 2.0V to 5.5V
- Programmable Brown-out Reset (BOR) with software enable option

Device	Program Memory		Data Memory		I/O	10-bit A/D (oh)	CCP/ ECCP (PWM)	MSSP		USART	Comp.	Timers 8/16-bit
	Flash (bytes)	# Single-Word Instructions	SRAM (bytes)	EEPROM (bytes)				SPI™	Master I ² C™			
PIC18F2525	48K	24576	3986	1024	25	10	2/0	Y	Y	1	2	1/3
PIC18F2620	64K	32768	3986	1024	25	10	2/0	Y	Y	1	2	1/3
PIC18F4525	48K	24576	3986	1024	36	13	1/1	Y	Y	1	2	1/3
PIC18F4620	64K	32768	3986	1024	36	13	1/1	Y	Y	1	2	1/3



PIC18F2525/2620/4525/4620

TABLE 1-1: DEVICE FEATURES

Features	PIC18F2525	PIC18F2620	PIC18F4525	PIC18F4620
Operating Frequency	DC – 40 MHz			
Program Memory (Bytes)	49152	65536	49152	65536
Program Memory (Instructions)	24576	32768	24576	32768
Data Memory (Bytes)	3968	3968	3968	3968
Data EEPROM Memory (Bytes)	1024	1024	1024	1024
Interrupt Sources	19	19	20	20
I/O Ports	Ports A, B, C, (E)	Ports A, B, C, (E)	Ports A, B, C, D, E	Ports A, B, C, D, E
Timers	4	4	4	4
Capture/Compare/PWM Modules	2	2	1	1
Enhanced Capture/Compare/ PWM Modules	0	0	1	1
Serial Communications	MSSP, Enhanced USART	MSSP, Enhanced USART	MSSP, Enhanced USART	MSSP, Enhanced USART
Parallel Communications (PSP)	No	No	Yes	Yes
10-bit Analog-to-Digital Module	10 Input Channels	10 Input Channels	13 Input Channels	13 Input Channels
Resets (and Delays)	POR, BOR, RESET Instruction, Stack Full, Stack Underflow (PWRT, OST), MCLR (optional), WDT			
Programmable Low-Voltage Detect	Yes	Yes	Yes	Yes
Programmable Brown-out Reset	Yes	Yes	Yes	Yes
Instruction Set	75 Instructions; 83 with Extended Instruction Set enabled			
Packages	28-pin SPDIP 28-pin SOIC	28-pin SPDIP 28-pin SOIC	40-pin PDIP 44-pin QFN 44-pin TQFP	40-pin PDIP 44-pin QFN 44-pin TQFP



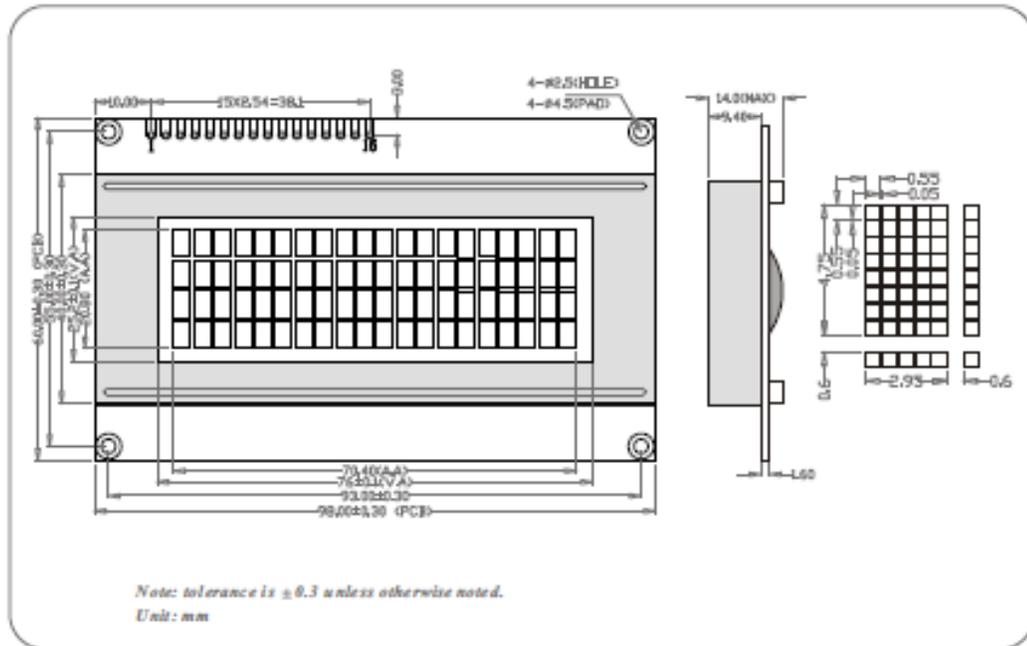
JHD204A SERIES

晶汉达 · JHD® 深圳市晶汉达电子有限公司
SHENZHEN JING HAN DA ELECTRONICS CO., LTD.

CHARACTERISTICS:

- DISPLAY CONTENT: 20 × 4 CHARACTERS
- LCD TYPE: STN Y/G, STN BLUE, STN GREY
- LED BACKLIGHT: Y/G, WHITE, BLUE, GREEN
- CONTROLLER: KS0066 OR EQUAL
- OPERATING TEMPERATURE: NORMAL(0-50°C); WIDE(-20-70°C)
- POWER SUPPLY: 5.0V
- VIEWING ANGLE: 6H; 12H

DIMENSIONS/DISPLAY CONTENT



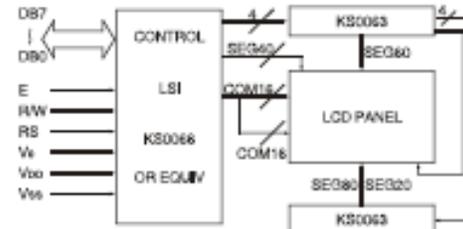
PIN CONFIGURATION

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Vss	Vcc	Va	RS	R/W	E	DB0	DB1	DB2	DB3	DB4	DB5	DB6	DB7	LEDK	LEDA

PARAMETER (VDD=5.0 ± 10%, VSS=0V, Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Standard Values			Unit
		Min.	Typ.	Max.	
Supply voltage	VDD-VSS	4.5	5.0	5.5	V
Input voltage	H	V _{IH}	2.2	-	
	L	V _{IL}	-0.3	-	
LCD Drive Voltage	-	-	4.7	-	
Operating current	I _{OP}	-	1.2	3.0	mA

APPLICATION CIRCUIT



<http://www.jhdled.com.cn>



ANEXO C



LM123/LM223 LM323

THREE-TERMINAL 3A-5V POSITIVE VOLTAGE REGULATORS

- OUTPUT CURRENT : 3A
- INTERNAL CURRENT AND THERMAL LIMITING
- TYPICAL OUTPUT IMPEDANCE : 0.01Ω
- MINIMUM INPUT VOLTAGE : 7.5V
- POWER DISSIPATION : 30W

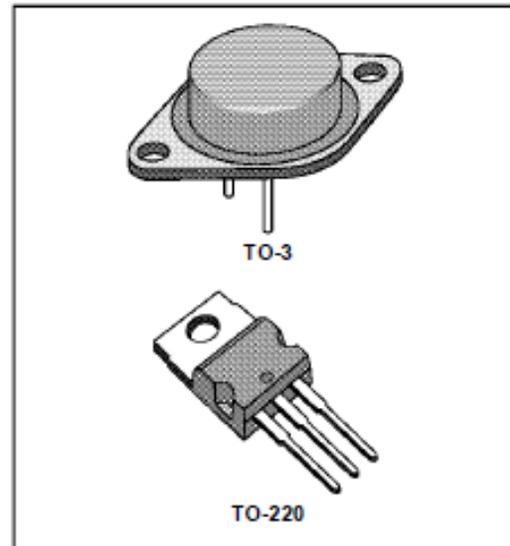
DESCRIPTION

The LM123, LM223, LM323 are three-terminal positive voltage regulators with a preset 5V output and a load driving capability of 3A. New circuit design and processing techniques are used to provide the high output current without sacrificing the regulation characteristics of lower current devices.

The 3A regulator is virtually blowout proof.

Current limiting, power limiting and thermal shut-down provide the same high level of reliability obtained with these techniques in the LM209, 1A regulator.

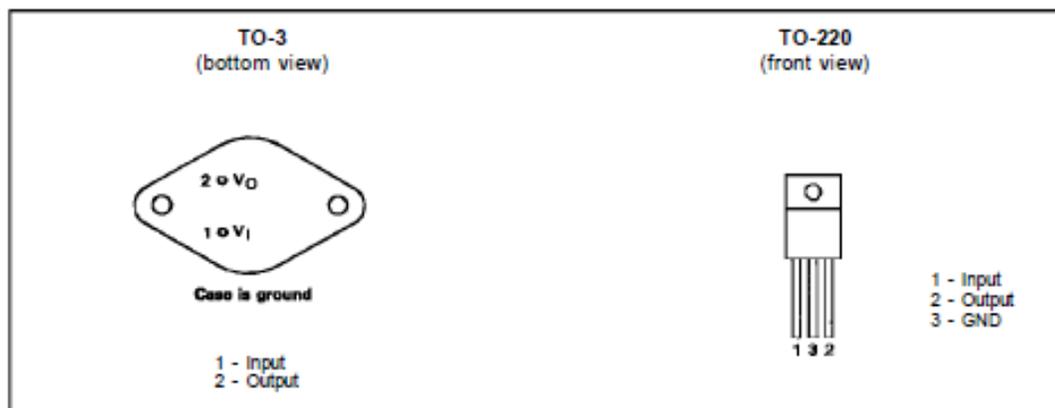
An overall worst case specification for the combined effects of input voltage, load current, ambient temperature, and power dissipation ensure that the LM123, LM223, LM323 will perform satisfactorily as a system element.



ORDER CODES

Part Number	Temperature Range	Package	
		K	T
LM123	-55 °C to 150 °C	•	
LM223	-25 °C to 150 °C	•	
LM323	0 °C to 125 °C	•	•

PIN CONNECTION





ANEXO D

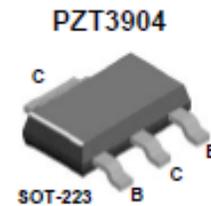
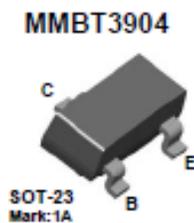
FAIRCHILD
SEMICONDUCTOR

October 2011

2N3904 / MMBT3904 / PZT3904 NPN General Purpose Amplifier

Features

- This device is designed as a general purpose amplifier and switch.
- The useful dynamic range extends to 100 mA as a switch and to 100 MHz as an amplifier.



Absolute Maximum Ratings* $T_a = 25^\circ\text{C}$ unless otherwise noted

Symbol	Parameter	Value	Units
V_{CE0}	Collector-Emitter Voltage	40	V
V_{CB0}	Collector-Base Voltage	60	V
V_{EB0}	Emitter-Base Voltage	6.0	V
I_C	Collector Current - Continuous	200	mA
T_J, T_{stg}	Operating and Storage Junction Temperature Range	-55 to +150	$^\circ\text{C}$

* These ratings are limiting values above which the serviceability of any semiconductor device may be impaired.

NOTES:

- 1) These ratings are based on a maximum junction temperature of 150 degrees C.
- 2) These are steady state limits. The factory should be consulted on applications involving pulsed or low duty cycle operations.

Thermal Characteristics $T_a = 25^\circ\text{C}$ unless otherwise noted

Symbol	Parameter	Max.			Units
		2N3904	*MMBT3904	**PZT3904	
P_D	Total Device Dissipation	625	350	1,000	mW
	Derate above 25°C	5.0	2.8	8.0	mW/ $^\circ\text{C}$
$R_{\theta JC}$	Thermal Resistance, Junction to Case	83.3			$^\circ\text{C}/\text{W}$
$R_{\theta JA}$	Thermal Resistance, Junction to Ambient	200	357	125	$^\circ\text{C}/\text{W}$

* Device mounted on FR-4 PCB 1.6" X 1.6" X 0.06".

** Device mounted on FR-4 PCB 36 mm X 18 mm X 1.5 mm; mounting pad for the collector lead min. 6 cm².

2N3904 / MMBT3904 / PZT3904 — NPN General Purpose Amplifier