



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL**

**TRABAJO DE TITULACIÓN EN OPCIÓN AL GRADO DE:**

**INGENIERO EN ELECTRÓNICA DIGITAL Y TELECOMUNICACIONES**

**TEMA: Sistema de seguridad y video vigilancia IP para una edificación inteligente con administración y monitoreo remoto**

**AUTOR/ A: Pablo Sebastián Pichucho Fernández**

**TUTOR/ A: Ing. Cortijo Leyva René Ernesto, Mg**

**AÑO: 2017**

## INFORME FINAL DE RESULTADOS DEL PIC

<b>CARRERA:</b>	Electrónica Digital y Telecomunicaciones
<b>AUTOR/A:</b>	Pablo Sebastián Pichucho Fernández
<b>TEMA DEL TT:</b>	“Sistema de seguridad y video vigilancia IP para una edificación con administración y monitoreo remoto”
<b>ARTICULACIÓN CON LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN INSTITUCIONAL:</b>	Desarrollo de Sistemas Automáticos para la Mejora de Seguridad y Movilidad en la Ciudad de Quito
<b>SUBLÍNEA DE INVESTIGACIÓN INSTITUCIONAL:</b>	Sistema de Control Automático para la Seguridad y Movilidad Ciudadana
<b>ARTICULACIÓN CON EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN INSTITUCIONAL DEL ÁREA</b>	Sistema de Seguridad para una Panificadora “ArteSano “
<b>FECHA DE PRESENTACIÓN DEL INFORME FINAL:</b>	Septiembre 2017

## **DECLARACIÓN**

Yo, Pablo Sebastián Pichucho Fernández, estudiante de la carrera de Electrónica Digital y Telecomunicaciones, perteneciente a la Universidad Tecnológica Israel, declaro que el contenido aquí descrito es de mi autoría, y de mi absoluta responsabilidad legal.

Quito D.M., octubre de 2017

Pablo Sebastián Pichucho Fernández

C.I.: 1720360286

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL**  
**APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de tutor del trabajo de titulación certifico:

Que el trabajo de titulación “**SISTEMA DE SEGURIDAD Y VIDEO VIGILANCIA IP PARA UNA EDIFICACIÓN CON ADMINISTRACIÓN Y MONITOREO REMOTO**”, presentado por el Sr. Pablo Sebastián Pichucho Fernández, estudiante de la carrera de Electrónica Digital y Telecomunicaciones, reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación del Tribunal de Grado, que se designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Quito, septiembre 04 de 2017

TUTOR

.....

Ing. Rene Ernesto Cortijo Leyva, Mg

## **AGRADECIMIENTO**

Hoy agradezco a Dios y, a mis padres por haber estado a lo largo de mis estudios, en especial a mi madre, que gracias a su apoyo y sus grandes consejos, he llegado hasta estas instancias de mis estudios, por otra parte están mis hermanos, mis abuelos y mis tíos que siempre han permanecido acompañándome en las situaciones que me encuentre, ya sea buenas o malas durante mi vida tanto académica como personalmente, además quiero gratificar a la institución por formarme e inculcarme valores como la responsabilidad, honradez y el respeto en el ámbito profesional y personal.

**PABLO SEBASTIÁN PICHUCHO FERNÁNDEZ**

## **DEDICATORIA**

Este trabajo lo dedico a mi madre por enseñarme y formarme con el valor de la responsabilidad, honestidad, respeto, amor y ante todo la perseverancia para alcanzar todos los objetivos y metas que me proponga, en cuanto a lo académico a luchar y ser responsable con mis estudios para hoy llegar a ser un profesional, y a mis hermanos y familiares que han creído en mi para la finalización de mis estudios universitarios y la formación profesional.

**PABLO SEBASTIÁN PICHUCHO FERNÁNDEZ**

## ÍNDICE

RESUMEN .....	5
INTRODUCCIÓN .....	9
Antecedentes .....	9
Planteamiento del problema .....	9
Formulación de problema .....	10
Justificación .....	10
Objetivos .....	12
Objetivo general .....	12
Objetivos específicos .....	12
Hipótesis .....	12
1.  CAPITULO I MARCO TEÓRICO Y METODOLÓGICO .....	13
1.1.  Metodológico .....	13
1.2.  Marco teórico .....	13
1.3.  Generalidades de sistemas de seguridad .....	14
1.4.  Fundamentación teórica .....	14
1.4.1.  Circuito cerrado de televisión (CCTV) .....	14
1.4.2.  Sistema IP .....	15
1.4.3.  Cámaras IP .....	16
1.4.3.1.  Estructura interna de las cámaras IP .....	17
1.4.3.2.  Ventajas de las cámaras IP frente a los CCTV tradicionales .....	17
1.4.3.3.  Cámara IP domo .....	18
1.4.3.4.  Cámara IP bala .....	18
1.4.4.  Microcontrolador NodeMCU v1. Amica .....	18
1.4.5.  Plataforma IoT .....	20
1.4.6.  Firebase .....	21
1.4.7.  Sistema de Control de Acceso .....	22
1.4.7.1.  Sistemas de Control de Acceso Autónomos .....	22
1.4.7.2.  Sistemas de Control de Acceso en Red .....	22
1.4.8.  Cerradura electromagnética .....	23
1.4.9.  Fuente AC-DC .....	23
1.4.10.  Módulo LM2596 regulador de voltaje DC-DC .....	24
1.4.11.  Módulo relé .....	25
1.4.12.  Batería de plomo-ácido .....	26

1.4.13.	Medios de transmisión .....	26
1.4.14.	Detector movimiento DSC Ic100.....	28
1.4.15.	Contactos magnéticos .....	28
1.4.16.	Sensores de humo .....	29
1.4.17.	Sensores de temperatura .....	30
1.4.18.	Sirenas estroboscópicas .....	30
1.4.19.	Estación manual de incendio .....	31
1.4.20.	Teclado táctil 3.2 pulgadas Nextion.....	31
1.4.21.	Network Video Recorder (NVR) Dahua.....	33
1.4.22.	Aplicación creada en MIT app inventor .....	33
1.4.23.	Usuario y Password.....	34
1.4.23.1.	Usuario .....	34
1.4.23.2.	Password.....	34
1.4.24.	Aplicación gDMSS Lite.....	35
1.4.25.	Programa Nextion Editor .....	35
1.4.26.	Switch .....	35
1.4.27.	Transformadores .....	36
1.4.28.	Equipo de respaldo Uninterruptible Power Supply (UPS) .....	37
2.	CAPITULO II. PROPUESTA .....	38
2.1.	Diseño de placa de control “central” .....	38
2.1.1.	Módulo LM2596 regulador de voltaje DC-DC .....	38
2.1.2.	Microcontrolador NodeMCU v1. Amica .....	38
2.1.3.	Módulo relé.....	39
2.1.4.	Plataforma Firebase .....	40
2.1.5.	Flujo diagrama de la configuración IDE.....	41
2.1.6.	Diagrama de bloque .....	42
2.1.6.1.	Alimentación con respaldo .....	42
2.1.6.2.	Microcontrolador NodeMCU v1 Amica.....	43
2.1.6.3.	Entradas del dispositivo .....	43
2.1.6.4.	Base de datos Firebase .....	43
2.1.7.	Diseño esquemático .....	44
2.1.8.	Diseño de Printed Circuit Board (PCB).....	47
2.2.	Diseño de aplicación móvil .....	47
2.3.	Cálculos .....	49

2.3.1.	Respaldo de sistema de seguridad.....	49
2.3.2.	Respaldo de sirenas y control de acceso.....	49
2.3.3.	Respaldo del sistema de CCTV por medio de UPS.....	50
2.3.4.	Ecuación para el cálculo de respaldo.....	51
2.3.5.	Fórmula para calcular tiempo de autonomía sobre un UPS.....	52
2.4.	Calculador de tiempo de disco de grabación de CCTV-----	53
2.1.	Croquis de panificadora “ArteSano” -----	54
3.	CAPITULO III IMPLEMENTACIÓN.....	57
3.1.	Fabricación de la placa-----	57
3.2.	Configuración módulo NodeMCU en Arduino IDE -----	59
3.3.	Sistema de intruso, fuego-----	66
3.4.	Implementación de aplicación móvil-----	67
3.4.1.	Inicio de sesión.....	67
3.4.2.	Pantalla de opciones de la aplicación.....	67
3.4.3.	Zonas y Configuración.....	68
3.4.3.1.	Zonas.....	68
3.4.3.2.	Configuración.....	69
3.4.4.	Aplicación en Mit app inventor.....	70
3.5.	Programación de la plataforma Firebase -----	71
3.6.	Implementación del Human Machine Interface (HMI) de la pantalla táctil -----	74
3.7.	Implementación del sistema de video vigilancia IP -----	75
3.8.	Configuración de aplicación gDMSS de cámaras por medio de dispositivo móvil	85
3.9.	Presupuesto-----	88
3.10.	Implementación del sistema de seguridad y video vigilancia IP-----	89
3.11.	Pruebas de funcionamiento-----	95
3.12.	Análisis de resultados -----	100
	CONCLUSIONES.....	102
	RECOMENDACIONES.....	103
	BIBLIOGRAFÍA.....	104
	ANEXOS.....	110
	MANUAL DE USUARIO Y TÉCNICO.....	143

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Esquema de un circuito cerrado de televisión .....	15
Figura 2 Sistema CCTV con Internet protocol (IP), (NVR) .....	16
Figura 3 Pinaje de NodeMCU 1.0 Amica .....	20
Figura 4 Control de acceso teclado y tarjeta .....	22
Figura 5 Cerradura electromagnética de 300lb .....	23
Figura 6 Fuente de alimentación para los equipos con respaldo de batería .....	23
Figura 7 Módulo LM2596 regulador de 1.5v a 30v .....	24
Figura 8 Módulos de dos relés y un relé para la activación y control de la sirena y control de acceso .....	25
Figura 9 Batería 12 – 7AH .....	26
Figura 10 Cable multipar de 6 pares conexión de equipos y empates .....	27
Figura 11 Cable UTP Cat. 5e para la conexión de las cámaras IP .....	27
Figura 12 Cable multipar de 3 pares para conexión de equipo de seguridad .....	27
Figura 13 Cable gemelo multifilar para la conexión de equipo de incendio y alarma .....	28
Figura 14 Detector movimiento DSC lc100 .....	28
Figura 15 Contacto Magnético .....	29
Figura 16 Sensor de Humo .....	29
Figura 17 Sensor de Temperatura .....	30
Figura 18 Sirenas estroboscópicas .....	31
Figura 19 Estación manual de incendio .....	31
Figura 20 Teclado touch 3.2 pulgadas NC .....	32
Figura 21 NVR de 8 canales para cámaras con Internet protocol (IP) .....	33
Figura 22 Switch D-Link .....	36
Figura 23 Transformadores .....	36
Figura 24 Módulo LM2596 regulador de 1.5v a 30v .....	38
Figura 25 Pinaje de NodeMCU 1.0 Amica .....	39
Figura 26 Módulos de dos relés y un relé para la activación y control de la sirena y control de acceso .....	40
Figura 27 Flujo diagrama del sistema de seguridad .....	41
Figura 28 Diagrama en bloques del sistema de seguridad anti intrusos .....	42
Figura 29 Diagrama de sistema de alarma contra intruso e incendio .....	44
Figura 30 Diagrama esquemático .....	46
Figura 31 Diseño <i>Printed Circuit Board</i> (PCB) .....	47

Figura 32 Diseño de aplicación.....	48
Figura 33 Calculadora de Dahua.....	53
Figura 34 Croquis de panificadora “ArteSano” .....	56
Figura 35 Impreso y quemada de baquelita .....	57
Figura 36 Realización de huecos para la unión de los elementos.....	58
Figura 37 Unión de los elementos a la baquelita .....	58
Figura 38 Diseño baquelita terminada .....	59
Figura 39 Seleccionar el programa a ser instalado .....	59
Figura 40 Descargar librerías de módulos .....	60
Figura 41 Selección de módulo NodeMCU 1.0 (ESP-12E Module).....	60
Figura 42 Guardar carpeta .....	61
Figura 43 Administrador de dispositivos.....	61
Figura 44 Puerto.....	62
Figura 45 Buscar librería disponible.....	62
Figura 46 Buscar carpeta .....	63
Figura 47 Seleccionar carpeta.....	63
Figura 48 Verificación de librería Firebase instalada .....	64
Figura 49 Librería descargada de la base de datos .....	64
Figura 50 Visualización de Inicio de la aplicación .....	67
Figura 51 Visualización de opciones de aplicación.....	68
Figura 52 Visualización de zonas en la aplicación .....	69
Figura 53 Visualización de la configuración de la aplicación.....	69
Figura 54 Programación y diseño de la aplicación .....	70
Figura 55 Características para el diseño de la aplicación .....	70
Figura 56 Crear un proyecto .....	71
Figura 57 Inicio de Firebase .....	71
Figura 58 Descripción general .....	72
Figura 59 Realtime data base.....	72
Figura 60 Reglas de realtime data base.....	73
Figura 61 Configuración del proyecto .....	73
Figura 62 Data base secrets.....	74
Figura 63 IDE Nextion.....	74
Figura 64 Ventana de diseño de la activación de la alarma. ....	75
Figura 65 Simulador de la pantalla para verificar su diseño.....	75

Figura 66	Digitar usuario y contraseña .....	76
Figura 67	Pantalla principal del sistema .....	76
Figura 68	Selección de cámaras.....	77
Figura 69	Configuración de la visualización de cámaras .....	77
Figura 70	Visualización de la cámara seleccionada .....	78
Figura 71	Observación de las cámaras en tiempo real.....	78
Figura 72	Pantalla de alarma.....	79
Figura 73	Codificador .....	79
Figura 74	Nombre de la cámara.....	80
Figura 75	<i>Motion detect</i> .....	80
Figura 76	Pantalla Anormal .....	80
Figura 77	Configuración de horario de activación .....	81
Figura 78	Almacenamiento.....	81
Figura 79	Grabación .....	82
Figura 80	Configuración general .....	82
Figura 81	Visualización de la cuenta .....	83
Figura 82	Pantalla de visión.....	83
Figura 83	Defecto .....	84
Figura 84	Importar Exportar .....	84
Figura 85	Actualización de la aplicación.....	84
Figura 86	Reproducción de la grabación .....	85
Figura 87	Inicio de la aplicación.....	85
Figura 88	Agregación y listado de dispositivos .....	86
Figura 89	Conexión por cable.....	86
Figura 90	Peer to peer (p2p) por IP/domain .....	87
Figura 91	Visualización de cámaras remoto .....	87
Figura 92	Colocación del sensor de movimiento en el área de ventas .....	89
Figura 93	Instalación y conexión del detector de temperatura .....	89
Figura 94	Colocación contacto magnético puerta ventas y producción .....	90
Figura 95	Ubicación de palancas de emergencia .....	90
Figura 96	Colocación de sirenas estroboscópicas.....	91
Figura 97	Colocación y conexión del detector de humo.....	91
Figura 98	Colocación sensor de movimiento producción.....	92
Figura 99	Cajas de conexión del sistema de video vigilancia IP y sistema de seguridad.....	92

Figura 100 Colocación de control de acceso y cerradura electromagnética.....	93
Figura 101 Cableado del sistema de video vigilancia y conexión del Switch con cada cámara .....	93
Figura 102 Colocación de disco duro en el NVR .....	94
Figura 103 Ubicación de cámara IP exterior en el área de parqueo .....	94
Figura 104 Ubicación de cámara IP domo en el área de ventas .....	95
Figura 105 Ubicación de cámara IP bala en el área de producción .....	95
Figura 106 Conexión de sensor de movimiento y microcontrolador NodeMCU.....	97
Figura 107 Placa de control y conexión de modulo relé con sirenas.....	97
Figura 108 Acceso al sistema de alarma.....	98
Figura 109 Interfaces de las aplicaciones del sistema de seguridad .....	98
Figura 110 Funcionamiento del sistema de video vigilancia IP .....	99
Figura 111 Datasheet del control de acceso Soyal.....	112
Figura 112 Datasheet cerradura electromagnética.....	113
Figura 113 Módulo un relé .....	114
Figura 114 Datasheet módulo dos relés .....	114
Figura 115 Datasheet de módulo NodeMCU V1 Amica .....	115
Figura 116 Datasheet contactos magnéticos .....	115
Figura 117 Datasheet de regulador DC-DC.....	116
Figura 118 Datasheet ENFORCER ST-Series.....	117
Figura 119 Datasheet sensor de movimientos DSC Ic-100 .....	118
Figura 120 Datasheet sensor de humo Everyday.....	119
Figura 121 Datasheet detector de temperatura Mircom.....	120
Figura 122 Datasheet estación manual de incendio.....	121
Figura 123 Datasheet especificaciones estroboscópicas.....	122
Figura 124 Datasheet NVR.....	122
Figura 125 Datasheet cámara IP bala.....	123
Figura 126 Datasheet cámara IP domo .....	124
Figura 127 Característica del UPS CDP R-UPR 1008 .....	125
Figura 128 Diagrama electrónico esquemático.....	126
Figura 129 Plano físico del sistema .....	127

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Especificaciones técnicas de NodeMCU v1. Amica .....	19
Tabla 2 Especificaciones módulo LM2596 .....	25
Tabla 3 Teclado táctil.....	32
Tabla 4 Valores de consumo del sistema de seguridad.....	49
Tabla 5 Valores de consumos de sirenas y control de acceso.....	50
Tabla 6 Valores de consumo de sistema de CCTV con UPS .....	50
Tabla 7 Ecuaciones para calcular tiempos de respaldo.....	52
Tabla 8 Dimensiones de panificadora.....	55
Tabla 9 Comando de datos enlace microcontrolador con plataforma <i>Firebase</i> .....	65
Tabla 10 Comando de datos enlace microcontrolador con WIFI .....	65
Tabla 11 Comando de datos para ingresar el mensaje y correo.....	65
Tabla 12 Presupuesto .....	88
Tabla 13 Verificación de funcionamiento del sistema de seguridad e incendio.....	96
Tabla 14 Verificación de funcionamiento del sistema de video vigilancia IP.....	99
Tabla 15 Primera parte de cronograma.....	110
Tabla 16 Segunda parte de cronograma.....	111

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A Cronograma .....	110
Anexo B Control de acceso.....	112
Anexo C Datasheet cerradura electromagnética .....	113
Anexo D Datasheet módulos relés .....	114
Anexo E Módulo NodeMCU V1 Amica .....	115
Anexo F Contactos magnéticos con cable .....	115
Anexo G Módulo LM2596 regulador DC-DC.....	115
Anexo H Fuente de alimentación SECO-LARM.....	117
Anexo I Sensor de movimientos DSC lc-100 .....	118
Anexo J Sensor de humo Everyday .....	119
Anexo K Detector de temperatura Mircom .....	120
Anexo L Estación manual de incendio .....	121
Anexo M Especificaciones estroboscópicas .....	122
Anexo N NVR.....	122
Anexo O Cámaras Dahua.....	123
Anexo P UPS CDP con Regulador R-UPR 1008 1000va 410w 8 Salidas .....	125
Anexo Q Diagrama electrónico esquemático .....	126
Anexo R Plano físico del sistema .....	127
Anexo S Programación de Código fuente de NodeMCU V1 .....	128

## **Resumen**

El proyecto “Sistema de seguridad y video vigilancia IP en una edificación inteligente con administración y monitoreo remoto” se implementó para contrarrestar la inseguridad del sector de Puenbo, por tal motivo la panificadora “ArteSano” instaló desde el comienzo de su inversión, es decir, desde la construcción del local. Se pudo visualizar a través de cámaras de tecnología digital IP y NVR, la captación y grabación de eventos. Este sistema se diferencia de otros por tener incorporado una aplicación móvil que ayudó al dar alertas en el instante que se activa la alarma y a su vez alertando al sospechoso al activar la sirena desde la aplicación, con el fin de evitar ser víctima de la delincuencia.

El control del sistema de seguridad contra intrusos permitió que la panificadora “ArteSano” permanezca segura, ya que al incorporar esto obtuvo un complemento para el sistema de control, así se evitará los robos de los artículos cuando la panificadora se encuentre cerrada o sin la presencia del personal dentro de ella.

La inserción del sistema de incendio ayudó a conservar la edificación protegida ante cualquier evento, tanto en el área de producción como en la de comercialización de la panificadora, las cuales dieron un aviso de incremento de temperatura en los sitios mencionados, mediante avisos sonoros y correos a través de la dirección de comandos remotos del sistema de seguridad.

Dentro del escrito se tiene la introducción, donde se detalla los antecedentes, problemática, objetivo general, objetivos específicos y la hipótesis, seguido de esto se tiene los siguientes capítulos:

En el capítulo uno se tiene una fundamentación teórica, que consta de un marco teórico y metodológico, en los cuales se detalla las tecnologías utilizadas, y los elementos que intervienen en el proyecto para su correcto funcionamiento.

En el capítulo dos se muestra el diseño del producto, los diagramas de bloques, diagrama de flujo, cálculos realizados, las plataformas en las que realizó la programación, y más referencias de los equipos a utilizar.

En el capítulo tres, trata de todo lo referente a la implementación del sistema de seguridad y video vigilancia con *Internet protocol* (IP), como el proceso de desarrollo, la programación del microcontrolador NodeMCU, la elaboración de la aplicación móvil, y los esquemas necesarios. De igual manera se observarán los datos de las pruebas de funcionamiento y un análisis de resultados en la que consta que el producto trabajo de manera satisfactoria a los establecido en los objetivos. Se podrá verificar que los objetivos o metas fueron cumplidos con éxito y que el producto se encuentra ejecutándose según lo descrito anteriormente.

Seguido se tiene las conclusiones, recomendaciones, bibliografía, anexos Datasheet de cada equipo, manual de usuario y manual técnico que se encuentra al final, estos sirvieron al propietario para guiarse con la implementación.

**Palabras claves:** Sistema, seguridad, video, vigilancia, IP, NVR

## **Abstract**

The project "Security system and IP video surveillance in an intelligent building with remote management and monitoring" was implemented to counter the insecurity of the Puembo sector, for this reason the bakery "ArteSano" installed from the beginning of its investment, since the construction of the premises. It was possible to visualize through the cameras of digital technology IP and NVR, the capture and recording of events. This system differs from others by having a built-in mobile application that helped by giving alerts the instant the alarm is triggered and in turn alerting the suspect by activating the siren from the application in order to avoid being a victim of crime.

The control of the security system against intruders allowed the "ArteSano" bakery to remain safe, since by incorporating this it obtained a complement for the control system, thus avoiding theft of the articles when the bakery is closed or without the presence of staff within it.

The insertion of the fire system helped to preserve the protected building before any event, both in the area of production and in the commercialization of the bakery, which gave a notice of temperature increase in the mentioned places, by means of audible notices or mails through the address of remote commands of the execution of the system.

Within the writing is the introduction, which details the background, problem, general objective, specific objectives and hypothesis, followed by this has the following chapters:

Chapter one has a theoretical basis, which consists of a theoretical and methodological framework, which details the technologies used, and the elements involved in the project for its proper functioning.

Chapter two shows the product design, block diagrams, flowchart, calculations made, the platforms on which you did the programming, and more references of the equipment to be used.

Chapter three deals with everything related to the implementation of the security system and video surveillance with Internet protocol (IP), such as the development process, the programming of the NodeMCU microcontroller, the development of the mobile application, and the necessary diagrams. In the same way will be observed the data of the tests of operation and an analysis of results in which it is known that the product works of way satisfactory to those established in the objectives. It will be possible to verify that the objectives or targets were successfully fulfilled and that the product is running as described above.

Following is the conclusions, recommendations, bibliography, annexes Datasheet of each equipment, user manual and technical manual that is in the end, these served the owner to guide with the implementation.

**Keywords:** Security, system, IP, video surveillance, NVR

## **Introducción**

### **Antecedentes**

La panificadora “ArteSano” construida en el 2017, se ubica en la localidad de Puenbo, dicha edificación es creada para la fabricación y mercadeo al público de masa y pan, de manera individual como en ventas masivas a supermercados ya conocidos de esta forma, se requiere un equipo profesional y específico para la producción y venta del producto, por ende, se necesita resguardar el equipo con un método de seguridad.

Esto hizo que el propietario adquiriera el sistema, que además tenga administración y monitoreo remoto, siendo de notoria trascendencia la instauración de los dispositivos tecnológicos en el establecimiento, para proteger los bienes adquiridos y servicios prestados por la empresa, sobre todo para el cuidado de la integridad del individuo.

En consecuencia, esto se efectuó a través del diseño y ejecución del plan, es decir, el mejoramiento del control de la seguridad, el desempeño de las normativas según la legislación y del pedido que la persona desea instalar en el local, lo que conllevó a cubrir lo que requiere el cliente y poseer el equipo completo para la instalación.

### **Planteamiento del problema**

La panadería “ArteSano” es una construcción nueva, donde el principal problema que se detectó en la primera visita técnica, es la inseguridad que existe en la localidad de Puenbo, en consecuencia, el propietario desea adquirir el sistema de seguridad que salvaguarde los bienes y proteja la vida de los trabajadores, con la combinación de las tecnologías del sistema de robo e incendio y el sistema digital de cámaras IP, así un sistema robusto de seguridad del establecimiento y se cubre así el problema y la necesidad de la panificadora durante y después de su construcción.

## **Formulación de problema**

Las viviendas en el Ecuador son víctimas de la delincuencia constantemente, esto ha conllevado a la inseguridad de los moradores en el contexto que se encuentran enclavados. Se puede comprobar la necesidad de adquirir un sistema de seguridad y video vigilancia IP para su tranquilidad, para disminuir el riesgo de ser intercedidos de manera negativa por manifestaciones de infracción.

El propietario de la panificadora con el temor de ser víctima de los delincuentes quiere obtener un sistema de seguridad que resguarde los bienes, desde el comienzo de su inversión y durante el ciclo de edificación y funcionamiento del local. Por otro lado, también desea adquirir dicho sistema para el personal que se encuentra en el ciclo de las actividades.

## **Justificación**

La delincuencia, es un aspecto que preocupa a la sociedad; ahora los ciudadanos ya no sienten seguridad y la toman más en cuenta. Por ello, la necesidad de adquirir un sistema de seguridad y video vigilancia, que permite sentir el resguardo en el establecimiento, de este modo, se enfoca en la necesidad de la persona, es decir, la protección de su integridad y la inversión realizada durante el trayecto de su vida.

Tales actos han hecho que las instituciones públicas y privadas, contraten el servicio de guardianía como complemento a un sistema de seguridad, siendo esto, una alternativa que puede realizarse para la constitución de un sistema más robusto sin olvidar que, el servicio mencionado siempre cuenta con un elevado riesgo sobre la integridad de la persona que actúa como guardia.

Todo lo antes mencionado, se puso en conocimiento al dueño de la panificadora “ArteSano”, es por esto que decide implementar el sistema de seguridad ya mencionado. Se procede a instalar sensores de movimiento infrarrojos, los cuales detectan los movimientos dentro del área establecidos; adicionalmente se tienen los contactos magnéticos que están colocados en puertas que se activan al abrirse, siendo estos contactos magnéticos de tipo cableado.

Además, se incorporó un sistema contra incendio compuesto por sensores de temperatura, que generan una alarma inmediatamente al detectar las anomalías en el ambiente, su ubicación en producción es trascendental para el local, cuenta también con estaciones manuales de emergencia, que son activadas por el personal al observar anomalías.

Esto se complementó con un sistema digital de cámaras IP, que tiene un funcionamiento estable de grabación y visualización; estas cámaras ubicadas en el interior y exterior de la edificación posicionadas en el mejor sitio para obtener una mayor visualización del área a proteger, este dispositivo permite la obtención de imagen capturadas tanto en la luz como en la oscuridad, y adicional tiene una protección para la intemperie.

Con la ejecución de esta tecnología, el grabador *Network Video Recorder* (NVR), permite la captación y grabación del interior y exterior del establecimiento. Se toma como recurso la aplicación para tener un equipo actualizado que permite adherir a futuro más cámaras, ya que cuenta con 8 canales para tecnología IP. Como resultado se consigue un sistema de última tecnología, que complementa a los otros sistemas mencionados.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Implementar un sistema de seguridad y video vigilancia IP para una edificación inteligente con administración y monitoreo remoto.

### **Objetivos específicos**

- Investigar los módulos y técnicas necesarios para la implementación del sistema de seguridad y video vigilancia IP.
- Diseñar una tarjeta de control con tecnología NodeMCU, para el control de intruso, acceso de personas y detección de incendio.
- Crear una aplicación móvil para la administración y configuración de las acciones del sistema de seguridad.
- Implementar un sistema de video vigilancia IP, con grabación y visualización remota por medio de su aplicación móvil.
- Realizar pruebas de funcionamiento y validación de datos.

### **Hipótesis**

La realización de la presente investigación incrementa la inspección de vigilancia en la panadería “ArteSano”, dando acceso a la oficina o a su vez restricción a usuarios que no tengan permitido entrar a la misma, este sistema es controlado remotamente por el cliente para su bienestar y seguridad.

## **1. CAPITULO I Marco teórico y metodológico**

### **1.1. Metodológico**

La metodología que se emplea en el presente trabajo es la investigación aplicada confirmatoria, que examina la validez del documento y su desarrollo en un método experimental de campo y natural, donde se demostró la eficacia funcional en el presente proyecto.

Las pruebas que se realizan para demostrar la eficacia del tópico son bajo el método experimental de campo, donde la intervención de un usuario puede crear distintos escenarios, de igual manera se evalúa el funcionamiento de cada equipo en el entorno natural sin la influencia directa de un usuario, se deja como resultado la confirmación o anulación de la validez del proyecto.

### **1.2. Marco teórico**

El proyecto contrarresta la inseguridad del sector al ser implementado, ya que cuenta con un sistema completo de seguridad contra intruso, un sistema de incendio y un control de accesibilidad que, gracias a la tecnología aumenta su protección. Se logra proteger los locales del área y su alrededor de manera estratégica. Por ello se instala un control de acceso, que se encuentra en los exteriores de la oficina, se controla el ingreso o salida del usuario autorizado mediante una tarjeta de autorización.

La utilización de la tarjeta se incorpora conjuntamente con un sistema de video vigilancia IP dando elección al cliente de poder vigilar y verificar cualquier tipo de evento que pudiere suscitarse, se complementa el sistema de seguridad.

Dicho sistema permite administrar y visualizar dentro y fuera del establecimiento, a través de un control de apagado y encendido de sirenas, que es programado para dar avisos; al igual que la activación o anulación de zonas que evita las falsas alarmas que pueden crearse dentro del establecimiento.

En la actualidad el enlazar un sistema de seguridad con la tecnología ha resultado de gran beneficio para obtener un sistema de fuego y video completo que entre al mercado, especialmente la seguridad personal o institucional.

### **1.3. Generalidades de sistemas de seguridad**

Un sistema de seguridad es la agrupación de dispositivos instalados para optimizar la protección de individuos dentro de establecimientos, se deja el mínimo de pérdidas materiales y personales ante actos inseguros y delictivos.

La principal tarea es detectar un riesgo en las zonas donde están instalados los dispositivos, hacen que actúen de manera automática al provocar una alerta. Estos sistemas con la tecnología se refuerzan y dan resistencia ante inseguridades; gracias a la incorporación de la tecnología a los sistemas de seguridad los ciudadanos ya no se verán vulnerables a dichos incidentes en sus propiedades, se equilibra los índices de delincuencia y se ofrece al mercado el sistema de seguridad que brinda mayor seguridad a las personas. Se puede profundizar más el funcionamiento y rasgos de cada módulo de los cuales está conformado el sistema de seguridad.

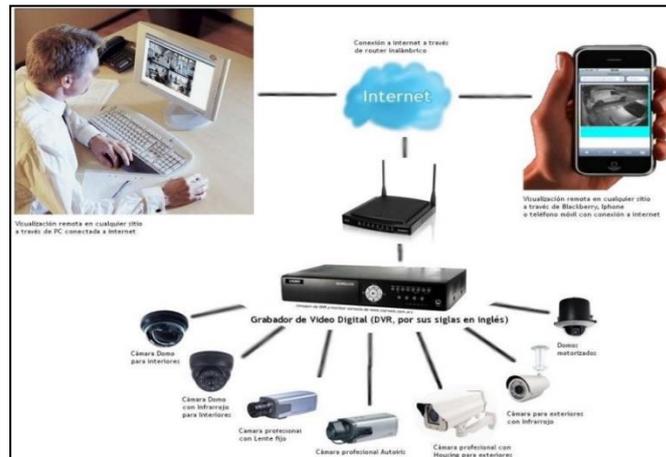
### **1.4. Fundamentación teórica**

#### **1.4.1. Circuito cerrado de televisión (CCTV)**

Sus siglas pertenecen a la palabra inglés “*Closed Circuit Television*” (CCTV), que indica una tecnología de video vigilancia creada y diseñada para la supervisión de diversos ambientes y operaciones que se ejecutan en su estructura interna. Su denominación de circuito cerrado se debe a sus componentes que se encuentran enlazados entre sí, donde se envían imágenes desde cualquier punto hacia otro en tiempo real (Tech-hard, 2017). Este sistema facilita la supervisión visual indefinidamente de cualquiera tipo de acontecimientos a suscitarse en el establecimiento protegido.

Para la inspección del establecimiento ante intruso, robos o atracos se utiliza el estudio de un mecanismo de seguridad para vigilar, la más conocida es CCTV. En la figura 1 se

aprecia un esquema gráfico de la conexión del sistema y visualización del CCTV (Accesor, 2017).



**Figura 1 Esquema de un circuito cerrado de televisión**

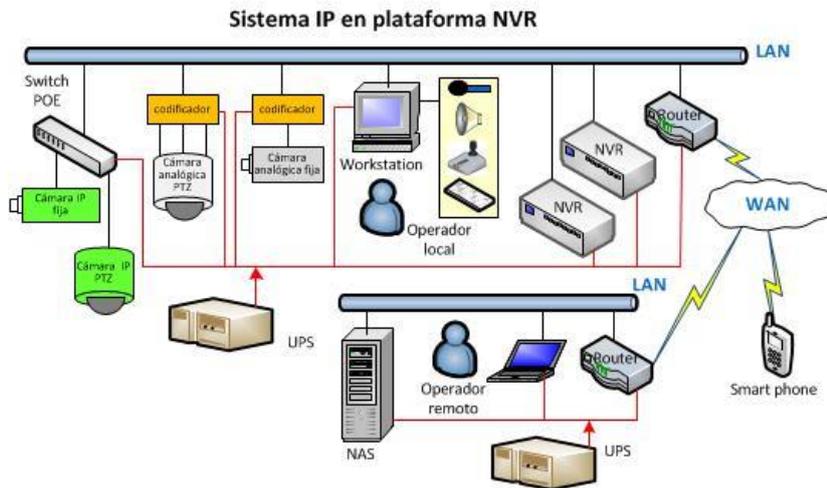
**Fuente:** (Tech-hard, 2017)

El CCTV ayuda a la supervisión visual mediante la grabación del evento ocurrido. Para la localización precisa y rápida del evento ocurrido se debe definir el tiempo y el día del evento en la página web del circuito.

Después de lo anterior expuesto sobre los CCTV, se procederá al estudio más detallado sobre el sistema IP, el cual mostrará las ventajas sobre este tipo de tecnología.

#### **1.4.2. Sistema IP**

El sistema IP se diferencia de otros por su resolución, formato digital (píxeles), y el detalle de no requerir una transformación. Es así que el sistema digital con cámaras IP como en la figura 2 indica, la conexión por medios físicos o vía inalámbrica a una red, junto con el NVR que almacena y permite observar en tiempo real (The Sapling Company, 2017).



**Figura 2 Sistema CCTV IP, (NVR)**

**Fuente:** (ORBE, 2016)

Uno de los beneficios del CCTV IP es que el beneficiario puede acceder desde cualquier parte que se encuentre, como resultante se consigue un sistema de última generación que se compara con los sistemas con cámaras analógicas y cámaras digitales.

*“Las cámaras se conectan a la red mediante medios físicos o de conexiones inalámbricas. El equipo NVR permite el almacenamiento y transmisión a la red de datos en tiempo real.”* (ORBE, 2016), así, como se muestra en la figura 2.

Posteriormente de las consideraciones anteriores, se podrá estudiar con detalle los equipos basados en la misma tecnología como son las cámaras IP

### 1.4.3. Cámaras IP

El término IP significa protocolo de Internet y es una secuencia de número que realizará una identificación de un dispositivo en una red el cual al ser detectados en una red estos tomaran un numero de *Internet protocol (IP)* único sobre la red.

Las cámaras IP, son video-cámaras de seguridad y vigilancia, su propósito principal es enviar señales de video y en algunos casos o en la mayoría de ellos envían señales de audio, que pueden conectarse directamente a un *router Asymmetric Digital Subscriber Line (ADSL)*, o a una Red de Área Local (LAN), o por cualquier dispositivo que tenga acceso a

Internet o una Red de Área Amplia (WAN), que permite visualizar las cámaras desde cualquier punto del mundo (TEOSTEK WEBSTORE, 2017).

Las cámaras IP facilitan la grabación de imágenes con secuencias o fotogramas, en formatos digitales para posteriormente hacer la verificación de los sucesos en las zonas vigiladas. La facilidad y los requisitos para utilizar cámaras IP son muy accesibles, estas se instalan en cualquier parte donde se tenga una conexión a Internet por medio de un *router*.

#### ***1.4.3.1. Estructura interna de las cámaras IP***

Internamente de las cámaras IP consta de

cámara de video propiamente dicha (Lentes, Sensor de imagen, procesador digital de señal), por un motor de compresión de imagen (Chip encargado de comprimir al máximo la información contenida en las imágenes), y por un computador y un módulo (*ETHERNET/WIFI*) encargado en exclusivo de gestionar procesos propios, tales como la compresión de las imágenes, el envío de imágenes la gestión de alarmas y avisos, la gestión de autorizaciones para visualizar las imágenes (Tecnología de la seguridad, 2015).

#### ***1.4.3.2. Ventajas de las cámaras IP frente a los CCTV tradicionales***

Se tienen ventajas de las cámaras IP frente a los CCTV tradicionales, que se detallan a continuación:

- Acceso remoto: la observación y grabación de los eventos no tiene por qué realizarse en el sitio como requieren los sistemas tradicionales CCTV (Tecnología de la seguridad, 2015).
- Costo reducido: la instalación es mucho más flexible en la infraestructura de la red local existente o nueva, frente a la ampliación del sistema (Tecnología de la seguridad, 2015).

#### **1.4.3.3. Cámara IP domo**

Es una cámara fija preinstalada en un armazón domo, esta cámara puede enfocar en cualquier dirección, su característica especial es ser pequeña y logra disimular su ubicación, es creada para que pase desapercibido, se obstaculiza ver donde apunta la cámara. Como una variante negativa se tiene la delimitación por el armazón domo, “*para compensarlo, a menudo se proporciona un objetivo vari focal que permita realizar ajustes en el campo de visión de la cámara.*” (TEOSTEK WEBSTORE, 2017).

#### **1.4.3.4. Cámara IP bala**

Es una cámara fija diseñada para el exterior de un establecimiento, puede enfocar en alta resolución, todo depende de sus características, se identifica cualquier objeto a través de la cámara, en la mañana y en la noche, es ideal para el usuario que requiere una alta calidad de video y la mejor manera de almacenamiento con banda ancha, esta cámara tiene un armazón tipo bala “*protege... de la lluvia y la suciedad*” (VIVOTEK INC., 2017) sin dañar su funcionamiento.

La tipología que poseen las cámaras de la panificadora “ArteSano” son de acuerdo al requerimiento del dueño, por ello se realizó la compra de una cámara tipo domo, la que cuenta con 1.3 megapíxel, y dos cámaras tipo bala de 1.3 megapíxel, ambas de marca Dahua.

Por su parte el sistema IP y sus componentes, cierran la parte esencial del sistema de video vigilancia IP implementado en el presente proyecto, dando paso al estudio del microcontrolador que se utilizará.

#### **1.4.4. Microcontrolador NodeMCU v1. Amica**

El módulo ESP8266, se parece a los equipos que tienen bluetooth y que viene incluido la electrónica, es necesario para la comunicación a radio frecuencia mediante WIFI.

El Microcontrolador NodeMCU v1. Amica es como un *Internet of things* (IoT) de código abierto, se vale de un firmware más no un kit desarrollador. Para poder manejar esta placa

sencillamente es necesario tener un cable *Universal Serial Bus* (USB) y un computador; su lenguaje es sencillo y la manipulación de la codificación como se detalla en la figura 3 es veloz, como el *Integrated Development Environment* (IDE) de Arduino (Panamahitek, 2015).

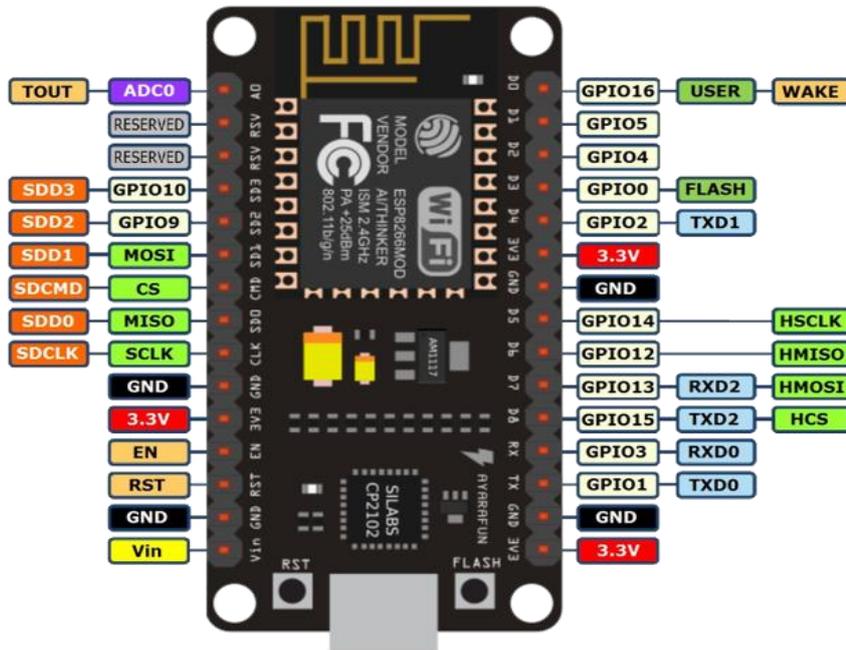
En la tabla 1 se observa con detalle las especificaciones técnicas, las cuales ayudan al usuario a tener claro las características del módulo.

**Tabla 1 Especificaciones técnicas de NodeMCU v1. Amica**

Especificaciones	Características
Voltaje de entrada (USB)	5V
Voltaje de salida de los pines	3V
Voltaje de referencia en el ADC	3.3V
Corriente nominal por pin	12mA
Frecuencia de procesador	80MHz -160MHz máx.
4MB Flash	
Consumo de corriente en <i>stand-by</i> @80MHz	80mA
Consumo de corriente al recibir una petición (librería <i>WebServer</i> en modo de punto de acceso) @ 80MHz	90mA
Consumo de corriente al utilizar <i>HTTPClient.get</i> @ 80 MHz	100-110mA
Consumo de corriente en <i>stand-by</i> @160MHz	90mA
Consumo de corriente al recibir una petición (librería <i>WebServer</i> en modo de punto de acceso) @ 160MHz	90-100mA
Consumo de corriente al utilizar <i>HTTPClient.get()</i> @ 160 MHz	100-110mA

**Fuente:** (Panamahitek, 2015)

“*Integran el ESP2866 es que todos sus pines están disponibles en el exterior, en un montaje que se puede colocar en una protoboard... con lo que se evita que el adaptador FTDI a USB que siempre es engorroso.*” (Prometec, 2016). Tiene una memoria flash de 4 MG (megabyte), esto es de 16 Mbit. En la figura 3 se observa al microcontrolador NodeMCU v1 Amica como es físicamente y la distribución de los pines con todos sus nombres.



**Figura 3** Pinaje de NodeMCU 1.0 Amica

**Fuente:** (Panamahitek, 2015)

Resulta oportuno después del estudio del microcontrolador y sus funciones, mencionar sobre la plataforma *Internet of things* (IoT), la cual es mencionada mucho en el estudio del microcontrolador ya que sirve para muchas aplicaciones para la plataforma.

#### 1.4.5. Plataforma IoT

En si los IoT quieren decir “Internet de las cosas”, donde se refiere a una edificación que genere comodidad, ahorro de energía y seguridad. Estas plataformas por medio de los sensores recogen datos, los almacenan y ofrecen diversos servicios para que, luego puedan ser envidas a microcontroladores (Valle, 2016). Este *software* se asocia con una aplicación del usuario, por lo cual no solo existe esta plataforma para solucionar las diversas dificultades de middleware, que en otras palabras no es más que la fontanería del IoT (Cárdenas, 2016).

“En el siguiente punto veremos las condiciones, pero generalmente hay cuatro plataformas que se refieren a menudo a “plataformas IoT” (Cárdenas, 2016), entre las cuales están las siguientes:

- Cuando se encuentra gratuitamente, pero la plataforma contiene limitaciones en el envío de mensajes y dispositivos conectados.
- Las plataformas que solo te dan un cierto límite de tiempo para probar su versión, los cuales ofrecen “servicios globales a sistemas basados en el IoT” (Valle, 2016).
- Existen plataformas que ofrecen las corporaciones y empresas mundiales, y las de código abierto, en la cual no tiene restricciones al acceder.

Después de las consideraciones anteriores, se podrá estudiar sobre la plataforma en la nube llamada Firebase.

#### **1.4.6. Firebase**

Esta plataforma es más actualizada para el progreso móvil en la nube, su principal objetivo es ahorrar tiempo en cuanto se refiere el guardar información en la nube (Zamora, 2016), el *Firebase* también sincroniza los datos para tener un mejor funcionamiento, cuanta con ciertas características fundamentales las cuales son:

- Analítica: se puede tramitar todo desde un solo panel.
- Desarrollo: hace mejorar las Apps, de determinadas funciones del Firebase.
- Crecimiento: la plataforma crece con varias formas de captar nuevos usuarios.
- Monetización: *Firebase* no solo ayuda a ahorra el tiempo, si no, también de sacar lucro por utilizar dicha plataforma (Firebase.google, 2017).

Luego de lo anterior dicho y teniéndose una relación entre las tecnologías y plataformas se pasará al estudio de un sistema para controlar personas e ingresos a ciertas áreas específicas.

### **1.4.7. Sistema de Control de Acceso**

Es un procedimiento que accede datos o recursos para la identificación ya autenticada, al permitir o restringir al usuario la entrada y salida de un área determinada, que al tener leyendas disímiles logra controlar el recurso (Villegas, 2009).

#### ***1.4.7.1. Sistemas de Control de Acceso Autónomos***

Posibilitan el manejo de puertas sin registrar los eventos, es decir, no presentan una conexión a un computador a su vez a una central (Villegas, 2009).

#### ***1.4.7.2. Sistemas de Control de Acceso en Red***

Estos sistemas en cambio deben estar conectados a un ordenador local o remoto, se maneja un *software* que permite controlar cada evento que suscitare en un área (Villegas, 2009).



**Figura 4 Control de acceso teclado y tarjeta**

**Fuente: Elaborado por el autor**

En la figura 4 se observa el control de acceso de marca Soyal que ofrece un buen equipo, el propietario de la panadería “ArteSano” utiliza esta marca ya que no se necesita de conocimientos muy avanzados para la instalación, así el usuario logrará comprender el funcionamiento y configuración rápidamente sin ninguna complicación.

### 1.4.8. Cerradura electromagnética

Las cerraduras son elemento de seguridad, la cerradura presenta en la actualidad un gran número de variantes, cada una asociada a distintas tecnologías. Y con diferentes aplicaciones en los campos de automatización.



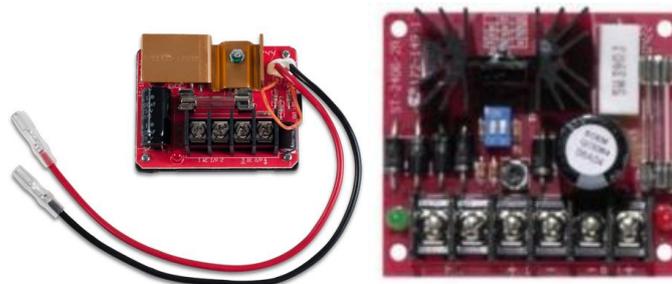
**Figura 5 Cerradura electromagnética de 300lb**

**Fuente: Elaborado por el autor**

La Cerradura Electromagnética se utiliza como medio de apertura en lugares donde la entrada debe ser limitada (control de acceso). En la figura 5 se observa la cerradura electromagnética colocada en el marco de la oficina para autorizar el ingreso. ( Gallery Security, 2017)

### 1.4.9. Fuente AC-DC

Esta fuente convierte un bajo-voltaje Corriente Alterna (C.A.), de entrada, a bajo voltaje Corriente Continua (C.C.) de salida, lo cual evidencia que, el voltaje de salida es filtrado y regulado, esto ayuda a la protección contra un corto circuito (SECO-LARM, 2017).



**Figura 6 Fuente de alimentación para los equipos con respaldo de batería**

**Fuente: (SECO-LARM, 2017)**

La fuente cuenta con leds indicadores de funcionamiento para diferenciar el trabajo de la energía eléctrica pública o de la energía de la batería de respaldo. En la figura 6 se presenta las fuentes de 1,5 amperios y de 2 amperios respectivamente.

#### 1.4.10. Módulo LM2596 regulador de voltaje DC-DC

Es un moderador de voltaje de corriente directa (DC-DC), con un potenciómetro de precisión, como se muestra en la figura 7, para regular al voltaje deseado. Es idóneo para manejar una carga de hasta 3 amperios (A) con una alta eficiencia (Naylamp Mechatronics, 2017), permite que sea regulado el voltaje cuando la fuente arroja un voltaje mayor, como ejemplo, al tener 12 voltios (V) se puede regular a 5V, 3.3V, 2.2V, etc., para el uso con microcontroladores, Arduino, PICs, Raspberry Pi, fuentes variables, drivers para leds, etc (Naylamp Mechatronics, 2017).



**Figura 7 Módulo LM2596 regulador de 1.5v a 30v**

**Fuente:** (Naylamp Mechatronics, 2017)

La protección contra un cortocircuito y altas temperaturas será su característica primordial, así como se muestra en la tabla 2, y para poder mejorar su funcionamiento se tomará en cuenta las siguientes aplicaciones:

- Reducción de voltaje
- Función de una fuente de voltaje.
- Un voltaje menor deseado se utiliza un proceso muy eficiente comparado a los tradicionales reguladores lineales (Naylamp Mechatronics, 2017).

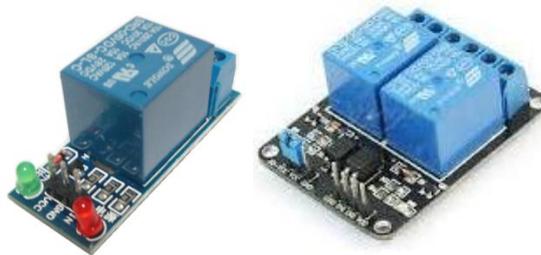
**Tabla 2 Especificaciones módulo LM2596**

Especificaciones técnicas	Características
Voltaje de operación:	4.0V ~ 35V DC
Voltaje de Salida: Ajustable.	1.23V ~ 30V DC
Corriente de Salida: recomendado.	Máx. 3A, 2. 5 <sup>a</sup>
Potencia de salida: utilizar disipador.	50-70W
Eficiencia de conversión:	92%
Regulación de carga:	$S(I) \leq 0.8\%$
Regulación de voltaje:	$S(u) \leq 0.8\%$
Frecuencia de Trabajo:	150KHz
Rizado en la salida: ancho de banda.	30mV (máx.) 20M
Temperatura de trabajo:	-40°C ~ +85°C
Dimensiones:	6.6cm x 3.9cm x 1.8cm

**Fuente: Elaborado por el autor**

#### 1.4.11. Módulo relé

El módulo está planteado para una conmutación de hasta 10A y 250 voltaje de corriente alterna (VAC) de carga, lo más recomendable utilizar un voltaje por debajo de este límite ya que las entradas de control están deshabilitadas por opto acopladores que reducen el ruido causado por el mismo circuito, la señal puede ser un microcontrolador (Altronics, 2017).



**Figura 8 Módulos de dos relés y un relé para la activación y control de la sirena y control de acceso**

**Fuente: (Altronics, 2017)**

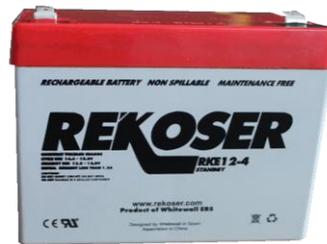
*“Este módulo es ideal para conmutar cargas de corriente alterna instaladas a las conexiones eléctricas.” (Dinastiatecnologica, 2017), controlando varios equipamientos de*

alta corriente. “Puede ser controlado por muchos microcontroladores como Arduino, 8051, AVR, PIC, DSP, ARM, MSP430, TTL.” (Altronics, 2017).

En la figura 8 se muestra el módulo de un relé y el de dos relés, los que serán utilizados para el presente proyecto.

#### 1.4.12. Batería de plomo-ácido

Es una batería conformada por dos electrodos de plomo, y se suele manejar en los carros. La conversión en plomo metal es un tramo que se efectúa en el cátodo (Baterías, 2017). En cambio, el ánodo se conforma de óxido de plomo que para la “descarga este proceso se invierte de modo que el óxido de plomo se reduce a sulfato de plomo, y en el ánodo el plomo comienza a oxidarse, convirtiéndose en sulfato de plomo” (Baterías, 2017), a este proceso no se lo puede tomar como indefinido.



**Figura 9 Batería 12 – 7AH**

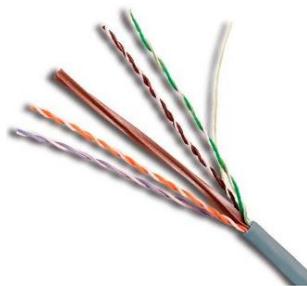
**Fuente:** (SAXAMAR, 2017)

En la figura 9 se muestra la batería plomo ácida de 12 voltios y 7 amperios- hora, la que se utilizará para el respaldo de los sistemas de seguridad y control de acceso

#### 1.4.13. Medios de transmisión

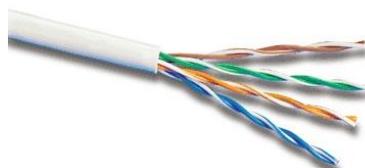
Gracias a la experiencia que se obtuvo antes y durante el presente proyecto se consideró la conexión con el cableado multipar de tres pares y de seis pares para los equipos de robo e incendios, los cuales fueron trasladados por tubería y canaleta, un cableado definido por los requerimientos de alimentación e información de cada equipo que va a la central, en cada par se lleva el voltaje de 12V corriente directa (DC) y la señal de información de los equipos.

Se utilizó los cables que se muestran en las figuras 10, 11, 12, 13, el cable gemelo número 22 *American Wire Gauge* (AWG) para la conexión de los contactos magnéticos ya que estos no utilizan voltaje es prudente cablear con este tipo de cable, también se ocupa para las estaciones manuales de fuego ya que estos equipos solo actúan como interruptores y no requiere de alimentación. Cable *Unshielded Twisted Pair* (UTP) cable de *Ethernet* categoría 5 (CAT 5e) fue utilizado para el cableado del sistema digital de cámaras, con esto se tiene una transmisión buena de información, para posterior a lo dicho se procede al ponchado del conector RJ45 (interfaz física) tipo B realizado por el autor para la conexión de las filmadoras (Ciencias y Tecnologías, 2014).



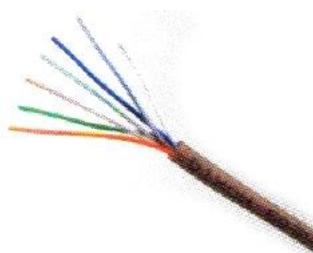
**Figura 10** Cable multipar de 6 pares conexión de equipos y empates

**Fuente:** (Electrosertec, 2017)



**Figura 11** Cable UTP Cat. 5e para la conexión de las cámaras IP

**Fuente:** (Ciencias y Tecnologías, 2014)



**Figura 12** Cable multipar de 3 pares para conexión de equipo de seguridad

**Fuente:** (Rj ELECTEL SYSTEMS E.I.R.I., 2017)



**Figura 13 Cable gemelo multifilar para la conexión de equipo de incendio y alarma**

**Fuente:** (Global Sources, 2017)

#### **1.4.14. Detector movimiento DSC lc100**

El detector de Control Dinámico de Estabilidad (DSC) LC-100 está diseñado a la par de un sensor de movimiento infrarrojo pasivo (PIR) y un circuito integrado de aplicación optimizada (DSC, 2017), que utiliza un lente recomendable para excluir las alarmas dobles, es decir, que son incitados por pequeños animales o insectos, este detector de movimiento es inmune a la luz visible, se aporta un grado de detección y estabilidad excepcional para cualquier instalación de seguridad (DSC, 2017), su forma es como se observa en la figura 14.



**Figura 14 Detector movimiento DSC lc100**

**Fuente:** (DSC, 2017)

#### **1.4.15. Contactos magnéticos**

Los contactos magnéticos se usan en puertas y ventanas, es decir, cuando estas se separan o se unen el circuito se dispara la alarma, los contactos magnéticos constan de dos piezas como se muestra en la figura 15, una en el dintel de la puerta o ventana y otra en la hoja de apertura. Su funcionamiento está basado en unas lengüetas finas que, por la operación de la

atracción del campo magnético desarrollado por un imán, cierran el circuito (JC2 SECURITY, 2017), (seguridad, 2016).



**Figura 15 Contacto Magnético**

**Fuente:** (JC2 SECURITY, 2017)

#### **1.4.16. Sensores de humo**

Es una alarma que se dispara al percibir el humo dentro del establecimiento, que emite una indicación de resonancia dando aviso al usuario del peligro que corre en ese sitio. Este sensor estará ubicado en la parte de ventas de la panadería “ArteSano”, donde ayudará a prevenir los incendios de la maquinaria instalada si se produjesen, así como, para evitar quemar el producto o sobrecalentarlo (Macroquil S.A, 2017). En la figura 16, se muestra el detector de humo.



**Figura 16 Sensor de Humo**

**Fuente:** Elaborado por el autor

### **1.4.17. Sensores de temperatura**

Estos sensores transforman los cambios de temperatura en señales eléctricas al activar la alarma (medirtemperatura.com, 2017). En la figura 17, se observa el sensor de temperatura de la parte posterior.



**Figura 17 Sensor de Temperatura**

**Fuente: Elaborado por el autor**

Los sensores de temperatura son muy eficientes ya que están envueltos con un material conductor de temperatura que, rápidamente serán transmitidos desde el sensor hacia el cable que conecta la alarma (medirtemperatura.com, 2017). Este sensor complementa la seguridad del local ya que si detecta una alta temperatura el cierre del circuito provocará la activación de la alarma (IBERICA, s.f.).

### **1.4.18. Sirenas estroboscópicas**

Las sirenas estroboscópicas son equipos de audición y visión, al producirse un incendio se activa la zona de la sirena, que emite un sonido agudo entrecortado que se diferencia de la alarma de robo por una luz estrobo que se enciende en conjunto con la sirena, en la figura 18 se observa la sirena con un foco en la parte inferior centrada del equipo. Este trabaja a 12 voltios de corriente continua (v DC) por lo cual se toma la energía directa de la fuente o de la batería que usa de respaldo del sistema (MACROQUIL, 2017).



**Figura 18 Sirenas estroboscópicas**

**Fuente:** (MACROQUIL, 2017)

#### **1.4.19. Estación manual de incendio**

En la figura 19 se muestra la estación manual de incendio tiene la función simple, para dar alarma y para regresar a su estado normal después de accionar, esto se lo hace con un destornillador. Su aspecto físico es metálico de alta calidad y muy atractivo a la vista puesto que es de color rojo, con claras indicaciones de su accionar y su comportamiento, como un switch abierto y cerrado (TECHRESOURCES CIA LTDA, 2017).

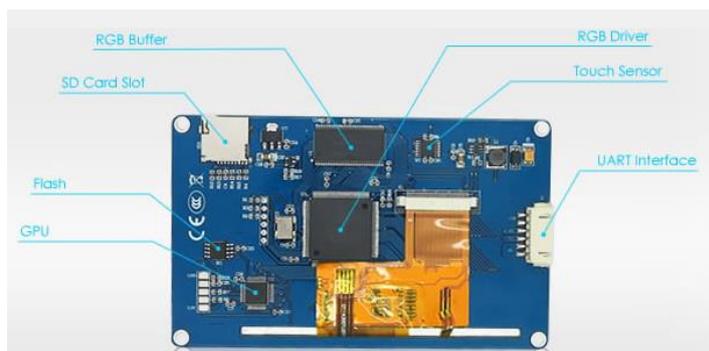


**Figura 19 Estación manual de incendio**

**Fuente:** Elaborado por el autor

#### **1.4.20. Teclado táctil 3.2 pulgadas Nextion**

La figura 20 muestra la pantalla *Liquid Cristal Display* (LCD), permite una visualización y un control de la misma con una interfaz amigable (HETPRO, 2017), entonces es una opción nueva y aceptada para los proyectos actuales se deja las LCD tradicionales a un lado.



**Figura 20 Teclado touch 3.2 pulgadas NC**

**Fuente:** (Prometec, 2017)

*“Es un operador enérgico de 3.2”, la compone una pantalla TFT de 400x240 pantalla resistiva de 3.2” de un display táctil, 4MB Flash, 2 KBytes de memoria RAM, 65 mil colores.” (HETPRO, 2017)*

**Tabla 3 Teclado táctil**

ESPECIFICACIONES	CARACTERISTICAS
Pantalla de 3.2". Resolución: 480 x 240. Compatible con Raspberry Pi A+, B+ y Raspberry Pi 2. Integrada con pantalla TFT. Interfaz amigable con 4 <i>pin</i> con puerto serial TTL. Memoria flash de 4MB. Área visual de: Brillo ajustable. Consumo de	95.00x47.60x07.21 mm. Peso: 50 g. Marca: ITEAD STUDIO. Cantidad: 3 piezas.  69.60(L)x41.76(a)mm.  5V y 85mA.

**Fuente:** (HETPRO, 2017)

Este teclado táctil de 3.2 pulgadas y las especificaciones que se muestran en la tabla 3, le da innovación al proyecto, por lo que reemplaza los LCD (representación visual por cristal líquido) de un solo color por un interfaz con mayor resolución y gamas de colores, tiene más capacidad de memoria ya que cuenta con un seguro digital (SD) (HETPRO, 2017).

#### 1.4.21. *Network Video Recorder (NVR) Dahua*

El NVR (Grabador de video de red) es el grabador de video y administrador de imágenes digitalizadas, que son enviadas a una red desde las cámaras IP, este equipo se utiliza únicamente con cámaras IP ya que para las analógicas se ocupan los *Digital Video Recorder (DVR)* (telefoniatotal, 2017).



**Figura 21 NVR de 8 canales para cámaras IP**

**Fuente:** (telefoniatotal, 2017)

La figura 21 muestra el NVR que se emplea, tiene 8 canales y el proyecto cuenta con tres cámaras, en un futuro o en una necesidad encontrada más adelante de la panificadora “ArteSano”, podrá adherir cinco cámaras. Este NVR posee una salida *Video Graphics Array (VGA)* y *High Definition Multimedia Interface (HDMI)* para poder visualizar el *software* y la administración del sistema, con un monitor que cuente con las mismas entradas ya mencionadas, este NVR soporta hasta un disco duro de 4 terabytes (Tb) para la grabación y en el caso de este proyecto se utilizó un disco duro de 2Tb marca Hitachi (SOS, s.f.).

#### 1.4.22. *Aplicación creada en MIT app inventor*

Para crear la aplicación se debe entender sobre *MIT App inventor*, que es un *software* creado por *GOOGLE LABS* para la creación de programas para el sistema operativo de Android. Para la creación de esta aplicación se requiere tener presente los siguientes tres aspectos a tener en cuenta para la conformación de la aplicación:

- Diseño de aplicación, se selecciona los componentes para ponerlos en la app.
- Editor de bloques, se selecciona los bloques que sean necesarios.
- Finalmente se desdoblará la aplicación para su prueba (Soloelectronicos, 2014).

Esta forma de creación de aplicación es una buena manera de darle un plus al proyecto sin tener q entrar mucho a lo que es la programación. Para la creación hay que tener en cuenta los principios:

- El comportamiento de eventos.
- Condicional (if).
- Incremento de un valor.
- Dibujo, variables y localización.
- Procedimiento de lista.
- Lista transversal.
- Agregar el elemento a una lista.
- Persistencia y procedimiento.
- Actividad y lista de temporizado (Soloelectronicos, 2014).

#### **1.4.23. Usuario y Password**

##### ***1.4.23.1. Usuario***

El usuario es la persona que al utilizar un sobrenombre en el programa, archivo u ordenador será para su beneficio, en otras palabras, el usuario es *“un individuo que utiliza una computadora, sistema operativo, servicio o cualquier sistema informático. Por lo general es una única persona.”* (Alegsa, 2010), que saca algún beneficio.

##### ***1.4.23.2. Password***

Esto deniega la entrada a usuarios desconocidos de programas, archivos u ordenadores que no tienen permitido ingresar, es decir, que esta serie es totalmente secreta y solamente los usuarios que tienen el código ingresan satisfactoriamente. Cuando se tiene varios usuarios, cada uno contara con un usuario y contraseña únicos, los cuales serán de uso personal (masadelante.com, 2017).

#### **1.4.24. Aplicación gDMSS Lite**

Es una aplicación que se permite descargar de forma gratuita, ya sea en un *Smartphone* o en cualquier dispositivo que cumpla los requerimientos para la instalación. Permittiéndose la visualización de las cámaras de manera remota, para la descarga de la aplicación es posible efectuar mediante el *Play Store*, se busca la aplicación como *gDMSS Lite*, luego de esto se podrá acceder con un usuario y contraseña ( Securame, 2015).

#### **1.4.25. Programa Nextion Editor**

Este programa ayudará con la configuración de la pantalla, para lograr los resultados deseados dentro del proyecto que realiza. Por lo tanto se dice que *Nextion* “*Es una solución Human Machine Interface (HMI) que suministra una interfaz de inspección y visualización entre un humano, máquina y un proceso, Es la mejor salida para suplantarse el display LCD tradicional.*” (Lara, 2015), la unión de un *software* (que es el editor de *Nextion*) más el hardware como son las placas *Thin Film Transistor (TFT)*, este programa *Nextion* tiene componente como:

- Botones, texto y slider
- Barra de progreso y panel de instrumentos, etc.

Todos estos componentes ayudarán en el diseño y adaptación del programa en la pantalla.

#### **1.4.26. Switch**

El *Switch* ayuda a la transferencia de datos de manera estable y confiable, es decir, manifiesta si la conexión necesita un filtro de cruces y automáticamente selecciona la configuración correcta para el otro extremo del enlace (Bhphotovideo., 2017). En la figura 22 el *switch* es marca *d-link*, el color que se ocupará en el proyecto es blanco.



**Figura 22 Switch D-Link**  
**Fuente:** (Bhphotovideo., 2017)

### 1.4.27. Transformadores

*“Un transformador es un artefacto electromagnético que permite aumentar o disminuir el voltaje o tensión en un circuito eléctrico de corriente alterna, manteniendo la frecuencia. La potencia que se introduce al equipo es igual a la que se obtiene a la salida. Los transformadores son módulos que se basan en inducción electromagnética, estos se conforman por dos bobinas envueltas sobre un núcleo cerrado de hierro dulce o hierro silicio. Estas se denominan primarias y secundarias según su tensión.” (ARQHYS, 2012)*

En las figuras 23 literal a) se observa el transformador con características de 12v 1A estos son ideales para el funcionamiento de cada cámara, los transformadores son de voltaje continuo alimentando dispositivos de bajo voltaje y corriente (Clasf, 2015).

Literal b) se observa transformador de 110v de corriente alterna (AC) a 16v de AC



a) b)

**Figura 23 Transformadores**  
**Fuente:** (Clasf, 2015)

#### **1.4.28. Equipo de respaldo *Uninterruptible Power Supply* (UPS)**

Este equipo es una fuente de energía eléctrica que suministra o abastece energía a cualquier equipo o dispositivo, contiene una batería en caso de que haya un corte de luz o un problema eléctrico en la infraestructura. El UPS dará energía por unos minutos más para que el usuario tenga el tiempo necesario para guardar archivos de importancia y apagar el ordenador de la correcta forma. *“Algunos de estos UPS están diseñados para hacer labores automáticas, como por ejemplo actuar de forma inmediata cuando haya un corte de electricidad y el usuario o trabajador no se encuentre en el área”* (BERNAL, 2012).

##### Partes de un UPS

- El Rectificador: Revisa la corriente alterna que entra al UPS y rectifica a corriente continua para que la batería se mantenga cargada.
- La Batería: Su función es suministrar de energía al equipo en caso de un corte eléctrico, el tiempo de duración de respaldo depende de la capacidad de la batería de almacenaje.
- El inversor: Transforma de corriente continua a corriente alterna, para las salidas del UPS donde se encuentran conectados los equipos.
- El Conmutador: Cuenta con dos posiciones, donde nos autoriza conectar la salida con la entrada del artefacto o con la salida de inversor (BERNAL, 2012).

## 2. CAPITULO II. Propuesta

### 2.1. Diseño de placa de control “central”

#### 2.1.1. Módulo LM2596 regulador de voltaje DC-DC

El siguiente modulo gracias a sus características específicas, se utilizará para el control del voltaje de la placa de control, para entrar en funcionamiento la placa de control se requiere un voltaje de 5v para el microcontrolador NodeMCU y para los módulos colocados, siendo así el trabajo de este módulo recibiendo un voltaje de 16v DC y reduciéndolo a 5v DC. En la figura 24 se observa el módulo LM2596 en su parte frontal.



**Figura 24 Módulo LM2596 regulador de 1.5v a 30v**

**Fuente:** *(Naylamp Mechatronics, 2017)*

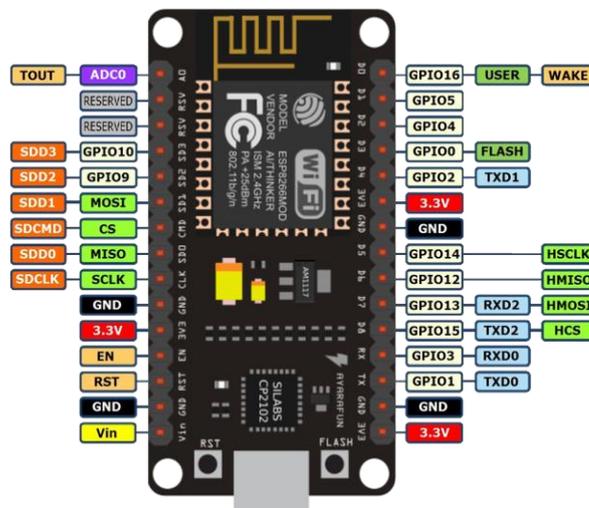
La protección contra un cortocircuito y altas temperaturas será su característica primordial para el uso de este módulo para la alimentación de la placa de control, tomando en cuenta en sus características que se aclara que este módulo es idóneo para los microcontroladores Arduino, Raspberry, NodeMCU entre otras. Siendo este módulo la fuente de alimentación para toda la placa de control

#### 2.1.2. Microcontrolador NodeMCU v1. Amica

El Microcontrolador NodeMCU v1. Amica gracias a sus bondades de conexión inalámbrica por medio de WIFI y por su configuración y número de entradas y salidas son las principales observaciones para elegir este microcontrolador.

Tomando en cuenta su facilidad de programación y soportado en el programa IDE que previamente ya se adquirido conocimiento sobre este programa, siendo este el programa de Arduino con el cual se programa también cualquier módulo Arduino.

En la figura 25 se observa al microcontrolador NodeMCU v1 Amica como es físicamente y la distribución de los pines con todos sus nombres.



**Figura 25** Pinaje de NodeMCU 1.0 Amica

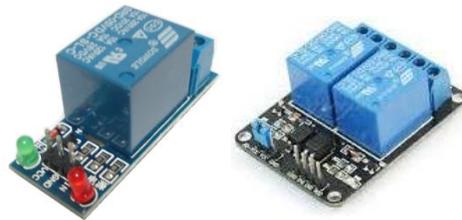
Fuente: (Panamahitek, 2015)

Para finalizar, el microcontrolador NodeMCU será el cerebro de la placa de control, este ejecutará la acción de comunicación, control de las entradas de los equipos y la salida a los módulos relé que se detallará más adelante

### 2.1.3. Módulo relé

Por las características dadas anteriormente de los módulos relés, se procederá a escoger a estos módulos para recibir la señal de una salida del microcontrolador NodeMCU hacia la entrada de este módulo, y este trabajando como interruptor para la ejecución de las sirenas y del control de acceso que irán conectados a la placa de control. Adicional estos módulos también trabajan a un voltaje de 5v por el cual se adapta a las mismas condiciones de la fuente anterior mencionada.

Se escoge estos módulos descritos por su capacidad y características de fábrica para tener una seguridad de funcionamiento óptimo, ya que al tratarse de un sistema de seguridad siempre deberá estar operativo y sin fallas.



**Figura 26 Módulos de dos relés y un relé para la activación y control de la sirena y control de acceso**

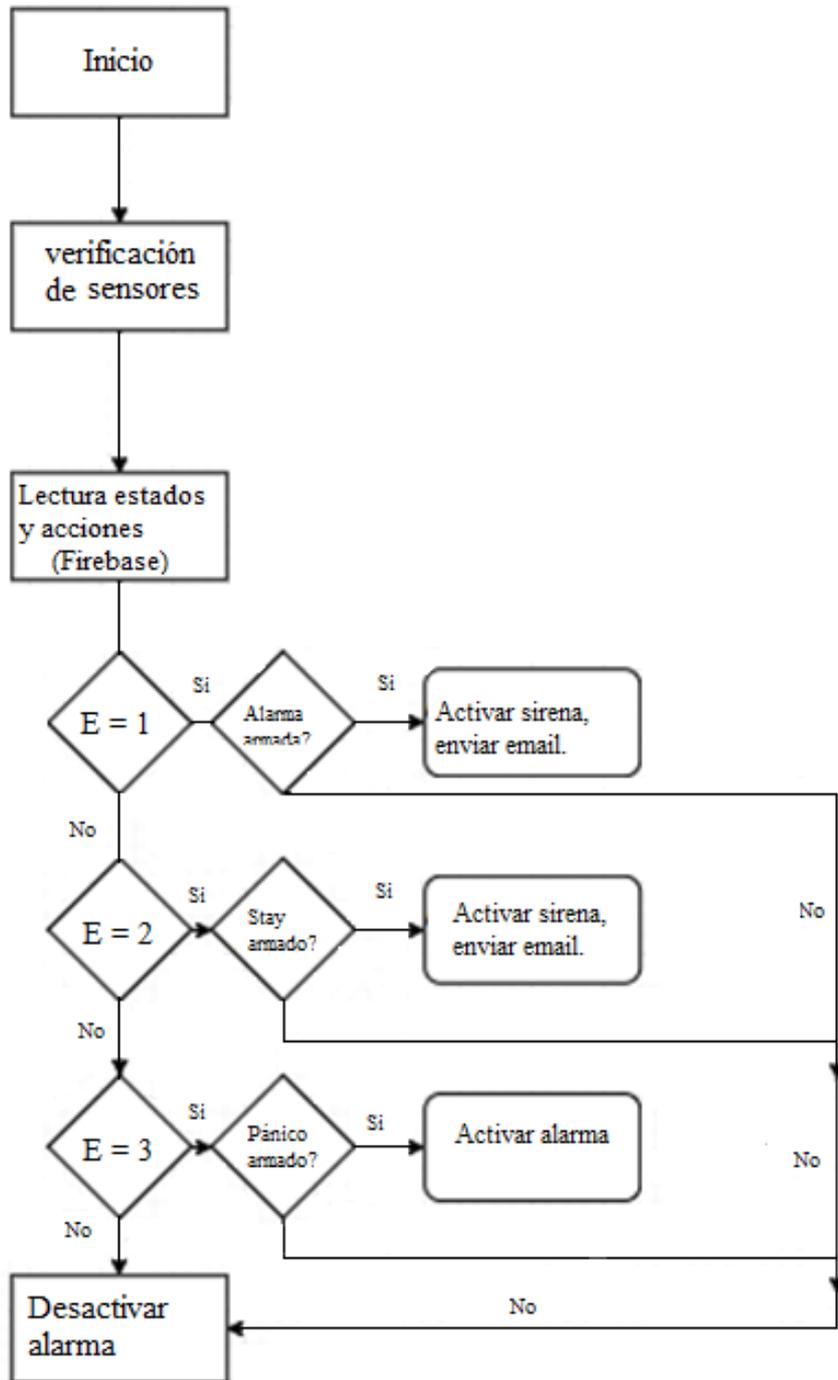
**Fuente:** (Altronics, 2017)

En la figura 26 se muestra el módulo de un relé y el de dos relés, los que serán utilizados dentro de la placa de control. Se colocarán en la placa por medio de una regleta hembra para la sustitución fácil de los módulos en caso de tener algún inconveniente.

#### **2.1.4. Plataforma Firebase**

Esta plataforma se ocupará como base de datos en la nube, para la recepción de las órdenes enviadas desde el microcontrolador o desde el dispositivo móvil por medio de la aplicación, esta fue estudiada por las características de la plataforma, siendo libre y una herramienta para el desarrollo de aplicaciones para estudiantes logrando los objetivos que se requiere. Se escogerá esta plataforma por la compatibilidad de conexión entre el microcontrolador y la aplicación móvil creada que se detallará más adelante

### 2.1.5. Flujo diagrama de la configuración IDE

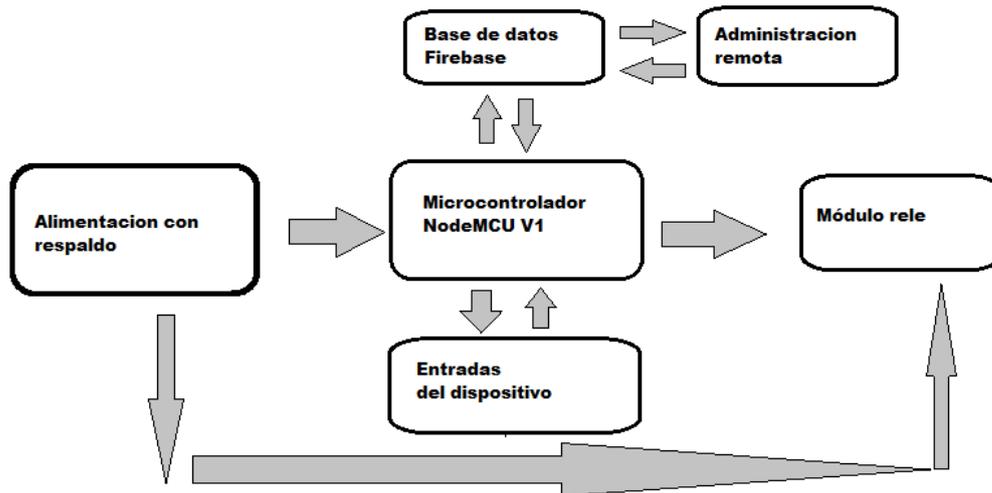


**Figura 27 Flujo diagrama del sistema de seguridad**

**Fuente:** Elaborado por el autor

En la figura 27 se observa el diagrama de flujo de la lógica para la programación del presente proyecto.

### 2.1.6. Diagrama de bloque



**Figura 28 Diagrama en bloques del sistema de seguridad anti intrusos**

**Fuente:** Elaborado por el autor

#### 2.1.6.1. Alimentación con respaldo

Como se muestra en la figura 28 del diagrama en bloques del sistema de seguridad anti intrusos, se observa un bloque dedicado a la alimentación, la cual se detalla con los siguientes voltajes:

- Transformador de 110 voltios, a 50-60 hercios la que se utiliza en la red eléctrica pública.
- Salida 16 VAC (Voltaje Corriente Alterna)

Lo detallado anteriormente pasará por una fuente, la cual rectifica la señal de entrada convirtiéndola en voltaje de corriente directa (VDC), ésta la regula a un voltaje de 12 voltios, tiene una entrada de batería que sirve como respaldo de energía cuando haya alguna interrupción o problema de la red eléctrica pública.

Se utilizará dos fuentes una dedicada a los quipos de seguridad y la segunda para los dispositivos de control de acceso y de sirenas, lo cual dará mayor respaldo a cada sistema en caso de cortes de energía eléctrica. Seguido de la alimentación de la fuente dicha, cuenta con un módulo regulador LM2596 de Arduino siendo un regulador DC-DC.

Con una entrada de 12 voltios y una salida de 5 voltios regulable, de acuerdo con el requerimiento de voltaje del módulo usado es el necesario para el correcto funcionamiento del microcontrolador NodeMCU y para la alimentación de los demás componentes que necesitan del voltaje hablado, más adelante el detalle de los módulos a alimentar;

#### **2.1.6.2. *Microcontrolador NodeMCU v1 Amica***

En el bloque del microcontrolador NodeMCU, se tiene el control de las entradas y salidas previamente programadas en el programa IDE de la plataforma Arduino, los cuales quedarán pormenorizados en la parte de anexos, aquí se colocará la programación realizada.

#### **2.1.6.3. *Entradas del dispositivo***

En el bloque de entradas se tiene la conexión de todos los equipos a utilizar para el sistema de seguridad anti intruso, se conecta el común a la parte de *Ground (GND)*, y el otro *pin* a la entrada del microcontrolador así se cierra el circuito.

Se dispondrá de las salidas del microcontrolador para la utilización de las sirenas tanto de robo como de incendio, estas conectadas a las salidas del módulo relé para que al activarse este cierre el circuito y pase 12 voltios que utiliza las sirenas.

#### **2.1.6.4. *Base de datos Firebase***

El bloque de base de datos que se posee es un soporte que se encuentra en el servicio de la plataforma *Firebase* este permite recibir los datos que obtiene del microcontrolador y este reportarnos al dispositivo móvil dando la información de la actividad realizada.

Aquí entra la ejecución de este bloque tratándose de la administración remota del sistema, donde se observa las zonas abiertas o cerradas, para desactivar o activar la alarma de las zonas y poder suspender las mismas en caso de algún fallo adicional la comunicación de envió de correo electrónico si el sistema fue activado.

Comunicación para notificaciones por correo para aviso de las alertas de las alarmas se utiliza un “*Protocolo para Transferencia Simple de Correo (SMTP) es un protocolo de comunicación que permite el envío de correos electrónicos en internet*” (Silgado, 2017).

Lo que se hace para conectar las notificaciones con la placa se crea un correo Gmail sin seguridades de doble verificación para validar el correo, así puede la placa acceder al correo fácilmente primero conectándose la placa al Gmail y genera el mail y envía por eso la recepción de correo es con Gmail



**Figura 29 Diagrama de sistema de alarma contra intruso e incendio**

**Fuente:** Elaborado por el autor

En la figura 29 se observa en un diagrama grafico sencillo la conexión de los elementos del sistema de intruso, incendio y los dispositivos de salida que son las sirenas.

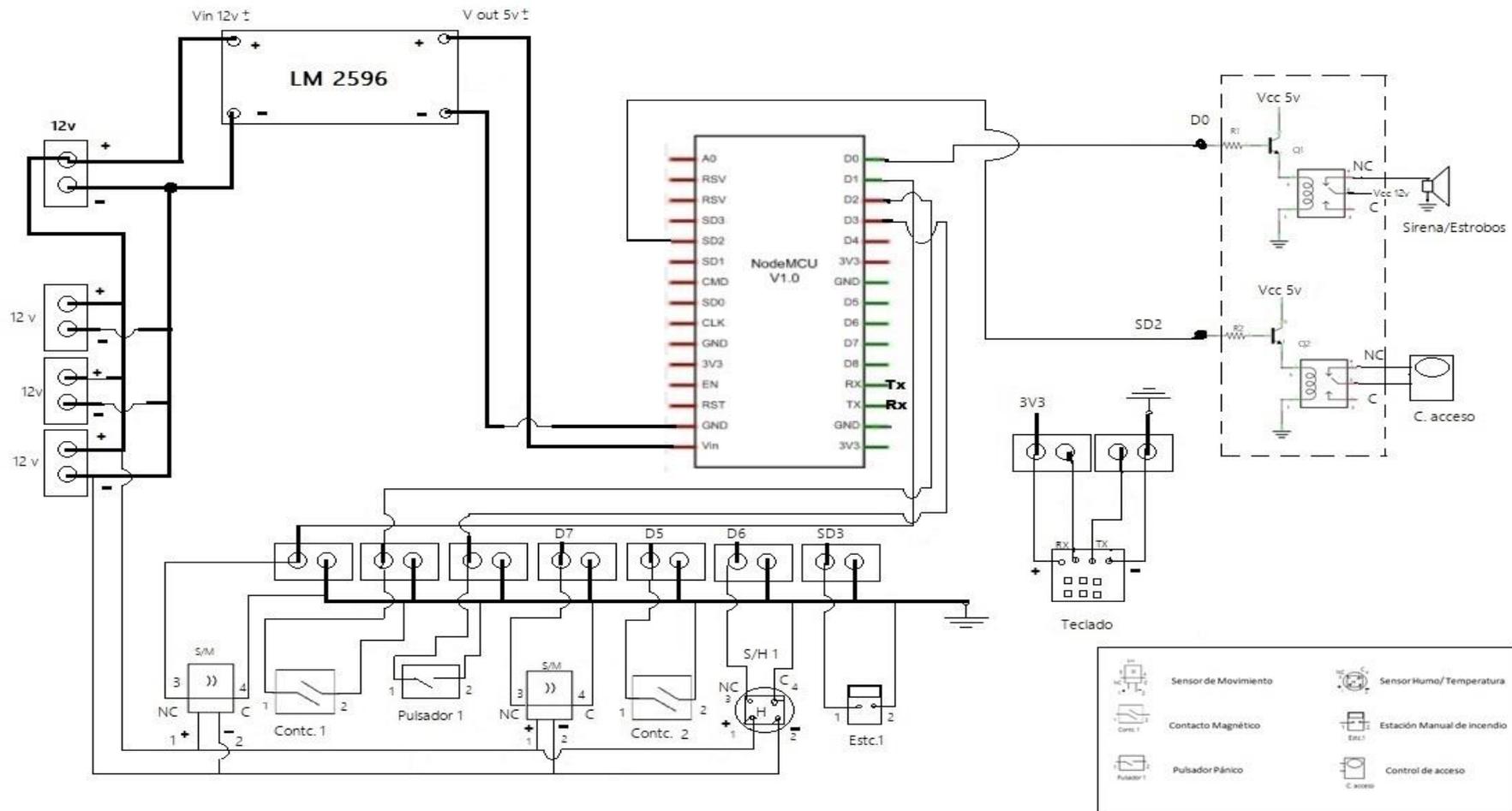
### 2.1.7. Diseño esquemático

Para el diseño del circuito electrónico de la placa de control debemos acoplar el módulo LM2596, los módulos relés y el microcontrolador en una sola simulación, además se debe colocar las conexiones de los equipos de seguridad a las entradas y salidas del NodeMCU y

cerrando el circuito con tierra o GND. En la figura 30, se muestran las conexiones de todos los módulos entre sí hacia los pines del NodeMCU.

Teniendo las conexiones de los módulos con regletas hembras para ser reemplazados los módulos fácilmente en caso de fallas o cambio de módulos, así para la conexión de la pantalla táctil dadas las condiciones anteriores del marco teórico.

Para su diseño se tomó como ejemplo las centrales de alarmas comercializadas, logrando así una placa parecida tanto en sus dimensiones para que se adapte fácilmente a las cajas de las centrales comercializadas y en su funcionamiento con las principales características de las comerciales.

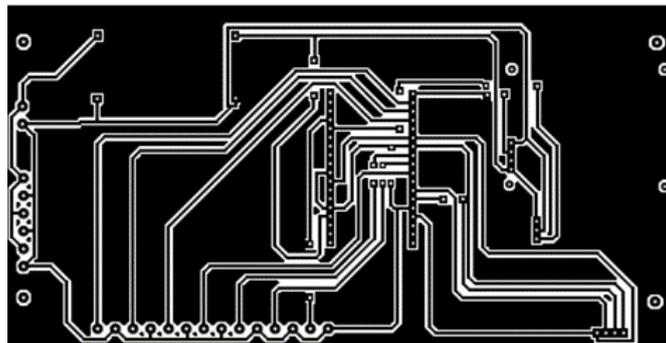


**Figura 30 Diagrama esquemático**

**Fuente:** Elaborado por el autor

### 2.1.8. Diseño de *Printed Circuit Board* (PCB)

Una vez realizado el primer proceso sobre el diagrama esquemático, detallado en el punto anterior, se pasará a la realización del diseño PCB en el programa Proteus, en el cual trae consigo la realización de las pistas, las mismas que con ayuda del programa facilitará la interconexión de los elementos, se tiene como opción las diferentes configuraciones de la realización del diseño PCB, como punto importante es la configuración del grosor de las pistas y el mejor diseño para la optimización de puentes, los mismos que se realizan en la parte contraria a las pistas quemadas, en la figura 31 se observa cómo quedan las pistas conectadas entre los diferentes componentes.



**Figura 31** Diseño *Printed Circuit Board* (PCB)

**Fuente:** Elaborado por el autor

### 2.2. Diseño de aplicación móvil

El diseño de la aplicación se realizó en la plataforma MIT APP Inventor, que permite la creación de aplicaciones más fáciles para personas no profesionales en el campo de programación y esta son dedicadas para el sistema Android; en la figura 32 se muestra el diseño de la aplicación en la cual se detallan de forma precisa los puntos a controlar.



**Figura 32** Diseño de aplicación

**Fuente:** Elaborado por el autor

La aplicación consta de campos para un inicio de sesión insertando el usuario y contraseña, dando paso a la pantalla inicial donde se encontrarán 6 botones de ejecución de acciones para controlar el sistema de seguridad y control de acceso, y 1 botón para el cierre de sesión de la aplicación. Dentro de la pantalla de zonas se colocó 1 botón descrito Forzar Zonas, este ejecuta otra pantalla donde se encuentran 2 botones y un cuadro donde despliega el listado de zonas que se podrá habilitar o deshabilitar para ejecución de los botones.

## 2.3. Cálculos

### 2.3.1. Respaldo de sistema de seguridad

Para la elaboración de este proyecto se utilizaron dos partes de alimentación con dos fuentes independientes, con una batería de 7A-H amperios en cada sistema, este equipo en total tiene un consumo de  $1,26 \pm 10\%$  amperios, para ello se realizaron los cálculos, en los cuales se tomó en cuenta el equipo que se instaló en la panificadora como se detalla en tabla 4:

**Tabla 4 Valores de consumo del sistema de seguridad**

Respaldo de sistema de seguridad			
EQUIPOS	VOLTAJES (V)	CORRIENTE (A)	POTENCIA (W)
Sensor Movimiento	12	0,01	0,12
Sensor Movimiento	12	0,01	0,12
Sensor de humo	12	0,00007	0,00084
Pantalla Touch	3,3	0,085	0,2805
Placa NodeMCU	5	0,11	0,55
Módulos 2 Relés	5	0,075	0,375
Módulos 1 Relé	5	0,02	0,1
Total	12	0,31007	1,54634

**Fuente: Elaborado por el autor**

En la tabla 4 se observa el consumo de cada equipo, siendo estos valores la guía para el cálculo de respaldo del sistema de seguridad.

### 2.3.2. Respaldo de sirenas y control de acceso.

En la tabla 5, se describen los dispositivos que se conectarán a una fuente luego de calcular el consumo, estos a su vez deberán ser direccionados a una fuente independiente del sistema de seguridad anteriormente descrita.

**Tabla 5 Valores de consumos de sirenas y control de acceso**

Respaldo de sirenas y control de acceso			
EQUIPOS	VOLTAJES (V)	CORRIENTE (A)	POTENCIA (W)
Sirena	12	0,55	6,6
Luz estroboscópica	12	0,55	6,6
Luz estroboscópica	12	0,55	6,6
Cerradura electromagnética	12	0,5	6
Control de acceso	12	0,17	2,04
consumo solo cerradura y control		0,67	8,014
total	12	2,32	35,854

**Fuente:** Elaborado por el autor

En la tabla 5 muestra los valores de consumo de cada equipo, que servirán para el cálculo de respaldo de las sirenas y del control de acceso

### 2.3.3. Respaldo del sistema de CCTV por medio de UPS

En esta instancia se realizó los cálculos pertinentes del consumo de los equipos instalados del sistema CCTV, para dicho respaldo se utilizará un UPS. Que se detalla en la tabla 6:

**Tabla 6 Valores de consumo de sistema de CCTV con UPS**

Respaldo de sistema de CCTV con UPS			
EQUIPOS	VOLTAJES (V)	CORRIENTE (A)	POTENCIA (W)
transformador	12	1	13
transformador	12	1	13
transformador	12	1	13
switch	12	0,5	12,5
NVR	12	2	13
Resultado en VA	60	5,5	270
total	12	5,5	65,5

**Fuente:** Elaborado por el autor

Como resultado de la tabla 6, se tienen los valores de consumos de cada equipo a conectarse dentro del sistema CCTV.

#### 2.3.4. Ecuación para el cálculo de respaldo

Para poder realizar los cálculos de los respaldos del sistema de seguridad, y de sirenas con el control de acceso, se utilizó la ecuación 1:

$$t = \frac{H}{\left(\frac{IH}{C}\right)^{1.3}} \quad \text{Ecuación 1}$$

Donde:

- T (tiempo de horas de respaldo),
- H (tiempo en horas que indica el fabricante de la batería especificada en la batería de la capacidad nominal),
- I (intensidad de corriente que se ocupa en el sistema, en amperios [A])
- C (es la capacidad de la batería en amperes-hora [AH] indicada por el fabricante, durante un tiempo de consumo determinado).
- El coeficiente (1.3) es una constante que ocupa para las baterías de ácido-plomo.

*“Esta fórmula fue creada por un alemán en 1897. Llamado W. Peukert, que casi sin alterar es la que ha estado utilizando hasta la actualidad, y permite calcular con mucha aproximación la capacidad real, o bien, el tiempo de autonomía, de una batería de plomo-ácido o de gel sellada, en función de la autonomía nominal y el consumo al que se somete”* (Villaverde, 2017).

**Tabla 7 Ecuaciones para calcular tiempos de respaldo**

<b>SISTEMA DE SEGURIDAD</b>	<b>SISTEMA DE SIRENA Y CONTROL DE ACCESO</b>	
Reemplazo 1	Reemplazo 2	Reemplazo 3
$t = \frac{20h}{\left(\frac{0,31 * 20h}{7A}\right)^{1.3}}$	$t = \frac{20h}{\left(\frac{1,26 * 20h}{7A}\right)^{1.3}}$	$t = \frac{20h}{\left(\frac{0,47 * 20h}{7A}\right)^{1.3}}$
t= 23 horas, 40 min de respaldo del sistema de seguridad.	t= 4 horas, 18 min de respaldo de sirenas y control de acceso en trabajo permanente.	t= 8 hora, 59 min de respaldo de control de acceso en estado de reposo las sirenas.

**Fuente:** Elaborado por el autor

En la tabla 7 se encuentran los reemplazos de la ecuación 1 con los valores detallados en las tablas 5 y 6. El reemplazo 1 se refiere al sistema de seguridad, los reemplazos 2 y 3 se refieren al sistema de sirena y control de acceso.

### 2.3.5. Fórmula para calcular tiempo de autonomía sobre un UPS

Con una regla de 3 simple inversa, como se observa en la regla de 3 simple inversa, y por las características que se tiene del dispositivo UPS de 1000VA se procederá a calcular el tiempo de autonomía de los equipos anteriormente detallada en la tabla 7.

$$\begin{matrix} a \rightarrow b \\ c \rightarrow x \end{matrix} = \frac{a+b}{c}$$

Regla de 3 simple inversa

Al reemplazar valores se tiene:

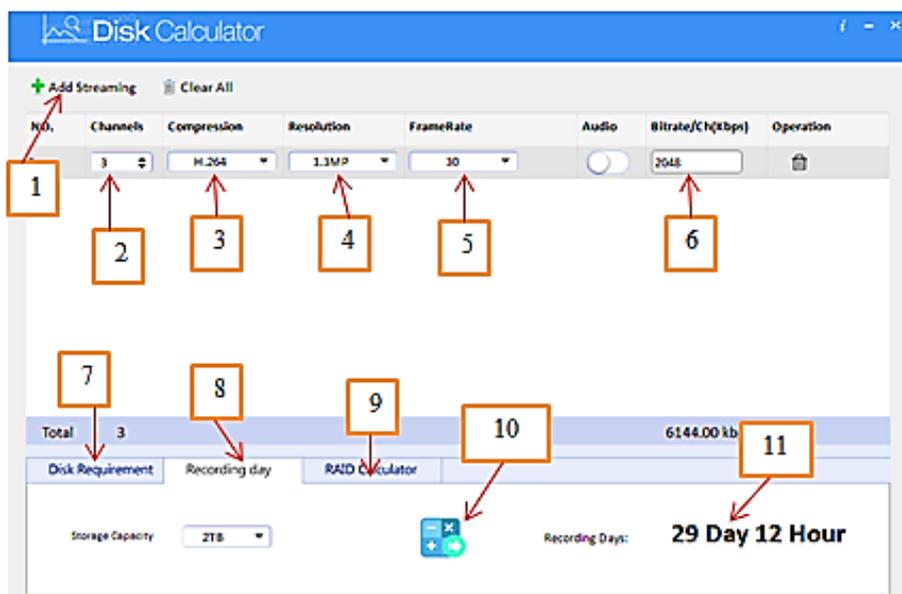
$$\left( \begin{matrix} 410 W \rightarrow 30 \text{ min} \\ 65,5 W \rightarrow x \end{matrix} \right) = 187,78 \text{ min}$$

Como resultado se obtienen 187,78 minutos de respaldo del sistema de CCTV, si solo se ocupan los dispositivos mencionados.

## 2.4. Calculador de tiempo de disco de grabación de CCTV

En esta instancia se puede calcular el tiempo de grabación en días y horas, al ingresar los parámetros que se procederán a ocupar, así se obtiene los datos de cuantas cámaras se colocaran en el sistema, la compresión que utiliza, la resolución en la cual se va a trabajar, el número de cuadros por segundo (FPS), y la tasa de datos, que este definirá la calidad de video.

En este caso se dirige a una aplicación para calcular el almacenamiento del disco para los equipos Dahua utilizado en el presente proyecto.



**Figura 33** Calculadora de Dahua

**Fuente:** Elaborado por el autor

En la figura 33, se observa la pantalla de inicio del programa *Disk Calculator* que es original de la marca Dahua, seguido a esto se detallará cada una de las partes que la componen.

1. Se elige el botón “*Add streaming*”, para que se despliegue la barra donde se observa

- los campos a ser llenados, previamente consultados y configurados en el NVR.
2. En este paso se selecciona el número de cámaras a utilizar en el sistema.
  3. Aquí se verifica el tipo de compresión que se ocupará en el sistema y en la configuración realizada en el NVR.
  4. Es un factor importante la resolución, en el caso presente se ocupa una resolución de cámaras IP de 1.3 megapíxel.
  5. El frameRate es la opción donde se puede reducir o aumentar el número de cuadro por segundo, se ocupará actualmente en 30 FPS.
  6. Bitrate o llamado también tasa de datos el cual tiene un efecto importante en la transmisión y resolución.
  7. Se procede a elegir este campo si se desea el cálculo por días y da a conocer la capacidad del disco.
  8. La siguiente opción permitirá el ingreso de la capacidad del disco, y se obtendrá los días de grabación con horas.
  9. Esta opción permitirá usar un grupo de discos.
  10. Botón para realizar el cálculo con los parámetros definidos posteriormente.
  11. Indicador del tiempo de grabación por días y horas o la capacidad del disco por el número de días que se desee para la obtención del dato del respaldo de grabación.

Como resultado de los cálculos realizado en la aplicación se tiene como respuesta de grabación 29 días con 12 horas, este resultado puede variar si solo se modifica cualquier dato ingresado como aumento de una cámara o tan solo con el aumento de las resoluciones. O a su vez por el modo de grabar ya sea solo por horas establecida o por movimiento así se optimizaría el disco y este valor puede cambiar y durar más las grabaciones.

## **2.1. Croquis de panificadora “ArteSano”**

El propietario de la panificadora “ArteSano” al contar con un extenso terreno para la elaboración de la misma, decidió tener las siguientes dimensiones para la producción y venta de su emprendimiento como es el de pan y de masa, a continuación, se detalla en la tabla 8:

**Tabla 8 Dimensiones de panificadora**

Área	Dimensión
Área de ventas	6.93 x 8(m)
Área de Producción	6.93 x 11.95(m)

**Fuente:** Elaborado por el autor

En la figura 34 se visualiza la ubicación de los equipos a instalarse con la mejor ubicación de los mismos; los equipos que se encuentran dentro del gráfico son las cámaras, sensores de movimiento, contactos magnéticos, sensores de humo y temperatura, y luces estroboscópicas, este croquis ayudó a colocar de manera estratégica cada equipo para el sistema de alarma contra intrusos e incendio.

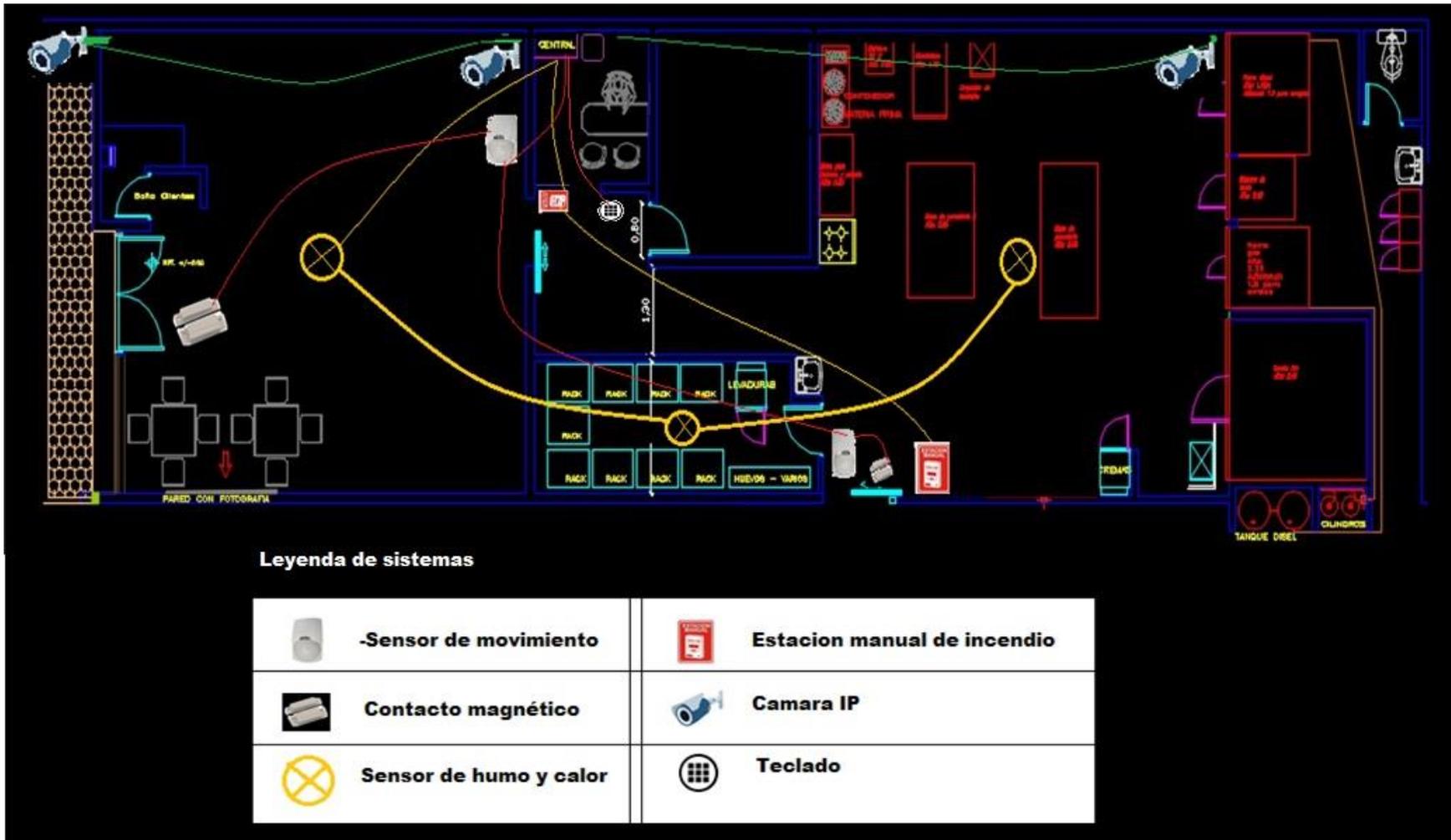


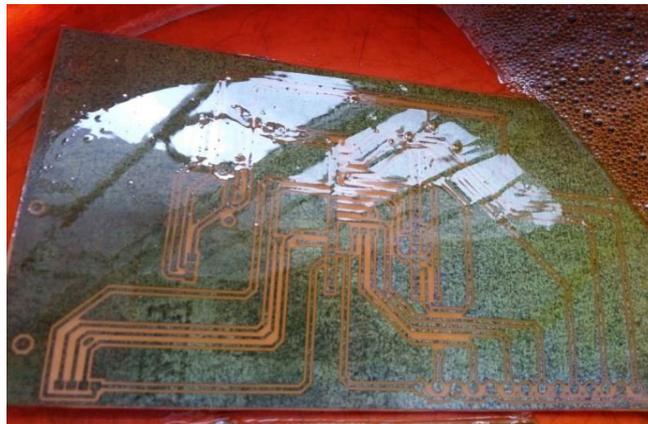
Figura 34 Croquis de panificadora “ArteSano”

Fuente: Elaborado por el autor

### 3. CAPITULO III Implementación

#### 3.1. Fabricación de la placa

Para el siguiente proceso, el diagrama realizado del diseño PCB se lo imprime comúnmente en una impresora de láser y en una hoja transparente llamado Transfer, donde la tinta se queda en una cara, luego se procede a calentar el impreso sobre la baquelita de cobre, se debe realizar cuidadosamente para que todo el impreso se quede plasmado en la baquelita como se muestra en la figura 35, y no quede pistas cortadas; en el caso de no transferirse totalmente la lámina, este puede ser corregida con un marcador permanente y así completar las pistas que no fueron totalmente transferidas.



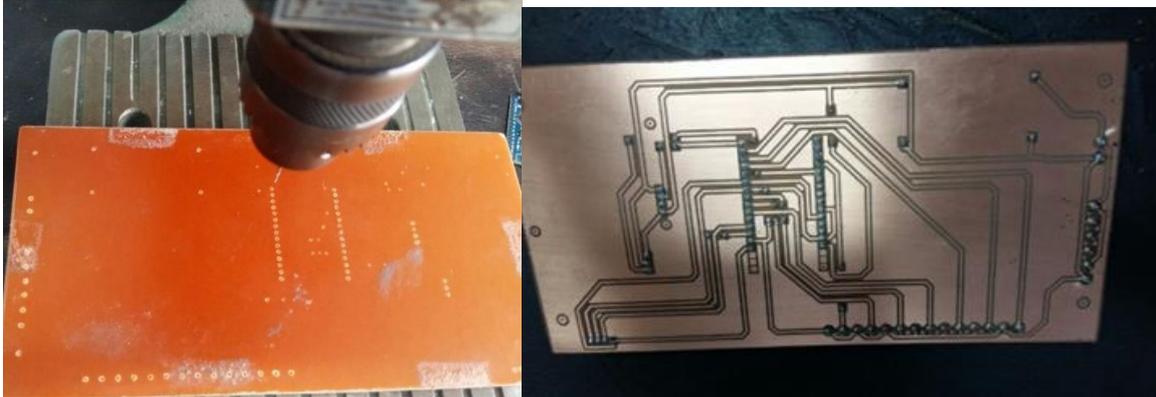
**Figura 35 Impreso y quemada de baquelita**

**Fuente:** Elaborado por el autor

Una vez pasado el impreso a la baquelita, se procede a sumergirle en agua y ácido cloruro férrico, el cual diluirá la parte de la baquelita así, se deja solamente las pistas que previamente fueron pasadas, gracias a este procedimiento se forman las pistas o caminos que interconectan los elementos a utilizar, terminado el proceso de quemado de baquelita se pasa a un corto proceso de lijado, con una hoja de lija de bajo número que permita fácilmente retirar la tinta de las pistas quemadas.

Finalmente se debe realizar los huecos donde corresponden los elementos, siendo uno de los últimos pasos a realizarse sobre la baquelita es el proceso de soldadura de los dispositivos, con un cautín de buena calidad, estaño y pasta, como se muestra en la figura

36; se logrará una mejor soldadura de los elementos, y posteriormente no tener problemas de no conexión entre el elemento y la pista de cobre, para después ubicar los módulos como se muestra en la figura 37.



**Figura 36 Realización de huecos para la unión de los elementos**

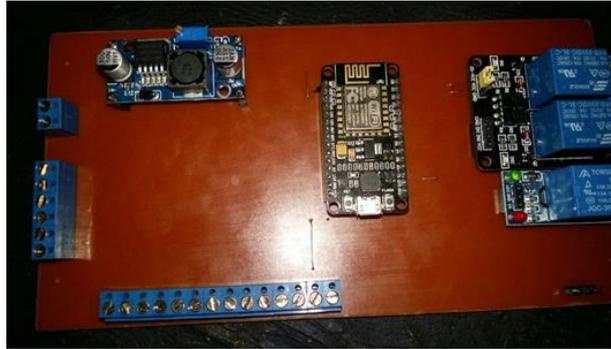
**Fuente:** Elaborado por el autor



**Figura 37 Unión de los elementos a la baquelita**

**Fuente:** Elaborado por el autor

A continuación, se mostrará la culminación de los pasos realizados sobre el proceso del diseño PCB, dando como resultado la figura 38 mostrada, la misma que contiene la conexión de los componentes, en una sola fotografía, es decir, el producto ya terminado.



**Figura 38 Diseño baquelita terminada**

**Fuente:** Elaborado por el autor

### 3.2. Configuración módulo NodeMCU en Arduino IDE

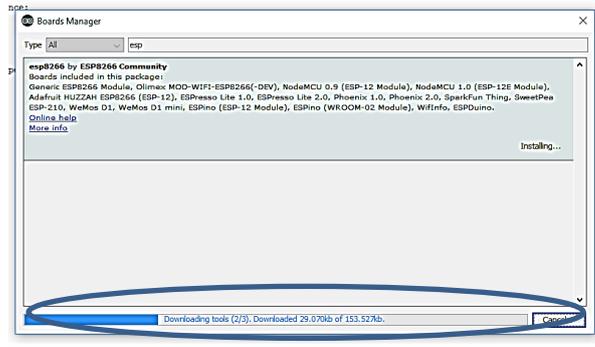
En el IDE Arduino se implementa la programación del módulo NodeMCU y se observa paso a paso la configuración para trabajar sobre el microcontrolador mencionado.

Version	OS	Architecture	Source code
1.6.9	Windows Windows Installer	MAC OS X Linux 32 Bit Linux 64 Bit Linux ARM	Source code on Github
1.6.8	Windows Windows Installer	MAC OS X Linux 32 Bit Linux 64 Bit	Source code on Github
1.6.7	Windows Windows Installer	MAC OS X Linux 32 Bit Linux 64 Bit	Source code on Github
1.6.6	Windows Windows Installer	MAC OS X Linux 32 Bit Linux 64 Bit	Source code on Github
1.6.5	Windows Windows Installer	MAC OS X Linux 32 Bit Linux 64 Bit	Source code on Github
1.6.4	Windows Windows Installer	MAC OS X Linux 32 Bit Linux 64 Bit	Source code on Github
1.6.3	Windows Windows Installer	MAC OS X Linux 32 Bit Linux 64 Bit	Source code on Github
1.6.2	Windows Windows Installer	MAC OS X Linux 32 Bit Linux 64 Bit	Source code on Github
1.6.1	Windows Windows Installer	MAC OS X MAC OS X Java 7+ Linux 32 Bit Linux 64 Bit	Source code on Github
1.6.0	Windows Windows Installer	MAC OS X MAC OS X Java 7 Linux 32 Bit Linux 64 Bit	Source code on Github

**Figura 39 Seleccionar el programa a ser instalado**

**Fuente:** (Arduino, 2017)

En la figura 39, se observa la búsqueda realizada del programa IDE de arduino con las características que se necesite y que cumpla en el equipo se le vaya a instalar.

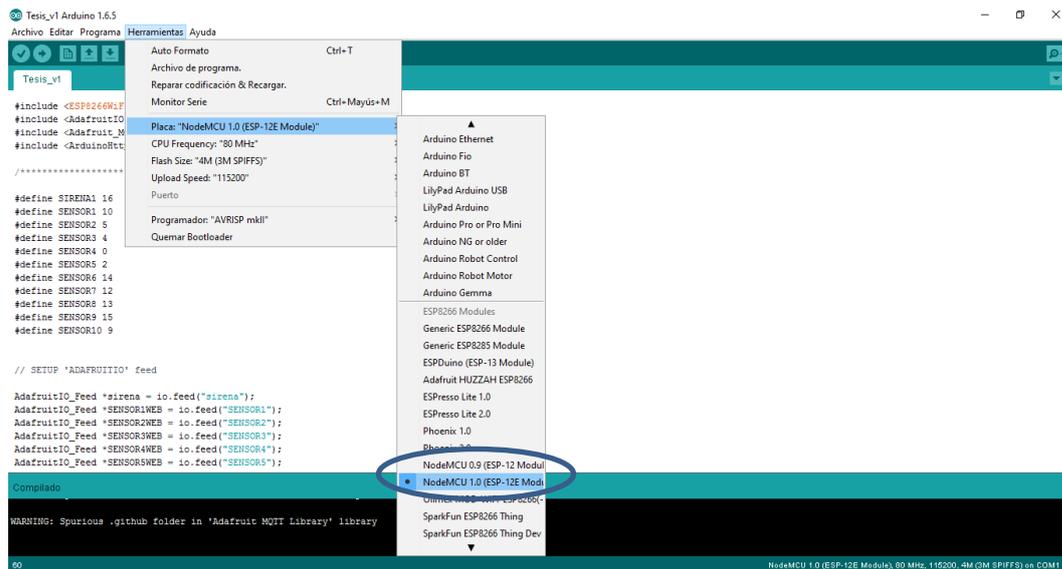


**Figura 40 Descargar librerías de módulos**

**Fuente:** (ARDUINO, 2017)

En la figura 40, se procede a descargarlo del Internet y ejecutarlo esto siguiendo los pasos que le indica al instalar.

Luego se tiene ya el programa IDE en ejecución, en primera instancia se procede a descargar las librerías que se ocupan o que conforme a las necesidades se deberán instalar, ahora se descarga de las librerías del módulo NodeMCU.



**Figura 41 Selección de módulo NodeMCU 1.0 (ESP-12E Module)**

**Fuente:** (Arduino, 2017)

En la figura 41, se verifica de la librería de módulo anteriormente instalada, se observa las diferentes placas descargadas en el caso actual se ocupará la placa de nombre “NodeMCU 1.0 (ESP-12E Module)”

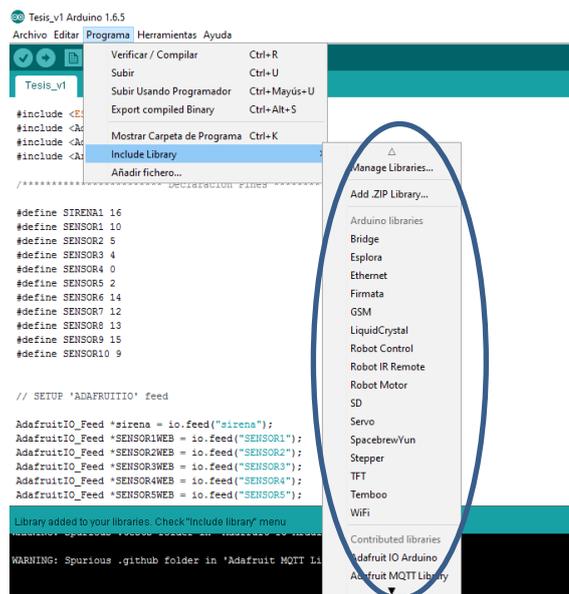




**Figura 44 Puerto**

**Fuente:** (Arduino, 2017)

En la figura 42, se comprueba que el puerto sea identificado, y se procede a seleccionar el puerto que aparece para la conexión del módulo NodeMCU, se procede a la programación respectiva.

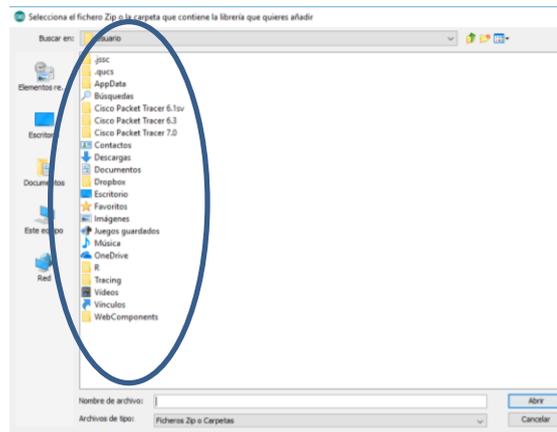


**Figura 45 Buscar librería disponible**

**Fuente:** (Arduino, 2017)

En la figura 45, se observa los pasos para verificar y seleccionar las librerías descargadas, tiene preferencias, *Include Library* y ahí se despliega el listado de librerías que dispone el

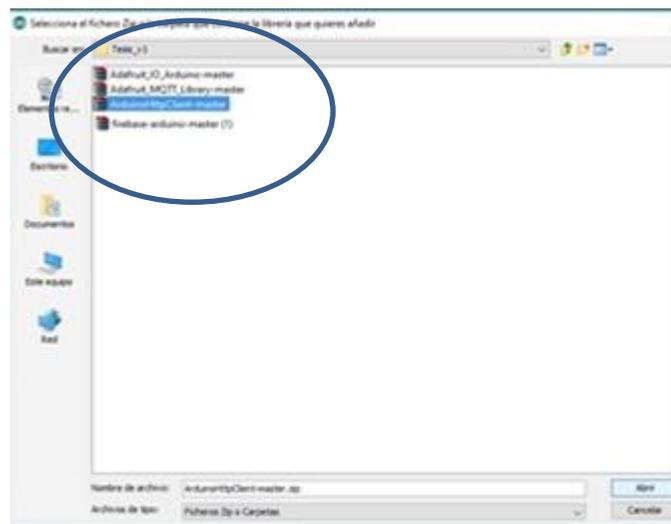
programa y las descargadas anteriormente se puede observar que no se encuentra la librería a ocuparse la cual es *Firebase*.



**Figura 46** Buscar carpeta

**Fuente:** (Arduino, 2017)

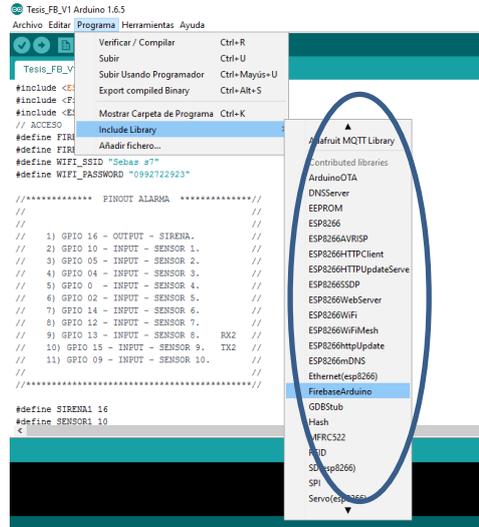
Se observa la búsqueda donde fue descargada la librería de la base de datos a ocuparse para la conexión del módulo hacia la nube y el mismo al móvil para la administración remota. Como se observa en la figura 46.



**Figura 47** Seleccionar carpeta

**Fuente:** (Arduino, 2017)

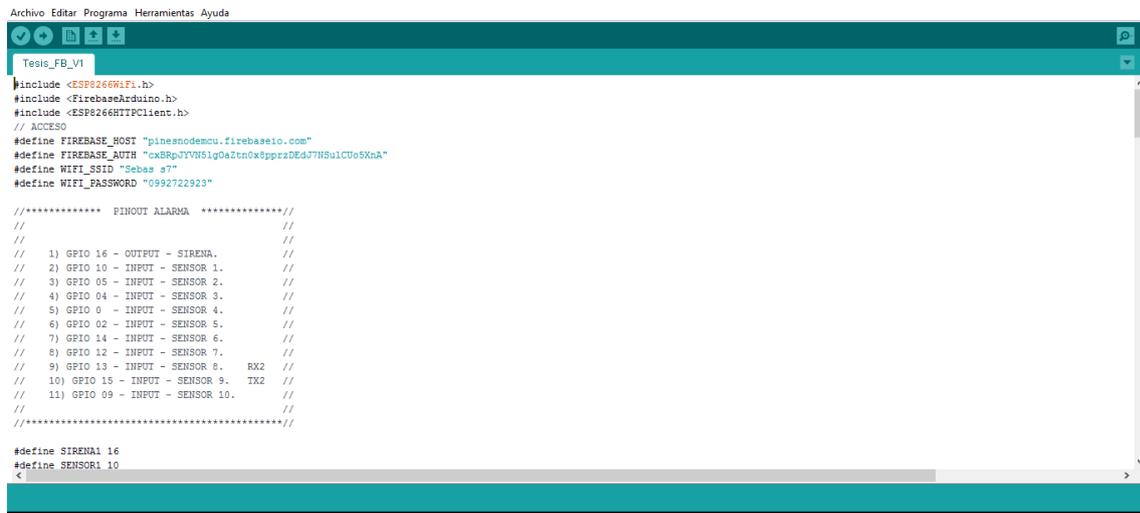
En la siguiente imagen se observa las diferentes librerías descargadas para poder elegir la que se ocupará en el presente caso, se escogerá la carpeta llamada *Firebase* para cargar la librería correspondiente. Como se muestra en la figura 47.



**Figura 48 Verificación de librería *Firebase* instalada**

**Fuente:** (Arduino, 2017)

En la figura 48, se aprecia la librería cargada ya en el programa que anteriormente fue descargada, se observa el nombre *Firebase* en el listado, el cual ya se puede seleccionar para su uso.



**Figura 49 Librería descargada de la base de datos**

**Fuente:** (Arduino, 2017)

En la figura 49, se muestra el acceso a la base de datos, proporcionados de la plataforma *Firebase* los cuales son:

**Tabla 9 Comando de datos enlace microcontrolador con plataforma *Firebase***

No	Comando de datos
1	#define FIREBASE_HOST "pinesnodemcu.firebaseio.com"
2	#define FIREBASE_AUTH "cxBRpJYVN5lgOaZtn0x8pprzDEdJ7NSulCUo5XnA"

**Fuente** Elaborado por el autor

En la tabla 9 se visualiza los comandos de programación para ingresar los datos de la plataforma de la nube para hacer el enlace entre el microcontrolador NodeMCU y la plataforma de *Firebase*.

**Tabla 10 Comando de datos enlace microcontrolador con WIFI**

No	Comando de datos
1	#define WIFI_SSID "Nombre de la red wifi a conectar"
2	#define WIFI_PASSWORD "Clave de la red WIFI"

**Fuente:** Elaborado por el autor

En la tabla 10 se observa los comandos dentro de la programación del microcontrolador para lograr el enlace de la placa NodeMCU con la red WIFI del establecimiento donde se trabajará.

**Tabla 11 Comando de datos para ingresar el mensaje y correo**

No	Comando de datos
1	String subject = "Alarma Activada!";
2	if(gsender->Subject(subject)->Send("pablosebas012@hotmail.com","Verificar Novedad")) {

**Fuente:** Elaborado por el autor

En la tabla 11 se muestra los comandos dentro de la programación para especificar el mensaje que saldrá en el asunto e ingresar el correo a donde se enviará la notificación con el mensaje de aviso de verificar novedad.

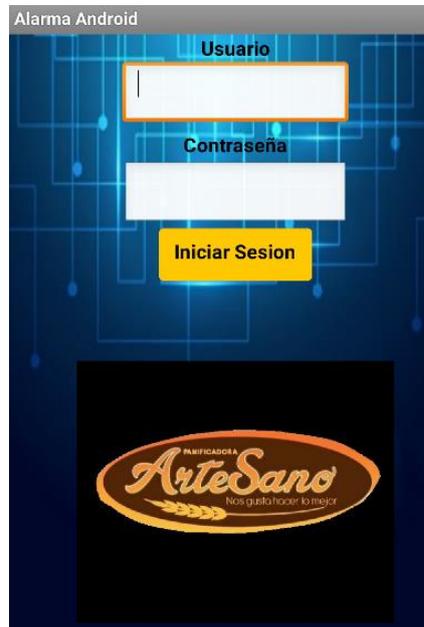
### **3.3. Sistema de intruso, fuego**

Esta implementación de sistema de seguridad se exalta sobre la problemática de robo e incendio, se cuenta con dos zonas dedicadas a los equipos de incendio. Luego, con el sistema de robo que está conectada a cada zona individual para un mejor entendimiento de los lugares protegidos y de los equipos instalados en las zonas, a continuación, se detalla cada zona.

- Zona 1. Se encuentra conectado un sensor de movimiento que protegerá la mayor cantidad del espacio elegido.
- Zona 2. Está conectado un contacto magnético en la puerta principal de entrada al área ventas de la edificación.
- Zona 3. Se encuentra conectado un sensor de movimiento que protegerá la mayor cantidad del espacio elegido en el área de producción.
- Zona 4. Se conecta un contacto magnético industrial ya que la puerta es de grandes dimensiones y sobre todo es metálica.
- Zona 5. Se tiene los sensores de humo y temperatura ubicados en tres lugares requeridos (producción, bodega de materia prima y ventas)
- Zona 6. Se centraliza las estaciones manuales de incendio ubicados en los lugares requeridos.
- Zona 7. Se encuentra conectado un pulsador de pánico que protegerá el establecimiento ante cualquier evento fuera de lo normal.

### 3.4. Implementación de aplicación móvil

#### 3.4.1. Inicio de sesión



**Figura 50** Visualización de Inicio de la aplicación

**Fuente:** Elaborado por el autor

Para poder iniciar sesión en la aplicación primero se descargará el aplicativo realizado desde el programa Mitt app inventor, a través del código de *Android Application Package* (APK), dicha extensión se consigue en el programa realizado, ésta generará la extensión para permitir la instalación de la aplicación realizada, y como se muestra en la figura 50 se debe usar un usuario y una contraseña, las mismas que tendrán acceso solo el personal autorizado.

#### 3.4.2. Pantalla de opciones de la aplicación

Dentro de esta aplicación se encontrará las siguientes opciones que se observa en la figura 51 y que se detallan a continuación:

- Activar/Desactivar la alarma
- Activar/Desactivar el botón de pánico

- Visualizar las zonas que estén Activadas/Desactivadas
- Visualizar de manera remota las cámaras
- Activar/Desactivar botón de modo casa dentro
- Configurar
- Y por último para cerrar la sesión de la aplicación



**Figura 51 Visualización de opciones de aplicación**

**Fuente:** Elaborado por el autor

### 3.4.3. Zonas y Configuración

#### 3.4.3.1. Zonas

Dentro de la sección de zonas en el aplicativo se tendrá la información de estado que se encuentran las mismas, estas pueden estar abiertas o cerradas, la visualización de esta información se mostrará con un visto dentro del recuadro de la zona descrita, así como se observa en la figura 52, a continuación, se detalla las zonas disponibles:

- Zona 1: Sensor de movimiento ventas
- Zona 2: Magnético (puerta ventas)
- Zona 3: Sensor de movimiento producción
- Zona 4: Magnético puerta de producción

- Zona 5: Sensor de humo y temperatura
- Zona 6: Estación manual de incendio
- Zona 7: Pulsador de pánico
- Zona 8: Control de acceso



**Figura 52 Visualización de zonas en la aplicación**

**Fuente:** Elaborado por el autor

### 3.4.3.2. Configuración

La figura 53 muestra la configuración de la aplicación, la cual consiste en poder editar el nombre de un usuario existente a un nuevo nombre y de igual manera la actualización de una nueva contraseña.

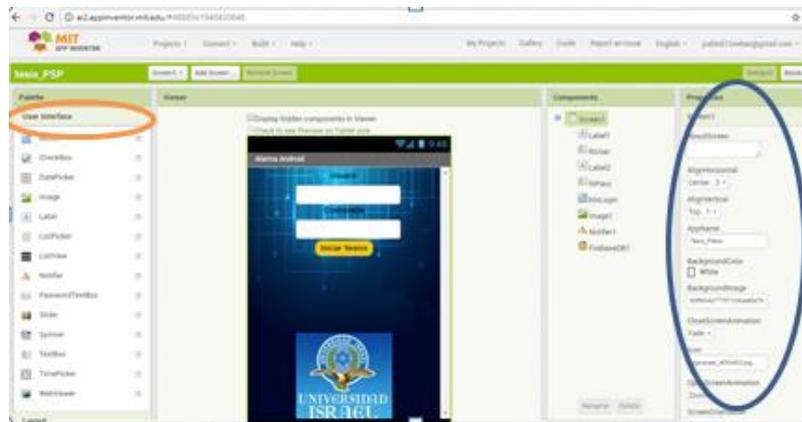


**Figura 53 Visualización de la configuración de la aplicación**

**Fuente:** Elaborado por el autor

### 3.4.4. Aplicación en Mit app inventor

En el siguiente programa trabajado en línea, referente a la plataforma google para creación de aplicaciones nuevas para los desarrolladores profesionales y personas amateurs, este facilita la programación de la aplicación y su diseño.



**Figura 54 Programación y diseño de la aplicación**

**Fuente:** Elaborado por el autor

En la figura 54, se presenta la ventana de inicio de la aplicación sobre el diseño a ocuparse, en esta ventana se trabajará para la creación de la misma, del lado derecho los iconos que se procederán a ocupar y las características modificables a la necesidad del creador.



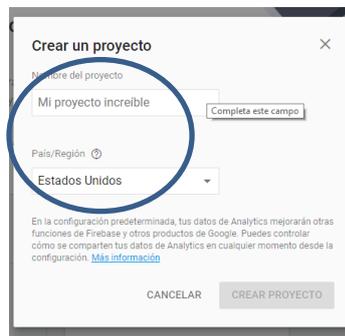
**Figura 55 Características para el diseño de la aplicación**

**Fuente:** Elaborado por el autor

Se puede observar la programación de la aplicación y las funciones que se van a realizar, por medio de bloques gráficos, lo cual permite una programación más sencilla, al lado izquierdo los comandos y colores de los bloques a enlazar, esta herramienta es accesible para personas no profesionales en el tema de programación de aplicaciones, de esta manera se realiza los objetivos propuesto para la aplicación deseada. Como se muestra en la figura 55.

### 3.5. Programación de la plataforma *Firebase*

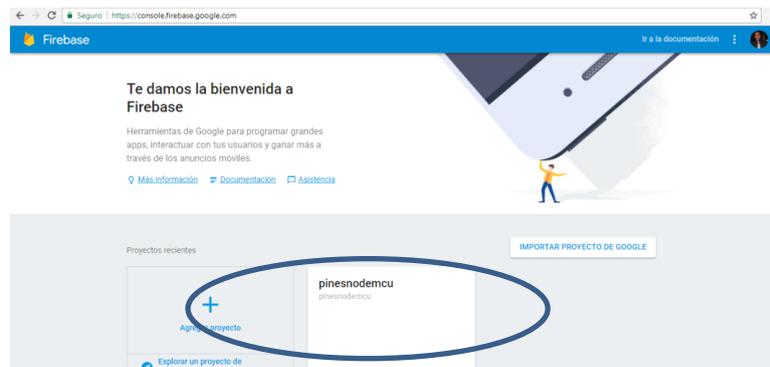
En la Figura 56 se observa la pantalla inicial para la creación de un proyecto en la plataforma de *FIREBASE*.



**Figura 56** Crear un proyecto

**Fuente:** (Firebase.google, 2017)

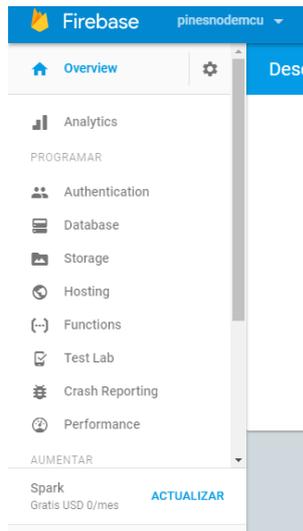
Luego se procede a llenar los campos solicitados por la interfaz de creación de proyectos en la plataforma *Firebase*.



**Figura 57** Inicio de *Firebase*

**Fuente:** (Firebase.google, 2017)

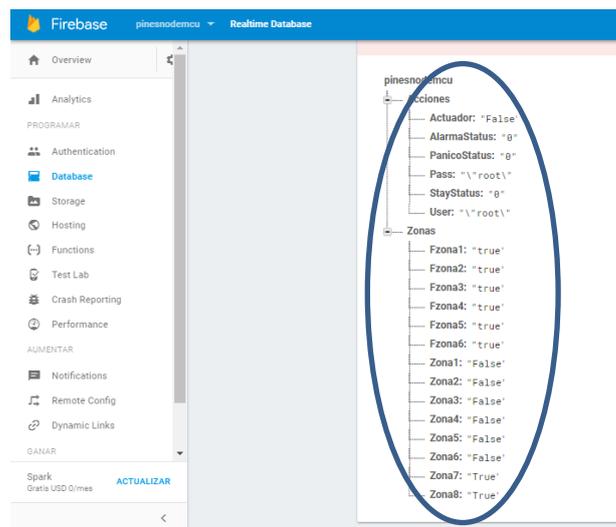
En la figura 57, se muestra la pantalla de inicio, donde se encuentra ya creado el proyecto, llamado “pinesnodemcu”.



**Figura 58 Descripción general**

**Fuente:** (Firebase.google, 2017)

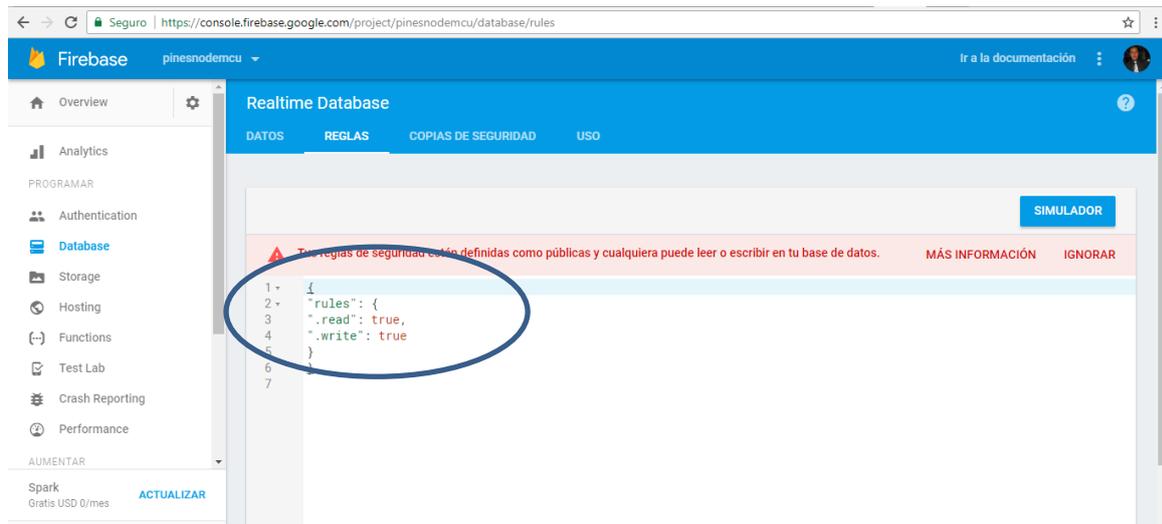
En la figura 58, se observa la pantalla de inicio de nuestro proyecto “pinesnodemcu”, se puede observar al lado izquierdo los diferentes servicios que ofrece la plataforma.



**Figura 59 Realtime data base**

**Fuente:** (Firebase.google, 2017)

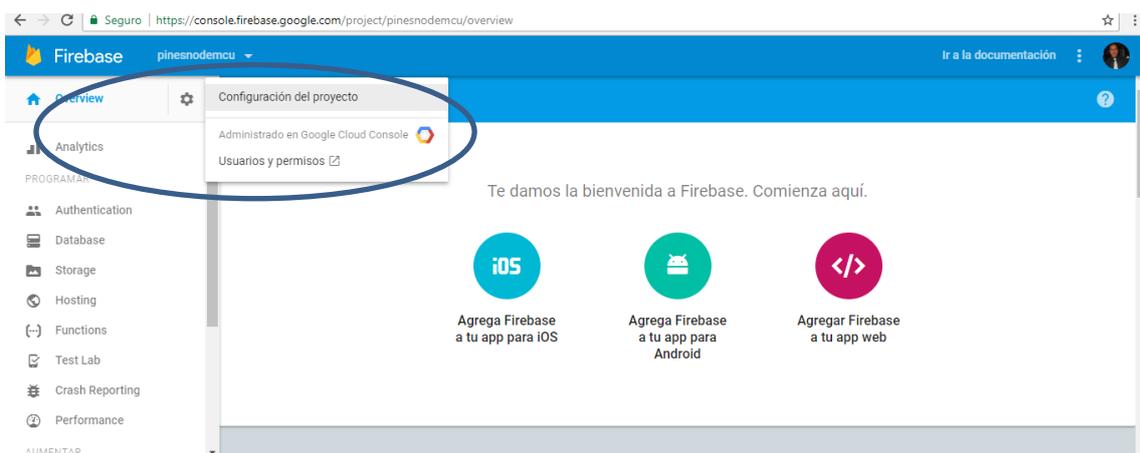
Dentro del servicio “data base” se define las variables necesarias para la implementación del proyecto. Como se observa en la figura 59.



**Figura 60 Reglas de realtime data base**

**Fuente:** (Firebase.google, 2017)

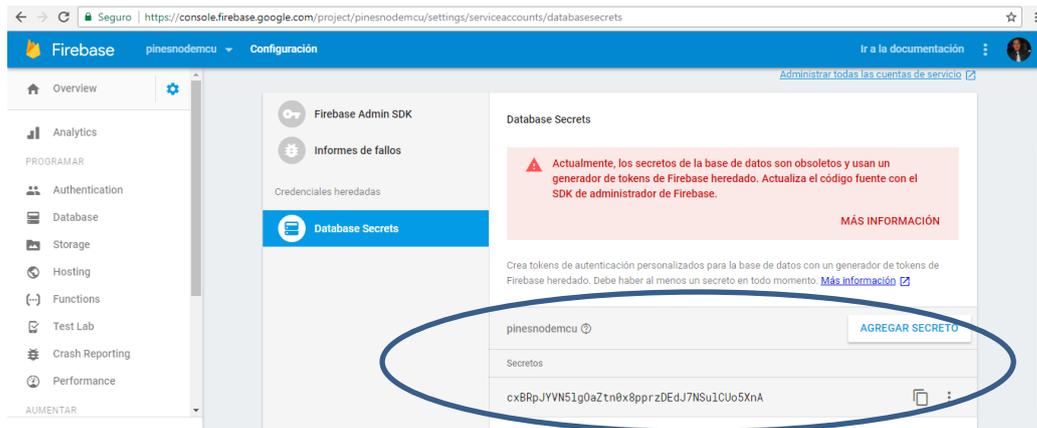
Se observa en la figura 60, la siguiente definición de reglas para el acceso remoto hacia la base de datos de la plataforma.



**Figura 61 Configuración del proyecto**

**Fuente:** (Firebase.google, 2017)

En la figura 61, se escoge la pestaña de configuración, para mostrar el código de seguridad “token” y el localizador uniforme de recurso (URL) para la conexión remota, esto permitirá la conexión del servicio de base de datos con el microcontrolador NodeMCU.



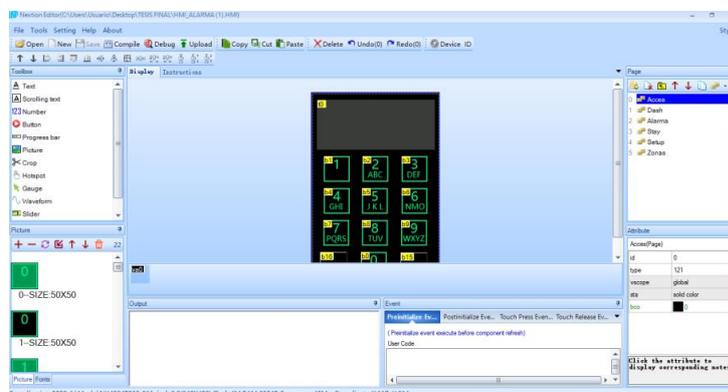
**Figura 62 Data base secrets**

**Fuente:** (Firebase.google, 2017)

Finalmente, la figura 62 muestra el token de acceso remoto hacia el servicio de base de datos, El token será luego anexado en la programación del módulo NodeMCU.

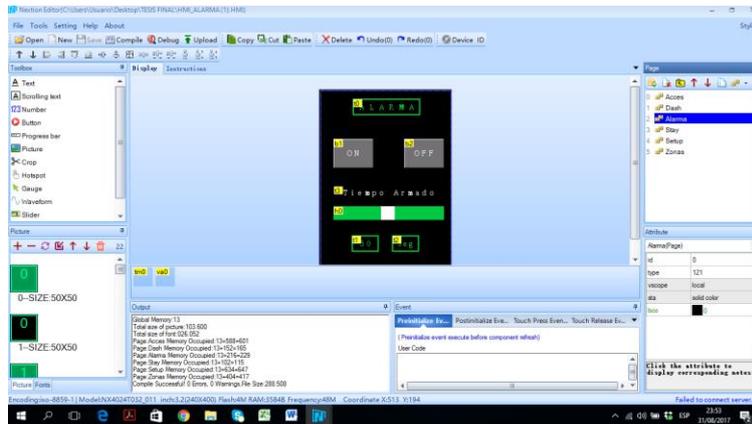
### 3.6. Implementación del *Human Machine Interface (HMI)* de la pantalla táctil

Para diseñar e implementar la interfaz en la pantalla *NEXTION NX* se utilizó el *software* libre *Nextion Editor*, el cual permite crear interfaces funcionales e interactivas para el usuario mediante una programación gráfica, lo cual permite una implementación más ágil. Como se muestran en las figuras 63, 64, 65, las diferentes interfaces de programación del *software Nextion Editor*, con una programación gráfica que se ajusta a la necesidad del presente proyecto.



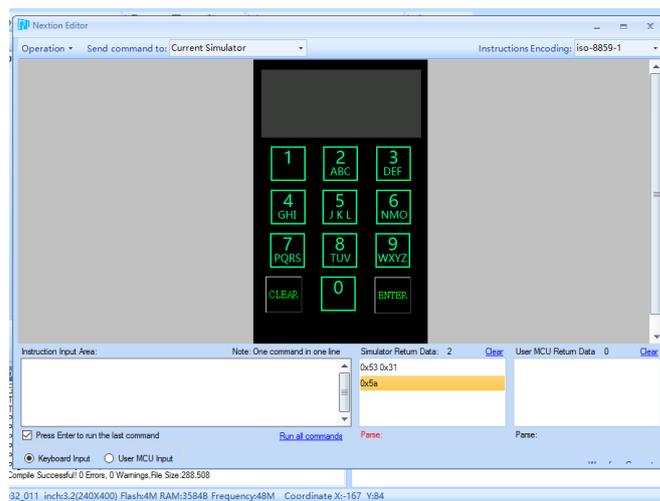
**Figura 63 IDE Nextion**

**Fuente:** Elaborado por el autor



**Figura 64** Ventana de diseño de la activación de la alarma.

**Fuente:** Elaborado por el autor



**Figura 65** Simulador de la pantalla para verificar su diseño.

**Fuente:** Elaborado por el autor

### 3.7. Implementación del sistema de video vigilancia IP

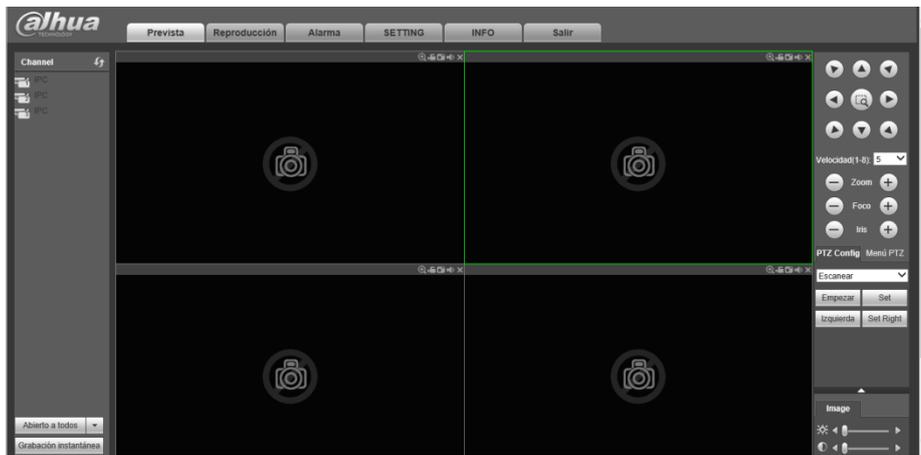
El sistema de seguridad de video vigilancia cuenta con la configuración de varios parámetros, estos dentro de la aplicación que permite visualizar de forma correcta el sistema al usuario, a continuación, se detalla la configuración y parámetros que dispone el sistema aplicado.



**Figura 66** Digitar usuario y contraseña

**Fuente:** Elaborado por el autor

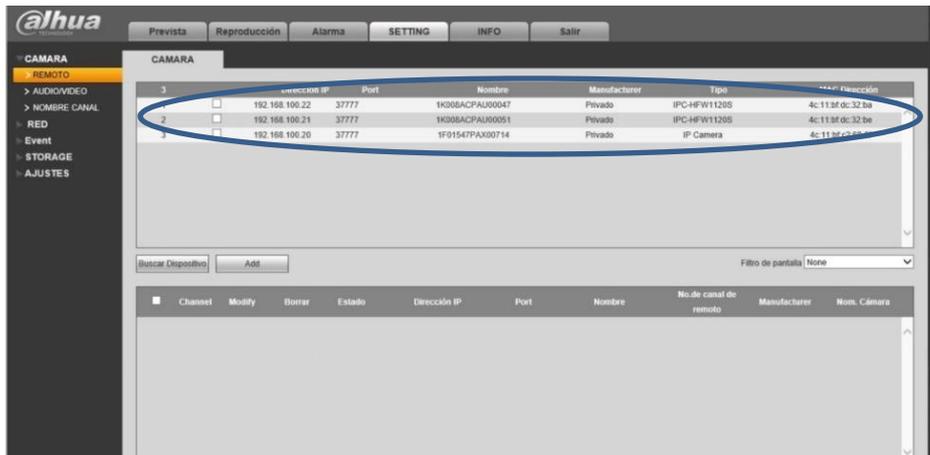
En la figura 66, se tiene el inicio de la aplicación por medio de una IP fija en este caso la dirección IP es: 181.198.133.119 y en los siguientes campos de la imagen mostrada se procede ingresar el nombre de usuario y contraseña para el acceso a la aplicación.



**Figura 67** Pantalla principal del sistema

**Fuente:** Elaborado por el autor

De esta forma se puede observar en la figura 67 la página principal del NVR que antes ya mencionado se encuentra instalado.

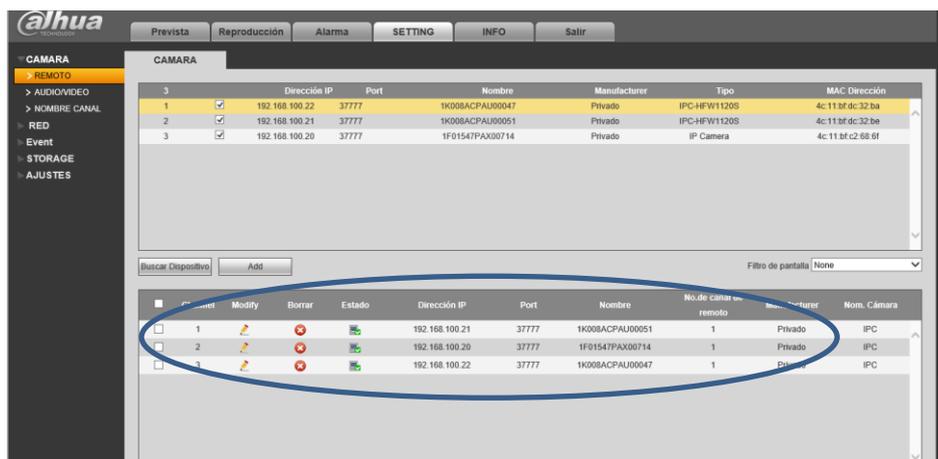


**Figura 68 Selección de cámaras**

**Fuente:** Elaborado por el autor

En la figura 68 se percibe en la parte superior varias pestañas de la aplicación, sin embargo, la pestaña a utilizar es “Setting” dentro de esta opción se debe dirigir al botón “Búsqueda de Dispositivos”.

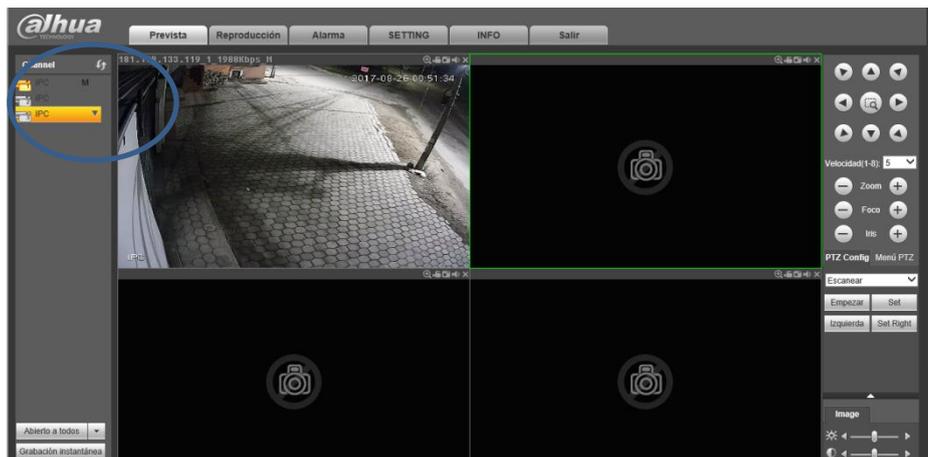
Encontrándose las cámaras conectadas a la red, al momento de presionar búsqueda de dispositivos se tienen como resultado las tres cámaras IP instaladas.



**Figura 69 Configuración de la visualización de cámaras**

**Fuente:** Elaborado por el autor

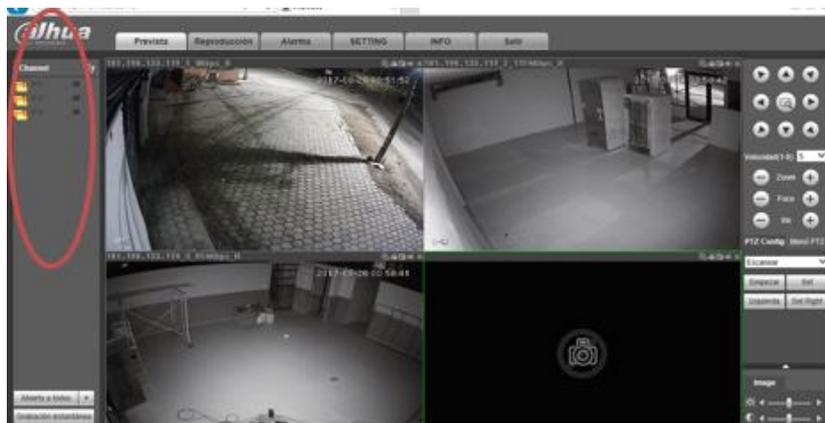
Como resultado se obtiene en la parte inferior de la imagen la aceptación y aprobación de las cámaras antes seleccionadas como se muestra en la figura 69.



**Figura 70 Visualización de la cámara seleccionada**

**Fuente:** Elaborado por el autor

Se seleccionará la pestaña “Prevista”, aquí en el lado izquierdo saldrá la cámara previamente buscada en los pasos anteriores, dando un clic en cada cámara IP que se muestra en amarillo automáticamente aparecerá el video en vivo de la cámara. Como se muestra en la figura 70.



**Figura 71 Observación de las cámaras en tiempo real**

**Fuente:** Elaborado por el autor

En la figura 71 se observan las cámaras, se opera una vez hecho correctamente los pasos anteriores mencionados.



**Figura 72 Pantalla de alarma**

**Fuente:** Elaborado por el autor

En este punto de la aplicación se encuentra la pestaña “alarma” como se muestra en la figura 72, donde permite activar y desactivar la alarma como se muestra en la sección izquierda.



**Figura 73 Codificador**

**Fuente:** Elaborado por el autor

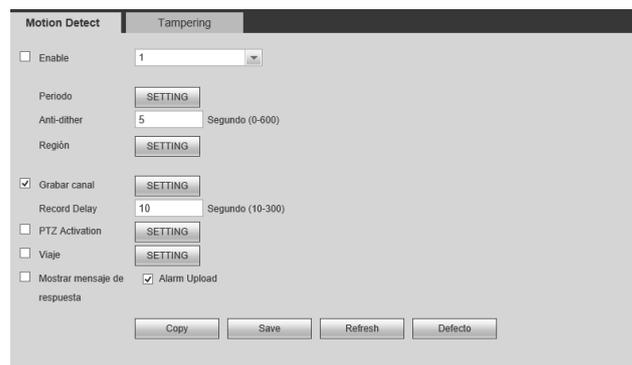
Se puede apreciar en la pestaña “Setting”, a lado izquierdo unas sub-pestañas como remoto, audio-video, Nombre del canal, por lo tanto, en la pestaña remoto es donde posteriormente se añadió las cámaras, audio-video se configura los parámetros de las cámaras tales como resolución, tipo de compresión, *frameRate* (FPS) y los parámetros siguientes que se observa en la figura 73.



**Figura 74 Nombre de la cámara**

**Fuente:** Elaborado por el autor

En la figura 74, se muestra la sub- pestaña con el nombre del canal el cual consiste en poder cambiar el nombre de las cámaras para su visualización y obtener mayor identificación de las áreas donde están instaladas las mismas.



**Figura 75 Motion detect**

**Fuente:** Elaborado por el autor

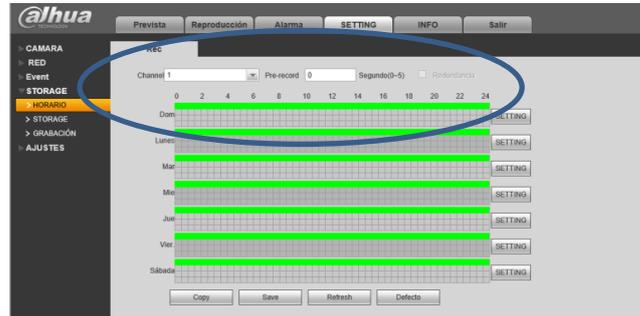
Se configura el evento por detección de movimiento más específico, se habilita las alarmas correspondientes y las configuraciones para obtener el grabado por ese método. Como se observa en la figura 75.



**Figura 76 Pantalla Anormal**

**Fuente:** Elaborado por el autor

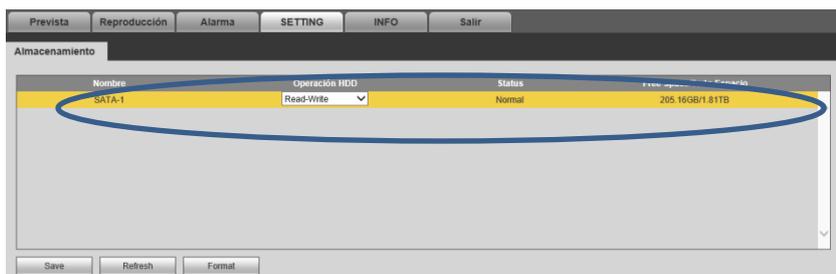
En esta pestaña de anomalía se tiene las posibles fallas del sistema NVR, el cual puede ser detectado en las sub pestañas de la parte superior, se las puede configurar a las necesidades del usuario. Como detalla en la figura 76.



**Figura 77 Configuración de horario de activación**

**Fuente:** Elaborado por el autor

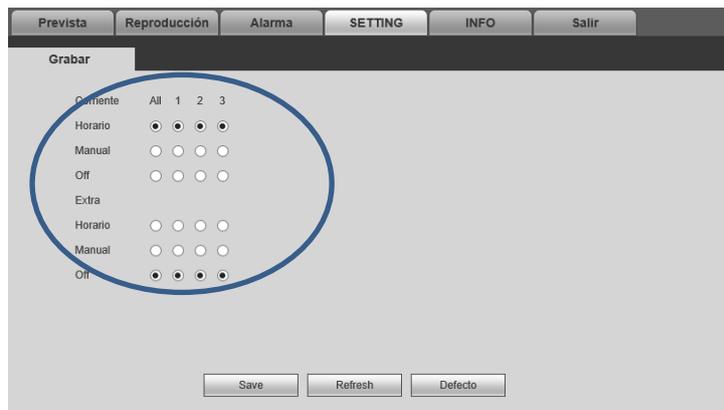
En la figura 77, se observa la grabación por horario de modo que el usuario puede elegir qué días y horas desea que grabe o si la necesidad de grabar es de 24 horas, siendo así, puede elegir diferente horario para cada cámara. Permitted in this figure is also the configuration for movement detection in the different cameras.



**Figura 78 Almacenamiento**

**Fuente:** Elaborado por el autor

La configuración e información del disco que se encuentra instalado en el NVR, se muestra el dato de operación del disco, estado y el espacio libre con el que cuenta actualmente, este se lo puede configurar para escritura, lectura o solo lectura, en la parte inferior se tiene las opciones de guardar, actualizar y formatear. Como se observa en la figura 78.



**Figura 79 Grabación**

**Fuente:** Elaborado por el autor

En la figura 79, se permite observar los diferentes modos de grabación de las cámaras seleccionadas, de igual manera se puede modificar a las necesidades que se requiera, siendo estas configurables de mejor manera.



**Figura 80 Configuración general**

**Fuente:** Elaborado por el autor

En la configuración general se tiene la información del equipo, al contar con los campos modificables como cambio de nombre, idioma, formato del video, en este parámetro se encuentra seleccionado el formato del *National Television System Committee* (NTSC), de igual manera se elige la opción de sobrescribir el disco una vez lleno a su máxima capacidad de grabación. Como se muestra en la figura 80.

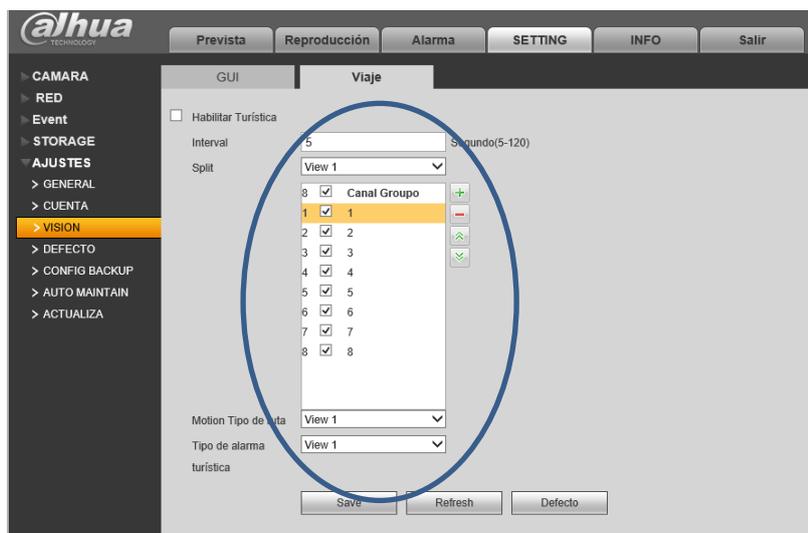
SN	Nombre	Group Name	Memo	Modify	Borrar
1	888888	admin	admin 's account		
2	admin	admin	admin 's account		
3	default	user	default account		

Añadir Usuario

**Figura 81 Visualización de la cuenta**

**Fuente:** Elaborado por el autor

En la figura 81, se observa las cuentas registradas de los usuarios y, a su vez se podrá modificar los parámetros de las cuentas registradas.



**Figura 82 Pantalla de visión**

**Fuente:** Elaborado por el autor

En la figura 82, se presenta el menú de visualización de las cámaras, con un intervalo de 5 segundos de separación de cada una de las mismas, siendo este tiempo modificable y si solo se quiere mostrar alguna cámara en específico.



**Figura 83 Defecto**

**Fuente:** Elaborado por el autor

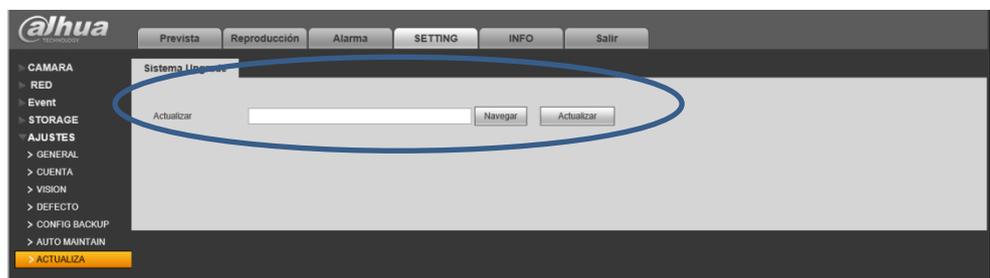
En la figura 83, se podrá realizar la configuración de restablecer a los datos de fábrica del NVR, aquí se selecciona el parámetro correspondiente a modificar.



**Figura 84 Importar Exportar**

**Fuente:** Elaborado por el autor

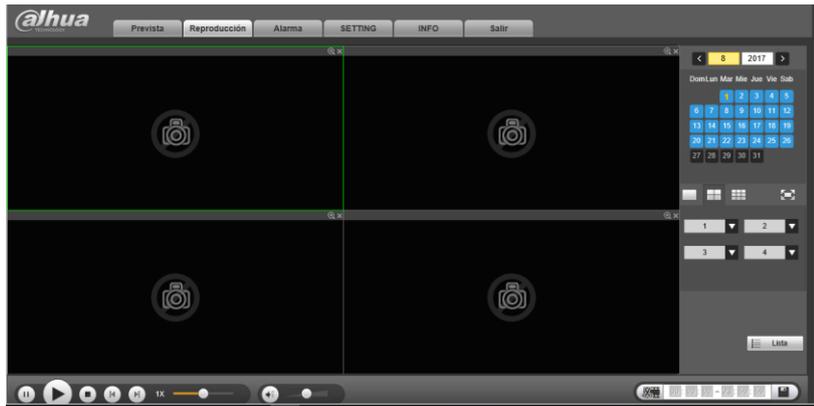
Se tiene la pestaña de respaldo, aquí se toma en cuenta las copias de seguridad de las configuraciones actuales del NVR. Como se muestra en la figura 84.



**Figura 85 Actualización de la aplicación**

**Fuente:** Elaborado por el autor

En la figura 85, se muestra la opción de actualizar la aplicación siempre y cuando esté disponible una versión más actual, a la versión que se encuentra en ese momento.

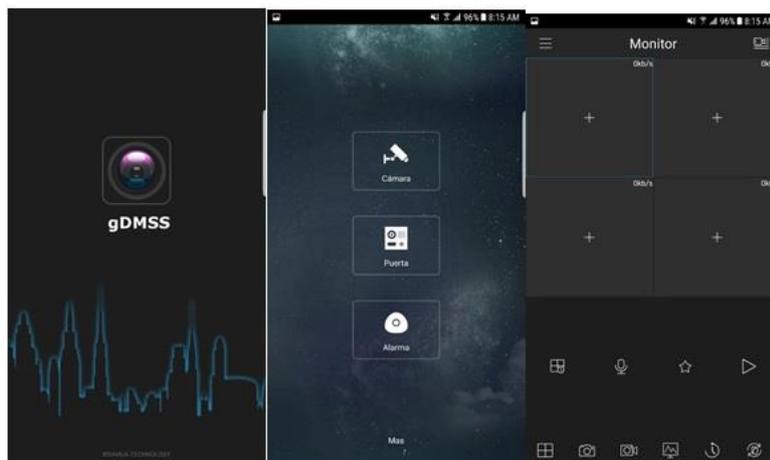


**Figura 86 Reproducción de la grabación**

**Fuente:** Elaborado por el autor

Por último, en la figura 86, se muestra la pestaña de grabación, donde en el lado superior derecho resaltado de color azul está el calendario de las grabaciones, aquí también se puede visualizar la cámara deseada por tiempo.

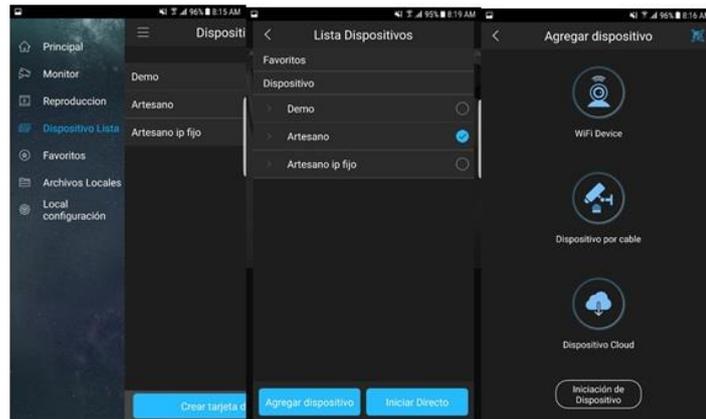
### **3.8. Configuración de aplicación *gDMSS* de cámaras por medio de dispositivo móvil**



**Figura 87 Inicio de la aplicación**

**Fuente:** Elaborado por el autor

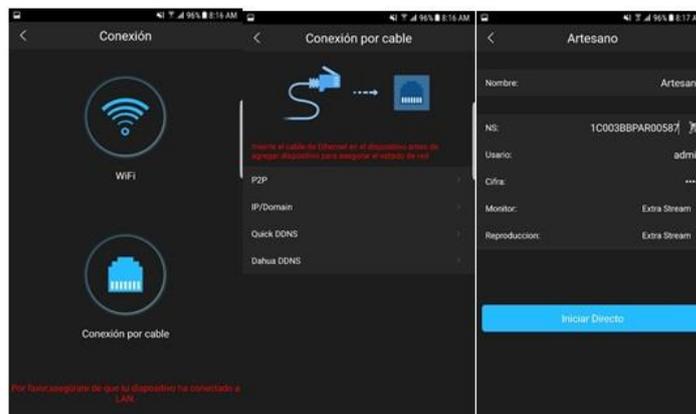
En la figura 87, se muestra el inicio de la aplicación *gDMSS Lite* para proceder a la configuración de las cámaras, la misma revelará la siguiente imagen dividida en 4 secciones con el titulado de monitor.



**Figura 88 Agregación y listado de dispositivos**

**Fuente:** Elaborado por el autor

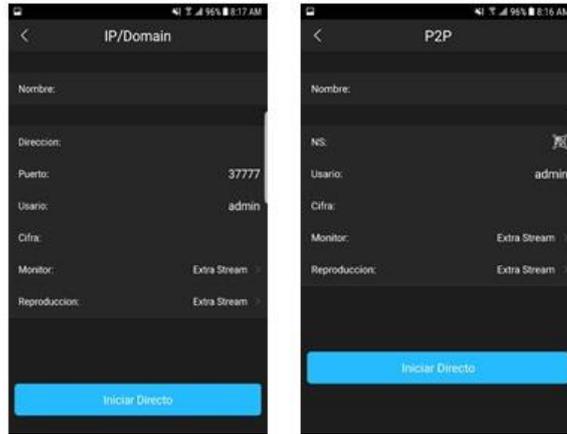
Se elige la pestaña de dispositivos de lista donde se agregará un nombre nuevo en el caso mostrado la panadería “Artesano”, aquí se observa las opciones para agregar el dispositivo a usarse. Como muestra la figura 88.



**Figura 89 Conexión por cable**

**Fuente:** Elaborado por el autor

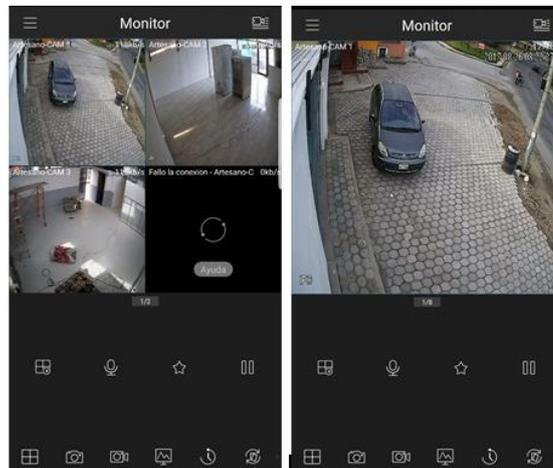
En la figura 89, se escoge la conexión del dispositivo el cual puede ser seleccionado por cable; siguiendo los pasos obtendrá varias opciones a escoger, siendo estas configuraciones por *peer to peer* (p2p), *IP/domain*, *Quick Dynamic Domain Name System* (DDNS), y *Dahua DDNS*. Se seleccionará por *peer to peer* (p2p) inicialmente y también se configura con *IP/domain*. Llenando la siguiente pantalla con los datos solicitados y proporcionados del NVR.



**Figura 90 Peer to peer (p2p) por IP/domain**

**Fuente:** Elaborado por el autor

En la figura 90, procederá a llenar los siguientes campos con los datos correctos para iniciar las cámaras en tiempo real, y de esta forma se observa la configuración de las cámaras por *peer to peer* (p2p e IP/domain).



**Figura 91 Visualización de cámaras remoto**

**Fuente:** Elaborado por el autor

Finalmente, en la figura 91, se tendrá las cámaras ya ejecutadas y el control de los espacios protegidos, la visualización está dividida en 4 partes de las cámaras o puede ser observada una por una.

### 3.9. Presupuesto

**Tabla 12 Presupuesto**

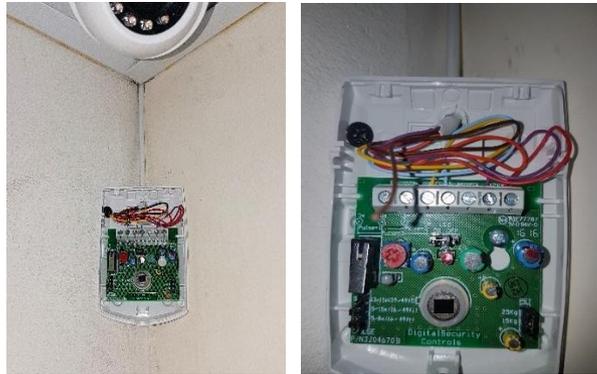
Equipos	Cantidad	Valor Unitario	Total
Módulo un relé	1	\$3,00	\$3,00
Módulo dos relés	1	\$4,50	\$4,50
Módulo NodeMCU	1	\$10,00	\$10,00
Módulo lm2596	1	\$7,00	\$7,00
Fuente de poder 1.5 amperios	1	\$15,00	\$15,00
Fuente de poder de 3 amperios	1	\$25,00	\$25,00
Batería de 12v 7 amperios	2	\$18,00	\$36,00
Sensor de movimiento	2	\$13,00	\$26,00
Contacto magnético	2	\$3,00	\$6,00
Sirena 12v 20w	1	\$14,00	\$14,00
Luz estroboscópicas	2	\$15,00	\$30,00
Sensor de humo	1	\$14,00	\$14,00
Sensor de temperatura	2	\$13,00	\$26,00
Estación manual de incendio	2	\$12,00	\$24,00
Cámara IP de 1.3 mpx	3	\$80,00	\$240,00
NVR Dahua	1	\$76,00	\$76,00
Disco duro 2Tb	1	\$58,00	\$58,00
Transformadores para cámara	3	\$5,00	\$15,00
Transformador para fuente	2	\$12,00	\$24,00
Control de acceso clave y tarjeta	1	\$45,00	\$45,00
Cerradura Electromagnética	1	\$25,00	\$25,00
Switch d-link 8 puertos	1	\$12,00	\$12,00
Mano de obra	1	\$150,00	\$150,00
Total			\$885,50
IVA 12%			\$106,26
Total			\$991,76

**Fuente:** Elaborado por el autor

En la tabla 12 se muestra el presupuesto realizado con diversas cotizaciones para este proyecto. El tiempo requerido para la compra e instalación del equipo es de 5 a 6 días.

### 3.10. Implementación del sistema de seguridad y video vigilancia IP

En la figura 92 se muestra la ubicación del sensor en el área de ventas de la panificadora colocada en una esquina y cubriendo la mayor parte del sitio.



**Figura 92 Colocación del sensor de movimiento en el área de ventas**

**Fuente:** Elaborado por el autor

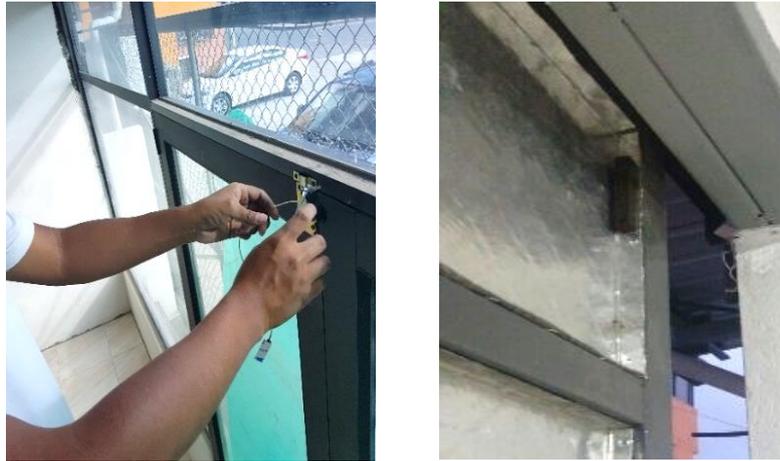
En la figura 93 se observa la colocación del detector de temperatura en la estructura de la panificadora en el área de producción.



**Figura 93 Instalación y conexión del detector de temperatura**

**Fuente:** Elaborado por el autor

En la figura 94 se muestra la colocación de los contactos magnéticos en la puerta de ingreso de ventas y en la puerta lateral de producción



**Figura 94 Colocación contacto magnético puerta ventas y producción**

**Fuente:** Elaborado por el autor

En la figura 95 se muestra la ubicación de las estaciones manuales de incendio en la parte de ventas y una colocada en el área de producción.



**Figura 95 Ubicación de palancas de emergencia**

**Fuente:** Elaborado por el autor

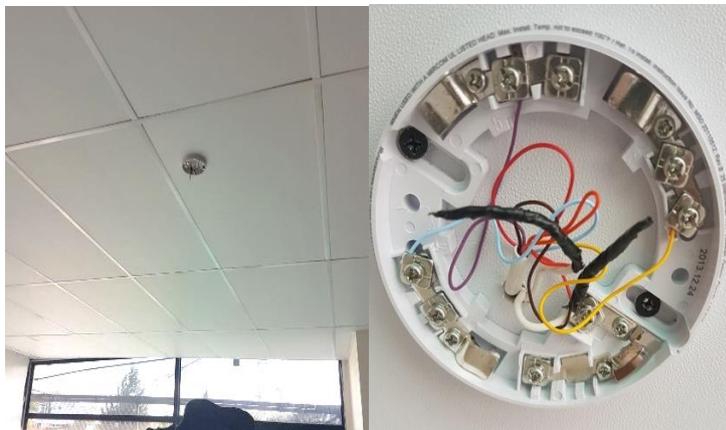
En la figura 96 Se observa la colocación de las sirenas estroboscópicas en las salidas del establecimiento donde es recomendado su instalación.



**Figura 96 Colocación de sirenas estroboscópicas**

**Fuente:** Elaborado por el autor

En la figura 97 se muestra la ubicación del sensor de humo en la parte de ventas en el centro del área.



**Figura 97 Colocación y conexión del detector de humo**

**Fuente:** Elaborado por el autor

En la figura 98 se observa la ubicación del sensor de movimiento en el área de producción en la esquina para cubrir la mayor parte del área



**Figura 98 Colocación sensor de movimiento producción**

**Fuente:** Elaborado por el autor

En la figura 99 se observa la ubicación de las cajas de control del sistema de seguridad y de conexión del sistema de video vigilancia sobre el cielo falso.



**Figura 99 Cajas de conexión del sistema de video vigilancia IP y sistema de seguridad**

**Fuente:** Elaborado por el autor

La figura 100 muestra el control de acceso ubicado en el exterior de la oficina de la panificadora y su cerradura electromagnética de 300 lb colocada en el marco de la puerta.



**Figura 100 Colocación de control de acceso y cerradura electromagnética**

**Fuente:** Elaborado por el autor

En la figura 101 se observa cómo llega los cables de las cámaras por medio de canaleta a la caja donde se encuentra ubicado el Switch para la conexión de las mismas y el internet para el sistema de video vigilancia



**Figura 101 Cableado del sistema de video vigilancia y conexión del Switch con cada cámara**

**Fuente:** Elaborado por el autor

En la figura 101 se tiene el NVR abierto para la colocación del disco duro para la grabación de los eventos que ocurren sobre el establecimiento.



**Figura 102 Colocación de disco duro en el NVR**

**Fuente:** Elaborado por el autor

En la figura 102 se muestra la ubicación de la cámara exterior, cubriendo así el área de parqueo de los clientes de la panadería.



**Figura 103 Ubicación de cámara IP exterior en el área de parqueo**

**Fuente:** Elaborado por el autor

En la figura 103 se muestra la ubicación de la cámara domo en el área de ventas cubriendo la mayor cantidad de espacio a proteger.



**Figura 104** Ubicación de cámara IP domo en el área de ventas

**Fuente:** Elaborado por el autor

En la figura 104 se muestra la instalación de la cámara en el área de producción, cubriendo gran parte del espacio protegido.



**Figura 105** Ubicación de cámara IP bala en el área de producción

**Fuente:** Elaborado por el autor

### **3.11. Pruebas de funcionamiento**

Las pruebas de funcionamiento del sistema de seguridad y control de acceso se realizaron de manera satisfactoria, la tabla muestra los aciertos entre afirmativo o negativo bajo los cuales fueron calificados cada dispositivo con respecto a su primera prueba de funcionamiento.

**Tabla 13 Verificación de funcionamiento del sistema de seguridad e incendio**

Equipos	Función	Verificación	Observaciones
Sensores de movimientos	Detección de movimiento de personas y en ocasiones de cambio de temperaturas bruscas.	El equipo funciono correctamente en las pruebas realizadas al dar de 3 a 5 pasos por el área protegida.	No se debe mover seguido ya que para las pruebas se verifico que si se mueve rápido y seguido en ocasiones no censa el infrarrojo.
Contactos magnéticos	Cierra o abre el circuito de alarma al pegarse el imán con el magnético cableado.	Respondió de manera satisfactoria las pruebas al abrir y cerrar las puertas de ingreso de la edificación	Al tratarse de un contacto magnético que cuenta con un imán, en puertas metálicas se procura poner contactos industriales.
Detector de humo y temperatura	El detector de humo trabaja cuando hay una fuerte nube de humo y este se acciona y lo mismo cuando hay una temperatura muy elevada entra en acción el detector de temperatura	Para la verificación del detector de humo se utilizó un spray de humo artificial y acercando una fosforera cerca del sensor de temperatura obteniendo una respuesta satisfactoria.	Se debe tomar en cuenta las ubicaciones de los diferentes detectores para su instalación en las áreas a proteger.
Botón de pánico	Es un pulsador normalmente abierto	Al pulsar el botón cierra el circuito dando un resultado satisfactorio.	
Palancas de emergencia	Es como un interruptor normalmente abierto	Se acciono las palancas para las pruebas realizadas y con resultado satisfactorio cerro el circuito de alarma.	Se coloca en áreas despejadas y a una altura promedio de 1.50 metros desde el piso.
Control de acceso	Da acceso a personas autorizadas por medio de clave o tarjeta.	Se realizó las pruebas con clave y tarjeta para el ingreso a la oficina de la panificadora teniendo como resultado un acceso exitoso	Este debe contar con un sistema de respaldo en caso de fallas eléctricas de alimentación ya que si se deja de alimentar queda sin funcionamiento el sistema

Fuete: Elaborado por el autor

En la tabla se obtuvo las afirmaciones en porcentaje del correcto funcionamiento de los equipos teniendo en cuenta el porcentaje ya que al entrar en funcionamiento cualquier equipo este cambio debe primero dirigirse primero al microcontrolador y posteriormente dirigir la información a la plataforma Firebase y este transmitir la información a la aplicación móvil y a las notificaciones de los cambios del sistema.

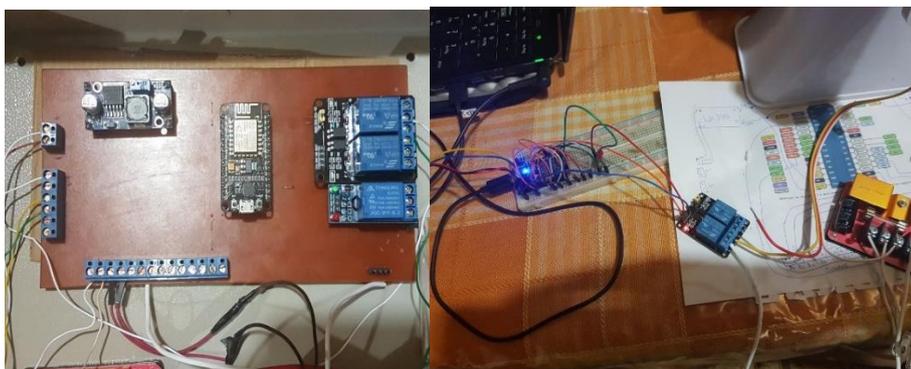
Las fallas más comunes que puedan presentarse en el sistema de seguridad y control de acceso pueden basarse en la conexión de internet entre el WIFI del local con el microcontrolador NodeMCU, si existiría el caso de una desconexión no se tendría acceso al control del sistema de seguridad.

En la figura 106 se muestra la realización de pruebas de la conexión entre el microcontrolador y el sensor de movimiento.



**Figura 106 Conexión de sensor de movimiento y microcontrolador NodeMCU**

**Fuente:** Elaborado por el autor



**Figura 107 Placa de control y conexión de modulo relé con sirenas**

**Fuente:** Elaborado por el autor

En la figura 107, se muestra la conexión del sistema de seguridad y la activación de las sirenas por medio del módulo relé, que se obtuvo como resultado una respuesta positiva de la prueba realizada

En la figura 108 se observa la interface para tener acceso al control de la alarma por medio de una clave que autorice el ingreso al mismo



**Figura 108 Acceso al sistema de alarma**

**Fuente:** Elaborado por el autor



**Figura 109 Interfaces de las aplicaciones del sistema de seguridad**

**Fuente:** Elaborado por el autor

En la figura 109, se observa las acciones que se puede realizar dentro de la interface del teclado que este se trata de una pantalla táctil.

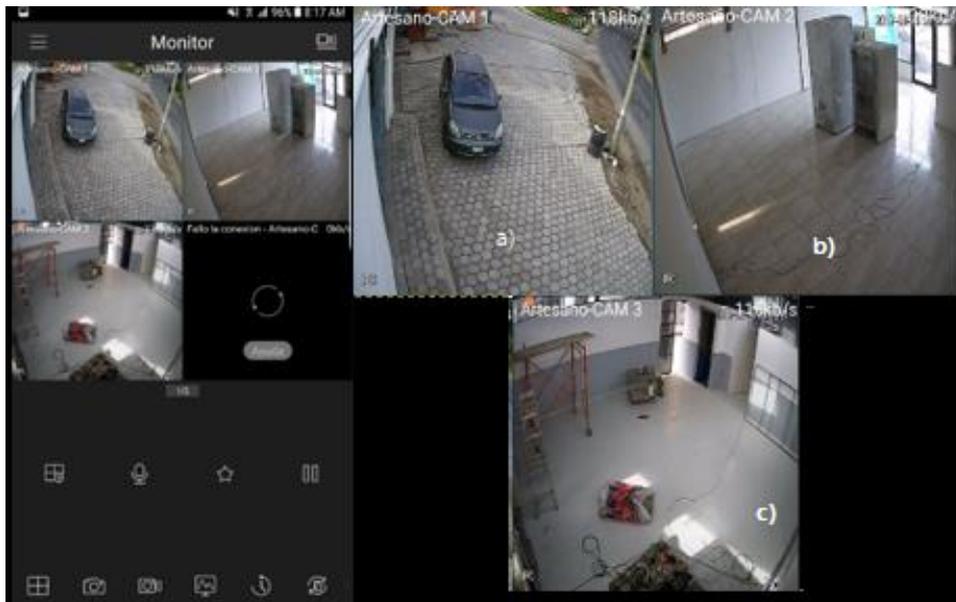
Las pruebas de funcionamiento del sistema video vigilancia IP, arrojó los siguientes resultados que se muestran en la tabla.

**Tabla 14 Verificación de funcionamiento del sistema de video vigilancia IP**

Equipo	Verificación	Observaciones
Cámaras IP	Se observó las áreas enfocadas satisfaciendo la necesidad del propietario. Con las 3 cámaras instaladas dentro y fuera del establecimiento	Ubicar las cámaras en lugares estratégicos donde cubran la mayor cantidad de espacio a proteger.
Grabación de eventos	Se comprobó la grabación de los eventos ocurridos de las 3 cámaras durante el tiempo calculado. Teniendo resultados satisfactorios de las grabaciones fijas y remotas.	El tiempo de grabación puede variar de acuerdo a la configuración de grabación por movimiento, horario o las 24 horas.

Fuente: Elaborado por el autor

En la tabla 14, se muestra el resultado de funcionamiento de las cámaras y del sistema de grabación, así teniendo en cuenta que la grabación se lo calculo con el modo de grabación las 24 horas, si se cambia el modo por grabación en movimiento este tendrá una capacidad de grabación de más días.



**Figura 110 Funcionamiento del sistema de video vigilancia IP**

Fuente: Elaborado por el autor

En la figura 110 se observa el funcionamiento del sistema de video vigilancia IP mostrando en el literal a) cámara 1 parqueadero b) cámara 2 ventas c) cámara 3 producción. Cada una de ellas se encuentra operando correctamente y vistas por medio de su aplicación móvil a través de internet, esto pudiéndose observar en cualquier parte del mundo.

### **3.12. Análisis de resultados**

Después de la investigación de las mejores tecnologías para el sistemas de seguridad, se procedió al lugar donde se implementó dicho sistema de seguridad y video vigilancia IP, sin dejar de lado el estudio estratégico de la ubicación de los equipos, lo adquirido para la panificadora “ArteSano” fue en base a las necesidades del propietario, se cuenta con dos sensores de movimiento (LC100DSC), un contacto magnético normal (cable e imán), un contacto magnético industrial, dos sensores de temperatura, un sensor de humo y temperatura, dos estaciones manuales de incendio, dos luces estroboscópicas audibles.

Para el sistema de video vigilancia IP, se adquirió una cámara tubo bala metálica para exteriores de 1.3 megapíxel IP, dos cámaras domo plástica para interiores de 1.3 megapíxel IP las cuales son de marca Dahua, un NVR de ocho canales de entradas y con salidas de HDMI o VGA que ayudarán con la visualización de las cámaras en cualquier dispositivo de manera remota, en este se configurará los diferentes tipos de grabado, con una capacidad de almacenamiento de cuatro *terabyte*, el cual ocupará un disco Hitachi de dos *terabyte* de capacidad para una grabación constante, este tipo de grabación será a través de la detección de movimiento y una grabación de veinte y cuatro horas para la cámara exterior, como entrada tiene un puerto USB que permitirá la descarga de los videos como respaldo.

Se analizó el tipo de cableado a implementar y se adquirió el cable multipar de tres y seis pares para el sistema de alarma y el cable UTP Cat. 5e para el sistema de video vigilancia IP, para una mejor realización del cableado se conecta punto a punto, así se evita inconvenientes como ruido o interferencia de señales en ambos casos.

El cableado de las cámaras estarán ubicadas en la parte exterior del parqueadero de la panadería “ArteSano”, las cámaras del interior se encuentran ubicadas en la parte de ventas y en la zona de producción, para vigilar a los trabajadores en sus actividades y el ingreso o

salida de la materia prima de la zona de producción, también servirá para que los clientes puedan observar la realización del producto y en qué condiciones lo elaboran, para lograr la mayor satisfacción del cliente se muestra en la televisión del local, esto como pedido del propietario del establecimiento, las cámaras estarán configuradas para la grabación por movimiento y la cámara exterior de manera continua, estas cámaras cuentan con luz infrarroja para la grabación en lugares oscuros.

Como complemento al sistema o viceversa se implementó el sistema de alarma de robo e incendio se equipa al establecimiento de la siguiente forma, en la entrada principal se adaptó un contacto magnético normal y un sensor de movimiento que cubre noventa grados y de doce metros a dieciocho metros, se protege todo el área y las ventanas que dan a la calle, también se instaló un sensor de humo y temperatura con una estación manual de incendio, ya que estos últimos son requerimientos por el cuerpo de bomberos para el funcionamiento correcto del establecimiento.

En la parte de producción se instaló un contacto magnético industrial en la puerta de entrada metálica, por eso la elección de este contacto magnético industrial para que el metal no absorba la señal del imán y no tenga falsas alarmas, un sensor de movimiento para cubrir la mayor parte del área, y los accesos como las ventanas que tiene la zona de producción, un sensor de temperatura y una estación manual de incendio en la misma zona, aquí se puede argumentar que no se realizó la instalación de un sensor de humo, porque en esta zona se trabajará con harinas y otros elementos que puede fácilmente activar el sensor de humo al producir falsas alarmas, y un sensor de temperatura en el cuarto de materia prima se justifica con la misma razón del sensor anterior, y la instalación de las luces estroboscópicas audibles en los accesos del establecimiento, estas pueden ser activadas cuando un sensor de humo, temperatura o a través de la estación manual de incendio sean disparados, dando así como respuesta el sonido y luz que emiten éstas, adicional de la notificación que se presenta al dueño del establecimiento, esto en cuanto al sistema de seguridad de intruso y fuego.

## Conclusiones

- Se obtuvo los mejores módulos y técnicas para la implementación del sistema de seguridad y video vigilancia IP dentro de la panificadora “ArteSano”.
- Se implementó el Módulo NodeMCU, que es el microcontrolador que realiza todas las funciones, módulo regulador LM2596 que permite mantener un voltaje para el correcto funcionamiento del microcontrolador y de los módulos relés.
- Se desarrolló la aplicación móvil para el usuario, el mismo que puede administrar y monitorear el sistema de seguridad, al permitir la activación o desactivación de la alarma, el botón de pánico, el control de acceso, el modo dentro de casa y se monitorea las zonas que están abiertas o cerradas.
- Se realizó varias pruebas de funcionamiento y validación de datos, al tener en cuenta esta implementación se puede afirmar que el equipo está totalmente operativo para cualquier adversidad que se presente, por ende, la panificadora “ArteSano” se encuentra protegida ante cualquier evento a suscitarse.

## Recomendaciones

- Para el funcionamiento del sistema, debe verificar que los cables de alimentación no se encuentren unidos, para evitar inconvenientes al encender el sistema.
- Para el correcto funcionamiento del sistema, mantener una conexión wifi o disponer de saldo (datos de Internet), para la operación de las acciones vía remota.
- Los cálculos de respaldo y de funcionamiento están establecido para estos equipos descritos, si se requiere adherir más equipos se debería calcular nuevamente para evitar fallas o inconvenientes con la placa de control.
- El administrador principal o persona encargada para el control del sistema de seguridad y cámaras IP, será responsable del manejo de las claves colocadas en las aplicaciones de los sistemas.
- Se requiere contar con un mantenimiento de los dispositivos colocados durante cierto tiempo para un mejor funcionamiento de los mismos. Así evitando falsas alarmas y deterioro de equipos.

## Bibliografía

- Gallery Security. (16 de noviembre de 2017). *Como funcionan las cerraduras electromagnéticas* . Obtenido de Gallery Security: <http://gallerysecurity.com/cerraduras-electromagneticas/>
- Securame. (20 de junio de 2015). *Como conectar a tu equipo Dahua usando DMSS y P2P (iPhone y Android)*. Obtenido de Securame: <http://www.securamente.com/como-conectar-a-tu-equipo-dahua-usando-dmss-y-p2p-iphone-y-android/>
- Accesor. (2017). *CCTV y Sistemas de Videovigilancia*. Obtenido de Accesor Soluciones de control de acceso y seguridad: [http://www.accesor.com/esp/art2\\_query.php?fam=5](http://www.accesor.com/esp/art2_query.php?fam=5)
- Alegsa, L. (05 de Diciembre de 2010). *Definición de Usuario*. Obtenido de alegsa.com.ar: <http://www.alegsa.com.ar/Dic/usuario.php>
- Altronics. (2017). *Módulo Relé (relay)*. Obtenido de Altronics: <https://altronics.cl/mod-rele-2ch>
- ARDUINO. (2017). *Arduino*. Obtenido de <https://www.arduino.cc/en/Main/Donate>
- Arduino. (2017). *Previous IDE Releases*. Obtenido de Arduino: <https://www.arduino.cc/en/Main/OldSoftwareReleases#previous>
- ARQHYS. (2012). *Que es un transformador*. Obtenido de Equipo de colaboradores y profesionales de la revista ARQHYS.com: <http://www.arqhys.com/construccion/transformadores.html>
- Baterías, T. d. (2017). *Enciclopedia de Clasificaciones*. Obtenido de <http://www.tiposde.org/cotidianos/420-tipos-de-baterias/>
- BERNAL, I. D. (31 de agosto de 2012). *Definicion de UPS y su funcion* . Obtenido de Administracion informatica: <https://administracioninformatica.wordpress.com/2012/08/31/definicion-de-ups-y-su-funcion/>
- Bhphotovideo. (2017). *D-Link GO-SW-8G 8-Port Unmanaged Gigabit Switch*. Obtenido de bhphotovideo: [https://www.bhphotovideo.com/c/product/904267-REG/D\\_Link\\_go\\_sw\\_8g\\_8\\_Port\\_Gigabit\\_Unmanaged\\_Switch.html](https://www.bhphotovideo.com/c/product/904267-REG/D_Link_go_sw_8g_8_Port_Gigabit_Unmanaged_Switch.html)
- Box. (2017). *VIP-LES strobe siren vipertek*. Obtenido de box: <https://app.box.com/s/no37jz8qcuzkqtmkfls8>
- Cárdenas, A. (28 de NOviembre de 2016). *¿Qué es una plataforma IoT?* Obtenido de secmotic: <https://secmotic.com/blog/plataforma-iot/>

carrod electronica. (2017). *Módulo de 1 Relevador 5 V con Optoacoplador*. Obtenido de carrod electronica: <https://www.carrod.mx/products/modulo-de-reles-1-canales-5-v-con-optoacoplador-generico>

carrod electronica. (2017). *Módulo de 2 Relevadores 5 V con Optoacoplador*. Obtenido de carrod electronica: <https://www.carrod.mx/products/modulo-de-2-canales-de-relevadores-5-v-con-optoacoplador-generico>

Ciencias y Tecnologías. (25 de abril de 2014). *Cable multipar* . Obtenido de Ciencias y Tecnologías: <http://redesyserVICIO.blogspot.com/2014/04/cable-multipar.html>

Clasf. (13 de Febrero de 2015). *TRANSFORMADOR 12V 1.5 AMP FUENTE DE PODER CAMARAS CCTV*. Obtenido de Clasf: <https://www.clasf.co.ve/transformador-12v-15-amp-fuente-de-poder-camaras-cctv-en-venezuela-2379736/>

Dahua. (2017). *DH-IPC-HFW1120S-W*. Obtenido de Dahua: [http://www1.dahuasecurity.com/download/DH-IPC-HFW1120S-W\\_Datasheet\\_20161102.pdf](http://www1.dahuasecurity.com/download/DH-IPC-HFW1120S-W_Datasheet_20161102.pdf)

Dahua Technology. (2017). *DH-IPC-HDBW1120E-W*. Obtenido de Dahua: [http://www1.dahuasecurity.com/download/DH-IPC-HDBW1120E-W\\_Datasheet\\_20161102.pdf](http://www1.dahuasecurity.com/download/DH-IPC-HDBW1120E-W_Datasheet_20161102.pdf)

Dinastiatecnologica. (2017). *Modulo Rele*. Obtenido de dinastiatecnologica: <http://dinastiatecnologica.com/producto/modulo-rele-de-4-canales-arduino/>

DSC. (2017). *LC-100 PI*. Obtenido de <http://cms.dsc.com/download2.php?t=1&id=14150>

Electrosertec. (2017). *Cable Multipar Telefónico UTP 6 pares Cat.3*. Obtenido de Electrosertec: <http://electrosertec.com/cables-multipares-telefonicos/403-cable-multipar-telefonico-utp-6-pares-cat3-.html>

Firestore.google. (2017). *Console Firestore*. Obtenido de Firestore.google: <https://console.firestore.google.com/?pli=1>

Forza power . (2017). *NT-501*. Obtenido de Forza power technology: [http://www.forzaups.com/ec/downloads/dl/file/id/169/nt\\_501\\_ds\\_spa\\_hr\\_v2.pdf](http://www.forzaups.com/ec/downloads/dl/file/id/169/nt_501_ds_spa_hr_v2.pdf)

Global Sources. (2017). *Cable de transmisión, cable gemelo concéntrico triple*. Obtenido de Global Sources: <http://spanish.globalsources.com/gsol/I/Multicore-cable/p/sm/1081002217.htm#1081002217>

HETPRO. (2017). *PANTALLA INTELIGENTE TÁCTIL LCD 3.2" NEXTION NX4024T032*. Obtenido de HETPRO: <https://hetpro-store.com/pantalla-inteligente-tactil-lcd-3.2-nextion-nx4024t032/>

HUB, E. (14 de 11 de 2015). Obtenido de <http://www.electronicshub.org/internet-of-things/#respond>

IBERICA, P. (s.f.). *Sensores de Temperatura*. Obtenido de PCE IBERICA: <http://www.pce-iberica.es/instrumentos-de-medida/sistemas/sensores-temperatura.htm>

Infordata. (2017). *UPS CDP R-UPR1008I 1000VA/410W*. Obtenido de Infordata ingeniería de la informática: <http://www.infordata.com.pe/productos/perifericos/ups/ups-cdp-r-upr1008-1000va-410w.html>

INVENTOR, T. A. (s.f.). *¿QUE ES APPINVENTOR?* Obtenido de tu app inventor: <https://www.tuappinventorandroid.com/aprender/>

JC2 SECURITY. (2017). *SENSOR MAGNÉTICO PORTA DE AÇO ALUMÍNIO*. Obtenido de JC2 SECURITY: <http://jc2security.com.br/?product=sensor-magnetico-porta-de-aco-aluminio>

Junghans, R. (s.f.). Componentes y características. *.data técnica*, 144. Obtenido de [http://www.rnds.com.ar/articulos/037/RNDS\\_140W.pdf](http://www.rnds.com.ar/articulos/037/RNDS_140W.pdf)

kge.ca. (2016). *Enforcer ST-Series*. Obtenido de kge.ca: <https://www.kge.ca/DATA/PRODUIT/2308~v~transformateur-chargeur-7-0a-contiunels-6-12-24vdc.pdf>

Lara, E. (17 de Noviembre de 2015). *Pantalla Nextion NX3224T028 + Arduino UNO*. Obtenido de HETPRO: <https://hetpro-store.com/TUTORIALES/pantalla-nextion-arduino/>

Logroño. (2017). *Plataformas IoT*. Obtenido de aprendiendo arduino: <https://aprendiendoarduino.wordpress.com/2017/03/31/plataformas-iot/>

Machado, D. (04 de Mayo de 2012). *¿Cómo configurar una lectora de Control de Acceso AR-721H de SOYAL?* Obtenido de Tecnoseguro: <https://www.tecnoseguro.com/tutoriales/control-de-acceso/como-configurar-una-lectora-de-control-de-acceso-ar-721h-de-soyal.html>

MACROQUIL. (2017). *IPERTEK – LUZ ESTROBOSCOPICA CON SIRENA – VIP-LES*. Obtenido de MACROQUIL: <http://macroquil.com/tienda/deteccion-de-incendio/vip-les/>

Macroquil S.A. (2017). *SYSTEM SENSOR – DETECTOR DE HUMO – SS-ECO1003BLINK*. Obtenido de Macroquil S.A: <http://macroquil.com/tienda/deteccion-de-incendio/eco1003blink/>

masadelante.com. (2017). *¿Que es una contraseña o password? - Definición de contraseña o password.* Obtenido de masadelante.com:  
<http://www.masadelante.com/faqs/password>

medirtemperatura.com. (2017). *Sensor de temperatura.* Obtenido de medirtemperatura.com:  
<http://medirtemperatura.com/sensor-temperatura.php>

Mircom. (2017). *Detector de temperatura.* Obtenido de Mircom:  
<Http://zptecnologia.com/pdf/incendio/TD-135.pdf>

Naylamp Mechatronics. (2017). *Módulo Step down DC-DC 3A LM2596.* Obtenido de Naylamp Mechatronics:  
<http://www.naylampmechatronics.com/fuentes-y-reguladores/196-modulo-step-down-dc-dc-3a-lm2596.html>

ORBE, I. (19 de Septiembre de 2016). Rediseño de sistema CCTV e Implementación de DVR Híbrido para la conexión de cámaras analógicas y digitales del Edificio Matriz y sus Exteriores de la Universidad Tecnológica Israel en Quito. *TRABAJO DE TITULACIÓN EN OPCIÓN AL GRADO.* Quito, Pichincha, Ecuador: Universidad Tecnológica Israel.

Panamahitek. (2015). *ESP8266 y NodeMCU: la nueva generación de sistemas embebidos.* Obtenido de Panamahitek: <http://panamahitek.com/esp8266-y-nodemcu-la-nueva-generacion/>

Promotec. (agosto de 2016). *PROGRAMANDO NODEMCU CON ARDUINO IDE.* Obtenido de promtec: <http://www.promotec.net/nodemcu-arduino-ide/#>

Promotec. (2017). *PANEL TÁCTIL Y TFTS.* Obtenido de Promotec:  
<http://www.promotec.net/panel-tactil-tfts/>

Rj ELECTEL SYSTEMS E.I.R.I. (2017). *Cable Multipar UTP Cat. 3 #3 Pares.* Obtenido de Rj ELECTEL SYSTEMS E.I.R.I.:  
[http://rjelectelsystems.com/ver\\_producto.php?ip=34&ipp=34](http://rjelectelsystems.com/ver_producto.php?ip=34&ipp=34)

SAXAMAR. (2017). *BATERIA GEL MARCA REKOSER 12V/100 AMP.* Obtenido de SAXAMAR: <http://www.saxamar.cl/productos/bateria-gel-rekoser/>

SECO-LARM. (2017). *ENFORCER SEGURIDAD.* Obtenido de SECO-LARM:  
[http://www.seco-larm.com/image/data/A\\_Documents/01\\_PI-Sheets/PI-ST-2406SeriesSp\\_1604.pdf](http://www.seco-larm.com/image/data/A_Documents/01_PI-Sheets/PI-ST-2406SeriesSp_1604.pdf)

Seco-Larma. (2017). *Crradura eletromagnética para una sola puerta.* Obtenido de Seco-Larma:  
<http://files.tecnosineria.com/fichas/infraestructura/E-941SA-600pq-manual.pdf>

seguridad, t. d. (2016). *contacto magnetico* . Obtenido de tecnología de la seguridad:  
<http://serviciostc.com/contactos-magneticos/>

Silgado, A. (25 de abril de 2017). *¿Qué és el SMTP? Ventajas e inconvenientes de un servidor SMTP.* Obtenido de .mailrelay.com:  
<https://blog.mailrelay.com/es/2017/04/25/que-es-el-smtp>

Soloelectronicos. (21 de Abril de 2014). *Como se programan apps moviles con MIT App Inventor* . Obtenido de Soloelectronicos: <https://soloelectronicos.com/tag/ejemplos-mit-app-inventor/>

SOS, S. (s.f.). *Nvr – ¿Qué es un NVR para cámaras IP?* Obtenido de Seguridad SOS:  
<http://www.seguridadsos.com.ar/nvr/>

Soyal. (2017). *Soyal.* Obtenido de Soyal:  
<http://www.intersegurdelperu.com/intersegurperu/control%20de%20acceso/1.pdf>

Taccone, G. (2013). *Sistemas de Seguridad – Sistemas Gestión de Video – CCTV.* Obtenido de Mi BLOG: <http://notas.taccone.com.ar/sistemas-de-seguridad-sistemas-de-gestion-de-video-cctv/>

Tech-hard. (2017). *seguridad y electronica para usted.* Obtenido de tech-hard:  
<https://techhard.wordpress.com/productos/circuito-cerrado-de-tv/>

TECHRESOURCES CIA LTDA. (2017). *Detector Sensor De Humo Fotoeléctrico.* Obtenido de TECHRESOURCES CIA LTDA: <http://recursos-tecnologicos.com/-incendio-/202-detector-sensor-de-humo-fotoelectrico-.html#idtab68>

TECHRESOURCES CIA LTDA. (2017). *Estación Manual De Accionamiento Simple Mircom Incendio Humo.* Obtenido de TECHRESOURCES CIA LTDA:  
<Http://recursos-tecnologicos.com/accesorios-contra-incendio/555-estacion-manual-de-accionamiento-simple-mircom-incendio-humo-.html>

Tecnología de la seguridad. (18 de Mayo de 2015). *CÁMARAS IP.* Obtenido de tecnología de la seguridad: <http://serviciostc.com/camaras-ip/>

telefoniatotal. (2017). *Nvr Dahua 8 canales.* Obtenido de telefonía total:  
<http://telefoniatotal.com/producto/nvr-dahua-8-canales/>

TEOSTEK WEBSTORE. (2017). *¿ QUÉ ES UNA CÁMARA IP ?* Obtenido de TEOSTEK WEBSTORE: <http://www.teostekwebstore.com/securtek/que-es-una-camara-ip>

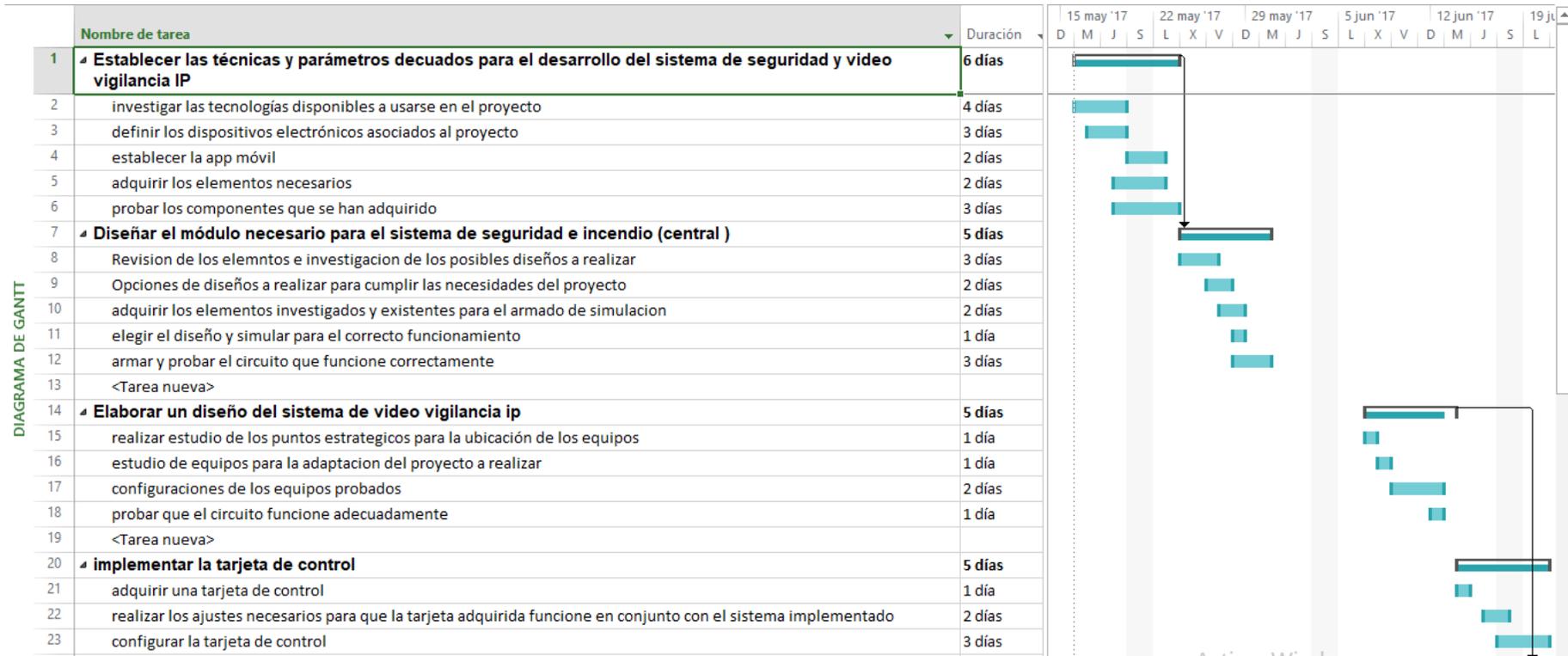
texas instruments. (Mayo de 2016). *LM2596 SIMPLE SWITCHER® Power Converter 150-kHz.* Obtenido de texas instruments: <http://www.ti.com/lit/ds/symlink/lm2596.pdf>

- The Sapling Company. (2017). *Sistema IP*. Obtenido de The Sapling Company:  
<https://sapling-inc.com/es/sistema-ip/>
- tvc.mx. (2017). *DAHUA NVR4108HP- NVR 8 CANALES IP/ 80MBPS GRABACION/ H264/MJPEG / HDMI&VGA/ 4 PUERTOS POE/ AUDIO BIDIRECCIONAL/ P2P*.  
 Obtenido de TVC EN LINEA.COM:  
[https://www.tvc.mx/shop/catalog/product\\_info.php?products\\_id=5627](https://www.tvc.mx/shop/catalog/product_info.php?products_id=5627)
- Valle, L. d. (2016). *Proyectos IoT con Arduino, las plataformas más importantes*. Obtenido de programafacil:  
[https://programafacil.com/podcast/proyectos-iot-con-arduino/#Las\\_mejores\\_Plataformas\\_delloT\\_con\\_versiones\\_gratuitas](https://programafacil.com/podcast/proyectos-iot-con-arduino/#Las_mejores_Plataformas_delloT_con_versiones_gratuitas)
- Villaverde, R. (2017). *Cálculo de la autonomía en baterías de gel y plomo ácido*. Obtenido de Aplicación de la fórmula y exponente de Peukert:  
<http://www.camne.com.ar/taller/calculoautonomiabaterias/calculoautonomiabaterias.htm>
- Villegas, J. (02 de 2009). Obtenido de tecnoseguro:  
<https://www.tecnoseguro.com/faqs/control-de-acceso/%C2%BF-que-es-un-control-de-acceso.html>
- Villegas, J. (22 de Febrero de 2009). *Que es un sistema de control de acceso*. Obtenido de tecnoseguro:  
<https://www.tecnoseguro.com/faqs/control-de-acceso/%C2%BF-que-es-un-control-de-acceso.html>
- VIVOTEK INC. (2017). *Cámara de red tipo bala*. Obtenido de VIVOTEK INC.:  
[http://download.vivotek.com/downloadfile/downloads/datasheets/ip8362datasheet\\_es.pdf](http://download.vivotek.com/downloadfile/downloads/datasheets/ip8362datasheet_es.pdf)
- Zamora, J. (19 de Mayo de 2016). *¿Qué es Firebase? La mejorada plataforma de desarrollo de Google*. Obtenido de el andrior libre:  
<https://elandroidelibre.elespanol.com/2016/05/firebase-plataforma-desarrollo-android-ios-web.html>

Anexos

Anexo A Cronograma

Tabla 15 Primera parte de cronograma

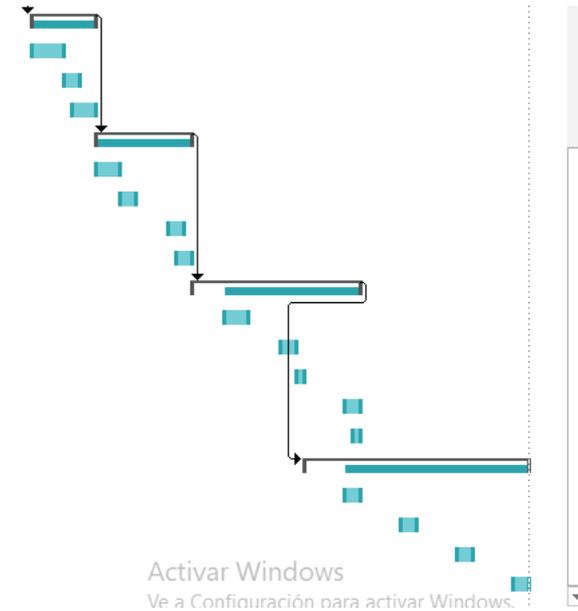


Fuente: Elaborado por el autor

**Tabla 16 Segunda parte de cronograma**

24	➤ <b>Crear un control por voz para el sistema inteligente de automatización</b>	<b>6 días</b>
25	instalar el modulo adquirido y adecuado al sistema inteligente de automatización	4 días
26	configurar el sistema de control por voz	2 días
27	comprobar que el sistema instalado funcione correctamente	3 días
28	➤ <b>Desarrollar una aplicación móvil para la administración del sistema de domótica</b>	<b>9 días</b>
29	investigar la tecnología a usar para la app	3 días
30	realizar la programación necesaria para la creación de la app	2 días
31	ejecutar pruebas para la comprobación de funcionamiento de la app	2 días
32	finalización de la app	2 días
33	➤ <b>Realizar la implementación del sistema de seguridad y video vigilancia</b>	<b>16 días</b>
34	realizar el cableado necesario para la implementación del modulo de climatización	2 días
35	instalar los circuitos	2 días
36	conectar los dispositivos a la tarjeta de control	1 día
37	conectar el sistema a la app desarrollada	2 días
38	verificar el correcto funcionamiento del dispositivo	1 día
39	➤ <b>Realizar pruebas de funcionamiento y validación de datos</b>	<b>21 días</b>
40	comprobar que el sistema inteligente de automatización funcione de forma satisfactoria	2 días
41	verificar que la app desarrollada controle todos los puntos programados de una forma adecuada	2 días
42	comprobación del correcto funcionamiento del control de voz	2 días
43	cierra y terminación del proyecto	2 días

DIAGRAMA DE GANTT



**Fuente:** Elaborado por el autor

## Anexo B Control de acceso

### Modulo de Control de Asistencia & Acceso con Lectora de Proximidad y PIN Stand Alone - Networking para 1024 usuarios

**SOYAL**

Controlador de acceso que puede trabajar en conexión a una PC con reporte o como Stand Alone (solo abre puerta) sin reporte.  
Ideal para sistemas de Control de Asistencia o como control de acceso con registro (emisión de reporte).

**Especificaciones Eléctricas**  
Fuente de alimentación: 12VDC  
Consumo de corriente : 80mA en Stand By  
150mA en Lectura

**Modos de comunicación**  
**Comunicación serial**  
Mediante el convertor de RS-485 a USB (AR-321CM)  
**Comunicación por TCP/IP**  
Mediante el módulo convertor de RS-485 a TCP/IP (AR- 727CM)



Modelo		AR-721H
MODOS DE TRABAJO	MODO DE TRABAJO (M4)	STAND ALONE - NETWORKING
	MODO DE TRABAJO (M6)	STAND ALONE
	MODO DE TRABAJO (M8)	STAND ALONE - NETWORKING
CANTIDAD DE USUARIOS	MODO DE TRABAJO (M4)	1024 ( 0 - 1023)
	MODO DE TRABAJO (M6)	65535( 1 - 65535 )
	MODO DE TRABAJO (M8)	1024 ( 0 - 1023)
MODOS DE ACCESO	M4	1.Solo Tarjeta 2.Tarjeta y Pin(solo 4 dígitos) 3.Tarjeta o Pin ( si acceso es solo por Pin, usuario deberá presionar 9 dígitos = 5 de dirección de usuario y 4 del Pin). *Este tipo de acceso es más seguro
	M6	1.Solo Tarjeta 2.Tarjeta y Pin(4 dígitos comunes=password de armado) 3.Tarjeta o Pin(4dígitos comunes=código de Coacción)  P.D. : Código de Coacción no esta disponible en M6, es solo password.
	M8	1.Solo Tarjeta 2.Tarjeta y Pin( 4 dígitos ). 3.Tarjeta o Pin ( si acceso es por Pin, usuario solo deberá presionar los 4 dígitos del Pin).
VACACIONES/FERIADOS		120 ( EN M4 Y M8 )
MEMORIA DE EVENTOS		1200 ( EN M4 Y M8)
CODIGO DE COACCIÓN		SI ( EN M4 Y M8)
ZONA DE TIEMPO		11( EN M4 Y M8)
TEMPORIZADOR DE APERTURA DE PUERTA		DE 1 A 600 SEGUNDOS
TEMPORIZADOR DEL RELAY D/ ALARMA		DE 1 A 600 SEGUNDOS
RANGO DE LECTURA DE PROXIMIDAD		DE 3 - 8 CM
DIMENSIONES (mm)		111(Largo)X77(ancho)X26(altura)
MATERIAL DE COBERTURA		ABS
FRECUENCIA RF		125 KHz
PESO ( g )		100 +/-10
TEMPERATURA DE OPERACIÓN		-20°C a +75°C
INTERFASE DE COMUNICACION		RS-485 9600bps (N,8,1)
ANTIPASSBACK		SI

Figura 111 Datasheet del control de acceso Soyal

Fuente: (Soyal, 2017)

## Anexo C Datasheet cerradura electromagnética

### CERRADURA ELECTROMAGNÉTICA SECO-LARM

#### Tabla de contenidos:

Introducción .....	2	Notas de instalación .....	4
Características .....	2	Instalación .....	4-6
Lista de partes .....	2	Diagramas de alambrado .....	7
Especificaciones .....	2	Distancia máxima de alambrado .....	7
Vista general .....	3	Resolución de problemas .....	8
Aplicaciones de instalación .....	3	Garantía .....	8

#### Introducción:

La serie de cerraduras electromagnéticas modelo E-941SA es la manera ideal de asegurar una puerta en contra de una entrada no autorizada. Cuando se aplica energía a la cerradura electromagnética, se crea un campo magnético extremadamente fuerte. El electroimán se atrae fuertemente a la armadura de la placa de acero la cual se monta en la puerta asegurada. Una vez que el electroimán se desactiva, la puerta asegurada funcionará de manera normal sin ningún magnetismo residual.

#### Características:

- Aluminio anodizado.
- Sin magnetismo residual.
- Protección con MOV contra sobretensiones.
- Soporte de montaje ajustable.
- Hardware completo de montaje para instalaciones típicas.
- Soporte tipo "L" y soportes tipo "Z" disponibles para un fácil montaje. 12/24 VCC seleccionable.\*
- Placa de pared desmontable.\*
- E-941SA-300 es apto para uso en intemperie para utilizarse en exterior.
- E-941SA-1K2PQ y E-941SA-600PQ también tienen la característica de incluir un LED bicolor y un sensor de retención para indicación de estado para mostrar el estado de cierre:

Verde	La puerta está cerrada y bloqueada
Rojo	La puerta no está cerrada y/o bloqueada
Apadado	Puerta en uso / Sin alimentación

\*E-941SA-300 no tiene esta característica.

#### Lista de partes:

- 1 x placa de montaje
- 1 x electroimán
- 1 x placa del armazón
- 1 x tornillo del armazón
- 2 x arandelas de acero
- 1 x arandela de hule
- 1 x espaciador de puerta
- 1 x perno de sujeción con tornillo
- 2 x pernos guía
- 4 x tornillos autorroscantes largos
- 2 x tornillos autorroscantes cortos
- 2 x tornillos de montaje con cabeza hexagonal
- 2 x tapas inviolables
- 1 x llave tipo Allen

#### Especificaciones:

		300 libras	600 libras	1,200 libras
Voltaje de operación		12VCC ±10%	12 ó 24 VCC ±10%	
Flujo de corriente	12VCC	315mA@	500mA	
	24VCC	N/A	250mA	
Resistencia de la bobina		48Ω ±10% por bobina (vea la página 8)		
Relevador del sensor de retención		3A@12VCC		
Dimensiones	Imán	6 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> " x 1" x 1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> " (170 x 23 x 32 mm)	9 <sup>7</sup> / <sub>8</sub> " x 1 <sup>1</sup> / <sub>16</sub> " x 1 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> " (250 x 26 x 40 mm)	10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> " x 1 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> " x 2 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> " (268 x 42 x 67 mm)
	Placa del armazón	6" x 3 <sup>3</sup> / <sub>8</sub> " x 1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> " (152 x 10 x 32 mm)	7 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> " x 1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> " x 1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> " (185 x 12 x 38 mm)	7 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> " x 5 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> " x 2 <sup>3</sup> / <sub>8</sub> " (185 x 16 x 61 mm)
Temperatura de operación		14°-131° F (-10°-55° C)		
Peso		2 libras 13.5-oz (1.3kg)	4 libras 6-oz (2kg)	11 libras (5kg)
Listado en UL		No	Si	Si

Figura 112 Datasheet cerradura electromagnética

Fuente: (Seco-Larma, 2017)

## Anexo D Datasheet módulos relés

### Módulo un relé



Alimentación: 3.3 V - 5 V
Contacto nominal: 10 A 120 VCA / 5 VCD
Contacto nominal: 10 A 120 VCA / 5 VCD
Número de relevadores: 1 de 1 polo 2 tiros
Número de canales: 1 canales independientes protegidos con optoacopladores
Cada canal máximo convierte la corriente: 3 A
Activado mediante corriente: el circuito de control debe proveer una corriente de 15 a 20 mA
El voltaje de la bobina del relé es de 5 VDC
LED indicador para cada canal (enciende cuando la bobina del relé esta activa)

- Terminales de conexión de tornillo (clemas)
- Terminales de entrada de señal lógica con headers macho de 0.1"
- Vida eléctrica: 100,000 ciclos
- Vida mecánica: 100,000 ciclos
- Temperatura de trabajo: -30° C a +85° C
- Dimensiones: 7 cm X 5.3 cm

**Figura 113 Módulo un relé**

**Fuente:** (carrod electronica, 2017)

### Módulo de dos relés



Alimentación: 3.3 V - 5 V
Contacto nominal: 10 A 120 VCA / 5 VCD
Número de relevadores: 2 de 1 polo 2 tiros
Cada canal máximo convierte la corriente: 3 A
Contactos independientes para conexonado
Fácil de instalar
Activado mediante corriente: el circuito de control debe proveer una corriente de 15 a 20 mA
LED indicador para cada canal (enciende cuando la bobina del relé esta activa)
Puede controlado directamente por circuito lógicos
El voltaje de la bobina del relé es de 5 VDC

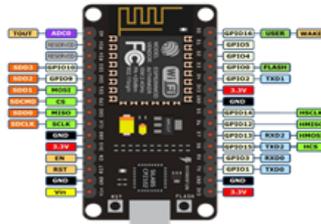
- Terminales de entrada de señal lógica con headers macho de 0.1"
- Vida eléctrica: 100,000 ciclos
- Vida mecánica: 100,000 ciclos
- Temperatura de trabajo: -30° C a +85° C

**Figura 114 Datasheet módulo dos relés**

**Fuente:** (carrod electronica, 2017)

## Anexo E Módulo NodeMCU V1 Amica

### ESPECIFICACIONES DE MODULO NODDEMCU V1 AMICA



Voltaje de entrada (USB): 5V
Voltaje de salida en los pines: 3.3V
Voltaje de referencia en el ADC: 3.3V
Corriente nominal por pin: 12mA
Frecuencia de procesador: 80MHz (160MHz max.); 4MB Flash
Consumo de corriente en stand-by @80MHz: 80mA
Consumo de corriente al recibir una petición (librería WebServer en modo de punto de acceso) @ 80MHz: 90mA
Consumo de corriente al utilizar HTTPClient.get() @ 80 MHz: 100-110mA
Consumo de corriente en stand-by @160MHz: 90mA
Consumo de corriente al recibir una petición (librería WebServer en modo de punto de acceso) @ 160MHz: 90-100mA
Consumo de corriente al utilizar HTTPClient.get() @ 160 MHz: 100-110mA

Figura 115 Datasheet de módulo NodeMCU V1 Amica

Fuente: (Panamahitek, 2015)

## Anexo F Contactos magnéticos con cable

### CONTACTOS MAGNÉTICOS PARA MONTAJE EN SUPERFICIE (CABLE INCORPORADO)



#### 943

- Contacto magnético montaje en superficie "Mini"
- Potencia nominal de 12 mm cable de 1,5 m incorporado
- Montaje en superficie atornillado o pegado (autoadhesivo)
- Dimensiones : 17,35 x 26,16 x 6,35 mm
- 943WH : color blanco



#### 7945

- Contacto magnético montaje en superficie
- Gran potencia (64 mm) resistente al agua
- Circuito cerrado con imán activo
- Cable 1,8 m incorporado
- Soporta descargas de 2400 voltios
- 7945 : Normalmente cerrado (puerta cerrada)
- 7945-2 : Normalmente cerrado y normalmente abierto



#### MPS45W

- Contacto magnético: Montaje superficie de reducido tamaño
- Para atornillar y/o pegado con cinta adhesiva
- Dimensiones interruptor: 6,5 x 27 x 13 mm
- Dimensiones iman: 6,5 x 27 x 13 mm
- Distancia de apertura: 19 mm
- Carcasa: plástico ABS
- Color: blanco

Figura 116 Datasheet contactos magnéticos

Fuente: (seguridad, 2016)

## Anexo G Módulo LM2596 regulador DC-DC

## LM2596 SIMPLE SWITCHER® Power Converter 150-kHz 3-A Step-Down Voltage Regulator

### 1 Features

- 3.3-V, 5-V, 12-V, and Adjustable Output Versions
- Adjustable Version Output Voltage Range: 1.2-V to 37-V  $\pm$  4% Maximum Over Line and Load Conditions
- Available in TO-220 and TO-263 Packages
- 3-A Output Load Current
- Input Voltage Range Up to 40 V
- Requires Only 4 External Components
- Excellent Line and Load Regulation Specifications
- 150-kHz Fixed-Frequency Internal Oscillator
- TTL Shutdown Capability
- Low Power Standby Mode,  $I_Q$ , Typically 80  $\mu$ A
- High Efficiency
- Uses Readily Available Standard Inductors
- Thermal Shutdown and Current-Limit Protection
- Create a Custom Design Using the LM2596 with the [WEBENCH Power Designer](#)

### 2 Applications

- Simple High-Efficiency Step-Down (Buck) Regulator
- On-Card Switching Regulators
- Positive to Negative Converter

### 3 Description

The LM2596 series of regulators are monolithic integrated circuits that provide all the active functions for a step-down (buck) switching regulator, capable of driving a 3-A load with excellent line and load regulation. These devices are available in fixed output voltages of 3.3 V, 5 V, 12 V, and an adjustable output version.

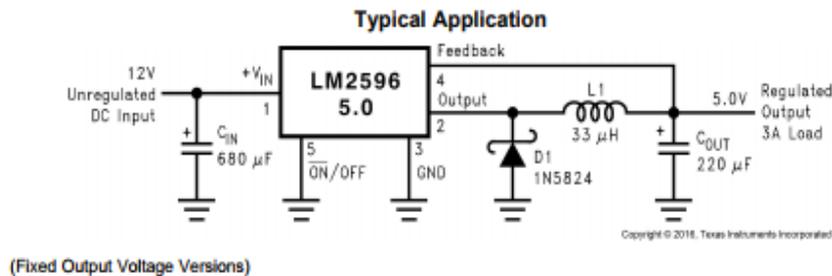
Requiring a minimum number of external components, these regulators are simple to use and include internal frequency compensation, and a fixed-frequency oscillator.

The LM2596 series operates at a switching frequency of 150 kHz, thus allowing smaller sized filter components than what would be required with lower frequency switching regulators. Available in a standard 7-pin TO-220 package with several different lead bend options, and a 7-pin TO-263 surface mount package.

#### Device Information<sup>(1)</sup>

PART NUMBER	PACKAGE	BODY SIZE (NOM)
LM2596	TO-220 (7)	14.986 mm $\times$ 10.16 mm
	TO-263 (7)	10.10 mm $\times$ 8.89 mm

(1) For all available packages, see the orderable addendum at the end of the data sheet.



**Figura 117 Datasheet de regulador DC-DC**

**Fuente:** (texas instruments, 2016)

## Anexo H Fuente de alimentación SECO-LARM

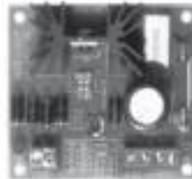
# ENFORCER<sup>®</sup> ST-series Power Supplies/ Chargers



ST-1206-1.5A

**ST-1206-1.5A**  
1.5A continuous, 2A peak  
Programmable output: 6V or 12V DC

**ST-2406-2A**  
1.5A continuous, 2A peak  
Programmable output: 6V, 12V, or 24V DC



ST-2406-2A



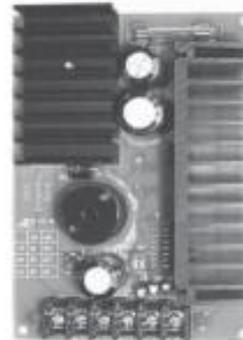
ST-2406-3A

**ST-2406-3A**  
2.5A continuous, 3A peak  
Programmable output: 6V, 12V, or 24V DC

**ST-2406-5A**  
4A continuous, 5A peak  
Programmable output: 6V, 12V, or 24V DC



ST-2406-5A



ST-2406-7A

**ST-2406-7A**  
7A continuous, 7.5A peak  
Programmable output: 6V, 12V, or 24V DC

- For automatic recharging of back-up batteries.
- Several models to choose from.
- Programmable DC voltage output.
- Built-in short-circuit current limiting protection.
- Fused output for a regulated charge.
- Automatic switch-over to the backup battery if main power is lost or cut.
- LEDs indicate power status.
- Includes foam tape for easy installation.

SECO-LARM's ST-series of power supplieschargers ensure that alarm systems and access control systems always have enough power to do their job. Protected by fused output, input polarity protection diodes, and back-up battery polarity reverse protection, these power supplieschargers can be used to maximize the security and efficiency of nearly any alarm or access control installation.

### FUSED OUTPUT

The ST-1206-1.5A comes with a 3A fuse; the ST-2406-2A, ST-2406-3A, and ST-2406-5A models come with a 5A fuse; while the ST-2406-7A comes with a 10A fuse. Use only the correct fuses to prevent short circuits and damage to the power supplieschargers or the alarm or access control panel.

### WARNING

Connect these power supplieschargers only to a rechargeable back-up battery. Use of a non-rechargeable back-up battery could result in damage to the power supplieschargers or the alarm or access control panel, as well as leakage or even explosion of the battery.

Figura 118 Datasheet ENFORCER ST-Series

Fuente: (kge.ca, 2016)

## Anexo I Sensor de movimientos DSC Ic-100



### Reliable Protection

Advanced ASIC-based processing provides both superior detection and false alarm rejection to help keep people and possessions secure. Quad Linear Imaging Technology provides sharp analysis of body dimensions and differentiation from backgrounds and pets.

### Digital Signal Processing

Effective motion detection is dependent on a sensor's ability to identify intruders and provide true false alarm resistance. The LC series of detection devices pinpoints intruders through digital signal processing. Digital information is more accurately analyzed using software and is not subject to signal degradation caused by amplification, noise, distortion or signal clipping.

### Pet Immunity

Highly accurate sensors are able to provide quality detection while at the same time ignoring pets weighing up to 55 lbs (25 kg).

### Fast and Easy Installation

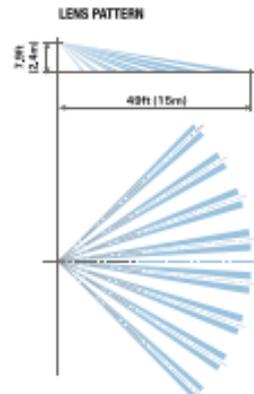
Once the detector is installed at the recommended height, installers simply conduct a brief walk-test, make any necessary adjustments, and the unit is ready to perform. Highly visible LEDs can be viewed at a glance and help the installer identify the detection range from any distance or angle within the coverage pattern.

### Locating the Detector

When choosing a location for the detector, be sure to consider the following:

- Do not aim the detector at reflective surfaces
- Avoid locations that are subject to direct high air flow
- Do not locate the detector in the path of direct or reflected sunlight
- Do not place next to large obstructions that may limit the coverage area

### Coverage Pattern



### Detection Range Adjustment

The detection range of the motion detector is adjustable to from 16' to 49' (5 m to 15 m). A potentiometer can be adjusted clockwise or counter-clockwise to increase or decrease the range respectively. For optimum performance, range should be adjusted so that it effectively protects the dimensions of the intended area.

### Specifications

Dimensions.....	3.62" x 2.46" x 1.57" (92 mm x 62.5 mm x 40 mm)
Weight.....	58 gr (2.04 oz)
Detection Method.....	Quad (Four Element) PIR
Power Input .....	9.6 to 16 VDC
Current Draw (Standby) .....	8 mA (± 5%)
Current Draw (Active) .....	12 mA (± 5%)
Tamper Switch: Contact Rating .....	0.1 Amp @ 28 VDC
RFI Protection .....	10 V/m plus 80% AM from 80-2000 MHz

PN 30001010

sensors and accessories

For product information  
[www.dsc.com](http://www.dsc.com)  
 Product specifications and availability subject to change without  
 notice. Certain product names mentioned herein may be trade  
 names and/or registered trademarks of other companies.  
 ©2013 2013-12

Figura 119 Datasheet sensor de movimientos DSC Ic-100

Fuente: (DSC, 2017)

## Anexo J Sensor de humo Everyday



### DETECTOR DE HUMO FOTOELECTRICO

Voltaje de entrada: 12VDC, 4 Hilos  
Corriente de alarma: 40mA máximo  
LED indicador de estado y alarma  
Color Blanco Humo  
Relay de salida: Tipo NO



Detector de Humo óptico diseñado para responder a un ancho espectro de fuego y de fácil instalación. Pertenecer a una serie de multi sensores que usan Tecnología Fotoeléctrica Avanzada. Cada unidad es probada y calibrada individualmente para asegurarse alta confiabilidad y prevenir falsas alarmas.

#### CARACTERISTICAS

- Tecnología fotoeléctrica avanzada de detección de humo.
- Cabeza del sensor de larga duración, acceso de humo excelente
- LED dual para 360° de visualización
- Contactos de activación NO (normalmente abiertos)
- Fácil instalación y mantenimiento
- Modelo diseñado para cualquier decorado

#### ESPECIFICACIONES

- Alimentación: 10–13.8 Vdc
- Corriente: En reposo 35 uA, en alarma 35 mA
- Sensibilidad al humo: EN 54-5/7:2000 estándar
- Rango de detección: 100 mt cuadrados
- Voltaje de reset: menos de 1 V
- Tiempo de reset: menos de 1 segundo
- Indicador de alarma: LED emite luz roja en forma continua
- Humedad: 0 a 95% no condensado
- Contacto de alarma: Relay Forma A 1.0A@30VDC/ 0.5A@125VAC
- Dimensiones: 10 (diámetro) x 4.6 (alto) cm con base
- Peso: 130 gramos con base

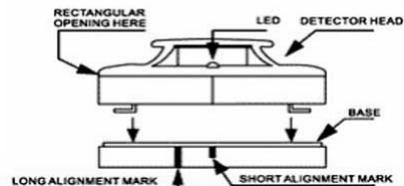


Figura 120 Datasheet sensor de humo Everyday

Fuente: (TECHRESOURCES CIA LTDA, 2017)

## Anexo K Detector de temperatura Mircom



DETECTOR DE TEMPERATURA

TD-135



### Características

- Aprobación ULC
- Auto restablecimiento
- Diseño de bajo perfil
- Fácil montaje en caja ortogonal estándar
- Reseteo automático

### Dimensiones

### Descripción

Cubierta color neutral blanco externo decorativo y bajo perfil hacen que este detector pueda ser instalado en cualquier techo.

Su cubierta plástica cabe en cualquier caja octogonal estándar. Esta unidad no sobresaldrá a más de 1" sobre el techo.

Utiliza un disco bimetalico como elemento sensor de calor, que activa la alarma cuando la temperatura del aire excede en nivel máximo de temperatura permitido.

Solo cuando la temperatura del aire decrece el detector se reseteará automáticamente.

### Especificaciones

Es un detector de temperatura fija con auto restablecimiento.

Este dispositivo se activa al cerrarse sus contactos NO cuando se activa el circuito de detección de alarma. Cuando la temperatura del aire retorna por debajo de los niveles permitidos, el contacto volverá a su posición normal (NO). Cobertura 4.5m cuadrados. Espaciamiento de detectores: 4.5m del centro y 2.3m desde la pared.

Nota.- Las figuras que muestran la cobertura y espaciado del detector que se muestran son ejemplos. Los detectores de calor deben ser instalados siguiendo los requerimientos específicos de los códigos de la ULC así como otros códigos locales aplicables.

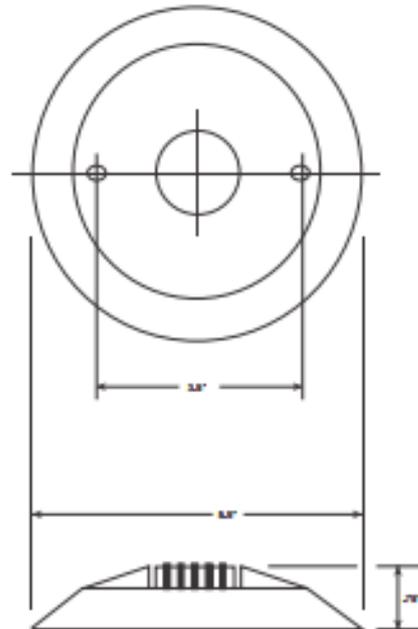


Figura 121 Datasheet detector de temperatura Mircom

Fuente: (Mircom, 2017)

## Anexo L Estación manual de incendio



ESTACION MANUAL SIMPLE ACCIÓN ACABADO METÁLICO  
APROBACIÓN UL, Marca: SECUTRON

### Descripción:

Atractivo y duradero, la estación manual MRM-MPG1 de Secutron proporciona informes de incendio manuales. La estación manual MRM-MPG1 es un dispositivo de acción simple, no codificado, que inicia una alarma cuando se tira. El restablecimiento se realiza insertando un destornillador de 1/8 " desde el frente. La manija, una vez tirada permanecerá abierta y no se puede reajustar sin utilizar el destornillador.

 Secutron



La estación manual MRM-MPG1 está construida de aluminio durable y terminada en rojo. Una etiqueta resistente a la abrasión con grandes letras elevadas proporciona instrucciones claras y legibles.

Figura 122 Datasheet estación manual de incendio

Fuente: (TECHRESOURCES CIA LTDA, 2017)

## Anexo M Especificaciones estroboscópicas



**Figura 123 Datasheet especificaciones estroboscópicas**

**Fuente:** (MACROQUIL, 2017), (Box, 2017)

## Anexo N NVR

- 8 canales de Video.
- 4 Puertos PoE+ (hasta 25.5W por puerto).
- Máximo 80MBPS.
- Soporta Cámaras de 5MP, 3MP, 1080P, 720P en grabación.
- Salida de Video HDMI&VGA (1920x1080).
- Formato H.264/MPEG-4 dual códec.
- Audio Bidireccional.
- P2P.
- Búsqueda Inteligente.
- Soporta múltiples marcas de cámaras IP: Dahua, Arecont Vision, AXIS, Canon, Dynacolor, Panasonic, SAMSUNG, SANYO, SONY.
- ONVIF Conformance 2.3.
- Función de búsqueda de IP para descubrir automáticamente las cámaras de red.
- Soporta 1 interfaz SATA de hasta 4TB (No Incluidos).
- 2 Puertos USB (2.0).
- Incluye Servidor Web, CMS (PSS Smart) y DMSS (iPhone, iPad, Android, Windows Phone).

**Figura 124 Datasheet NVR**

**Fuente:** (tvc.mx, 2017)

## Anexo O Cámaras Dahua

Technical Specification	
<b>Camera</b>	
Image Sensor	1/3" 1.3Megapixel progressive CMOS
Effective Pixels	1280(H) x 960(V)
RAM/ROM	256MB/16MB
Scanning System	Progressive
Minimum Illumination	0.01Lux/F2.5(Color), 0Lux/F2.5(IR on)
S/N Ratio	More than 50dB
IR Distance	Distance up to 30m(98ft)
IR On/Off Control	Auto/ Manual
IR LEDs	24
<b>Lens</b>	
Lens Type	Fixed
Mount Type	Board-in
Focal Length	2.8 mm (3.6 mm optional)
Max. Aperture	F2.5/F2.5
Angle of View	H:92°/72°, V:56°/53°
Focus Control	Fixed
Close Focus Distance	N/A
<b>PTZ</b>	
Pan/Tilt Range	Pan:0° ~360° ;Tilt:0° ~90° ;Rotation:0° ~360°
<b>Video</b>	
Compression	H.264/H.264B/H.264H/MJPEG
Streaming Capability	2 Streams
Resolution	1.3M(1280x960)/720P(1280x720)/VGA(640x480)/QVGA(320x240)
Frame Rate	1.3M (1 ~ 25/30fps) VGA(1 ~ 25/30fps)
Bit Rate Control	CBR/VBR
Bit Rate	H264:32K ~ 10Mbps
Day/Night	Auto(ICR) / Color / B/W
BLC Mode	BLC / HLC / DWDR
White Balance	Auto/Natural/Street Lamp/Outdoor/Manual
Gain Control	Auto/Manual
Noise Reduction	3D DNR
Motion Detetion	Off / On (4 Zone, Rectangle)
Region of Interest	Off / On (4 Zone)
Electronic Image	Support
Smart IR	Support
Digital Zoom	16x
Flip	0°/90°/180°/270°
Mirror	Off / On
Privacy Masking	Off / On (4 Area, Rectangle)
<b>Audio</b>	
Compression	N/A
<b>Network</b>	
Ethernet	RJ-45 (10/100Base-T)
Wi-Fi	Wi-Fi(IEEE802.11b/g/n),50m(open field)
Protocol	HTTP;HTTPS;TCP;ARP;RTSP;RTP;UDP;SMTP;FTP;DHCP;DNS;DDNS;PPPOE;IPv4/V6;QoS;UPnP;NTP;Bonjour;802.1x;Multicast;ICMP;IGMP;
Interoperability	ONVIF, PSIA, CGI
Streaming Method	Unicast / Multicast
Max. User Access	10 Users/20 Users
Edge Storage	NAS(Network Attached Storage) Local PC for instant recording Mirco SD card 128GB
Web Viewer	IE, Chrome, Firefox, Safari
Management Software	Smart PSS, DSS, Easy4ip
Smart Phone	iPhone, iPad, Android Phone
<b>Certifications</b>	
Certifications	CE (EN 60950:2000) UL:UL60950-1 FCC: FCC Part 15 Subpart B
<b>Interface</b>	
Video Interface	N/A
Audio Interface	N/A
RS485	N/A
Alarm	N/A
<b>Electrical</b>	
Power Supply	DC12V
Power Consumption	<3.9W

Figura 125 Datasheet cámara IP bala

Fuente: (Dahua, 2017)

Technical Specification	
<b>Camera</b>	
Image Sensor	1/3" 1.3Megapixel progressive CMOS
Effective Pixels	1280(H)×960(V)
RAM/ROM	256MB/16MB
Scanning System	Progressive
Minimum Illumination	0.5Lux/F2.5(Color), 0Lux/F2.5(IR on)
S/N Ratio	More than 50dB
IR Distance	Distance up to 30m(98ft)
IR On/Off Control	Auto/ Manual
IR LEDs	24
<b>Lens</b>	
Lens Type	Fixed
Mount Type	Board-in
Focal Length	2.8 mm (3.6 mm optional)
Max. Aperture	F2.5/F2.5
Angle of View	H:92°/72°, V:66°/53°
Focus Control	Fixed
Close Focus Distance	N/A
<b>PTZ</b>	
Pan/Tilt Range	Pan:0° ~355°, Tilt:0° ~55°, Rotations:0° ~355°
<b>Video</b>	
Compression	H.264/H.264B/H.264H/MJPEG
Streaming Capability	2 Streams
Resolution	1.3M(1280×960)/720P(1280×720)/VGA(640×480)/QVGA(320×240)
Frame Rate	1.3M (1 ~ 25/30fps) VGA(1 ~ 25/30fps)
Bit Rate Control	CBR/VBR
Bit Rate	H264:32K ~ 10240Kbps
Day/Night	Auto(ICR) / Color / B/W
BLC Mode	BLC / HLC / DWDR
White Balance	Auto/Natural/Street Lamp/Outdoor/Manual
Gain Control	Auto/Manual
Noise Reduction	3D DNR
Motion Detection	Off / On (4 Zone, Rectangle)
Region of Interest	Off / On (4 Zone)
Electronic Image	Support
Smart IR	Support
Digital Zoom	16x
Flip	0°/90°/180°/270°
Mirror	Off / On
Privacy Masking	Off / On (4 Area, Rectangle)
<b>Audio</b>	
Compression	N/A
<b>Network</b>	
Ethernet	RJ-45 (10/100Base-T)
Wi-Fi	Wi-Fi(IEEE802.11b/g/n), 50m(open field)
Protocol	HTTP/HTTPS/TCP/ARP/RTSP/RTP/UDP/SMTP/FTP/DHCP/DNS/DDNS/PPPOE/IPv4/IPv6/CoS/UPnP/NTP/Bonjour/802.1x/Multicast/ICMP/IGMP
Interoperability	ONVIF, PSIA, CGI
Streaming Method	Unicast / Multicast
Max. User Access	10 Users/20 Users
Edge Storage	NAS(Network Attached Storage), Local PC for instant recording, 128GB
Web Viewer	IE, Chrome, Firefox, Safari
Management Software	Smart PSS, DSS, Easy4ip
Smart Phone	iPhone, iPad, Android Phone
<b>Certifications</b>	
Certifications	CE (EN 60950:2000) UL:UL60950-1 FCC: FCC Part 15 Subpart B
<b>Interface</b>	
Video Interface	N/A
Audio Interface	N/A
RS485	N/A
Alarm	N/A
<b>Electrical</b>	
Power Supply	DC12V
Power Consumption	<4.5W

Figura 126 Datasheet cámara IP domo

Fuente: (Dahua Technology, 2017)

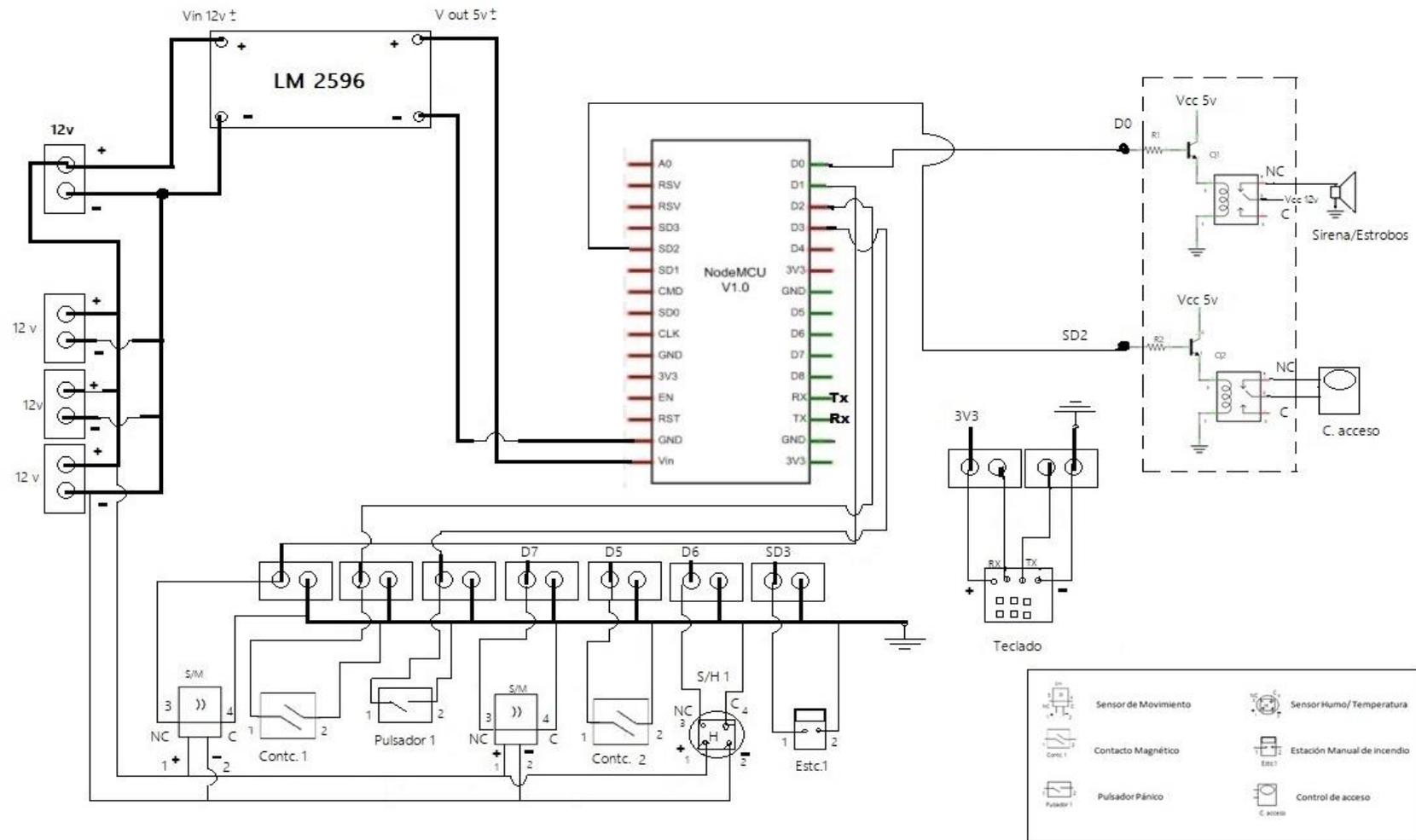
## Anexo P UPS CDP con Regulador R-UPR 1008 1000va 410w 8 Salidas

• Especificaciones Técnicas	
Marca	CDP
Modelo	R-UPR1008I
Número de Parte	R-UPR1008I
Color	Blanco/Negro
Tecnología	Interactivo
Capacidad	1000VA / 410W
Autonomía	Hasta 30 minutos
Voltaje Entrada	120Vca
Voltaje Salida	120Vca +/- 10%
Tomas	- 4 Tomas Respaldo Backup. - 4 Tomas protección.
Indicador	- LED
Características	<ul style="list-style-type: none"><li>• Boton de Encendido</li><li>• Calculado con Pc básica y monitor LCD 15".</li></ul>
Dimensiones	300x95x140mm

**Figura 127 Característica del UPS CDP R-UPR 1008**

**Fuente:** (Infordata, 2017)

### Anexo Q Diagrama electrónico esquemático



**Figura 128 Diagrama electrónico esquemático**

**Fuente:** Elaborado por el autor

### Anexo R Plano físico del sistema

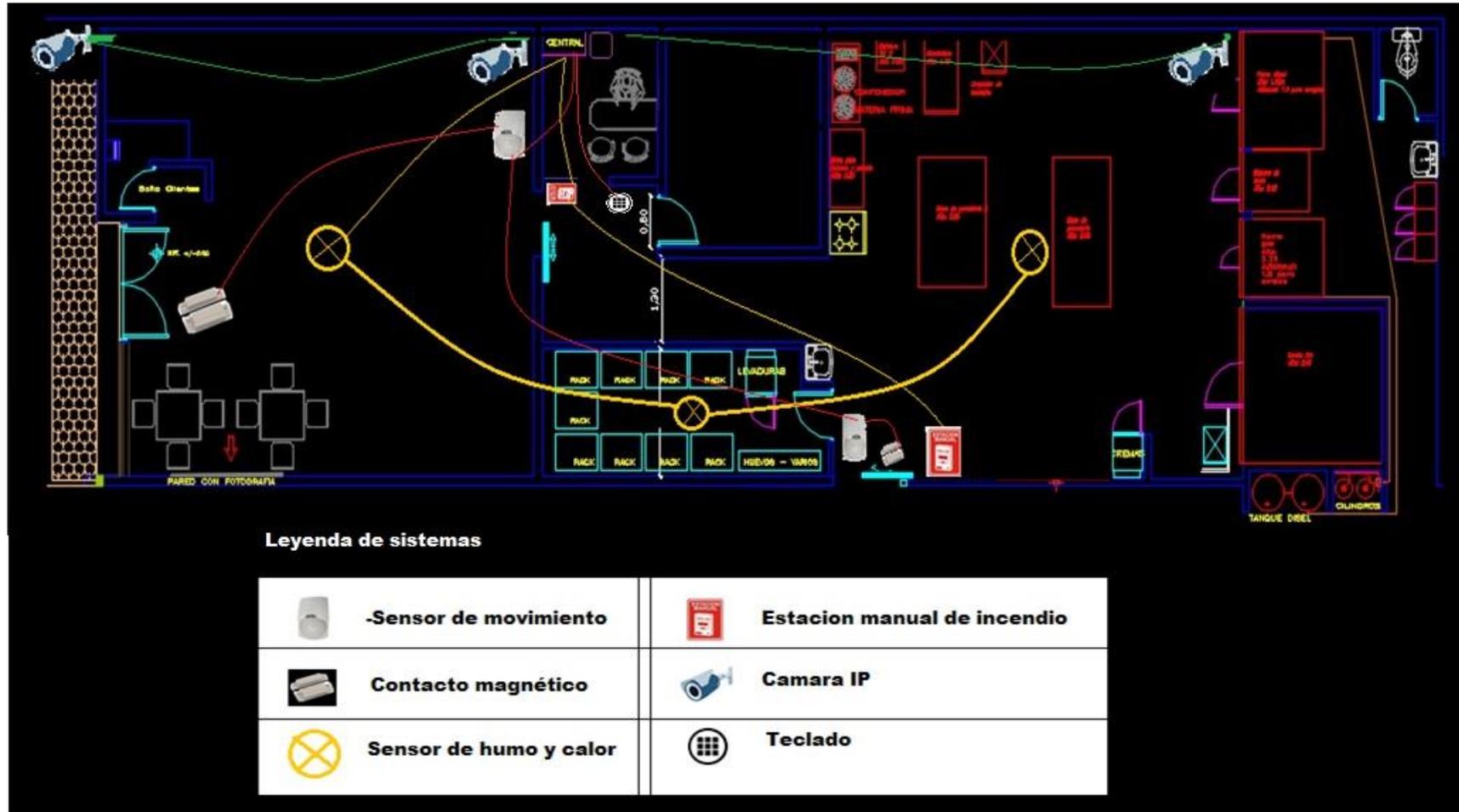


Figura 129 Plano físico del sistema  
Fuente: Elaborado por el autor

## Anexo S Programación de Código fuente de NodeMCU V1

```
// COMANDO PARA AGRAGAR LIBRERIAS
```

```
#include <Firebase.h> //
```

```
#include <FirebaseArduino.h>
```

```
#include <FirebaseCloudMessaging.h>
```

```
#include <FirebaseError.h>
```

```
#include <FirebaseHttpClient.h>
```

```
#include <FirebaseObject.h>
```

```
#include <ESP8266HTTPClient.h>
```

```
#include <ESP8266WiFi.h>
```

```
#include "Gsender.h"
```

```
// COMANDO PARA DEFINIR VARIABLES PARA EL ACCESO A LA NUBE E INGRESAR AL WIFI  
CON EL MICROCONTROLADOR
```

```
#define FIREBASE_HOST "nodemcu-c5946.firebaseio.com"
```

```
#define FIREBASE_AUTH "3Mz0EPpalMcOtzrCr4iiJw1IRKWK0fpD542JXM5J"
```

```
#define WIFI_SSID "Claro_PICHUCHO0000920198"
```

```
#define WIFI_PASSWORD "9850168717225"
```

```
// Utilizamos la conexión SSL del ESP8266
```

```
//WiFiClientSecure client;
```

```

//***** PINOUT ALARMA *****//

//

//

// 1) GPIO 16 - OUTPUT - SIRENA. //
// 2) GPIO 10 - INPUT - SENSOR 1. //
// 3) GPIO 05 - INPUT - SENSOR 2. //
// 4) GPIO 04 - INPUT - SENSOR 3. //
// 5) GPIO 0 - INPUT - SENSOR 4. //
// 6) GPIO 02 - INPUT - SENSOR 5. //
// 7) GPIO 14 - INPUT - SENSOR 6. //
// 8) GPIO 12 - INPUT - SENSOR 7. //
// 9) GPIO 13 - INPUT - SENSOR 8. RX2 //
// 10) GPIO 15 - INPUT - SENSOR 9. TX2 //
// 11) GPIO 09 - INPUT - SENSOR 10. //

//

//*****//

// DEFINIR PINES GPIO DE LA PLACA

#define SIRENA1 16

#define SENSOR1 10

#define SENSOR2 5

#define SENSOR3 4

#define SENSOR4 0

#define SENSOR5 2

#define SENSOR6 14

```

```

#define SENSOR7 12

#define SENSOR8 13

#define SENSOR9 15

#define ACTUADOR10 9

// DECLARAR VARIABLES PARA QUE FUNCIONE EL PROGRAMA

// SON ARREGLO DE VECTORES DE 10 POSICIONES QUE REQUIERE EL PROGRAMA

int Current[10] = {0,0,0,0,0,0,0,0,0,0};

int Last[10] = {0,0,0,0,0,0,0,0,0,0};

//ESTADO DE LOS SENSORES AL INICIARSE EL PROGRAMA PARA PODER MODIFICAR

String State[10] = {"False","False","False","False","False","False","False","False","False","False"};

// ESTADO DE LA ALARMA 0 DESARMADA 1 ARMADA

String AlarmaStatus = "0";

String StayStatus = "0";

// PROGRAMA BASADO EN LOGICA MAQUINA DE ESTADO, VARIABLE QUE DEBE ESTAR EL
PROGRAMA PARA EJECUTAR EN CUALQUIER MODO

int Estado = 0;

// VARIABLE PARA COMUNICACION CON PANTALLA

String SerialStatus = "";

// VARIABLES DE CONTROL PARA FLAGS

int x = 1;

int y = 0;

// VARIABLE DE TIMER PARA EL TIEMPO DE SONIDO DE LA ALARMA EN mS

unsigned long prevMillis = 0;

const long interval = 20000;

// EJECUTAR EL ENVIO DE MAIL

bool exe = false;

```

```

//String cmd = "";

// ES UN APUNTADOR HACIA UN OBJETO QUE SE CREA A LA LIBRERIA GSENDER,
PROGRAMACION ORIENTADA A OBJETOS

Gsender *gsender = Gsender::Instance(); // Getting pointer to class instance

// CONFIGURACION

void setup() {

    Serial.begin(9600);

    Serial.setTimeout(100);

    delay(10);

    //WiFiMulti.addAP(WIFI_SSID, WIFI_PASSWORD);

    WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASSWORD);

    Serial.print("Conectando");

    while (WiFi.status() != WL_CONNECTED)

    //while (WiFiMulti.run() != WL_CONNECTED)

    {

        Serial.print(".");

        delay(500);

    }

    Serial.println();

    Serial.print("Conectado: ");

    Serial.println(WiFi.localIP());

    delay(100);

```

```

// AQUI SE REALIZA EL INICIO AL FIREBASE

Firebase.begin(FIREBASE_HOST, FIREBASE_AUTH);

delay(100);

// Setup PINOUT //DETERMINAR QUE FUNCION VAN HACER LOS PINES SI SON
ENTRADA O SALIDA

pinMode(SENSOR1, INPUT_PULLUP);

pinMode(SENSOR2, INPUT_PULLUP);

pinMode(SENSOR3, INPUT_PULLUP);

pinMode(SENSOR4, INPUT_PULLUP);

//pinMode(SENSOR5, INPUT_PULLUP);

pinMode(SENSOR6, INPUT_PULLUP);

pinMode(SENSOR7, INPUT_PULLUP);

pinMode(SENSOR8, INPUT_PULLUP);

//pinMode(SENSOR9, INPUT_PULLUP);

pinMode(ACTUADOR10, OUTPUT);

pinMode(SIRENA1, OUTPUT);

// SE PONE EN CERO A LA SIRENA PARA QUE AL CONECTAR NO SUENE CON LOGICA
NEGATIVA HIGH ES APAGADO

digitalWrite(SIRENA1, HIGH);

}

// COMANDO DE REPETICION DEL PROGRAMA CONTINUAMENTE

void loop()

{

//Lectura de Zonas.

//readData("Path Firebase",GPIO);

readData("Zonas/Zona1","Zonas/Fzona1",5,0);

```

```

readData("Zonas/Zona2","Zonas/Fzona2",4,1);
readData("Zonas/Zona3","Zonas/Fzona3",10,2);
readData("Zonas/Zona4","Zonas/Fzona4",13,3);
readData("Zonas/Zona5","Zonas/Fzona5",14,4);
readData("Zonas/Zona6","Zonas/Fzona6",12,5);
if(digitalRead(0)==1)
{
    State[6] = "True";
}
else
{
    State[6] = "False";
}
//readData("Zonas/Zona7","Zonas/Fzona7",0,6);
//readData("Zonas/Zona8","Zonas/Fzona8",9,7);
//Lectura Serial
if (Serial.available(>0)
{
    SerialStatus = Serial.readString();
}
else
{
    SerialStatus = "";
}
if(SerialStatus == "A1")

```

```

{
    if(((State[0] == "False") && (State[1] == "False") && (State[2] == "False") && (State[3] == "False") &&
(State[4] == "False") && (State[5] == "False")))
    {
        Firebase.setString("Acciones/AlarmaStatus","1");

        Serial.print("Acces.t0.txt=\A. Armada\");

        Serial.write(0xff);

        Serial.write(0xff);

        Serial.write(0xff);
    }
else
{
    Serial.print("Acces.t0.txt=\Zonas Abiertas\");

    Serial.write(0xff);

    Serial.write(0xff);

    Serial.write(0xff);
}
}
else if(SerialStatus == "A0")
{
    Firebase.setString("Acciones/AlarmaStatus","0");
}
else if(SerialStatus == "S1")
{
    Firebase.setString("Acciones/StayStatus","1");
}
}

```

```

else if(SerialStatus == "S0")
{
    Firebase.setString("Acciones/StayStatus","0");
}

else if(SerialStatus == "Z")
{
    for (int i=0; i <= 7; i++)
    {
        String cmd = "Zonas.t";

        cmd += i+9;

        cmd += ".txt=\\";

        cmd += State[i];

        cmd += "\\";

        Serial.print(cmd);

        Serial.write(0xff);

        Serial.write(0xff);

        Serial.write(0xff);

    }
}

//WriteHMI();

//Leer Acciones

readActions();

//Serial.println(Estado);

//FUNCIONAMIENTO SE DEFINE EL ESTADO QUE SE ENCUENTRA ACTUALMENTE EL
SISTEMA 1 ARMADO 0 DESARMADO

```

```

switch (Estado)
{
case 1:
    if(State[6] == "True")
    {
        digitalWrite(SIRENA1, HIGH);

        }// VERIFICACION DE LOS SENSORES DESDE 1 AL SENSOR 6 Y VERIFICACION DEL
        PANICO SI ESTA ACTIVADO

        if(((State[0] == "True") || (State[1] == "True") || (State[2] == "True") || (State[3] == "True") || (State[4] ==
        "True") || (State[5] == "True")) || (Firebase.getString("Acciones/PanicoStatus")==="1") || (AlarmaStatus ==
        "1"))
        {
            if(x == 1)//CAPTURA DE TIEMPO DE FUNCIONAMIENTO PARA PROMEDIO DE LOS mS QUE
            RRECORRIO LA PLACA LUEGO DE 20 MS NO SE DESACTIVA ESTO REGRESA A LA
            ACTIVACION ESTATUS 1 Y MANDA EL CORREO

            {
                prevMillis = millis();

                x = 0;
            }

            unsigned long currentMillis = millis();

            if(currentMillis - prevMillis > interval)
            {
                digitalWrite(SIRENA1, HIGH);

                AlarmaStatus = "1";

                x=1;

                if(exe == false)
                {

```

```
String subject = "Alarma Activada!"; // SE PONE LO QUE QUIERO QUE LLEGUE DEL ASUNTO  
DEL CORREO
```

```
if(gsender->Subject(subject)->Send("pablosebas012@hotmail.com", "Verificar Novedad")) { // EN  
ESTA LINEA SE PONE EL CORREO AL QUE ENVIARA LA NOTIFICACION Y MENSAJE DE  
ACCION
```

```
Serial.println("Mensaje enviado.");  
  
} else {  
  
Serial.print("Error enviando mensaje: ");  
  
Serial.println(gsender->getError());  
  
}  
  
exe = true;  
  
}  
  
}  
  
}  
  
else  
  
{  
  
x=1;  
  
//digitalWrite(SIRENA1, LOW);  
  
}  
  
break;  
  
case 3:  
  
if(((State[1] == "True") || (State[3] == "True") || (State[4] == "True") || (State[5] == "True") || (State[6] ==  
"True")) || (Firebase.getString("Acciones/PanicoStatus")=="1") || (StayStatus == "1"))  
  
{  
  
StayStatus = "1";  
  
digitalWrite(SIRENA1, HIGH);  
  
}
```

```

else

{

    digitalWrite(SIRENA1, LOW);

}

break;

case 2:

    digitalWrite(SIRENA1, HIGH);

break;

case 0:

    AlarmaStatus = "0";

    StayStatus = "0";

    x=1;

    exe = false;

    digitalWrite(SIRENA1, LOW);

break;

}

// FUNCION QUE CONSULTA HACIA LA BASE DE DATOS PARA DETERMINAR EL ESTADO DE
LA MAQUINA DE ESTADOS

void readActions()

{

// ASIGNACION DE VARIABLES PARA LA MAQUINA DE ESTADOS

String As = Firebase.getString("Acciones/AlarmaStatus");

String Ps = Firebase.getString("Acciones/PanicoStatus");

String Ss = Firebase.getString("Acciones/StayStatus");

// LEE LA ACCION Y COMPARA SI ES VERDADERO ACTIVA EL ACTUADOR

if(Firebase.getString("Acciones/Actuador")==="True")

```

```

{
    digitalWrite(ACTUADOR10,HIGH);
}

else

{
    digitalWrite(ACTUADOR10,LOW);
}

if(As == "1")

{
    Estado = 1;
}else if (Ps == "1" || (State[6] == "True" )
{
    Estado = 2;
}else if (Ss == "1")
{
    Estado = 3;
}else
{
    Estado = 0;
}
}

void readData(String Path,String Path2, int Sensor, int Pos) //ESTA FUNCION ES PARA LEER LAS
SEÑALES DE LOS SENSORES , SE CREA ESTA FUNCION PARA QUE SOLO DETECTE CUANDO
CAMBIE EL ESTADO DE 0 A 1 NO DE 1 A 9 SOLO FRANCO POSITIVO

{

```

```
String F = Firebase.getString(Path2);

if(F == "true")
{
    y = 0;

    int x = digitalRead(Sensor);

    /*Serial.print("Lectura ");
    Serial.print(Path2);
    Serial.print(" : ");
    Serial.print(Firebase.getString(Path2));
    Serial.print(" - ");
    Serial.println(x);*/

    if(x == LOW)
    {
        Current[Pos] = 1;
    }
    else
    {
        Current[Pos] = 0;
    }
}
```

```

if(Current[Pos] != Last[Pos])

{

    if(x == 1)

    {

        State[Pos] = "True";

    }

    else

    {

        State[Pos] = "False";

    }

    Firebase.setString(Path,State[Pos]);

    /*Serial.print("Escribiendo: ");

    Serial.println(Path);

    // handle error

    if (Firebase.failed())

    {

        Serial.print("setting /number failed:");

        Serial.println(Firebase.error());

        return;

    }*/

}

Last[Pos] = Current[Pos]; //PARA DESACIVAR LAS ZONAS FORZADO DE ZONAS

}

else if (F == "false" && y==0)

{

```

```
State[Pos] = "False";  
  
//Serial.println(State[Pos]);  
  
Firebase.setString(Path,"False");  
  
//y = 1;  
  
}  
  
}
```

## Manual de usuario y técnico

Sistema de seguridad y video vigilancia IP en una edificación inteligente con administración y monitoreo remoto.

### Estimado Cliente

Gracias por adquirir este producto, para un correcto funcionamiento y seguro, por favor leer las instrucciones y manipular cuidadosamente el equipo, antes de conectar, utilizar o configurar el producto.

Advertencia



Evite manipular la placa electrónica del dispositivo.



No utilizar cables en mal estado ya sea de alimentación o conexión de los equipos. No conecte o desconecte los equipos con la alimentación encendida.



No Golpear los equipos del sistema de seguridad como así también la placa electrónica.



No exponer el dispositivo al agua.

### Introducción

Este producto de sistema de seguridad. Tiene como objetivo programarse y proteger contra eventos inusuales para así contrarrestar los robos y la seguridad de las personas que laboran en un establecimiento. Con administración y monitoreo remoto por medio de una APP instalada en el sistema Android.

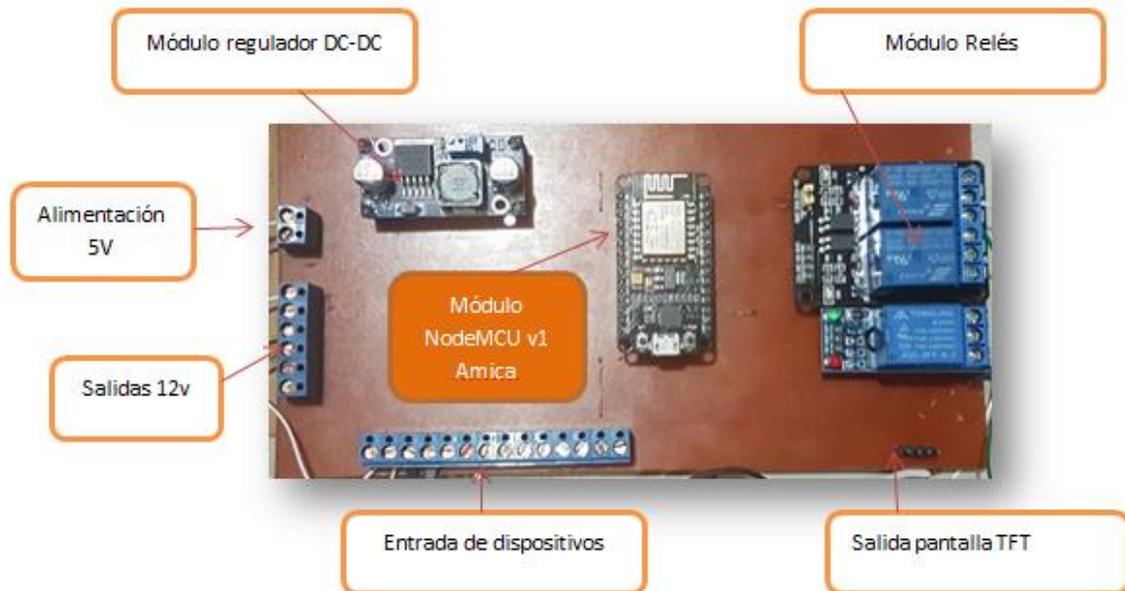
### Características:

- Simple y fácil de activación y desactivación del sistema de alarma
- Información de las zonas del sistema de alarma para verificar el estado de las mismas
- Compatible con el teléfono móvil que tenga (sistema Android), y que cuente con una conexión a Internet
- Proteger las zonas descritas por el usuario acomodándose lo más posible a su necesidad.
- Alimentación del circuito electrónico de 5V.
- Alimentación de los dispositivos del sistema de alarma e incendio de 12V.
- Cuenta con sistema de energía en caso de problemas con la red eléctrica pública.
- Fácil configuración de usuario y clave para el propietario.
- Cuenta con pantalla táctil como panel para manipulación del sistema.

### Especificaciones

Parámetros	Mínimo	Prototipo	Máximo
Tensión de trabajo	3.3V	5V +- 10%	5.5V
Corriente de trabajo	-	0.11 <sup>a</sup> +- 5%	-
Tensión de dispositivos externos	12V	13.4V+- 5%	16V
Entradas		8 entradas	
Salidas		2 salidas de control	
Salidas de voltajes		3 salidas de 12V	
Salida TFT		Pantalla 3,2 táctil	

## Descripción del cerebro



## Conexión de la red al microcontrolador

Los siguientes pasos se mostrará la configuración del módulo NodeMCU v1 Amica a la red de Internet del establecimiento donde se instalará:

1. Abrir el programa IDE de Arduino, en la programación del módulo antes descrito se debe cambiar los siguientes campos

```
#define WIFI_SSID ..... Nombre de red del establecimiento.
```

```
#define WIFI_PASSWORD.....Clave de la red a conectarse.
```

```
Tesis_FB_V1 Arduino 1.6.5
Archivo Editar Programa Herramientas Ayuda
Tesis_FB_V1
#include <ESP8266WiFi.h>
#include "Gsender.h"
// #include <ESP8266WiFiMulti.h>
#include <FirebaseArduino.h>
// ACCESO
#define FIREBASE_HOST "nodemcu-c5946.firebaseio.com"
#define FIREBASE_AUTH "3Mz0EPpalMcOtzrCr4iiJw1IRKWK0fpD542JXM5J"
#define WIFI_SSID "Virus_Clave"
#define WIFI_PASSWORD "rodrigoivanw610"
```

2. Para lograr la conexión del módulo NodeMCU a la base de datos de Firebase para el almacenamiento de datos y respuesta se debe cambiar los siguientes campos, Cabe recalcar que esta conexión es para la administración y monitoreo por medio de la aplicación.

```
Tesis_FB_V1 Arduino 1.6.5
Archivo Editar Programa Herramientas Ayuda
Tesis_FB_V1
#include <ESP8266WiFi.h>
#include "Gsender.h"
// #include <ESP8266WiFiMulti.h>
#include <FirebaseArduino.h>
// ACCESO
#define FIREBASE_HOST "nodemcu-c5946.firebaseio.com"
#define FIREBASE_AUTH "3Mz0EPpalMcOtzrCr4iiJw1IRKWK0fpD542JXM5J"
#define WIFI_SSID "Virus_Clave"
#define WIFI_PASSWORD "rodrigoivanw610"
```

#define FIREBASE\_HOST ..... Se copia el link de la página de enlace que da Firebase

#define FIREBASE\_AUTH .....Se escribe el código secreto que da Firebase.

Nota: Esta configuración se realizará por el técnico autorizado una vez concretada la compra del producto.

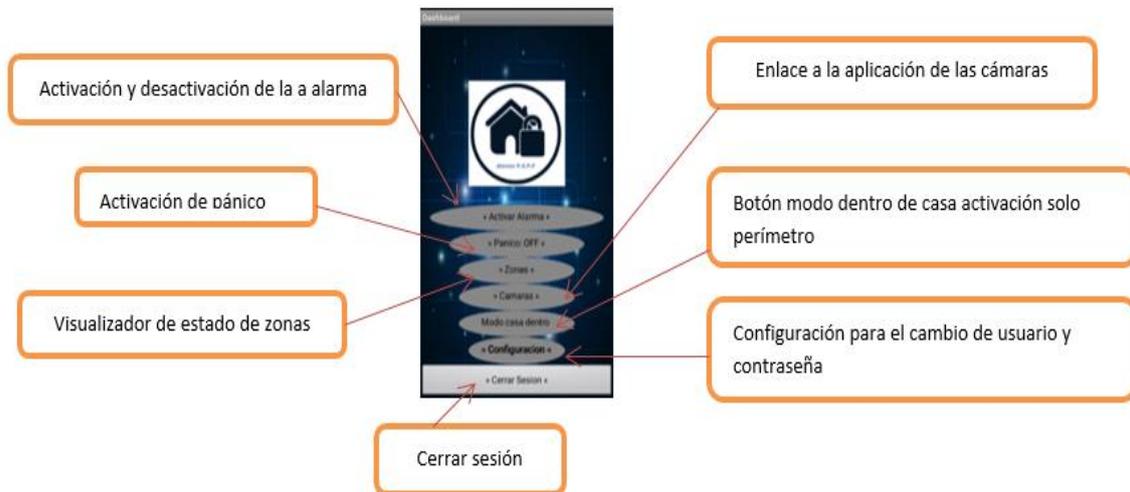
3. Aviso

Administración por medio de la aplicación:

El usuario deberá descargar la siguiente aplicación para la conexión al sistema de seguridad para tener la administración y monitoreo remoto.

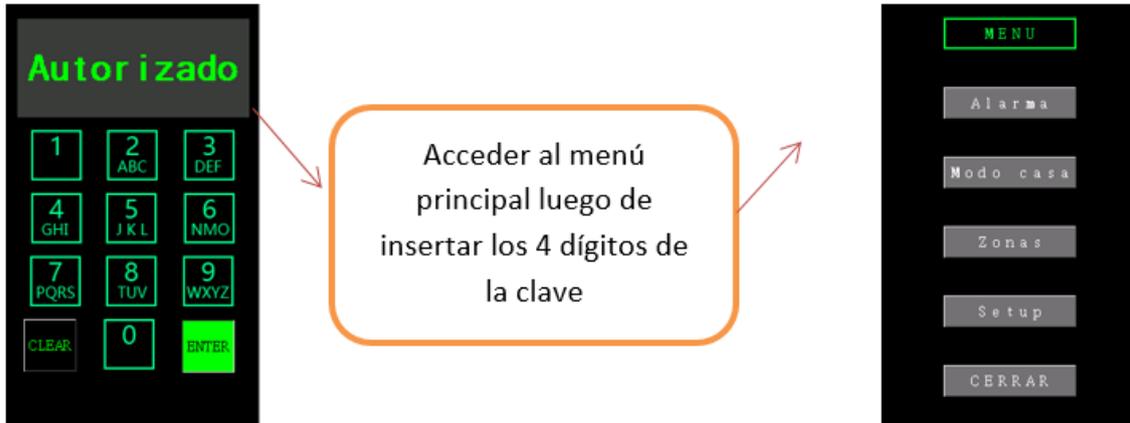


Una vez descargada la aplicación e instalada se procede a iniciar la aplicación como en las imágenes mostradas anteriormente, se procede a llenar los campos con el nombre de usuario y contraseña la misma que será configurada por el usuario autorizado.



#### 4. Guía de uso

Administración por medio del teclado:



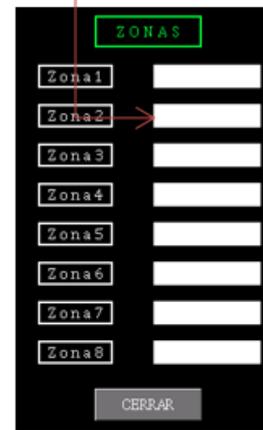
ACTIVACION DE ALARMA



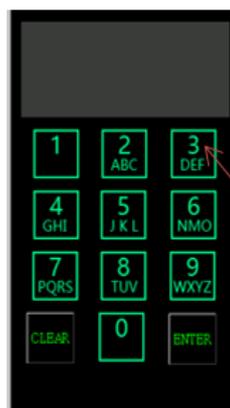
ACTIVACION MODO CASA



ESTADO DE ZONAS



CONFIGURAR NUEVA CONTRASEÑA



BOTON CERRAR REGRESA AL TECLADO DE ACCESO

## 5. Soporte técnico



Si no ha podido solventar los inconvenientes con las acciones indicadas, favor comuníquese con el técnico autorizado o envíenos sus requerimientos al correo electrónico indicado.

Email: [pablo012sebas@gmail.com](mailto:pablo012sebas@gmail.com)

Teléfono: 0982279699