

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR

VIDA NUEVA



CARRERA:

TECNOLOGÍA EN ELECTRÓNICA

TEMA DEL PROYECTO DE TITULACIÓN:

DISEÑO DE UN SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA BASADO EN RASPBERRY PI

AUTOR:

SUNTAXI CANTUÑA OSCAR GEOVANNY

TUTOR:

ING. RUIZ GUANGAJE CARLOS RODRIGO

FECHA:

MAYO 2019

QUITO – ECUADOR

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Yo, **SUNTAXI CANTUÑA OSCAR GEOVANNY** portador de la cedula de ciudadanía 171504194-1, facultado de la carrera **TECNOLOGÍA EN ELECTRÓNICA**, autor de esta obra certifico y proveo al Instituto Tecnológico Superior Vida Nueva, usar plenamente el contenido plasmado en este escrito con el tema “**DISEÑO DE UN SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA BASADO EN RASPBERRY PI**”, con el objeto de aportar y promover la lectura e investigación, autorizando la publicación de mi trabajo de titulación en la colección digital del repositorio institucional bajo la licencia de Creative Commons: **Atribución-NoComercial-SinDerivadas**.

En la ciudad de Quito, del mes de Mayo del 2019.

SUNTAXI CANTUÑA OSCAR GEOVANNY

C.I 1715041941

CERTIFICACIÓN

En mi calidad de Tutor del Proyecto: Diseño de un sistema de video vigilancia basado en Arduino y Raspberry Pi, presentado por el estudiante Suntaxi Cantuña Oscar Geovanny, para optar por el título de Tecnólogo en Electrónica, certifico que dicho proyecto ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del tribunal que se designe.

Tutor: Ing. Ruiz Guangaje Carlos Rodrigo

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR

Los miembros del tribunal examinador aprueban el informe del Proyecto de Aplicación

Práctica, con el tema:

Diseño de un sistema de video vigilancia basado en Raspberry Pi.

Del Sr. estudiante: SUNTAXI CANTUÑA OSCAR.

De la Carrera, Tecnología en Electrónica.

Para constancia firman:

.....

.....

.....

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, SUNTAXI CANTUÑA OSCAR GEOVANNY, estudiante del Instituto Tecnológico Superior Vida Nueva, declaro que he realizado este trabajo de titulación tomando en consideración citas bibliográficas que se nombran en este texto.

El Instituto Tecnológico Superior Vida Nueva puede utilizar este trabajo de titulación como una ayuda bibliográfica.

SUNTAXI CANTUÑA OSCAR GEOVANNY

C.I 1715041941

AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a nuestro supremo creador Dios por permitirme poder alcanzar esta etapa en mi vida y de vivir esta experiencia que me llena de orgullo para poder crecer profesionalmente y contribuir al desarrollo del país, de manera especial al Instituto Tecnológico Superior Vida Nueva que me brinda esta oportunidad de profesionalizarme que junto a mi tutor Ing. Carlos Ruiz me ha guiado para poder desarrollar y culminar este proyecto, de manera especial agradezco a mi familia, mi esposa y tres hijas que son el motor principal de mi vida que con su apoyo en estos difíciles momentos me han sabido dar aliento para poder culminar de manera exitosa este gran proyecto y como no mencionar a mi compañero y amigo Marco Espinosa con el cual realizamos este trabajo con mucho esfuerzo ya que dejando de todo lo hemos culminado gracias por todo .

SUNTAXI CANTUÑA OSCAR GEOVANNY

DEDICATORIA

Este trabajo de grado está dedicado al dueño de mi vida mi padre Dios, por haberme dado la vida a través de mis queridos padres quienes con mucho cariño, amor y ejemplo han hecho de mí una persona con valores para poder desenvolverme como: esposo, padre y profesional.

A mis hijas Valeria, Carolina y Joselyn, que son los más hermoso que la vida me dio y que sepan que nunca es tarde para alcanzar nuestros sueños, a mi fiel y amada esposa Aida Vega que desde un principio me incentivó a culminar mi carrera para que se sienta orgullosa de mi y que pueda seguir conmigo y acompañarme en esta etapa de mi vida que sepan que no hay obstáculos que se no se puedan superar todo es con confianza, esmero y amor.

SUNTAXI CANTUÑA OSCAR GEOVANNY

ÍNDICE GENERAL

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR	i
CERTIFICACIÓN.....	ii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	iv
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA.....	vi
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
ÍNDICE DE ANEXOS	xii
1. INTRODUCCIÓN	xiv
2. ANTECEDENTES.....	xvi
3. OBJETIVOS.....	1
3.1. Objetivo General.....	1
3.2. Objetivos Específicos	1
4. DESARROLLO O CUERPO PRINCIPAL	2
4.1. MARCO TEÓRICO - CONCEPTUAL	2
4.1.1. Arduino 1	2
4.1.1.1. Hardware de Arduino 1.....	3
4.1.1.2. Software de Arduino 1	4
4.1.2. Raspberry Pi.....	6
4.1.2.1. Hardware de Raspberry Pi	7
4.1.2.2. Software de Raspberry Pi.....	11
4.1.3. Cámaras de video.....	12

4.1.3.1. Cámara web	14
4.1.3.2. Cámara ip	15
4.1.3.3. Componentes.....	16
4.1.4. Servomotor	17
4.1.4.1. Características de los Servomotores	18
4.1.4.2. Partes de un Servomotor	19
4.1.4.2 Conexión de un Servomotor	19
4.2. PROCEDIMINETOS - METODOLOGÍA.....	21
4.2.1. Diseño	21
4.2.1.1. Esquematización	24
4.2.1.2. Pasos para diseño y construccion de sistema de Videocigilancia.....	25
4.2.2. Construcción	28
4.2.3. Implementación	32
4.2.3.1. Servidor Web	33
4.2.3.2. Apache	34
4.2.3.2.1. Características Principales	35
4.2.1.3. Github	35
4.2.3.4 Centos 6.10	36
4.2.3.5 Código Msql.....	38
4.2.3.6 Comandos para programación	39
5. CONCLUSIONES.....	45
6. RECOMENDACIONES	46
7. FUENTES.....	47
7.1. BIBLIOGRAFÍA.....	47

8. ANEXOS.....50

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA N° 1 Arduino 1	2
FIGURA N° 2 Hardware tarjeta Arduino	4
FIGURA N° 3 Download tarjeta Arduino	5
FIGURA N° 4 Lenguaje tarjeta Arduino	6
FIGURA N° 5 Simbolo de Raspberry	6
FIGURA N° 6 Partes de la tarjeta Raspberry	7
FIGURA N° 7 Raspberry tipo A.....	9
FIGURA N° 8 Características de modelos tipo A y tipo B de Raspberry.	9
FIGURA N° 9 Raspberry tipo B	10
FIGURA N° 10 Cámara con Raspberry.....	11
FIGURA N° 11 Sistema operativo Raspbian para Raspberry	12
FIGURA N° 12 Cámara de video	13
FIGURA N° 13 Video Smartfone.....	14
FIGURA N° 14 Cámaras web	15
FIGURA N° 15 Partes de un Cámara ip	16
FIGURA N° 16 Giro de un Servomotor	18
FIGURA N° 17 Partes de un servomotor	19
FIGURA N° 18 Conexión de un servomotor.....	20
FIGURA N° 19 Tarjeta Raspberry	21
FIGURA N° 20 Arduino 1.....	22
FIGURA N° 21 Interconexion del proyecto	23
FIGURA N° 22 Modem Dlink.....	23
FIGURA N° 23 Esquema de Conexiones	24

FIGURA N° 24 Conexión Raspbery con accesorios	26
FIGURA N° 25 Conexión de Raspbery y Arduino	27
FIGURA N° 26 Pagina web del proyecto.....	27
FIGURA N° 27 SD Formatter	28
FIGURA N° 28 Down load tarjeta Raspbery	29
FIGURA N° 29 Programa Noobs	29
FIGURA N° 30 Programa Raspbery	30
FIGURA N° 31 Programacion de Raspbery.....	30
FIGURA N° 32 Fin de programación.....	31
FIGURA N° 33 Diseño de pagina web.....	32
FIGURA N° 34 Diseño de servidor Web	33
FIGURA N° 35 Apache.....	34
FIGURA N° 36 logo Github.	35
FIGURA N° 37 logo Centos.	36
FIGURA N° 38 Down load Centos	37
FIGURA N° 39 Descarga Apache	39
FIGURA N° 40 se crea nombre del proyecto	40
FIGURA N° 41 Activacion de Cámara.	40
FIGURA N° 42 Transmicion de cámara.....	41
FIGURA N° 43 Importacion de Paquetes.....	42
FIGURA N° 44 Ventanas para la interfaz	43
FIGURA N° 45 Comandos ejecutados	43
FIGURA N° 46 Interface de la página web.....	44
FIGURA N° 47 Fin de diseño de página web.....	44

FIGURA N° 48 Cámara Web	50
FIGURA N° 49 Servomotor	50
FIGURA N° 50 Pruebas de funcionamiento.....	51
FIGURA N° 51 Pruebas de funcionamiento.....	51
FIGURA N° 52 Software de descarga	52
FIGURA N° 53 Materiales utilizados.....	52
FIGURA N° 54 Diseño web	53
FIGURA N° 55 Transmicion de señal	53
FIGURA N° 56 Pruebas finales	54

ÍNDICE DE ANEXOS

8.1. Accesorios utilizados.....	50
8.2. Pruebas efectuadas con Raspberry y Arduino.....	51
8.3. Descarga de software.....	52
8.4. Construccion Fisica del Proyecto.....	52
8.5. Diseño de página final.....	53
8.6 Sistema de video vigilancia.....	54

1. INTRODUCCIÓN

Con el paso del tiempo y el desarrollo de la tecnología se ha ido mejorando e implementado de manera progresiva la seguridad electrónica, hoy en día la inseguridad azota nuestro entorno una alta ola de robos y vandalismos van en aumento, por esa razón los sistemas de seguridad mejoran cada vez más. Se referirá específicamente a los sistemas de video vigilancia que nos ayuda a visualizar, proteger y mantener un control de una área específica ya sea en la ciudad, trabajo, escuelas, domicilios, y que hoy gracias a la transmisión de datos y el internet se puede visualizar de manera instantánea en cualquier dispositivo electrónico como computadora, celular.

En base a estos argumentos se realiza un proyecto que facilitará la vigilancia y el control de puntos vulnerables y se procede al diseño de un sistema de control de cámara web aplicando Arduino y Raspberry Pi 3 B+, el cual está construido para el monitoreo constante de un área específica, tomando en cuenta que los actuales sistemas son de tecnología con una programación que se pueden descifrar se ha diseñado un sistema que es de fácil manejo, se utiliza una tarjeta Raspberry Pi 3 B+ que no es más que una minicomputadora en lenguaje de programación Python, esta permite realizar múltiples diseños de programación para diferentes tipos de proyectos en el área electrónica y eléctrica, esta tarjeta permitirá la transmisión de video en tiempo real vía web por medio de una cámara no precisamente de alta calidad, adaptada a los puertos GPIO con los comandos grabados que permitirá controlar el movimiento a través de la tarjeta Arduino que con su estilo de programación que es Processing/wiring el cual facilitará el movimiento de la cámara a través de los servomotores desde otros dispositivos, esta cámara realiza un barrido de 160 grados y de arriba hacia abajo y permitirá visualizar de una mejor manera el área a controlar de esta manera mejorar la seguridad del área protegida .

El control se lo realizará mediante una dirección web la cual se desplegará y se podrá mirar en tiempo real el área protegida los movimientos de la cámara se activan a través del mismo programa para realizar el barrido del área.

Cabe recalcar que este es un sistema de costos reducidos pero muy eficientes dando una total seguridad del área a proteger con la posibilidad de expandirse a otras áreas teniendo en cuenta que es un sistema que se lo puede modificar o mejorar dando así una pauta para la creatividad de las personas que les guste seguir innovando en nuevas tecnologías y contribuir con el desarrollo del país.

2. ANTECEDENTES

A medida que pasa el tiempo varios aspectos tecnológicos se han ido desarrollando y actualizando para brindar soluciones y facilidades a varias necesidades que en la actualidad son necesarias, es por eso que Rivas (2005), da a conocer que en Italia un grupo de jóvenes desarrolla un proyecto el cual facilita la construcción y diseño de circuitos electrónicos llamado Arduino, que es una plataforma abierta para la construcción y diseño basada en software y hardware, las cuales se pueden modificar y así facilitar el manejo y construcción, esto diseñado básicamente para creadores, aficionados y cualquier persona que guste crear entornos u objetos interactivos.

Basados en esta perspectiva se han ido creando y desarrollando una gran variedad de dispositivos electrónicos y digitales cada vez más accesibles y aplicados en telecomunicaciones, control, localización, entretenimiento, música, juegos, seguridad y otras aplicaciones más en las cuales se puede ir modificando de acuerdo al uso que se le quiera dar.

Ya con la fabricación y desarrollo de los dispositivos Fábregas (2012), da a conocer que en el año 2006 en Reino Unido se desarrolla por primera vez el Raspberry Pi el cual fue diseñado por una fundación para incentivar a los niños a estudiar informática y se basa en un micro controlador, es decir una minicomputadora del tamaño de una tarjeta de crédito a precios accesibles y cómodos, desde su invención hasta la actualidad se ha ido modificando y actualizando,

El uso de las cámaras se remonta a muchos años atrás donde comenzó el avance de la tecnología es por eso que Reina (2016), da a conocer que específicamente en el año 1923 es en donde el Ingeniero ruso Kozmich Zvorykin desarrolla un sistema captado de imágenes y luego perfeccionado por Jhon Logie en el cual se comenzó a transmitir señales por primera vez, este a su vez es utilizado en 1942 por parte del ejército alemán lo que constituye el

primer registro de un sistema de vigilancia, y por los años 80 con el desarrollo de los transductores se pudo minimizar su tamaño y volumen, se comenzó a transmitir a color y con ello un sin número de modelos y tipos que en la actualidad se usa muy constantemente ya específicamente al video de vigilancia el cual se ha desarrollado por la necesidad de salvaguardar los bienes, recursos y la integridad misma la cual hoy en día se puede visualizar desde cualquier punto sin necesidad de estar en ese lugar, esto hoy por hoy, es utilizado en toda la ciudad como por ejemplo los ojos de águila, controles de velocidad, locales comerciales domicilios e instituciones.

En el Instituto Tecnológico Superior Vida Nueva desde sus inicios se ha ido fortaleciendo el área tecnológica, contando con el servicio de video vigilancia para precautelar los bienes y el de los estudiantes, manteniendo una cultura de seguridad y respeto que garantizará un mejor estilo de vida.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo General.

Diseñar un sistema de video vigilancia utilizando Arduino y Raspberry Pi, para la visualización de las imágenes vía web en el taller de Control Industrial y PLC del Instituto Tecnológico Superior Vida Nueva.

3.2. Objetivos específicos.

- Realizar la programación de la tarjeta Arduino, para la generación de los pulsos que permitirá el movimiento de la cámara.
- Realizar la programación de la tarjeta Raspberry, para la construcción y diseño de la página web del sistema de video vigilancia.
- Probar y verificar el diseño de la página Web que va a controlar el Sistema de Video Vigilancia para su correcta utilización.

4. DESARROLLO O CUERPO PRINCIPAL

4.1. Marco Teórico – Conceptual

4.1.1. Arduino 1

Para la aplicación de la tarjeta Arduino Tojeiro (2014), indica que es una plataforma de electrónica abierta (open hardware) para la creación de prototipos basados en software y hardware libre, se creó principalmente para aficionados, artistas y diseñadores que quieran crear entornos interactivos.

Arduino es un hardware de código abierto por lo tanto todos los archivos de diseños y esquemas están disponibles para todo el mundo, es decir que es fácil adaptar Arduino a cualquier proyecto o usarlo para controlar todo aquello que le rodea como puede ser luces, motores aplicado a la industria por esta razón Tojeiro (2014), hace referencia que todos los proyectos pueden ejecutarse sin la necesidad de conectarse a un computador, si bien pueden hacerlo como el de este proyecto, pueden comunicarse con diferentes tipos de software como flash, processing, etc .

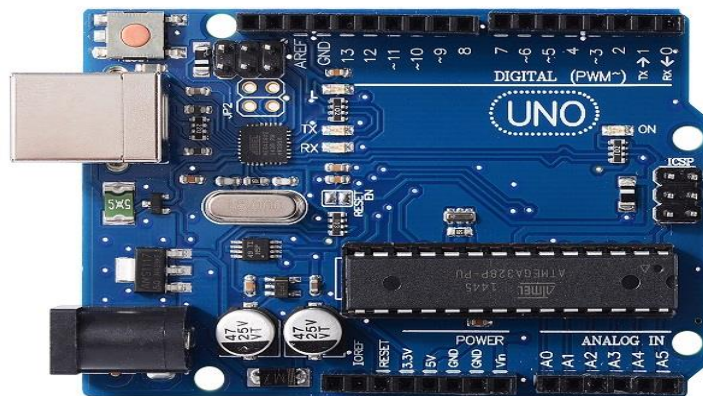


Figura 1. Arduino 1

Fuente <https://www.prometec.net/producto/arduino-uno>

Las placas pueden ser construidas a mano o comprar directamente del fabricante y el software puede ser descargado gratuitamente.

4.1.1.1. Hardware de Arduino.

En la figura 1, se puede apreciar la placa Arduino uno que es del tamaño de una cédula de identidad y puede caber en la palma de la mano, además para el proyecto que se esta realizando no fue muy costosa. El microcontrolador, el integrado mas grande de la figura 1, es un Atmega 328 de la empresa Atmel, tiene 14 pines principales que se los puede utilizar como entradas o como salidas, funciona a 5v y cada pin puede suministrar hasta 40mA y la intensidad de entrada máxima es también de 40mA. Se alimenta a través de su propio cable USB o alguna fuente de alimentación externa como por ejemplo un transformador o una pila de 9v, los límites están entre los 6 y 12voltios. Además, posee las siguientes características:

- Microprocesador ATmega 328.
- Chip ATmega 16U2 para la conversión USB a serie.
- 14 pines de entrada salida (6 de ellos proporcionan PWM).
- 6 pines de entrada analógica.
- Memoria flash de 32 kb
- Puerto USB para la transmisión de datos.
- Conector tipo Jack para la alimentación.
- Botón roset.
- Leds de depuración, alimentación y RX/TX
- Regulador de voltaje.
- Puerto USB para la entrada de voltaje DC.

- Carcasa de protección de tarjeta (opcional).
- Cable de conexión USB.
- Cables de puente para la interconexión.

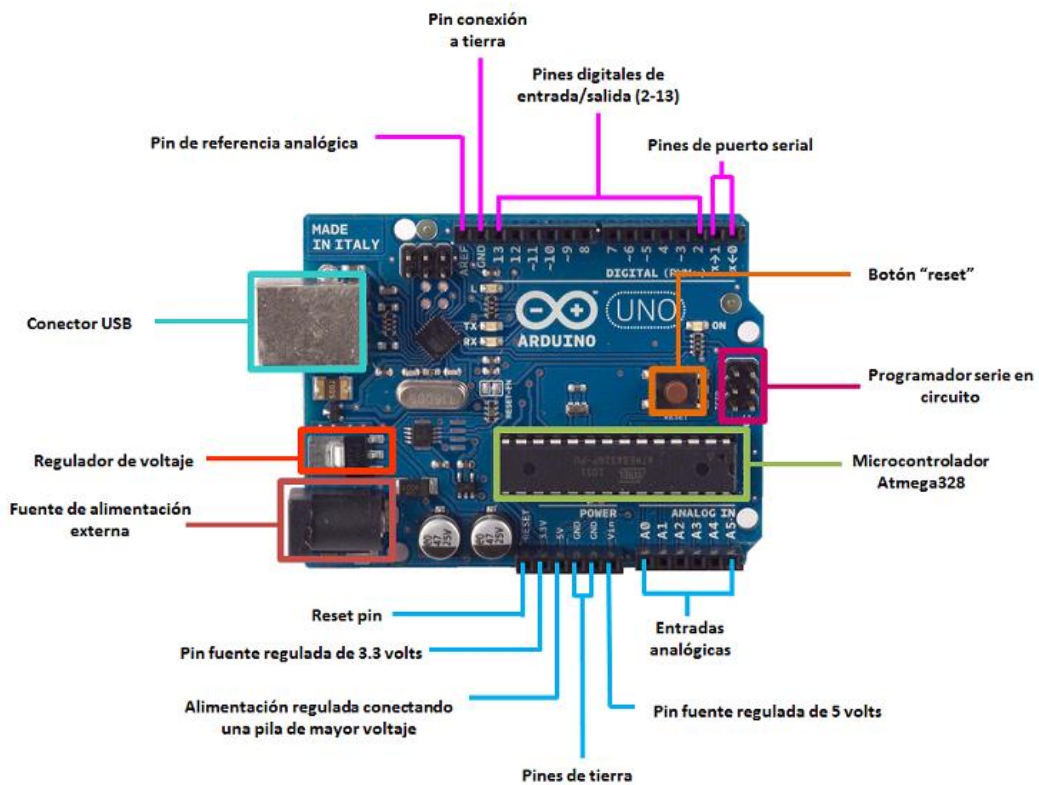


Figura 2. Hardware de la tarjeta Arduino

Fuente <https://aprendiendoarduino.wordpress.com/2016/06/27/arduino-uno-a-fondo-mapa-de-pines-2/>

4.1.1.2 Software de Arduino

Para descargar el programa de la tarjeta Arduino Tojeiro (2014), informa que el Software es libre, es decir que después de haberlo adquirido puede ser usado, copiado, estudiado o modificado y redistribuirlo libremente cabe recalcar que libre no es sinónimo de gratis ya que forma parte de una cultura de programación libre.

El microcontrolador es un circuito integrado programable capaz de ejecutar órdenes grabadas en su memoria, este microcontrolador tiene en su interior las 3 figuras principales de una computadora como son unidad central de procesamiento, memoria y periféricos de entrada/salida.

Se procederá a descargar el programa de la página oficial de Arduino que es : www.arduino.cc y descargar la versión actualizada para Windows. Cuando comience la descarga descomprimirla luego descargar y ejecutar. La tarjeta obtendrá el IDE ideal para su ejecución.

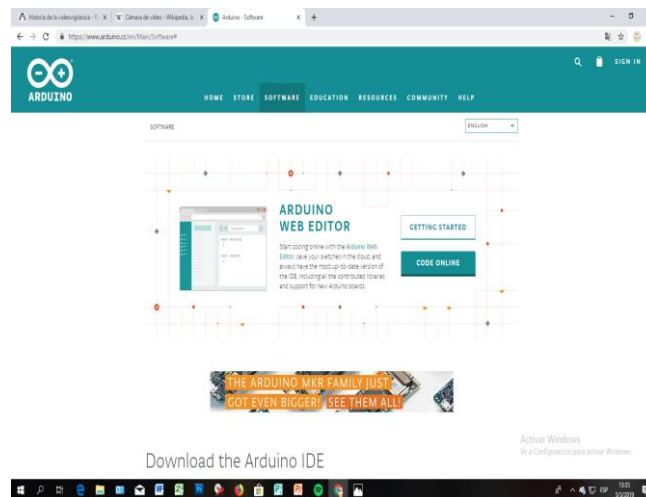


FIGURA 3. Down load software

Fuente <https://www.arduino.cc/en/Main/Software#>

Para la programación y desarrollo del programa Blum (2015), hace referencia que una vez que se tiene el IDE descargado y listo para ejecutarse se puede conectar la tarjeta Arduino al computador mediante el cable USB. Los Equipos Max y Linux instalan controladores de forma automática.

A continuación daremos a conocer uno de los lenguajes de programación de la tarjeta Arduino tal como lo muestra la figura 4, es muy importante conocer bien los comandos ya que al digitarlos erróneamente no ejecutará su utilización.

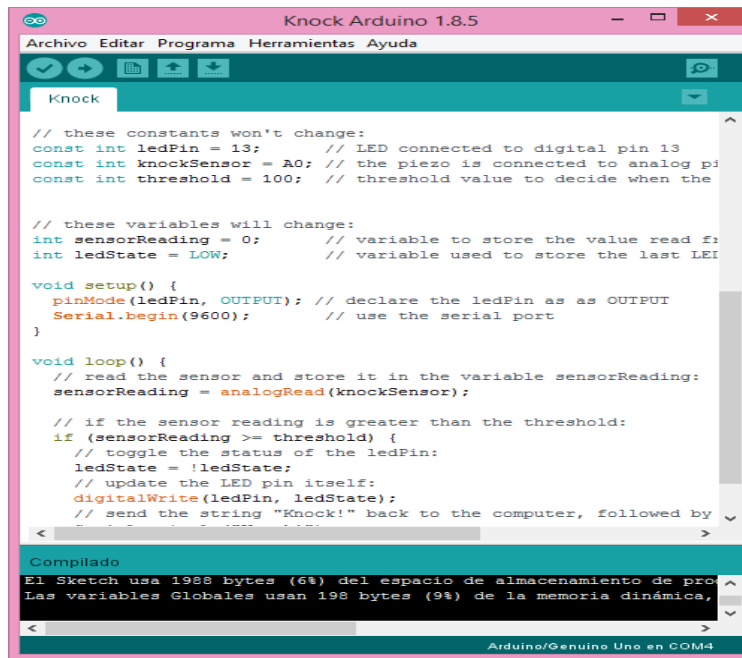


Figura 4. Lenguaje de Programación Arduino.

Fuente: Elaboración Propia

4.1.1. Raspberry Pi.

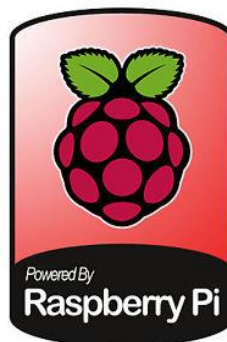


Figura 5. Símbolo Raspberry

Fuente <https://thinger.io/product/raspberry-pi3-image-thinger-io-server/>

En la investigación que se realiza Fábregas (2012), da a conocer que Raspberry Pi es una placa de computadora de bajo costo de tamaño reducido similar al de una tarjeta de crédito desarrollado en Reino Unido por la fundación Raspberry en la Universidad de Cambridge en el año 2006 con el objetivo de incentivar el estudio de la informática en las escuelas luego se comercializó en el 2012.

A la Raspberry Pi se le ha denominado como una maravilla en miniatura que tiene en su interior un importante poder de cómputo en un tamaño limitado que es capaz de realizar actividades muy eficientes.

De una manera general y para su aplicación en el proyecto Casco (2014), Da a conocer el diseño de Raspberry Pi la cual tiene las siguientes características:

- Un chipset broadcomp BCM2835 que contiene un procesador central CPU ARM1176JZF-S a 700MHZ.
- Un procesador gráfico (GPU) video core IV.
- Un módulo de 512 MB de memoria RAM
- Un conector de RJ45 conectado a un integrado LAN 9512 y nos conecta a 10/100Mbps.
- 2 buses USB 2.01 salida analógica de audio stereo por Jack de 3.5mm
- 1 salida analógica de video RCA.
- Pines de entrada y salida para uso general
- Conector de alimentación micro USB
- Lector de tarjeta SD

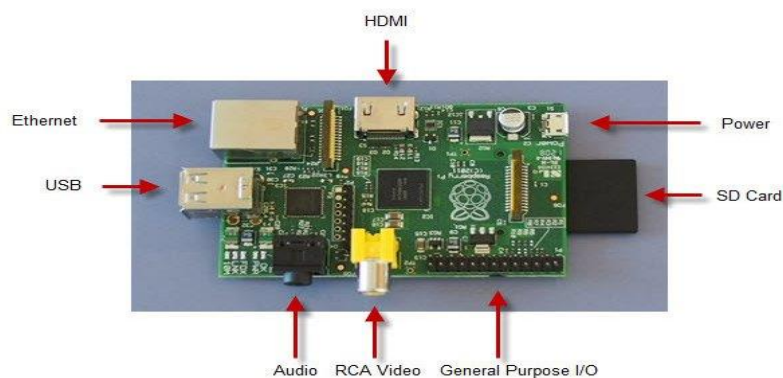


Figura 6. Partes Raspberry Pi

Fuente <https://histinf.blogspot.com/2013/12/18/raspberry-pi/>

Desde su ejecución Contreras (2013), manifiesta que lo que nació como un proyecto enfocado a la educación y algunos adultos, ya ha vendido más de 2 millones de unidades a nivel mundial un fenómeno que corre paralelo a la tecnología y es de consumo masivo.

Se la fabricó para incentivar el estudio de la informática en la juventud en donde el Reino Unido toma muy en serio el aprendizaje de nuevas tecnologías desde la infancia esto proliferó su venta en los años 80 pero luego con la llegada de los PC y que luego se agravó con la llegada de los Smartphone y Tablet.

Con las diferentes funciones y aplicaciones de la tarjeta Raspberry Contreras (2013), señala que es un ordenador completo con la excepción de que no incluye cables de poder, la caja o disco duro para esto usa una tarjeta de memoria SD, otros accesorios como el teclado el mouse o el receptor wifi que pueden conectarse por usb, al igual que el monitor lógicamente.

En la investigación que se realiza Fábregas (2012), informa que son de alcance bastante económico según el modelo a elegir esto nos indica que hay 2 tipos de modelo como son Modelo tipo A y Modelo tipo B, los cuales comparten una serie de características como el chip, el procesador gráfico, las entradas /salidas y la capacidad de reproducir un video en 1080 puntos. El modelo tipo B tiene el doble de memoria (512 megas por 256 del A) tiene 2 salidas USB (la tarjeta tipo A solo tiene una salida) y conector para cable de red.

El modelo tipo A casi ya no se comercializa actualmente ya que por su arquitectura de programación y accesorios no es muy utilizada.

En las figuras que se presentara a continuación se podrá apreciar de mejor manera su diseño y construcción de cada modelo con sus características respectivas.

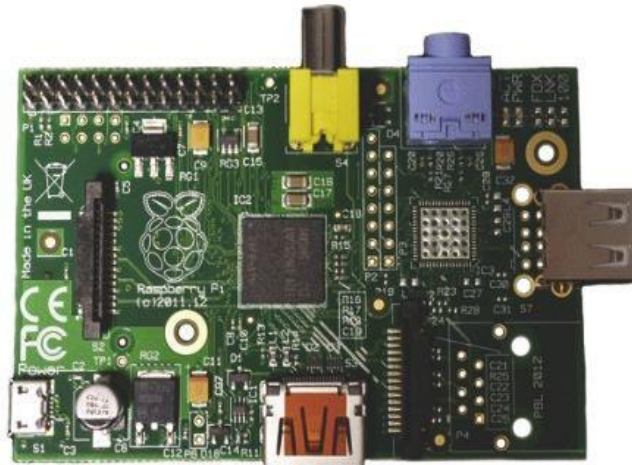


Figura 7. Raspberry tipo A

Fuente <https://export.rsdelivers.com/es/product/raspberry-pi/raspberry-pi-type-a/raspberry-pi-tipo-a/7568317>

A continuación se detalla las características de la tarjeta Raspberry tipo A y tipo B para su mejor comprensión.

	Modelo A	Modelo B
SoC: ⁵	Broadcom BCM2835 (CPU + GPU + DSP + SDRAM + puerto USB) ³	
CPU:	ARM1176JZF-S a 700 MHz (familia ARM11) ³	
GPU:	Broadcom VideoCore IV, ⁵⁹ OpenGL ES 2.0, MPEG-2 y VC-1 (con licencia), ⁵⁷ 1080p30 H.264/MPEG-4 AVC ³	
Memoria (SDRAM):	256 MB (compartidos con la GPU)	512 MB (compartidos con la GPU) ⁴ desde el 15 de octubre de 2012
Puertos USB 2.0: ⁵³	1	2 (vía hub USB integrado) ⁵²
Entradas de vídeo: ⁶⁰	Conector MIPI CSI que permite instalar un módulo de cámara desarrollado por la RPF	
Salidas de vídeo: ⁵	Conector RCA (PAL y NTSC), HDMI (rev1.3 y 1.4), ⁶¹ Interfaz DSI para panel LCD ^{62 63}	
Salidas de audio: ⁵	Conector de 3.5 mm, HDMI	
Almacenamiento integrado:	SD / MMC / ranura para SDIO	
Conectividad de red: ⁵	Ninguna	10/100 Ethernet (RJ-45) via hub USB ⁵²
Periféricos de bajo nivel:	8 x GPIO, SPI, I ² C, UART ⁵⁹	
Reloj en tiempo real: ⁵	Ninguno	
Consumo energético:	500 mA, (2.5 W) ⁵	700 mA, (3.5 W)
Fuente de alimentación: ⁵	5 V vía Micro USB o GPIO header	
Dimensiones:	85.60mm × 53.98mm ⁶⁴ (3.370 × 2.125 inch)	
Sistemas operativos soportados:	GNU/Linux: Debian (Raspbian), Fedora (Pidora), Arch Linux (Arch Linux ARM), Slackware Linux, RISC OS ²	

Figura 8. Características de modelos tipo A y tipo B

Fuente <https://www.elconfidencial.com/tecnologia/2013-11-22/>

Tarjeta Raspberry tipo B actualizada y comercializada hoy en día.



Figura N 9. Raspberry tipo B

Fuente <https://www.amazon.es/Raspberry-Pi-3-Model-3-Modelo/dp/B07BDR5PDW>

Según Galdon (2015), Tiene un procesador que funciona a unos 700Mhz que puede acelerar gráficos 3D como una computadora del año 2003 pudiendo ver películas en alta definición.

Su sistema operativo esta basado en Kernel de Linux como android, Firefox OS, Raspbian, Open webOs o unix. Por ello cualquiera que tenga bases del sistema Linux o que pueda buscar respuestas en google puede aprender a manejar Raspberry Pi su complejidad depende de la curiosidad por seguir estudiándola y aplicado a la práctica potenciando sus conocimientos.

En definitiva es una computadora que puede navegar en internet, acceder a descargar juegos, ver películas y muchas aplicaciones más. EL presente proyecto consiste en construir un sistema de video vigilancia que permite conocer y mirar lo que sucede en un determinado lugar mientras no se está presente con la ayuda de un Smartphone en fin una gran variedad de aplicaciones que se le puede dar y sobretodo puede dar otras ideas para la construcción de otros proyectos.



Figura 10. Cámara con Raspberry Pi

Fuente <https://yt.ax/watch/webcam-server-con-raspberry-pi-37602892/>

4.1.2.1 Software de la Tarjeta Raspberry.

El sistema operativo recomendado para raspberry se denomina RASPBIAN y se basan en una distribución de GNU/Linux llamada Debian.

Para instalar Raspbian en la tarjeta Raspberry Pi se dispone de dos versiones una más completa con entorno gráfico y otra sin entorno gráfico.

Raspbian Pixel: Versión completa con entorno gráfico de Raspbian es decir la versión de escritorio con menús, ventanas, íconos. Fondos de pantallas utilizado por la mayoría de usuarios como ordenador.

Raspbian Lite es una versión reducida sin entorno gráfico es decir la versión en modo consola sin gráficos, esta versión es para usuarios avanzados con conocimiento de Linux que utiliza la raspberry pi como servidor.

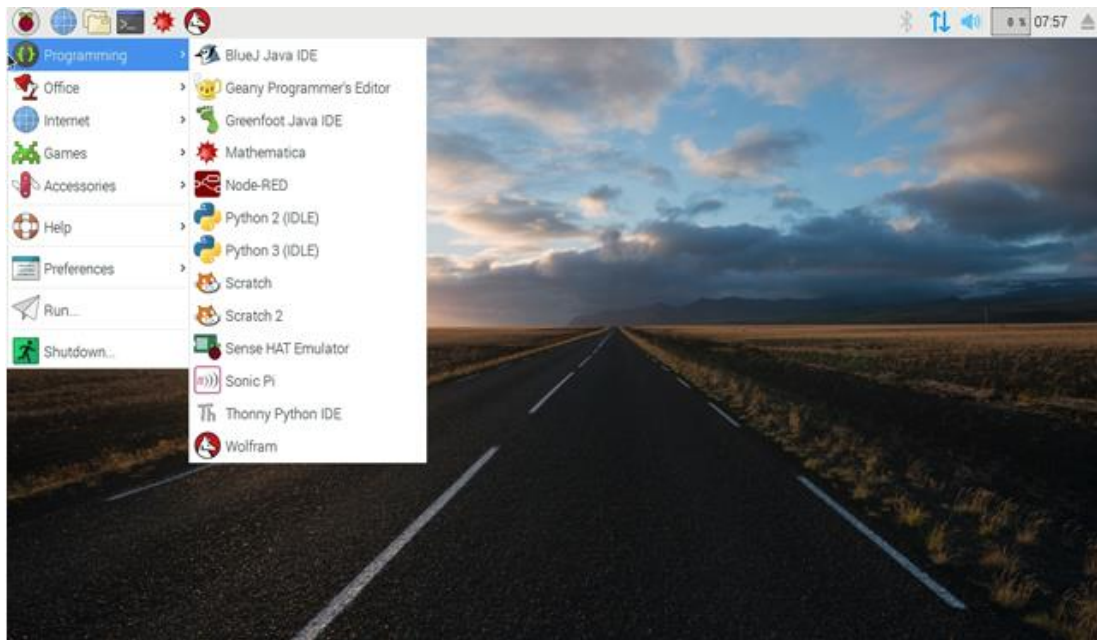


Figura 11. Sistema Operativo Raspbian para Raspberry Pi

Fuente <https://www.programoergosum.com/>

4.1.3 Cámaras de video.

Para conocer su arquitectura Pérez (2014), señala que las cámaras de video son un dispositivo portátil que permite registrar sonidos e imágenes convirtiéndolas en señales eléctricas que pueden ser reproducidas por un aparato determinado.

En un principio las video cámaras utilizaban tubos electrónicos como captores muy diferente a lo que hay en la actualidad, estaban compuestas por válvulas termoiónicas que a través de un barrido de un haz de electrones permitían formar las imágenes con un sistema de lentes esto para que la imagen sea más clara y tenga una mejor resolución dando hací el inicio de una era que revolucionaria en todo el mundo y mejoraría la información que hasta el día de hoy es muy importante en el ámbito de las telecomunicaciones que hoy en día son altamente funcionales.



Figura 12. Cámara de Video

Fuente <https://definicion.de/video-camara/>

En los años 80 se desarrollaron los dispositivos de cargas interconectadas que dieron paso a la disminución del tamaño y el peso y una mayor calidad de imagen y sonido. En los últimos años con la llegada y el auge del internet se ha desarrollado lo denominado redes sociales las cámaras de video han pasado de ser un lujo a una necesidad indispensable para cualquier persona que actualmente la usa.

Las primeras versiones de video cámaras tenían algunos puntos débiles como la calidad de video la cual era muy deficiente ya que la resolución se transmitía con muchas pérdidas haciendo que la imagen resulte un tanto borrosa y muchas de ellas no tenían micrófono y su velocidad de transmisión era muy lenta. En poco tiempo todos estos dispositivos han ido mejorando ofreciendo un nivel de calidad bastante óptimo cosa que anteriormente eran inimaginables transportando así esta tecnología a los teléfonos celulares lo que generó un impacto social bastante grande lo que obliga a los fabricantes ir incorporando al celular más funciones que sea posible.

La cámara es uno de los elementos más indispensables en el Smartphone ya que permite realizar video llamadas, conferencias, tomar fotos, capturar videos e incluso leer códigos QR para acceder a contenido online instantáneamente.



Figura 13. Video Smartphone

Fuente <https://definicion.de/video-camara/>

4.1.3.1. Cámaras Web.

Según Gómez (2014), El término etimológico de la cámara web es de origen griego donde: Cámara, en concreto procede de Kamára Web, procede del inglés web que quiere decir malla o red.

El término cámara tiene múltiples usos pero el más conocido es el de tomar fotos, Web en cambio nos hace referencia a una red informática. Entonces se dirá que cámara web hace referencia a la cámara digital que se conecta a una computadora para transmitir imágenes vía internet esta puede ser privada o pública.

A principios las cámaras guardaban sus imágenes en un papel fotográfico llamado rollo el cual luego que estaba lleno se procedía a imprimirlo o revelarlo hoy con los avances de la tecnología las fotos se guardan como datos digitales pudiendo observar en computadoras sin la necesidad de imprimirlas.

Las cámaras web son cámaras digitales diseñadas para funcionar conectadas a un computador que tenga acceso a internet que se utilizan generalmente para videoconferencias o transmisiones en vivo también se las utiliza como en este caso en video vigilancia.



Figura 14. Cámara web

Fuente <http://www.grd.es/catalogo/camaras-y-grabadores/webcam-portatil>

4.1.3.2. Cámaras Ip.

A diferencia de las cámaras ordinarias Reina (2016), da a conocer que una cámara ip conocida también como cámara de red son diseñadas especialmente para la transmisión de señales de video o de audio a través del internet por medio de un explorador en una red local (LAN).

Se la puede integrar a aplicaciones como detector de presencia enviando un mail al correo si detectan una presencia, grabación de imágenes o secuencias en equipos informáticos tanto en redes Wan como en redes Lan de manera de que se grabe secuencias de lo sucedido. Basta con conectar la cámara a un router adsl o xdsl sin la necesidad de una Ip fija.

Estas cámaras son muy utilizadas para vigilancia en el ámbito de seguridad ya que al comunicarse vía web son muy eficientes únicamente tiene que ser colocada técnicamente con el fin de tener la mayor visibilidad al área que se quiera proteger esto a ayudado mucho a la sociedad ya que al vivir en un entorno social donde existe la delincuencia se puede llegar a tener imágenes de lo que acontece, es muy utilizada también en carreteras para verificar el tráfico vehicular y como no los llamados ojos de águila que hoy son de mucha ayuda a la sociedad.

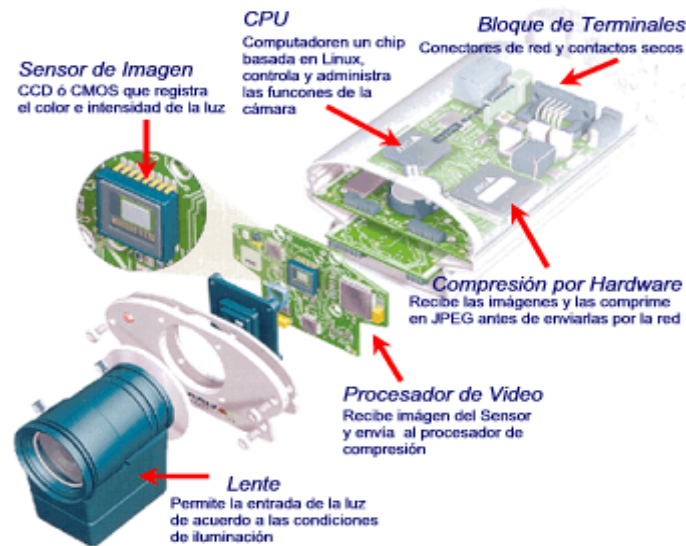


Figura 15. Partes de una cámara web

Fuente <http://comaxnet-seguritech.blogspot.com>

4.1.3.1. Componentes.

Según Comaxnet (2017), El proceso que sigue la transformación de las imágenes ópticas a digitales se lleva a cabo a través de los componentes de la cámara que inicialmente captan las imágenes y convierten las diferentes señales de luz en señales eléctricas estas son convertidas a formato digital y transferidas a la versión de computo que las comprime y las envía a través de la red. El lente de la cámara enfoca la cámara del sensor (CCD/CMOS) antes de esto la imagen pasa a través del filtro óptico que remueve la luz infrarroja para que los colores sean mostrados correctamente, finalmente el sensor de imagen transforma las señales de luz en señales eléctricas que a su vez se transforman en señales digitales en formato que puede ser transferido por la red.

Con el avance de la tecnología se ha ido modificando ciertos componentes haciéndolos incluso más pequeños incluyéndolos en computadoras laptop o celulares y de muy buena resolución.

4.1.3.2.2. *Ventajas de la cámara web.*

Flexibilidad.- Se puede conectar en cualquier lugar y se pueden utilizar dispositivos como módems, celulares, adaptadores inalámbricos o la red cableada como medio de transmisión.

Funcionalidad.- Todo lo que se necesita para transmitir video sobre la red está incluido en la cámara.

Instalación.- Solo se requiere asignar la ip para empezar a transmitir video.

Facilidad de uso.- Se puede ver el video en una computadora estándar con un navegador de internet.

Calidad.- Proporcionan imágenes en alta definición.

4.1.4. Servomotor.

Según Blum (2015), Un servomotor es un motor eléctrico al que se puede controlar tanto la velocidad como la posición del eje que gira también llamada rotor.

Los servomotores no gira 360 grados como los motores normales, estos giran 180 grados de izquierda a derecha o ida y retorno.

Son muy utilizados en proyectos robóticos para poder generar movimientos y que estos se puedan desplazar de un lado a otro haciendo más interesante su uso y darle más aplicaciones a muchas ideas que se puedan ir plasmando.

Se procede a indicar en la figura 16 los diferentes giros que da un servomotor los cuales dependiendo la utilidad que se va a poner en ejecución, en este caso realizará los giros de la cámara de arriba hacia abajo y de izquierda a derecha realizando así el barrido del área a proteger.

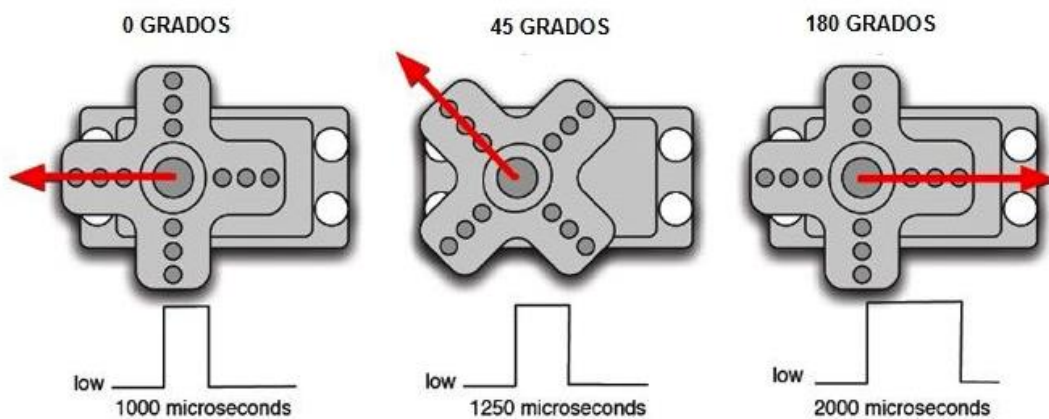


Figura 16. Giro de servomotor

Fuente <https://www.areatecnologia.com/electricidad/servomotor.html>

Gracias a esto se puede crear con los servomotores toda clase de movimientos en forma controlada por ejemplo en robótica para controlar el giro de un brazo, la mayoría trabaja en corriente continua pero si hay que trabajen en corriente alterna.

4.1.4.1. Características de los Servomotores.

Las características principales de un servomotor son el par y la velocidad.

Par.- Fuerza que es capaz de hacer en el eje. También puede llamarse torque se expresa en KG/cm .A mayor par mayor consumo de corriente del servo no consume mucha energía o depende del servo.

Velocidad.- Velocidad angular o de rotación.

Normalmente la tensión que alimenta los servos es de 4 a 8 voltios.

Existen de varios tamaños de acuerdo al trabajo que van a realizar ya sea de fuerza o de velocidad.

Se utilizan principalmente para realizar proyectos robóticos donde existe movimiento para realizar un desplazamiento.

4.1.4.2. Partes de un Servomotor.

El sistema de un servomotor está compuesto por:

- Motor eléctrico.- Encargado de generar movimiento a través de su eje.
- Sistema de Regulación.- Formado por engranajes que actúan sobre el motor para regular su velocidad y el par.
- Sistema de Control.- Circuito electrónico que controla el movimiento del motor mediante el envío de pulsos eléctricos.
- Potenciómetro.- Conectado al eje central del motor que nos permite saber en todo momento el ángulo que se encuentra el eje del motor.

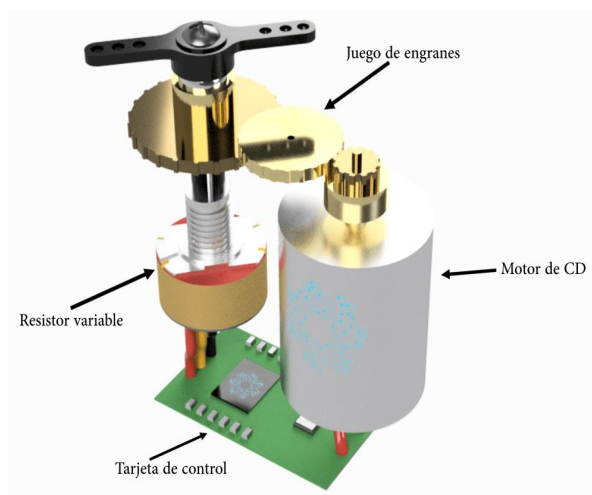


Figura 17. Partes de un servomotor

Fuente <https://www.mecatronicalatam.com/motores/servomotor>

4.1.4.2. Conexión de un Servomotor.

Un servomotor tiene 3 cables.

- Cable rojo.- Para alimentación (el positivo). La tensión de alimentación depende del servo.
- Cable negro.- Para conexión de tierra(el negativo o GND).
- Cable Blanco.- Es la línea de control por la que se envía la señal para comunicar el ángulo en el que se debe posicionar según el pulso. Este cable ira al controlador.

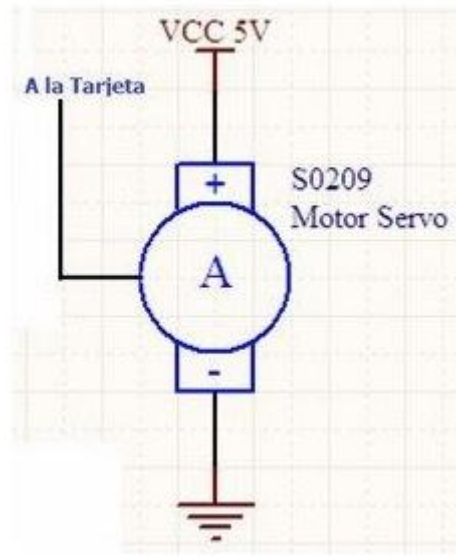


Figura 18. Conexión de un servomotor
Fuente <https://www.areatecnologia.com/electricidad>

4.2. Procedimiento – Metodología

4.2.1. Diseño.

Para el diseño del proyecto del Sistema de Vigilancia se detallará a continuación cada uno de los dispositivos a usarse los cuales se interconectarán entre sí y con el software adecuado se convertirá en un proyecto innovador fácil de manipular y sobretodo brindará seguridad al área que queramos proteger.

Se nombra primero al cerebro de todo el proyecto que es la tarjeta Raspberry Pi con modelo actualizado de última tecnología que será la parte medular del sistema de vigilancia y controlará todos los dispositivos a conectarse.

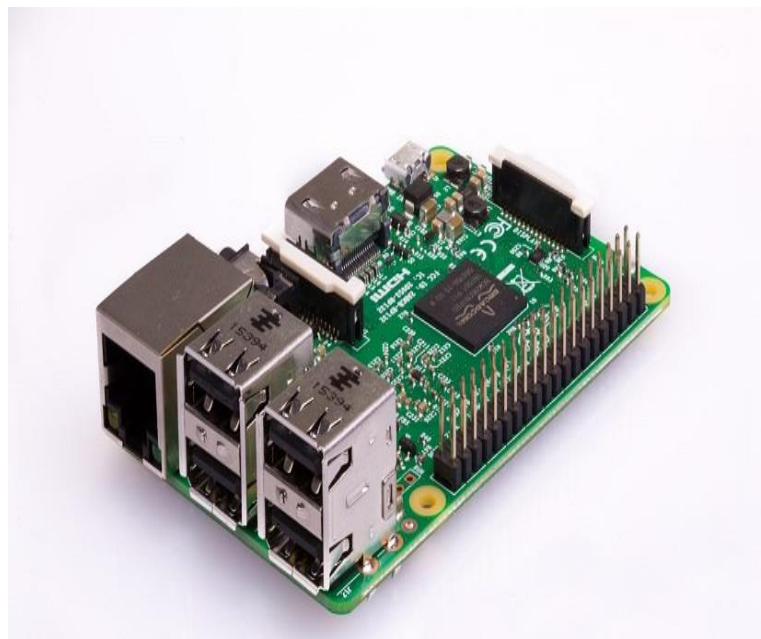


Figura 19. Tarjeta Raspberry

Fuente <https://blog.desdelinux.net/>

Además de ser el cerebro del proyecto brinda la facilidad de conectar los demás accesorios en sus salidas como son el mouse, teclado, monitor con entrada HDMI, entrada de red para internet, salida de voltaje por cable USB para la tarjeta Arduino.



Figura 20. Arduino 1

<http://www.techmake.com/00430.html>

Arduino uno, esta interconectado con la tarjeta Raspberry mediante los puertos de salida denominados GPIO que programados generan pulsos que hace que los servomotores generen movimiento sea de arriba hacia abajo o de lado a lado realizando así el barrido que se necesita para mover la cámara. La cámara que se está utilizando es de la marca NITRON muy utilizada en la mayoría de computadoras para la transmisión de video con conexión USB y de gran resolución permite ver imágenes en tiempo real, económico y compacto pero de gran utilidad para la realización de este proyecto.

Cabe destacar que la alimentación para la tarjeta Arduino se conecta con el cable de poder que tiene la salida en la tarjeta Raspberry USB para que pueda trabajar y mantenerse encendida.

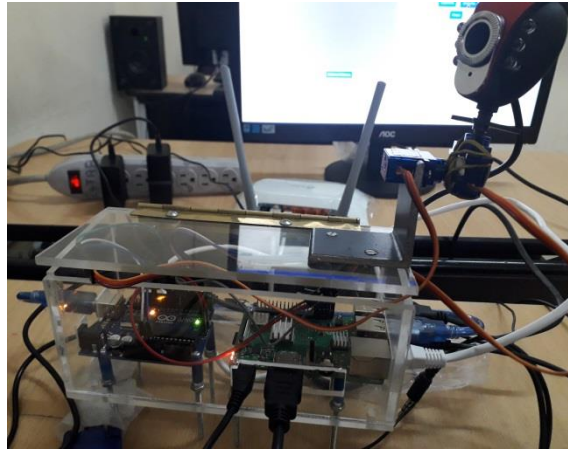


Figura 21. Interconexión del Proyecto

Fuente. Elaboración Propia

Para que el proyecto pueda trabajar de manera eficiente y ser controlado desde los diferentes dispositivos se necesitará de un servicio de internet con salida DHCP la cual con la adaptación de un modem wifi se puede transferir datos a la tarjeta Raspberry y generar la puerta de enlace IP que permitirá conectarse a la red y controlar la cámara.

El modem que se utilizará es de la marca Dlink TI WR840N de 300Mbps en 2.4 Ghz puerto WAN de 10/100 Mbps que servirá para el enlace del internet con la tarjeta raspberry.



Figura 22. Modem Dlink

Fuente <https://www.gamedude.com.au/products/shop/tp-link-tl-mr3420-3g-4g-wireless-n-router-300mbps>

Para el control de la cámara se crea una página web con su dirección IP, donde se podrá visualizar el video y a su vez controlar los movimientos de la cámara. Para conectar al sistema basta con ingresar a la ip del equipo ya sea desde un celular o computador que cuente con internet de preferencia banda ancha o fibra óptica estos deben tener el sistema Low-tech para poder maniobrar los movimientos de la cámara esto hace que se puede ver en tiempo real un área que se desee proteger sin la necesidad de estar en el sitio.

Este sistema facilita la vigilancia ya sea en nuestro domicilio, trabajo, universidad, en fin donde se lo requiera a bajo costo, de fácil programación y muy eficaz dando realce al lema que dice que en seguridad nada está demás, por ello se crea este proyecto para ayudar a personas que no cuentan con recursos como para pagar un vigilancia diaria, y como lo había mencionado anteriormente su arquitectura de construcción y programación es flexible ya que se puede modificar, crear o mejorar este proyecto tomando en cuenta que las nuevas generaciones se vienen con más actualizados y se podría a futuro inclusive a comercializar.

4.2.1.2 Pasos para diseño y construcción de sistema de Video

Vigilancia.

Para el diseño y construcción del proyecto se debe tener en cuenta que los elementos sean los originales para no tener inconvenientes en su programación, ya que se trata de un sistema que va a trabajar día y noche y por su sofisticada labor no es propenso a que falle.

Primero se comienza con la tarjeta Raspberry Pi que es el cerebro principal del proyecto, añadiéndole una memoria de 8 gigas/10 en donde se guardará toda la información y programación para que su desarrollo sea eficiente, se irá conectando a sus salidas periféricas los accesorios adicionales como son el teclado, el monitor, el mouse, la cámara, el cable de red que es la entrada de internet, y la fuente de alimentación de 12v DC para poder encender la tarjeta tal como se muestra en la figura 24.

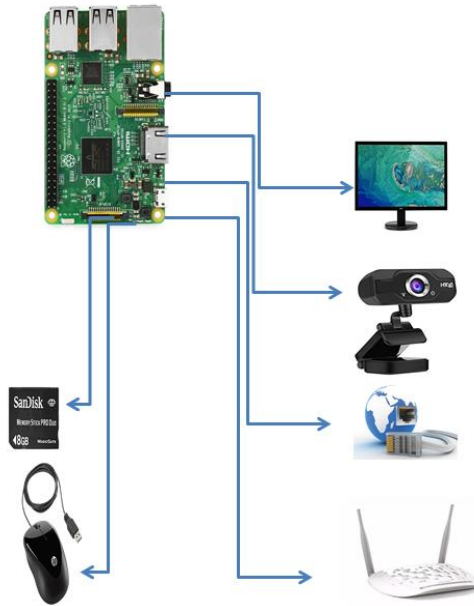


Figura 24. Conexión de Raspberry con accesorios

Fuente. Elaboración propia

A continuación se realiza la conexión entre la tarjeta Arduino y la tarjeta Raspberry con una serie de puentes que van interconectados en los pines de salida GPIO, el cable de poder de la tarjeta Arduino se encuentra conectado en una salida de la tarjeta Raspberry tal como muestra la figura 25, una de las salidas de la tarjeta Arduino están destinadas a los servomotores los cuales como se mencionó van a realizar el movimiento de la cámara.

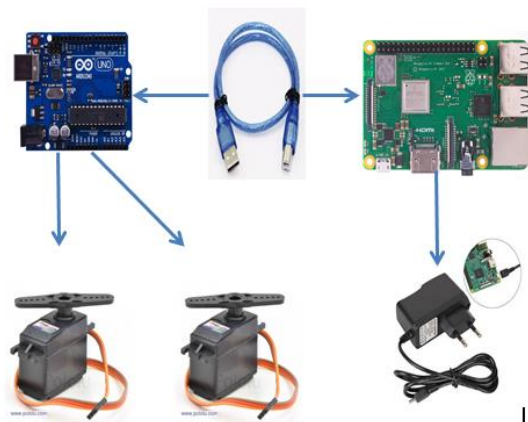


Figura 25. Conexión entre Raspberry y Arduino

Fuente .Elaboración propia.

La creación de la página web es una parte fundamental en el proyecto ya que por medio de esta se puede visualizar el área a proteger y controlar los movimientos de los servomotores es decir de la cámara, todo esto se transmite mediante la red de internet en los diferentes dispositivos como son celulares o computadores únicamente ingresando la dirección IP en la que se encuentra transmitiendo la señal.

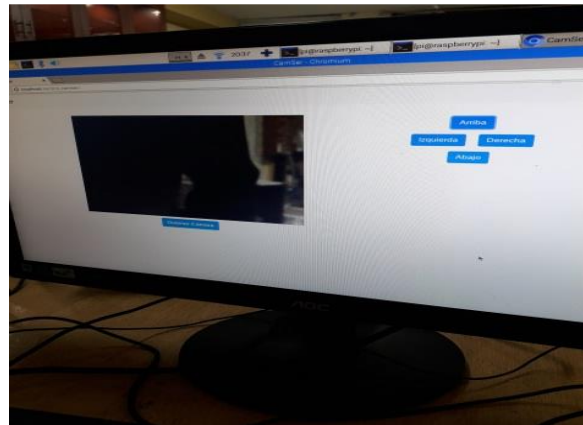


Figura 26. Página web

Fuente. Elaboración propia

4.2.2. Construcción.

Para la construcción y diseño de este programa se debe empezar formateando la memori stick la cual como se indica debe ser mínimo de 8 gigas máximo de 16 gigas para esto utilizare en mi computador el programa SD Formatter V4.0 que me ayuda a limpiar completamente la memoria para proceder a bajar el programa a la tarjeta Raspberry.

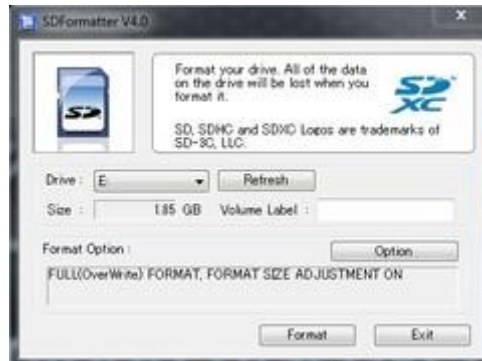


Figura 27. SD Formatter

Fuente <https://sd-card-formatter.uptodown.com/windows>

Una vez que se realizó la limpieza de la tarjeta de memoria se procede a instalarla a la tarjeta Raspberry conectamos la fuente de poder y procedo a bajar el programa.

Para bajar el programa se necesita una computadora externa y que esté conectada al servicio de internet, una vez que se encuentre enlazada debo ingresar en el link <https://www.raspberrypi.org>, ubico en Downloads y se procede a descargar los Noobs que es el lenguaje de programación con que va a trabajar la tarjeta Raspberry como lo muestra la figura 28 y figura 29.

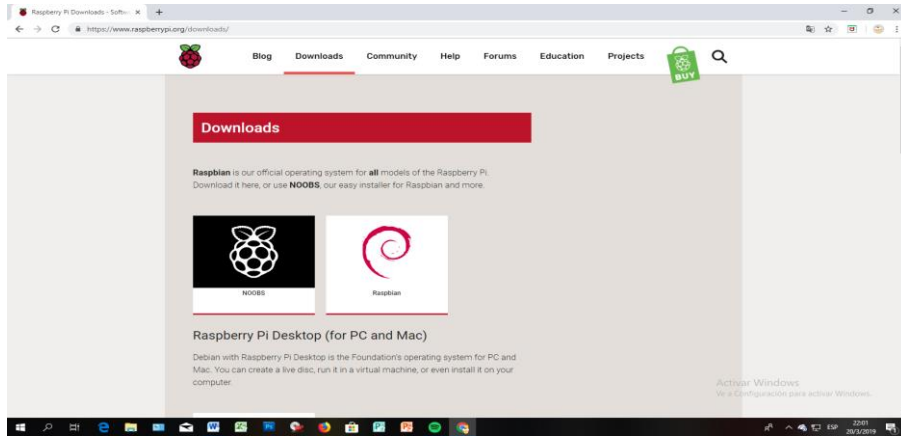


Figura 28. Down load tarjeta Raspberry

Fuente: Elaboración propia.

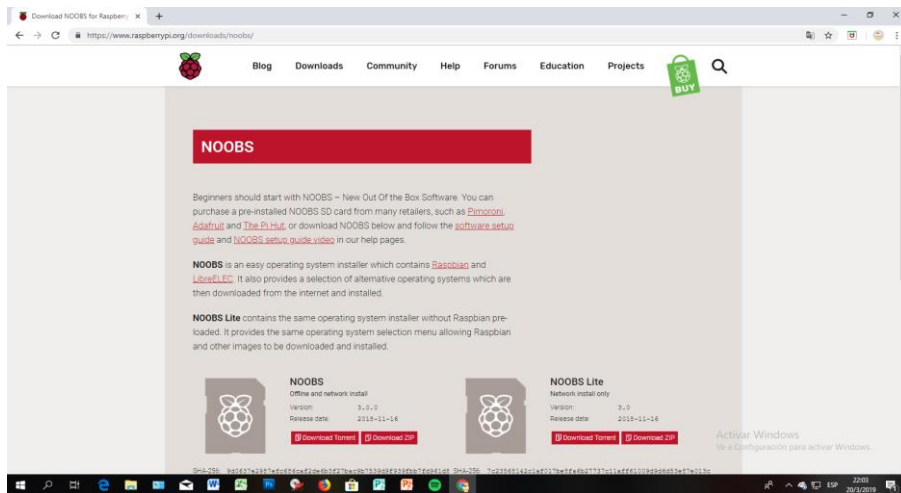


Figura 29. Programa Noobs

Fuente Elaboración propia.

Una vez que se ha descargado programa Noobs se procede a instalar en la tarjeta Raspberry Pi, con ello la tarjeta estará lista para su ejecución y poder guardar los comandos que hará el proyecto se desarrolle de acuerdo al plan.

Su ejecución puede tomar un tiempo prolongado ya que su software es un tanto pesado esto hará que se ponga un poco lenta pero al final se restablecerá y se podrá bajar los programas que estén dentro de los parámetros permitidos.

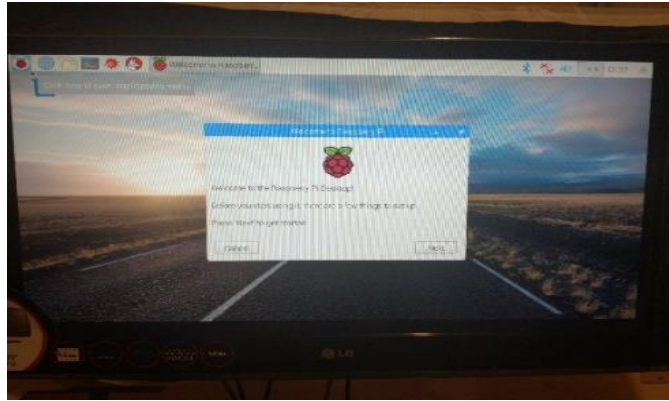


Figura 30. Programa Raspberry

Fuente elaboración propia

A continuación se debe seguir los pasos que indica en la pantalla como la instalación de un programa normal que se va a ejecutar como lo muestran las figuras.

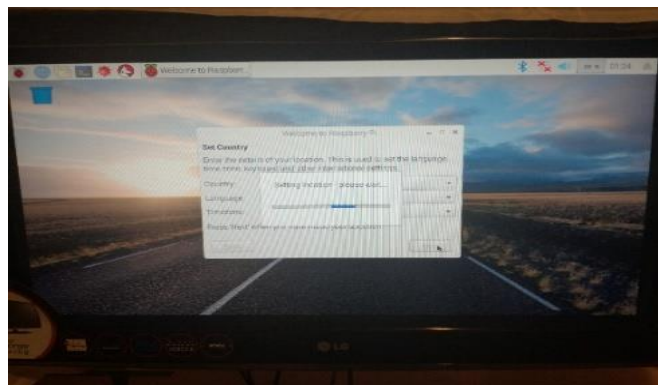


Figura 31. Programación Raspberry

Fuente Elaboración propia

En la figura 31 se muestra el cuadro que me permite elegir fecha, hora, país es decir la zona horaria que ayudará que el sistema se establezca.

Se sigue instalando el programa dando siguiente a las pestañas que refleja en el monitor esto lleva un tiempo determinado hasta que aparezca la pantalla con la frase SETUP TERMINADO entonces se sabe que la instalación terminó y se tendrá listo la minicomputadora Raspberry Pi para comenzar a implementarla con los comandos del proyecto a ejecutarse.

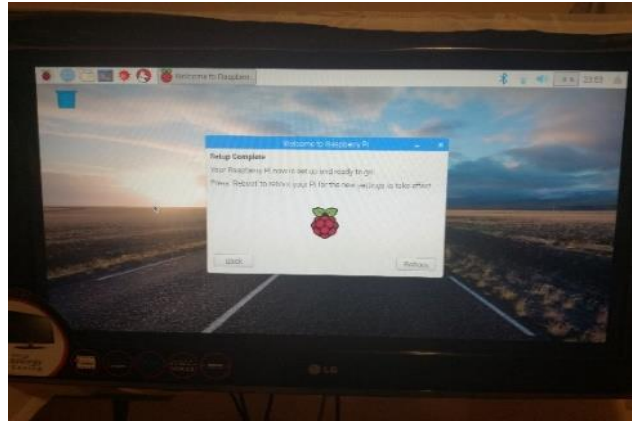


Figura 32. Fin de programación.

Fuente Elaboración Propia

4.2.3. Implementación.

Tanto para la construcción como para el diseño se necesita de programación de las diferentes tarjetas para su normal funcionamiento es decir de la implementación de software que permitirá el control del Sistema de Video Vigilancia.

El diseño se refiere exclusivamente a la creación de un servidor web el cual creará la página donde se encuentran las direcciones ip y por ende el control de cada uno de los accesorios, este programa se instalará en la memoria de la tarjeta Raspberry y se aplicará a las funciones que se quiere habilitar dando como resultado el diseño de la página con la que se abrirá en los distintos accesorios como celulares o laptops para su uso efectivo.

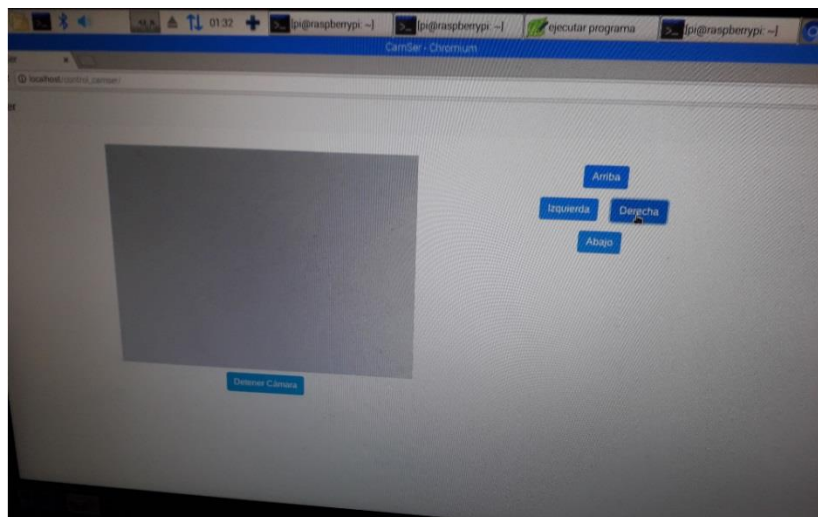


Figura 33. Diseño de Página web

Fuente .Elaboración Propia

El servidor que se va a ejecutar se denomina Apache el cual es el encargado de manejar el sistema pero para entender de mejor manera lo que hace esta aplicación se explicará lo que es un servidor web.

4.2.3.1. Servidor Web.

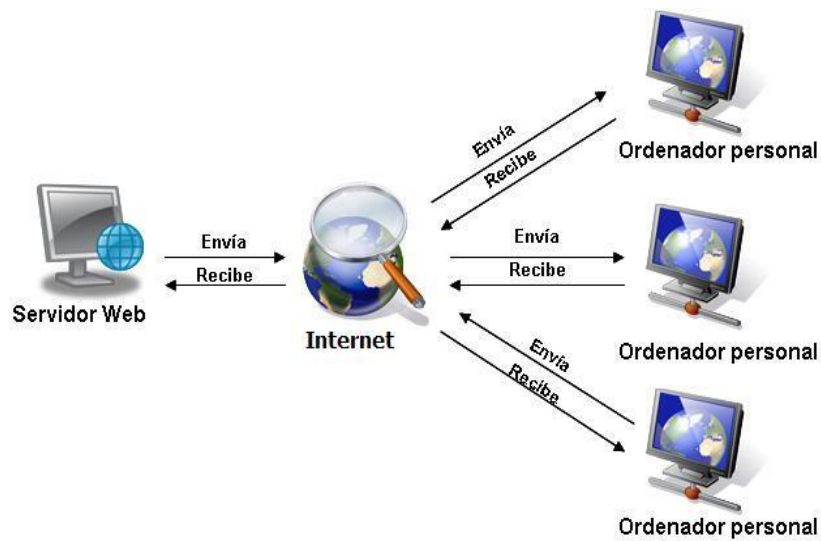


Figura 34. Diseño servidor Web

Fuente <https://sebastiangranada.wordpress.com/2014/11/13/diagrama-de-funcionamiento-servidor-web/>

Para dar una definición de servidor web Granada (2014), da a conocer que es un programa especialmente diseñado para realizar transferencia de datos de hipertexto es decir de páginas web con todos sus elementos como son textos, widgets, banners, etc. estos servidores utilizan el protocolo http (Hypertext Transfer protocol) las computadoras y los dispositivos dedicados también pueden denominarse servidores web.

Los servidores web están alojados en un ordenador que cuenta con conexión a internet, el web server se encuentra a la espera de que algún navegador le haga una petición como por ejemplo acceder a una página web y este responde a la solicitud enviando un código HTML (HyperText Markup Language) es decir lenguaje de marcas de hipertexto, mediante una transferencia de datos en la red, este código está formado por una serie de cuatro números entre 0 y 255 separados por ejemplo decimos un numero 192.168.1.2.

4.2.3.2 Apache.



Figura 35. Logo Apache

Fuente [tps://www.hostinger.es/tutoriales/que-es-apache/](https://www.hostinger.es/tutoriales/que-es-apache/)

Uno de los servidores utilizados y que Basco (2016), menciona se denomina Apache, que es un software de servidor web gratuito y de código abierto con el cual se ejecutan el 46 % de los sitios web de todo el mundo su nombre oficial es HTTP SERVER.

Este software permite a los propietarios de sitios web servir contenido a la web por ello se denomina servidor web, es uno de los servidores más antiguos y confiables ya que su primera versión fue lanzada en 1995.

Apache no es un servidor web ni un servidor físico es un software que ejecuta un servidor, su trabajo es establecer una conexión entre un servidor y los navegadores de los visitantes de sitio web (Mozilla, Chrome, Google, Safari) mientras se transfieren datos entre ellos. Apache es un software multiplataforma por lo que funciona tanto en servidores UNIX como en Windows.

Cuando una persona quiere cargar una página de tu sitio web, la página de inicio o la página que se ha creado su navegador le envía una solicitud al servidor y apache le devuelve una respuesta con todos los archivos solicitados como textos, imágenes, etc, el servidor y el cliente se comunican a través del protocolo HTTP y Apache es el encargado de mantener la comunicación fluida y segura a través de las dos máquinas que se encuentran conectadas.

4.2.3.2.1. Características principales

- Código abierto y gratuito inclusive para uso comercial.
- Software confiable y estable.
- Parches de seguridad regulares y actualizados con frecuencia.
- Fácil de programar para principiantes.
- Viene listo para trabajar en servicios.

Este software se descargará para poder crear la página y como lo mencione es muy eficiente y fácil de instalar por lo que se procede a descargarlo y a guardar esta información en la memoria de la tarjeta.

4.2.3.3. Github.



Figura 36. Logo Github

Fuente. <http://www.solucionespm.com/github/>

En el día de hoy el internet y los servicios en la nube han eliminado las barreras para acceder al conocimiento los desarrollos web también han encontrado espacios virtuales para construir sus trabajos y compartirlos en comunidad, el más conocido es el Github el cual es una plataforma que permite crear repositorios web para alojar proyectos y modificar copias para otros repositorios.

Github una aplicación muy utilizada y que Torvalds (2005), que es el creador del Git da a conocer que es un software de control específico de versión de código abierto y tiene como objetivo llevar un estricto control de los cambios que varias personas realizan a un archivo o programa de computadora y aunque existen diferentes sistemas de control el Git es el más utilizado. Es donde se subirá el proyecto para tenerlo archivado y sobre todo realizar cualquier verificación.

4.2.3.4. Centos 6.10

Otro programa que se va a descargar es el Centos 6.10 el cual es un sistema operativo de código abierto basado en Linux el objetivo es ofrecer un software de nivel empresarial.



Figura N 37. Logo Centos

Fuente <https://nksistemas.com>

Los requisitos fundamentales para la instalación de Centos 6.10 es que el sistema operativo tenga mínimo un memoria de 512 Mb ya que las líneas de comando necesitan 120Mb de

memoria es decir que se tiene suficiente espacio en nuestra tarjeta Raspberry para poder descargarlo. Con estos requisitos se procede a descargar el programa ingresando a la link Download Center de CentOS Wiki.

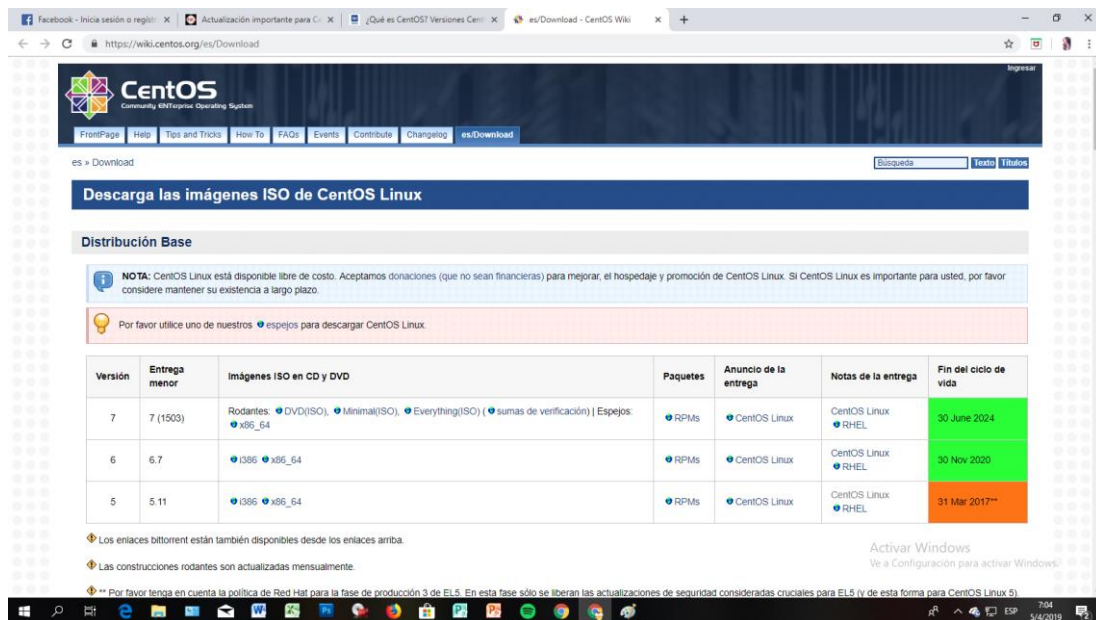


Figura 38. Dowload Centos.

Fuente <https://wiki.centos.org/es/Download>

Se ubica la versión a descargar en este caso Centos 6.10 confirmar la selección y se da ENTER y se comienza, el idioma que se maneja es el inglés pero se lo puede cambiar luego.

Para actualizar a la nueva versión y los repositorios y los paquetes más importantes del sistema glibc, yum, rpm y phyton se ingresa los siguientes datos de uno en uno:

- yum up date
- yum clean all
- yum update glibe*rpm*rythom*
- yum update
- reboot

Se procede a reiniciar el equipo y se obtendrá la actualización a la última versión de Centos 6.10.

4.2.3.5. Código MSQL

El código MsqL según Fernández, J. (2013). Es un sistema de administración de base de datos y se trata de un programa que almacena una gran cantidad de datos y de gran variedad y distribuirlos para cubrir necesidades de cualquier tipo. Este lenguaje permite crear base de datos como también recuperar datos.

Al establecer la conexión aparecerá el símbolo de los comandos **mysql** y para desconectar basta con escribir **QUIT** de la siguiente forma **mysql QUIT**, también se puede escribir **exit** o **control D**.

Existen una variedad de códigos de acceso utilizados con Mysql pero se dará énfasis al proyecto que se está ejecutando de manera que se va a indicar los comandos que se utilizaron para descargar los programas Apache y MsqL a la tarjeta Raspberry para que esta pueda ejecutar el programa de nuestra página web y se pueda acceder a esta desde cualquier dispositivo ingresando la ip que se esté utilizando en ese momento todo este proceso se lo realiza dentro de la tarjeta Raspberry ya instalada y ejecutándose .

1	sudo nano/etc/dphys-swapfile		
2	En el archivo que se abra, encontrar la siguiente línea y modificar		
3	CONF_SWAPSIZE=100		
4	cambiar por		
5	CONF_SWAPSIZE=1024		
6	CTRL+O=ENTER=CTRL+X		
7	sudo /etc/init.d/dphys-swapfile stop		
8	sudo /etc/init.d/dphys-swapfile start		
9			
10	make -j4		
11			
12	sudo make install		
13	sudo Idconfig		
14			
15	Una vez terminado el proceso, cambiar el tamaño del swapfile		
16	sudo nano/etc/dphys-swapfile		
17	CONF_SWAPSIZE=100		
18	sudo nano/etc/init.d/dphys-swapfile stop		
19	sudo nano/etc/init.d/dphys-swapfile start		
20			
21	sudo apt-get update		
22	sudo apt-get install apache2		
23	sudo apt-get install mysql-server mysql-client		
24	sudo apt-get install php		
25	sudo apt-get install libapache2-mod-php		
26	sudo apt-get install php-cli		
27	sudo apt-get install php-mysql		

Figura 39. Descarga Apache y Mysql

Fuente. Elaboración

A continuación se procede a indicar paso a paso la programación y los comandos a ejecutarse para la creación de la página web que se va a acceder para la visualización del proyecto.

Se inicia primero a darle un nombre al proyecto y se decide por CONTROL_CAMSER que es control de cámara y servos un nombre original para un proyecto innovador este se procederá a grabar y ejecutar de la siguiente manera:

```
2 ■■■■■ README.md
... .. @@ -0,0 +1,2 @@
1 + # control_camser
2 + Control de servos desde pagina web y visualizacion de camara online
```

Figura 40. Nombre del Proyecto

Fuente https://github.com/caloloc2/control_camser/

Se continúa con la descarga de las librerías las cuales ya están almacenadas en Raspberry, como son Cv2, MySQL para la ejecución de la cámara y que esta pueda transmitir señal de video como lo mostramos en la figura 46.

```
4 ■■■■■ camara.py
... .. @@ -2,7 +2,7 @@
2 2 #Importamos librerias necesarias
3 3 import cv2 # para manejo de video y fotos
4 4 import MySQLdb # para manejo de base de datos
5 - import shutil
6 + #import shutil
7 6 db = MySQLdb.connect(host="localhost", user="root", passwd=" ", db="camara")
8 7 cur = db.cursor()
9 8
10 * @@ -13,7 +13,7 @@ def guarda_bd(foto):
13 13
14 14 def inicia():
15 15 cur.execute("TRUNCATE TABLE fotos")
16 - shutil.rmtree('fotos/')
17 + #shutil.rmtree('fotos/')
18 17
19 18 def estado():
20 19 archivo = open("estado.txt", "r")
21 * ..
```

Figura 41. Activación de la Cámara

Fuente https://github.com/caloloc2/control_camser/

Para la transmisión de las imágenes y video se necesita activar la versión de sql en donde los comandos a utilizar se muestran en la figura 47.

```
26 ■■■■■ camara.sql
...  ... @@ -0,0 +1,26 @@
1 + /*
2 + Navicat MySQL Data Transfer
3 +
4 + Source Server      : raspi
5 + Source Server Version : 50505
6 + Source Host       : 192.168.0.106:3306
7 + Source Database   : camara
8 +
9 + Target Server Type : MYSQL
10 + Target Server Version : 50505
11 + File Encoding     : 65001
12 +
13 + Date: 2018-10-23 14:35:01
14 + */
15 +
16 + SET FOREIGN_KEY_CHECKS=0;
17 +
18 + -- -----
19 + -- Table structure for fotos
20 + -- -----
21 + DROP TABLE IF EXISTS `fotos`;
22 + CREATE TABLE `fotos` (
23 +   `id_foto` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
24 +   `foto` varchar(50) NOT NULL,
25 +   PRIMARY KEY (`id_foto`)
26 + ) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=335 DEFAULT CHARSET=utf8mb4;
```

Figura 42. Transmisión de cámara
Fuente https://github.com/caloloc2/control_camser/

Se realiza importación de paquetes para que se pueda desplegar video con las librerías Cv2, Phyton y se pueda reconocer la ip que se va a grabar en la tarjeta Raspberry a continuación se muestra en la figura 48 y de esta manera se termina con lo perteneciente a diseño de página teniendo en cuenta que se puede realizar modificaciones como diseño, forma o finalidad.

50 ■■■■ camara.py

```
... .. @@ -0,0 +1,50 @@
1 + #!/usr/bin/python3
2 + #Importamos librerias necesarias
3 + import cv2 # para manejo de video y fotos
4 + import MySQLdb # para manejo de base de datos
5 +
6 + #funcion para guardar nombre de foto en base de datos
7 + def guarda_bd(foto):
8 +     db = MySQLdb.connect(host="localhost", user="root", passwd=" ", db="camara")
9 +     cur = db.cursor()
10 +     sql = "INSERT INTO fotos (foto) VALUES (%s)"
11 +     val = (foto,)
12 +     cur.execute(sql, val)
13 +     db.commit()
14 +     db.close()
15 +
16 + camara = 0
17 + vidcap = cv2.VideoCapture(camara)
18 + success,image = vidcap.read()
19 + count = 0
20 + while success:
21 +     success,image = vidcap.read()
22 +     nombre_foto = "frame%d.jpg" % count
23 +     cv2.imwrite(nombre_foto, image)
24 +     guarda_bd(nombre_foto)
25 +     count += 1
26 +     if (count>20):
27 +         break
28 +
29 + """
30 + # Camara 0 es la camara web integrada, se debe cambiar la numeracion en caso de haber otros dispositivos
31 + camara = 0
32 + #Numero de fotogramas, mientras la camara se ajusta a los niveles de luz
33 + fotogramas = 4
34 + #iniciar camara
35 + camera = cv2.VideoCapture(camara)
36 + # Captura imagen camara
37 + def get_image():
38 +     # leer la captura
39 +     retval, im = camera.read()
40 +     return im
41 + for i in xrange(0, fotogramas):
42 +     temp = get_image()
43 +     print("Foto tomada")
44 +     # entregar imagen leida anteriormente
45 +     camera_capture = get_image()
46 +     file = "fotos/captura.png"
47 +     # Guardar la imagen con opencv que fue leida por PIL
48 +     cv2.imwrite(file, camera_capture)
49 +     # finalizar camara
50 +     del(camera) 04
```

Figura 43 Importación paquetes

Fuente https://github.com/caloloc2/control_camser/

Para ingresar por primera vez al programa de Raspberry se verifica la ip que da el equipo con el servicio de internet ya instalado una vez verificado la IP para la Raspberry Pi, se abre el navegador y en la barra de direcciones se coloca la IP asignada, de la siguiente manera:

192.169.X.X/control_camser (Debe salir la interfaz del proyecto)

localhost/control_camser (Si se va a navegar desde la misma Raspberry)

Antes de empezar a visualizar el interfaz de la cámara, se debe abrir dos ventanas con Putty, de la siguiente manera.

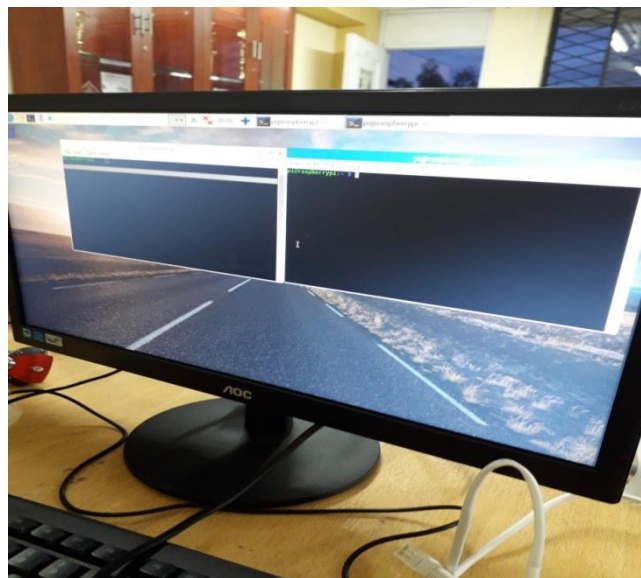


Figura 44. Toma original de las dos ventanas

Fuente Elaboración propia

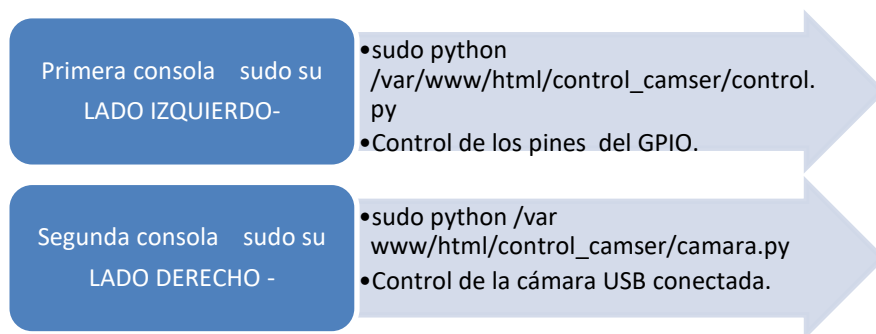


Figura 45. Comandos para realizar el interfaz del proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

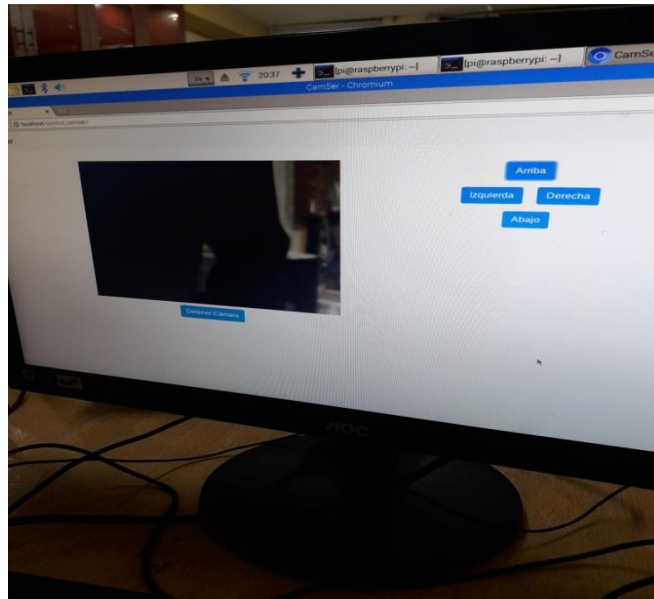


Figura 46. Diseño web terminado.

Fuente elaboración propia

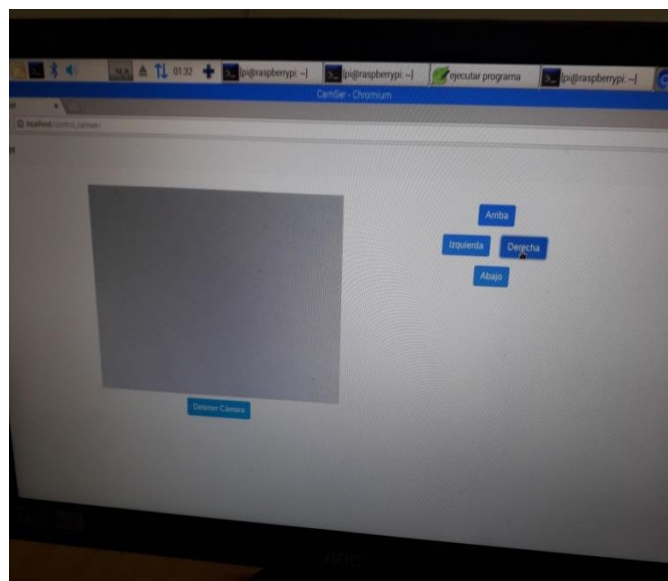


Figura 47. Diseño final en la página Web..

Fuente: Elaboración propia.

5. CONCLUSIONES

- La tarjeta Raspberry Pi y la tarjeta Arduino poseen un sistema operativo de código abierto es decir que podemos descargar de la web sin inconvenientes de manera que podemos seguir diseñando más sistemas de video para otras áreas del Instituto Tecnológico Vida Nueva que queramos proteger.
- Para que el sistema tenga una buena calidad de señal de video se debe acoplar una cámara de una resolución alta esto mejorará significativamente la imagen que se está transmitiendo.
- El Diseño de la página Web está ejecutado de acuerdo a la capacidad de la tarjeta Raspberry por lo que se tendrá intervalos de tiempo entrecortados en la comunicación de video, que son de unos 10mseg.
- Se tendrá acceso directo al sistema de video vigilancia con solo digitar en el servidor la dirección IP que se encuentre programada.
- El sistema de Raspberry es limitado y solo se podrá conectar una sola persona ya sea mediante un computador o un Smartphone.

6. RECOMENDACIONES

- Se recomienda bajar el software de las tarjetas con un servicio de internet mínimo de 5 megas ya que al ser programas pesados se demoran su descarga por ello se lo debe realizar de manera anticipada.
- Se debe tener en cuenta que la descarga sea de corrido ya que al haber una interrupción de energía esta es propensa a borrarse y realizar nuevamente desde cero.
- Se debe tomar en cuenta la memoria stick debe ser mínimo de 16 gigas y de tecnología clase 10 ya que por el peso de los archivos se necesita que se descarguen a mayor velocidad.
- Al conectarse a la página digitar correctamente la ip y la dirección ya que por una letra o signo mal ubicado no se enlazará con el equipo.
- Es recomendable instalar en un lugar que no presente obstáculos visibles ya que al realizar el barrido no se debe encontrar con objetos que impidan su movimiento.

7. FUENTES

7.1. BIBLIOGRAFIA

- Blum, J. (2014). *Arduino a fondo*. Madrid, España: Ediciones Anaya Multimedia.
- Casco, S.M. (2014). *Raspberry Pi, Arduino y Beaglebone Black Comparación y Aplicaciones (Ingeniería Electrónica)*. Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción, Asunción, Paraguay.
- Contreras, L. (2013). *Historia de la Informática*. Recuperado de <https://histinf.blogs.upv.es/2013/12/18/raspberry-pi/>
- Crespo, E. (2018). *Aprende Arduino*. Recuperado el 28 de agosto de <https://aprendiendoarduino.com>
- Ensero, (2007). *Arduino Programming Notebook*. Recuperado el 30 de agosto de <https://arduinodhtics.weebly.com/historia.html>
- Fábregas, (2012). *Aprender Raspberry Pi con ejercicios Prácticos*. Recuperado el 29 de agosto
- François, (2016). *Raspberry Pi 2. Utilice todo el potencial de su nano ordenador*. España. Ediciones EM.
- Galdon, G. (2015). *Si la video vigilancia es la respuesta, ¿cuál era la pregunta? Cámaras, seguridad y políticas urbanas1*. EURE, 41(123), 81-101.
- Goilav, N. & Geoffrey, L, (2016). *Arduino: Aprender a desarrollar para crear objetos inteligentes*. Ediciones ENI.
- Perez, J (2009). *Definición de Video Cámaras*. Recuperado 20 de febrero. <https://definicion.de/video-cámara/>
- López, (2009). *Raspberry Pi Fundamentos y Aplicaciones*. España. RAMA EDITORIAL.

Oxer (2009). *Proyectos y prácticas con Arduino*. Inglaterra. Emi Editorial.

Reina, D. (2016). *Historia de la video vigilancia*. Alicante. Disponible:

<https://www.racalarm.com/blog/cctv/historia-de-la-videovigilancia/>

Rivas, (2015). *Primeros pasos de Arduino* .Recuperado el 28 de agosto. ENI. Ediciones.

Tojeiro, G.(2014). *Taller de Arduino. Un enfoque práctico para principiantes*.

8. ANEXOS

8.1. Accesorios utilizados para el proyecto



Figura 48. Cámara Web

Fuente: Elaboración propia.

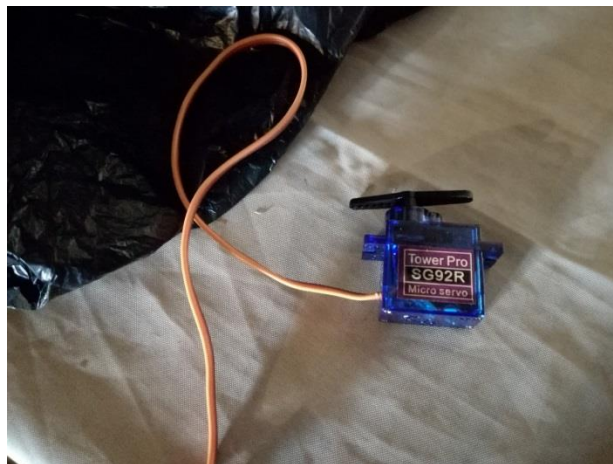


Figura 49. Servomotor.

Fuente: Elaboración propia.

8.2. Pruebas efectuadas con la tarjeta Raspberry Pi 3 B+ y Módulo Arduino

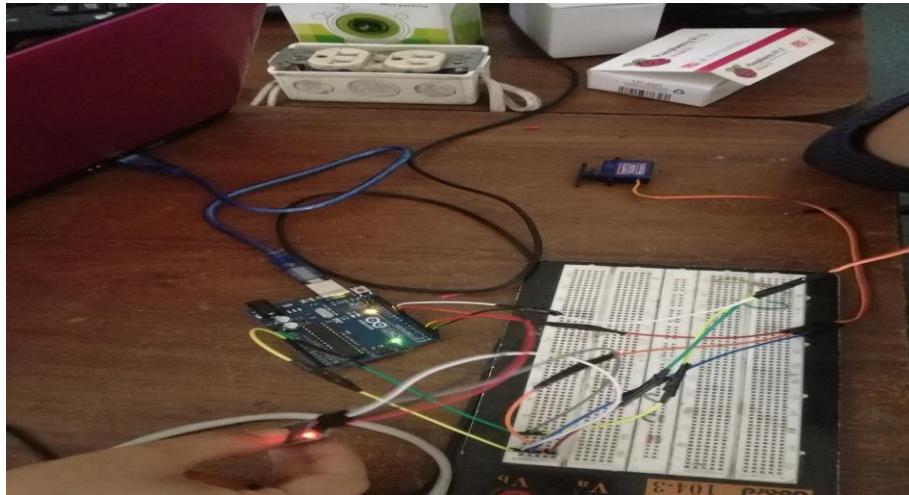


Figura 50. Pruebas de funcionamiento.

Fuente: Elaboración propia

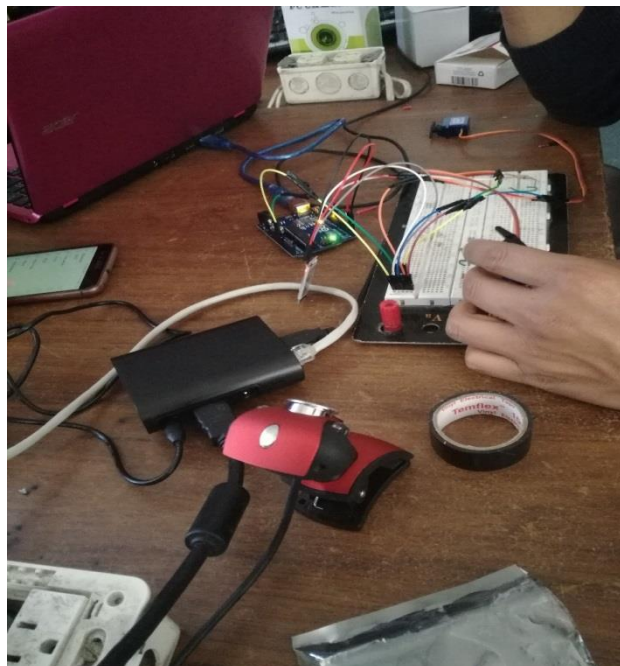


Figura 51. Pruebas de funcionamiento.

Fuente: Elaboración propia.

8.3. Descarga de software tarjeta Raspberry.

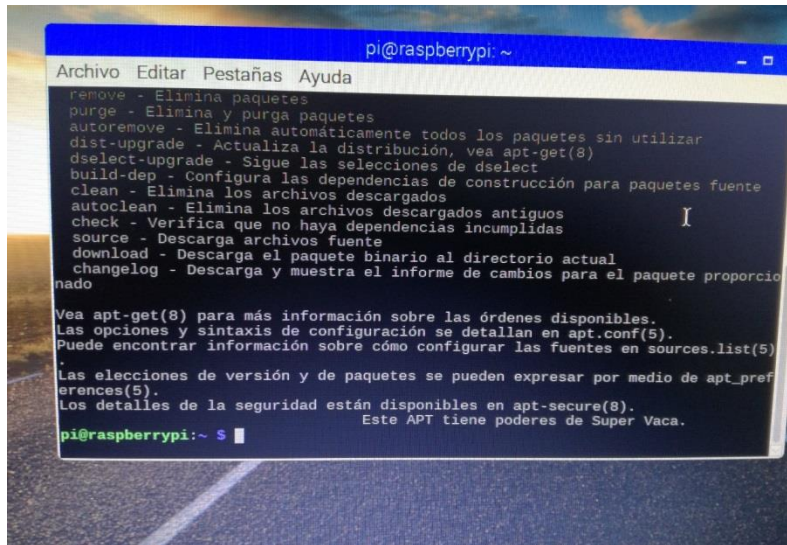


Figura 52. Software descarga

Fuente: Elaboración propia.

8.4. Construcción física del proyecto materiales a ocupar.



Figura 53. Materiales utilizados para ensamblaje

Fuente: Elaboración propia

8.5. Diseño de página final.

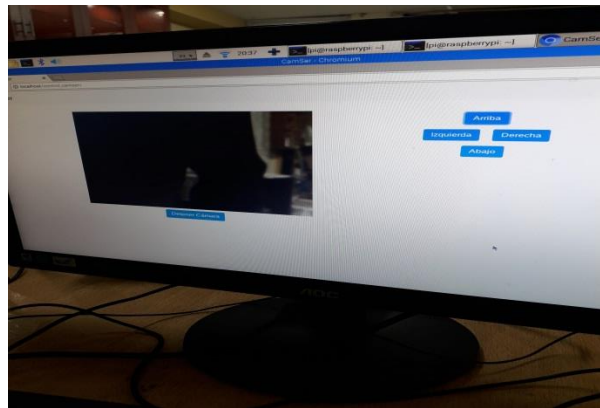
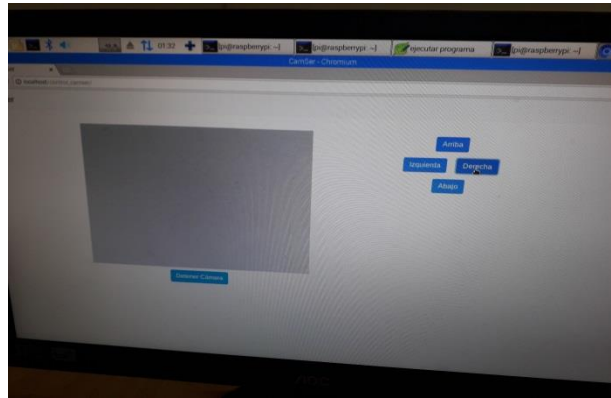


Figura 54. Diseño Web

Fuente: Elaboración propia.

8.6. Construcción total del proyecto.

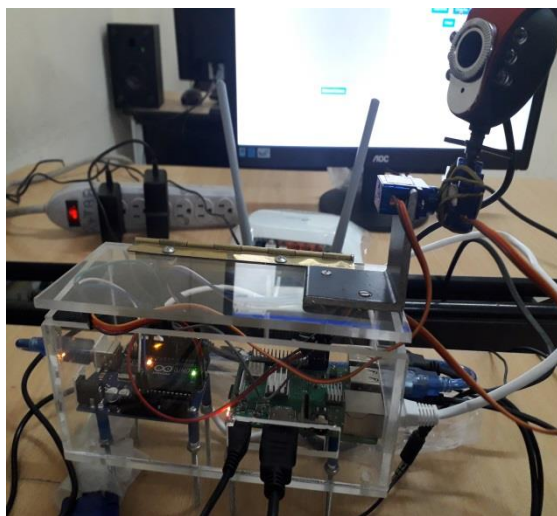


Figura 55. Transmisión de señal

Fuente Elaboración propia

8.7. Sistema de Video Vigilancia basado en Arduino y Raspberry Pi.

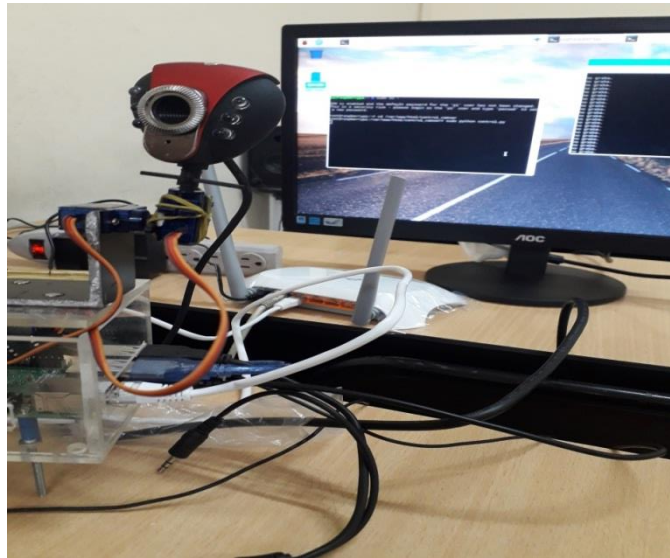


Figura 56. Pruebas respectivas finales

Fuente Elaboración propia.