



**“Implementación de un sistema de seguridad automático con iluminación y alarmas  
utilizando un PLC logo de siemens para mejorar y garantizar la seguridad de los  
vehículos dentro de las instalaciones de la mecánica “Venegas” ubicada en la parroquia  
Toacaso del cantón Latacunga”**

Venegas Ipiales, Monica Silvana

Departamento de Eléctrica y Electrónica

Carrera de Tecnología Superior en Automatización e Instrumentación

Monografía, previo a la obtención del título de Tecnóloga Superior en Automatización e  
Instrumentación

Ing. Guerrero Rodríguez, Lucía Eliana

Latacunga, 16 de agosto del 2021



**DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA  
CARRERA DE TECNOLOGÍA SUPERIOR EN AUTOMATIZACIÓN E  
INSTRUMENTACIÓN**

**Certificación**

Certifico que la monografía, **“Implementación de un sistema de seguridad automático con iluminación y alarmas utilizando un PLC logo de siemens para mejorar y garantizar la seguridad de los vehículos dentro de las instalaciones de la mecánica “Venegas” ubicada en la parroquia Toacaso del cantón Latacunga”**. Fue realizado por la señorita **Venegas Ipiales, Monica Silvana** la cual ha sido revisada y analizada en su totalidad por la herramienta de verificación de similitud de contenido; por lo tanto, cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que lo sustente públicamente.

Latacunga, 16 de agosto del 2021

Firma:



**Ing. Guerrero Rodríguez, Lucía Eliana**

C.C.: 0501878649

## Reporte de verificación



### Document Information

Analyzed document	Proyecto Monica Venegas (5).docx (D111017029)
Submitted	8/5/2021 9:39:00 PM
Submitted by	Guerrero Rodriguez Lucia Eliana
Submitter email	leguerrero6@espe.edu.ec
Similarity	6%
Analysis address	leguerrero6.espe@analysis.arkund.com

### Sources included in the report

<b>SA</b>	<b>Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE / Monografia_Venegas_Ipiales_Saul.pdf</b> Document Monografia_Venegas_Ipiales_Saul.pdf (D110944361) Submitted by: fsvenegas@espe.edu.ec Receiver: sealpusig.espe@analysis.arkund.com	8
<b>SA</b>	<b>Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE / ProyectoTecnico de Titulacion_Coyago_Luis.pdf</b> Document ProyectoTecnico de Titulacion_Coyago_Luis.pdf (D98594457) Submitted by: ifcoyago@espe.edu.ec Receiver: aaavila1.espe@analysis.arkund.com	1
<b>SA</b>	<b>TESIS FINAL (1).docx</b> Document TESIS FINAL (1).docx (D62583659)	1
<b>W</b>	URL: <a href="https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/7661/T.3103.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=yVllca">https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/7661/T.3103.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=yVllca</a> Fetched: 8/5/2021 9:40:00 PM	4
<b>W</b>	URL: <a href="https://docplayer.es/206416847-Facultad-de-ciencias-e-ingenierias-departamento-de-tecnologia.html">https://docplayer.es/206416847-Facultad-de-ciencias-e-ingenierias-departamento-de-tecnologia.html</a> Fetched: 8/5/2021 3:53:24 AM	2
<b>SA</b>	<b>FINAL - Miercoles 2017-AGO-30 TESIS TOTAL ACTUAL - TESIS.docx</b> Document FINAL - Miercoles 2017-AGO-30 TESIS TOTAL ACTUAL - TESIS.docx (D30300255)	1
<b>W</b>	URL: <a href="http://repositorio.unan.edu.ni/13676/1/BLAND%C3%93N%20ELED%C3%93N%20WILLIAM%20JOSU%C3%89.pdf">http://repositorio.unan.edu.ni/13676/1/BLAND%C3%93N%20ELED%C3%93N%20WILLIAM%20JOSU%C3%89.pdf</a> Fetched: 12/19/2020 9:33:46 AM	1



Guerrero Rodríguez, Lucía Eliana  
C.C. 0501878649



**DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA  
CARRERA DE TECNOLOGÍA SUPERIOR EN AUTOMATIZACIÓN E  
INSTRUMENTACIÓN**

**Responsabilidad de autoría**

Yo, **Venegas Ipiales, Monica Silvana**, con cédula de ciudadanía N° 0504604257, declaro que el contenido, ideas y criterios de la monografía: **“Implementación de un sistema de seguridad automático con iluminación y alarmas utilizando un PLC logo de siemens para mejorar y garantizar la seguridad de los vehículos dentro de las instalaciones de la mecánica “Venegas” ubicada en la parroquia Toacaso del cantón Latacunga”** es de mi autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos, y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Latacunga, 16 de agosto del 2021

Firma:

**Venegas Ipiales, Monica Silvana**

C.C.: 0504604257



**DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA  
CARRERA DE TECNOLOGÍA SUPERIOR EN AUTOMATIZACIÓN E  
INSTRUMENTACIÓN**

**Autorización de publicación**

Yo, **Venegas Ipiales, Monica Silvana**, con cédula de ciudadanía 0504604257 autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar la monografía: **“Implementación de un sistema de seguridad automático con iluminación y alarmas utilizando un PLC logo de siemens para mejorar y garantizar la seguridad de los vehículos dentro de las instalaciones de la mecánica “Venegas” ubicada en la parroquia Toacaso del cantón Latacunga”** en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi responsabilidad.

Latacunga, 16 de agosto del 2021

Firma:

**Venegas Ipiales, Monica Silvana**

C.C.: 0504604257

### **Dedicatoria**

Dedico este trabajo principalmente a Dios por darme la fuerza y ser esa fortaleza divina que permite día a día poder levantarme y seguir luchando por mis metas y sueños.

A mi madre Nelly Ipiates quien con sus delicados consejos y sabias palabras ha sabido guiarme en todo este vasto y largo camino para conseguir lo que me he propuesto, a mi padre Francisco Venegas quien, con su dedicación, apoyo incondicional y mucho esfuerzo ha hecho hasta lo imposible para que no me falte nada y pueda tener un mejor futuro lleno de logros y aprendizajes, y a mis hermanos quienes han sido el mejor ejemplo de dedicación y esfuerzo, que han estado ahí al pie de cañón apoyándome en todo este proceso de preparación profesional.

**VENEGAS IPIALES, MONICA SILVANA**

## **Agradecimiento**

Agradezco principalmente a mis padres Nelly y Francisco por ser el pilar fundamental en mi vida quienes, con su apoyo incondicional, enseñanzas, motivación y sabios consejos han estado conmigo, luchando en cada batalla y cada derrota, me han ayudado y guiado en cada paso a lo largo de mi preparación, por creer en mí y darme aliento cada vez que he sentido que no puedo más he intentado rendirme, por todo el esfuerzo que hacen día a día para sacarme adelante y brindarme un mejor futuro.

A mis hermanos Edwin por su apoyo y motivación diaria, que a pesar de la distancia me ha ayudado en todo lo que ha podido; a Saul por ser mi mayor apoyo, mi compañero de desvelos y aprendizajes, quien me ha ayudado cuando he sentido no poder más y me ha dado fuerzas cuando he desistido de hacer muchas cosas; y a Edy quien con su alegría y empatía me ha brindado su apoyo incondicional, me ha alentado en todo momento y ha confiado en mí.

A mis docentes que gracias a su paciencia, compromiso, dedicación y vasta experiencia han sabido mostrarme el camino correcto, brindándome todos los conocimientos y enseñanzas necesarias para desenvolverme como una buena profesional, y que con su ejemplo y consejos me han inspirado para seguir adelante y conseguir mis sueños.

A mis amigos por haber estado conmigo en los buenos y malos momentos brindándome su apoyo y ayuda incondicional, siendo ellos los cómplices de muchas aventuras, risas y tristezas, quienes con sus palabras de aliento diarias han hecho de este largo camino de aprendizajes una de las mejores experiencias de mi vida.

**VENEGAS IPIALES, MONICA SILVANA**

## Tabla de contenidos

Carátula .....	1
Certificación .....	2
Reporte de verificación .....	3
Responsabilidad de autoría .....	4
Autorización de publicación .....	5
Dedicatoria.....	6
Agradecimiento .....	7
Tabla de contenidos.....	8
Índice de tablas .....	11
Índice de figuras.....	12
Abstrac.....	14
Problema de investigación .....	15
Tema .....	15
Antecedentes .....	15
Planteamiento del problema .....	17
Justificación .....	17
Objetivos .....	19
<i>Objetivo general</i> .....	19
<i>Objetivos específicos</i> .....	19
Alcance .....	19
Marco teórico .....	20
Sistema de seguridad .....	20
<i>Sistema de seguridad electrónica</i> .....	20
<i>Sistemas de seguridad física</i> .....	21

PLC Logo siemens.....	22
<i>Ventajas</i> .....	23
<i>Características técnicas</i> .....	24
<i>Partes del PLC Logo</i> .....	24
Sensores .....	25
<i>Sensores de contacto</i> .....	26
<i>Sensores infrarrojos</i> .....	26
<i>Sensores de movimiento</i> .....	27
Sensores ultrasónicos.....	28
Sensores por microondas.....	28
Sensores de movimiento por vibraciones.....	28
Sensores de movimiento reflexivos.....	29
Iluminación .....	29
Medios de iluminación.....	29
<i>Lámparas incandescentes</i> .....	29
<i>Lámparas de alta intensidad</i> .....	30
<i>Luminarias</i> .....	30
<i>Iluminación led</i> .....	30
Alarmas.....	31
<i>Tipos</i> .....	32
Alarmas sísmicas.....	32
Alarmas de intrusión.....	33
Alarmas con detectores de inundación.....	33
Alarmas perimetrales.....	33
Desarrollo del tema .....	34
Implementación del sistema de seguridad .....	34

	10
<i>Plano estructural de la mecánica</i> .....	35
<i>Ubicación de dispositivos eléctricos y electrónicos</i> .....	36
Implementación del control automático de iluminación y alarmas.....	37
<i>Implementación del programa en LOGO Soft Comfort</i> .....	37
<i>Implementación del sistema de seguridad en la mecánica “Venegas”</i> .....	40
Ensamblaje del tablero de control.....	40
Ubicación e instalación de los sensores de movimiento.....	46
Ubicación e instalación de las lámparas para iluminación. ....	47
Ubicación e instalación de las alarmas. ....	49
Transferencia del programa.....	51
Pruebas de funcionamiento .....	53
Conclusiones y recomendaciones .....	57
Conclusiones .....	57
Recomendaciones .....	58
Bibliografía .....	59
ANEXOS.....	62

**Índice de tablas**

<b>Tabla 1</b> <i>Descripción entradas y salidas digitales</i> .....	38
<b>Tabla 2</b> <i>Materiales para la construcción de la caja para el tablero de controlcontrol</i> .....	41
<b>Tabla 3</b> <i>Componentes eléctricos y electrónicos</i> .....	41
<b>Tabla 4</b> <i>Materiales para la sujeción y conexiones de los sensores de movimiento</i> .....	46

## Índice de figuras

<b>Figura 1</b> Sistema de seguridad electrónica.....	21
<b>Figura 2</b> Sistema de seguridad física.....	22
<b>Figura 3</b> PLC Logo SIEMENS.....	23
<b>Figura 4</b> Partes del PLC Logo Siemens.....	25
<b>Figura 5</b> Sensores de movimiento .....	28
<b>Figura 6</b> Lámpara con iluminación led .....	31
<b>Figura 7</b> Sistema de alarmas.....	32
<b>Figura 8</b> Interfaz Software AutoCAD.....	34
<b>Figura 9</b> Plano estructural de la mecánica .....	35
<b>Figura 10</b> Ubicación de lámparas, sensores de movimiento y alarmas.....	36
<b>Figura 11</b> LOGO Soft Comfort.....	37
<b>Figura 12</b> Componentes de mando principales.....	39
<b>Figura 13</b> Sensores de movimiento para el sistema de seguridad .....	39
<b>Figura 14</b> Programación para el encendido automático de las alarmas .....	40
<b>Figura 15</b> Ensamblaje del tablero de control.....	42
<b>Figura 16</b> Diagrama de conexiones .....	43
<b>Figura 17</b> Tablero de control con sus conexiones.....	44
<b>Figura 18</b> Instalación de los componentes de mando .....	45
<b>Figura 19</b> Montaje de los sensores de movimiento .....	46
<b>Figura 20</b> Conexiones para los sensores de movimiento.....	47
<b>Figura 21</b> Ubicación de las lámparas para la iluminación.....	48
<b>Figura 22</b> Instalación de los reflectores para la iluminación .....	49
<b>Figura 23</b> Ubicación de las alarmas para el sistema de seguridad.....	50
<b>Figura 24</b> Conexión de las alarmas .....	51
<b>Figura 25</b> Cable Ethernet.....	52
<b>Figura 26</b> Ícono de transferencia PC-Logo .....	52
<b>Figura 27</b> Pestaña de comunicación entre dispositivos.....	53
<b>Figura 28</b> Prueba de sensibilidad del sensor .....	54
<b>Figura 29</b> Prueba de detección de los sensores y activación de la iluminación.....	55
<b>Figura 30</b> Prueba de detección del segundo sensor y activación de la alarma .....	56

## Resumen

El presente proyecto tiene como objetivo mejorar el resguardo de los vehículos dentro de las instalaciones de la mecánica “Venegas” ubicada en la parroquia Toacaso del cantón Latacunga, mediante la implementación de un sistema de seguridad automático con iluminación y alarmas. Para el desarrollo del sistema se utilizó un Controlador Lógico Programable (PLC) Logo de Siemens, sensores de movimiento los cuales activarán los contactores para enviar la señal a las entradas del controlador, lámparas led y alarmas los mismos que deberán cumplir las diferentes condiciones establecidas dentro de la programación. El control se ejecuta mediante el pulsador de inicio y la detección de los sensores que encienden la iluminación y alarmas al primer y segundo censo de los mismos respectivamente. A pesar que las alarmas cuentan con un tiempo límite para su apagado, estas podrán ser desactivadas por medio de un pulsador de paro. Este sistema de seguridad es de fácil manipulación para las personas que habitan y trabajan en el taller, mejorando la confiabilidad de los clientes para dejar los vehículos en sus instalaciones, sin la preocupación de que se puedan presentar robos de las partes de los automotores, además eleva el prestigio de la mecánica atrayendo a más clientes y aumentando los ingresos económicos de la misma.

Palabras clave:

- **SISTEMA DE SEGURIDAD**
- **CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMABLE**
- **AUTOMÁTICO**

### **Abstrac**

The objective of this project is to improve the protection of vehicles within the facilities of the mechanics "Venegas" located in the parish Toacaso of Latacunga canton, through the implementation of an automatic security system with lighting and alarms. For the development of the system was used a Programmable Logic Controller (PLC) Logo of Siemens, motion sensors which will activate the contactors to send the signal to the controller inputs, LED lamps and alarms which must meet the different conditions established within the programming. The control is executed by the start button and the detection of the sensors that turn on the lighting and alarms to the first and second census of the same respectively. Although the alarms have a time limit for turning them off, they can be deactivated by means of a stop button. This security system is easy to handle for the people who live and work in the workshop, improving the reliability of customers to leave the vehicles in their facilities, without the concern that theft of automotive parts may occur, also raises the prestige of the mechanics attracting more customers and increasing the economic income of the same.

Key words:

- **SECURITY SYSTEM**
- **PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER**
- **AUTOMATIC**

## CAPÍTULO I

### 1. Problema de investigación

#### 1.1. Tema

“Implementación de un sistema de seguridad automático con iluminación y alarmas utilizando un PLC logo de Siemens para mejorar y garantizar la seguridad de los vehículos dentro de las instalaciones de la mecánica “Venegas” ubicada en la parroquia Toacaso del cantón Latacunga”

#### 1.2. Antecedentes

Para que los propietarios de los establecimientos dedicados a la mecánica, garanticen la seguridad de los vehículos que toman a cargo es necesario que estas cuenten con SISTEMAS DE SEGURIDAD, teniendo la necesidad de implementar innovadores métodos para un mejor resguardo de los bienes materiales de sus clientes y prestigio de su taller.

Por la trascendencia e importancia del tema se ha investigado trabajos como los que se exponen a continuación:

Experiencia como la de Augusto Aviles, Karen Cobeña (2015), cuyo tema es “DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD A TRAVÉS DE CÁMARAS, SENSORES Y ALARMA, MONITORIZADO Y CONTROLADO TELEMÉTRICAMENTE PARA EL CENTRO DE ACOGIDA "PATIO MI PANA" PERTENECIENTE A LA FUNDACIÓN PROYECTO SALESIANO”, al final de su investigación llegan a la conclusión de que implementar sistemas de seguridad en establecimientos que busquen precautelar los bienes materiales es la una de las

opciones más convincentes, ya que para su instalación se utilizan dispositivos eléctricos y electrónicos de alta gama (Aviles & Cobeña, 2015).

Experiencia como la de Oscar Villca (2016), cuyo tema es “SISTEMA DE SEGURIDAD DOMICILIARIA BASADA EN TECNOLOGÍA ARDUINO Y APLICACIÓN MÓVIL”, llega a la conclusión que es necesario realizar un estudio de la domótica para ofrecer al usuario un sistema de seguridad basada en tecnología Arduino implementando su aplicación en un prototipo para simular el funcionamiento que ofrece, todo ello se realiza utilizando herramientas de software y hardware libre y componentes que existen en el mercado (Villca, 2016).

Es importante mencionar que Maricela Paz, Alex Erazo (2011), cuyo tema es “DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE SEGURIDAD POR VIDEOVIGILANCIA IP Y CONTROL DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN PARA LA JEFATURA DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD UNIDAD DE POSGRADOS DE LA ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO EXTENSIÓN LATACUNGA”, determinaron que debido a la necesidad de salvaguardar los equipos de alto nivel tecnológico y el capital humano con los que cuenta la Jefatura de Investigación y Vinculación con la Colectividad Unidad de Posgrados de la Escuela Politécnica del Ejército Extensión Latacunga, es necesario diseñar e implementar un Sistema de Seguridad por Videovigilancia IP que proporciona una señal digital, que es grabada en un disco duro cada vez que se produce un evento detectado por alguna de las 14 Cámaras Vivotek IP7330 instaladas (Paz & Erazo, 2011).

De acuerdo a los trabajos revisados, se concluye que es factible la implementación de un sistema de seguridad automático, que permita vigilar y custodiar los bienes de los clientes de la mecánica “Venegas” de la parroquia Toacaso.

### **1.3. Planteamiento del problema**

La Mecánica Venegas, fue creada el año 1995, para brindar servicios de adaptación de partes y componentes de vehículos pesados y livianos, así como también la enderezada y pintura de los mismos. Sin embargo, la mecánica siempre ha tenido una deficiencia en el área de seguridad, ya que no cuenta con sistemas que permitan un mejor resguardo y protección de los vehículos lo que conlleva a tener mayores riesgos.

Así como también:

- Blanco fácil para la delincuencia durante la noche
- Pérdidas económicas constantes
- Problemas con los propietarios de los automotores.

De no optar por un sistema de seguridad seguirán existiendo riesgos latentes de sustracción de piezas y bienes de los automotores, por lo que el prestigio y garantía del establecimiento decaerá, provocando que los porcentajes de ingresos económicos a la mecánica reduzcan considerablemente.

Por lo expuesto es necesario que la Mecánica Venegas cuente con un sistema para que la seguridad dentro de las instalaciones sea el idóneo y permita resguardar de forma eficaz los bienes materiales, así como también, optimizar la atención a los dueños de los vehículos.

### **1.4. Justificación**

Ante el aumento de la delincuencia a lo largo de los años los establecimientos centrados en la mecánica sienten preocupación al momento de realizar un contrato de trabajo, es por ello que resulta de principal interés adoptar las medidas necesarias que

permitan garantizar el resguardo de los autos que se encuentran dentro de sus instalaciones.

El desarrollo del sistema surge de la necesidad de brindar un mejor cuidado de los automotores en los talleres mecánicos, con el propósito de aumentar el prestigio, la calidad de trabajo y seguridad de los vehículos, para que el cliente tenga confianza de dejar sus pertenencias sin temor a ser despojado de las mismas.

El presente proyecto permitirá al propietario de la mecánica “Venegas”, que es el encargado de la seguridad de los automotores dentro de su establecimiento, generar confianza en sus clientes, reduciendo de forma considerable el riesgo de robos.

Así como también ayuda a:

- Precautelar los bienes materiales
- Evitar pérdidas económicas al propietario de la mecánica
- Alertar al propietario del establecimiento con las alarmas

Con el desarrollo del presente proyecto se beneficiará el propietario de la mecánica así como también los propietarios de los vehículos. El dueño del establecimiento podrá tener un mejor descanso durante la noche ya que no tendrá la preocupación de que exista la sustracción de algún bien material del vehículo, permitiéndole de esta forma desenvolverse de una mejor manera durante la jornada de trabajo.

Por lo mencionado, es importante que la mecánica “Venegas” disponga de un sistema de seguridad idóneo para que los clientes sientan la plena seguridad de que sus vehículos se encuentran en buenas manos.

## **1.5. Objetivos**

### **1.5.1. Objetivo general**

Implementar un sistema de seguridad mediante el uso de un PLC Logo para mejorar y garantizar la seguridad de los vehículos en la mecánica “Venegas” ubicada en la parroquia Toacaso del cantón Latacunga.

### **1.5.2. Objetivos específicos**

- Establecer información sobre los sistemas de seguridad y sus métodos más utilizados.
- Implementar el control de iluminación y alarmas para el sistema de seguridad requerido en la mecánica.

## **1.6. Alcance**

El presente proyecto abarca el diseño e implementación de un sistema que garantice la seguridad de los vehículos que se encuentran alojados en la mecánica Venegas, impulsándola de esta forma a que genere confianza y prestigio entre los clientes de la localidad.

La implementación de un sistema de seguridad mediante el uso del PLC Logo, tiene como finalidad proteger a los vehículos frente amenazas tales como robo durante horas de la noche, para beneficio del propietario de la mecánica y sus clientes.

El PLC LOGO será el controlador principal de los sistemas automáticos de iluminación y alarmas. Ya que mediante la interfaz de Logo Soft se realizará el diseño del programa para cumplir con los requerimientos del propietario, así como también se añadirá las protecciones necesarias ante cualquier eventualidad que se pueda presentar durante el funcionamiento, tales como cortocircuitos y fallas eléctricas.

## CAPÍTULO II

### 2. Marco teórico

#### 2.1. Sistema de seguridad

Un sistema de seguridad es un conjunto de elementos y dispositivos interconectados en función de la protección de un espacio físico, hogar o negocio. Este sistema trabaja con el fin de salvaguardar la integridad de cada establecimiento desde diferentes puntos de vista, brindando tranquilidad y seguridad. (Plussegur, 2019)

Estos sistemas ofrecen también la capacidad de control y resistencia ante situaciones de riesgo y peligro. La evolución de los sistemas de seguridad va a la par con los avances tecnológicos. Generalmente se asocian con las cámaras de seguridad, sin embargo, abarcan mucho más. (Plussegur, 2019)

Existen varios tipos de sistemas de seguridad, tales como los que se describen a continuación: (Plussegur, 2019)

##### 2.1.1 Sistema de seguridad electrónica

Estos sistemas conocidos también como sistemas de seguridad pasivos, se llaman así debido a que no solo evitan robos, sino que también actúan como elemento disuasivo y de alerta. (Plussegur, 2019)

Un sistema de seguridad electrónica (Figura 1), permite detectar al intruso dentro o fuera del lugar y controlar el acceso. Además, permite vigilar de manera remota a través de un circuito cerrado. Entre los sistemas de seguridad electrónica más utilizados están: (Plussegur, 2019)

- Alarmas
- Cámaras de seguridad



de ingreso y pérdida, pero no garantiza que un allanamiento no se produzca.

(Plussegur, 2019)

## Figura 2

*Sistema de seguridad física.*



*Nota:* La figura representa un sistema de seguridad física para aplicar medidas de prevención y procedimientos de control. Tomado de Policía Nacional del Ecuador, *Seguridad física de los recursos tecnológicos*, 2018.

## 2.2. PLC Logo siemens

El PLC Logo Siemens es un autómata programable pequeño que permite que las máquinas realicen cualquier trabajo, ya sea este de tipo doméstico, tecnológico o industrial, sin la necesidad de intervención humana, (Figura 3) (SIEMENS LOGO, 2014)

Este dispositivo cuenta con características de alta gama que lo hacen formar parte de uno de los módulos más utilizados dentro de la electrónica y la automatización de procesos industriales. Sin embargo, se debe considerar que es un autómata de poca potencia en comparación con versiones superiores. (SIEMENS LOGO, 2014)

El PLC Logo principalmente sirve para pequeñas automatizaciones y domótica. Aunque se trata de un autómatas de poca potencia en comparación con sus versiones superiores, eso no implica que no se puedan hacer pequeñas filigranas de la automatización, sino que está mucho más limitado su poder de procesamiento, su número de entradas y su número de salidas. (SIEMENS LOGO, 2014)

### Figura 3

*PLC Logo SIEMENS*



*Nota:* La figura representa al autómatas programable pequeño. Tomado de Liesa, *LOGO 8-PLC Siemens*, 2019.

#### 2.3.1 Ventajas

Cuenta con ventajas como las que se mencionan a continuación:

- Son aparatos asequibles en precio.
- Por ser programable, es flexible y versátil. Se puede hacer muchas cosas con ellos.
- Ahorra mucho cableado.
- Es mucho más fácil de mantener en caso de tener que realizar modificaciones.

- Es escalable: se pueden añadir más o menos entradas y salidas.
- Puede tener una pantalla asociada de mando. (SIEMENS LOGO, 2014)

### **2.3.2 Características técnicas**

El PLC Logo cuenta con características llamativas a diferencia de otras referencias de PLC, siendo estas características técnicas tales como:

- Comunicación y programación por Ethernet.
- Alimentación 12 a 24VDC, existen otras versiones a 110 & 220VAC.
- 8 DI Entradas Digitales, 4 de las cuales también son AI entradas Analógicas.
- 4 salidas a Relé, Soportan 240VAC/VDC 16A máx.
- Memoria: Soporta hasta 400 bloques.
- Permite expansiones de I/O.
- Programación Software con LogoSoft Confort (PDACONTROL, 2019).

### **2.3.3 Partes del PLC Logo**

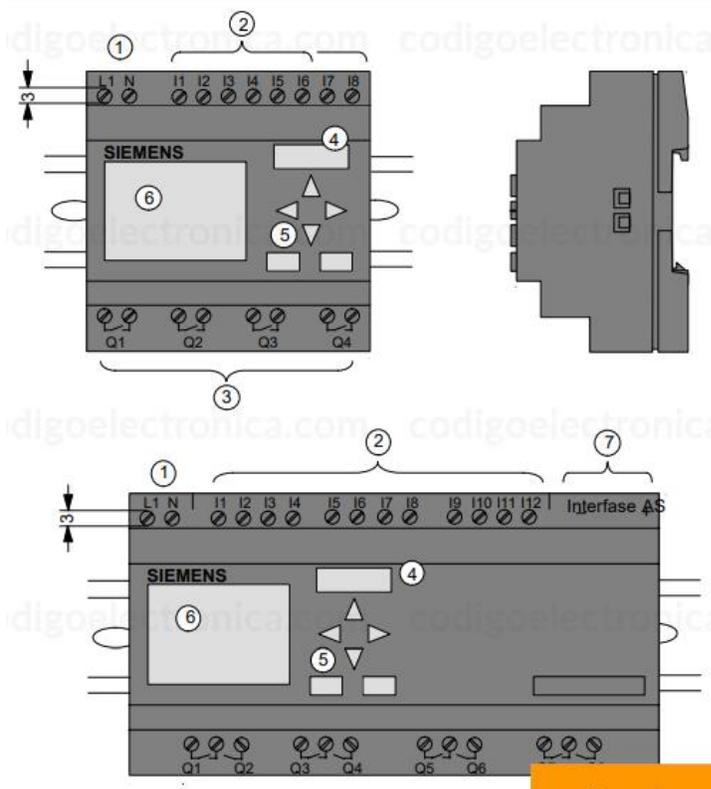
El PLC Logo está conformado por varias partes, las cuales se describen a continuación (Figura 4).

- 1. Fuente de alimentación:** Se puede conectar la fuente de alimentación ya sea de 12-24VDC o 120-220VAC.
- 2. Entradas:** Entradas para los diferentes pulsadores, sensores, etc., cuenta con 8 entradas sin expansión y máximo 24 entradas con expansión.
- 3. Salidas:** Salidas para la carga de potencia, se cuenta con 4 sin expansión; máximo 16 con expansión.

4. **Ranura para módulo con tapa:** Se puede conectar el cable de programación en versiones 6 o para la tarjeta micro SD versiones 8.
  5. **Panel de control:** Botones de mando para controlar el menú del PLC
  6. **LCD:** Pantalla que permite visualizar el funcionamiento del logo.
  7. **Interfaz de aplicación:** Conector para usar el módulo de expansión.
- (Alzate, 2017)

**Figura 4**

*Partes del PLC Logo Siemens.*



*Nota:* La figura representa las partes que conforman un PLC Logo Siemens. Tomado de Código electrónica, *Partes PLC Logo siemens 8*, por O. Alzate, 2017.

### 2.3. Sensores

Los sensores son dispositivos capaces de recibir información de diferentes parámetros, siendo estos, temperatura, presencia de gas o agua, para luego enviarla al

sistema de control para que este ejecute de forma automática las órdenes programadas. (Villca, 2016)

Generalmente los sensores son utilizados para la seguridad domiciliaria, clasificándose en:

- De contacto
- Infrarrojos
- Movimiento (Villca, 2016)

### **2.3.1. Sensores de contacto**

Son aquellos dispositivos considerados los más simples y primeros que se utilizaron. Su funcionamiento se basa en la apertura o cierre de un circuito al actuar sobre el sensor, mismo que puede ser un sencillo interruptor eléctrico. (Villca, 2016)

Son considerados detectores robustos y económicos que requieren mantenimiento, y se suelen utilizar para la protección periférica. Existe una gran variedad de sensores que se pueden utilizar para la seguridad domótica. (Villca, 2016)

### **2.3.2. Sensores infrarrojos**

Los sensores infrarrojos son dispositivos optoelectrónicos capaces de detectar la radiación electromagnética infrarroja de los cuerpos. Se los utiliza principalmente para detectar objetos calientes. Dentro de la seguridad, son considerados como un mecanismo principalmente utilizado en los detectores perimetrales, movimiento, etc. (Protegiendo Personas, 2018)

Su funcionamiento generalmente se basa en los rayos infrarrojos que pasan al interior del fototransistor donde se encuentra un material piro eléctrico, que es el que reacciona a la presencia de los rayos infrarrojos, (Infaimon, 2018)

### **2.3.3. Sensores de movimiento**

Los sensores de movimiento (Figura 5), son dispositivos que juegan un papel importante dentro de los sistemas de seguridad. Estos sensores pueden ser activos o pasivos. (Microsegur, 2019)

Son llamados pasivos ya que estos sensores no emiten ninguna fuente de energía para detectar un movimiento, solamente se activan cuando reciben una radiación infrarroja. Estos sensores son conocidos también como PIR. (Microsegur, 2019)

Mientras que los sensores activos son llamados de esta forma ya que funcionan por medio de la emisión de ondas que es detectada por un Doppler, mismo que mide el comportamiento cuando lo recibe. Existen diferentes tipos de sensores de movimiento activos tales como: (Microsegur, 2019)

- Sensores de movimiento por ultrasonidos
- Sensores por microondas
- Sensores de movimiento por vibración
- Sensores de movimiento reflexivo (Microsegur, 2019)

**Figura 5***Sensores de movimiento*

*Nota:* La figura representa diferentes tipos de sensores de movimiento. Tomado de Ledovet, *Tipos de detectores de movimiento y funcionamiento*, 2018.

**A. Sensores ultrasónicos.**

Los sensores ultrasónicos permiten detectar cualquier movimiento, su funcionamiento está basado en el efecto Doppler. Estos sensores emiten ultrasonidos y cuenta con un alcance de pocos metros, se puede comprobar su funcionamiento estando estáticos o en movimiento, ya que cuenta con un LED que se apaga o se prende respectivamente cuando detecta algún movimiento. (Villca, 2016)

**B. Sensores por microondas.**

Son detectores de movimiento que se basan principalmente en la emisión de ondas electromagnéticas. Estos sensores cuentan con un emisor y receptor de 10GHz, su principal ventaja es su gran sensibilidad, misma que permite detectar movimientos muy pequeños en una distancia de hasta 50 metros. (Villca, 2016)

**C. Sensores de movimiento por vibraciones.**

Son dispositivos que utilizan sensores piezoeléctricos, mismos que son capaces de convertir las vibraciones de movimiento en variaciones de tensión eléctrica. Se

utilizan principalmente para la vigilancia perimétrica ya que, presentan características que permiten detectar incluso la rotura de cristales o paredes. (Villca, 2016)

#### **D. Sensores de movimiento reflexivos.**

Son dispositivos que emiten luz led uniendo a un emisor y un receptor. Su funcionamiento se basa principalmente en que, si dicha luz se ve interrumpida por algún cuerpo u objeto, este hará saltar una alarma. (Vazquez, 2018)

### **2.4. Iluminación**

La iluminación forma parte esencial de los bloques funcionales de los sistemas de seguridad: cámaras, sensores, etc. La necesidad de instalar sistemas de iluminación asociados a los bloques funcionales es evidente, pues es muy difícil conseguir un espacio para proteger que conste con una intensidad de luz las 24 horas del día. (Prl y seguridad, 2013)

### **2.5. Medios de iluminación**

Dentro de los medios de iluminación se pueden mencionar diferentes tipos de lámparas tales como:

#### **2.5.1. Lámparas incandescentes**

Las lámparas incandescentes son las más conocidas dentro del mercado y de gran uso dentro de los ámbitos particulares y domésticos, cuentan con un encendido instantáneo y eficaz. Además, son las más baratas, es difícil ver que existan sistemas de seguridad que no cuenten con al menos una lámpara de este tipo. (Prl y seguridad, 2013)

Sin embargo, se debe tener en cuenta que cuando este tipo de lámparas se enciende el 90% de la energía se disipa en el ambiente en forma de calor, quedando un escaso 10% de luminosidad. (Prl y seguridad, 2013)

### **2.5.2. Lámparas de alta intensidad**

La tecnología utilizada para la fabricación de este tipo de lámparas es muy elevada, gracias a las peculiaridades y el uso de las mismas. (Prl y seguridad, 2013)

Las lámparas de alta intensidad distorsionan el color de los objetos que se encuentran a su alrededor, además, por sus características de fabricación, presentan un consumo de energía excesivo. Para estas lámparas el tiempo de encendido varía entre los 2 y los 8 minutos, por lo que no son recomendadas para instalarlas en un sistema de iluminación. (Prl y seguridad, 2013)

### **2.5.3. Luminarias**

Son todos aquellos dispositivos que emiten rayos luminosos con el fin de ayudar al funcionamiento de cualquier sistema (tanto abierto como cerrado) en la noche o en cualquier lugar que necesiten de ellas por las condiciones de luz. Estas luminarias conjugan bastante la dualidad que existe en las lámparas. (Prl y seguridad, 2013)

### **2.5.4. Iluminación led**

La alta luminosidad que presentan en la actualidad los leds, les permite a estos competir con otras fuentes de luz, ya que mantienen el 70% de su flujo luminoso original durante horas. (Efimarket, 2017)

A diferencia de las luces fluorescentes, las lámparas con iluminación led (Figura 6), son más eficientes en ambientes con bajas temperaturas y no tienen problemas con

el encendido en ambientes fríos, posicionando, así como una de las fuentes de luz más fiables para el exterior. (Efimarket, 2017)

### **Figura 6**

*Lámpara con iluminación led*



*Nota:* La figura representa una lámpara con iluminación led. Tomado de Iluminable, *Focos de led para pared exterior y para clavar en el suelo*, 2014.

## **2.6. Alarmas**

Un sistema de alarmas (Figura 7), es considerado un elemento de seguridad pasiva, puesto que no evitan una intrusión, incendio, inundación, etc., pero si son capaces de advertir, así mismo permite la rápida actuación sobre dichos problemas al igual que la disminución considerable de daños. (Laarcom, 2020)

Estos sistemas de alarmas tienen gran importancia, ya que son los equipos antintrusión (antirrobo) y contra incendios los más llamativos para los propietarios de los inmuebles. (Aviles & Cobeña, 2015)

## Figura 7

### Sistema de alarmas



*Nota:* La figura representa los componentes generales con los cuales consta un sistema de alarmas. Tomado de Seguridad electrónica, *Alarma contra robo o sistema de seguridad integral*, 2020.

#### 2.6.1. Tipos

Existen diversos tipos de alarmas dependiendo de su función, aviso, sistema, etc., como las que se muestran a continuación.

##### A. Alarmas sísmicas.

Son aquellas encargadas de emitir un aviso cuando detectan algún tipo de movimiento sísmico y temblores con el fin de prevenir accidentes fortuitos. (Mapfre, 2017)

**B. Alarmas de intrusión.**

Estas alarmas son las que emiten un sonido sonoro potente al detectar personas no deseadas dentro de un inmueble o propiedad. (Mapfre, 2017)

**C. Alarmas con detectores de inundación.**

Este tipo de alarmas son capaces de avisar la presencia de agua con el fin de evitar accidentes graves. (Mapfre, 2017)

**D. Alarmas perimetrales.**

Son un tipo de alarmas preventivas ya que tienen la capacidad de detectar toda la parte exterior de los establecimientos, antes de que el robo sea efectuado, es por ello que su uso es recomendable en hogares que presenten espacios abiertos.

(Securitasdirect, 2021)

## CAPÍTULO III

### 3. Desarrollo del tema

#### 3.1. Implementación del sistema de seguridad

Para el desarrollo e implementación del sistema de seguridad se requiere delimitar el área a proteger, por lo que se consideró la elaboración de un plano estructural de la mecánica, utilizando la interfaz de AutoCAD (Figura 8). Se tomó en cuenta este software, ya que permite realizar bocetos, planos, dibujos en 2D y 3D de forma fácil y rápida.

#### Figura 8

*Interfaz Software AutoCAD*



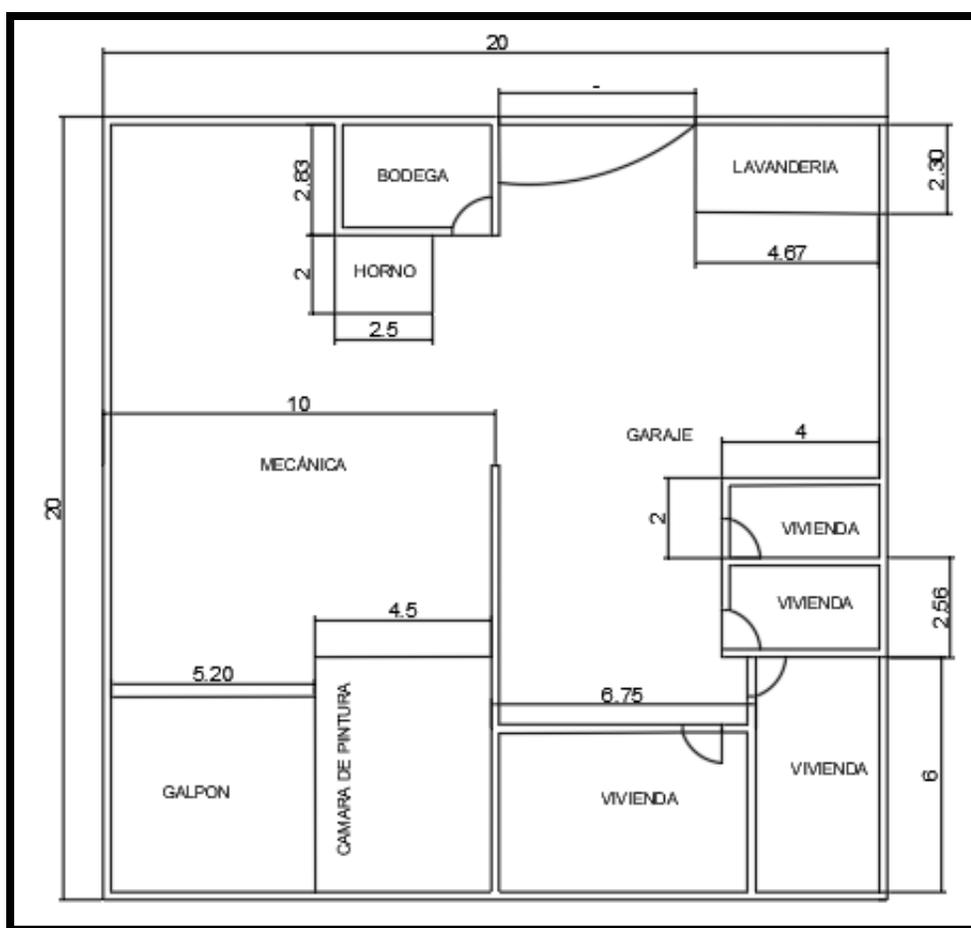
*Nota:* La figura representa la interfaz del software de diseño AutoCAD. Tomado 3E Natives, *¿Qué es AutoCAD y cuáles con las características del software?*, por M. Alicia, 2020.

### 3.1.1. Plano estructural de la mecánica

El plano estructural se realizó con medidas reales del área, tomando en cuenta todas las condiciones y especificaciones de cada una de las instancias que componen la mecánica “Venegas”. En la figura 9, se presenta el diagrama del plano estructural donde se realizará la instalación del sistema de seguridad.

**Figura 9**

*Plano estructural de la mecánica*



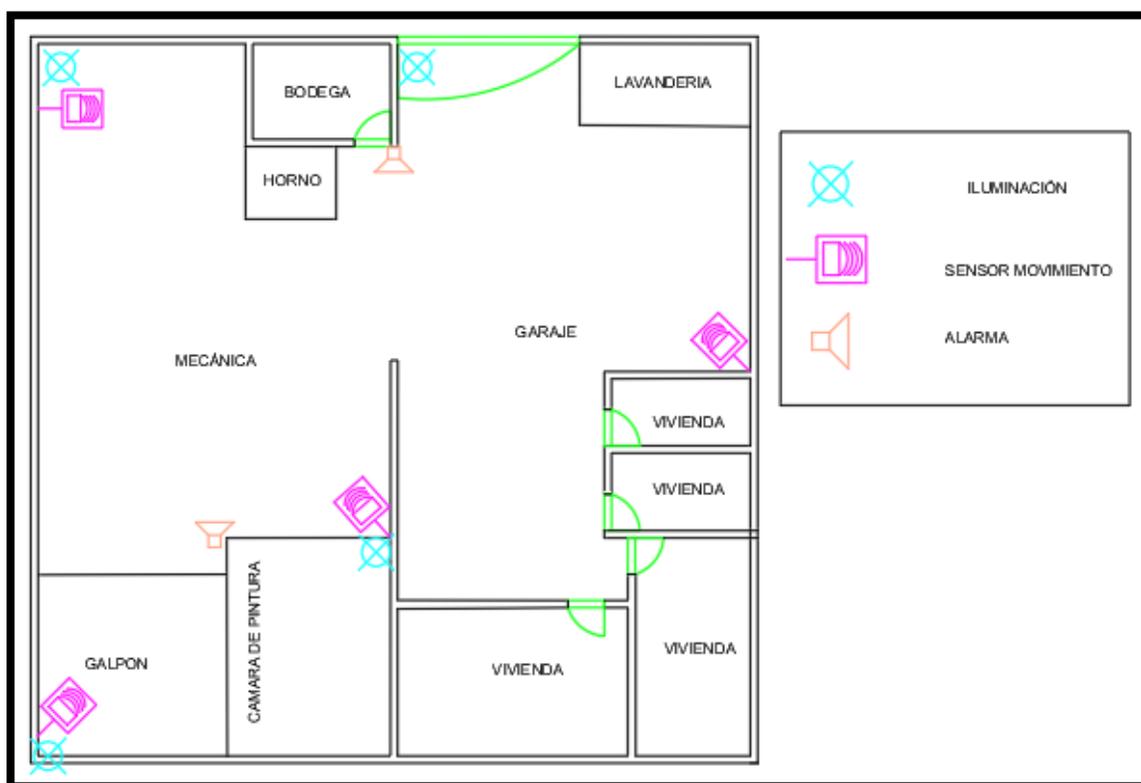
*Nota:* La figura representa el plano estructural de la mecánica “Venegas” con las dimensiones correspondientes.

### 3.1.2. Ubicación de dispositivos eléctricos y electrónicos

Con el plano físico de la mecánica, se procedió a realizar un boceto de la ubicación de los dispositivos del sistema de seguridad, como sensores de movimiento, lámparas y alarmas (Figura 10). Durante este desarrollo se inspeccionaron los lugares por donde pueden acceder con mayor facilidad personal ajeno a la mecánica, así como, las áreas en donde el dueño posee artículos de valor. Cada uno de estos espacios serán monitoreados a través de los sensores que enviarán información de alerta al sistema central.

**Figura 10**

*Ubicación de lámparas, sensores de movimiento y alarmas.*



*Nota:* La figura representa la ubicación de cada uno de los componentes eléctricos y electrónicos a utilizarse en la implementación del sistema de seguridad.

### 3.2. Implementación del control automático de iluminación y alarmas

Para la implementación del control automático de iluminación y alarmas del sistema de seguridad se requiere del uso de la interfaz muy conocida en el campo de la electrónica como es el programador LOGO Soft Comfort (Figura 11).

#### Figura 11

*LOGO Soft Comfort*



*Nota:* La figura representa la interfaz del programador LOGO Soft Comfort.

#### 3.2.1. Implementación del programa en LOGO Soft Comfort

Para la implementación del programa para el sistema automático se tomó en cuenta todos los componentes eléctricos y electrónicos a utilizarse al igual que las condiciones de funcionamiento de acuerdo a lo requerido por el propietario de la mecánica.

Al momento de la programación en la interfaz se debe tener claro que todos los sistemas o procesos cuenta con protecciones, mismas que sirven para precautelar la seguridad de la persona que opera al igual que la integridad de los componentes del sistema.

Con las consideraciones y condiciones del sistema claras, se deberá abrir la interfaz de programación y crear un nuevo proyecto, mismo que cuenta con entradas y salidas digitales. (Tabla1)

**Tabla 1**

*Descripción de entradas y salidas digitales*

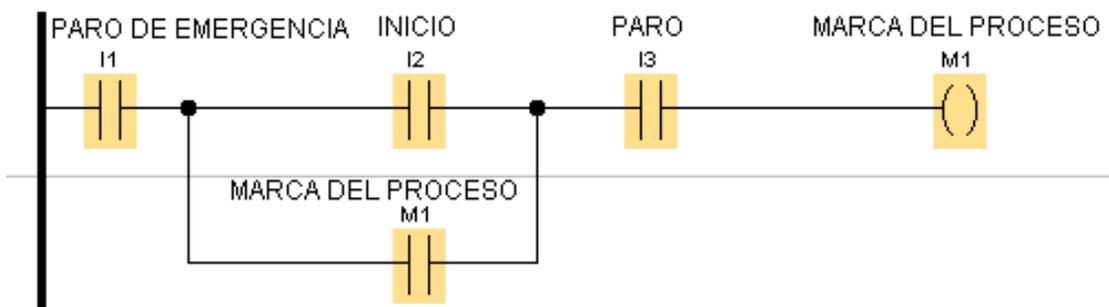
<b>Entradas Digitales</b>	<b>Salidas Digitales</b>
Paro de Emergencia	Lámparas de Iluminación
Inicio de Proceso	Alarmas
Paro de Proceso	
Sensores de movimiento	

*Nota:* La tabla muestra los elementos eléctricos y electrónicos que serán conectados a las entradas y salidas del Logo.

La programación en su parte inicial consta de los componentes de mando principales (Figura 12), siendo estos: Paro de Emergencia (I1), Inicio del sistema (I2), Paro del sistema (I3).

**Figura 12**

*Componentes de mando principales*

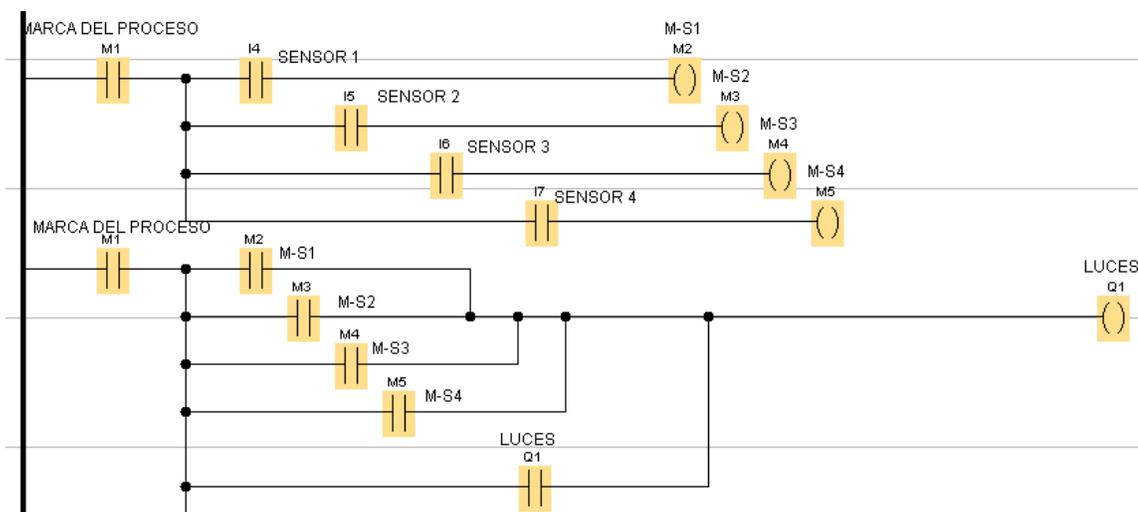


*Nota:* La figura representa los componentes de mando principales del sistema de seguridad.

La figura 13, muestra la programación empleada para el funcionamiento de los 4 sensores de movimiento que conforman el sistema de seguridad, Sensor 1 (I4), Sensor 2 (I5), Sensor 3 (I6), Sensor 4 (I7), cuando uno de ellos sense por primera vez, este enviará una señal la cual ejecutará el encendido automático de la iluminación (Q1).

**Figura 13**

*Sensores de movimiento para el sistema de seguridad*



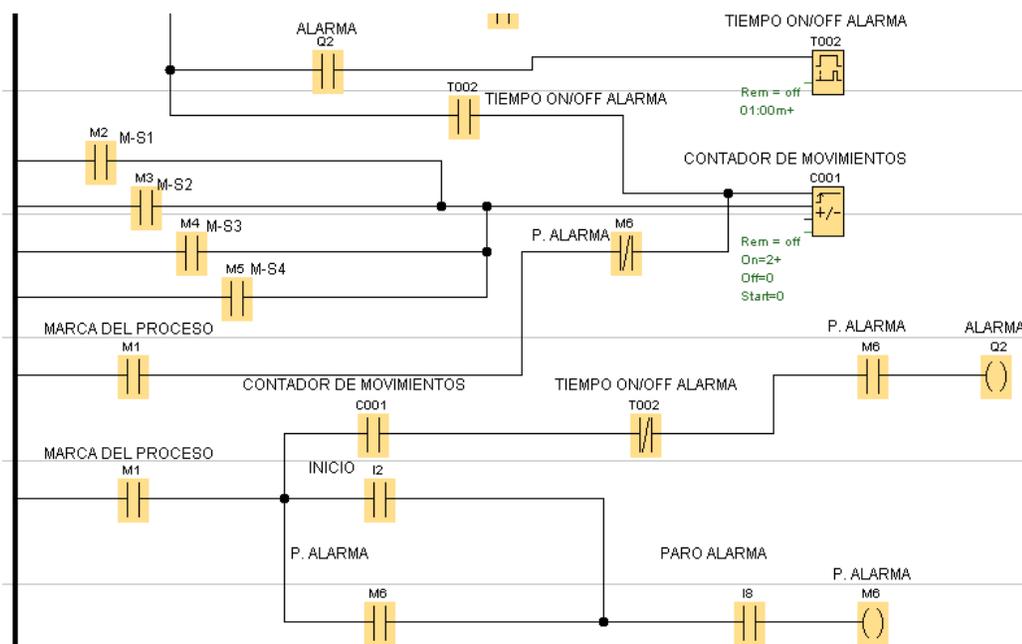
*Nota:* La figura representa la programación correspondiente para el funcionamiento de los 4 sensores que activarán la iluminación dentro del sistema de seguridad.

Cuando cualquiera de los sensores sense nuevamente, el contador de movimientos enviará una señal, la misma que permitirá que se ejecute la condición para el encendido automático de la alarma (Q2). (Figura 14).

Las alarmas contarán con un tiempo de encendido de 10 minutos para apagarse automáticamente, de igual forma estas podrán ser apagadas en cualquier instante por medio de un pulsador de paro (I8).

**Figura 14**

*Programación para el encendido automático de las alarmas*



*Nota:* La figura representa la programación para el encendido automático de las alarmas con su respectivo pulsador de paro.

### 3.2.2. Implementación del sistema de seguridad en la mecánica “Venegas”

#### A. Ensamblaje del tablero de control

Para el ensamblaje del tablero de control se construyó una caja, cuyos materiales se indican en la Tabla 2, misma que se ubicó en la parte exterior de la bodega con el fin de facilitar su operación y control.

**Tabla 2***Materiales para la construcción de la caja para el tablero de control*

<b>Material</b>	<b>Cantidad</b>
Tool antioxidante	1
Remaches	30
Platina	2

*Nota:* La tabla muestra los materiales utilizados para la fabricación de la caja del tablero de control.

Construida y ubicada la caja de control, se colocaron en su interior todos los componentes eléctricos y electrónicos (Tabla 3) necesarios para el funcionamiento del sistema de seguridad (Figura15).

**Tabla 3***Componentes eléctricos y electrónicos*

<b>Componente</b>	<b>Cantidad</b>
Fuente de alimentación (110V)	1
Breaker	1
PLC Logo	1
Contactores	5
Base de Fusible	2
Fusibles	2

*Nota:* La tabla muestra los materiales utilizados para el tablero de control.

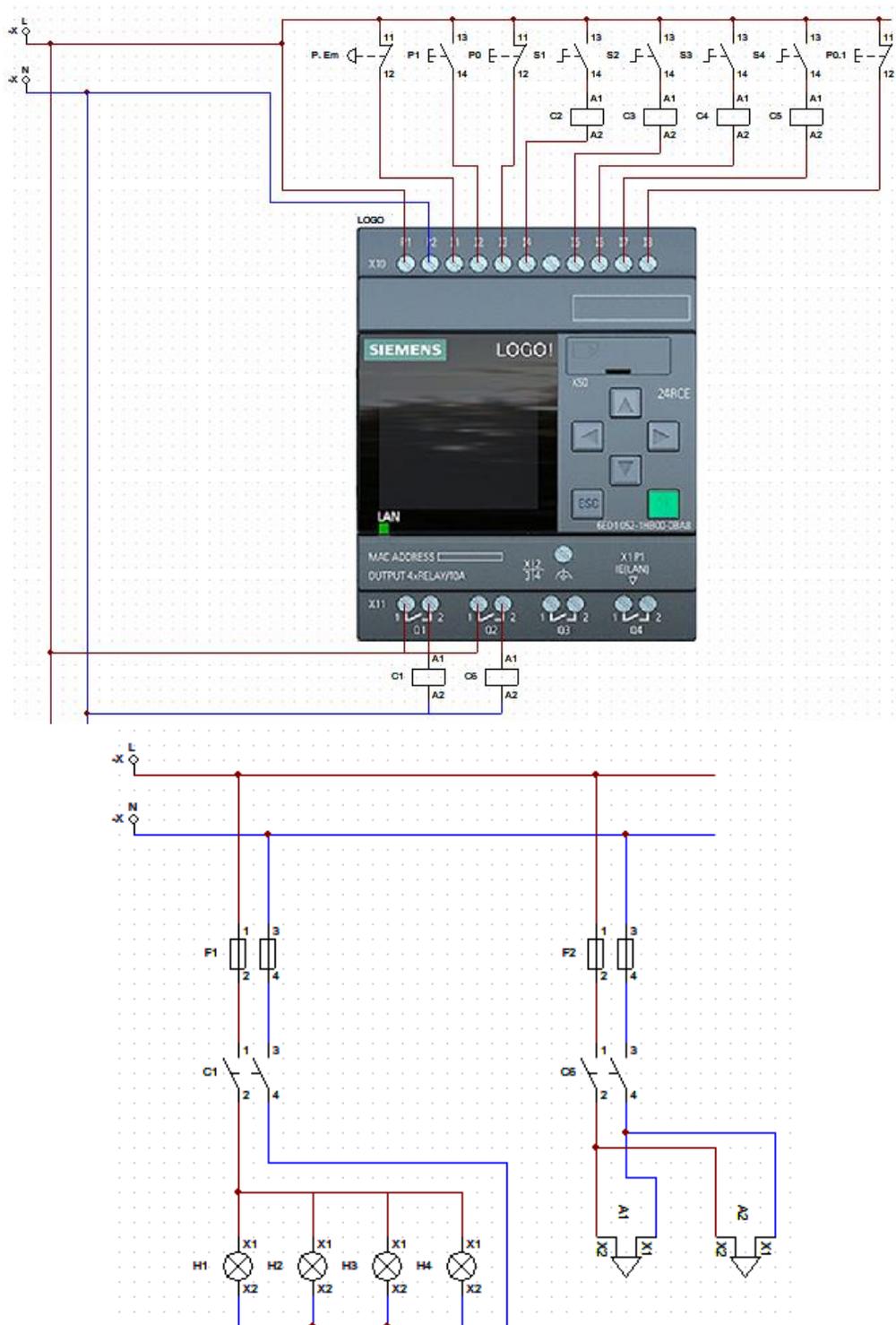
**Figura 15***Ensamblaje del tablero de control*

*Nota:* La figura representa el ensamblaje del tablero de control con todos los componentes eléctricos y electrónicos.

Posteriormente se ubicó el tablero dentro de la caja y se realizaron todas las conexiones necesarias para su funcionamiento y operación siguiendo el diagrama como se muestra en la figura 16, dejando por fuera de esta las instalaciones de los sensores y las lámparas (Figura 17).

**Figura 16**

*Diagrama de conexiones*



*Nota:* La figura representa el diagrama de conexiones del sistema de seguridad implementado.

**Figura 17**

*Tablero de control con sus conexiones*



*Nota:* La figura representa el tablero de control con todas las conexiones a los dispositivos eléctricos y electrónicos.

Se realizó la instalación de los componentes de mando en las entradas I1, I2, I3 y I8 del Controlador Lógico Programable (PLC) Logo, al exterior de la caja principal como se puede observar en la figura 18.

### Figura 18

*Instalación de los componentes de mando*



*Nota:* La figura representa la instalación de los componentes de mando principales del sistema de seguridad.

## B. Ubicación e instalación de los sensores de movimiento.

Los 4 sensores de movimiento fueron ubicados en todo el perímetro de la mecánica, específicamente en los puntos de fácil acceso que presenta la misma (Figura 19). Para la sujeción y protección de cada dispositivo se utilizó materiales como los que se muestra en la tabla 4.

**Tabla 4**

*Materiales para la sujeción e instalación de los sensores de movimiento*

Material	Dimensiones	Cantidad
Tornillos	3/16 x 1 ½	20
Taco fischer	3/16 x 1 ½	20
Tool antioxidante	-	1

*Nota:* La tabla muestra los componentes utilizados para la sujeción e instalaciones de los sensores de movimiento.

**Figura 19**

*Montaje de los sensores de movimiento*



*Nota:* La figura representa la ubicación de los sensores de movimiento en el perímetro de la mecánica.

Posterior al montaje de los sensores, se procedió a realizar las conexiones de la respectiva alimentación (110V) y la señal, misma que ingresa al Controlador Lógico Programable para ejecutar las condiciones establecidas en la programación (Figura 20). Para las conexiones de cada uno de los sensores de movimiento se utilizó 75 metros de cable calibre 14(AWG), se consideró este tipo de cable ya que el consumo de energía de los sensores es bajo

### **Figura 20**

*Conexiones para los sensores de movimiento*



*Nota:* La figura representa las conexiones respectivas para los sensores de movimiento.

### **C. Ubicación e instalación de las lámparas para iluminación.**

Las lámparas para la iluminación (110V), fueron colocadas en las 4 esquinas de la mecánica con un ángulo de entre 75° y 100° (Figura 21) con el fin de que la luz que estas emitan llegue hasta el centro del establecimiento.

**Figura 21**

*Ubicación de las lámparas para la iluminación*



*Nota:* La figura representa la ubicación de las lámparas en la mecánica “Venegas”

Con las lámparas colocadas, se realizó las respectivas conexiones para la alimentación de las mismas. Desde la salida Q1 del PLC Logo se realizó una conexión al contactor para posteriormente alimentar con fase y neutro a cada uno de los reflectores (Figura 22).

**Figura 22**

*Instalación de los reflectores para la iluminación*



*Nota:* La figura representa la instalación de las lámparas en el perímetro de la mecánica “Venegas”.

**D. Ubicación e instalación de las alarmas.**

Para la ubicación de las alarmas se consideró un lugar donde mejor se distribuya el sonido a su alrededor (Figura 23).

**Figura 23**

*Ubicación de las alarmas para el sistema de seguridad*



*Nota:* La figura representa la ubicación de las alarmas.

Con todas las conexiones de los sensores y la iluminación, se procedió a realizar las conexiones de las alarmas (Figura 24), las mismas que estarán conectadas a la salida Q2 del PLC Logo con una duración de encendido de 10 minutos cuando las condiciones establecidas en el programa se cumplan.

A pesar de ser alarma automática, esta se podrá desactivar de forma manual con la ayuda de un pulsador de paro.

**Figura 24**

*Conexión de las alarmas*



*Nota:* La figura representa la conexión de las lámparas en la mecánica “Venegas”.

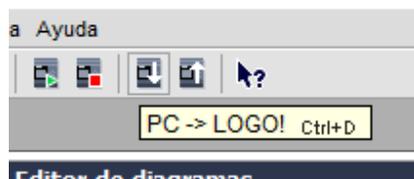
**3.3. Transferencia del programa**

Para transferir el programa de la PC al Controlador Lógico Programable (PLC) Logo, se utilizó un cable Ethernet (Figura 25), el mismo que permite la conexión entre los dos dispositivos.

**Figura 25***Cable Ethernet*

*Nota:* La figura representa el cable Ethernet utilizado para transferir el programa de la PC al PLC Logo físico.

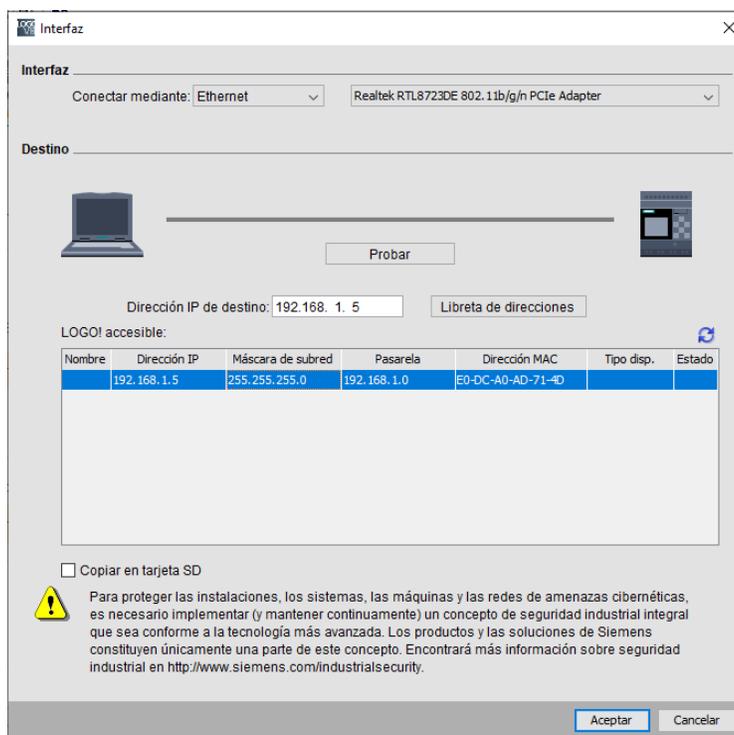
Dentro del programador Logo Soft Comfort, se encuentra el ícono cargar (Figura 26), el mismo que abrirá una pestaña en la cual se podrá comprobar la conexión entre la PC y el Logo. (Figura 27)

**Figura 26***Ícono de transferencia PC-Logo*

*Nota:* La figura representa el ícono correspondiente para ejecutar la transferencia del programa desde el computador hacia el PLC Logo físico.

**Figura 27**

*Pestaña de comunicación entre dispositivos*



*Nota:* La figura representa la pestaña que se desplegó al momento de presionar el ícono cargar en el programador Logo Soft Comfort.

Una vez realizada la conexión entre los dos dispositivos, se podrá cargar el programa al PLC Logo físico, presionando la opción aceptar.

### 3.4. Pruebas de funcionamiento

Para iniciar con las pruebas de funcionamiento se alimenta todo el sistema desde la red principal, tomando línea y neutro (110V), la energía eléctrica pasará por fusibles que ayudan a proteger los dispositivos del proyecto ante fallas inesperadas.

Con el Controlador Lógico Programable y los sensores energizados, se comprueba el funcionamiento de los mismos mediante movimientos como muestra la

figura 28, provocando que los contactores se activen enviando de este modo una señal al Logo.

### Figura 28

*Prueba de sensibilidad del sensor*



*Nota:* La figura representa la configuración y pruebas de sensibilidad del sensor de movimiento.

Con la comprobación realizada a los sensores, se procedió a comprobar el funcionamiento de la iluminación mediante las señales emitidas por los sensores como muestra la figura 29.

**Figura 29**

*Prueba de detección de los sensores y activación de la iluminación*



*Nota:* La figura representa la detección del sensor enviando la señal al PLC Logo y la activación de la iluminación.

Con el funcionamiento de la iluminación verificada, se procedió a comprobar la activación de la alarma mediante la activación de un segundo sensor como se muestra en la figura 30.

**Figura 30**

*Prueba de detección del segundo sensor y activación de la alarma*



*Nota:* La figura representa la activación de la alarma mediante la detección de un segundo sensor

Con el sistema de iluminación y alarmas en correcto funcionamiento se comprobó la efectividad de los pulsadores de paro de emergencia y paro del sistema, así como también del paro manual de la alarma.

Gracias a las pruebas realizadas tanto en iluminación como en alarmas, se verificó que el funcionamiento del sistema de seguridad implementado en la mecánica Venegas es 100% efectivo, cumpliendo de esta forma los parámetros establecidos y requerimientos solicitados por el propietario del establecimiento para evitar robos y el ingreso por la noche de personas ajenas al establecimiento.

## CAPITULO IV

### 4. Conclusiones y recomendaciones

#### 4.1. Conclusiones

- Con la información establecida sobre los sistemas de seguridad se pudo determinar que estos constituyen una de las mejores opciones a instalar, puesto que ayudan y facilitan la protección de los bienes inmuebles dentro de los establecimientos de cualquier índole.
- Gracias a la investigación de los métodos más utilizados para los sistemas de seguridad se optó por el sistema de seguridad con iluminación y alarmas controlados por un PLC Logo de Siemens, por su alta capacidad en la ejecución de sistemas y procesos.
- La implementación del control de iluminación y alarmas en la mecánica facilitará el proceso de resguardo de los vehículos que se encuentran dentro de las instalaciones, ya que este se encargará de emitir señales a los propietarios de la misma.

## 4.2. Recomendaciones

- Realizar una revisión periódica de las instalaciones eléctricas, puesto que estas se encuentran a la intemperie expuestas a los diferentes cambios climáticos.
- Utilizar protecciones dentro del sistema de seguridad, ya que estas ayudan a proteger los componentes eléctricos y electrónicos del mismo ante cualquier caso fortuito de cortocircuito o sobrecarga eléctrica.
- El propietario de la mecánica debe optar por una fuente de alimentación ininterrumpida (UPS), para evitar que el sistema de seguridad deje de funcionar ante cortes de energía inesperados.

## Bibliografía

- Alicia, M. (5 de Octubre de 2020). *3D Natives*. Recuperado el 25 de Julio de 2021, de <https://www.3dnatives.com/es/autocad-cuales-caracteristicas-del-software-020420202/#!>
- Alzate, O. (09 de Mayo de 2017). *Código Electrónica*. Recuperado el 05 de Junio de 2021, de <http://codigoelectronica.com/blog/partes-plc-siemens-logo>
- Aviles, A., & Cobeña, K. (Febrero de 2015). *Repositorio Institucional de la Universidad Politécnica Salesiana*. Recuperado el 13 de Julio de 2021, de <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/10401>
- Efimarket. (18 de Julio de 2017). Recuperado el 06 de Julio de 2021, de <https://www.efimarket.com/blog/lo-necesitas-saber-la-iluminacion-led/>
- Güette, L. (23 de Mayo de 2016). *Seguridad electrónica*. Recuperado el 27 de Mayo de 2021, de <https://innotica.net/blog/articulo/seguridad-electronica>
- Iluminable. (09 de Septiembre de 2014). Recuperado el 10 de Julio de 2021, de <https://www.decoracioneiluminacion.com/Focos-de-LED-para-pared-exterior-y-para-clavar-en-el-suelo-nt-159.html>
- Infaimon. (12 de Abril de 2018). Recuperado el 13 de Junio de 2021, de <https://blog.infaimon.com/detector-infrarrojo-funcionamiento-aplicaciones/>
- Laarcom. (2020). ¿Sabes como funcionan los sistemas de alarma? Recuperado el 10 de Julio de 2021, de <https://www.laarcom.com/sabes-cmo-funcionan-los-sistemas-de-alarma>

Ledovet. (23 de Febrero de 2018). *Tipos de detectores de movimiento y funcionamiento.*

Recuperado el 17 de Junio de 2021, de <https://www.ledovet.com/tipos-de-sensores-de-movimiento/>

Liesa. (26 de Enero de 2019). *LOGO! 8-PLC Siemens.* Recuperado el 05 de Junio de

2021, de <https://liesa.com.ar/logo-8-plc-siemens/>

Mapfre. (2015 de Noviembre de 2017). *¿Qué tipo de alarmas hay?* Recuperado el 16 de

Julio de 2021, de

<https://www.mapfre.es/seguros/particulares/hogar/articulos/que-tipos-de-alarmas-hay.jsp>

Microsegur. (02 de Septiembre de 2019). *TIPOS DE DETECTORES DE MOVIMIENTO.*

Recuperado el 14 de Junio de 2021, de <https://microsegur.com/tipos-de-detectores-de-movimiento/>

Paz, M., & Erazo, A. (Junio de 2011). *Repositorio de la Universidad de Fuerzas*

*Armadas ESPE.* Recuperado el 10 de Junio de 2021, de

<http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/4166>

PDACONTROL. (17 de Mayo de 2019). *Programación, diseño, automatización y control.*

Recuperado el 07 de Junio de 2021, de <http://pdacontroles.com/revision-plc-logo-8-12-24-rce-0ba8-ethernet-de-siemens/>

Plussegur. (2019). *Sistemas de seguridad para casas y negocios.* Recuperado el 17 de

Mayo de 2021, de <https://plussegur.com/>

Policia Nacional del Ecuador. (26 de Septiembre de 2018). *Seguridad física de los*

*recursos tecnológicos.* Recuperado el 29 de Mayo de 2021, de

<https://www.policia.gob.ec/la-seguridad-fisica-de-los-recursos-tecnologicos/>

Prl y seguridad. (22 de Enero de 2013). Recuperado el 25 de Junio de 2021, de <http://www.pryseguridad.com/2013/01/el-alumbrado-de-seguridad.html>

Protegiendo Personas. (10 de Julio de 2018). Recuperado el 09 de Junio de 2021, de <https://protegiendopersonas.es/sensores-infrarrojos-que-son-y-para-que-se-utilizan/>

Securitasdirect. (2021). ¿Qué tipos de alarmas puedo encontrar? Recuperado el 17 de Julio de 2021, de <https://www.securitasdirect.es/consejos-y-ayuda/preguntas-frecuentes/tipos-de-alarmas>

Seguridad Eléctronica. (20 de Agosto de 2020). *Alarma contra Robo o Sistema de Seguridad Integral*. Recuperado el 16 de Julio de 2021, de <http://gremioseguridad.com/electronica/2020/08/20/alarma/>

SIEMENS LOGO. (16 de Septiembre de 2014). *SIEMENS LOGO EL RÉLE LÓGICO PROGRAMABLE*. Recuperado el 01 de Junio de 2021, de [https://siemenslogo.com/module/ph\\_simpleblog/module-ph\\_simpleblog-single?sb\\_category=general&rewrite=que-es-un-siemens-logo#phsimpleblog\\_comments](https://siemenslogo.com/module/ph_simpleblog/module-ph_simpleblog-single?sb_category=general&rewrite=que-es-un-siemens-logo#phsimpleblog_comments)

Vazquez, A. (19 de Julio de 2018). *Domótica Integrada*. Recuperado el 23 de Junio de 2021, de <https://domoticaintegrada.com/sensor-de-movimiento/>

Villca, O. (2016). *Repositorio Institucional Universidad Mayor de San Andrés*. Recuperado el 09 de Junio de 2021, de <https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/7661>

# ANEXOS