



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN-MANAGUA

Recinto Universitario “Rubén Darío”.

Facultad de Ciencias E Ingeniería.

Departamento de tecnología.

Ingeniería Electrónica.

**TEMA:** Propuesta de un sistema automatizado para la seguridad de la empresa de transporte Trawzacons S.A.

**Autores.**

Br. Eduardo David Canales Lezama.

Br. Bryan Alexis Suazo Castro.

**Tutor.**

MSc. Milcíades Ramon Delgadillo Sánchez.

**Asesor metodológico.**

Ing. Christian Josué Vega Laguna.

9 de diciembre del 2021.

## **Dedicatoria.**

Dedico este proyecto de seminario de graduación a mi padre celestial por estar conmigo en todo momento, dándome la fortaleza para continuar, seguir adelante y a mis padres por estar siempre a mi lado protegiéndome, cuidándome y sobre todo motivándome a siempre luchar por mis sueños y jamás rendirme.

## **Agradecimiento.**

Mi agradecimiento se dirige principalmente a Dios por todo su amor, bondad y que gracias a él nos ha dado la vida durante estos años, a pesar de las adversidades y calamidades que pasa el mundo siempre nos da la fortaleza para seguir adelante y cumplir con las metas propuesta, también agradezco a mi familia que siempre estuvo conmigo hasta el final apoyándome y motivándome a luchar por mis metas.

## **Resumen.**

Este proyecto consistió en un sistema de seguridad en el que se utiliza tecnología de nueva generación, aplicando técnicas electrónicas acordes a los conocimientos adquiridos en la carrera de ingeniería electrónica en la universidad UNAN-Managua. Enfocándose a las necesidades de seguridad de la empresa TRAWZACONS. S.A, con el diseño de un sistema controlado por PLC logo V8 y Raspberry PI 4, cámaras de vigilancia, alarma antirrobo, detectores contra incendios.

Se realizó una investigación de campo en la empresa antes mencionada, con el estudio de los recursos realizados obtuvimos un diagnóstico sobre las debilidades de seguridad que sufre Trawzacons S.A. y con estos resultados diseñamos el sistema de seguridad que requiere la empresa.

Se instalaron los sensores que detectaran a los intrusos e incendios así mismo la instalación de las cámaras de vigilancia y los actuadores en los lugares estratégicos, haciendo la comunicación de todos los componentes electrónicos, así dando solución al diseño de sistema de seguridad que se requiere.

Para controlar todo el sistema se dispuso de una programación en LogoSoft V8.3, y Python3 IDE, el usuario puede activar o desactivar las alarmas mediante un switch de paro. Cuando se active la alarma se enviará un mensaje de advertencia (luz intermitente) a los usuarios (los agentes de seguridad), para que revisen las imágenes de las cámaras.

# ÍNDICE

<b>I.</b>	<b>Introducción.....</b>	<b>1</b>
<b>II.</b>	<b>Antecedentes.....</b>	<b>2</b>
<b>III.</b>	<b>Justificación.....</b>	<b>3</b>
<b>IV.</b>	<b>Objetivos.....</b>	<b>4</b>
<b>4.1.</b>	<b>Objetivo General.....</b>	<b>4</b>
<b>4.2.</b>	<b>Objetivos Específicos.....</b>	<b>4</b>
<b>V.</b>	<b>Planteamiento del problema.....</b>	<b>5</b>
<b>VI.</b>	<b>Fundamentos teóricos.....</b>	<b>6</b>
<b>6.1.</b>	<b>Sistemas de seguridad.....</b>	<b>6</b>
<b>6.2.</b>	<b>Clasificación de los sistemas de seguridad electrónica.....</b>	<b>6</b>
<b>6.2.1.</b>	<b>Sistema de seguridad contra incendio.....</b>	<b>6</b>
<b>6.2.2.</b>	<b>Sistema de detección de gas.....</b>	<b>7</b>
<b>6.2.3.</b>	<b>Sistema antirrobo e intrusión.....</b>	<b>7</b>
<b>6.3.</b>	<b>Circuito Cerrado de televisión (CCTV).....</b>	<b>8</b>
<b>6.4.</b>	<b>Bloques funcionales que constituyen un sistema de seguridad electrónica.....</b>	<b>8</b>
<b>6.4.1.</b>	<b>Central de alarmas.....</b>	<b>8</b>
<b>6.4.2.</b>	<b>Detectores Automáticos y Pulsadores manuales.....</b>	<b>8</b>
<b>6.4.3.</b>	<b>Red de actuadores y dispositivos de aviso.....</b>	<b>9</b>
<b>6.4.4.</b>	<b>Central receptora de alarmas.....</b>	<b>9</b>
<b>6.4.5.</b>	<b>Dispositivos auxiliares.....</b>	<b>10</b>

<b>6.5.</b>	<b>Falsas alarmas.....</b>	<b>10</b>
<b>6.6.</b>	<b>PLC (Controlador Lógico Programable).....</b>	<b>11</b>
<b>6.6.1.</b>	<b>Estructura de un PLC.....</b>	<b>11</b>
<b>6.6.2.</b>	<b>Sistema operativo .....</b>	<b>12</b>
<b>6.6.3.</b>	<b>Programa de usuario.....</b>	<b>12</b>
<b>6.6.4.</b>	<b>Funcionamiento del PLC.....</b>	<b>12</b>
<b>6.6.5.</b>	<b>Tipos de PLC para la industria .....</b>	<b>13</b>
<b>6.7.</b>	<b>Raspberry Pi. ....</b>	<b>15</b>
<b>6.8.</b>	<b>Pines de entrada – salida.....</b>	<b>16</b>
<b>6.9.</b>	<b>Procesador .....</b>	<b>16</b>
<b>6.10.</b>	<b>Microcontrolador. ....</b>	<b>17</b>
<b>6.11.</b>	<b>Cables UTP.....</b>	<b>18</b>
<b>6.11.1.</b>	<b>Uso de los Cableados UTP.....</b>	<b>18</b>
<b>6.11.2.</b>	<b>Tipos de cable UTP. ....</b>	<b>19</b>
<b>6.12.</b>	<b>Sensores. ....</b>	<b>20</b>
<b>6.12.1.</b>	<b>Clasificación de los sensores por el principio de transducción.</b>	
	<b>20</b>	
	<b>Clasificación de los sensores por el tipo de variable medida .....</b>	<b>20</b>
<b>6.13.</b>	<b>Actuadores.....</b>	<b>21</b>
<b>6.14.</b>	<b>Alarma. ....</b>	<b>23</b>
<b>6.15.</b>	<b>Led.....</b>	<b>25</b>
<b>6.16.</b>	<b>Bombas de agua. ....</b>	<b>25</b>

6.17. electroválvula.....	26
6.18. Monitor.....	26
6.19. Relé.....	27
6.20. Lenguaje de programación.....	27
6.20.1. Tipos de lenguaje de programación.....	28
6.20.2. softwares de programación existentes.....	29
6.21. IDE.....	30
6.22. Norma técnica obligatoria nicaragüense de protección contra incendios NTON 22 001 – 04.....	31
6.22.1. Norma técnica protección contra incendios requisitos generales.....	31
6.23. Norma técnica obligatoria nicaragüense, instalaciones de protección contra incendio.....	33
<b>VII. Diseño metodológico.....</b>	<b>36</b>
7.1. Tipo de estudio.....	36
7.2. Área de estudio.....	36
7.3. Universo y muestra.....	36
7.4. Matriz de operacionalización de variables.....	37
7.5. Definición y operaciones de variables.....	38
7.5.1. Variable Independiente.....	38
7.5.2. Variable dependiente.....	38
7.6. Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	38
7.7. Plan de análisis y procesamiento de datos.....	38

<b>VIII. Desarrollo.</b> .....	<b>39</b>
<b>8.1. Diagnóstico y los requerimientos necesarios del sistema de seguridad que necesita TRAWZACONS S.A.</b> .....	<b>39</b>
<b>8.2. Diseño del sistema de seguridad utilizando PLC logo v8 y Raspberry pi 4 para la seguridad de la empresa TRAWZACON</b> .....	<b>42</b>
<b>8.2.1. Componentes utilizados en el sistema de seguridad electrónica para Trawzacons S.A.</b> .....	<b>42</b>
<b>8.2.2. CCTV</b> .....	<b>48</b>
<b>8.2.3. Diagrama CCTV.</b> .....	<b>49</b>
<b>8.2.4. Diagrama de fuerza</b> .....	<b>50</b>
<b>8.2.5. Diagrama de mando</b> .....	<b>51</b>
<b>8.2.6. Diagrama eléctrico general.</b> .....	<b>52</b>
<b>8.2.7. Programación del sistema de seguridad diseñado en LogoSoft comfort.</b> .....	<b>53</b>
<b>8.2.8. Diagrama de flujo</b> .....	<b>54</b>
<b>8.2.9. Normas utilizadas para el sistema de automatización para el diseño del sistema de seguridad.</b> .....	<b>54</b>
<b>8.3. Demostrar por medio de un prototipo el funcionamiento del sistema de seguridad en la empresa TRAWZACONS S.A</b> .....	<b>56</b>
<b>8.3.1. Materiales electrónicos utilizados en el prototipo</b> .....	<b>56</b>
<b>8.3.2. Diagrama de mando y fuerza del prototipo</b> .....	<b>57</b>
<b>8.3.3. Diagrama eléctrico del prototipo.</b> .....	<b>58</b>
<b>8.3.4. Programa de funcionamiento del prototipo.</b> .....	<b>59</b>



<b>IX. Conclusiones.....</b>	<b>60</b>
<b>X. Recomendaciones. ....</b>	<b>61</b>
<b>XI. Referencias. ....</b>	<b>62</b>
<b>Anexos. ....</b>	

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Bloques funcionales. Fuente de (Rodriguez, 2013) .....	8
Figura 2 Esquema Funcional de un sistema de seguridad. fuente. (Rodriguez, 2013).....	9
Figura 3 Estructura de un PLC. fuente (PLC, s.f.) .....	12
Figura 4 Clasificación de los actuadores. Fuente: (German L, 2014) .....	21
Figura 5. Estructura de TRAWZACONS S.A. Fuente propia .....	39
Figura 6. Logo V8. Fuente (pdacontrolen.com, s.f.) .....	
Figura 7. Estructura logo V8. Fuente (cache.industry.siemens.com, 2013).....	
Figura 8. Raspberry pi 4 Fuente (Pi). .....	
Figura 9. Estructura de Raspberry pi Fuente (Pi). .....	
Figura 10. Sensor óptico (mexico.newark.com, s.f.).....	
Figura 11. Sensor IR Fuente (solarduino.com, s.f.).....	
Figura 12. Diagrama eléctrico Fuente (elprocus.com, s.f.) .....	
Figura 13. Sensor YG1006 Fuente (www.makeelectronico.com, s.f.) .....	
Figura 14. Sensor YG1006 Fuente (www.makeelectronico.com, s.f.) .....	
Figura 15. Pulsador fuente. (cetronic.es, s.f.).....	
Figura 16. bomba CPM Fuente (pedrollo.com, s.f.).....	
Figura 17. Electroválvula (es.made-in-china.com, s.f.) .....	
Figura 18. Alarma avenar 4000. Fuente (commerce.boschsecurity.com, s.f.) .....	
Figura 19. Luz intermitente. Fuente (directindustry.es, s.f.) .....	
Figura 20. Cámara IP. Fuente (tp-link.com, s.f.) .....	

## ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1 precio de componentes prototipo. Fuente Propia .....

Tabla 2 Precio de componentes proyecto. Fuente Propia.....

## **I. Introducción.**

El control de seguridad se venía realizando en grandes edificios y recintos de gran ocupación, hoy en día se ha observado el crecimiento de la necesidad de seguridad en todas las personas de su vida diaria, en sus lugares de trabajo por parte de empresa de todo tipo, esto debido a la gran cantidad de robo, accidentes, incendios, negligencias cometidas por persona al momento de realizar una actividad entre otros.

Se describe de forma general el principal problema de inseguridad a nivel nacional en donde nace los objetivos para llevar a cabo este documento, el cual busca dar solución a la seguridad que se necesita en la actualidad, en este caso en la empresa ya mencionada, se realizó un estudio de las partes claves y débiles donde se instalaran los dispositivos en caso de asaltos o robo y de incendio.

Es por esto que se propuso diseñar un sistema de seguridad controlado con PLC Logo V8 y Raspberry Pi 4 en la empresa Trawzacons S.A., debido a la cantidad de robos consecutivos que ha sufrido la empresa así mismo por el uso de material inflamable que puede ocasionar un incendio.

## **II. Antecedentes.**

Los sistemas de seguridad se han venido planteando desde hace algún tiempo atrás debido a la gran necesidad de las personas por proteger su integridad física o simplemente sus objetos de valor; para ciertos establecimientos se ha presentado el requerimiento de contar con circuitos cerrados de televisión (videocámaras) y sistemas de alarma (sensores, alarmas, entre otros).

Tomando en cuenta los distintos objetivos que cumplen los equipos de seguridad no cabría duda de que estos elementos nos faciliten el resguardo y protección, dejando atrás el arriesgar nuestras vidas por seguridad.

En el año 2015, Lima Ortega y Espillico Condori presentaron como proyecto de tesis “DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA INTEGRAL DE SEGURIDAD, CONTROLADO Y MONITOREADO EN FORMA LOCAL Y REMOTA MEDIANTE LAS REDES DE COMUNICACIÓN PARA LAS AGENCIAS DE CAJA RURAL – LOS ANDES S.A.” el cual tenía como propósito establecer un sistema de seguridad en un banco para la detección de intruso y video vigilancia para el monitoreo del local.

En el 2020 Jeison Alexander y Anderson José presentaron como proyecto de seminario de graduación “PROPUESTA DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD CON CÁMARAS Y SENSORES USANDO TECNOLOGÍA RASPBERRY-PI, EN EL COLEGIO BAUTISTA DE LA CONCEPCIÓN, MASAYA EN EL AÑO 2020.” Según este documento destaca el uso de un sistema de alarma con sensores para la detección de intrusos y cámaras de seguridad.

Actualmente existe una gran cantidad de proyectos, de estudios y diversas investigaciones acerca del uso de sistema de seguridad, que han sido indispensable aportaciones para beneficio de la sociedad.

### **III. Justificación.**

Trawzacons S.A. es una empresa dedicada al transporte y construcción de obras horizontales con gran cantidad de maquinarias de construcción y equipos de transporte, esta ha sido víctima de múltiples robos ya que solo cuenta con la seguridad física de una persona al mismo tiempo esta manipula material inflamable el cual puede ocasionar un incendio

La importancia del estudio del sistema de seguridad será el diseño en sí de la empresa mencionada ubicada en el Km 12 carretera sur, identificando las zonas sensibles, oficinas, áreas de estacionamiento privado de los vehículos pertenecientes a Trawzacons, área de taller y bodegas de repuesto, se podrá centralizar toda la información sin dejar de lado la infraestructura instalada como son las cámaras de vigilancia y alarmas.

El propósito de este proyecto es dar solución a la inseguridad que existe en Trawzacons y dar a conocer a la población nicaragüense sobre la importancia de tener un sistema de seguridad electrónica para prevenir amenazas en el hogar o empresa y motivar a los jóvenes a seguir innovado estos tipos de proyecto para modernizar cada día nuestro país.

## **IV. Objetivos**

### **4.1. Objetivo General.**

1. Proponer un sistema automatizado para la seguridad en la empresa de transporte TRAWZACONS S.A.

### **4.2. Objetivos Específicos.**

1. Realizar un diagnóstico y los requerimientos necesarios para sistema de seguridad.
2. Diseñar el sistema automatizado utilizando PLC logo v8 y Raspberry pi 4 para la seguridad.
3. Demostrar por medio de un prototipo el funcionamiento del sistema de seguridad para la empresa.

## **V. Planteamiento del problema.**

Se ha investigado como se maneja la seguridad en Trawzacons. S. A y se tiene que desde su inicio hasta la actualidad se mantiene el sistema tradicional el cual consiste en la capacidad física de una persona para la vigilancia del local sin ayuda de un sistema electrónico que le facilite una mejor seguridad.

Debido al crecimiento de la delincuencia de nuestro medio, la mayoría de empresa, instituciones, sitios público e incluso hogares están optando la adquisición de un sistema de seguridad para que de alguna manera disminuya el riesgo de sufrir un hecho delictivo.

El problema que se vive actualmente es la seguridad, siendo una de las principales preocupaciones a nivel nacional, por consecuencia el incremento de atentado, bandas organizadas, robos y asaltos es de conocimiento público y de interés mundial, todo lo referido a la seguridad, tanto personal como colectiva en todos los sectores sociales.

Debido a esta necesidad, surge la idea de diseñar un prototipo de control de seguridad al mismo tiempo un sistema de antirrobo, un detector contra incendio y cámaras de vigilancia, dando solución al problema de la inseguridad.

Trawzacons disponen de una amplia cantidad de vehículos y equipo destinados al transporte y construcción, debido a esto ha sido víctima de múltiples robos de día como de noche, todo esto es debido a no tener un sistema de control que ayude a mejorar la seguridad de la empresa. Por tanto, la formulación del siguiente problema se basa en la siguiente pregunta. ¿La empresa Trawzacons, presenta problemas de seguridad tanto para sus bienes patrimoniales como al personal de trabajo?



## **VI. Fundamentos teóricos.**

### **6.1. Sistemas de seguridad.**

Un sistema de seguridad puede ser definido como el conjunto de equipos y componentes necesario para garantizar a la persona y bienes materiales, existente en un determinado lugar, la protección necesaria frente a agresiones externas. (Rodríguez, 2013)

Todos los equipos se encuentran generalmente conectados a una central de alarma que, en función de su tipo de situación y su riesgo potencial, puede accionar sirenas, encender luces, activar equipos de detección de incendios, grabar a un intruso. El proceso que sigue toda instalación electrónica será, por tanto, detectar una situación de riesgo, señalizarla y posteriormente iniciar las medidas oportunas encaminadas a minimizar o eliminar sus efectos. (Rodríguez, 2013)

Los sistemas de seguridad pueden ser muy variables en función de las necesidades del usuario, de las características del recinto a proteger y presupuesto disponible para ello. En el mercado existe un gran número de componentes con características técnicas muy distintas que hace que estos sistemas cuenten con una gran versatilidad. (Rodríguez, 2013)

En este tipo de sistemas pueden encontrarse ubicados en cualquier emplazamiento o edificación. La existencia de un sistema de seguridad electrónica en una instalación determinada puede ser obligatoria en la ley en algunos casos (sucursales bancarias, hospitales, residencias, aeropuertos, garajes, cárceles, etc.) o puede ser opcional, en instalarse simplemente por recomendación o por deseo expreso del propietario de la misma (vivienda particular, pequeño comercio, etc.). (Rodríguez, 2013)

### **6.2. Clasificación de los sistemas de seguridad electrónica.**

#### **6.2.1. Sistema de seguridad contra incendio.**

Tiene la finalidad de localizar un incendio lo más tempranamente posible del mismo, evitando que las llamas se propaguen y minimizando al máximo los daños que pueden producirse sobre las personas, bienes o inmuebles. (Rodríguez, 2013)

La respuesta ofrecida por este tipo de sistema de seguridad ante la presencia de un incendio debe ser siempre la señalización acústica y luminosa, activando las correspondientes sirenas de alarmas e indicadores que serán audibles y visibles de todo el perímetro del edificio. En

caso de disponer de un sistema de extinción, entrara en funcionamiento automáticamente. (Rodriguez, 2013)

### **6.2.2. Sistema de detección de gas.**

Los sistemas de detección de gas electrónica tienen como objetivo alertar a los usuarios de una instalación ante una o varias de las sig. Situaciones de riesgo:

- Riesgo de explosión por acumulación de gases o vapores inflamables.
- Riesgo de intoxicación por presencia de gases o vapores tóxicos.
- Riesgo de asfixia por falta de oxígeno.
- Riesgo de explosión por exceso de oxígeno. (Rodriguez, 2013)

Estas atmosferas toxicas, inflamables o explosivas puede haber sido generadas por diferentes tipos de gases, como propano, metano, gas natural, butano, monóxido de carbono, oxígeno, hidrogeno, dióxido de carbono, propileno, etc. (Rodriguez, 2013)

En consecuencia, los principios de medición y los criterios de instalación y montaje de los dispositivos del sistema dependerán del tipo de vapor o gas a detectar en cada caso. (Rodriguez, 2013)

### **6.2.3. Sistema antirrobo e intrusión.**

Se designa genéricamente como seguridad electrónica anti-intrusión el conjunto de equipos y elementos capaces de gestionar unas o varias de las sig. Funciones: (Rodriguez, 2013)

**Intrusión.** Los dispositivos anti-intrusión o allanamiento en un determinado perímetro o recinto.

**Robo o atraco.** Los dispositivos antirrobo o anti-atraco previenen los ataques contra personas bienes e inmuebles.

**Control de presencia.** Los dispositivos de control de presencia detectan el movimiento o existencia de personas en determinadas zonas una edificación.

**Control de accesos.** Los dispositivos de control de accesos permiten registrar y gestionar las entradas y salidas de personas y vehículos a un determinado recinto o zona. (Rodriguez, 2013)

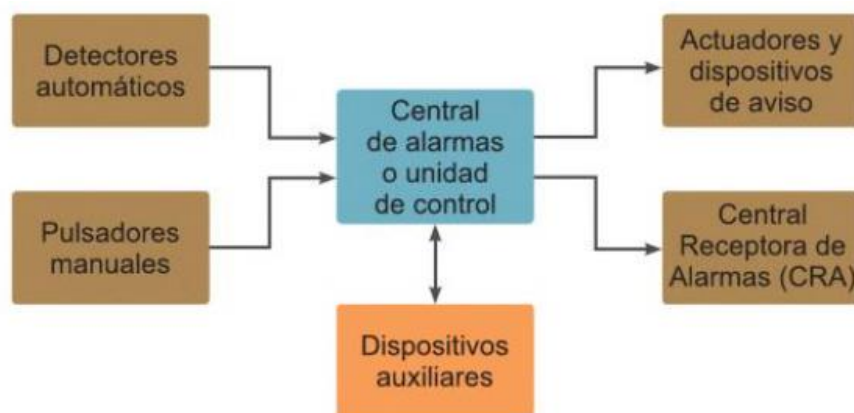
### 6.3. Circuito Cerrado de televisión (CCTV).

Un circuito de cerrado de televisión, más conocidos por su acrónimo cctv, es aquel que permite visualizar y grabar imágenes captadas por una serie de cámaras para controlar en tiempo real determinadas zonas de una instalación. (Rodriguez, 2013)

Estos sistemas basan su funcionamiento en una serie de cámaras, monitores y otros dispositivos de tratamiento de la señal de video y audio, pudiendo incluso enviar imagen de manera remota a través del internet. (Rodriguez, 2013)

### 6.4. Bloques funcionales que constituyen un sistema de seguridad electrónica.

**Bloques funcionales que componen un sistema de seguridad electrónica.**



**Figura 1 Bloques funcionales. Fuente de (Rodriguez, 2013)**

#### 6.4.1. Central de alarmas.

También conocida como unidad de control o unidad de procesos, es el elemento fundamental del sistema. Se encarga de recibir la información en forma de señales procedentes de los sensores, interpretarlas en función de la programación preestablecida y enviar la información correspondiente hacia los actuadores para que ejecuten las ordenes correspondientes. (Rodriguez, 2013)

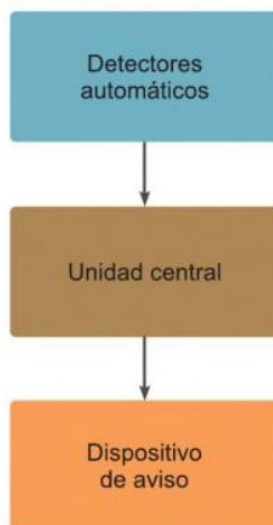
#### 6.4.2. Detectores Automáticos y Pulsadores manuales.

Los detectores automáticos o sensores, juntos con los dispositivos de pulsación manual, componen lo que se denomina entrada del sistema. Son dispositivos de tamaños reducidos que funcionan generalmente con tensiones de corriente continua de 9, 12, 24, 48 Vcc a través de cableado dedicado o baterías. Para aplicaciones muy específicos, algunos fabricantes

comercializan excepcionalmente detectores de 230 Vca. Las entradas se encargan de medir las variables físicas externas o captar determinados eventos como variaciones de presión, vibraciones, incremento de temperatura, sonido, etc., y envían la información correspondiente en forma de señales eléctricas hacia la central de alarma. (Rodríguez, 2013)

Esquema funcional simplificado de un sistema de seguridad electrónica.

### **Esquema funcional simplificado de un sistema de seguridad electrónica.**



**Figura 2 Esquema Funcional de un sistema de seguridad. fuente. (Rodríguez, 2013)**

#### **6.4.3. Red de actuadores y dispositivos de aviso.**

Los actuadores, o salidas del sistema, son los dispositivos encargados de recibir la información procedente de la central de alarmas y ejecutar las acciones para las que han sido diseñados. (Rodríguez, 2013)

Tienen la consideración de actuadores todos los dispositivos de aviso acústicos y ópticos (alarmas, sirenas, campanas o bocinas), los dispositivos de señalización (fiches y señales indicadoras luminosas), las alarmas silenciosas, el alumbrado de emergencia, los sistemas de extinción de incendio, las cerraduras electrónicas, los retenedores electromagnéticos de puertas cortafuego, etc. (Rodríguez, 2013)

#### **6.4.4. Central receptora de alarmas.**

La central receptora de alarma (CRA) ofrece un servicio de recepción, verificación y gestión de alarmas a distancia. Es propiedad de una empresa de seguridad homologada y autorizada

por el ministerio de industria y está controlada por personal debidamente especializado. (Rodríguez, 2013)

debe estar disponible las 24 horas todos los días del año y puede ofrecer también otras funciones tales como video vigilancias continuada, gestión y control remoto de instalaciones, registro de eventos, etc. (Rodríguez, 2013)

Un sistema de seguridad solo puede ser conectada a una central receptora de alarmas o un centro de control cuando la instalación haya sido realizada por una empresa de seguridad autorizada por dicha actividad y se ajuste a lo dispuesto al Reglamento de Seguridad Privada sobre aprobación de material, certificado de instalación. (Rodríguez, 2013)

#### **6.4.5. Dispositivos auxiliares.**

Los equipos y dispositivos auxiliares pueden ser utilizados para mejorar las características funcionales o aumentar las prestaciones de un sistema de seguridad electrónica. Entre otras funciones, optimizan las tareas de gestión, control y detección, y facilitan las comunicaciones internas y externas de la instalación. (Rodríguez, 2013)

#### **6.5. Falsas alarmas.**

Independientemente del grado de fiabilidad y seguridad que proporciona un sistema de seguridad electrónica, pueden producirse situaciones inesperadas que desencadenan la activación de los dispositivos de alarma sin motivo aparente. Estas situaciones anómalas, se le denomina falsas alarmas. (Rodríguez, 2013)

Las falsas alarmas pueden estar desencadenadas por factores muy diversos como:

- Una inadecuada instalación inicial.
- Fallos de funcionamiento en los detectores o en la central.
- Ajustes incorrectos en los detectores.
- Baja calidad de equipos.
- Deterioro de los componentes.
- Factores ambientales (iluminación, temperatura, lluvia, viento, corrientes de aire, etc.).
- Modificaciones en el entorno.
- Presencia de mascotas.

- Subidas de tensión eléctrica. (Rodríguez, 2013)

En cualquier sistema de seguridad, un menor número de falsas alarmas proporcionan un mayor grado de fiabilidad y seguridad, que es en definitiva el objetivo de la instalación. (Rodríguez, 2013)

## **6.6. PLC (Controlador Lógico Programable).**

Un PLC es una computadora digital de grado industrial diseñada para realizar funciones de control, especialmente para aplicaciones industriales. Hay muchas otras respuestas respecto a los controladores lógicos programables. Pero en concreto podemos decir que el PLC es un equipo electrónico programable diseñado para realizar funciones de control industrial. (PLC, s.f.)

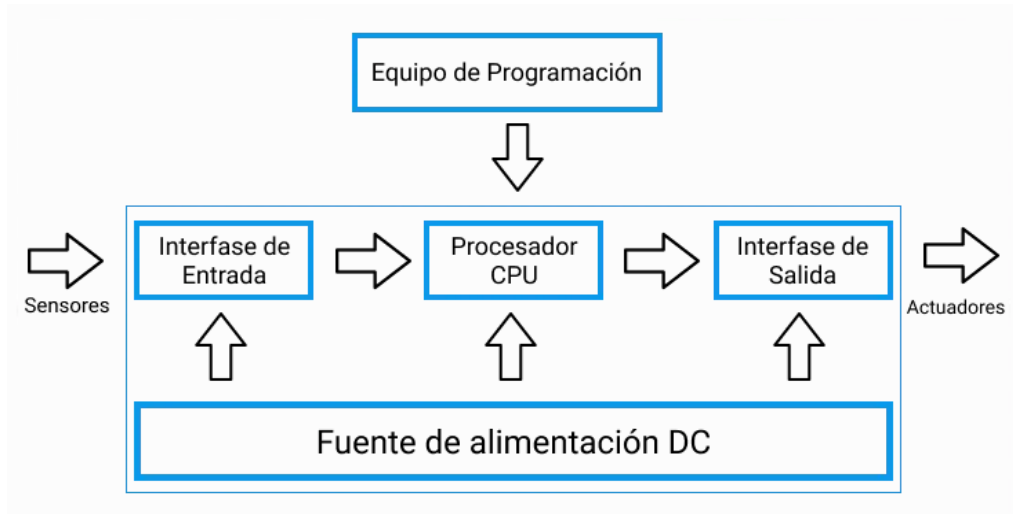
Un PLC tiene un software que puede ser actualizado, este software tiene múltiples entradas y salidas, una vez programada una tarea, revisa que entradas tiene y según el programa que tenga activa las salidas, esto activa o desactiva maquinaria u otro tipo de equipos. Ya que en su mayoría se utiliza en ambiente industrial es resistente a condiciones extremas como alta y bajas temperaturas, corriente eléctrica anómala, humedad, polvo, vibraciones y golpes. (PLC, s.f.)

Fundamentalmente, los controles lógicos programables se caracterizan por su programación libre. El usuario crea, en un entorno de desarrollo, y en un lenguaje de programación PLC especial, un programa a través del cual el PLC adopta el funcionamiento de control adecuado al proceso que se desea controlar. (PLC, s.f.)

### **6.6.1. Estructura de un PLC.**

Las partes más importantes de un equipo PLC son la alimentación de corriente, el módulo central que incluye la unidad CPU y la memoria de trabajo, al igual que los módulos de entrada y de salida. Los sensores conectados comunican a la unidad de control los estados de la instalación automatizada. La actuación sobre el proceso se realiza por medio de la excitación de los dispositivos de regulación e indicación. La imagen siguiente muestra la estructura básica de un control lógico programable, incluyendo los emisores de señales al igual que los dispositivos de regulación e indicación: (PLC, s.f.).

### Estructura de un PLC



**Figura 3 Estructura de un PLC. fuente (PLC, s.f.)**

El núcleo de todo PLC es la unidad central de procesamiento (conocida como CPU por sus siglas en inglés), la cual posee un sistema operativo y una memoria para el programa de aplicación, con los correspondientes datos del usuario: (PLC, s.f.)

#### 6.6.2. Sistema operativo

Al igual que todo PC, un control lógico programable requiere también un sistema operativo. En un dispositivo PLC, el sistema operativo se encuentra en un componente de memoria no volátil (EPROM o EEPROM = Erasable programmable Read-Only Memory) o es un componente fijo del microprocesador. (PLC, s.f.)

#### 6.6.3. Programa de usuario

En este programa, el propio usuario fija el tipo de control deseado. El programa del usuario se encuentra, la mayoría de las veces, en la memoria de escritura y lectura (RAM, FLASH), la cual se puede sobrescribir rápidamente con un nuevo programa. De manera alternativa, el programa también se puede almacenar en una unidad EEPROM. Los datos del programa, la mayoría de las veces, se almacenan en una memoria RAM. (PLC, s.f.)

#### 6.6.4. Funcionamiento del PLC

El PLC está formado por tres elementos básicos: las entradas, las salidas y la CPU. Esos tres elementos se combinan de la siguiente forma para hacer-lo funcionar: (PLC, s.f.)

Como hemos comentado antes, el PLC se encarga de procesar datos de una máquina. Bien, pues estos datos que recibe llegan a través de las entradas. Estos datos vienen de sensores, temporizadores, termómetros, etc. (PLC, s.f.)

Tras recibir las entradas, los datos llegan a la CPU del equipo, que es cómo el cerebro del PLC, y este procesa la información de las entradas y envía las señales de salida correspondientes. Después, gracias a relevadores o contactores harán actuar otro dispositivo, cómo válvulas, motores, luces, pistones. (PLC, s.f.)

#### **6.6.5. Tipos de PLC para la industria**

En el mercado actual existe una gran gama de PLC disponibles para cada necesidad de automatización, siendo los más reconocidos por su calidad y seguridad los fabricados por las marcas Siemens y Allen Bradley. El primero goza del dominio en el mercado asiático, así como el europeo y el segundo tiene la hegemonía en Estados Unidos. Con relación a los otros continentes ambas marcas tienen receptividad de sus productos. (PLC, s.f.)

Presentamos una lista de los modelos PLC más demandados de estas dos potencias tecnológicas para el área industrial.

**Siemens:** S7-200, S7-300, S7-400, S7-1500. Cada uno de estos modelos tiene disponibles accesorios que serán de utilidad para optimizar los procesos de automatización en las industrias. (PLC, s.f.)

**Allen Bradley:** Sistemas de control de PLC grandes, sistemas de control de PLC pequeños, controladores de procesos, sistemas de control micro PLC. Al igual que los equipos Siemens, estos equipos cuentan con accesorios. (PLC, s.f.)

En la actualidad el PLC forma parte de la automatización en muchos aspectos de la vida cotidiana. Las corporaciones dedicadas a la fabricación de estos autómatas continúan sorprendiéndonos con dispositivos de vanguardia, que vienen a facilitarnos los procesos tecnológicos en distintos sectores. Estos son algunos de ellos. (PLC, s.f.)

- De la marca Allen Bradley tenemos la evolución de los S5 hasta los últimos S7-1500.
- Con respecto a la marca Siemens nos encontramos con el PLC LOGO 8.
- En cuanto a PLC para wifi residencial tenemos el modelo Devolo 1200+ WiFiac.



Facilitamos una lista referencial de sectores empresariales que han utilizado estos autómatas, multiplicando la eficiencia en sus sistemas y ahorrando costos.

- Empresas dedicadas al procesamiento de cemento y arenas.
- Elaboradores de plástico.
- Para la realización de maderas y puertas.
- Empresas de seguridad y transporte.
- Instalación de aires acondicionados y calefacción.
- Industrias de automóviles y neumáticos.
- Corporaciones petroleras y químicas.
- Compañías energéticas.
- Trafico.
- Urbanizaciones residenciales, entre otros. (PLC, s.f.)

#### **6.6.6. Tipos de lenguajes de programación PLC**

Así como existen varios protocolos de comunicación para la manifestación del lenguaje de programación PLC, también hay diversas tipologías que explicaremos a continuación (bookdown.org, 2004)

##### **Diagrama escalera o Ladder**

El diagrama en escalera, también Ladder o diagrama Ladder, es un lenguaje de programación gráfico muy popular dentro de los autómatas programables debido a que está basado en los esquemas eléctricos de control clásicos. De este modo, con los conocimientos que todo técnico o ingeniero eléctrico posee, es muy fácil adaptarse a la programación en este tipo de lenguaje. En STEP7 se denomina “KOP”. (bookdown.org, 2004)

Ladder es uno de los diferentes lenguajes de programación para los controladores lógicos programables (PLCs) estandarizados con IEC 61131-3. En Ladder, la energía se desplaza de izquierda a derecha en lugar de arriba hacia abajo como en los esquemas eléctricos. En un circuito típico aparecen los contactos en la parte izquierda y una bobina en la parte derecha. La lógica de control que representa dicho circuito puede verse como una inferencia lógica que tiene como antecedente la lógica de los contactos y como concluyente la bobina. (bookdown.org, 2004)

## **Diagrama de bloques.**

Es un lenguaje gráfico en el cual se utilizan símbolos lógicos para representar los bloques de función. Éste es un lenguaje que se le facilita a las personas familiarizadas con los circuitos electrónicos. Un diagrama de bloques es una representación sencilla de un proceso de producción industrial. En él, cada bloque representa una operación o una etapa completa del proceso. (bookdown.org, 2004)

En el diagrama de bloques cada una de las operaciones unitarias se representa como un bloque, sobre el que se pueden consignar algunas de las características de la operación (pH, temperatura, presión, etc.) (bookdown.org, 2004)

## **6.7. Raspberry Pi.**

La Raspberry Pi es una computadora de bajo costo y con un tamaño compacto, del porte de una tarjeta de crédito, puede ser conectada a un monitor de computador o un TV, y usarse con un mouse y teclado estándar. Es un pequeño computador que corre un sistema operativo Linux capaz de permitirle a las personas de todas las edades explorar la computación y aprender a programar lenguajes como Scratch y Python. Es capaz de hacer la mayoría de las tareas típicas de un computador de escritorio, desde navegar en internet, reproducir videos en alta resolución, manipular documentos de ofimática, hasta reproducir juegos. (<https://raspberrypi.cl/>, s.f.)

Además la Raspberry Pi tiene la habilidad de interactuar con el mundo exterior, puede ser usada en una amplia variedad de proyectos digitales, desde reproductores de música y video, detectores de padres, estaciones meteorológicas hasta cajas de aves con cámaras infrarrojas. Queremos que veas que la Raspberry Pi puede ser usada por niños y adultos por todas partes del mundo, para aprender a programar y entender cómo funcionan las computadoras. (<https://raspberrypi.cl/>, s.f.)

La Raspberry Pi fue creada en febrero del 2012 por la Raspberry Pi Foundation, originalmente pensado para promover y enseñar las ciencias básicas de la computación en las escuelas y universidades de Reino Unido. Originalmente lanzaron dos modelos, el Modelo A y el Modelo B. Al poco tiempo de su lanzamiento ya había una comunidad

formada por miles de “locos por la tecnología” que compraron una Raspberry para empezar a experimentar con nuevos proyectos. (<https://raspberrypi.cl/>, s.f.)

## **6.8. Pines de entrada – salida.**

Pinout o pin-out es un término utilizado en electrónica para describir cómo se cablea un cable eléctrico, o la función de cada cable (pin) en un conector. Un conector eléctrico generalmente consta de varios contactos o pines eléctricos que se pueden usar para transportar energía eléctrica o señales. (Robot, s.f.)

Debido a la gran variedad de aplicaciones y fabricantes, existe una amplia selección de conectores eléctricos con diferentes tipos y números de contactos o pines. El pinout de un conector identifica cada pin individual, lo cual es fundamental al crear conjuntos de cables y adaptadores. La identificación adecuada de pines y cables garantiza que las señales y la potencia se transmitan a través de cables y conectores. (Robot, s.f.)

## **6.9. Procesador.**

El procesador es el cerebro del sistema, justamente procesa todo lo que ocurre en la PC y ejecuta todas las acciones que existen. Cuanto más rápido sea el procesador que tiene una computadora, más rápidamente se ejecutarán las órdenes que se le den a la máquina. Este componente es parte del hardware de muchos dispositivos, no solo de tu computadora. (Equipo editorial, 2021)

El procesador es una pastilla de silicio que va colocada en el socket sobre la placa madre dentro del gabinete de la computadora de escritorio, la diferencia en una portátil es que está directamente soldado. El procesador está cubierto de algo que llamamos encapsulado, y de lo cual existen 3 tipos: PGA, LGA y BGA. (Equipo editorial, 2021)

El procesador es uno de los componentes de la computadora que más ha evolucionado, dado a que se les exige a los ingenieros que cada vez ofrezcan mejores procesadores para que las computadoras funcionen más rápidas y de forma más eficaz. Su evolución no ha sido solo interna, sino que también su forma externa fue modificada. Los fabricantes de procesadores de PC más populares son Intel y AMD. (Equipo editorial, 2021)

Este componente es el más importante podríamos decir, y generalmente el más caro, pero sin el resto de los componentes no podría servir ni actuar (Equipo editorial, 2021).

### **6.10. Microcontrolador.**

Un microcontrolador es un circuito integrado digital que puede ser usado para muy diversos propósitos debido a que es programable. Está compuesto por una unidad central de proceso (CPU), memorias (ROM y RAM) y líneas de entrada y salida (periféricos). (sherlin.xbot.es/, s.f.)

Como podrás darte cuenta, un microcontrolador tiene los mismos bloques de funcionamiento básicos de una computadora lo que nos permite tratarlo como un pequeño dispositivo de cómputo. (sherlin.xbot.es/, s.f.)

Un microcontrolador puede usarse para muchas aplicaciones algunas de ellas son: manejo de sensores, controladores, juegos, calculadoras, agendas, avisos lumínicos, secuenciador de luces, cerrojos electrónicos, control de motores, relojes, alarmas, robots, entre otros. El límite es la imaginación. (sherlin.xbot.es/, s.f.)

Como el hardware ya viene integrado en un solo chip, para usar un microcontrolador se debe especificar su funcionamiento por software a través de programas que indiquen las instrucciones que el microcontrolador debe realizar. En una memoria se guardan los programas y un elemento llamado CPU se encarga de procesar paso por paso las instrucciones del programa. Los lenguajes de programación típicos que se usan para este fin son ensamblador y C, pero antes de grabar un programa al microcontrolador hay que compilarlo a hexadecimal que es el formato con el que funciona el microcontrolador. Para diseñar programas es necesario conocer los bloques funcionales básicos del microcontrolador, estos bloques son:

- **CPU** (Unidad central de proceso)
- **Memoria ROM** (Memoria de solo lectura)
- **Memoria RAM** (Memoria de acceso aleatorio)
- **Líneas de entrada y salida** (Periféricos) (sherlin.xbot.es/, s.f.)

## **6.11. Cables UTP.**

El par trenzado sin blindaje (UTP) es un tipo de cable de cobre. La utilización de un cable eléctrico apropiado permite el óptimo rendimiento de los sistemas informáticos. El cobre se ha utilizado en el cableado eléctrico desde la invención del electroimán y el telégrafo, en la década alrededor de 1820. Posteriormente la invención del teléfono en 1876 generó una mayor demanda de cable de cobre como conductor eléctrico. (techlandia.com, 2019)

El par trenzado sin blindaje (UTP) es un tipo generalizado de cable de cobre. Su nombre proviene del acrónimo inglés de *Unshielded Twister Pair*, o par trenzado sin apantallar. El no blindado en UTP se refiere a la falta de blindaje metálico alrededor de los cables de cobre. (techlandia.com, 2019)

Por su propia naturaleza, el diseño de par trenzado ayuda a minimizar la interferencia electrónica. El UTP proporciona una transmisión de señal balanceada, haciendo innecesario un escudo físico. (techlandia.com, 2019)

Por esta razón resultan ideales para la transmisión de datos y voz en la informática. Es una opción entre el variado conjunto de cables necesarios para conectar las computadoras. Además, también se puede variar la cantidad de giros entre diferentes pares, para reducir la interferencia. La protección proviene de la forma cómo se colocan físicamente los cables. (techlandia.com, 2019)

### **6.11.1. Uso de los Cableados UTP.**

Es utilizado en el cableado telefónico y como cable de red de computadora para área local (LAN). Se compone de un número heterogéneo de cables de cobre trenzados formando pares. (techlandia.com, 2019)

Las alternativas al cable UTP incluyen cable coaxial y cable de fibra óptica. Hay beneficios y compensaciones para cada tipo de cableado. En términos generales, la mayoría de las empresas prefieren el cable UTP por su bajo costo y facilidad de instalación. Se diferencia de los pares trenzados apantallados en que los pares individuales carecen de una protección adicional ante las interferencias. (techlandia.com, 2019)

Cada cable de cobre está aislado, y los grupos de pares trenzados llevan un revestimiento que los mantiene unidos. Aunque carecen de cualquier otro tipo de aislamiento. El UTP se

presenta en diferentes tipos y tamaños, y se utiliza principalmente en cables de nodos. Esto significa que circula desde una unidad central hasta cada componente individual de la red. (techlandia.com, 2019)

Los cables UTP se clasifican según sus características en categorías, su nombre se abrevia a menudo con el prefijo CAT. Cuanto más alto es el número de la categoría, mayor es la torsión por pie en el par. De igual manera es mayor la protección ante interferencias. Cada categoría admite una cantidad diferente de ancho de banda. (techlandia.com, 2019)

### **6.11.2. Tipos de cable UTP.**

Las asociaciones de industrias electrónicas y de la industria de las telecomunicaciones elaboran los estándares para el cableado para LAN. Estos cables se utilizan para la transmisión estructurada de voz y datos. Estos estándares evolucionaron después de la desregulación de la industria telefónica de los EE.UU. En 1984 se transfirió la responsabilidad del cableado de las instalaciones al dueño del edificio. (techlandia.com, 2019)

El conector más común usado con el cable UTP es un RJ-45. Aunque existen varios tipos de conectores de computadora. El cable UTP también se presenta con diferentes tamaños según el número de pares. Los cables de red estándar CAT 5 o 6 presentan ocho pares trenzados. (techlandia.com, 2019)

Los cables troncales que se utilizan entre las plantas de los edificios de grandes dimensiones contienen a menudo 25 pares. Estos pueden unirse para formar cables de hasta 1.400 pares. Cada par se compone de un cable positivo y un cable negativo estriado (en verde y blanco, por ejemplo). (techlandia.com, 2019)

Los colores para el cable positivo son el azul, naranja, verde, marrón y pizarra. Mientras que para el negativo se utilizan el blanco, rojo, negro, amarillo y violeta.

Cada par tiene funciones diferentes según el número del par y su aplicación. Independientemente de su uso, los cables transportan señales eléctricas entre dispositivos, lo que hace posible la comunicación. (techlandia.com, 2019)

## **6.12. Sensores.**

Un sensor se define como un dispositivo de entrada que provee una salida manipulable de una variable física medida. A diferencia de un transductor, el sensor solo puede ser un dispositivo de entrada, ya que este último siempre será intermediario entre la variable física y el sistema de medida, así en el caso de un sensor no basta en transformar la energía, esto debe de tener un tipo de dominio requerido. Hoy en día los sensores entregan señales eléctricas a la salida, ya sea analógicas o digitales debido a que este dominio físico es el más utilizado en los sistemas de medidas actuales. (German L, 2014)

Los sensores pueden clasificarse en muchas formas distintas, pero la más comunes son por el tipo de variable a medir o por el principio de transducción utilizados. (German L, 2014)

### **6.12.1. Clasificación de los sensores por el principio de transducción.**

Los sensores se pueden clasificar por el tipo de transductor que se utilice para su implementación; sin embargo, este tipo de clasificación suele ser poco práctica, ya que no ofrece una idea clara acerca de qué tipo de variable física puede medir. (German L, 2014)

**Clasificación de sensores por los principios de transducción:** piezo resistivo, capacitivo, piezoeléctrico, ultrasónico, magnético, termoelectrico, fotoeléctrico, químico

### **Clasificación de los sensores por el tipo de variable medida.**

Esta clasificación suele ser la más común; sin embargo, tiene la desventaja de provocar cierta confusión en el lector, ya que un mismo sensor puede ser utilizado para la medición de distintas variables físicas. Entre ellos podemos encontrar: de posición, velocidad y aceleración, de nivel y proximidad, de humedad y temperatura, de fuerza y deformación, de flujo y presión, de color, luz y visión, de gas y pH, biométricos. (German L, 2014)

En el caso de los sensores, las características que distinguen a un sensor con respecto a otros son de carácter estático o dinámico, las características estáticas se refieren aquellos rasgos que no cambian con el tiempo, mientras que las características dinámicas son aquellas que describen al sensor en función del tiempo. (German L, 2014)

En la automatización industrial, los sensores juegan un papel vital para hacer que los productos sean intelectuales y excepcionalmente automáticos. Estos permiten detectar, analizar, medir y procesar una variedad de transformaciones, como la alteración de la

posición, la longitud, la altura, el exterior y la dislocación que ocurre en los sitios de fabricación industrial. (German L, 2014)

Los siguientes son los diversos tipos de sensores utilizados en la automatización:

- Sensores de temperatura
- Sensores de presión
- Sensores MEMS
- Sensores de par
- Sensores de Color
- Sensores de triangulación Laser
- Sensores de tiempo de vuelo (German L, 2014)

### 6.13. Actuadores.

Un actuador es un tipo de dispositivo con la capacidad de generar una fuerza que ejerce un cambio de posición, velocidad o estado de algún tipo sobre un elemento mecánico, a partir de la transformación de energía. Por lo regular, los actuadores se clasifican en dos grandes grupos: (German L, 2014)

1. **Por el tipo de energía utilizada:** Actuador neumático, hidráulico, y eléctrico.
2. **Por el tipo de movimiento que generan:** actuador lineal y rotatorio.

#### Clasificación de los actuadores.

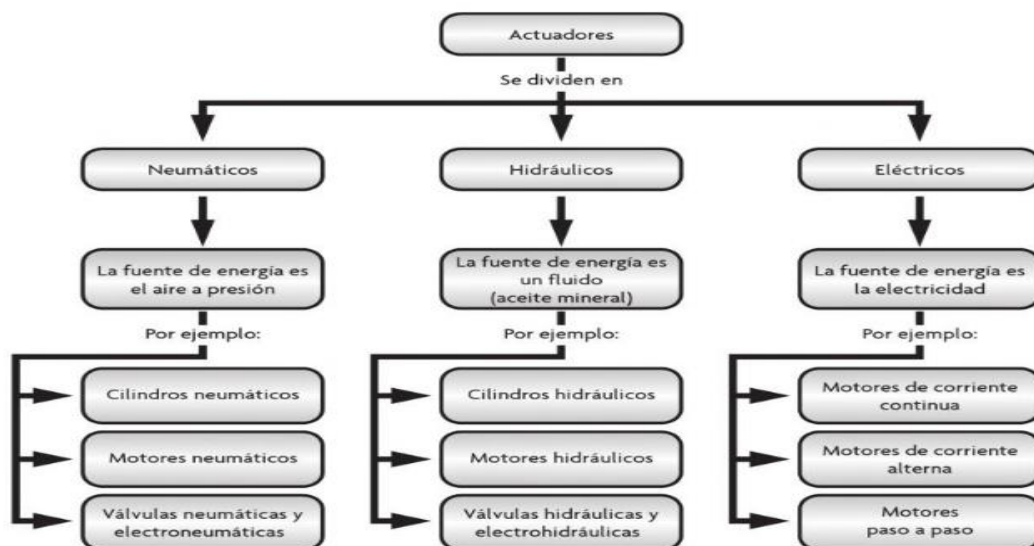


Figura 4 Clasificación de los actuadores. Fuente: (German L, 2014).



## **Cámara digital.**

Una cámara digital es una cámara de fotos que apela a un sensor electrónico para digitalizar las imágenes y guardarlas en una memoria. Esto diferencia a estas cámaras de las cámaras fotográficas analógicas. (Definicion.de, <https://definicion.de/>, s.f.)

Las primeras cámaras de fotos recurrían a un proceso fisicoquímico para registrar las imágenes. Las mismas eran grabadas en un rollo o carrete que luego debía someterse a una acción conocida como revelado, que permitía plasmar las fotos en un papel. (Definicion.de, <https://definicion.de/>, s.f.)

Las cámaras digitales, en cambio, guardan las fotos como datos digitales en una memoria. El usuario tiene la posibilidad de almacenar las imágenes en la misma cámara o de guardarlas en diferentes equipos digitales: como una computadora (ordenador), una memoria USB, etc. De todas formas, es posible imprimir las fotos para tenerlas en papel. (Definicion.de, <https://definicion.de/>, s.f.)

Por lo general las cámaras digitales permiten registrar no solo fotos, sino también videos y sonidos. La calidad de los documentos generados suele medirse de acuerdo a la cantidad de píxeles, aunque hay otros factores que deben tenerse en cuenta (como la sensibilidad y el tamaño del sensor). (Definicion.de, <https://definicion.de/>, s.f.)

Además de todo lo expuesto, tenemos que señalar que si en los últimos años la cámara digital se ha convertido en la favorita de muchos usuarios es porque trae consigo una serie notable de ventajas como son estas: Tiene una gran capacidad de almacenamiento, por lo que se pueden guardar cientos de fotografías. (Definicion.de, <https://definicion.de/>, s.f.)

Supone un ahorro en tanto en cuanto no requiere estar comprando carretes de manera frecuente para poder realizar instantáneas. A la hora de imprimir una o varias imágenes que se tienen guardadas en la cámara es mucho más fácil que hacerlo con una cámara tradicional, y es que se pueden llevar en un pendrive hasta la tienda fotográfica o bien incluso se pueden imprimir en casa desde la impresora. (Definicion.de, <https://definicion.de/>, s.f.).

Tiene una serie de prestaciones realmente interesantes como son eliminar las fotos que no hayan quedado bien o que ya no se desee tener, ver en la pantalla las fotografías que se han ido tomando e incluso algunos modelos incluyen pequeños editores. Estos permiten

retocarlas en cierta medida, establecerles la fecha y la hora en la que se tomaron, recortarlas. De la misma manera, la cámara digital incluye sistemas útiles como el disparo automático, la ráfaga... (Definicion.de, <https://definicion.de/>, s.f.)

A pesar de la larga lista de ventajas de las cámaras digitales, no hay que pasar por alto que también tienen sus aspectos en contra. Así, se puede destacar el hecho de que pronto se quedan obsoletas porque la tecnología avanza de manera muy rápida o que tienen un precio más elevado que las “tradicionales”. (Definicion.de, <https://definicion.de/>, s.f.)

Entre las cámaras digitales se puede mencionar a la cámara web, un dispositivo especialmente diseñado para funcionar conectado a una computadora y realizar videoconferencias o transmisiones en vivo vía Internet. (Definicion.de, <https://definicion.de/>, s.f.)

#### **6.14. Alarma.**

Se entiende por alarma la señal o aviso que advierte sobre la proximidad de un peligro. El aviso de alarma informa a la comunidad en general o a una entidad específica (como ser los bomberos o la policía) que deben seguir ciertas instrucciones de emergencia dado que se ha presentado una amenaza. (Definicion.de, <https://definicion.de/>, s.f.)

Las alarmas que constituyen los organismos que deben responder ante una emergencia, suelen formar parte de un sistema que incluye diversos estados. El primero de ellos es la prealerta, que avisa a los responsables del organismo sobre un incidente que puede tener lugar. El segundo estado es la alerta, que exige tomar las medidas y los recaudos necesarios. Finalmente llega la alarma, que es el llamado a la acción. (Definicion.de, <https://definicion.de/>, s.f.)

En las casas y los edificios, ya sean residenciales, comerciales o gubernamentales, el sistema de alarma es un elemento de seguridad pasiva (no puede evitar una situación de riesgo, pero advierte de ella y da aviso a las fuerzas de seguridad). Algunos sistemas pueden advertir de un peligro de forma automática (al detectar una intrusión por la noche a través de sensores de movimiento), mientras que otros requieren de una acción por parte del usuario (cuando se inicia un robo y un empleado activa la alarma para llamar a la policía). (Definicion.de, <https://definicion.de/>, s.f.)

Por lo general, los sistemas de alarma modernos cuentan con un panel numérico que debe utilizar el dueño de la propiedad protegida para crear una o más claves de seguridad, que deberán ser ingresadas en diversas situaciones bien definidas, como ser al entrar al inmueble y antes de abandonarlo. La detección de movimiento, que permite advertir automáticamente la actividad indebida en un edificio, no siempre resulta la opción adecuada, dado su grado de imprecisión. (Definicion.de, <https://definicion.de/>, s.f.)

Si bien los sensores de movimiento pueden ser calibrados para que ignoren un cierto rango de cambios en el ambiente, tales como las sombras de los muebles y las plantas proyectadas por las luces que provienen de la calle o el vuelo de un insecto, es imposible prevenir ciertos incidentes que requieran de acciones poco regulares por parte de los mismos propietarios. En dichos casos, a veces emergencias, la alarma se convierte en una molestia, en un obstáculo hacia la resolución del problema. (Definicion.de, <https://definicion.de/>, s.f.)

Por otro lado, el término alarma también se refiere a la aplicación o el dispositivo que se programa para que emita un sonido a una cierta hora, con el propósito de no olvidar un compromiso. Antiguamente, antes de la era de los smartphones, la gente acostumbraba tener en su mesa de luz un reloj con sistema de alarma incluido, en principio fabricados con engranajes y más adelante, en su versión digital. (Definicion.de, <https://definicion.de/>, s.f.)

La alarma solía utilizarse especialmente por las mañanas, para despertarse temprano y poder cumplir con las obligaciones típicas de una persona: estudiar o trabajar. Sin embargo, con la llegada de la era digital, los sistemas de alarma comenzaron a migrar de los anticuados relojes despertadores para formar parte de todo tipo de aparatos electrónicos, desde consolas de videojuegos hasta teléfonos móviles, y del mismo modo se amplió su utilidad. (Definicion.de, <https://definicion.de/>, s.f.)

En la actualidad es común programar diversas alarmas, también llamadas avisos, en los teléfonos, para recordarnos todo tipo de compromisos. Además, es posible organizarlas de modo tal que algunas suenen todos los días, otras solo uno o ciertos días determinados por nosotros, así como indicarles que se ejecuten de manera indefinida o solo una vez y luego se eliminan. (Definicion.de, <https://definicion.de/>, s.f.)

### **6.15. Led.**

Los diodos son componentes electrónicos que permiten el paso de la corriente en un solo sentido, en sentido contrario no deja pasar la corriente (como si fuera un interruptor abierto). Un diodo Led es un diodo que además de permitir el paso de la corriente solo un sentido, en el sentido en el que la corriente pasa por el diodo, este emite luz. Cuando se conecta un diodo en el sentido que permite el paso de la corriente se dice que está polarizado directamente.

Entonces la definición correcta será: Un diodo Led es un diodo que cuando está polarizado directamente emite luz.

Además, la palabra LED viene del inglés Light Emitting Diode que traducido al español es Diodo Emisor de Luz.

Los Leds tienen dos patillas de conexión una larga y otra corta. Para que pase la corriente y emita luz se debe conectar la patilla larga al polo positivo y la corta al negativo. En caso contrario la corriente no pasará y no emitirá luz. En la imagen siguiente vemos un diodo led por dentro.

El funcionamiento es muy sencillo. Cuando conectamos con polarización directa el diodo led el semiconductor de la parte de arriba permite el paso de la corriente que circulará por las patillas (cátodo y ánodo) y al pasar por el semiconductor, este semiconductor emite luz. (ledtecnologia.com, s.f.)

### **6.16. Bombas de agua.**

Las bombas de agua son, en general, de tipo centrífugo y se denominan impelentes o aspirantes según se hallen a la entrada o a la salida del agua de refrigeración del motor. Es conveniente que la aspiración se encuentre del lado más frío del circuito para evitar una reducción del caudal máximo (la densidad del agua disminuye al aumentar la temperatura).

Si el accionamiento de la bomba se realiza Por medio de una correa trapecial, como en la mayoría de los casos, es preciso controlar periódicamente la tensión y el desgaste de la misma para evitar una reducción del caudal

La bomba absorbe aproximadamente el 15 % de la potencia del motor y, si se halla a pleno régimen, crea alturas de 4-6 m de columna de agua. Tanto el caudal como la altura de la

bomba de agua son aproximadamente proporcionales a la velocidad de rotación del motor. La duración de una bomba viene condicionada por la magnitud de los fenómenos de cavitación. (diccionario.motorgiga.com, s.f.)

### **6.17. electroválvula.**

Las electroválvulas son dispositivos que responden a pulsos eléctricos. Gracias a la corriente que circula a través del solenoide es posible abrir o cerrar la válvula controlando, de esta forma, pasa el fluido. Al pasar corriente por el solenoide se genera un campo magnético que atrae el núcleo móvil y al finalizar el efecto del campo magnético, el núcleo vuelve a su posición, en la mayoría de los casos, por efecto de un resorte.

Se utilizan en gran número de sistemas y rubros industriales que manejan fluidos como el agua, el aire, el vapor, aceites livianos, gases neutros y otros. En particular, las electroválvulas suelen implementarse en lugares de difícil acceso ya que pueden ser accionadas por medio de acciones eléctricas. También son utilizadas en vacío o hasta en altas presiones y temperaturas.

Se aplican a surtidores automáticos de combustibles, irrigación de parques, fuentes de agua danzantes, dosificadores de líquidos o gases, regulación de niveles de líquidos, en máquinas envasadoras, lavaderos automáticos de autos, máquinas de limpieza, procesos de niquelado o galvanizado, en máquinas de café y en muchos lugares más. (distritec.com.ar, s.f.)

### **6.18. Monitor.**

El monitor es un dispositivo electrónico de salida de la computadora en el que se muestran las imágenes y textos generados por medio de un adaptador gráfico o de video de ésta. El término monitor se refiere normalmente a la pantalla de vídeo, y su función principal y única es la de permitir al usuario interactuar con la computadora. Una computadora típica presenta un monitor con tecnología CRT (tubos de rayos catódicos), la misma que emplean los televisores; sin embargo, hoy en día existe la tecnología TFT (transistor de película fina) que reduce significativamente el volumen de los monitores. (conceptodefinicion.de, 2021)

### ➤ **Historia del monitor**

El primer ordenador fue creado en el año 1936 y su creador fue Honrad Zuse, por consiguiente, era el inicio del monitor de computadora o monitores para pc. Sin embargo, el creador del monitor fue William Crookes en el año 1878. Poco a poco y con el paso de los años, cada ordenador contaba con el funcionamiento de una tarjeta especial que lograba la inducción de diferentes programas que le daban mejor utilidad al pc.

Más adelante, en la década de los 50, se creó el teletipo, el cual fomentaba la comunicación informática iniciando sesión y pasando datos. En los 70 empezó la movida de los monitores CRT, los cuales carecían de color, por lo que eran denominados como monocromáticos. Sin embargo, a pesar de todas las innovaciones, la función del monitor seguía siendo la misma, solo que las personas comenzaron a usarla para diferentes fines que cambiaron al mudo. (conceptodefinicion.de, 2021)

### **6.19. Relé.**

interrupción eléctrica que permite el paso de la corriente eléctrica cuando está cerrado e interrumpirla cuando está abierto, pero que es accionado eléctricamente, no manualmente. El relé está compuesto de una bobina conectada a una corriente. Cuando la bobina se activa produce un campo electromagnético que hace que el contacto del relé que está normalmente abierto se cierre y permita el paso de la corriente por un circuito para, por ejemplo, encender una lámpara o arrancar un motor. Cuando dejamos de suministrar corriente a la bobina, el campo electromagnético desaparece y el contacto del relé se vuelve a abrir, dejando sin corriente el circuito eléctrico que iba a esa lámpara o motor. (seas.es/blog/, 2019)

### **6.20. Lenguaje de programación.**

Un lenguaje de programación es un conjunto de símbolos y códigos usados para orientar la programación de estructuras en el desarrollo web. Es un lenguaje formal que, mediante una serie de instrucciones, le permite a un programador escribir un conjunto de órdenes, acciones consecutivas, datos y algoritmos para, de esa forma, crear programas que controlen el comportamiento físico y lógico de una máquina. (rockcontent.com, 2019)

Mediante este lenguaje se comunican el programador y la máquina, permitiendo especificar, de forma precisa, aspectos como:

- Cuáles datos debe operar un software específico.
- Cómo deben ser almacenados o transmitidos esos datos.
- Las acciones que debe tomar el software dependiendo de las circunstancias variables.

Para explicarlo mejor (en otras y con menos palabras), el lenguaje de programación es un sistema estructurado de comunicación, el cual está conformado por conjuntos de símbolos, palabras claves, reglas semánticas y sintácticas que permiten el entendimiento entre un programador y una máquina. (rockcontent.com, 2019)

Es importante recalcar que existe el error común de usar como sinónimos el lenguaje de programación y el lenguaje informático, pero ¿por qué no debemos confundirlos?

Pues, es debido a que el lenguaje de programación obedece a un conjunto de reglas que permiten expresar las instrucciones que serán interpretadas por el programador. Y el lenguaje informático comprende otros lenguajes que dan formato a un texto, pero no son programación en sí mismos. Entonces, no todos los lenguajes informáticos son de programación, pero todos los lenguajes de programación son a la vez informáticos. (rockcontent.com, 2019)

### **6.20.1. Tipos de lenguaje de programación.**

El lenguaje de programación es la base para construir todas las aplicaciones digitales que se utilizan en el día a día y se clasifican en dos tipos principales: lenguaje de bajo nivel y de alto nivel. (rockcontent.com, 2019)

#### **6.20.1.1. Lenguaje de programación de bajo nivel**

Son lenguajes totalmente orientados a la máquina.

Este lenguaje sirve de interfaz y crea un vínculo inseparable entre el hardware y el software. Además, ejerce un control directo sobre el equipo y su estructura física. Para aplicarlo adecuadamente es necesario que el programador conozca sólidamente el hardware. Éste se subdivide en dos tipos: (rockcontent.com, 2019)

#### **6.20.1.2. Lenguaje máquina.**

Es el más primitivo de los lenguajes y es una colección de dígitos binarios o bits (0 y 1) que la computadora lee e interpreta y son los únicos idiomas que las computadoras entienden. Ejemplo: 10110000 01100001. No entendemos muy bien lo que dice ¿verdad? Por eso, el

lenguaje ensamblador nos permite entender mejor a qué se refiere este código. (rockcontent.com, 2019)

#### **6.20.1.3. Lenguaje ensamblador.**

El lenguaje ensamblador es el primer intento de sustitución del lenguaje de máquina por uno más cercano al utilizado por los humanos. Un programa escrito en este lenguaje es almacenado como texto (tal como programas de alto nivel) y consiste en una serie de instrucciones que corresponden al flujo de órdenes ejecutables por un microprocesador.

Sin embargo, dichas máquinas no comprenden el lenguaje ensamblador, por lo que se debe convertir a lenguaje máquina mediante un programa llamado Ensamblador.

Este genera códigos compactos, rápidos y eficientes creados por el programador que tiene el control total de la máquina.

Ejemplo: MOV AL, 61h (asigna el valor hexadecimal 61 al registro «AL») (rockcontent.com, 2019)

#### **6.20.1.4. Lenguaje de programación de alto nivel**

Tienen como objetivo facilitar el trabajo del programador, ya que utilizan unas instrucciones más fáciles de entender. Además, el lenguaje de alto nivel permite escribir códigos mediante idiomas que conocemos (español, inglés, etc.) y luego, para ser ejecutados, se traduce al lenguaje de máquina mediante traductores o compiladores. (rockcontent.com, 2019)

##### **Traductor.**

Traducen programas escritos en un lenguaje de programación al lenguaje máquina de la computadora y a medida que va siendo traducida, se ejecuta. (rockcontent.com, 2019)

##### **Compilador.**

Permite traducir todo un programa de una sola vez, haciendo una ejecución más rápida y puede almacenarse para usarse luego sin volver a hacer la traducción. (rockcontent.com, 2019)

#### **6.20.2. softwares de programación existentes.**

Por software de programación entendemos el conjunto de todas las herramientas que le permiten al programador, crear, escribir códigos, depurar, mantener y empaquetar los proyectos. Algunos de los distintos programas por los que pasará el proyecto para gestionarlo son:



### **Editores de código o texto**

Al escribir los códigos se autocompletan marcando los errores sintácticos y la refactorización. **Compiladores:** Como mencionados anteriormente, éstos traducen el código ingresado a lenguaje de máquina generando un código binario ejecutable. (rockcontent.com, 2019)

### **Depuradores.**

Sirven para optimizar el tiempo de desarrollo mediante el monitoreo de la ejecución de un programa, el seguimiento a los valores de ciertas variables, las referencias a objetos en memoria y, por ende, nos ayuda a corregir errores. (rockcontent.com, 2019)

### **Enlazadores.**

Este programa toma objetos generados en los primeros pasos del proceso de compilación y los recursos necesarios de la biblioteca, quita aquellos procesos y datos que no necesita, y enlaza el código con dicha biblioteca para así aumentar su tamaño y extensión. (rockcontent.com, 2019)

### **Interpretores o traductores.**

Como leíste en este artículo, el traductor (o intérprete) carga el código ingresado y traduce las instrucciones para que el programa pueda ser ejecutado. (rockcontent.com, 2019)

## **6.21. IDE.**

El IDE (Integrated Development Environment) o Entorno de Desarrollo Integrado, es una aplicación informática que proporciona una serie de servicios que facilitan la programación de software, tales como:

- funciones de autocompletado;
  - un editor de código fuente;
  - gestión de conexiones a bases de datos;
  - integración con sistemas de control de versiones;
  - simuladores de dispositivos;
  - un depurador para agilizar el proceso de desarrollo de software, entre otros.
- (rockcontent.com, 2019)

## **6.22. Norma técnica obligatoria nicaragüense de protección contra incendios NTON 22 001 – 04**

La Norma Técnica Obligatoria denominada NTON 22 001-04 Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense para la protección contra incendios requisitos generales utilizado en el Comercio Internacional en su elaboración y preparación participaron las siguientes personas:

Salvador Gallo Dirección General de Bomberos, Héctor Coronado Dirección General de Bomberos, Johanna Lazo MTI, Evert Rivera MTI, Xavier Sandino INE, Carlos Salazar MITRAB, Miriam Gaitán INSS, Karelia Mejía MIFIC, Alejandro Mena MIFIC. Esta norma fue aprobada por el Comité Técnico en su última sesión de trabajo el día 1 de abril de 2004.

### **6.22.1. Norma técnica protección contra incendios requisitos generales.**

La presente Norma tiene por objeto establecer las medidas mínimas que en materia de protección contra incendios deben adoptarse para la protección y seguridad de las personas y los bienes. Las disposiciones de esta Norma se aplicarán a todos los establecimientos y edificaciones existentes, tanto públicos como privados, en los que se realicen actividades Industriales, Comerciales, Hospitalarias, Docentes y en general en todos aquellos donde se lleven a cabo habitualmente reuniones o aglomeraciones de personas.

#### **1. Definiciones**

- Categoría de peligro de incendio o explosión. Clasificación que se asigna a las instalaciones industriales, sociales y de servicio en conjunto y a sus distintas áreas o secciones en forma independiente, tomando en cuenta el grado de peligrosidad de incendio o explosión que presenten las sustancias, equipos y medios en proceso, instalados o ubicados en cada área o local.
- Combustión. Conjunto de procesos fisicoquímicos en los cuales se producen reacciones de oxidación rápida, acompañada de desprendimiento de calor, luz, humo y otros productos de la combustión.
- Equipos de protección contra incendios. Conjunto de medios técnicos utilizados para la Prevención, la limitación de la propagación, la extinción y para la seguridad de las personas y los materiales.

- Estación de extinción con rociadores cerrados. Instalación de extinción de incendios con agua, equipada con rociadores normalmente cerrados y que se abren al alcanzarse una temperatura determinada en el local donde estén ubicados.
- Estación de extinción con rociadores abiertos. Instalación de extinción de incendios con agua, equipada con rociadores normalmente abiertos y que son puestos en funcionamiento mediante un control manual o automático.
- Fuego. Combustión caracterizada por una emisión de calor, humo, llama y productos de la combustión.
- Grado de resistencia al fuego. Clasificación de las construcciones atendiendo al grupo de combustibilidad y al límite de resistencia al fuego de los materiales y elementos constructivos.
- Gases Combustibles. Fluidos que, al combinarse con el aire de composición normal, forman mezclas capaces de combustionar al elevarse su temperatura o en presencia de una fuente de ignición.
- Hidrante para incendio: Equipo para la extracción de agua de la red conductora, con el fin de la extinción de un incendio.
- Límite de resistencia al fuego: Tiempo en horas (determinado experimentalmente) desde que comienza la prueba del elemento constructivo expuesto al fuego, hasta el surgimiento de una de las siguientes manifestaciones:
  - a. La formación de grietas en el elemento de construcción, por las cuales pasen productos de la combustión o llama.
  - b. El aumento de la temperatura en la superficie no expuesta al fuego, llegando como promedio a más de 413 K (140 0 c) o cuando cualquier punto de esta superficie adquiriera una temperatura mayor que 453 K (180 0 c) en comparación con la temperatura del elemento constructivo antes del experimento.  
Si la temperatura alcanzada por la superficie es mayor que 493 K (220 0 c), independientemente de la temperatura del elemento antes del experimento, se considerara que este ha llegado a su límite de resistencia al fuego.
  - c. Pérdida de las propiedades soportantes del elemento de construcción.

## **2. Generalidades.**

- Todos los edificios establecidos tanto público como privado contará con brigadas contra incendios y planes de emergencia.
- Todos los equipos, máquinas e instalaciones tecnológicas serán operados solamente cuando su estado de seguridad técnico según el fabricante garantice la adecuada protección contra incendios.
- La División entre locales con categoría de peligrosidad diferentes será mediante pared cortafuego de 2 horas de resistencia al fuego como mínimo (BOLAÑOS, 2005).

### **6.23. Norma técnica obligatoria nicaragüense, instalaciones de protección contra incendio.**

La Norma Técnica Obligatoria denominada NTON 22 002-09 Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense Instalaciones de protección contra incendio. Fue elaborada por el comité técnico de instalaciones de protección contra incendio y su en elaboración y preparación participaron las siguientes personas.

Salvador Gallo Dirección General de Bomberos, Héctor Coronado Dirección General de Bomberos, Johanna Lazo MTI, Evert Rivera MTI, Xavier Sandino INE, Carlos Salazar MITRAB, Miriam Gaitán INSS, Karelía Mejía MIFIC, Alejandro Mena MIFIC. Esta norma fue aprobada por el Comité Técnico en su última sesión de trabajo el día 3 de febrero de 2010.

Esta norma establece las condiciones que deben cumplir los aparatos, equipos y sistemas empleados en la protección contra incendios que aseguren la vida y los bienes. Aplica a todos los sistemas, y dispositivos y a las personas que realizan actividades de diseño, fabricación, importación, instalación, pruebas y mantenimientos de los sistemas y equipos de protección contra incendio.

## **3. Definiciones.**

- Autoridad Competente de la protección contra incendio: funcionario responsable de hacer cumplir los requerimientos de un código o norma, o de aprobar equipos, materiales, una instalación o un procedimiento de protección contra incendios.

- Bomba contra incendio: bomba que suministra el flujo y la presión de agua requeridos por el sistema de protección contra incendio.
- Bomba principal eléctrica: es una bomba centrífuga horizontal o vertical capaz de satisfacer la demanda total de presión y caudal del sistema.
- Concentrado de espuma: líquido que es agregado a un flujo de agua por el sistema dosificador a una proporción adecuada.
- Detector de incendios: elementos instalados en los sistemas de detección de incendio para percibirlos y elaborar la información necesaria sobre los mismos.
- Estación manual de incendios: es una estación de incendio con el método manual de accionamiento.
- Detector de incendio por llama: detector automático de incendio que reacciona ante una determinada irradiación luminosa.
- Equipo de protección contra incendio: conjunto de medios técnicos utilizados para la prevención, limitación de propagación y extinción de incendios.
- Equipo de bombeo principal único: está formado por un solo equipo de bombeo principal, siendo capaz de suministrar por sí solo la demanda total de agua prevista.
- Sistema interior de agua contra incendios. Tuberías, bombas, reservas de agua, equipos y accesorios, destinados a la extinción de incendios, cuyos hidrantes están situados en el interior de las edificaciones.
- Sistema automático de protección contra incendios: conjunto de medios técnicos destinados a proteger automáticamente a las personas, instalaciones tecnológicas, locales y edificaciones del surgimiento de un incendio y sus consecuencias. Estos sistemas tienen que cumplir una o varias de las siguientes funciones: detectar y señalar el surgimiento de un incendio, prevenir, extinguir un incendio.

#### **4. Generalidades.**

La instalación en los establecimientos y edificaciones de cualquier uso de los aparatos, equipos y sistemas incluidos en esta norma requerirá, cuando esta así se especifique, la presentación de un proyecto o documento para su aprobación ante la dirección general de bomberos de Nicaragua. Para establecer las necesidades de instalación de sistemas contra incendios se toma como referencia el código de seguridad humana NFPA.

## **5. Características e instalaciones de los aparatos, equipos y sistemas de protección contra incendios.**

Los aparatos, equipos y sistemas, así como sus partes o componentes y la instalación de los mismos, deben reunir las características que se especifican a continuación:

- **Sistemas automáticos de detección y alarma de incendio.**
  - a. Los sistemas automáticos de detección y alarma de incendio sus características y especificaciones se ajustarán a la norma NFPA 72 código de alarma contra incendios en su versión vigente.
  - b. Los detectores y alarmas de incendio necesitaran, antes de su fabricación o importación, ser aprobados por los laboratorios reconocidos por la dirección general de bomberos.
- **Sistemas hidrantes privados.**
  - a. Estarán compuesto por una fuente de abastecimiento de agua, una red de tuberías para agua de alimentación y los hidrantes exteriores necesarios.
  - b. Los sistemas de hidrantes se ajustarán a la norma NFPA 291 recomendaciones para la prueba de caudal y funcionamiento de hidrantes, la NTON 03 022 – 99 norma para el diseño, abastecimiento y potabilización de agua.
  - c. La red de distribución que abastece a los hidrantes debe permitir el funcionamiento simultaneo de 2 hidrantes consecutivos durante 2 horas como mínimo. (Nicargua, 2011)

## **VII. Diseño metodológico.**

### **7.1. Tipo de estudio.**

La presente Investigación tiene un enfoque Cualitativo, porque influye directamente en la sociedad con el que se pretende solucionar el problema de inseguridad en Trawzacons S.A., debido a que se realizara mediciones de los diferentes tiempos de respuestas entre sensores/actuadores y se usaran herramientas estadísticas para su procedimiento.

El tipo de investigación de nuestro proyecto es descriptivo basado en el libro de metodología (sexta edición) escrito por el autor Roberto Hernández Sampieri (2014), porque nuestro proyecto se describirán las fallas que se presentan por falta de seguridad que suele presentarse con frecuencia en la empresa Trawzacons S.A.

### **7.2. Área de estudio.**

El presente estudio de investigación se llevó a cabo en la empresa Trawzacons S.A, situada en KM 12 carretera sur, se realizó un diagnóstico para conocer las debilidades y requerimientos necesarios para la empresa ya mencionada y aplicar un sistema de seguridad.

### **7.3. Universo y muestra.**

En la empresa Trawzacons S.A. ubicada en el departamento managua Km 12 carretera sur. El lugar cuenta con áreas administrativas que son: gerencia general, gerencia administrativa, gerencia de operaciones y construcción, responsable de logística y seguridad laboral, contabilidad, recursos humanos, cartera y cobro, conserje y vigilancia, en las áreas operativas taller automotriz, taller de equipo pesado, pintura, vulcanización soldadura y bodega con un total de 57 trabajadores.

El tipo de muestra realizada es de tipo probabilístico ya que fue tomada a cada uno de los individuos responsables de cada área que en este caso son 9 personas de la población de la empresa Trawzacons S.A.

#### 7.4. Matriz de operacionalización de variables.

Objetivos específicos	Variable conceptuales	Subvariable o Dimensiones	Variable operativa o indicador	Técnicas de recolección de datos e información
<b>Objetivo específico 1.</b> Realizar un diagnóstico y los requerimientos necesarios del sistema de seguridad.	Diagnósticos y requerimientos.	Puntos Vulnerables en la empresa Trawzacons S. A.	Ubicar los puntos donde se instalarán los dispositivos.	Encuestas.
<b>Objetivo específico 2.</b> Diseñar el sistema de seguridad utilizando PLC logo v8 y Raspberry pi 4 para la seguridad.	Diseño de sistema de seguridad en la empresa Trawzacons S.A.	Software	Logosoft comfort v8.3 Python 3 (IDLE).	Referencias bibliográficas.
<b>Objetivo específico 3.</b> Desarrollar por medio de un prototipo el sistema de seguridad en la empresa.	Prototipo electrónico a baja escala.	Demostración del funcionamiento del prototipo.	Control de actuadores, alarmas. Monitoreo CCTV.	Observación



## **7.5. Definición y operaciones de variables.**

### **7.5.1. Variable Independiente.**

- Sistema de Seguridad.

### **7.5.2. Variable dependiente.**

- Trawzacons S.A.

## **7.6. Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos.**

Para lograr recolectar información existe una gran variedad de instrumentos o técnicas, por tal razón nos apoyamos con la utilización de la siguiente técnica con la finalidad de recolección de datos.

se realizó una encuesta a los funcionarios encargados de la empresa Trawzacons S.A. con el objetivo de saber sobre lo que sucede en el lugar con el fin de recopilar información y aclarar las necesidades que requiere la empresa.

Se realizó una breve encuesta a cada uno de los funcionarios encargados, de las diferentes Áreas u oficinas, midiendo su nivel de conocimiento en temas referidos a seguridad, planes de emergencia, plan de contingencia contra robos o asaltos, uso y manejo de extintores, plan de acción contra actos antisociales y finalmente recogiendo las sugerencias en base a la experiencia de cada uno de ellos.

Seguidamente se procedió con la recopilación de información documentaria, que ayude en la implementación de los requisitos mínimos de seguridad, obteniendo toda la información necesaria como documentos legales, Normativas y demás documentos.

### **7.7. Plan de análisis y procesamiento de datos.**

Una vez recopilado los datos se procedió analizar cuál era los puntos más vulnerables de los establecimientos y así poder diseñar un sistema de seguridad acorde a la necesidad de la empresa.

## VIII. Desarrollo.

### 8.1. Diagnóstico y los requerimientos necesarios del sistema de seguridad que necesita TRAWZACONS S.A.

Trawzacons ubicada en el km 12 carretera sur, Managua Nicaragua dedicada al transporte y construcción, con un área total de 3,808 metros cuadrados, cuenta con instalación de una planta, para ingresar a la empresa se logra directamente desde el costado sur por medio de una puerta de 1.30 metros de ancho, dando acceso al área de recepción y demás áreas de trabajo, así mismo cuenta con un portón de 4 metros de ancho dando acceso al área de talleres de mantenimiento.

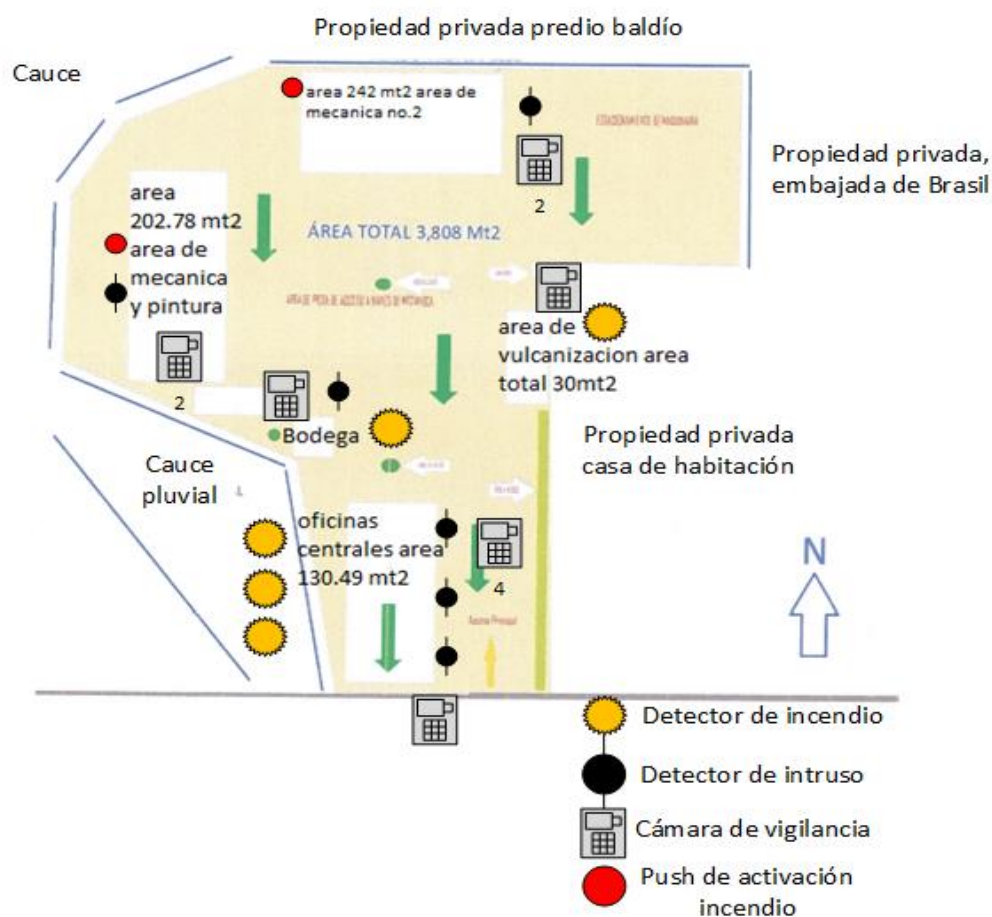


Figura 5. Estructura de TRAWZACONS S.A. Fuente propia

El edificio es una estructura de tipo horizontal conformada internamente por áreas administrativas donde encontramos oficinas de gerencia general, gerencia administrativa, gerencia de operaciones y construcción, responsable de logística y seguridad laboral, contabilidad, recursos humanos, cartera y cobro, conserje y vigilancia. En las áreas operativas taller automotriz, taller de equipo pesado, pintura, vulcanización soldadura y bodega.

La estructura lateral del local esta conformadas por paredes de concreto, soportadas por columnas, en las áreas de las oficinas se cuenta con divisiones internas de paredes gypsum, el techo es de láminas corrugadas de zinc sujeto sobre estructura metálica, el cielo raso es de gypsum, el piso es de cerámica. En los talleres la estructura es metálica y de laterales abiertos.

Atendiendo el grupo de materiales inflamable como combustible y al límite de resistencia al fuego que conforman la mayor parte de los elementos constructivos que constituyen toda la edificación, determinamos que esta posee un III GRAF (tercer grado de resistencia al fuego, límite de resistencia de dos horas). De conformidad con lo establecido en las normas NTON 22 001 – 04 norma de protección contra incendios, requisitos generales, resistencia al fuego de las construcciones.

Dichas instalaciones poseen las siguientes limitaciones, al norte con un predio baldío, al sur con la calle o vía pública al este con una casa habitacional y al oeste con un cause drenaje pluvial. Por lo referido anteriormente podemos asegurar que las instalaciones de la empresa colindan directamente con predios baldío, y casa de habitacional, aunque hay una pared de por medio no la exceptúa de riesgos de incendio en caso de que este llegara a suscitarse en las colindancias referidas.

Sumando a esto está la condición de existencias de un considerable volumen de carga de combustible (mobiliario de trabajo, equipos, mercadería, etc.) existentes dentro. de las distintas áreas de trabajo de la empresa

El edificio en su conjunto se abastece de energía eléctrica comercial por parte de disnorte dissur cuenta con dos servicios de energía de 120/240 voltios (servicio comercial). Cuenta con tres paneles eléctricos uno ubicado en oficinas administrativas y los otros dos en los talleres, toda la red de distribución de circuitos se encuentra energizada con sistema de interrupción (contactores), También tiene un sistema de alimentación extra de energía

eléctrica, en el momento que falte la energía comercial automáticamente se enciende una planta generadora para abastecer al menos 110V.

Para el desarrollo de este análisis consideramos los peligros que ponen en riesgos de forma colectiva o individual a los ocupantes y a la infra estructura de las oficinas y talleres. Entre los peligros tenemos:

### **Riesgo de incendios.**

Existen condiciones de riesgos de incendio en todas las áreas de oficinas y talleres si bien las características de los materiales con que están construidas las paredes del edificio no presentan alto grado de resistencia al fuego, una sobre carga en el sistema eléctrico o un corto circuito en un equipo tecnológico, son condiciones que representan riesgos de fuego o incendio en todas las áreas del edificio.

Agregando a lo anterior el uso de algunos elementos con características inflamables como algunos materiales químicos inflamable (combustible, lubricantes, pinturas, etc.) los que por un error operacional o negligencia en su manipulación facilitarían una propagación de incendio en el interior de las instalaciones. Por lo que podemos considerar que existen condiciones para que inicie un incendio y se propague en el interior de la empresa, como riesgo latente en el área del taller.

### **Riesgo de tipo social.**

En la situación de pobreza actual del país existen muchas personas que no tiene un oficio que les genere dinero para poder sostener un hogar o satisfacer sus necesidades básicas por lo que los conlleva a realizar hechos delictivos tomando lo ajeno, poniendo en riesgo sus vidas como también la vida de las víctimas y Trawzacons no ha sido exenta de este tipo de hechos ya que ha sufrido frecuentemente de múltiples robos.

Con ayuda de una encuesta que se realizó a algunos funcionarios de Trawzacons y observaciones pudimos recopilar los datos necesarios para los requerimientos actuales que Trawzacons necesita dando como concluido nuestro primer objetivo específico.

## **8.2. Diseño del sistema de seguridad utilizando PLC logo v8 y Raspberry pi 4 para la seguridad de la empresa TRAWZACON**

Después de realizar el diagnóstico y requerimientos en la empresa se desarrolló el diseño del sistema de seguridad que necesita Trawzacons S.A. Según con nuestro objetivo específico 1 diseñaremos un sistema que nos permita alertar cuando haya riesgo de incendio, y cuando un intruso ingrese al establecimiento.

En el diseño del sistema de seguridad se da a conocer los dispositivos y componentes que se utilizaron para, implementar un sistema que no sea muy costoso y que funciones eficazmente, este tipo de seguridad electrónica ayudara a alertar a la empresa.

### **8.2.1. Componentes utilizados en el sistema de seguridad electrónica para Trawzacons S.A.**

#### **8.2.1.1. PLC Logo V8 como central de procesamiento.**

Como primer dispositivo para el diseño del sistema de seguridad es el PLC logo v8 de la marca SIEMENS, este dispositivo es el más importante o fundamental de todo el sistema ya que se encarga de recibir las señales procedentes de los sensores interpretándola en función de la programación establecida así mismo enviando la información hacia los actuadores para que estos realice su función correspondiente. Ver anexo 2 y 3.

Este dispositivo cuenta con alimentación de 12/24 V DC, con un consumo de corriente de 165mA con un rango admisible de 10,8 a 28,8 V DC, con disipación de 0,6W a 2,2 W, con 8 entradas, 4 pueden ser entradas analógicas y 4 pueden ser digitales, con un tiempo de respuesta de 300 ms.

Este incorpora una visualización con display integrado, dispone de 4 teclas de cursos programable, 4 teclas de función programable, 1 tecla de ESC y una tecla ENTER, con una entrada RJ-45 para la conexión por medio de cable red ethernet que sirve para conectar la interfaz del logo con la interfaz del módulo base de programación.

Para realizar el programa que ejecutara todas las acciones en el controlador Logo V8 se descargó el software Logo Soft Comfort V8.3 que es la versión actualizada hasta la fecha,

ocupando el lenguaje de programación de bloque o lógica, ya que este tipo de programación es más comprensible al menos para nosotros.

#### **8.2.1.2. *Raspberry Pi 4 Modelo B como acondicionador de señal.***

Como segundo dispositivo se decidió utilizar la Raspberry Pi 4 como acondicionador de señal ya que los sensores industriales ocupados para logo V8 son de alto costo y escasos en el país, este dispositivo nos permitió utilizar sensores más accesibles y de bajo costo, pero como estos sensores no se pueden conectar directamente a nuestro controlador Logo V8 es por ende necesario un acondicionador de señal para lograr la comunicación de los sensores hacia al PLC Logo V8.

En otras palabras, este dispositivo controla los datos y procesos de los sensores, una vez que la tarjeta raspberry pi recibe toda la información de los sensores, el dispositivo enviara las señales a nuestro Logo V8 para activar los actuadores con los parámetros de programación que hemos asignado a cada dispositivo.

La Raspberry Pi 4 Modelo B es la última versión de este ordenador de bajo coste. La seña de identidad de Raspberry es que se trata de una placa base con funciones de mini PC, con 4 GB de RAM, con un almacenamiento de 32 GB ya preinstalado un sistema operativo Raspbian, este dispositivo cuenta con una alimentación de 5V/3A, con una potencia de consumo energético de 15 W, tiene pines llamados GPIO que pueden usarse para conectar sensores y programarlos, en total tiene 40 pines que pueden configurarse de entradas o salidas digitales.

La tarjeta incorpora un procesador de 4 núcleos con una frecuencia de 1.5 GHZ, tiene integrado tarjeta de Wi-Fi y Bluetooth, 4 puerto USB, entrada RJ-45 para conectividad a internet por medio de cable de red LAN, 2 Puertos micro HDMI para conectar en TV o Monitor. Ver anexo 4 y 5.

#### **8.2.1.3. *Detectores automáticos.***

En esta parte de los detectores automáticos se da a conocer los sensores utilizados para detección en el sistema seguridad seria, el sensor IR que detecta cualquier intruso no deseado en la empresa y sensor de Flama YG1006 que detecta algún siniestro de incendio que pueda ocurrir en la empresa accidentalmente.

- **Sensor óptico.**

El detector o sensor óptico BJ3M-PDT-P tiene como objetivo detectar intruso, también trabaja en diversas áreas como sistema de protección tipo barrera en rejillas de acceso en una prensa hidráulica, detección de piezas que viajan a muy alta velocidad en una línea de producción, detección de piezas en el interior de pinzas etc., ya que el sensor óptico es ocupado a nivel industrial. Ver anexo 6.

El sensor BJ3M-PDT-P tiene como especificación una alimentación 12-24VDC con un máximo de 26.4VDC, con un corriente máximo de 100mA, cuenta con una distancia de detección de 15 metros y el tiempo de respuesta al detectar es de 1 ms

- **Sensor IR.**

En el diseño del sistema de seguridad electrónica se tiene como detector automático al sensor IR, este componente ayuda al sistema a detectar cualquier intruso no deseado que está en la empresa, activando las alarmas avisando a todos los guardas de seguridad.

El sensor IR cuenta con una alimentación de operación entre 3.3 V - 5 V DC, con una corriente de suministro de 20 mA, con una potencia de 0.1 W, con 3 pines, el primer pin es el VCC, el segundo pin es GND y el tercer pin es señal que es digital, el sensor tiene un rango de detección de 20 Cm de alcance y con una temperatura de funcionamiento -25°C a +85°C. El módulo IR incorpora un transmisor LED IR, receptor de fotodiodo, un amplificador operacional LM358 y resistencia variable (potenciómetro).

Para que el sensor funcione y ejecute las acciones requeridas, se conecta el sensor a los pines del dispositivo Raspberry PI 4, para programar el sensor se descargó en la Raspberry PI 4 el software Python 3 idle es la plataforma o editor de Python para hacer el código que en este caso es el código o programación de el sensor con las condiciones de que si detecta un intruso se active los actuadores que serían las alarmas, el lenguaje de programación que se ocupó fue Python. Ver en anexo 7 y 8.

- **Sensor de flama YG1006.**

El segundo sensor del sistema es el módulo de sensor de flama YG1006, este ayuda al sistema a detectar cualquier siniestro de incendios provocado accidentalmente, una vez que el sensor detecte las llamas activara los que son los actuadores como las alarmas y bombas de agua para apagar el fuego.

Este módulo sensor de flama YG1006 permite detectar la presencia de fuego, esto gracias al fototransistor NPN YG1006 que es sensible a la luz infrarroja (760-1100nm) y que en presencia de fuego se polariza y permite el paso de corriente. La corriente pasa por una resistencia y genera una caída de voltaje, este voltaje es entregado en la salida analógica y sirve como entrada del opamp comparador que entrega una salida digital. El nivel de sensibilidad es regulable mediante un potenciómetro. (SAC, s.f.)

El módulo YG1006 funciona con un voltaje de operación de 3.3V – 5V DC, con 4 pines, el primer pin es VCC, el segundo pin GND, tercer pin DO (salida digital), cuarto pin (salida analógica), rango de detección de 20cm -100cm. Incorpora un Led IR que es sensible a la luz infrarroja, una resistencia variable (potenciómetro) para regular la sensibilidad y un comparador LM393. Ver anexo 9 y 10.

Se conecto el sensor con su alimentación correspondiente y la señal a un pin de la Raspberry Pi 4 para hacer la correspondiente programación y poder ejecutar la captación de la variable a medir en este caso un incendio y poder activar los actuadores que serían las alarmas y bombas de agua, software que se utilizo es el Python 3 IDLE que es un editor para programar las condiciones del sensor, el lenguaje que se utilizo es el lenguaje Python.

- **Pulsador manual de alarmas.**

Si en algunos de los casos llegaran a fallar los detectores se hará uso de un botón o pulsador manual de alarmas, donde el usuario activara mediante pulsación de esta forma las alarmas se activarán alertando a todo el personal de la empresa y proceder la evacuación. Este está cubierto por un encapsulado de cristal fácil de romper en casos de emergencia, de esta forma no se activará accidental o intencionalmente por personas ociosas. Ver anexo 11.



- **Pulsador manual para desactivar alarmas.**

En cuestión de que sea una falsa alarma e igual para desactivar una alarma cuando se desee se utiliza un pulsador para la desactivación manual el cual será manipulado por el agente encargado de seguridad ya que esta resguardado en la oficina de seguridad.

#### **8.2.1.4. Actuadores.**

En este capítulo se da a conocer los actuadores utilizados en el diseño del sistema de seguridad electrónica y la funcionalidad de cada actuador, se tiene dos actuadores que son: electrobomba centrifuga marca Pedrollo CPM 610 que será activada cuando el sensor de flama detecte fuego y las sirenas electrónicas (alarmas Avenar 4000).

- **Electrobomba centrifuga marca Pedrollo CPM 610.**

La bomba centrifuga es la encargada de distribuir el agua a la red de tubería cuando el sensor de flama detecte fuego, este envía una señal a la tarjeta Raspberry Pi 4 la procesa mandando la información al controlador PLC Logo V8 activando la bomba de agua en el área afectada por el incendio.

La bomba centrifuga opera con un voltaje de 115 voltios alternos, con una corriente de 8A, una potencia de consumo por hora de 820W/H y un caudal hasta 160 L/min, recomendada para trabajos fuertes, para bombear agua limpia, sin partículas abrasivas y líquidos químicamente no agresivos con los materiales que constituye la bomba. Por su confiabilidad y simplicidad se encuentra una amplia funcionalidad en el sector doméstico y civil, una de las cosas más importante es el campo de trabajo ya que la bomba cuenta con un ciclo de trabajo máximo de 3450 minutos. Ver anexo 12.

- **Electroválvula de acero Inoxidable.**

La electroválvula tiene como objetivo controlar el flujo de agua que pasa a través de un conducto o tubería, cuando ocurra un incendio, la bomba de agua se accionara para correr el fluido por la tubería y las electroválvulas se activaran en el área donde ocurra el incendio.

Las especificaciones cuentan con una alimentación de 4.5 VA y un consumo energético de 3W/H de potencia, es de acción directa y tipo normalmente cerrada la válvula de solenoide

de 2/2 vías, el cuerpo es de material de latón, compacto y ligero, su alta sensibilidad le permite cambiar de dirección rápidamente y su área de aplicación es para agua y aceite. Ver anexo 13.

- **Alarmas contra incendios e intrusión.**

Si el detector contra incendio e intrusión llegaran a percibir información de fuego o invasión en algunas de las áreas se necesita un tipo de alarma que alerte sobre el incidente, para ello utilizamos una alarma modelo AVENAR 4000 de la marca BOSCH, la cual recibe la señal eléctrica de la central de alarma en este caso sería el controlador Logo V8. Ver anexo 14.

La alarma trabaja con un voltaje de 15 a 33 V, con un consumo de corriente máximo 865  $\mu$ A, potencia de consumo por horas 28.54 mW/H, el dispositivo se puede utilizar en distintas aplicaciones en las que son necesarias como por ejemplos: alarmas en los edificios públicos y privados, hospitales, hoteles etc. Tiene tres niveles de presión acústicas: Bajo: 80.6 – 82.7 dB, Medio: 86.9 – 88.2 dB, Alto 94.3 – 97.90dB, cuenta con 32 tipos de sonido, para cada uno de los casos se configuraría un tipo de sonido para diferenciar la alerta.

- **Luces intermitentes.**

Aparte de tener un sonido acústico para alertar un incidente también se activarán luces intermitentes que alerte en forma de iluminación en caso de que fuera para un incendio se encenderá una luz ámbar, si fuera un intruso una luz roja, esto se activarán al mismo tiempo que las alarmas. Ver anexo 15

### 8.2.2. CCTV

Las cámaras de vigilancia ayudan reforzar en este caso detección de un intruso o de incendio, cuando los sensores detecten un incidente se activarán las alarmas avisando a los de seguridad entonces ellos podrán visualizar y verificar que es lo que está sucediendo en dichas áreas donde ha ocurrido el percance. Ver anexo 16.

Para la visualización utilizamos un kit de cámaras de vigilancia modelo Tapo C200 de la marca tp-link, un tipo de cámara muy eficaz y de fácil instalación, cuenta con grabación full HD (1080P) que captura los detalles en cada momento con movimiento 360 grados, además que cuenta una visualización nocturna avanzada que proporciona una distancia visual de 9 metros, tiene almacenamiento hasta 128 GB y con un consumo de 9V, 0.6A y un consumo de potencia de 5.4 W/H.

Los detectores, actuadores y cámaras se instalarán en los puntos requeridos como los que describiremos a continuación.

La central de alarma, monitores (visualización de imágenes de las cámaras), luces y buzzer de advertencia para los agentes de seguridad, se instalarán detectores contra incendio e intrusión en las oficinas que serían 3 en totales, 2 en las áreas de taller, 1 en bodega, 1 en puerta principal, igual para los detectores de intrusión colocando un detector de intrusión extra en el portón principal que solo será activado por las noches por el agente de seguridad.

Se instalo una bomba centrifuga que distribuirá agua en toda la red de tubería en Trawzacons, tres alarmas para alertar incendios ubicadas 1 en el edificio de oficinas, 1 en área de talles y 1 en bodega, así mismo 3 alarmas para detectar un intruso, también las cámaras serán ubicadas cerca donde se instalarán los detectores para que trabajen en conjunto dando así por culminado nuestro segundo objetivo específico.

### 8.2.3. Diagrama CCTV.

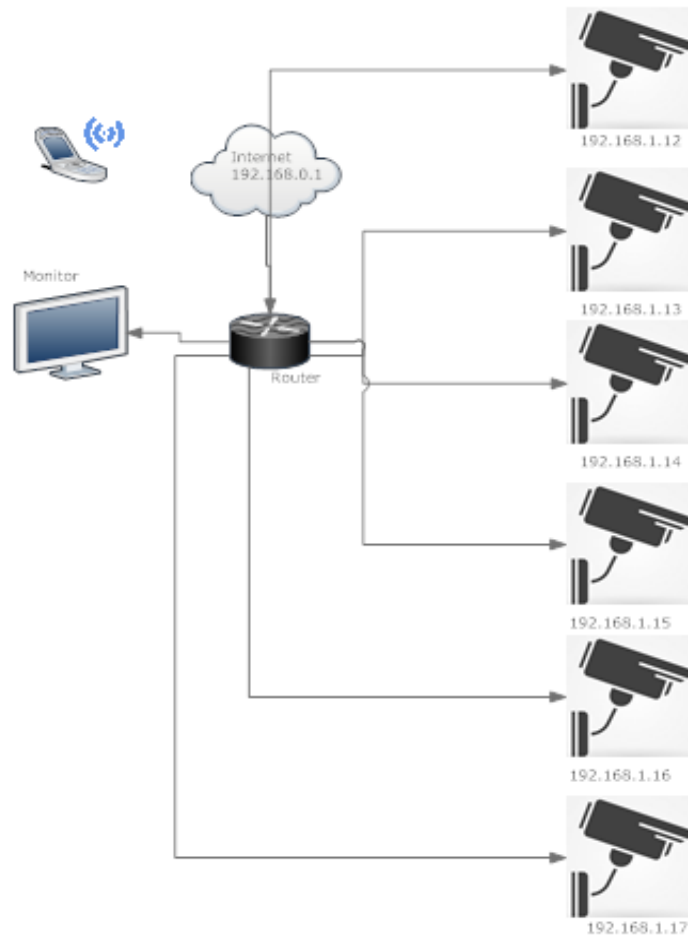


Diagrama de CCTV. Fuente propia.

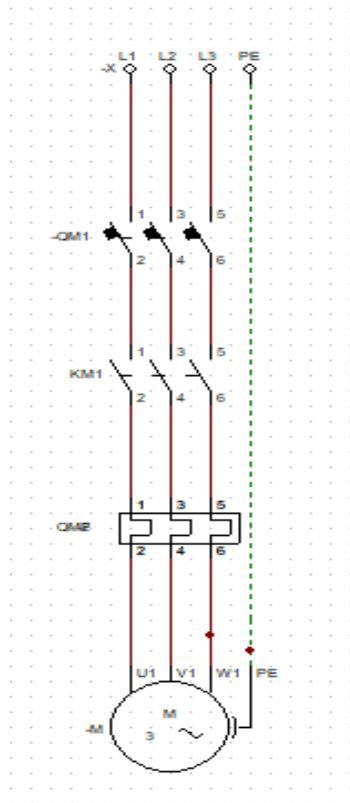
Con el estudio de campo que se realizó en la empresa determinamos nuestra central de alarma y las distancias de cada área para la instalación de las cámaras de seguridad con su cableado de red cat. 6 que sería desde la central de alarma, 1 Cámara en la entrada principal con 30 metros de cable ,4 cámaras en las oficinas centrales con 10 metros de cable, 1 cámara en la vulcanización con 50 metros de cable ,1 en bodega con 25 metros de cable, 2 cámaras en mecánica 1 y pintura con 70 metros y ,1 cámara en mecánica 2 con 80 metros de cables.

Las cámaras de seguridad cuentan con el protocolo TCP/IP (TCP protocolo de control de transmisión /IP protocolo de internet) para la comunicación en redes y como todo protocolo describe el conjunto de operación para permitir que los equipos puedan comunicarse en una

red y las cámaras de seguridad tienen el protocolo de seguridad actualizado WPA/WPA2-PSK.

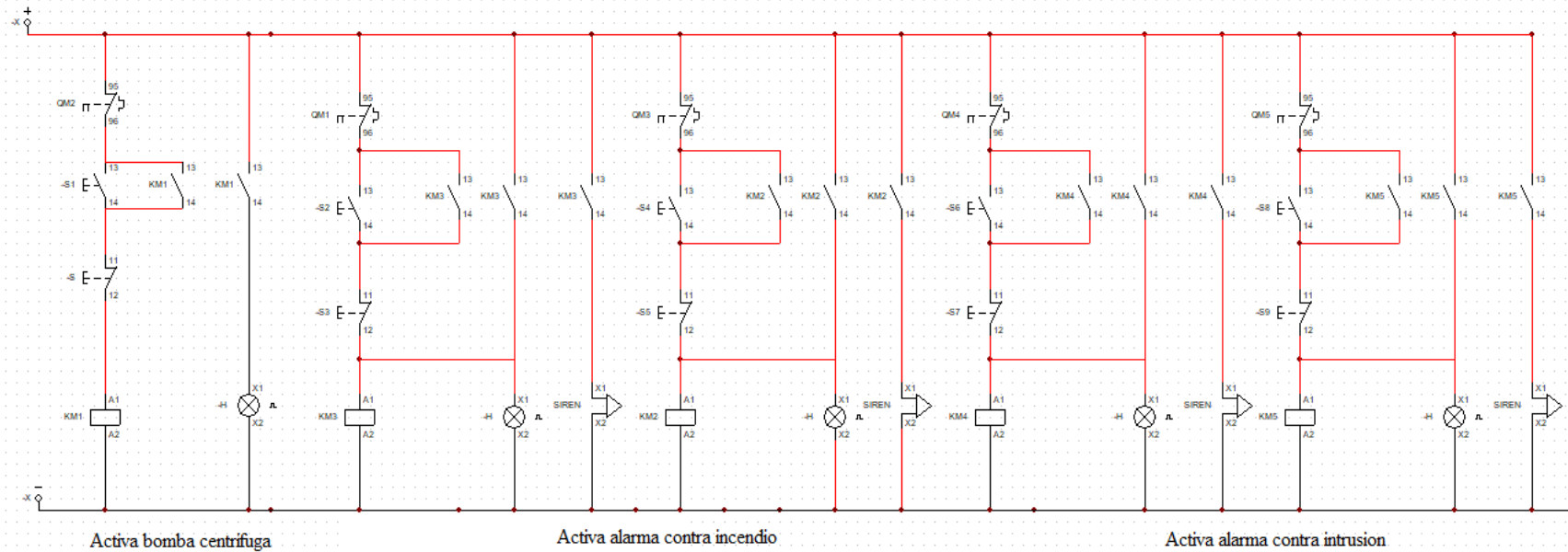
### 8.2.4. Diagrama de fuerza.

Aquí se representa el circuito de alimentación de los actuadores del diseño del sistema de seguridad, aparecen los contactos principales de los siguientes elementos L1, L2, L3, PE es la alimentación trifásica, seguido de QM1 que es el interruptor trifásico (magneto térmico), KM1 contactor trifásico que se enclavara para activar el motor cuando este sea alimentado, QM2 es un relé térmico este es una protección contra corto circuito y sobre carga, por último, el motor eléctrico de inducción que sería la bomba centrífuga para agua .



	Fecha	Nombre	Firmas	Entidad	Título
Dibujado	09-12-2021	Canales Eduardo		Unan - Managua Facultad de Ciencias E Ingeniería.	Propuesta de un sistema automatizado para la seguridad de la empresa de transporte Trawzacons S.A.
Comprobado		Suazo Bryan			
A	B	C	D	E	F

### 8.2.5. Diagrama de mando

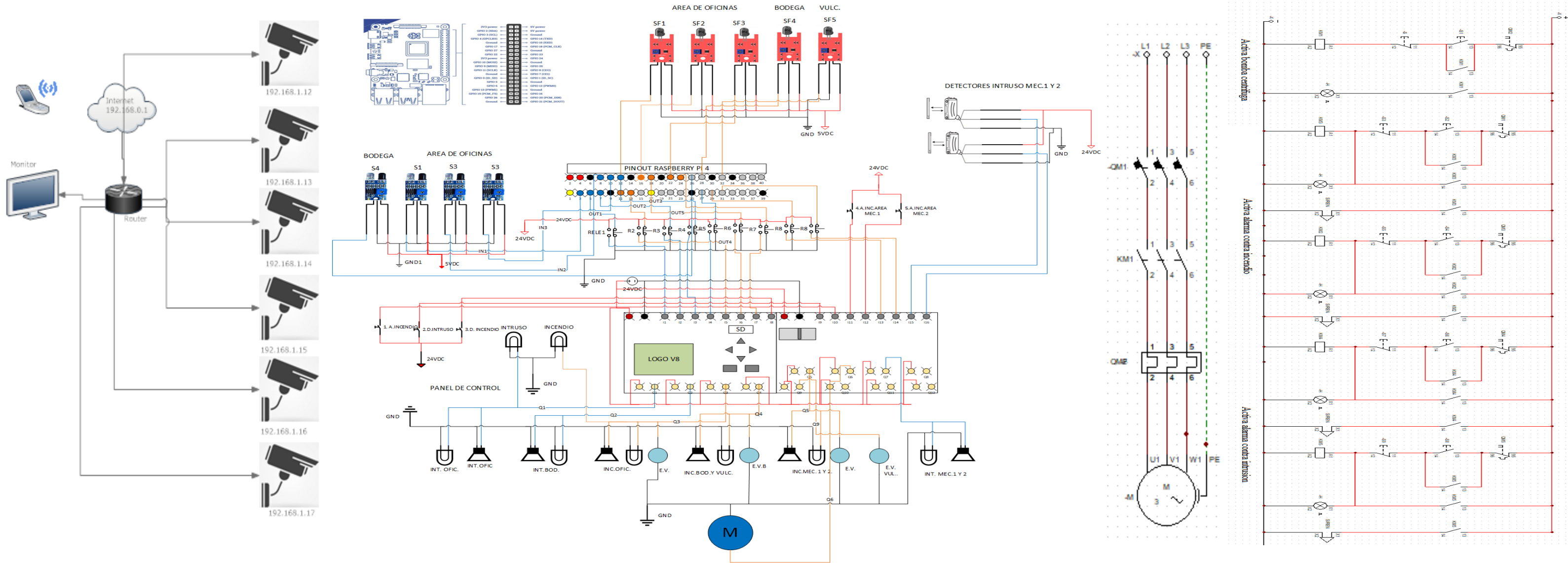


	Fecha	Nombre	Firmas	Entidad	Título	
Dibujado	09-12-2021	Canales Eduardo		Unan - Managua Facultad de Ciencias E Ingeniería.	Propuesta de un sistema automatizado para la seguridad de la empresa de transporte Trawzacons S.A.	
Comprobado		Suazo Bryan				
A		B	C	D	E	F

Se hace la representación lógica de los elementos que componen la automatización del sistema de seguridad diseñado, comenzando con las terminales de alimentación, QM2 térmico NC, S1 Contacto pulsador NA es la marcha del motor, S Contacto pulsador NC el paro del motor, KM1 es la bobina el cual será activada por S1 y desactivada por S, KM1 Contacto auxiliar NA este es la memoria que enclavara la bobina KM1 y este activada y por último una Señalización óptica intermitente(H). De esa misma forma trabajarán las alarmas contra incendio y contra intrusión.

### 8.2.6. Diagrama eléctrico general.

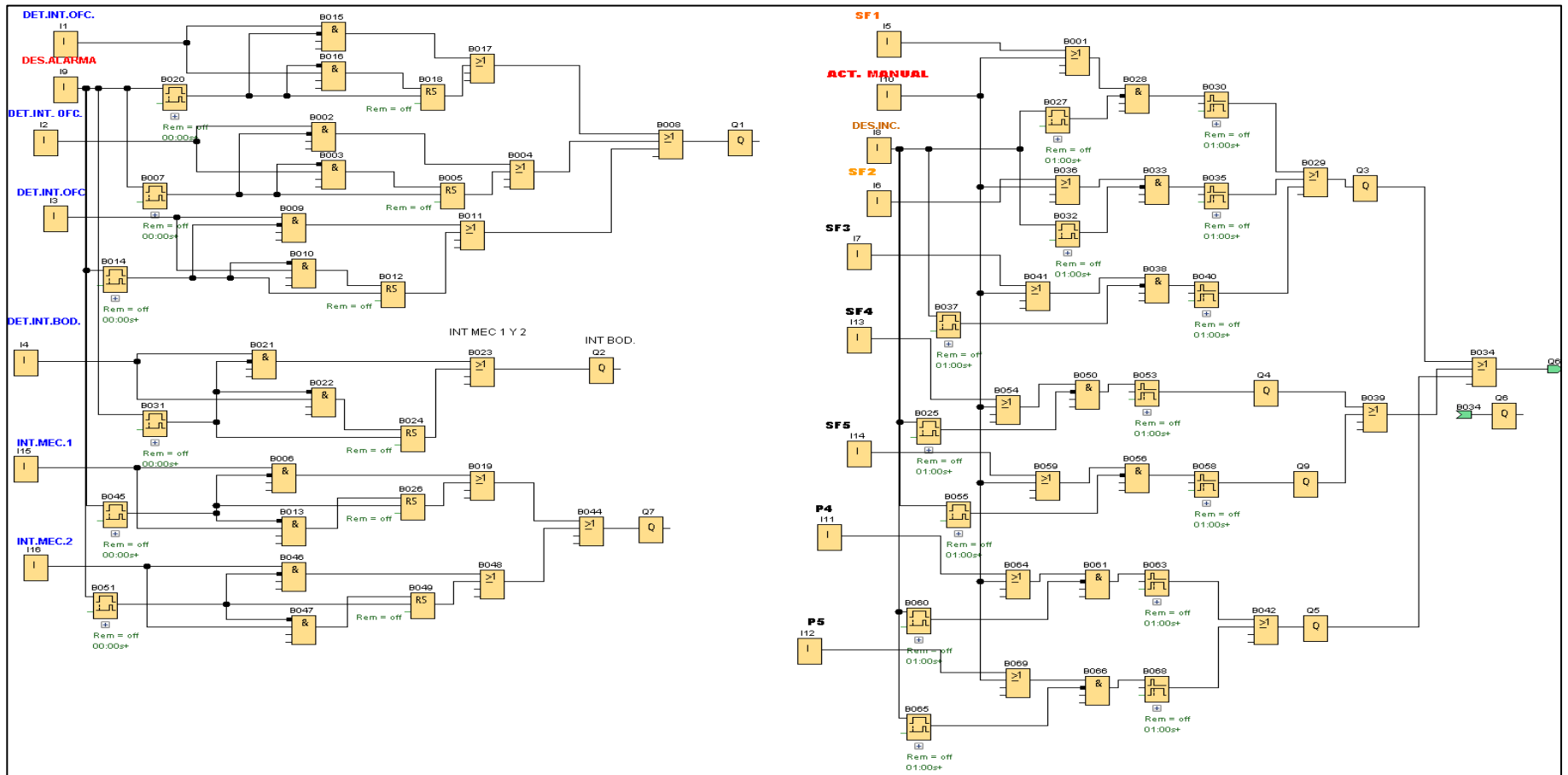
Se representa el diagrama de interacción de todos los detectores, actuadores y Raspberry pi 4 con el PLC logo V8, CCTV mando y fuerza.



	Fecha	Nombre	Firmas	Entidad	Título
Dibujado	09-12-2021	Canales Eduardo		Unan - Managua Facultad de Ciencias E Ingeniería.	Propuesta de un sistema automatizado para la seguridad de la empresa de transporte Trawzacons S.A.
Comprobado		Suazo Bryan			
A	B	C	D	E	F

La señal de los detectores de intruso y flama son conectados a los pines de entrada a la Raspberry Pi 4, cuando uno de ellos realice su función que es detectar ya sea fuego o movimiento este enviara una señal de salida al relé, el relé se activara y alimentara las entradas del logo este haciendo su proceso para activar los actuadores según su programación.

### 8.2.7. Programación del sistema de seguridad diseñado en LogoSoft comfort.



Programación general del sistema de seguridad diseñado para Trawzacons. Fuente propia.



### 8.2.8. Diagrama de flujo

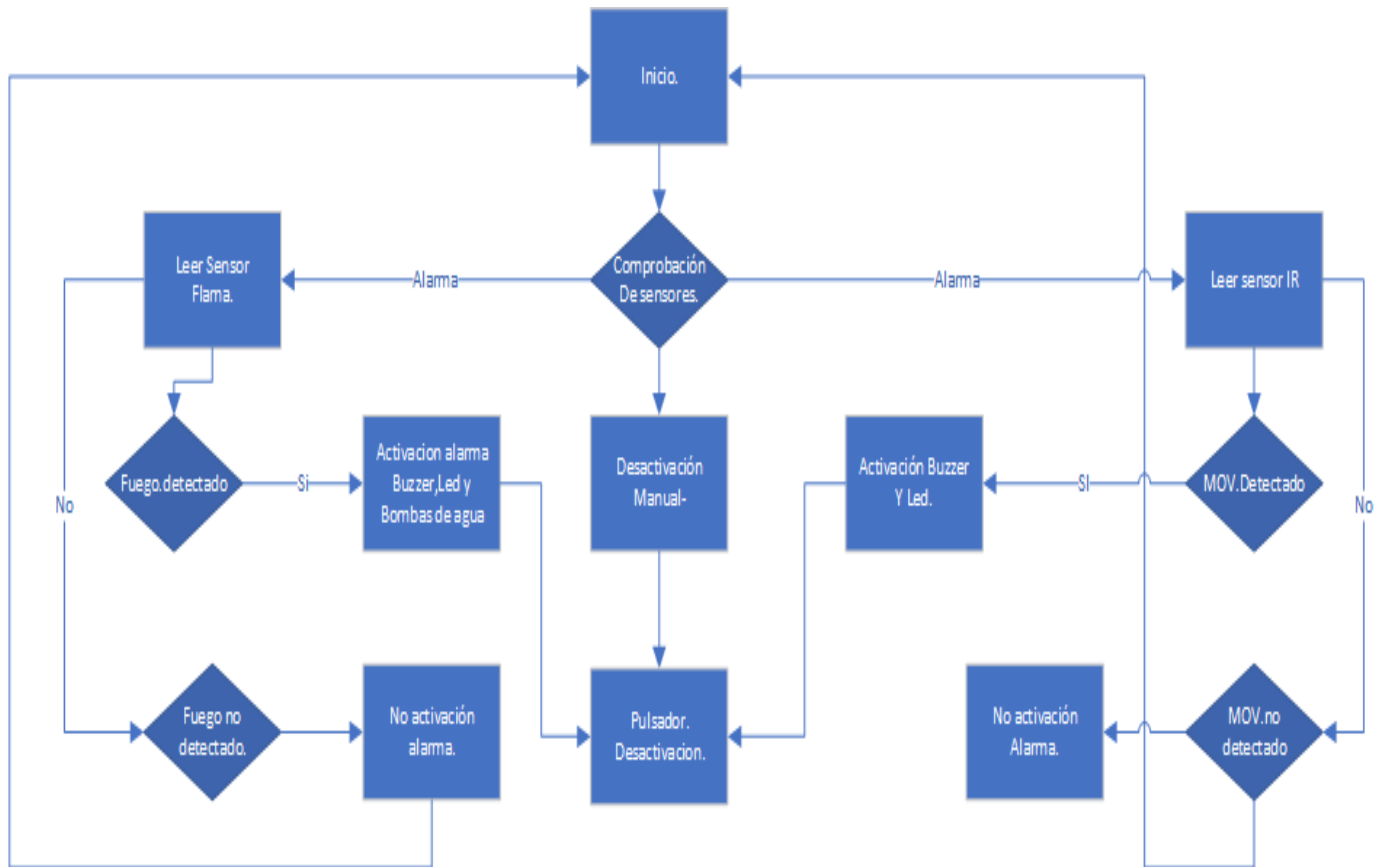


Diagrama de flujo. Fuente propia.

El diagrama se expresa de la siguiente manera. Inicia el sistema y comienza a comprobar los sensores, si el detector IR detecta movimiento este activara una alarma de lo contrario no y así mismo el sensor de flama detecta fuego se activan las alarmas y los actuadores de lo contrario no se activará las alarmas y tiene como desactivación manual un pulsador para desactivar las alarmas.

### 8.2.9. Normas utilizadas para el sistema de automatización para el diseño del sistema de seguridad.

Para el diseño del sistema de seguridad automatizado para TRAWZACONS S.A., se utiliza las siguientes normas de automatización de la IEC:

IEC-61131 controladores programables: Esta define el estándar internacional IEC-61131 Controladores Programables define las especificaciones de los sistemas basados en Controladores Lógicos Programables (PLC, por sus siglas en inglés) tanto en hardware como

en software para el desarrollo de algoritmos por los usuarios finales y responsables de procesos industriales (Quezada, Medina, Flores, Tuoh, & Hernández, s.f.).

En el apartado IEC-61131-3 se propone la sintaxis y semántica de cinco lenguajes de programación: Diagrama Escalera, Lista de Instrucciones, Diagrama de Bloques de Funciones, Texto Estructurado y Diagrama de Funciones Secuenciales. El Diagrama Escalera es similar al diagrama eléctrico y tiene como base principal el principio de funcionamiento de relés electromecánicos funcionando al mismo tiempo (Quezada, Medina, Flores, Tuoh, & Hernández, s.f.).

EN/IEC 6158: La EN/IEC 61508 Seguridad funcional de los sistemas eléctricos, electrónicos programables" se entiende como una norma de seguridad fundamental que, independientemente de la aplicación, trata sobre la seguridad funcional de sistemas eléctricos, electrónicos y electrónicos programables. Por consiguiente, es la norma principal sobre el tema de la seguridad funcional de sistemas de control (Pilz de México, s.f.).

Mediante esta norma se definen los requisitos de los sistemas programables de seguridad para la seguridad de las instalaciones. Conviene tener presente que la EN 61508 no está armonizada. Esta condición corresponde solo a la norma sectorial EN 62061 derivada (Pilz de México, s.f.).

### **8.3. Demostrar por medio de un prototipo el funcionamiento del sistema de seguridad en la empresa TRAWZACONS S.A.**

Después de realizar el diagnóstico y requerimiento en el punto 8.1 y el diseño del sistema en Trawzacons S.A en el punto 8.2 se desarrolla el prototipo a escala para demostrar el funcionamiento de dicho sistema haciendo una pequeña maqueta donde serán ubicados una muestra de cada uno de los detectores, actuadores y central de alarmas.

Se construye una pequeña maqueta utilizando madera y metal con un largo de 62.5 cm, ancho de 26 cm y una altura de 20 cm, la construido de forma rectangular, aunque Trawzacons no es de forma rectangular, decidimos hacer la estructura de local de forma rectangular por cuestiones de facilidad de diseño enfocándonos más en la parte electrónica.

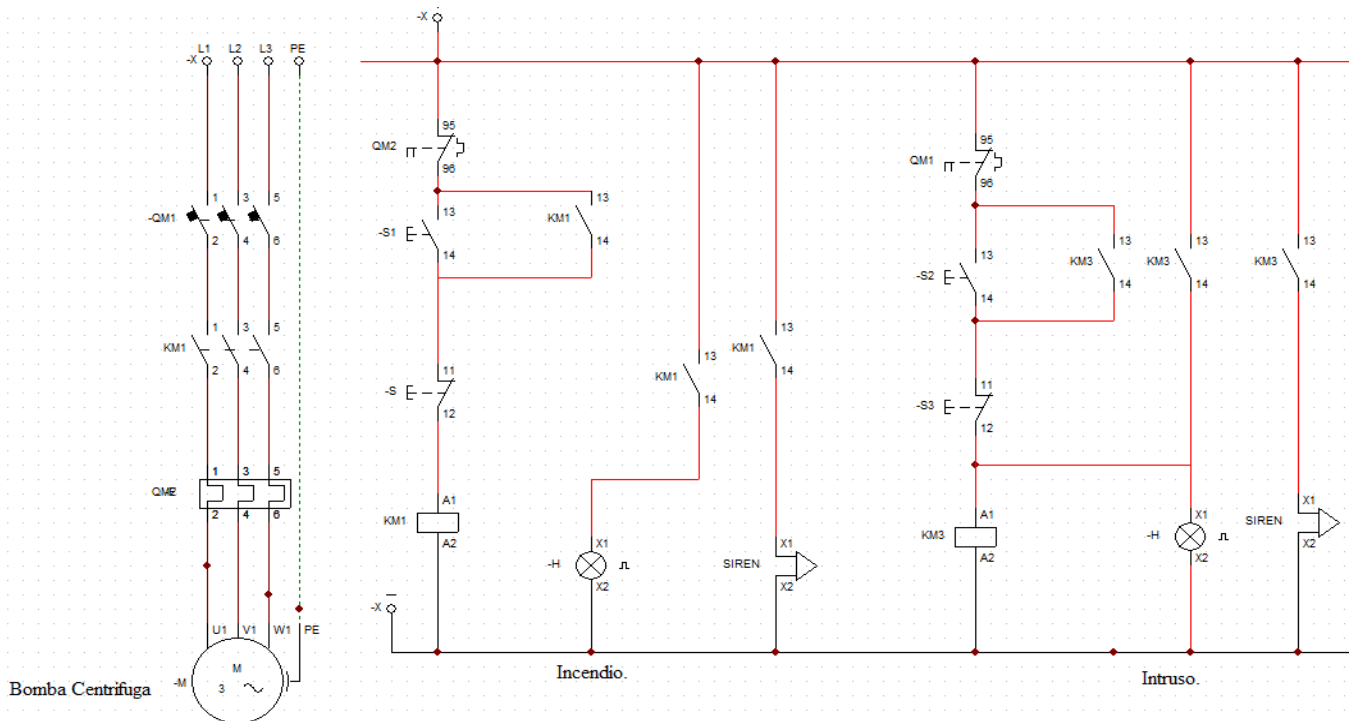
#### **8.3.1. Materiales electrónicos utilizados en el prototipo.**

Como central de alarma se tiene el PLC Logo V8 de la marca SIEMENS, Raspberry Pi 4 como acondicionador de señal (este capta la información de los detectores enviándola al PLC), como detectores el sensor IR (Infrarrojos) como detector de intrusión, sensor de flama YG1006 como detector de incendios, pulsadores para la activación y desactivación manual.

En la parte de actuadores se tienen las alarmas (Buzzer) genérico una para cada detector al igual que diodos LED que se encenderán intermitentemente al momento de activación de las alarmas, una bomba impulsadora de agua extraída del sistema de parabrisas de un automóvil y una cámara yoosee.

Una vez obtenida toda la información de los componentes se realiza la programación de los procesadores, se instalan los sensores y actuadores para hacer la interacción entre ellos ya con esto se hacen las pruebas de la funcionalidad del sistema de seguridad diseñado, dando con esto cumplimiento a nuestro tercer objetivo específico.

### 8.3.2. Diagrama de mando y fuerza del prototipo.



	Fecha	Nombre	Firmas	Entidad	Título
Dibujado	09-12-2021	Canales Eduardo		Unan - Managua Facultad de Ciencias E Ingeniería.	Propuesta de un sistema automatizado para la seguridad de la empresa de transporte Trawzacons S.A.
Comprobado		Suazo Bryan			
A	B	C	D	E	F

Aquí se representa el circuito de alimentación de los actuadores de la demostración del prototipo, aparecen los contactos principales de los siguientes elementos L1, L2, L3, PE es la alimentación trifásica, seguido de QM1 que es el interruptor trifásico (magneto térmico), KM1 contactor trifásico que se enclavara para activar el motor cuando este sea alimentado, QM2 es un relé térmico este es una protección contra corto circuito y sobre carga, por último, el motor eléctrico de inducción que sería la bomba centrífuga para agua.

Se hace la representación lógica de los elementos que componen la automatización del prototipo, comenzando con las terminales de alimentación, QM2 térmico NC, S1 Contacto pulsador NA es la marcha del motor, S Contacto pulsador NC el paro del motor, KM1 es la bobina el cual será activada por S1 y desactivada por S, KM1 Contacto auxiliar NA este es la memoria que enclavara la bobina KM1 y este activada y por último una Señalización óptica intermitente(H). De esa misma forma trabajarán las alarmas contra incendio y contra intrusión incluyendo a cada una de ellas una sirena.

### 8.3.3. Diagrama eléctrico del prototipo.

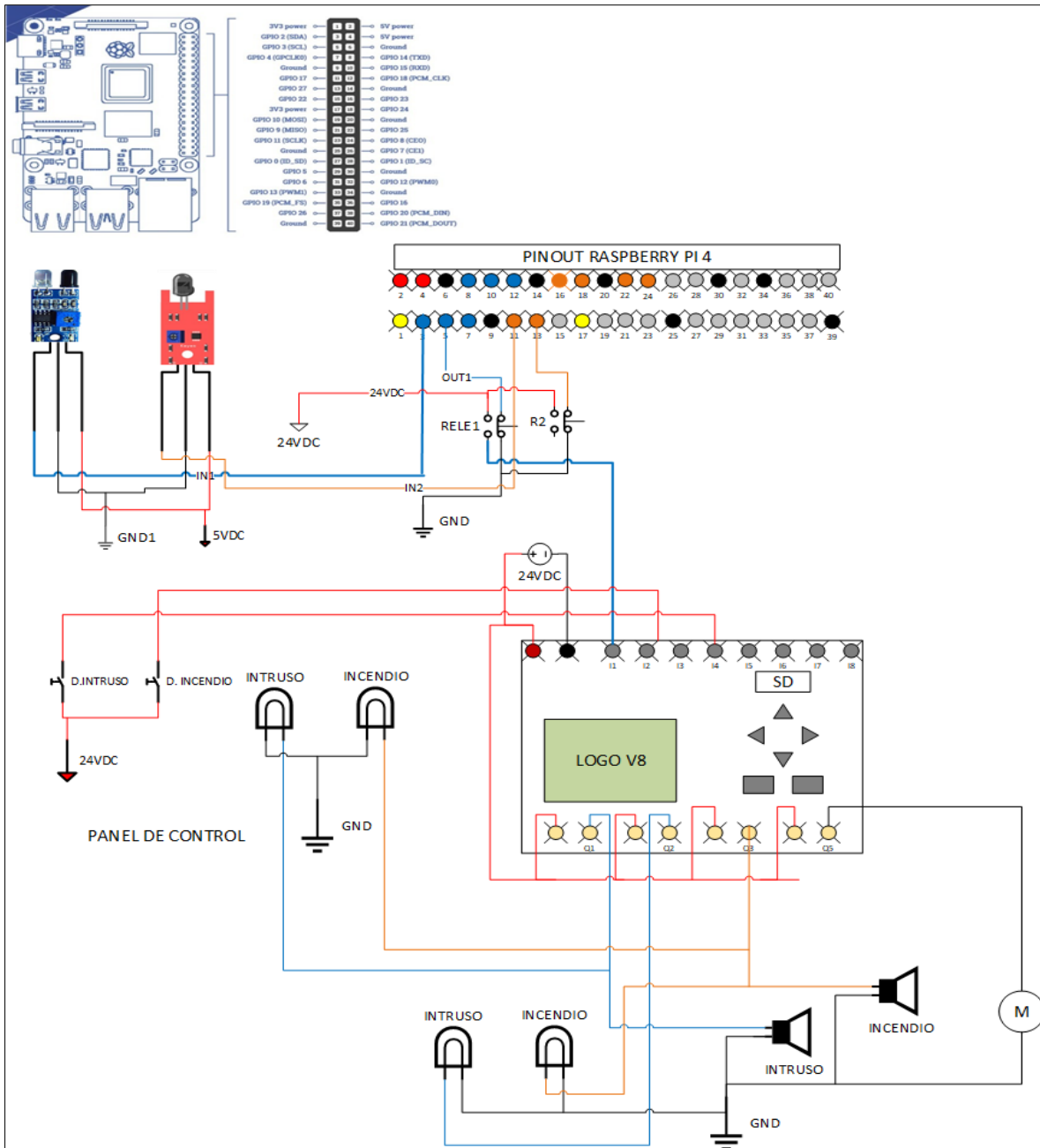
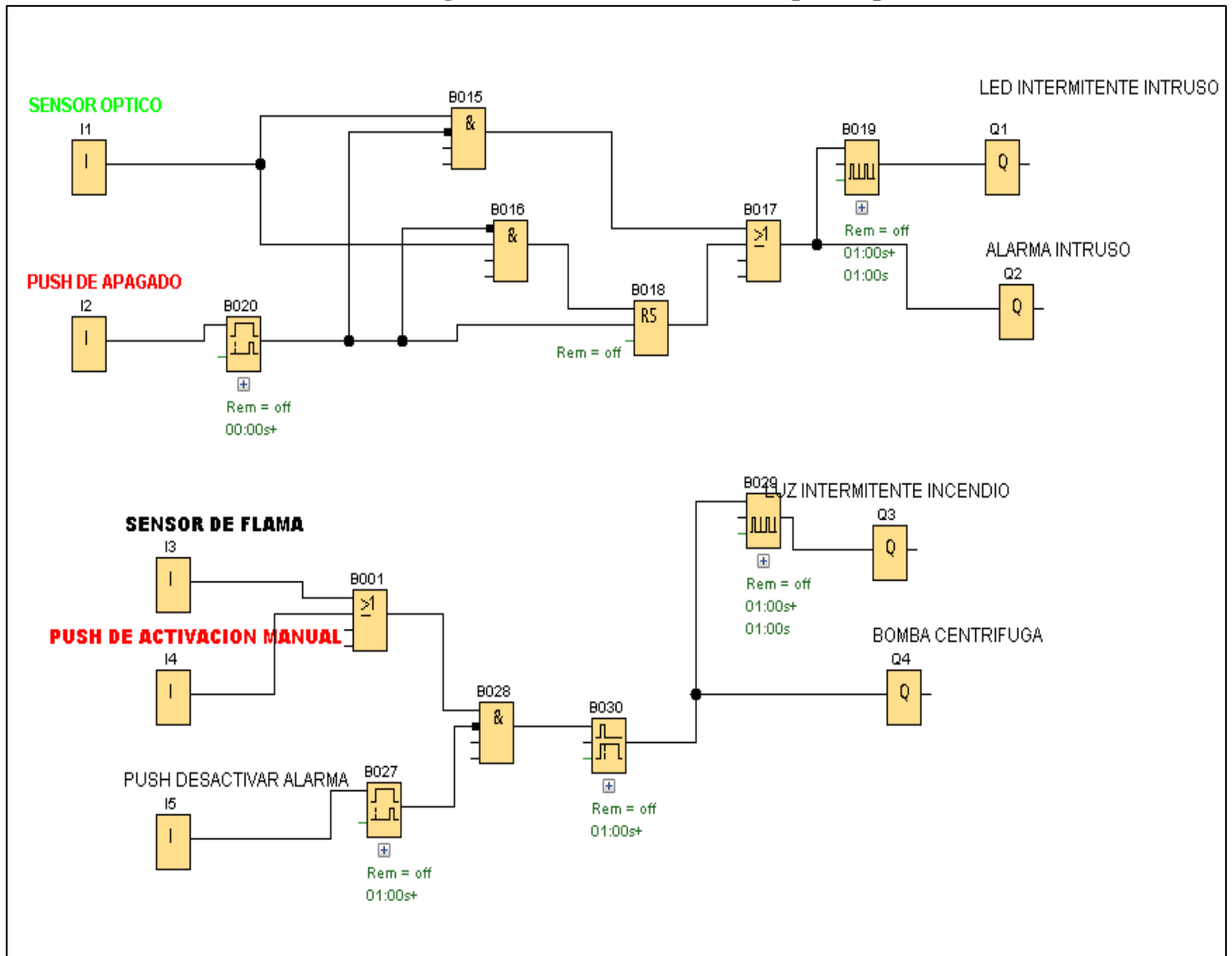


Diagrama eléctrico prototipo. Fuente propia.

Se representa el diagrama de interacción de todos los detectores, actuadores y raspberry pi 4 con el PLC logo V8 del prototipo.

### 8.3.4. Programa de funcionamiento del prototipo.



Programación del prototipo. Fuente propia.

## **IX. Conclusiones.**

- Con el diagnóstico y requerimiento se logró observar y detectar los factores que pueden ocasionar un incidente, así mismo localizar los puntos vulnerables donde puede ocurrir un evento, gracias a esto se pudo ubicar los dispositivos electrónicos para el tipo de sistema de seguridad que requiere la empresa Trawzacons S.A.
- Una vez realizado el diagnóstico y los requerimientos, se diseñó el sistema de seguridad electrónica, en el cual consistía en mantener la vigilancia y detectores activos en Trawzacons S.A. logrando el cumplimiento de dicho objetivo, llegando al buen funcionamiento de poder mantenerla segura 24/7.
- Gracias al diseño se logró crear un prototipo a escala, aunque no están exacto a la estructura original de Trawzacons se propone demostrar principalmente el funcionamiento de la parte electrónica de dicho sistema de seguridad, concluyendo satisfactoriamente con los objetivos.

## **X. Recomendaciones.**

Para finalizar, se sugiere algunas recomendaciones en base a los resultados obtenidos del diagnóstico y requerimiento, así mismo del diseño para el sistema de seguridad en Trawzacons S.A, enfocado en las más importantes que ayuden a que el proyecto funcione con mayor fiabilidad.

- Se recomienda a la empresa Trawzacons S.A que haga algunos arreglos estructurales de construcción física en el muro perimetral ya que en algunas partes esta agrietado, esto podría ser en un futuro un punto de intrusión de alguien ajeno a la empresa.
- Se tendrá que capacitar a los agentes de seguridad sobre el funcionamiento del sistema de seguridad ya que ellos no están familiarizados con un sistema electrónico por que Trawzacons nunca ha tenido algún tipo de automatización.
- Para central de alarma se recomienda el dispositivo controlador PLC Logo V8 por su gran capacidad industrial para controlar y automatizar todo tipo de máquinas, procesos industriales en tiempo real, mayor rapidez de respuesta, facilidad de programación, fácil instalación y seguridad en el proceso.



## XI. Referencias.

- BOLAÑOS, E. (2005). Norma técnica obligatoria nicaragüense de protección contra incendios NTON 22 001 – 04. *LA GACETA, DIARIO OFICIAL.*, 36.
- bookdown.org. (2004). *bookdown.org*. Obtenido de [https://bookdown.org/alberto\\_brunete/intro\\_automatica/diagrama-de-escalera.html](https://bookdown.org/alberto_brunete/intro_automatica/diagrama-de-escalera.html)
- cache.industry.siemens.com. (2013, Junio). *www.cache.industry.siemens.com*. Obtenido de [https://cache.industry.siemens.com/dl/files/461/16527461/att\\_82567/v1/Logo\\_s.pdf](https://cache.industry.siemens.com/dl/files/461/16527461/att_82567/v1/Logo_s.pdf)
- cetronic.es. (s.f.). <https://www.cetronic.es>. Obtenido de <https://www.cetronic.es/sqlcommerce/disenos/plantilla1/seccion/producto/DetalleProducto.jsp?idIdioma=&idTienda=93&codProducto=999180167&cPath=1177>
- commerce.boschsecurity.com. (s.f.). <https://commerce.boschsecurity.com>. Obtenido de <https://commerce.boschsecurity.com/th/en/AVENAR-all-in-one-4000/p/67748905099/>
- conceptodefinicion.de. (2021). <https://conceptodefinicion.de/>. Obtenido de <https://conceptodefinicion.de/monitor/>
- Definicion.de. (s.f.). <https://definicion.de/>. Obtenido de <https://definicion.de/camara-digital/>
- Definicion.de. (s.f.). <https://definicion.de/>. Obtenido de <https://definicion.de/alarma/>
- diccionario.motorgiga.com. (s.f.). *www.diccionario.motorgiga.com*. Obtenido de <https://diccionario.motorgiga.com/diccionario/bomba-de-agua-definicion-significado/gmx-niv15-con193218.htm>
- directindustry.es. (s.f.). <https://www.directindustry.es>. Obtenido de <https://www.directindustry.es/prod/federal-signal/product-9256-1688930.html>
- distritec.com.ar. (s.f.). *www.distritec.com.ar*. Obtenido de <https://www.distritec.com.ar/que-es-una-electrovalvula-y-para-que-sirve/>
- elprocus.com. (s.f.). <https://www.elprocus.com>. Obtenido de <https://www.elprocus.com/infrared-ir-sensor-circuit-and-working/>

Equipo editorial, E. (2021, Agosto 5). <https://concepto.de/>. Obtenido de <https://concepto.de/procesador>

[es.made-in-china.com](https://es.made-in-china.com). (s.f.). [www.es.made-in-china.com](http://www.es.made-in-china.com). Obtenido de [https://es.made-in-china.com/co\\_sxbaite/product\\_Flow-Control-Pneumatic-Water-Stainless-Steel-Solenoid-Valve\\_eisryuhsy.html](https://es.made-in-china.com/co_sxbaite/product_Flow-Control-Pneumatic-Water-Stainless-Steel-Solenoid-Valve_eisryuhsy.html)

German L, S. G. (2014). <http://www.eet476.edu.ar/>. Obtenido de [http://www.eet476.edu.ar/documentos/Aula%20Virtual/ABBONIZIO-6TM%20\(2\).pdf](http://www.eet476.edu.ar/documentos/Aula%20Virtual/ABBONIZIO-6TM%20(2).pdf)

<https://raspberrypi.cl/>. (s.f.). Obtenido de <https://raspberrypi.cl/que-es-raspberry/>

Laarcom. (s.f.). <https://www.laarcom.com/>. Obtenido de <https://www.laarcom.com/por-que-es-necesaria-la-seguridad-electronica-en-su-empresa>

[ledtecnologia.com](https://www.ledtecnologia.com). (s.f.). <https://www.ledtecnologia.com/>. Obtenido de <https://www.ledtecnologia.com/que-es-un-led/>

[mexico.newark.com](http://mexico.newark.com). (s.f.). [www.mexico.newark.com](http://www.mexico.newark.com). Obtenido de <https://mexico.newark.com/autonics/bj3m-pdt/photoelectric-sensor-0-1-3m-npn/dp/22T0670#>

Nicargua, P. G. (2011). Norma tecnica obligatoria nicaraguense , instalaciones de proteccion contra incendio. *la gaceta diario oficial.*, 36.

[pdacontrolen.com](http://pdacontrolen.com). (s.f.). <https://pdacontrolen.com/>. Obtenido de <http://pdacontrolen.com/download-and-installation-software-logo-soft-comfort-v8-2-siemens-demo/>

[pedrollo.com](http://pedrollo.com). (s.f.). [www.pedrollo.com/](http://www.pedrollo.com/). Obtenido de [https://www.pedrollo.com/public/allegati/CP%200.25-2.2%20kW\\_ES\\_60Hz.pdf](https://www.pedrollo.com/public/allegati/CP%200.25-2.2%20kW_ES_60Hz.pdf)

Pi, R. (s.f.). <https://www.raspberrypi.com>. Obtenido de <https://www.raspberrypi.com/products/raspberry-pi-4-model-b/specifications/>

Pilz de México, S. d. (s.f.). *www.pilz.com/es-MX*. Obtenido de <https://www.pilz.com/es-MX/support/knowhow/law-standards-norms/functional-safety/en-iec-61508>

PLC, M. (s.f.). *masterplc.com*. Obtenido de <https://masterplc.com/programacion/que-es-un-plc/>

Quezada, J. C., Medina, J., Flores, E., Tuoh, J. C., & Hernández, N. (s.f.). *www.uaeh.edu.mx*. Obtenido de <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/tizayuca/n2/r1.html>

Robot, M. (s.f.). *www.murkyrobot.com*. Obtenido de <https://www.murkyrobot.com/guias/pinouts>

rockcontent.com. (2019, Abril 20). *https://rockcontent.com/*. Obtenido de <https://rockcontent.com/es/blog/que-es-un-lenguaje-de-programacion/>

Rodriguez, j. (2013). *https://books.google.com.ni/*. Obtenido de <https://books.google.com.ni/books?id=MP1RAgAAQBAJ&pg=PA2&lpg=PA2&dq=Un+sistema+de+seguridad+puede+ser+definido+como+el+conjunto+de+equipos+y+componentes+necesario+para+garantizar+a+la+persona+y+bienes+materiales,+e+xistente+en+un+determinado+lugar,+la+prot>

SAC, N. M. (s.f.). *naylampmechatronics.com*. Obtenido de <https://naylampmechatronics.com/sensores-temperatura-y-humedad/313-sensor-de-fuego-yg1006.html>

seas.es/blog/. (2019, Agosto 22). *https://www.seas.es/blog/*. Obtenido de <https://www.seas.es/blog/automatizacion/el-rele-para-que-es-para-que-sirve-y-que-tipos-existen/>

sherlin.xbot.es/. (s.f.). *http://sherlin.xbot.es/*. Obtenido de <http://sherlin.xbot.es/microcontroladores/introduccion-a-los-microcontroladores/que-es-un-microcontrolador>

solarduino.com. (s.f.). *https://solarduino.com/*. Obtenido de <https://solarduino.com/infrared-ir-sensor-module-with-arduino/>

techlandia.com. (2019, Mayo 23). <https://techlandia.com>. Obtenido de [https://techlandia.com/diferencia-redes-inalambricas-wan-lan-hechos\\_382370/](https://techlandia.com/diferencia-redes-inalambricas-wan-lan-hechos_382370/)

tp-link.com. (s.f.). <https://www.tp-link.com>. Obtenido de <https://www.tp-link.com/es/home-networking/cloud-camera/tapo-c200/>

www.makerelectronico.com. (s.f.). <https://www.makerelectronico.com>. Obtenido de <https://www.makerelectronico.com/producto/sensor-fuego-arduino/>

## Anexos.

### Anexo 1. Encuesta sobre el sistema de seguridad en la empresa Trawzacons S.A.

1. ¿Tiene Trawzacons S.A. un sistema de seguridad electrónica?
  - a. Si
  - b. No
  
2. ¿Qué tipo de seguridad ocupa Trawzacons S.A.? ¿Explique?

---

---
  
3. ¿El lugar donde se ubica Trawzacons S.A. está segura de robo o cualquier otra situación que pueda poner en peligro sus bienes?
  - a. Si
  - b. No
  
4. ¿Cree que las medidas de seguridad que maneja Trawzacons S.A. sea segura?
  - a. Si
  - b. No
  
5. ¿El material con que está construido Trawzacons S.A. es confiable?
  - a. Si
  - b. No
  
6. ¿Dentro de Trawzacons S.A. Existen materiales que pueden ser inflamables o causar algún daño a los equipos y personal?
  - a. Si
  - b. No
  
7. ¿Se cuenta con una salida de emergencia?
  - a. Si
  - b. No
  
8. ¿cuenta Trawzacons S.A. con un sistema de iluminación.?
  - a. Si
  - b. No
  
9. ¿Trawzacons tiene sistema de videovigilancia?

a. Si

b. No

10. ¿Trawzacons S.A. ha sufrido algún tipo de acto delictivo?

a. Si

b. No

11. ¿Trawzacons S.A. ha sido víctima frecuentemente de actos delictivos?

a. Si

b. No

12. ¿Puede identificar cuáles son los puntos vulnerables donde pueda ocurrir hechos delictivos?

a. Si

b. No

13. ¿Trawzacons S.A. ha sufrido algún tipo de incendio?

a. Si

b. No

14. ¿Existen Extintores en Trawzacons S.A.?

a. Si

b. No

15. ¿Qué tipo de extintores?

a. Manual.

b. Automático.

c. No existe.

16. ¿Cuentan con algún tipo de control de entradas y salida?

a. Si

b. No

17. ¿Trawzacons cuenta con más establecimientos o sucursales?

a. Si

b. No

18. ¿Trawzacons S.A. hace revisiones periódicas sobre los eventos ocurridos?

a. Si

b. No

19. ¿Considera conveniente que exista un sistema de seguridad que alerte sobre eventos no deseados?

a. Si

b. No

20. ¿Te gustaría que dentro de Trawzacons S.A. existiera algún tipo de sistema de seguridad automatizada electrónicamente?

a. Si

b. No

21. ¿Cuenta Trawzacons S.A. con un sistema de alimentación de energía externa a la de servicio de unión Fenosa en caso de que por alguna razón falte dicha energía?

a. Si

b. No

Anexo 2.



Figura 6. Logo V8. Fuente (pdacontrolen.com, s.f.)

Anexo 3.

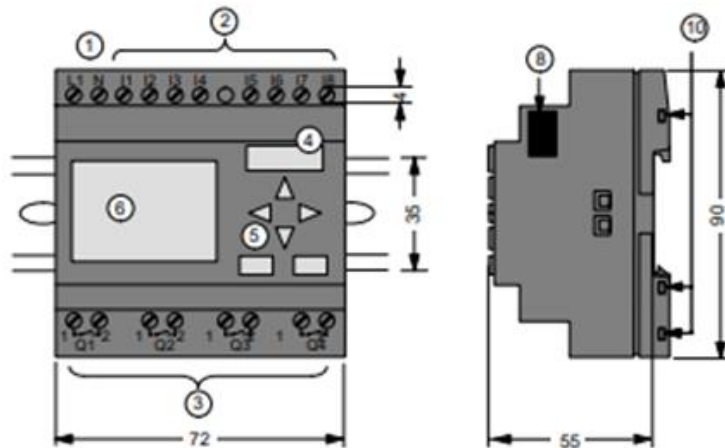
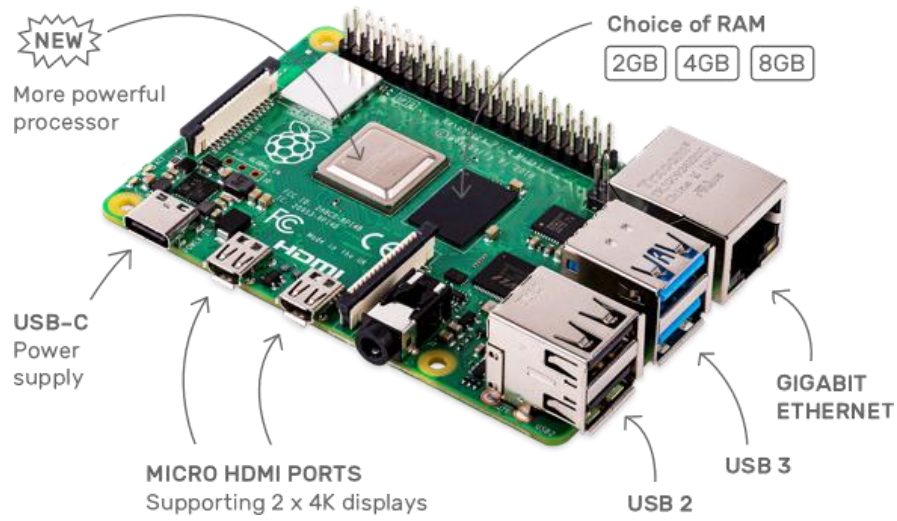


Figura 7. Estructura logo V8. Fuente (cache.industry.siemens.com, 2013)

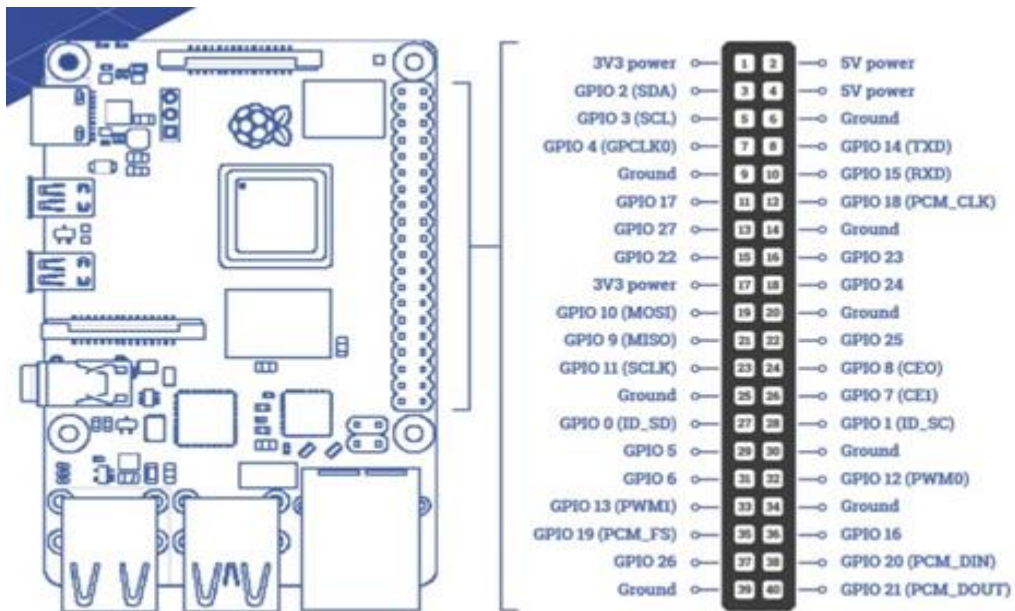


**Anexo 4.**



**Figura 8. Raspberry pi 4 Fuente (Pi).**

**Anexo 5.**



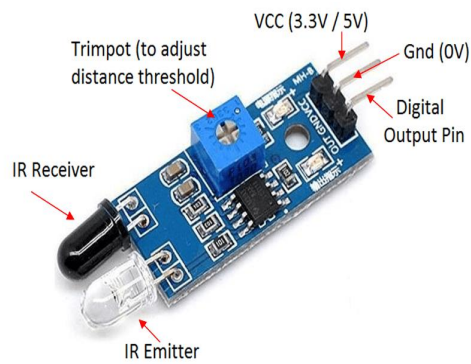
**Figura 9. Estructura de Raspberry pi Fuente (Pi).**

**Anexo 6.**



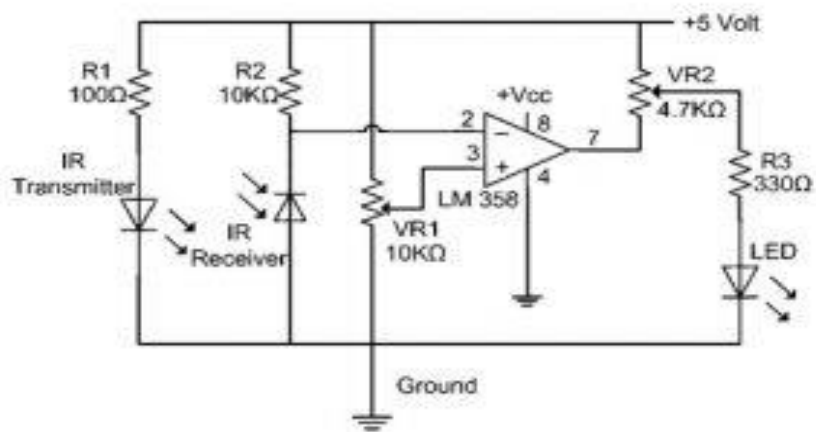
**Figura 10. Sensor óptico (mexico.newark.com, s.f.).**

**Anexo 7.**



**Figura 11. Sensor IR Fuente (solarduino.com, s.f.).**

**Anexo 8.**



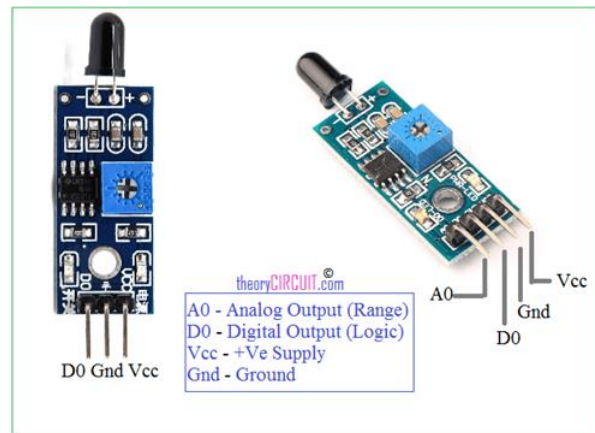
**Figura 12. Diagrama eléctrico Fuente (elprocus.com, s.f.)**

**Anexo 9.**



**Figura 13. Sensor YG1006 Fuente (www.makerelectronico.com, s.f.)**

**Anexo 10.**



**Figura 14. Sensor YG1006 Fuente (www.makerelectronico.com, s.f.).**

**Anexo 11.**



**Figura 15. Pulsador fuente. (cetronic.es, s.f.).**

**Anexo 12.**



**Figura 16. bomba CPM Fuente (pedrollo.com, s.f.)**

**Anexo 13.**



**Figura 17. Electroválvula (es.made-in-china.com, s.f.).**

**Anexo 14.**



**Figura 18. Alarma avonar 4000. Fuente (commerce.boschsecurity.com, s.f.)**

**Anexo 15.**



**Figura 19. Luz intermitente. Fuente (directindustry.es, s.f.)**

**Anexo 16.**



**Figura 20. Cámara IP. Fuente (tp-link.com, s.f.)**

## Anexo 6. Presupuesto del prototipo

Tabla 1 precio de componentes prototipo. Fuente Propia

Descripción del producto.	Cantidad.	Precio.
Kit Raspberry Pi 4.	1	\$120
PLC Logo V8. (Siemens)	1	\$150
Módulo de expansión PLC. (Siemens)	1	\$120
Sensor IR	2	\$5.6
Sensor de flama	2	\$7.3
Led	4	\$1.13
Buzzer	4	\$10
Bomba de agua de 12 V	1	\$20
Protoboard	1	\$10
Jumper (Cables de conexión.)	1 (Rollo)	\$4
Cámara IP. (Yoose)	1	\$95
Modulo Relé	1	\$23
		<b>Total: \$566.03</b>

Tabla 1 precio de componentes prototipo. Fuente Propia

### Anexo 7. Presupuesto de proyecto.

Descripción del producto.	Cantidad.	Precio.
Kit Raspberry Pi 4.	1	\$120
PLC Logo V8. (Siemens)	1	\$150
Módulo de expansión PLC. (Siemens)	1	\$80
Sensor óptico	2	\$250
Detector de humo contra incendio	5	\$400
Alarmas acústicas. (Bosch Avenar 4000)	6	\$60
Luces Intermitentes	3	\$75
Bomba Centrifuga. (Pedrollo CPM 610.)	1	\$253
Kit Cámaras de vigilancia IP. (TP-LINK Tapo C200)	2	\$524.4
Electroválvula.	4	\$40
		<b>Total: \$1952.4</b>

Tabla 2 Precio de componentes proyecto. Fuente Propia.