



FACULTAD DE INFORMÁTICA Y CIENCIAS APLICADAS
TÉCNICO EN INGENIERÍA DE REDES COMPUTACIONALES



TEMA:

“APLICACIÓN DE TECNOLOGÍA COMPUTACIONAL CON SOFTWARE LIBRE Y HARDWARE DE BAJO COSTO EN LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SERVIDOR DE ARCHIVOS PARA EL LABORATORIO DE CISCO EN LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE EL SALVADOR”.

TRABAJO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR:

MARÍA MIRNA ESCOBAR

BLANCA ESTHER FLORES

JESSICA MARISOL FUENTES

PARA OPTAR AL GRADO DE:

TÉCNICO EN INGENIERÍA DE REDES COMPUTACIONALES.

FECHA DE GRADUACION

SEPTIEMBRE, 2014

SAN SALVADOR, EL SALVADOR, CENTROAMÉRICA

PAGINA DE AUTORIDADES
ING. NELSON ZÁRATE SÁNCHEZ
RECTOR

LIC. JOSE MODESTO VENTURA
VICERRECTOR ACADEMICO

ING. FRANCISCO ARMANDO ZEPEDA
DECANO

JURADO EXAMINADOR
ING. SALVADOR ALCIDES FRANCO
PRESIDENTE

TEC. JUAN CARLOS AGUILAR SOLORZANO
PRIMER VOCAL

TEC. CARLOS ERNESTO HERNANDEZ RIVERA
SEGUNDO VOCAL

SEPTIEMBRE, 2014

SAN SALVADOR, EL SALVADOR, CENTROAMÉRICA

ACTA DE EXAMEN PROFESIONAL

HABIÉNDOSE REUNIDO EL JURADO CALIFICADOR INTEGRADO POR:

Tec. Juan Carlos Aguilar Solórzano, Tec. Carlos Ernesto Hernández Rivera,
Ing. Salvador Alcides Franco Sánchez

a las 12:30m del día Lunes, 23 de junio de dos mil catorce.

Y LUEGO DE HABER DELIBERADO SOBRE EL EXAMEN PROFESIONAL DE LOS ALUMNOS:

<u>1-Jessica Marisol Fuentes Hernández</u>	<u>CARNET 26-3182-2012</u>
<u>2-Blanca Esther Flores de la Cruz</u>	<u>CARNET 26-0954-2012</u>
<u>3-Maria Mirna Escobar Aguiñada</u>	<u>CARNET 26-0138-2012</u>

QUIENES PRESENTARON DEFENSA DE SU TRABAJO DE GRADUACION TITULADO:

"Aplicación de Tecnología computacional con Software libre y Hardware de Bajo costo en la implementación de un servidor de archivos para el laboratorio de Cisco en la Universidad Tecnológica de El Salvador"

PARA OPTAR AL GRADO DE:

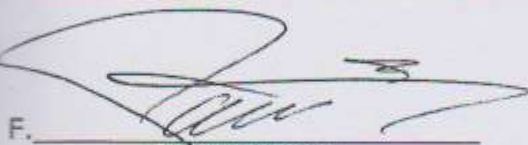
TÉCNICO EN INGENIERIA DE REDES COMPUTACIONALES

Y DEL CUAL TAMBIEN EVALUARON LOS CONOCIMIENTOS RELACIONADOS CON EL TEMA DEL MISMO. POR LO QUE ESTE JURADO RESUELVE DECLARAR EL EXAMEN COMO:

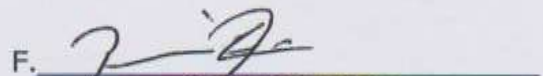
A P R O B A D O

YA QUE CUMPLE CON LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS EN EL REGLAMENTO DE GRADUACION DE LA UNIVERSIDAD.

San Salvador, 23 de junio de dos mil catorce.

F. 

PRIMER VOCAL
Tec. Juan Carlos Aguilar Solórzano

F. 

SEGUNDO VOCAL
Tec. Carlos Ernesto Hernández Rivera

F. 

PRESIDENTE
Ing. Salvador Alcides Franco Sánchez

AGRADECIMIENTO

Primera mente le doy gracias Dios por cuidarme y guiarme en todo mi camino. También agradezco a mi madre por ser mi amiga mi ejemplo a seguir, y a mi Hermano José por haber confiado en mi persona, por la paciencia y por la ayuda, gracias a toda mi familia Ya que sin ellos no hubiera podido alcanzar mis Metas

También le agradezco a nuestro tutor Carlos Ernesto por el apoyo y el ánimo que me brindo y la paciencia que tuvo, también agradezco a mis compañeras de tesis por tener unidad entre nosotras y hacer un buen trabajo.

María Mirna Escobar

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y

Permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación

Profesional. A mi familia en general por ser el pilar más importante y por demostrarme Siempre su cariño y apoyo incondicional es por ello que les dedico este triunfo tan importante.

Jessica Marisol Fuentes

Agradezco Dios, por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida. Por los Triunfos y los momentos difíciles que me han enseñado a valorarlo cada día más, A mi madre por ser la persona que me ha acompañado durante todo mi trayecto Estudiantil y de vida, a mis hermanos quienes han velado por mí durante este arduo Camino para convertirme en una profesional. A mi padre quien con sus consejos Ha sabido guiarme para culminar mi carrera profesional. A mis amigas, que Gracias al equipo que formamos logramos llegar hasta el final del camino y que Hasta el momento, seguimos siendo amigas: A mis profesores, gracias por su tiempo, por su apoyo así como por la sabiduría que me transmitieron en el desarrollo de mi formación profesional.

Blanca Esther Flores

Introducción	i
CAPÍTULO I	1
SITUACION ACTUAL	1
1.1 Situación problemática.....	1
1.2 Justificación	2
1.3 Objetivos.....	3
1.3.1 Objetivo general.	3
1.3.2 Objetivos específicos:.....	4
1.4 Alcances (entregables)	4
1.5 Estudio de factibilidad.....	5
1.6 Carta de aceptación.....	11
CAPÍTULO II	13
MARCO TEÓRICO	13
2.1 Aplicación computacional:	13
2.2 Software libre.....	13
2.3 Hardware de bajo costo.....	14
2.4 Software libre para la raspberry pi.	17
2.5 Servidor de archivos	18
2.6 Descripción de raspberry pi.	21
2.7 Cisco los sistemas operativos	22
2.8 Funciones de los los.....	24
CAPITULO III	26
PROPUESTA DE LA SOLUCIÓN.....	26
3.1 Propuesta de la solución	26
3.2 Planteamiento del proyecto temático.....	27
3.3 Tecnologías y recursos seleccionados.	28
3.4 Diseño de la propuesta.....	29
3.5 Implementación de la propuesta:.....	33

3.6	Guia de instalacion de servidor ftp en la raspberry pi	52
3.6.1	Comprobación de los servicios ftp.....	62
3.7	Guia de instalacion de servidor tftp en raspberry pi.....	66
3.7.1	Comprobacion de los servicios tftp.....	74
3.8	Presentación de la propuesta:	83
3.8.1	Oferta técnica.	83
3.8.2	Oferta económica.	84
3.9	Evidencias del proyecto.....	85
3.10	Conclusiones.	87
3.11	Recomendaciones.	88
3.12	Referencias.	89
3.13	Anexos.....	90
3.14	Glosario:	91

Introducción

Actualmente el ámbito tecnológico está tomando mucho auge los términos de software libre y hardware de bajo costo, especialmente en el ámbito educativo ya que los bajos costos o en algunos casos el licenciamiento gratuito, hacen que docentes y estudiantes puedan introducirse cada vez más al área de la investigación y el desarrollo de nuevas soluciones y aplicaciones tecnológicas con un presupuesto discreto, además cada vez se van formando nuevas comunidades o grupos a nivel mundial de profesionales, técnicos u aficionados a estas nuevas tecnologías, que comparte experiencias y conocimiento de forma gratuita.

Por tal motivo se presenta el siguiente documento que aborda la temática, sobre aplicación de tecnología computacional con software libre y hardware de bajo costo en la implementación de un servidor de archivos para el laboratorio de CISCO en la Universidad Tecnológica de El Salvador.

En el primer capítulo se plantea la situación actual del problema que se tiene y a su vez se justifica por que realizar dicho proyecto, presentando los objetivos que se pretenden cumplir. Así como el alcance del proyecto como tal.

En el segundo capítulo se mencionan todas las áreas en las cuales está basado el proyecto siendo el marco teórico el cual contiene toda la información

sobre los diferentes temas en los cuales está basado el proyecto mencionado, se definen muchos términos claves como lo son software libre, hardware de bajo costo, Raspberry PI, Gooseberry, Cubieboard, Servidores FTP y TFTP y para finalizar se da a conocer la documentación técnica de la Raspberry Pi donde se detalla los elementos técnicos.

En el tercer capítulo de este documento se muestra lo que es la implementación de la propuesta, por medio de la realización de las guías de instalación y configuración de los servicios antes mencionados la propuesta de la solución, cronograma de actividades, diseño de la propuesta, también se ha incluido algunas evidencias del proyecto.

Para terminar se da a conocer las conclusiones como grupo y una serie de recomendaciones, para que se pueda apoyar más las iniciativas de la implementación de de software libre y hardware de bajo costo.

CAPÍTULO I

SITUACION ACTUAL

1.1 Situación problemática

Dentro de la academia de CISCO de la Universidad Tecnológica de El Salvador, se encuentra el laboratorio de CISCO que es un centro de formación educativo, en el cual se brindan clases y prácticas de los módulos para certificación CCNA de CISCO, cada grupo de clase utiliza los dispositivos físicos del laboratorio para realizar diversas prácticas, en muchas ocasiones dichas prácticas son relacionadas con la administración de los IOS de ROUTER y SWITCHES, y como es normal en toda asignatura realizar guías prácticas con los dispositivos físicos y la corta asignación de tiempo para desarrollar las sesiones tiende a ocasionar problemas en las siguientes prácticas de diferentes temáticas, respetando con horarios establecidos para dichas prácticas y el tiempo asignado, en el cual se puede mencionar que en más de una ocasión se dejan los equipos sin IOS, configuraciones establecidas y registros incorrectos.

Por otro lado, los problemas que surgen a raíz de esta situación es que en ocasiones se crean inconvenientes a los docentes en el desarrollo de las clases y la disposición para utilizar los equipos físicos, no quedando otra alternativa que solucionar los problemas con los equipos antes de poder resolver las guías

prácticas acortando el tiempo establecido para la asignatura, los administradores del laboratorio solventan los problemas en horas asignadas para el mantenimiento pero muchas clases son continuas una tras otra ocasionando los incidentes antes mencionados por lo tanto, esto genera una gran incomodidad para los alumnos y maestros.

Tampoco se puede olvidar que los administradores de la academia de CISCO y el centro de prácticas son docentes tiempo completo hay días en los cuales tienen que asistir a impartir sus clases y no pueden solventar dichos problemas cuando se presentan, dejando al docente sin herramientas necesarias para una solución inmediata.

1.2 Justificación

Es necesario que la academia de CISCO en la Universidad Tecnológica de El Salvador, que es un centro de capacitación y preparación para la certificación CCNA Exploración, tenga un servidor de archivos y TFTP, el cual facilite a cumplir con la fácil y pronta administración de los dispositivos de conectividad e interconexión para el desarrollo de las actividades del centro de prácticas. En dicha academia.

El proyecto ayudara a la fácil administración y desarrollo de las clases y respectivas practicas diarias de manera más eficiente, ya que con esto no se tendría que realizar las copias y respaldos de los archivos de configuración

por dispositivo , ni dejarlos en mal estado y en caso de dejar en mal estado más de un dispositivo que sea fácil de restaurarlo mediante el servidor. Con esto se pretende ayudar a que cumplan los horarios al igual el excelente desarrollo de prácticas.

Algunos beneficios que el Laboratorio de CISCO obtendría son:

- Una administración centralizada de los IOS.
- Fácil administración de archivos de configuración.
- Nuevas tecnologías instaladas en el centro de prácticas.
- Ya no tendrán problemas de tiempo para el desarrollo de las clases y guías prácticas.
- Accesibilidad económica y calidad en los servicios de mantenimiento.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general.

Implementar dos tipos de servidores de archivo utilizando software y hardware libre de bajo costo, para el laboratorio de CISCO de La Universidad Tecnológica de El Salvador, que brinden a los usuarios una mejor disponibilidad y acceso de los recursos de IOS (Imagen de Sistema Operativo) y archivos de configuración de los ROUTER y SWITCHES, además de guías y/o manuales de prácticas.

1.3.2 Objetivos específicos:

- Facilitar la administración de los dispositivos de conectividad e interconexión del laboratorio de CISCO.
- Ayudar al desarrollo de las clases prácticas, brindando una mejor propuesta para la manipulación de los IOS de los ROUTERS y SWITCHES.
- Implementar una nueva tecnología para el beneficio de alumnos y docentes.

1.4 Alcances (entregables)

Durante la realización de este proyecto se han propuesto diferentes alcances que se convierten en promesas para el desarrollo de este proyecto y su finalización, las promesas se encuentra en el siguiente cuadro con los productos.

PROMESAS	PRODUCTOS
Implementar dos tipos de servidores de archivo utilizando software y hardware libre de bajo costo, para el laboratorio de CISCO que brinden a los usuarios una mejor disponibilidad y acceso de los recursos de archivos.	Montaje de infraestructura de hardware y software de bajo costo, que permita realizar prácticas a futuros estudiantes con dicha tecnología y al mismo tiempo que sea un recurso para el laboratorio de CISCO.
Diseñar guías de instalación de Sistema	Dispositivo Raspberry pi, configurada con los

Operativo Linux, para la Raspberry PI.	servicios FTP y TFTP para el intercambio de IOS y archivos de configuración de los ROUTERS y SWITCHES.
--	--

1.5 Estudio de factibilidad.

Para analizar la factibilidad técnica y económica de este proyecto se debe definir qué clase de elementos se utilizaron, donde se compraran y se debe de conocer los hardware catalogados de bajo costo que forman nuestro sistema y servicios implementados para poder iniciar la investigación del funcionamiento y del costo de cada uno de los componentes a utilizar, también Se observa las siguientes especificaciones técnicas en el laboratorio de CISCO de la Universidad Tecnológica de El Salvador, el cual se va a utilizar para el desarrollo e utilización de los servicios FTP, TFTP cuenta con hardware y software necesario para el desarrollo de dichas prácticas.

Figura 1.0 Esquema general de bloques del Proyecto. Esto es la forma de cómo funcionan los elementos del prototipo.

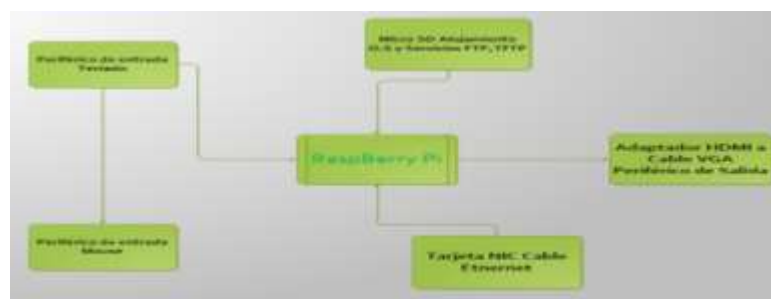


Tabla 1.1 Especificaciones técnicas

Especificaciones Técnicas de los Equipos del Laboratorio de CISCO
HARDWARE Modelo: Intel Pentium Dual CPU 1.80 GHz1.79GHz, 1GB de RAM Windows 8 Profesional Disco Duro:80 Gb Procesador: Dual CPU 1.80 GHz Memoria: 1 GB Monitor: LCD HP L1506s
SOFTWARE Sistema Operativo: Licencia Windows 8 Profesional Licencia: office 2014 Software Libre: Diferentes utilidades

Tabla 1.2 Especificaciones técnicas equipos de conexión e interconectividad

Especificaciones Técnicas de los Equipos del Laboratorio de CISCO	
24 ROUTER CISCO serie 1800 Modelo 1841 IOS 12.0 V Compact Flash 32MB RAM 128 2 Módulos Seriales 2 Módulos Fastethernet 1 Puerto Consola 1 Puerto Auxiliar 1 Slot de expansión	
24 Swicth Cisco Catalys 24 Puertos Fastethernet 2 Puertos Gigabit Ethernet IOS 12.0 RAM 128 1 Puerto consola 1 Slot Expansión Modular	

Especificaciones Técnicas de los Equipos del Laboratorio de CISCO

1 Linksys Dual-Band Wireless-N Gigabit Router

Model WRT320N

WirelessBands 2.4 GHz – 5Ghz

puerto Speed 10/100/1000 Mbps

Wi-Fi Protected

WEP, WPA , WPA2 Encryption



ECONOMICA

En este apartado se reflejan las comparaciones de los precios de los diferentes componentes que utilizaremos para el desarrollo del dispositivo electrónico, con el objetivo de ver la factibilidad económica en cada componente. A continuación se dará a conocer los componentes para la elaboración del dispositivo electrónico que será configurado para brindar los servicios de una arquitectura cliente/servidor.

Tabla 1.3 dispositivo electrónicos

DISPOSITIVO ELECTRONICO			
Opción	Raspberry Pi EDEST-Pi	Server DELL	Server HP
Precio de cotización	\$50	\$2500.00	\$3.400.00
Lugar de cotización	www.electronicaestudio.com	www.dell.com	www.hp.com

El servidor es una de las partes principales para brindar un servicio FTP y TFTP ya que este será el dispositivo encargado de brindar los servicios de alojamiento de archivos y descarga de los datos, la base de alojamiento de los IOS que utilizan los dispositivos de conectividad e interconexión mediante una conexión física a la red alámbrica e inalámbrica en la red del laboratorio de CISCO. Otro beneficio que nos da al utilizar el dispositivo electrónico Ras Berry Pi como un servidor es su fácil administración bajos costos de compra y la utilización de sistemas operativos basados en libre distribución. Tomando en cuenta el precio accesible al bolsillo de cualquier usuario interesado en implementar esta tecnología y muchas otras características.

Tabla 1.4 periféricos

Periféricos			
Opción	Mouse y Teclado USB	Mouse y Teclado USB	Mouse y Teclado USB
Precio de cotización	\$32.22	\$21.64	\$25.00
Lugar de cotización	es.aliexpress.com	es.aliexpress.com	www.ebay.com

Para las configuraciones de la Raspberry Pi labores necesitamos un teclado y mouse con un conector USB. Para eso escogimos el módulo Mouse-Teclado USB ya que este es un módulo el cual lleva la opción de teclado y mouse en un precio accesible y con las especificaciones necesarias la hora en tiempo real además, es muy fácil

Tabla 1.5 tarjeta SD y Antena WLAN

Tarjeta SD y Antena WLAN			
Opción	SD32Gb-WLAN	SD32Gb-WLAN	SD32Gb-WLAN
Precio de cotización	\$32.00	\$45.00	\$36.30
Lugar de cotización	www.ingnac.com	www.ebay.com	www.tuelectronica.es

1.6 Carta de aceptación

San Salvador, 25 de febrero de 2014

Lic. Juan Pablo Ortiz Cinco.

Coordinador Cátedra de Redes

Nos dirigimos a usted muy cordialmente los alumnos de la carrera Técnico en Ingeniería de Redes de la Universidad Tecnológica de El Salvador, esperando se encuentre muy bien al lado de sus seres queridos, después de este corto pero sincero saludo pasamos a lo siguiente.

El motivo por el cual emitimos la presente es para solicitar poder desarrollar nuestro trabajo de graduación en las instalaciones de la Academia de CISCO específicamente en el laboratorio de Cisco ubicado en la primera planta del edificio Francisco Morazán en la Universidad Tecnológica De El Salvador con el Tema “Aplicación de tecnología computacional con Software Libre y Hardware de bajo costo en la Implementación de un servidor de archivos para el laboratorio de CISCO en la Universidad Tecnológica De El Salvador” orientado al desarrollo y diseño de arquitecturas de servidores con hardware de bajo coste y la implementación de software de libre distribución..

Esperando una respuesta positiva para el desarrollo de dicho proyecto de antemano damos gracias.

Atentamente.

Firma: _____

María Mirna Escobar

26-3108-201

Firma: _____

Blanca Esther Flores

26-0954-2012

Firma: _____

Jessica Marisol Fuentes

26-3182-2012

Aprobado por:

Firma: _____

Lic. Juan Pablo Ortiz Cinco

Cátedra de Redes

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Aplicación computacional:

Una aplicación computacional es un tipo de programa que está diseñado como una herramienta que permita a sus usuarios diversos tipos de trabajos.

2.2 Software libre.

Se define como software libre a las distribuciones que se suministran con autorización legal de poder utilizarlos, copiarlos, modificarlos, distribuirlos gratuitamente o mediante pago, un programa libre puede ser incluido de una manera muy potencial en un Sistema operativo (SO) libre como GNU que significa “no es Unix” que está diseñado con software puramente libre, y que no contiene código Unix.

Existen muchas maneras de crear software las cuales se ligan a cuestiones de libertad no de dinero y para diferenciar estos términos existen diferentes tipos de licencias las cuales se detallan a continuación:

Open Source (Código Abierto): significa que el código es abierto y libre y se puede modificar.

GPL General Public License (Licencia de Publico General) consiste en un conjunto de cláusulas de distribución para publicar programas y el autor conserva el copyright.

AGPL Affero General Public License (Licencia publica general de affero) es una licencia copyleft diseñada para asegurar la cooperación con la comunidad en el caso que el software corra en servidores.

BSD llamadas así porque se utilizan en gran cantidad de software distribuido junto a los sistemas operativos BSD. El autor, bajo tales licencias, mantiene la protección de copyright únicamente para la renuncia de garantía y para requerir la adecuada atribución de la autoría en trabajos derivados, pero permite la libre redistribución y modificación, incluso si dichos trabajos tienen propietario.

2.3 Hardware de bajo costo

RASPBERRY PI.

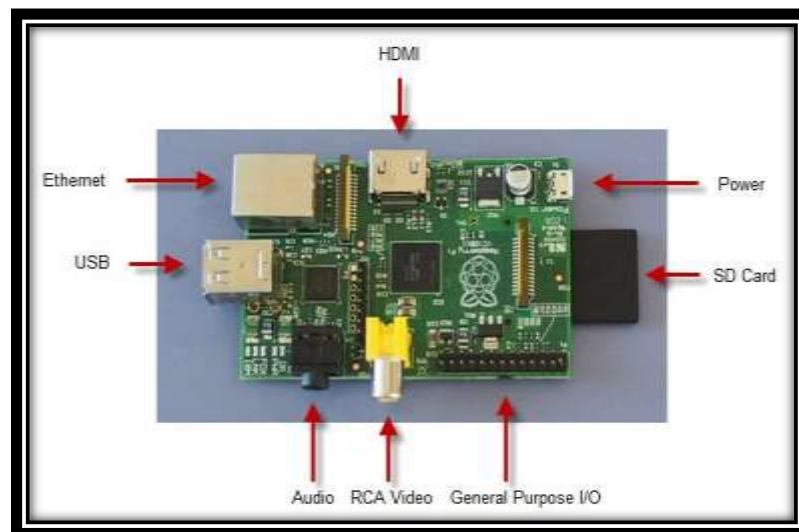
Raspberry Pi, es una computadora del tamaño de tarjeta de crédito que se conecta a los periféricos necesarios para su funcionamiento. Es un pequeño ordenador que puede ser utilizado para muchos fines que un ordenador de escritorio realiza, como hojas de cálculo, procesadores de texto y juegos, también reproduce vídeo de alta definición.

Esta placa posee un Systemon Chip que contiene un procesador ARM que corre a 700 Mhz, un procesador gráfico VideoCore IV y hasta 512 MG de memoria RAM, esta trabaja con un dispositivo de almacenamiento que es una tarjeta SD la cual hace la función de un disco duro, existen dos modelos A y B.

El modelo A, es menos completo y su memoria RAM es de 256 MB.

EL Modelo B, es más complejo y contiene su memoria RAM de 512 MB, recomendado por los ingenieros y desarrolladores web.

Figura 2.1 Raspberry Pi Modelo B



GOOSEBERRY.

Nace como respuesta directa a Raspberry Pi, cuenta con chip Allwinner A10 de 1,5 GHz, gráficos Mali 400 y es capaz de ejecutar Android 2.3 o “Ice Cream Sandwich”, Ubuntu y Puppy Linux, También presume de memoria RAM de 512 MB más otros 4 GB de almacenamiento, conexión WiFi 802.11b/g/n, una ranura para tarjetas microSD, minipuertos HDMI/USB y un conector para auriculares, con un costo de \$63.00 dolares.

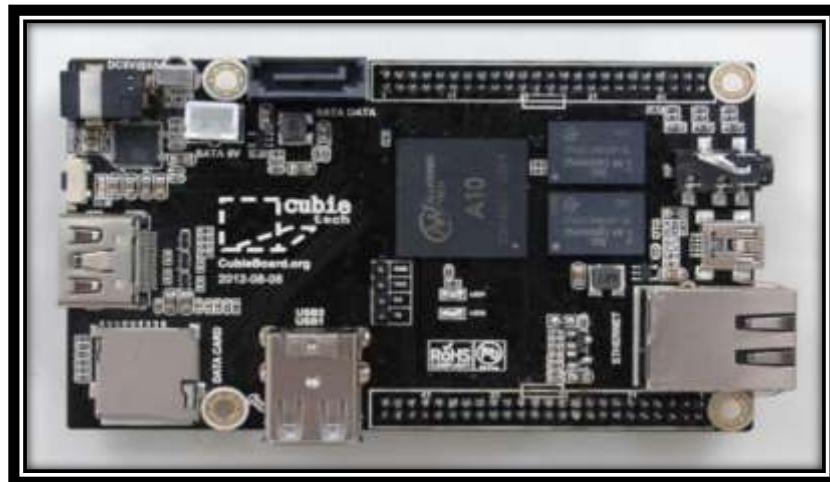
Figura 1.2 Gooseberry



CUBIEBOARD

Una tercer opción es el Cubieboard, tiene procesador ARM cortex-A8 que corre a 1 Ghz, tarjeta de gráficos Mali400 OpenGL, memoria Ram de 1GB, salida de vídeo HDMI, puerto Ethernet y 4 GB de memoria flash

Figura 2.3 Cubieboard



2.4 Software libre para la raspberry pi.

La Raspberry Pi no tiene un SO por defecto y por lo general es entregado a su comprador sin sistema operativo, éste debe ser instalarlo sobre una tarjeta SD que introduce en la ranura de la RaspberryPi, a continuación una tabla con los SO que se le pueden instalar:

2.5 Servidor de archivos

Figura 2.4 Sistemas Operativos libres para la Raspberry Pi

 RISC OS A non-Linux distribution Version: February 2014 Release date: 2014-02-26 URL: riscosopen.org Download Torrent Download ZIP	 OPENELEC An XBMC Media Centre Version: 3.2.0 Release date: 2013-09-14 URL: wiki.openelec.tv Kernel version: 3.10.11 Release notes: Link Download Torrent Download ZIP
 PIDORA Fedora Remix Version: 20 Release date: 2014-04-30 URL: pidora.ca Kernel version: 3.12.17 Release notes: Link Download Torrent Download ZIP	 RASPBMC An XBMC Media Centre Version: December 2013 Release date: 2013-12-23 URL: raspbmc.com Kernel version: 3.10 Release notes: Link Download Torrent Download ZIP
 RASPBIAN Debian Wheezy Version: January 2014 Release date: 2014-01-07 Default login: pi / raspberry URL: raspbian.org Kernel version: 3.10 Release notes: Link Download Torrent Download ZIP	 ARCH LINUX A lightweight Linux distribution Version: May 2014 Release date: 2014-05-01 Default login: root / root URL: archlinuxarm.org Kernel version: 3.10 Release notes: Link Download Torrent Download ZIP

En esta tabla se muestran las distintas distribuciones libres de SO que se le pueden instalar a un Raspberry Pi.

Un servidor de archivos es un ordenador cuya función es específicamente permitir el acceso remoto a archivos ya sea para guardarlos en este o para acceder a ellos, por medio de otro dispositivo el cual cuente con permisos para poder acceso a este. El administrador de este ordenador en línea puede administrar permisos de quien puede o no acceder a estos.

Servidor que permite a los ordenadores cliente de una red acceder a una memoria centralizada donde se encuentran guardados los archivos. Por lo general, estos archivos suelen ser demasiado grandes para guardarlos en los ordenadores clientes.

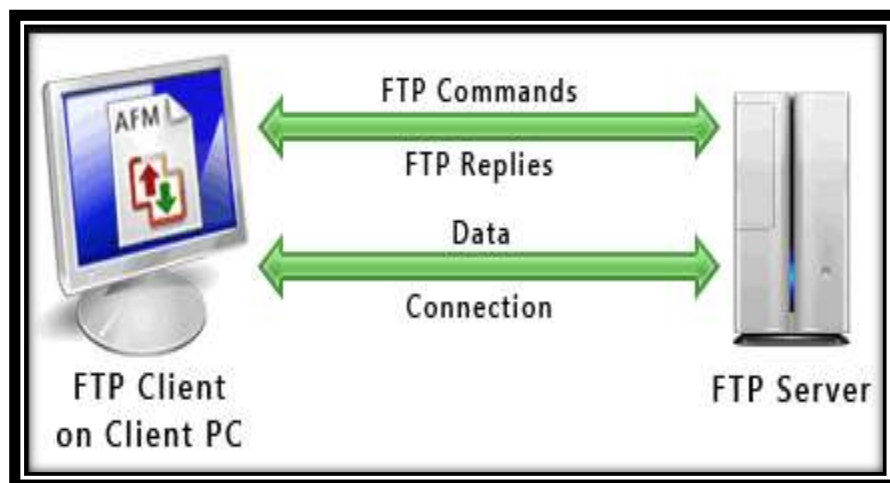
SERVIDOR FTP.

Un servidor FTP es un ordenador interconectado por medio de internet el cual se encarga de servir archivos y datos por medio de un protocolo específico.

Con el servicio de transferencia de archivos(FTP), Internet permite que los archivos de datos de una computadora se puedan transferir al disco de otra, este servicio puede manejar una gran cantidad de datos de manera eficiente, como todos los servicios de internet FTP utiliza una arquitectura cliente-servidor, los clientes utilizan un programa que se encarga de conectarse al servidor y transmitirle las ordenes necesarias para que este por medio de un

software realice la tarea de la transferencia conocido como protocolo de transferencia de datos. FTP es un protocolo interactivo que permite la transferencia de datos tanto de una maquina cliente a un servidor como de un servidor a una maquina cliente la figura 2.4 nos muestra un esquema de transferencia de datos entre cliente servidor.

Figura 2.5 Arquitectura Cliente Servidor para un FTP

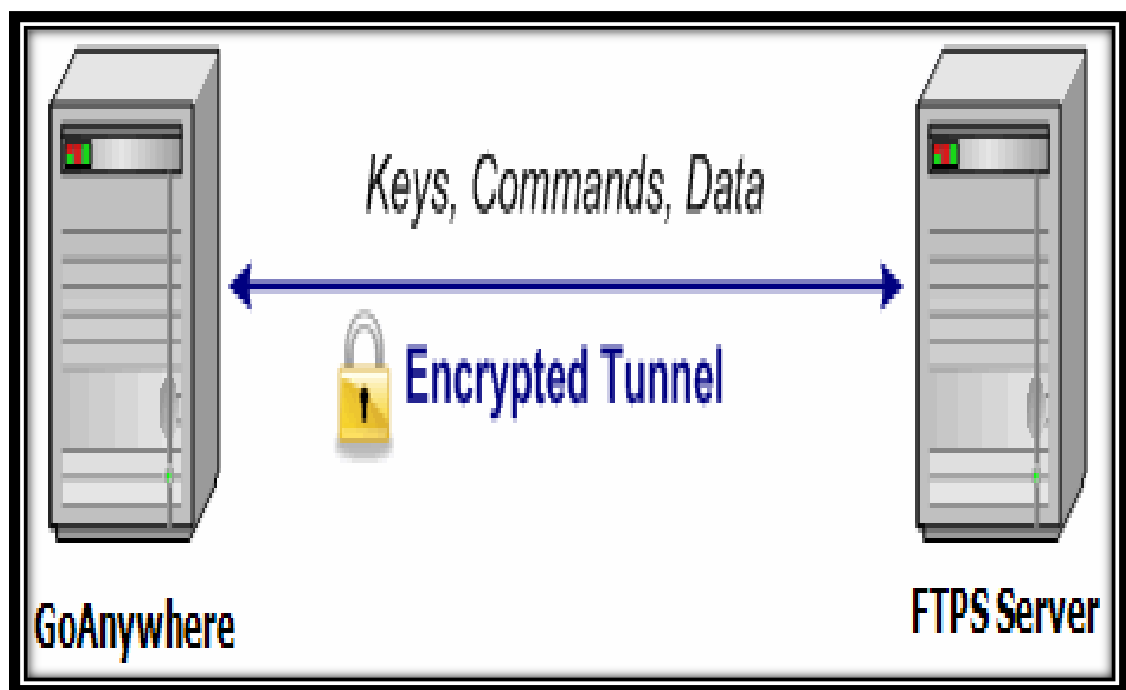


SERVIDOR TFTP

El cliente del Protocolo trivial de transferencia de archivos (TFTP) se usa para leer o escribir archivos en un servidor TFTP remoto. TFTP lo usan los dispositivos o sistemas que recuperan firmware, información de configuración o

una imagen del sistema durante el proceso de arranque desde un servidor TFTP.

Figura 2. 6 Arquitectura de comunicación TFTP



2.6 Descripción de raspberry pi.

Tabla 2.1 descripción de componente Raspberry pi

RASPBERRY PI	COMPONENTES
	ENTRADA DE AUDIO ENTRADA DE RCA VDEO ENTRADA USB ENTRADA ETHERNET ENTRADA HDMI POWER ENTRADA DE MICRO SD PINES PARA CONECTAR OTRA RASPBERRY

2.7 Cisco los sistemas operativos

Todos los equipos de redes que dependen de los sistemas operativos Usuarios finales (PC, computadoras portátiles, smartphones, Tablet PC).

- Switches
- Routers
- Puntos de acceso inalámbricos
- Firewalls

Cisco IOS Propósito de los OS

Los sistemas operativos de PC (Windows 8 y OS X) llevan a cabo las funciones técnicas que permiten lo siguiente: El uso de un mouse ,La visualización de resultados La introducción de texto.

El IOS del switch o del router proporciona opciones para lo siguiente:

- Configurar interfaces.
- Habilitar funciones de enrutamiento y conmutación.
- Todos los dispositivos de red vienen con un IOS predeterminado.
- Es posible actualizar la versión o el conjunto de características del IOS

Cisco IOS Ubicación de Cisco IOS.

Los IOS se almacenan en flash.

- Almacenamiento no volátil: no se pierde cuando se corta la alimentación.
- Se puede modificar o sobrescribir según sea necesario.
- Se puede utilizar para almacenar varias versiones del IOS.
- El IOS se copia de la memoria flash a la RAM volátil.

- La cantidad de memoria flash y RAM determina qué IOS se puede utilizar.

2.8 Funciones de los los

Las funciones principal que realizan o habilitan los routers y switches Cisco incluyen las siguientes:

- Seguridad
- Enrutamiento
- QoS
- Direccionamiento
- Administración de recursos Interfaz

Acceso a un dispositivo con Cisco IOS Los Métodos más comunes para acceder a la interfaz de línea de comandos son los siguientes:

- Consola
- Telnet o SSH
- Puerto auxiliar

El acceso a un dispositivo con Cisco IOS mediante el Método de consola

Se puede acceder al dispositivo incluso si no hay servicios de red configurados (fuera de banda). Necesita un cable de consola especial que Permita que se introduzcan los comandos de configuración.

Se debe configurar con contraseñas para impedir el acceso no autorizado El dispositivo debe estar ubicado en una sala segura para que no se pueda acceder fácilmente al puerto de consola.

Acceso a un dispositivo Cisco IOS mediante Telnet

Telnet Método para acceder de forma remota a la CLI a través de una red que requiere servicios de red activos y que haya una interfaz activa configurada.

Acceso a un dispositivo Cisco IOS mediante SSH

Al Inicio de sesión remoto similar a Telnet, pero utiliza más seguridad Cuenta con autenticación de contraseña más segura.Utiliza encriptación al transportar datos.

Acceso a un dispositivo Cisco IOS mediante un Puerto auxiliar

Conexión fuera de banda .Utiliza la línea telefónica Se puede utilizar como puerto de consola.

Acceso a un dispositivo Cisco IOS con Programas de emulación de terminales: Son los Software disponible para conectarse a un dispositivo de red.

- PuTTY
- Tera Term
- SecureCRT

CAPITULO III

PROPUESTA DE LA SOLUCIÓN

3.1 Propuesta de la solución

El presente proyecto propone implementar en el laboratorio de CISCO, de la universidad tecnológica de el salvador una proyecto en el área de las prácticas de laboratorio de la cátedra de redes titulado: aplicación de tecnología computacional con software libre y hardware de bajo costo en la implementación de un servidor de archivos para el laboratorio de CISCO en la Universidad Tecnológica de El Salvador. El cual contiene como producto documentación por medio de guía práctica y la instalación de dos RASBERRY PI con los servicios de FTP Y TFTP.

La documentación técnica consta de un documento investigativo que contiene la cantidad de información requerida para la realización de dicho proyecto que se será implementado.

El trabajo está diseñado para la instalación de dos servidores de hardware de bajo costo para la instalación de la red local del centro de prácticas de la academia de CISCO en un formato estandarizado y con una estructura de secuencia de paso a paso para proveer a los estudiantes una herramienta que ayude al proceso de enseñanza y aprendizaje al momento de la realización de las clases prácticas impartidas por el docente.

Este proyecto pretende ayudar y facilitar la manipulación de equipos de conectividad e interconexión y al mismo tiempo la descarga de material didáctico propios de la academia de CISCO, en el momento de la realización de algunas guías de prácticas impartidas por el docente en diferentes clases.

La instalación de la RASBERRY PI es un trabajo innovador que está elaborado con el propósito de ayudar al desarrollo de prácticas y mantenimiento, ofreciendo los servicios de FTP Y TFTP, para el desarrollo de nuevas tecnologías implementas.

3.2 Planteamiento del proyecto temático

INVESTIGACIÓN

Se elaboró una guía de instalación de la RASPBERRY PI la cual es colocada en el laboratorio de CISCO de la Universidad Tecnológica de El Salvador que ofrece a los estudiantes los servicios de FTP Y TFTP para mayor facilidad del aprendizaje del estudiante y a su vez al catedrático que la imparte.

DESARROLLO DE GUIAS

En la fase del desarrollo de las guías se brinda información detallada acerca de la instalación y configuración de una RASPBERRY PI así como los pasos a seguir para su respectivo funcionamiento con la realización de capturas de

pantalla al momento de configurarla y que asegura brindar los servicios de FTP Y TFTP con su adecuada funcionabilidad.

3.3 Tecnologías y recursos seleccionados.

Tabla de tecnología para el desarrollo e instalación de un servidor RASPBERRY PI con los servicios de FTP Y TFTP en la academia de CISCO

Tabla 3.1 Tecnologías y recursos seleccionados

TEMA		
Aplicación de tecnología computacional con software libre y hardware de bajo costo en la implementación de un servidor de archivo para el laboratorio de cisco en la universidad tecnológica de el salvador.		
ACADEMIA DE CISCO	Manual de implementación tecnológica y servicios	Hardware de bajo costo
MODULO I Introduction a las redes	Selección e instalación de un sistema operativo o de libre distribución	Raspbery pi
MODULO II Protocolos de enrutamiento y conceptos	Configuración e implementación de los servicios FTP Y TFTP	Raspbery pi

MODULO III	Recuperacion de sistema operativo de los SWITCHES	Raspberry pi
Commutacion lan e inalámbrica		

3.4 Diseño de la propuesta

El objetivo principal de implementar un sistema de servicios FTP y TFTP mediante un dispositivo catalogado como Hardware de bajo costo para ser una herramienta de apoyo en la optimización de mantenimiento y sistema de almacenamiento de los diferentes sistemas operativos y archivos de configuración de equipos de conectividad e interconexión (ROUTER CISCO 1841 y SWITCH CISCO 2960).

Los usuarios del servicio FTP se conectaran vía wifi con un adaptador USB inalámbrico LINKSYS AE2500 para conectarse al router inalámbrico utilizado en la topología raspberry pi para solicitar los servicios antes mencionados

Los usuarios del servicio TFTP para la recuperación o actualización de archivos y sistemas operativos cuando los equipos de conectividad e interconexión lo requieran ya sea por el desarrollo de una práctica o caso de emergencia lo requiera deberá de conectar una topología a la red del laboratorio ya que el router inalámbrico asignado a la topología raspberry pi

tiene acceso a la red del laboratorio e internet puede existir una convergencia en la red de ambos direccionamientos lógicos.

Figura 3.1 Topología:

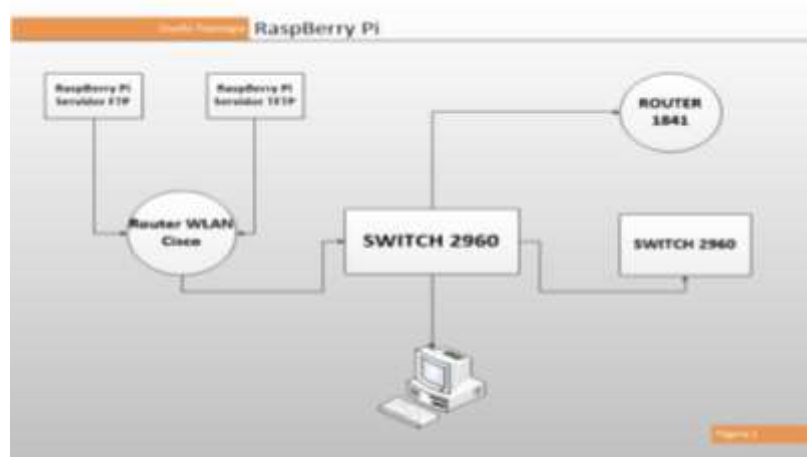


Figura 3.2 Descripción Router WLAN Y Raspberry pi.

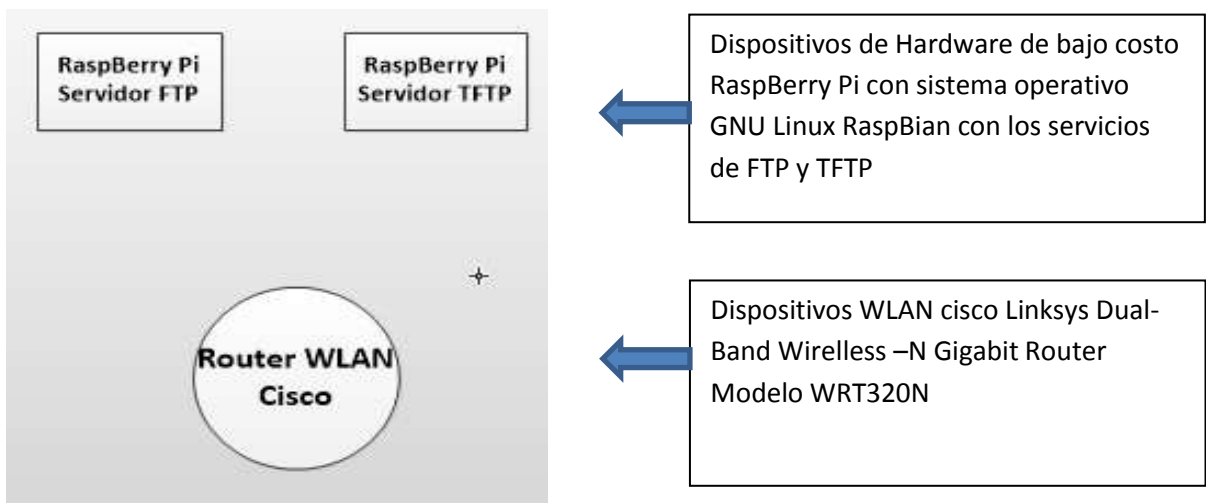


Figura 3.3 descripción SWITCH y equipo terminal

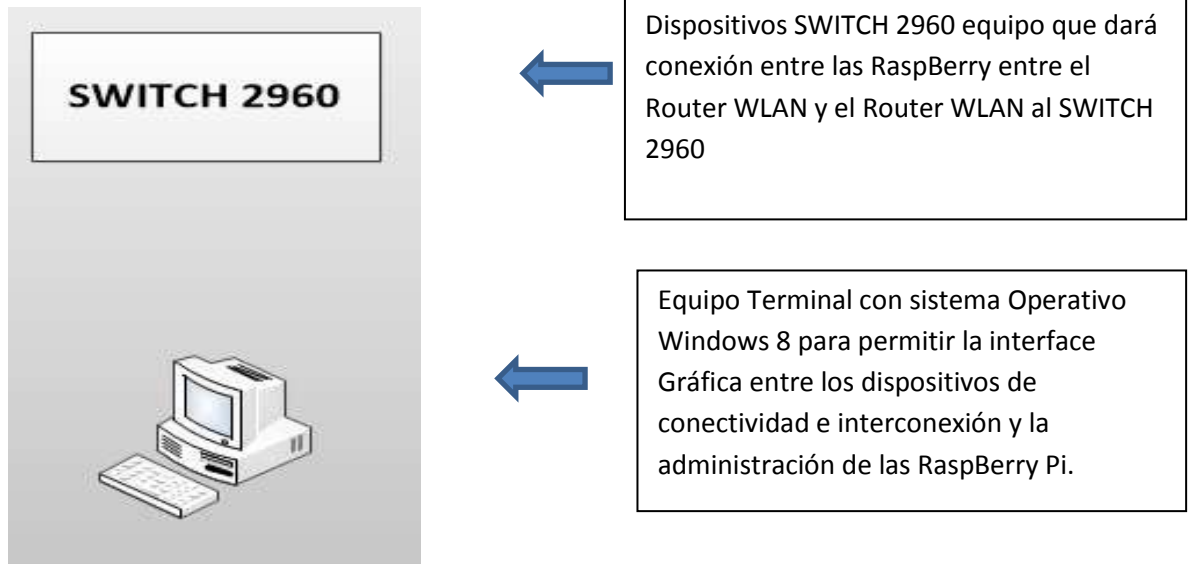


Figura 3.4 descripción de Router y Switch

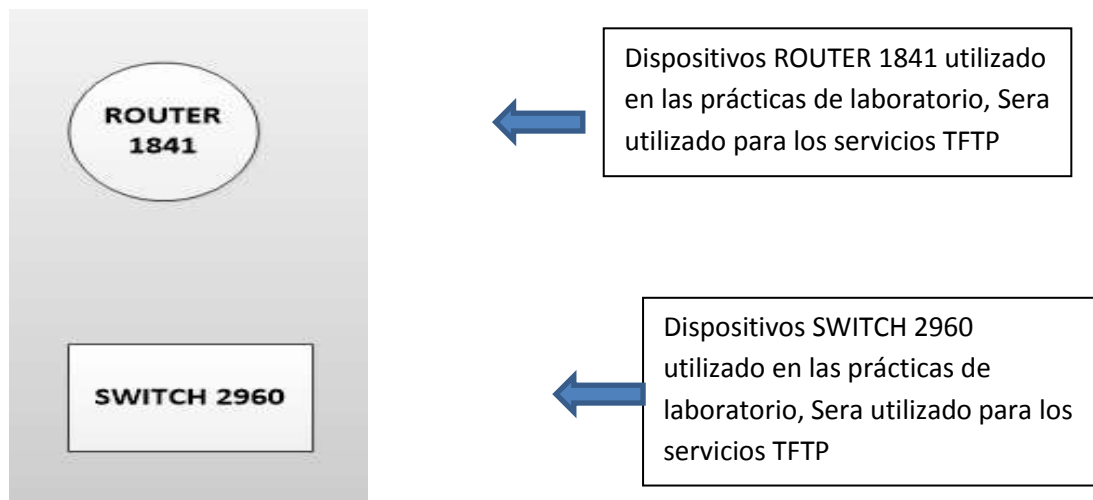


Figura 3.5 Topología Física:

Topología a utilizar con direccionamiento lógico en el laboratorio de CISCO

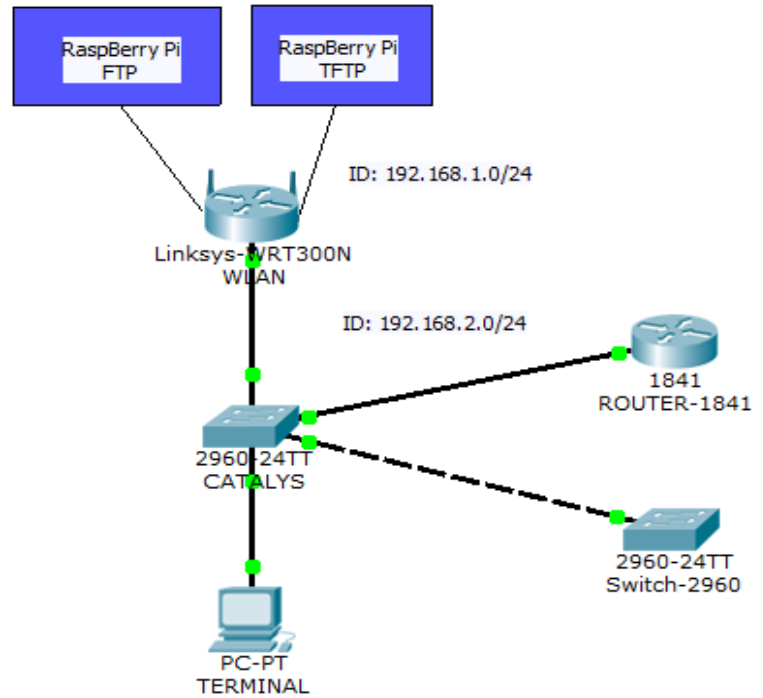


Tabla 3.2 direccionamiento Lógico

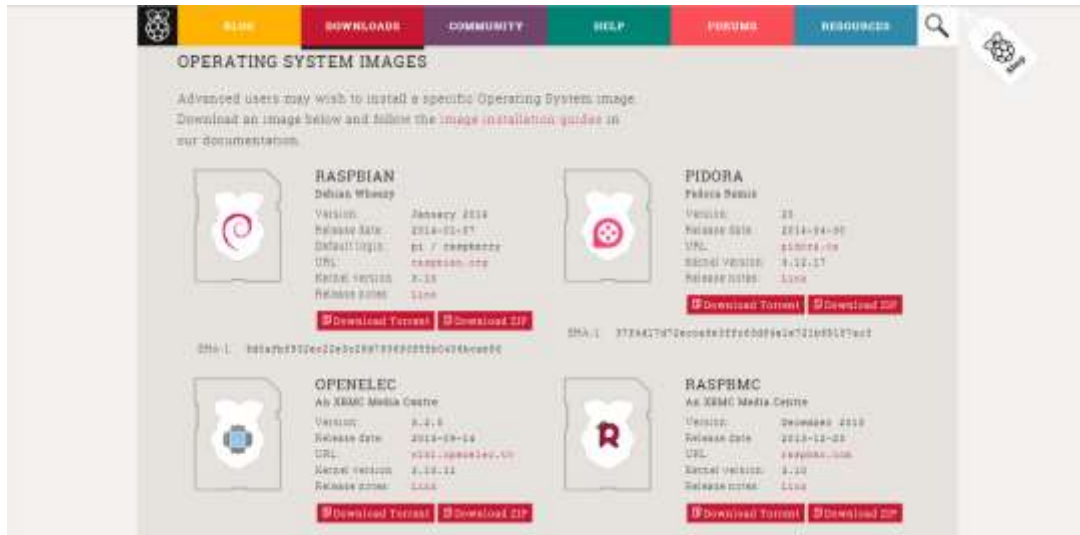
Dispositivo	Interfaz	Dirección IP	Mascara de subred	Gateway por defecto	DNS
Router Inalámbrico LINKSYS by CISCO	Internet	10.10.4.254	255.255.255.0	10.10.254.254	8.8.8.8
WLAN	N/A	192.168.1.0	255.255.255.0	192.168.1.1	8.8.8.8
Server FTP	Ethernet1	192.168.1.10	255.255.255.0	192.168.1.1	8.8.8.8
Server TFTP	Ethernet2	192.168.1.11	255.255.255.0	192.168.1.1	8.8.8.8

3.5 Implementación de la propuesta:

Guía de instalación del sistema operativo RASPBIAN (basado en el kernel de debían Linux) en una RASPBERRY PI modelo B.

1. Primer paso se abre el navegador y se digita la siguiente dirección www.raspberrypi.org, y se dirige donde dice DOWNLOADS, aquí se selecciona el sistema operativo RASPBIAN que es en formato .img lo descargamos en formato .ZIP

Figura 3.5 software libre para la instalación de Raspberry pi

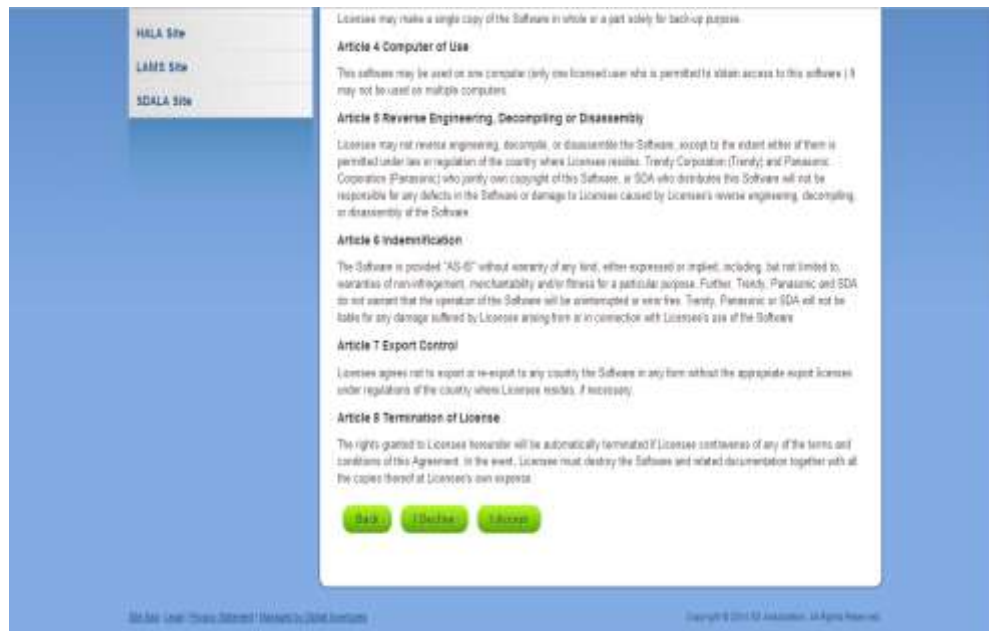


2.El siguiente paso es descargar la herramienta que se utiliza para formatear la memoria microSD la cual es SD Formatear 4.0 de Windows que se encuentra en la siguiente dirección

https://www.sdcard.org/downloads/formatter_4/eula_windows/

Hacer clic en aceptar para que proceda a descargar la herramienta que se utiliza para formatear la micro SD

Figura 3.6 Licencias de la herramienta para formatear micro SD



Se va a descargar un archivo en formato .ZIP, se descomprime y aparece el instalador se da clic para comenzar la instalación, luego clic en ejecutar.

Figura 3.7 Formato zip



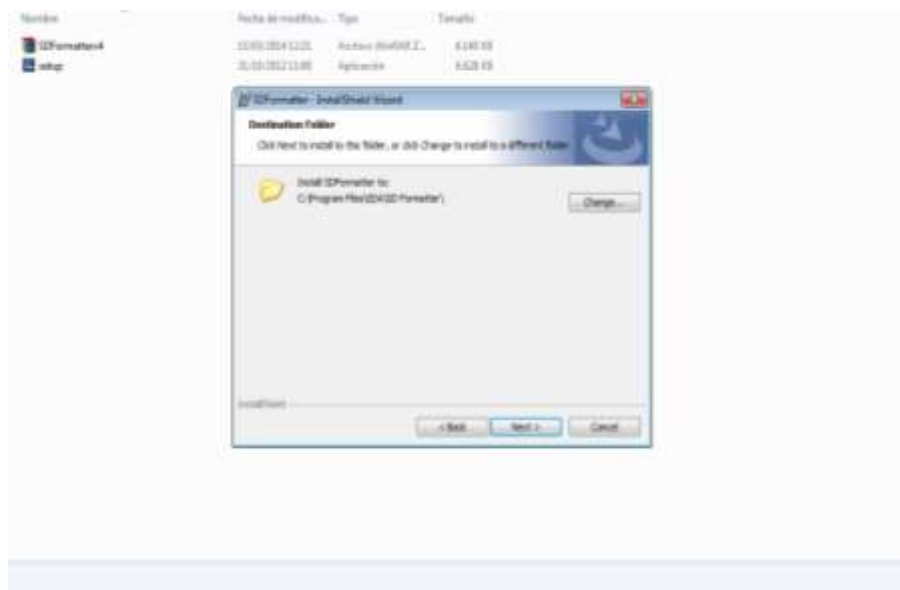
Clic en siguiente para que empiese la instalacion.

Figura 3.8 dialogo para la instalacion



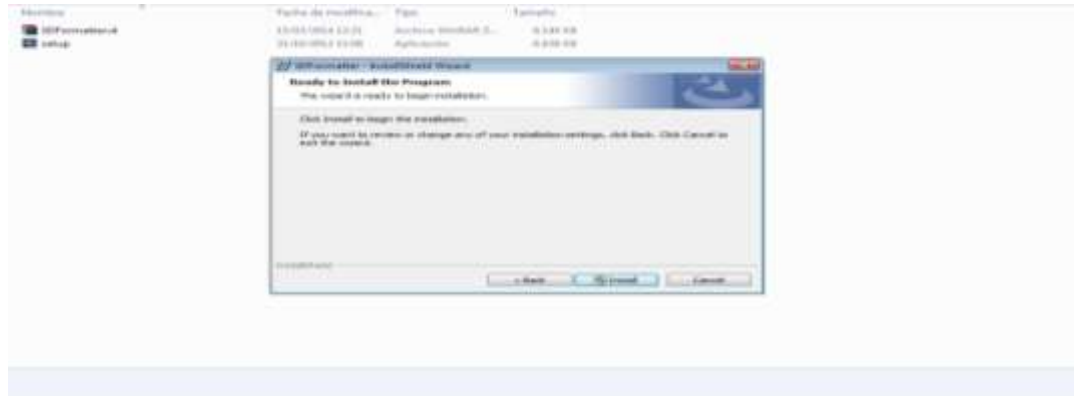
Clic en siguiente para que nos aparesca la opcion instalar

Figura 3.9 Inicio de la instalacion



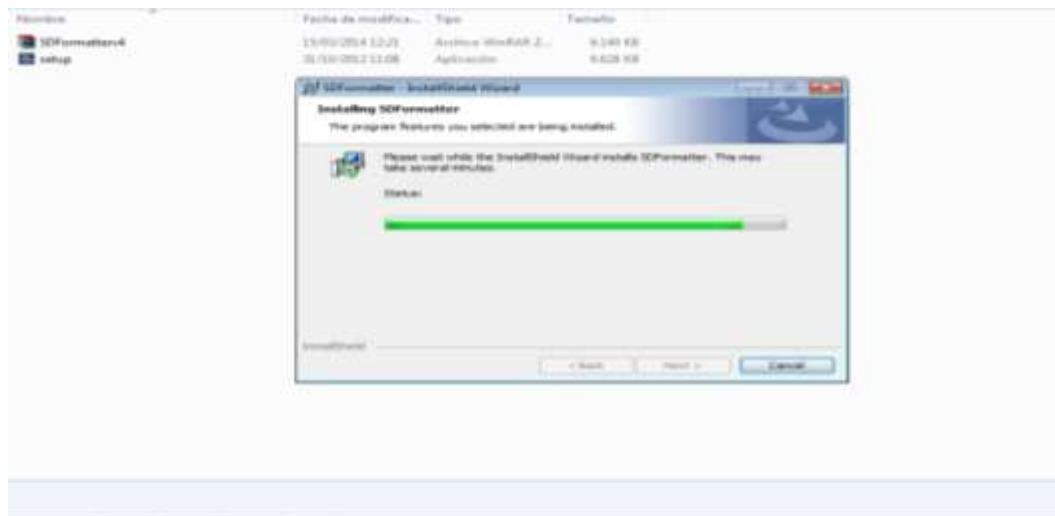
Clic en la opcion Instalar para que se inicie la instalacion de la herrmanienta que nos permitira formatear la micro SD .

Figura 3.10 herramienta para formatear



Luego Comenzara la instalacion que se tardara aproximadamente cinco minutos

Figura 3.11 Inicio de la instalacion



Cuando haya finalizado el tiempo de espera de la instalación Clic en Finalizar ya se tendrá la herramienta instalada.

Figura 3.12 Finalización de la instalación



3. Se descarga el siguiente programa Win32diskimager el cual se descarga de la siguiente dirección <https://shared.com/9iyjswexa2> que sirve para montar la imagen del sistema operativo, se da clic en el cuadro naranja y comenzara la descarga del programa Win32diskimager-v0.9-binary.zip .

Figura 3.13 Descarga del programa Win32diskimager



4. Una vez realizada la descarga se descomprime, en este caso no se instala, ya que el programa es una portable autoejecutable que no necesita que se instale.

Figura 3.14 Descomprimir el archivo

Nombre	Fecha de modificación	Tipo	Tamaño
Chengqing	06/05/2013 (13:01)	Documento de texto	1 KB
GPU-2	05/05/2013 (1:08)	Archivo	15 KB
GPU-2.1	05/05/2013 (1:08)	Archivo G	20 KB
Wepu_1_0x2_1.dll	07/05/2013 (13:25)	Extensión de la apl...	101 KB
Webcam++-6.dll	07/05/2013 (13:25)	Extensión de la apl...	891 KB
mpeg2enc2.dll	06/05/2013 (13:25)	Extensión de la apl...	24 KB
QICoreA.dll	04/05/2013 (12:08)	Extensión de la apl...	2.475 KB
QICoreA.dll	11/05/2013 (18:31)	Extensión de la apl...	3.594 KB
REACTOR	06/05/2013 (13:26)	Documento de texto	1 KB
Win32DiskMapper	06/05/2013 (13:41)	Aplicación	34 KB

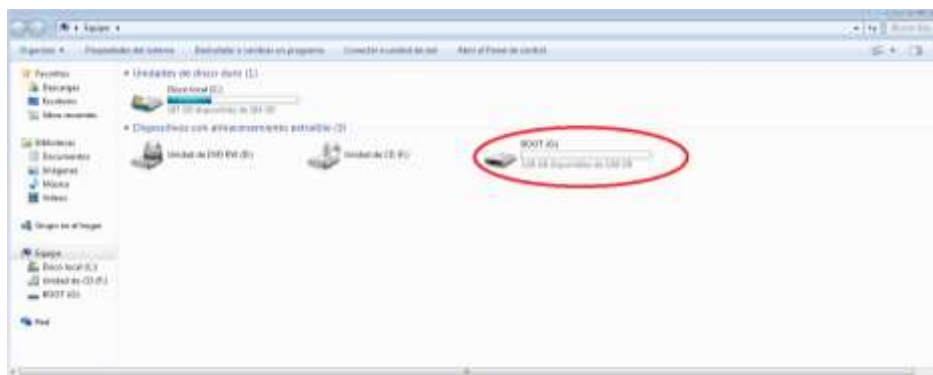
5. Una vez completas las herramientas de software que se va a necesitar se comenzara con formatear la memoria micro SD pero para ello se necesita un adaptador USB como el siguiente donde se coloca dentro la memoria micro SD.

Figura 3.15 Adaptado de Micro SD



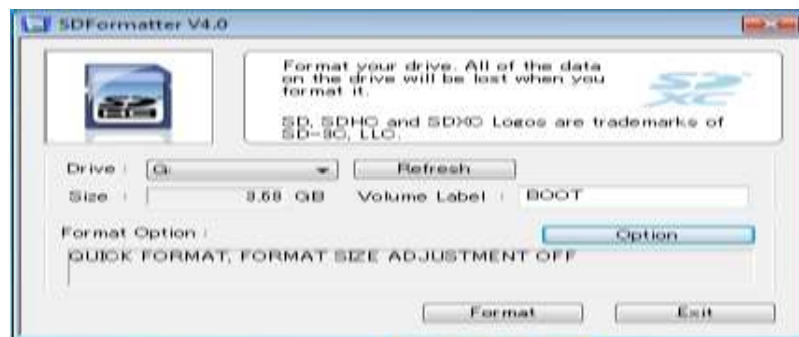
6.Colocada la memoria dentro del adaptador usb, se inserta en la pc, se verifica la letra que le asigno del sistema operativo porque esto es muy importante saber ya que mas adelante se utilizara dicha informacion, en este caso asigno la letra(G).

Figura 3.16 Asignacion de letra a memoria USB



7. Se abre el programa SD Formatear 4.0 que se instala primero.

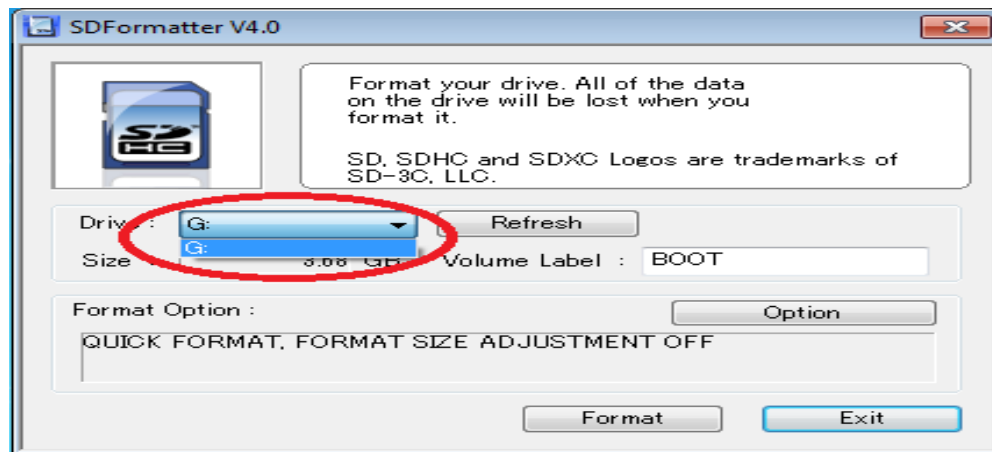
Figura 3.17 Inicio del programa SD Formatear



8 Aquí en este punto es donde sirve la información de que letra le asignó el sistema operativo en este caso asignó la letra (G) se selecciona la letra, si

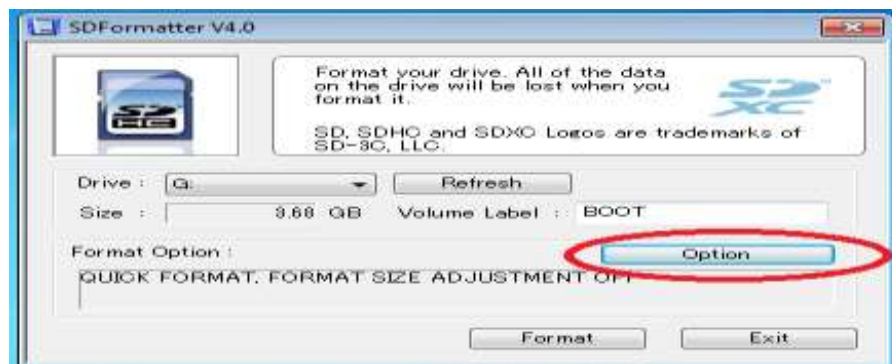
existieran más dispositivos USB conectados en la maquina hubieran más letras en ese caso solo se selecciona la letra del dispositivo a usar. .

Figura 3.18 Verificación de letra de memoria SD



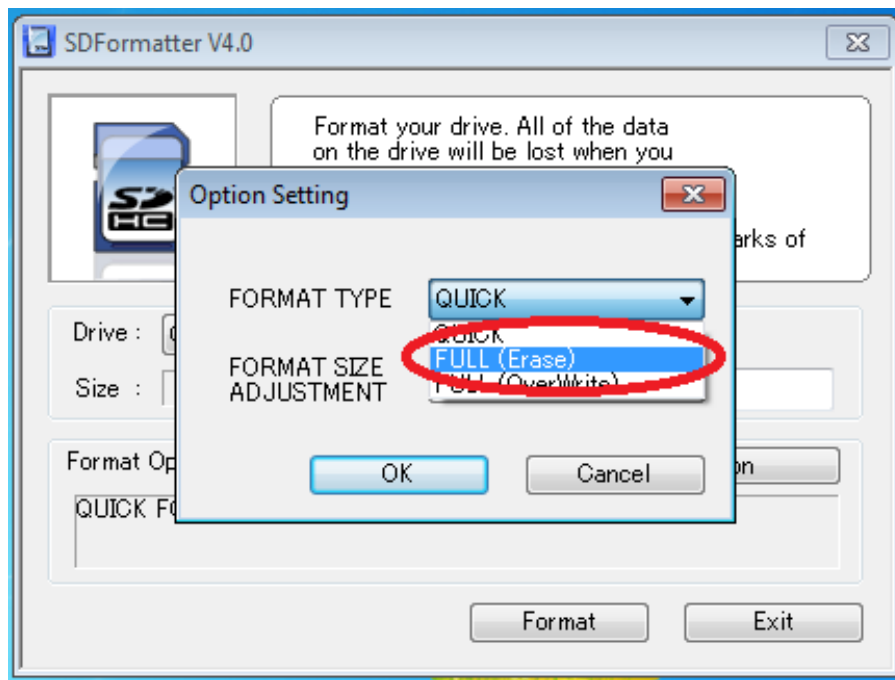
9. Se hace clic en Opción luego aparecerá un cuadro de dialogo

Figura 3.19 opciones para formateo



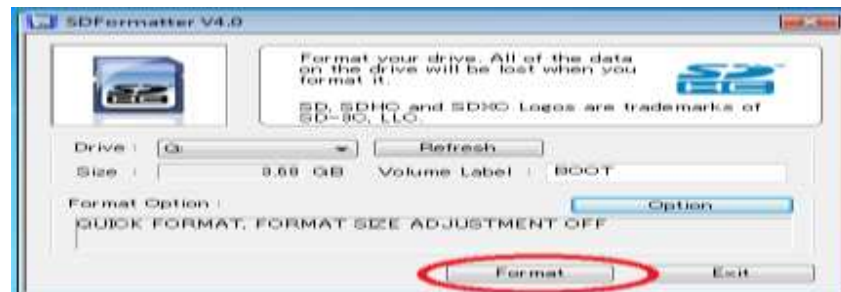
Se selecciona FULL (Erase) que es la opción “Borrado completo” donde se indica que se está de acuerdo en formatear la micro SD luego se da clic en OK.

Figura 3.20 opción para borrado completo



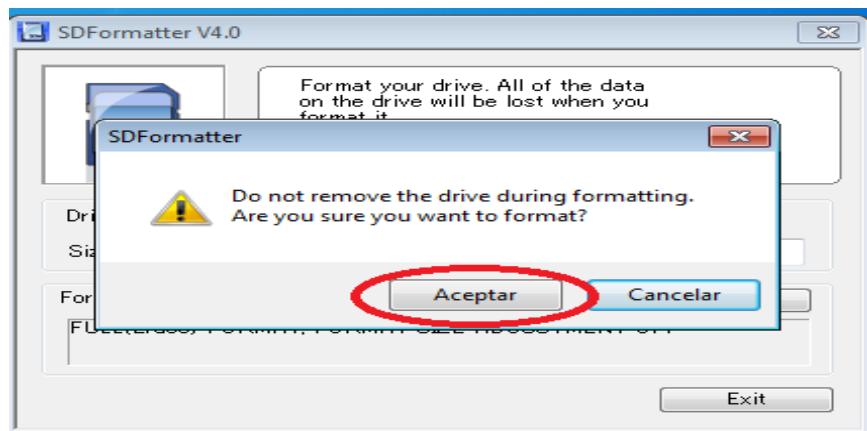
10. Hacer clic en la opción Formato para dar inicio a formatear la Micro SD

Figura 3.21 inicio para formatear micro SD



11. Comenzará el formateo de la memoria micro SD, se muestra un mensaje donde dirá que si está de acuerdo en formatear la memoria le da clic en aceptar y comenzara el formateo.

Figura 3.22 Mensaje de aviso que iniciara el formateo de la Micro SD



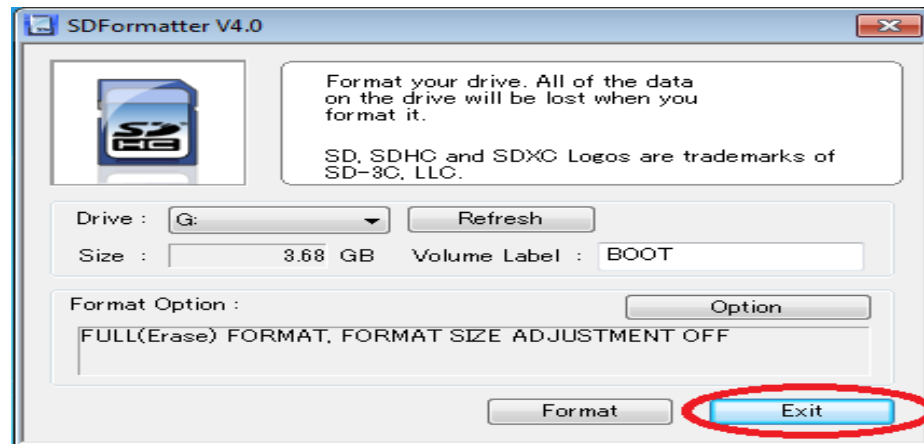
12. Luego aparecerá un cuadro de dialogo donde mostrara que el formateo se llevó a cabo con éxito.

Figura 3.23 Formateo de micro SD con éxito



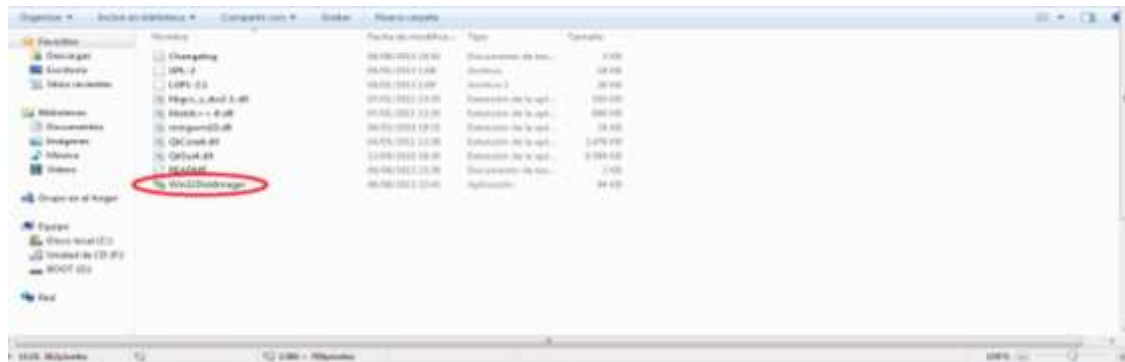
13. Hacer clic en aceptar y luego clic en la opción salir y ya se tiene lista la memoria micro SD para instalarle el sistema operativo

.Figura 3.24 finalización del formateo



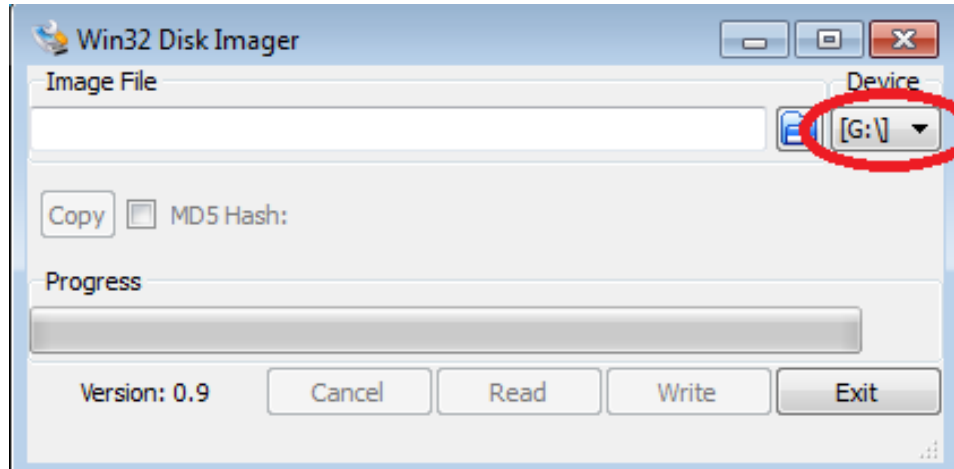
14. Se dirige donde se encuentra el archivo .ZIP del sistema operativo que se ha descargado se descomprime. abrir el programa Win32diskimager y dar clic en Win32DiskImager.

Figura 3.25 Descomprimir el archivo Win32DiskImager.



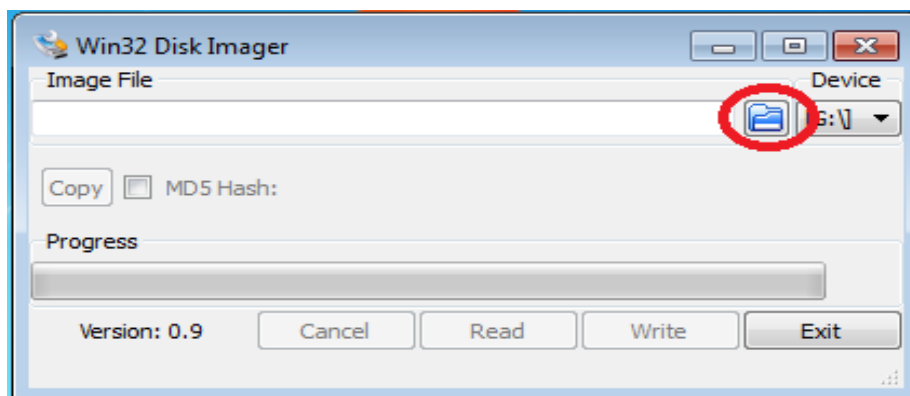
Se Verifica donde dice Device la letra de la USB que asignó el sistema operativo en el caso es (G).

Figura 3.26 verificación en Device de la letra que asigna el sistema operativo



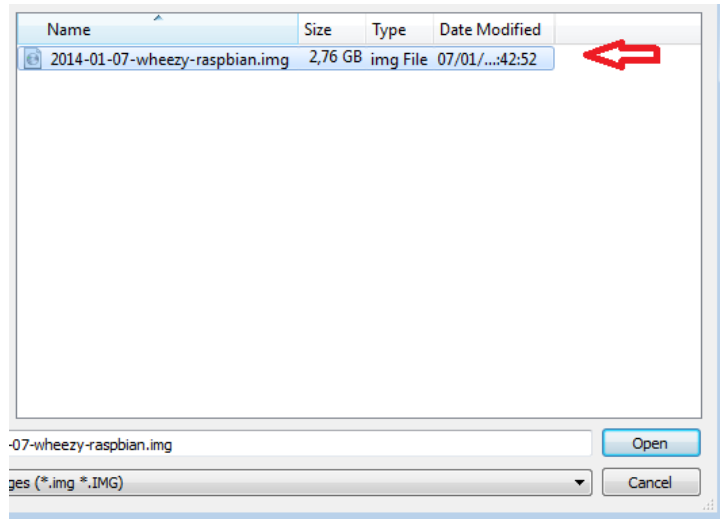
Hacer clic en el icono de la carpeta para buscar la ruta donde se encuentra la imagen del sistema operativo, en nuestro caso se encuentra en una carpeta llamada Raspberry pi que se encuentra localizada en el escritorio.

Figura 3.27 Ruta donde se encuentra la imagen del sistema operativo



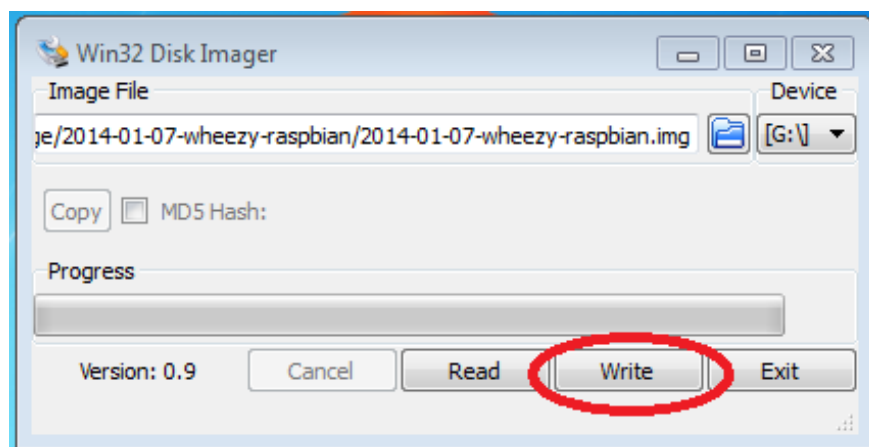
Seleccionar la imagen ya descomprimida, que se encuentra ya alojada en el escritorio en una carpeta llamada Raspberry pi hacer clic en la opción abrir.

Figura 3.28 Selección de la imagen ya descomprimida



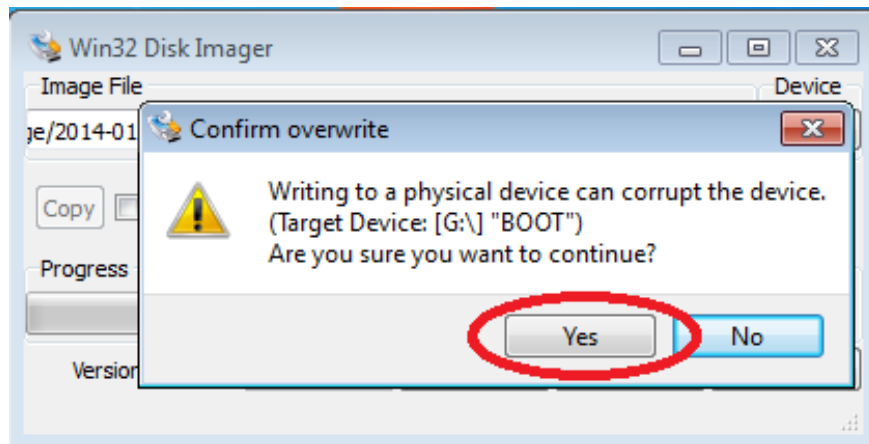
Hacer clic en Write y se mostrara un cuadro de dialogo donde se dirá si está de acuerdo en sobrescribir en la micro SD.

Figura 3.29 Mensaje para sobrescribir en la micro SD



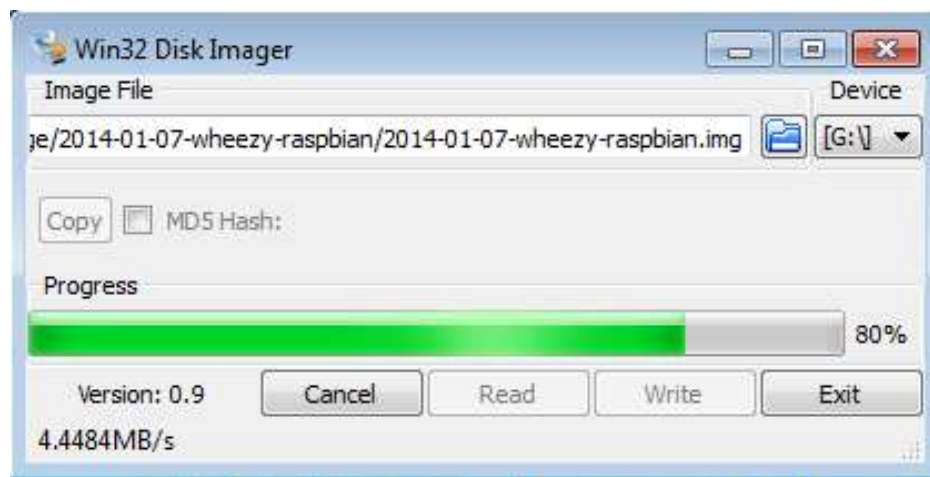
Al Hacer clic en la opción White nos aparece un cuadro donde dice si se confirma si se quiere sobre escribir en la micro SD luego se procede en la opción YES

Figura 3.30 Confirmación para sobre escribir en la micro SD



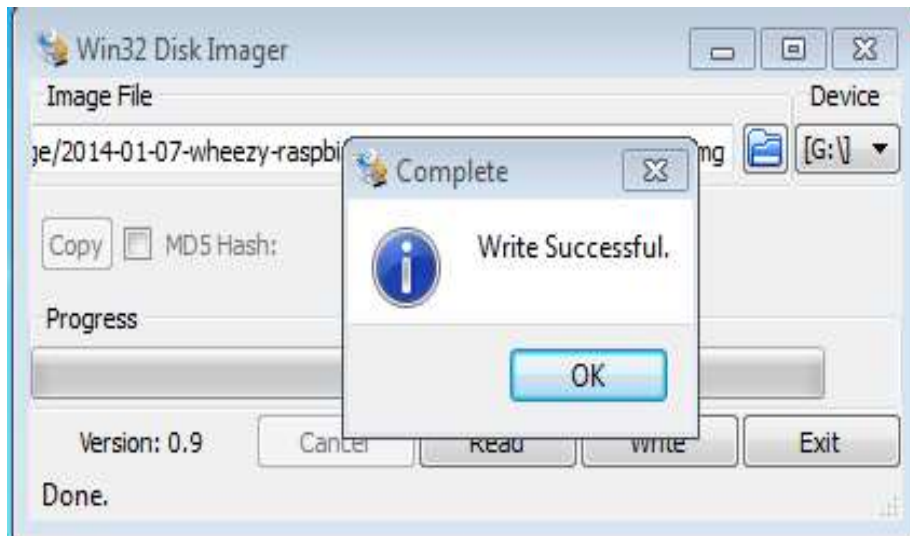
Este es el proceso cuando está formateando e instalando el sistema operativo que se eligió en este caso es el sistema operativo raspbian.

Figura 3.31 Proceso de formateo e instalación del sistema operativo raspbian



Muestra un mensaje donde dice que se completó la instalación con éxito

Figura 3.32 Instalación completada con éxito



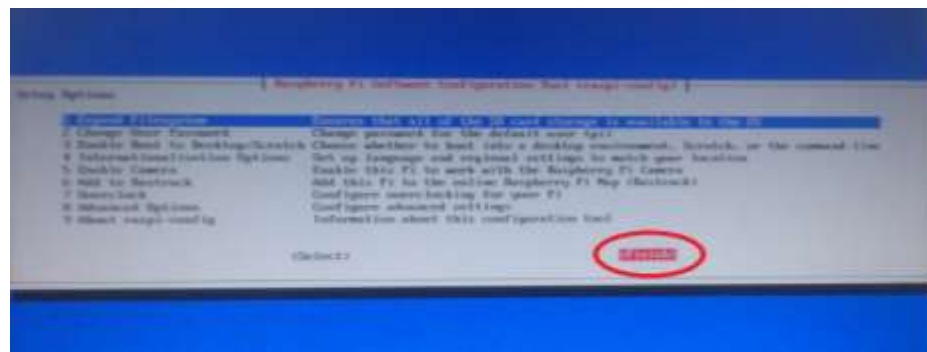
15. Una vez cargado el sistema operativo en la micro SD, proceder a insertar la memoria micro SD a la RASPBERRY y sus respectivos periféricos (mouse, teclado), por último conectar el cable de alimentación de la energía, dará comienzo la carga de el sistema operativo.

Figura 3.33 Cargando el sistema operativo



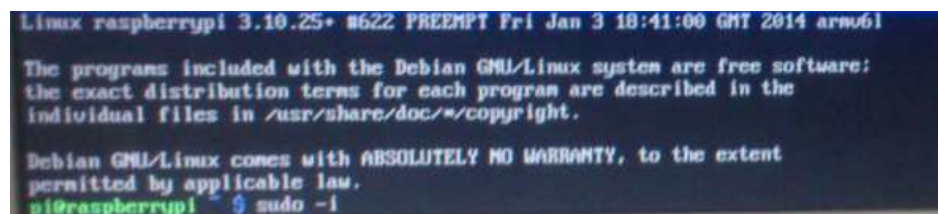
16. Cuando carga por primera vez el sistema operativo aparecerá este cuadro de dialogo, donde se dice que si quiere agregarle otras características a el sistema operativo, si desea cambiar la contraseña, con la tecla Tab se desplaza y se selecciona Finish donde no selecciona nada y no configura nada de el sistema operativo.

Figura 3.34 Mensaje para agregar otras características al sistema operativo



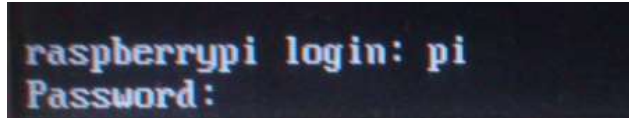
17 .Después de haber dado Enter en Finish, aparece la consola del sistema, digitar el siguiente comando `sudo -i` este comando se utiliza para cambiar a modo Administrador.

Figura 3.35 Cambiando a modo administrador



18. Una vez ya en modo Administrador digitamos el siguiente comando para apagar la RASPBERRY `shutdown -h now`

Figura3.39 Password para ingresar a la raspberry

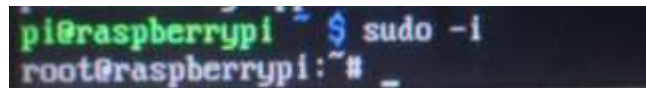
A terminal window with a dark background. The text 'raspberrypi login: pi' is displayed in a light blue font, and 'Password:' is displayed in a light red font below it.

```
raspberrypi login: pi
Password:
```

22. Después de haber ingresado el login y Password, y cambiar a modo Administrador y eso se hace digitando el siguiente comando.

Sudo -i

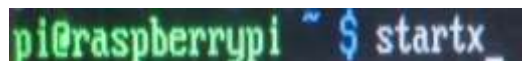
Figura 3.40 Cambiando a modo administrador

A terminal window with a dark background. The prompt 'pi@raspberrypi ~\$' is in green. The command 'sudo -i' is entered in blue. The prompt changes to 'root@raspberrypi:~#' in light red.

```
pi@raspberrypi ~$ sudo -i
root@raspberrypi:~#
```

23. Cuando ya está en modo administrador digitar el siguiente comando startx que sirve para arrancar el modo grafico del sistema operativo.

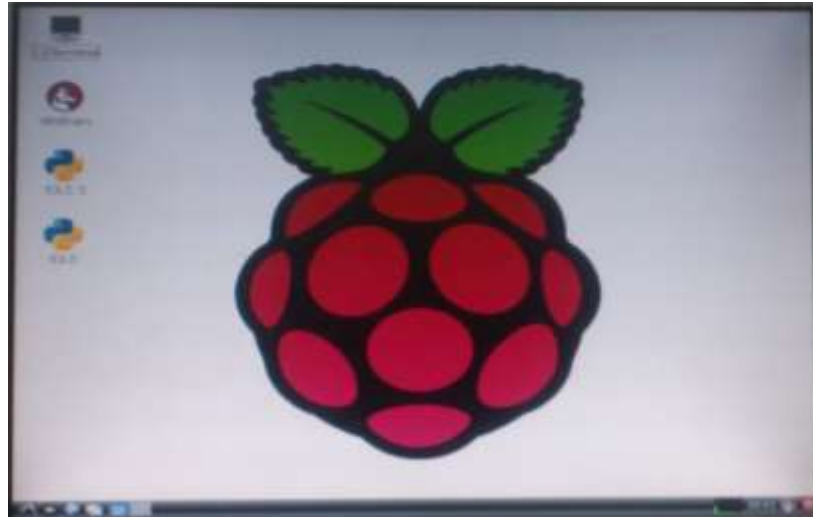
Figura 3.41 Comando para ingresar al modo grafico

A terminal window with a dark background. The prompt 'pi@raspberrypi ~\$' is in green. The command 'startx' is entered in blue.

```
pi@raspberrypi ~$ startx
```

24. Esta será la imagen que se mostrara del sistema operativo RASPBIAN Ya en modo gráfico.

Figura 3.42 Imagen que muestra el sistema operativo raspbian



3.6 Guia de instalacion de servidor ftp en la raspberry pi

NOTA: Requisito para proceder a la instalación del servidor FTP, es contar con conexión a Internet. Una vez se hay ingresado a al sistema operativo de las raspberryPi, se procede a abrir una terminal para comenzar la instalación del servidor FTP. En la terminal que ha de abrirse digitar el siguiente comando.

`apt-get download vsftpd:` Comando que sirve para descargar el paquete de inslalacion el servicio

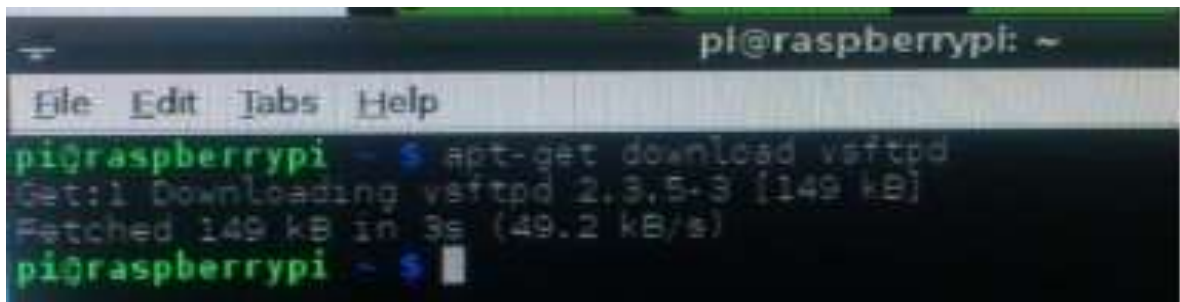
Figura 3.43 Descargando el paquete de instalación del servicio



```
pi@raspberrypi ~$ apt-get download vsftpd
```

A continuación si todo está bien se imprimirá en pantalla las siguientes línea que confirma la inslacion del servicio.

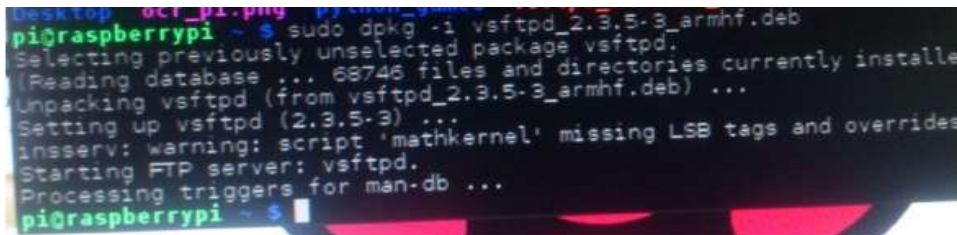
Figura 3.44 Confirmacion de la instalacion



```
pi@raspberrypi ~$ apt-get download vsftpd
Get:1 Downloading vsftpd 2.3.5-3 [149 kB]
Fetched 149 kB in 3s (49.2 kB/s)
pi@raspberrypi ~$
```

A continuación digitar el siguiente comando: `sudo dpkg -I vsftpd_2.3.5-3_armhf.deb` Si este paso es digitado correctamente se obtendra una impresión en pantalla como la que se presenta en la siguiente figura.

Figura 3.45 Digitar el comando `sudo dpkg -i vsftpd_2.3.5-3_armhf.deb` para verificar que todo este bien.

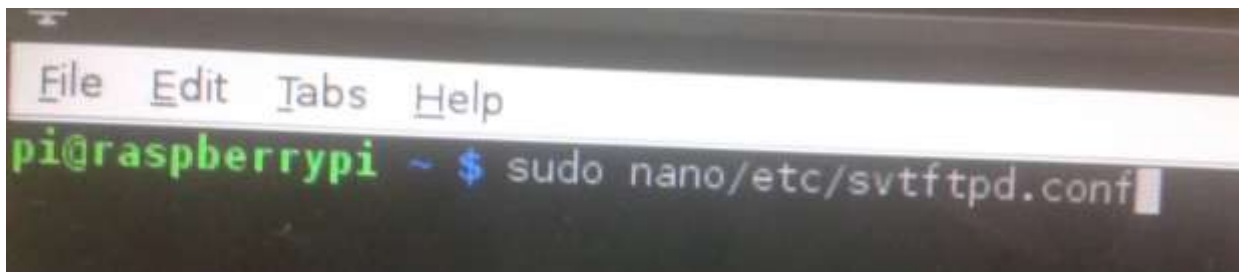


```
pi@raspberrypi ~ $ sudo dpkg -i vsftpd_2.3.5-3_armhf.deb
Selecting previously unselected package vsftpd.
(Reading database ... 68746 files and directories currently installed.)
Unpacking vsftpd (from vsftpd_2.3.5-3_armhf.deb) ...
Setting up vsftpd (2.3.5-3) ...
insserv: warning: script 'mathkernel' missing LSB tags and overrides
Starting FTP server: vsftpd.
Processing triggers for man-db ...
pi@raspberrypi ~ $
```

Con la siguiente línea de comando invocará el editor conocido como “nano”, lo que permitirá hacer ciertas modificaciones a la archivo de configuración.

`sudo nano/etc/svftpd.conf.`

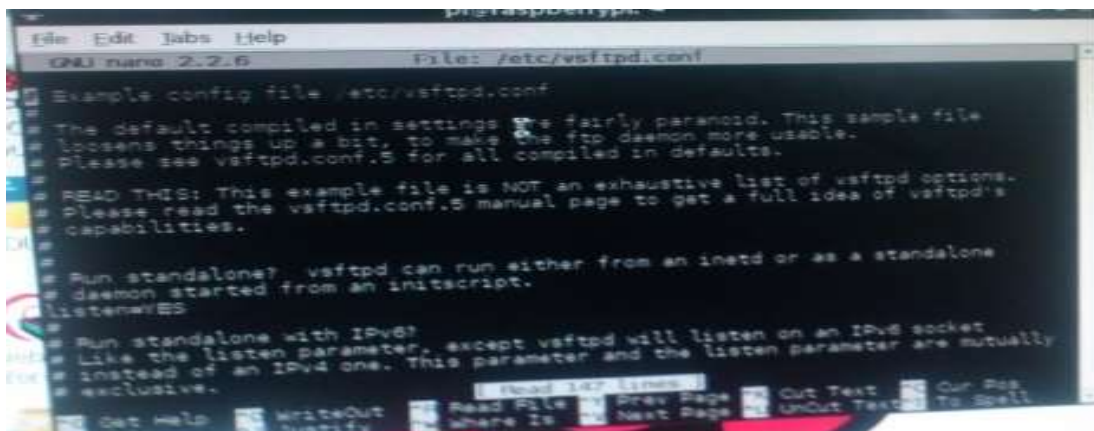
Figura 3.46 Invocando el editor de texto nano



```
File Edit Tabs Help
pi@raspberrypi ~ $ sudo nano/etc/svftpd.conf
```

Si el comando anterior es ejecutado de forma adecuada se desplegara el siguiente editor.

Figura 3.47 Confirmacion de que el paso de la figura 3.46 se realizo correctamente



```
File Edit Tabs Help
GNU nano 2.2.6 File: /etc/vsftpd.conf
# Example config file /etc/vsftpd.conf
#
# The default compiled in settings are fairly paranoid. This sample file
# loosens things up a bit, to make the ftp daemon more usable.
# Please see vsftpd.conf.5 for all compiled in defaults.
#
# READ THIS: This example file is NOT an exhaustive list of vsftpd options.
# Please read the vsftpd.conf.5 manual page to get a full idea of vsftpd's
# capabilities.
#
# Run standalone? vsftpd can run either from an inetd or as a standalone
# daemon started from an initscript.
listen=YES
#
# Run standalone with IPv6?
# Like the listen parameter, except vsftpd will listen on an IPv6 socket
# instead of an IPv4 one. This parameter and the listen parameter are mutually
# exclusive.
listen_ipv6=NO
#
# Set Help
# WriteOut
# Read File
# Where Is
# Prev Page
# Next Page
# Cut Text
# UnCut Text
# Cut Pos
# To Spell
```

Como se menciona antes se hace una pequeña edición en este archivo comenzando Por quitar un carácter tan simple como lo es [#], en ciertas líneas del código desde luego, ver en la siguiente figura lo simple que es:

```
#local_enable=YES
```

Figura 3.48 Quitando el carácter #

A screenshot of a terminal window with a dark background. The text visible is a comment line: "# Uncomment this to allow local users to v". Below it, the configuration line "local_enable=YES" is shown, where the '#' character has been removed. The rest of the line is partially obscured.

```
local_enable=YES
```

Figura 3.49 Confirmando que ya se le quito el carácter

A close-up screenshot of the terminal line "local_enable=YES". The text is white on a dark background, and the '#' character is clearly absent from the beginning of the line.

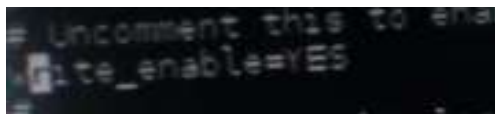
```
#write_enable=YES
```

Figura 3.50 Quitando el carácter #

A screenshot of a terminal window showing the configuration line "write_enable=YES". The '#' character at the start of the line has been removed. The text is white on a dark background.

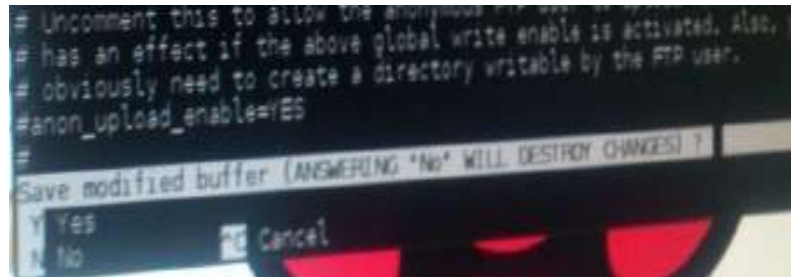
```
write_enable=YES
```

Figura 3.51 Confirmando que ya se le quito el carácter

A screenshot of a terminal window showing the configuration line "write_enable=YES". The '#' character at the start of the line has been removed. The text is white on a dark background.

Se procede a guardar los cambios efectuados.

Figura 3.52 Guardando los cambios efectuados



Se procede a RENUDAR el servicio FTP, con la línea de comandos siguiente:

```
sudo services vsftpd restart
```

Figura 3.53 Reanudando los servicios



Como siguiente pasó digitar el comando que a continuación se presenta:

```
Tail /var/log/vsftpd.log
```

Figura 3.54 Verificando los servicios



Asignación de IP Estática a la raspberryPi.

Que la raspberry Pi, tenga una IP estática es de vital importancia ya que será por medio de ella que se podrá en su momento acceder a los servicios que tenga instalado como lo son el FTP y TFTP, por tal razón en el siguiente apartado se tratara con más detalle como asignar la IP estática, por defecto en la configuración viene configurada como DHCP, es decir toma la IP de manera automática, esto es funcional si por ejemplo solamente deseamos conectarnos a internet con un IP cualquiera, para este caso como usuarios es mas no nos interesa conocer con que IP está trabajando la RaspberryPi, ahora bien caso contrario es cuando la raspberryPi hara las veces de un SERVIDOR para el caso FTP en este punto si es vital conocer la IP o por usar una analogía conocer el nombre de la raspberryPi por medio de una IP que en este caso deberá ser única e la red en la que se esté trabajando. Para este caso la IP que asignaremos es la 192.168.0.10 Digite en la terminal el siguiente comando:

ipconfig.

Figura 3.55 Verificación de la configuración

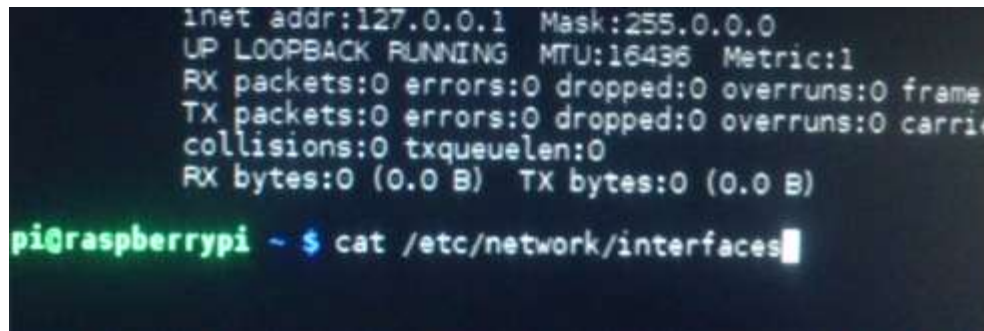


```
pi@raspberrypi ~  
$ ifconfig  
eth0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST>  mtu=1500  metric=1  
    link/encap:Ethernet  Hwaddr:b8:27:eb:bf:0e:3f  
    inet addr:192.168.1.25  Bcast:192.168.1.255  Mask:255.255.255.0  
    UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1  
    RX packets:112 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0  
    TX packets:22 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0  
    collisions:0 txqueuelen:1000  
    RX bytes:1952 (1.9 KiB)  Tx bytes:2496 (2.4 KiB)  
  
lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING>  mtu=65536  metric=1  
    link/encap:Local Loopback  
    inet addr:127.0.0.1  Mask:255.0.0.0  
    UP LOOPBACK RUNNING  MTU:65536  Metric:1  
    RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0  
    TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0  
    collisions:0 txqueuelen:0  
    RX bytes:0 (0.0 B)  Tx bytes:0 (0.0 B)  
pi@raspberrypi ~$
```

El siguiente paso es verificar o comprobar que la interface esta configurada por default como DHCP, por lo que deberá hacer el cambio a ESTATICA.

`cat /etc/network/interfaces`

Figura 3.56 Verificando que las interfaces esten configuradas por DHCP

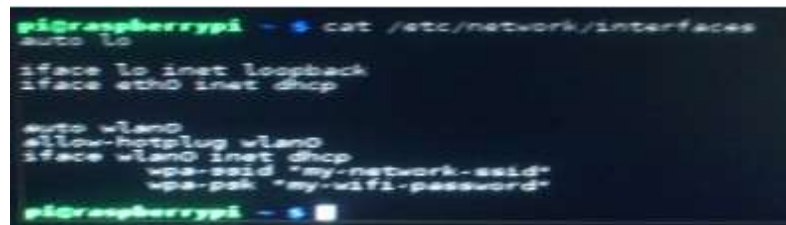


```
inet addr:127.0.0.1  Mask:255.0.0.0
UP LOOPBACK RUNNING  MTU:16436  Metric:1
RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame
TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carri
collisions:0 txqueuelen:0
RX bytes:0 (0.0 B)  TX bytes:0 (0.0 B)

pi@raspberrypi ~ $ cat /etc/network/interfaces
```

Si la instrucción está bien ejecutada imprimirá la siguiente pantalla.

Figura 3.57 Verificando que la instrucción siguiente este bien ejecutada



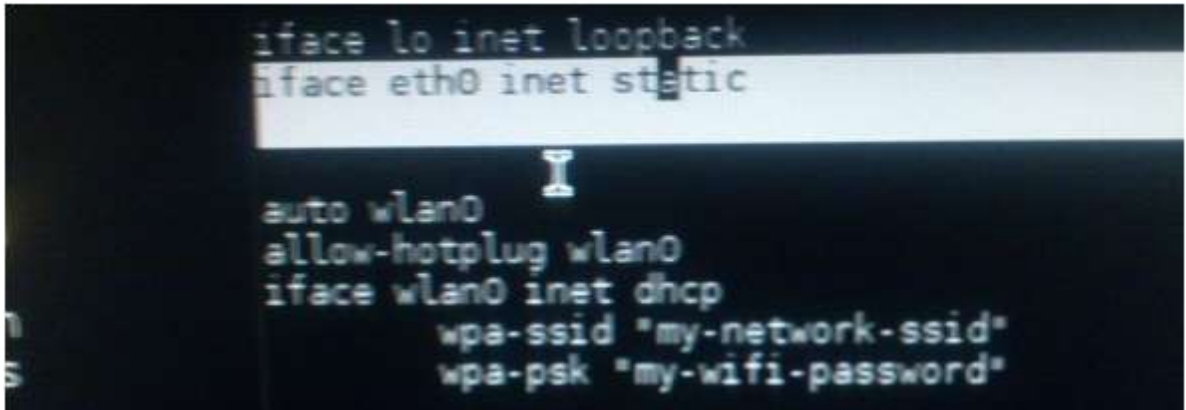
```
pi@raspberrypi ~ $ cat /etc/network/interfaces
auto lo
iface lo inet loopback
iface eth0 inet dhcp

auto wlan0
allow-hotplug wlan0
iface wlan0 inet dhcp
    wpa-ssid "my-network-ssid"
    wpa-psk "my-wifi-password"

pi@raspberrypi ~ $
```

Realice el cambio direccion asignada por el servidor DHCP a STATIC

Figura 3.58 Cambio de direccionamiento DHCP a STATIC

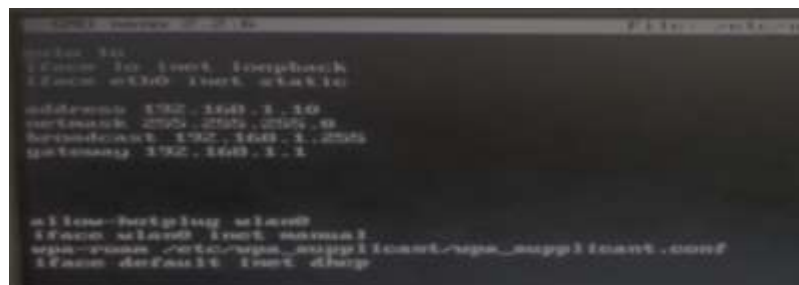


```
iface lo inet loopback
iface eth0 inet static

auto wlan0
allow-hotplug wlan0
iface wlan0 inet dhcp
    wpa-ssid "my-network-ssid"
    wpa-psk "my-wifi-password"
```

A partir de la línea `iface eth0 inet static`, se digita los siguientes parámetros.

Figura 3.59 Digitacion de los parametros de configuracion

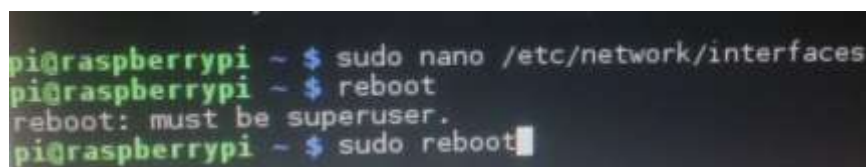


```
auto wlan0
allow-hotplug wlan0
iface wlan0 inet dhcp
    wpa-ssid "my-network-ssid"
    wpa-psk "my-wifi-password"
```

Luego se reinicia para que todos los cambios hechos se apliquen al reinicia la raspberry.

Digitar: `sudo reboot`

Figura 3.60 Reinicio de la raspberry pi



```
pi@raspberrypi ~ $ sudo nano /etc/network/interfaces
pi@raspberrypi ~ $ reboot
reboot: must be superuser.
pi@raspberrypi ~ $ sudo reboot
```

Si todo está bien la raspberry se reinicia y la pantalla de arranque como la Imagen siguiente:

Figura 3.61 Pantalla donde se indica que se esta reiniciando el dispositivo

```
...
[ ok ] Setting preliminary kernel...done.
[ ok ] Activating swap...done.
[ ok ] Cleaning up temporary files....
[ ok ] Setting kernel variables...done.
[ ok ] Configuring network interfaces...done.
[ ok ] Cleaning up temporary files....
[ ok ] Setting up ALSA...done.
[info] Setting console screen modes.
[info] Skipping font and keymap setup (handled by console-setup).
[ ok ] Setting up console font and keymap...done.
[ ok ] Setting up X socket directories... /tmp/.X11-unix /tmp/.ICE-unix.
INIT: Entering runlevel: 2
[info] Using makefile-style concurrent boot in runlevel 2.
[ ok ] Network Interface Plugging Daemon...skip eth0...done.
[ ok ] Starting enhanced syslogd: rsyslogd.
[ ok ] Starting periodic command scheduler: cron.
[ ok ] Starting system message bus: dbus.
Starting dhphys-swapfile swapfile setup ...
want /var/swap=100Mbyte, checking existing: keeping it
done.
[ ok ] Starting NTP server: ntpd.
[ ok ] Starting Internet superserver: rinetd.
[ ok ] Starting OpenBSD Secure Shell server: sshd.
My IP address is 192.168.1.11

Raspbian GNU/Linux 7 raspberrypi tty1
raspberrypi login: starts
```

Luego, recordar que debemos digitar [pi] para login, [raspberry] password y [startx] para entrar a la interface grafica.

Figura 3.62 Ingresando al modo grafico

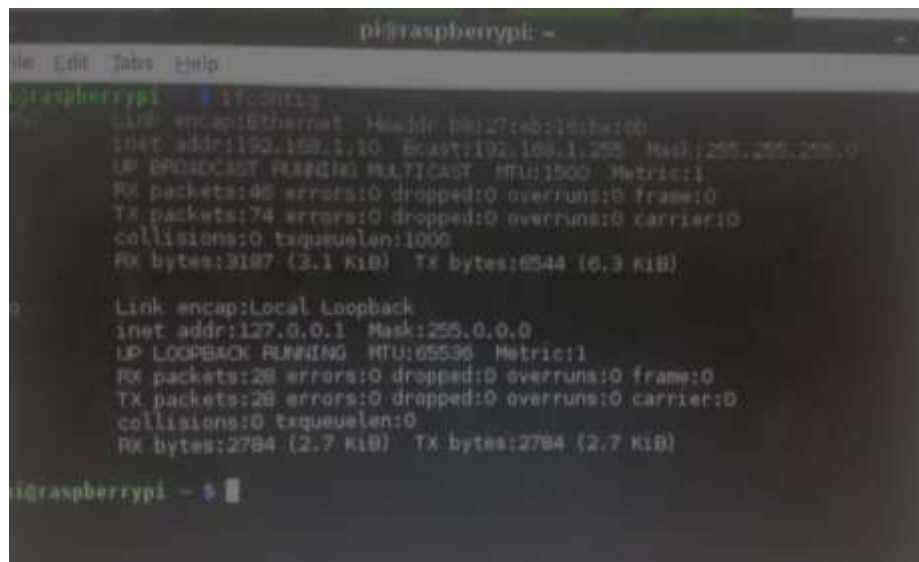
```
...
[ ok ] Activating swapfile swap...done.
[ ok ] Cleaning up temporary files....
[ ok ] Setting kernel variables...done.
[ ok ] Configuring network interfaces...done.
[ ok ] Cleaning up temporary files....
[ ok ] Setting up ALSA...done.
[info] Setting console screen modes.
[info] Skipping font and keymap setup (handled by console-setup).
[ ok ] Setting up console font and keymap...done.
[ ok ] Setting up X socket directories... /tmp/.X11-unix /tmp/.ICE-unix.
INIT: Entering runlevel: 2
[info] Using makefile-style concurrent boot in runlevel 2.
[ ok ] Network Interface Plugging Daemon...skip eth0...done.
[ ok ] Starting enhanced syslogd: rsyslogd.
[ ok ] Starting periodic command scheduler: cron.
[ ok ] Starting system message bus: dbus.
Starting dhphys-swapfile swapfile setup ...
want /var/swap=100Mbyte, checking existing: keeping it
done.
[ ok ] Starting NTP server: ntpd.
[ ok ] Starting Internet superserver: rinetd.
[ ok ] Starting OpenBSD Secure Shell server: sshd.
My IP address is 192.168.1.11

Raspbian GNU/Linux 7 raspberrypi tty1
raspberrypi login: starts
```

Para verificar que la raspberry tomo la IP estática 192.168.0.10, solamente se debe utilizar un comando que muestra la direccion del servicio FTP.

Ifconfig

Figura 3.63 Verificando la ip statica asignada



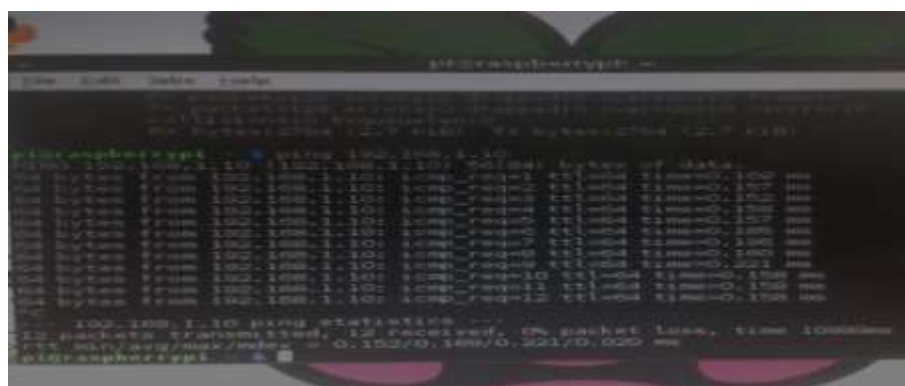
```
pi@raspberrypi:~$ ifconfig
eth0:
  Link encap:Ethernet  Hardware addr:27:eb:18:1e:10
  inet addr:192.168.1.10 Bcast:192.168.1.255 Mask:255.255.255.0
  UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500 Metric:1
  RX packets:46 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
  TX packets:74 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
  collisions:0 txqueuelen:1000
  RX bytes:3187 (3.1 KiB)  TX bytes:6544 (6.3 KiB)

lo:
  Link encap:Local Loopback
  inet addr:127.0.0.1 Mask:255.0.0.0
  UP LOOPBACK RUNNING  MTU:65536 Metric:1
  RX packets:28 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
  TX packets:28 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
  collisions:0 txqueuelen:0
  RX bytes:2784 (2.7 KiB)  TX bytes:2784 (2.7 KiB)

pi@raspberrypi:~$
```

Una prueba final es hacer ping desde otra máquina, a la IP estática que se le a asignado. A la raspberry, recordar que esta máquina será la que se utilice como cliente y la raspberry como servidor.

Figura 3.64 Prueba de conectividad



```
pi@raspberrypi:~$ ping 192.168.1.10
PING 192.168.1.10: 56 data bytes
64 bytes from 192.168.1.10: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.150 ms
64 bytes from 192.168.1.10: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.157 ms
64 bytes from 192.168.1.10: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.152 ms
64 bytes from 192.168.1.10: icmp_seq=4 ttl=64 time=0.157 ms
64 bytes from 192.168.1.10: icmp_seq=5 ttl=64 time=0.150 ms
64 bytes from 192.168.1.10: icmp_seq=6 ttl=64 time=0.150 ms
64 bytes from 192.168.1.10: icmp_seq=7 ttl=64 time=0.150 ms
64 bytes from 192.168.1.10: icmp_seq=8 ttl=64 time=0.150 ms
64 bytes from 192.168.1.10: icmp_seq=9 ttl=64 time=0.150 ms
64 bytes from 192.168.1.10: icmp_seq=10 ttl=64 time=0.150 ms
64 bytes from 192.168.1.10: icmp_seq=11 ttl=64 time=0.150 ms
64 bytes from 192.168.1.10: icmp_seq=12 ttl=64 time=0.150 ms
192.168.1.10 ping statistics:
  12 packets transmitted, 12 received, 0% packet loss, time 1000ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.153/0.149/0.221/0.020 ms
pi@raspberrypi:~$
```

En la raspberry digitar la siguiente línea de comando: `sudo nano /etc/resolv.conf`

Figura 3.65 comando para resolucio

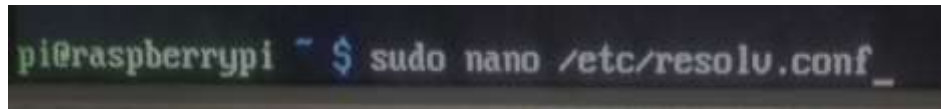
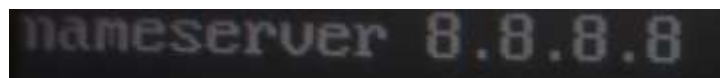


Figura 3.66 Muestra de resolucio de DNS que aparece al digitar el paso de la figura 3.65

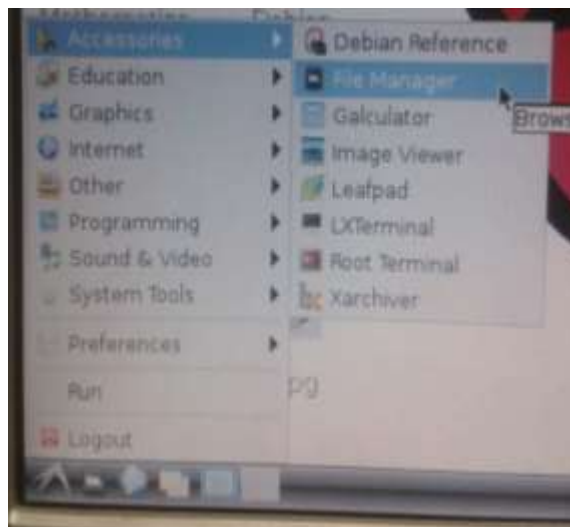


3.6.1 Comprobación de los servicios ftp

Se muestra el entorno gráfico, luego en inicio se encuentra accesorios, gestor de archivos que es donde se encuentra la carpeta svr.

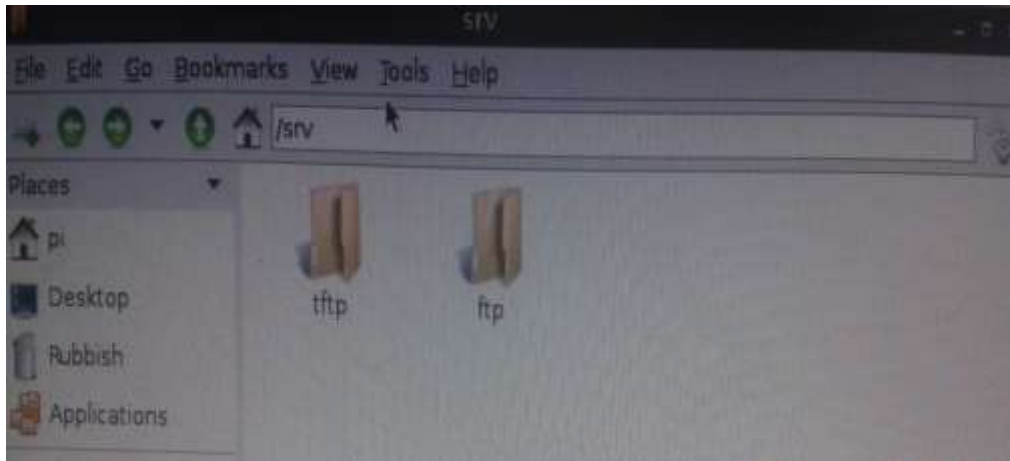
Se inicia ingresando en el modo grafico al inicio se dirige a la opción accesorios y luego la opción gestor de archivos

Figura 3.67 Ventana de inicio para mostrar los servicios



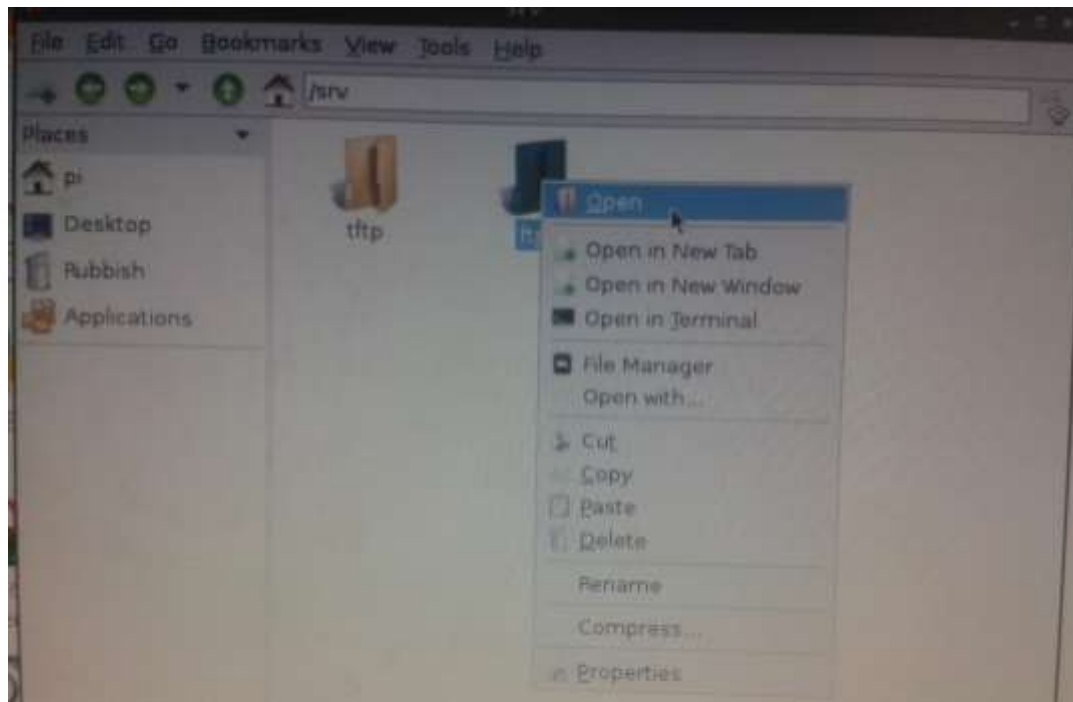
En esta imagen se muestra la carpeta srv, que es donde se encuentra alojadas las carpetas TFTP y FTP.

Figura 3.68 Muestra del alojamiento de las carpetas



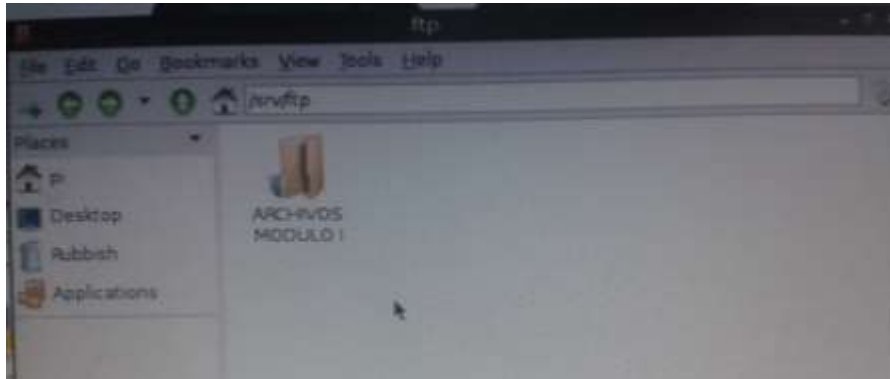
Se abre la carpeta FTP para que se muestre el contenido.

Figura 3.69 Abrir la carpeta FTP para mostrar su contenido



Ya abierta la carpeta se muestra la carpeta llamada archivos modulo 1 que tiene alojados los exámenes de CCNA1

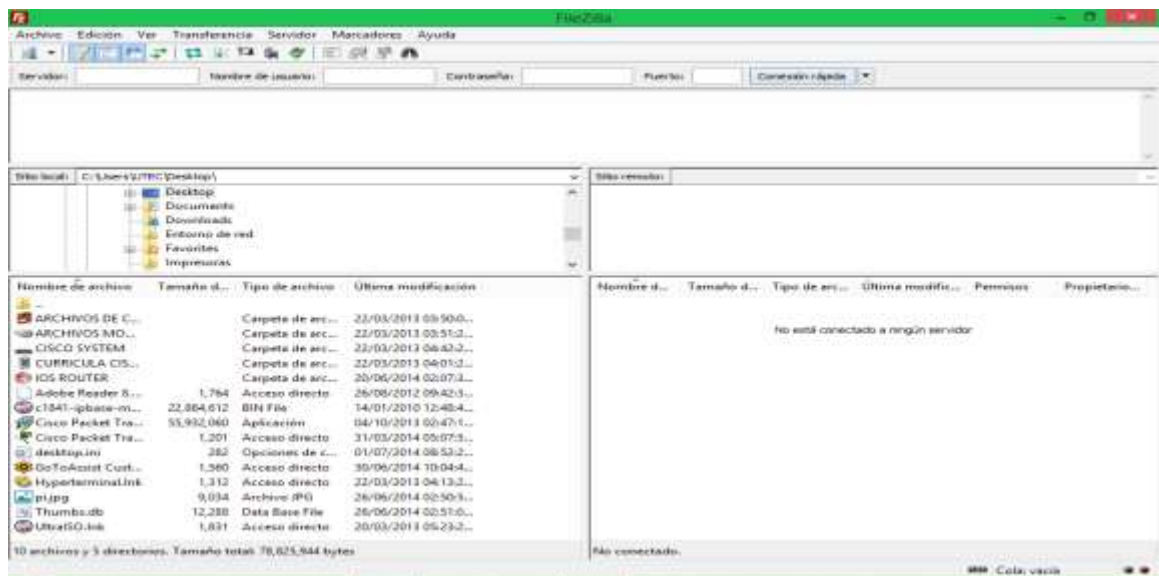
Figura 3.70 Contenido de la carpeta FTP



Iniciar FileZilla en la maquina cliente para hacer el intercambio de archivos.

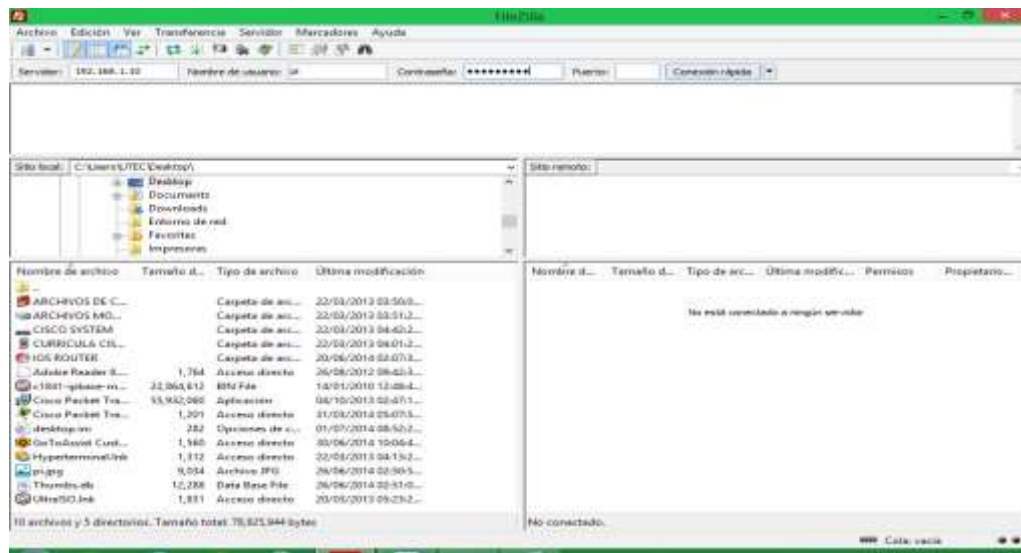
En la maquina cliente se abre el programa filezilla

Figura 3.71 Inicio del programa Filezilla en la maquina cliente



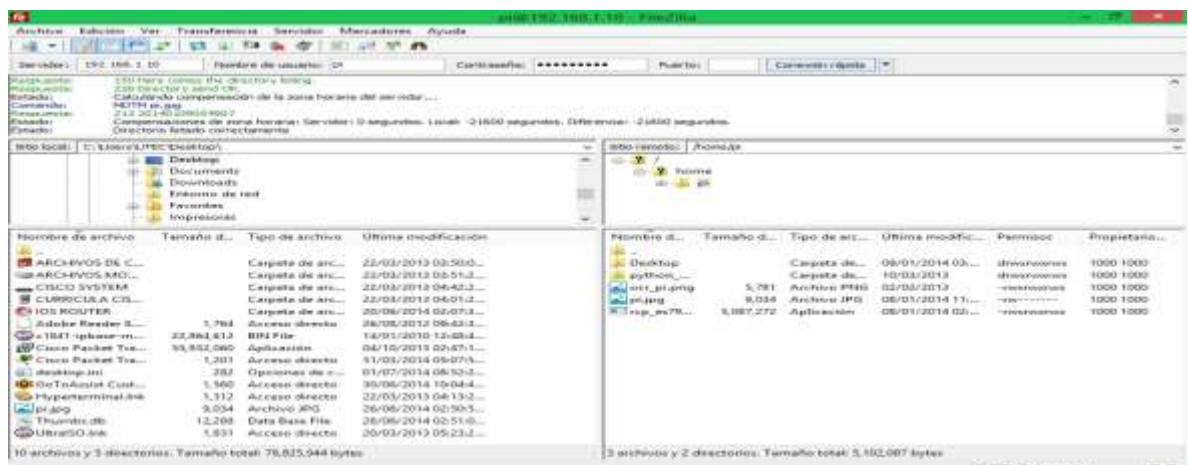
Digitar 3 parámetros para realizar la comunicación, ip[192.169.0.10], usuario [pi], password [raspberry]

Figura 3.72 Digitar los 3 parámetros para la comunicación



Si todo está bien configurado se desplegará un listado de archivos en la consola del FiliZilla como las siguientes.

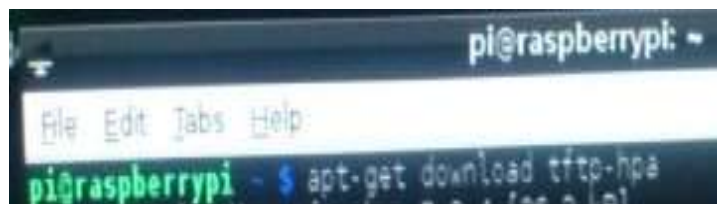
Figura 3.73 Lista de archivos en la maquina cliente



3.7 Guía de instalación de servidor tftp en raspberry pi

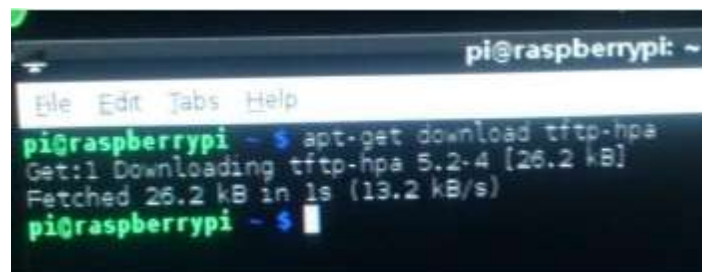
NOTA: Requisito para proceder a la instalación del servidor TFTP, es contar con conexión a Internet. Una vez se haya ingresado a al sistema operativo de las raspberryPi, se procede a abrir una terminal para comenzar la instalación del servidor TFTP. En la terminal que ha de abrirse digita el siguiente comando. `apt-get download tftpd-hpa`

Figura 3.74 Comando para el inicio de la instalación del servicio TFTP



A continuación si todo está bien se imprimirá en pantalla las siguientes líneas.

Figura 3.75 Comprobando que se realizó bien el paso anterior



Realizar un `ls` para verificar que este el paquete cargado en la placa raspberry Pi. Como se podrá dar cuenta el paquete esta bien ya que se muestra el siguiente paquete : `tftp-hpa_5.2-4_armhf.deb`

Figura 3.76 Mostrando el directorio actual

```
pi@raspberrypi ~ $ ls
captura en pantalla.py  ejemplo.py          operacionesaritmeticas.py
Desktop                 ejer2.py            prueba.py
Documents               ejer3.py            python_games
dos.py                  ejercicio1.py       Scratch
ejel.py                 ejercicio2.py       squeak
                        ejercicio3.py       tftp-hpa_5.2-4_armhf.deb
```

A continuación digitar el siguiente comando: `sudo dpkg -i tftp-hpa_5.2-4_armhf.deb`

Figura 3.77 Verificación del paso de la figura 3.76

```
pi@raspberrypi ~ $ sudo dpkg -i tftp-hpa_5.2-4_armhf.deb
```

Con la siguiente línea de comando invocará el editor conocido como “nano”, lo que permitirá hacer ciertas modificaciones a la archivo de configuración. Digitar la siguiente línea de comando: `sudo nano /etc/default/tftpd-hpa`

Figura 3.78 Invocando al editor de texto nano

```
bash: nano: command not found
pi@raspberrypi ~ $ sudo nano /etc/default/tftpd-hpa
pi@raspberrypi ~ $
```

Digitar la siguiente línea de comando que permite asignar permisos en este caso se le darán todos.

`sudo chmod -R 777`

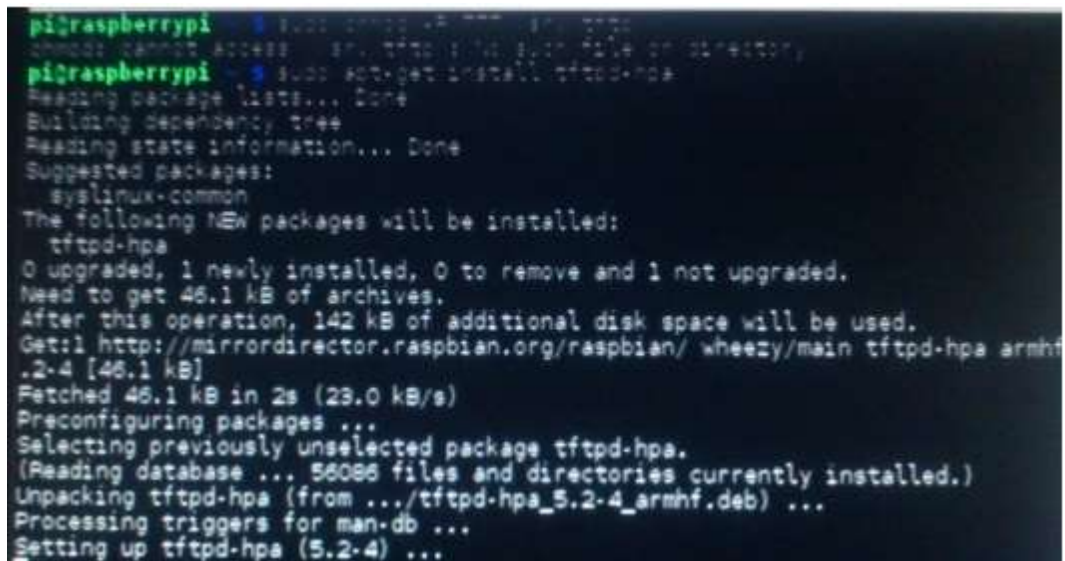
Figura 3.79 Comando para asignación de permisos

```
pi@raspberrypi /etc/default $ nano tftpd-hpa
pi@raspberrypi /etc/default $ cd
pi@raspberrypi ~ $ sudo chmod -R 777
```

Digitar la siguiente línea de comando para proceder a instalar el servicio TFTP

```
sudo apt-get install tftpd-hpa
```

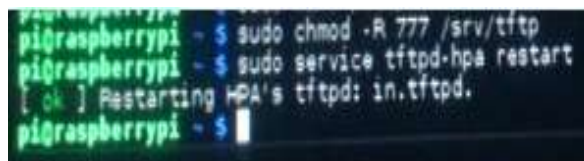
Figura 3.80 Comando Para instalar el servicio TFTP

A terminal window on a Raspberry Pi showing the command 'sudo apt-get install tftpd-hpa' being executed. The output shows the package lists being read, the dependency tree being built, and the state information being read. It then lists suggested packages, including 'syslinux-common'. The main output shows that 'tftpd-hpa' will be installed as a new package. It indicates that 0 packages will be upgraded, 1 will be newly installed, and 0 will be removed. The total size of the archives to be installed is 46.1 kB, and an additional 142 kB of disk space will be used. The package is fetched from the Raspbian mirror at 23.0 kB/s. The installation process includes preconfiguring the package, selecting previously unselected files, unpacking the package, and processing triggers for 'man-db'. The final output shows 'Setting up tftpd-hpa (5.2-4) ...'.

Se procede a REANUDAR el servicio TFTP, con la línea de comandos siguiente

```
sudo services tftpd restart
```

Figura 3.81 Comando para reanudar los servicios

A terminal window on a Raspberry Pi showing the command 'sudo service tftpd-hpa restart' being executed. The output shows the service being restarted, with a confirmation message '[ok] Restarting HPA's tftpd: in.tftpd.'.

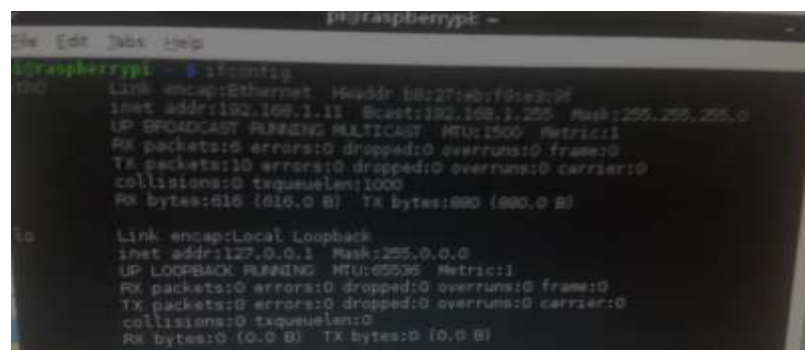
Asignación de IP Estática a la raspberryPi.

Que la raspberry Pi, tenga una IP estática es de vital importancia ya que será por medio de ella que se podrá en su momento acceder a los servicios que tenga instalado como lo son el FTP y TFTP, por tal razón en el siguiente

apartado se tratara con más detalle como asignar la IP estática, por defecto en la configuración viene configurada como DHCP, es decir toma la IP de manera automática, esto es funcional si por ejemplo solamente se desea conectar a internet con un IP cualquiera, para este caso como usuarios es mas no nos interesa conocer con que IP está trabajando la RaspberryPI, ahora bien caso contrario es cuando la raspberry Pi hara las veces de un SERVIDOR para el caso FTP en este punto si es vital que conozcamos la IP o por usar una analogía conocer el nombre de la raspberryPi por medio de una IP que en este caso deberá ser única e la red en la que se esté trabajando. Para este caso la IP que se asigna es la 192.168.0.11 Digitar en la terminal el siguiente comando:

Ifconfig

Figura 3.82 Verificacion de los parametros de configuracion



```

pi@raspberrypi ~$ ifconfig
eth0:
  Link encap:Ethernet  HWaddr b8:27:eb:f0:e2:0f
  inet addr:192.168.1.11  Bcast:192.168.1.255  Mask:255.255.255.0
  UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
  RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
  TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
  collisions:0 txqueuelen:1000
  RX bytes:616 (616.0 B)  TX bytes:880 (880.0 B)

lo:
  Link encap:Local Loopback
  inet addr:127.0.0.1  Mask:255.0.0.0
  UP LOOPBACK RUNNING  MTU:65536  Metric:1
  RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
  TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
  collisions:0 txqueuelen:0
  RX bytes:0 (0.0 B)  TX bytes:0 (0.0 B)

```

El siguiente paso es verificar o comprobar que la interface esta configurada por defecto como DHCP, por lo que deberá hacer el cambio a ESTATICA
cat /etc/network/interfaces

Figura 3.83 Comando para cambiar de DHCP a STATIC

```
inet addr:127.0.0.1 Mask:255.0.0.0
UP LOOPBACK RUNNING MTU:16436 Metric:1
RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame
TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carri
collisions:0 txqueuelen:0
RX bytes:0 (0.0 B) TX bytes:0 (0.0 B)

pi@raspberrypi ~ $ cat /etc/network/interfaces
```

Si la instrucción está bien ejecutada se imprimirá la siguiente pantalla.

Que muestra el editor

Figura 3.84 Muestra del editor donde se harán los cambios de parámetros

```
pi@raspberrypi ~ $ cat /etc/network/interfaces
auto lo
iface lo inet loopback
iface eth0 inet dhcp

auto wlan0
allow-hotplug wlan0
iface wlan0 inet dhcp
wpa-ssid "my-network-ssid"
wpa-psk "my-wifi-password"

pi@raspberrypi ~ $
```

Se realiza el cambio de direccionamiento asignado DHCP a STATIC en este caso se le asignara al servicio TFTP la siguiente direccion 192.168.1.11.

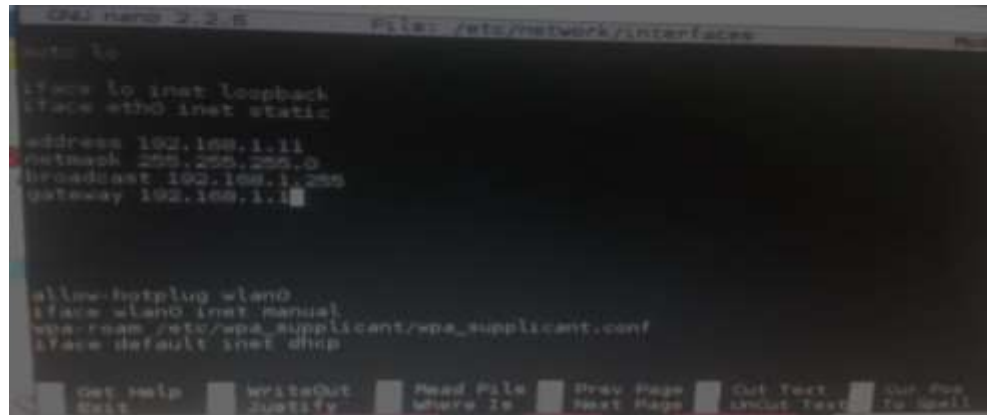
Figura 3.85 Cambio de direccionamiento a static

```
iface lo inet loopback
iface eth0 inet static

auto wlan0
allow-hotplug wlan0
iface wlan0 inet dhcp
wpa-ssid "my-network-ssid"
wpa-psk "my-wifi-password"
```

A partir de la línea iface eth0 inet static, se digita los siguientes parámetros de configuracion como la direccion ip ,la mascara, broadcast y la puerta de enlace.

Figura 3. 86 Asignacion de los parametros de configuracion



```
auto lo
iface lo inet loopback
iface eth0 inet static
address 192.168.1.11
netmask 255.255.255.0
broadcast 192.168.1.255
gateway 192.168.1.1

allow-hotplug wlan0
iface wlan0 inet manual
wpa-roam /etc/wpa_supplicant/wpa_supplicant.conf
iface default inet dhcp
```

Posteriormente se procede a guardar los todos cambios realizados con las teclas ctr+c .

Figura 3.87 Guardando todos los cambios efectuados



Luego se reinicia para que todos los cambios realizados se apliquen al dispositivo raspberry pi. Digite: sudo reboot

Figura 3.88 Reinicio del dispositivo



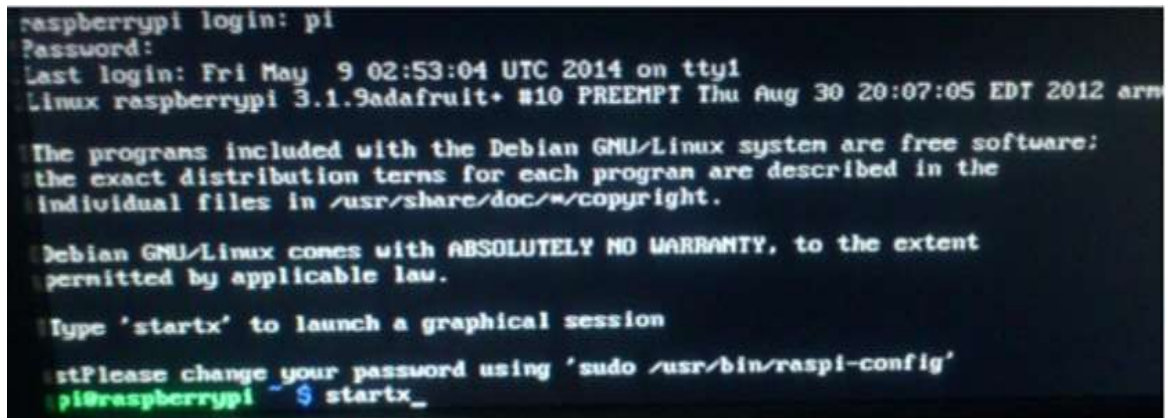
Si todo está bien la raspberry se reinicia y muestra la pantalla de arranque como la imagen siguiente.

Figura 3.89 Pantalla de reinicio del dispositivo



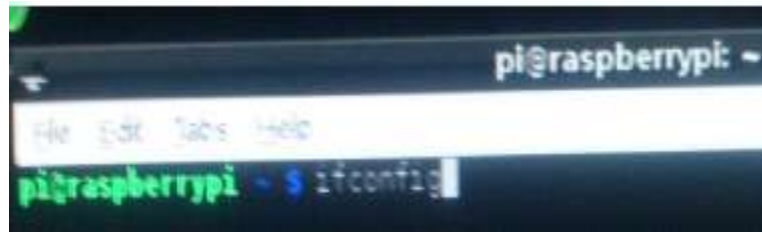
Luego, recordar que se debe digitar [pi] para login, [raspberry] password y [startx] para entrar a la interface grafica

Figura 3.90 Comando para cambiar al entorno grafico



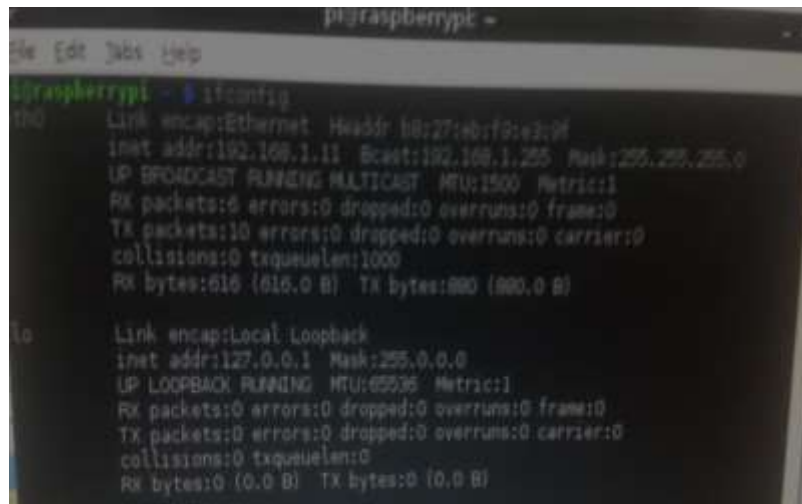
Para verificar que la raspberry tomo la IP estática 192.168.0.11, solamente se debe utilizar el comando Ifconfig que permite ver la configuracion .

Figura 3.91 Verificando la ip asignada



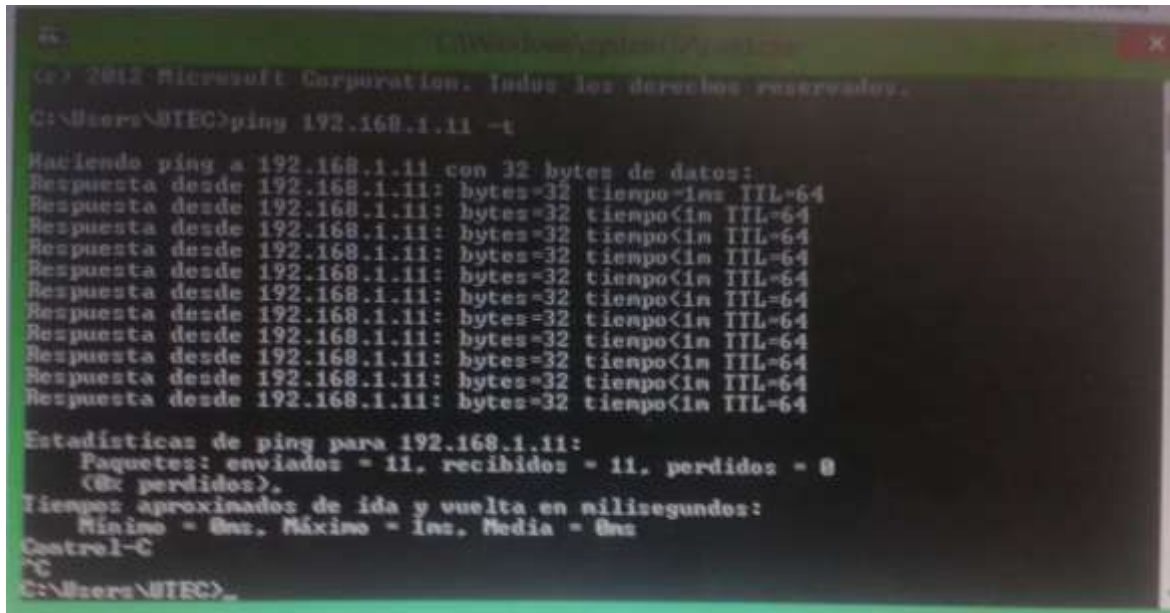
En esta imagen se muestra que ya fue asignada la ip estática

Figura 3.92 Verificando la ip asignada estáticamente



Una prueba final es hacer ping desde otra máquina, a la IP estática que se le a asignado a la raspberry, recordar que esta máquina será la que se utilice como cliente y la raspberry como servidor.

Figura 3.93 prueba de conectividad



```
C:\Users\BTEC>ping 192.168.1.11 -t

(c) 2012 Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.
C:\Users\BTEC>ping 192.168.1.11 -t

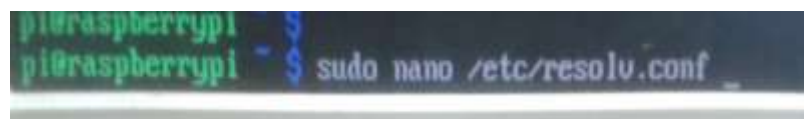
Haciendo ping a 192.168.1.11 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 192.168.1.11: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 192.168.1.11: bytes=32 tiempo<1m TTL=64
Respuesta desde 192.168.1.11: bytes=32 tiempo<1m TTL=64
Respuesta desde 192.168.1.11: bytes=32 tiempo<1m TTL=64
Respuesta desde 192.168.1.11: bytes=32 tiempo<1m TTL=64
Respuesta desde 192.168.1.11: bytes=32 tiempo<1m TTL=64
Respuesta desde 192.168.1.11: bytes=32 tiempo<1m TTL=64
Respuesta desde 192.168.1.11: bytes=32 tiempo<1m TTL=64
Respuesta desde 192.168.1.11: bytes=32 tiempo<1m TTL=64
Respuesta desde 192.168.1.11: bytes=32 tiempo<1m TTL=64

Estadísticas de ping para 192.168.1.11:
    Paquetes: enviados = 11, recibidos = 11, perdidos = 0
        (0% perdidos).
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 0ms, Máximo = 1ms, Media = 0ms

Control-C
^C
C:\Users\BTEC>
```

En la raspberry digitar la siguiente línea de comando: `sudo nano /etc/resolv.conf`

Figura 3.94 Comando para resolución de los servicios

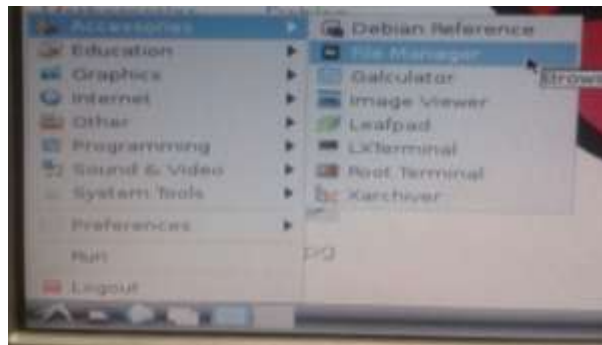


```
pi@raspberrypi ~$ sudo nano /etc/resolv.conf
```

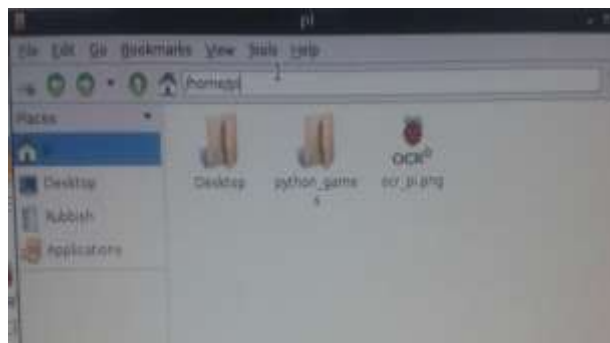
3.7.1 Comprobación de los servicios tftp

En esta imagen se dirige al entorno gráfico de la Raspberry Pi al botón inicio, elegir las opciones accesorios y luego gestor de archivos.

Figura 3.95 Ventana de inicio para mostrar los servicios TFTP

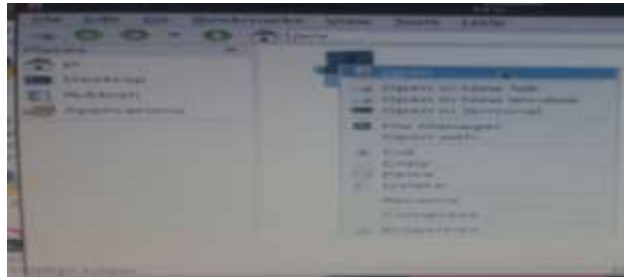


Se mostrara el directorio /home/ pi se procede a borrar todo menos la pleca y se coloca svr que es el nombre de la carpeta donde esta alojada la carpeta con el nombre TFTP Figura 3.96 Muestra del directorio home/pi



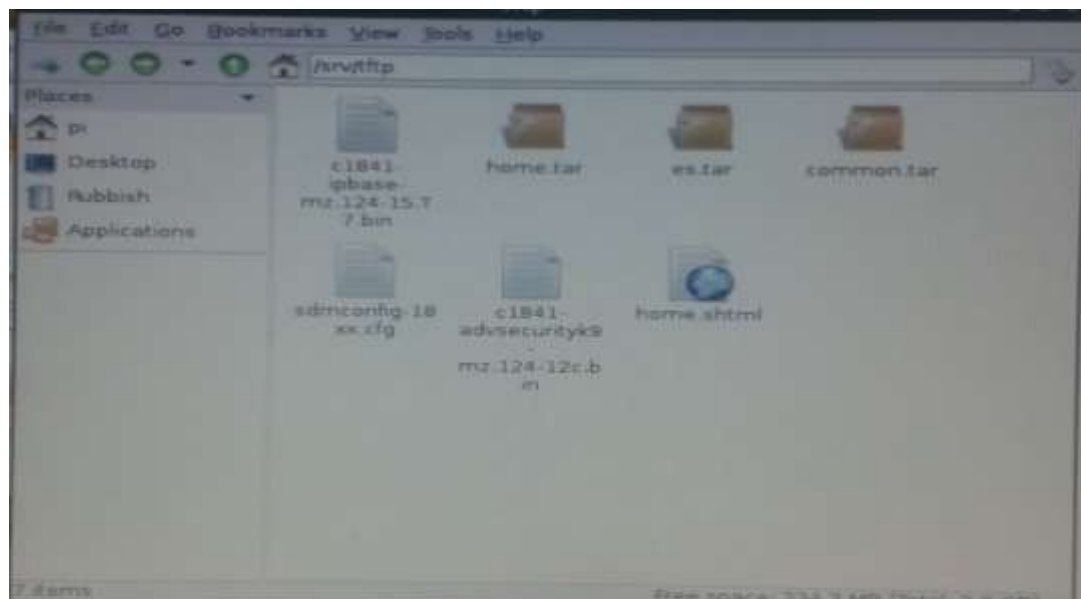
Luego de haber borrado el nombre del directorio por defecto se procede a colocar el nombre de la carpeta srv que nos mostrara la imagen siguiente

Figura 3.97 coloca miento del nombre de la carpeta srv



Posteriormente se escribe srv seguido del nombre TFTP para que nos muestre los IOS y archivos de configuración de los router.

Figura 3.98 Colocarle srv seguido de TFTP para que muestre todos los archivos alojados



Comprobacion de servicios del TFTP de la maquina cliente al servidor

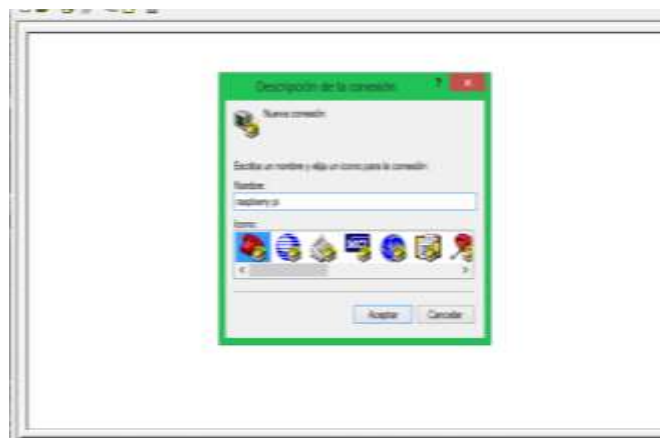
En primer lugar se hace un ping con la direccion 192.168.1.11 desde la maquina cliente hasta el servidor .

Figura 3. 99 Prueba de conectividad



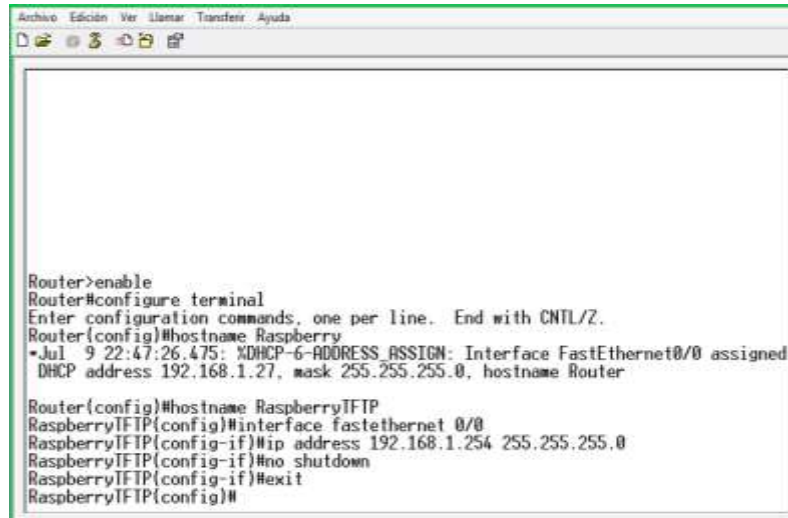
Luego se busca en el escritorio el icono del hyperterminal y se inicia una nueva seccion con el nombre raspberry pi.

Figura 3.100 Abrir una ventana con el hyperterminal



Se le configura una direccion ip ala interfaz fasthernet 0/0 del router en el mismo rango de direccionamiento.

Figura 3.101 Configurar la interfaz del router

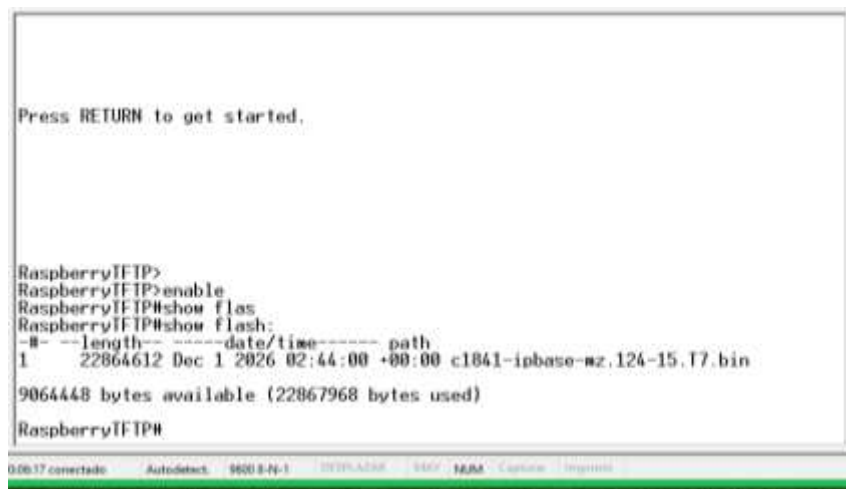


```
Router>enable
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname Raspberry
*Jul  9 22:47:26.475: %DHCP-6-ADDRESS_ASSIGN: Interface FastEthernet0/0 assigned
DHCP address 192.168.1.27, mask 255.255.255.0, hostname Router

Router(config)#hostname RaspberryTFTP
RaspberryTFTP(config)#interface fastethernet 0/0
RaspberryTFTP(config-if)#ip address 192.168.1.254 255.255.255.0
RaspberryTFTP(config-if)#no shutdown
RaspberryTFTP(config-if)#exit
RaspberryTFTP(config)#
```

Se digita el comando show flash para verificar el sistema operativo del router.

Figura 3.102 Verificando el sistema operativo del router



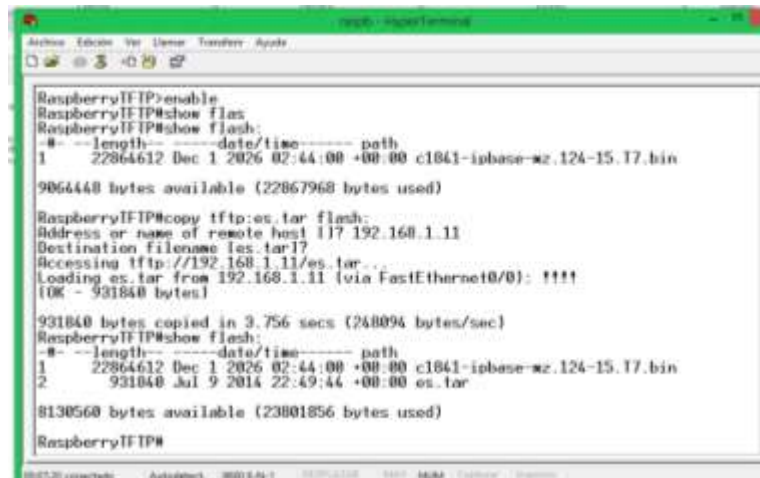
```
Press RETURN to get started.

RaspberryTFTP>
RaspberryTFTP>enable
RaspberryTFTP#show flas
RaspberryTFTP#show flash:
-#- --length-- -----date/time----- path
1   22864612 Dec 1 2026 02:44:00 +00:00 c1841-ipbase-mz.124-15.T7.bin

9064448 bytes available (22867968 bytes used)
RaspberryTFTP#
```

En esta imagen se copia un archivo de configuracion desde el servidor TFTP a la maquina cliente.

Figura 3.103 Copiando un archivo de configuracion



```
RaspberryFTP>enable
RaspberryFTP#show flas
RaspberryFTP#show flash:
-#--length--date/time-----path
1 22864612 Dec 1 2026 02:44:00 +00:00 c1841-ipbase-mz.124-15.17.bin
9064448 bytes available (22867968 bytes used)

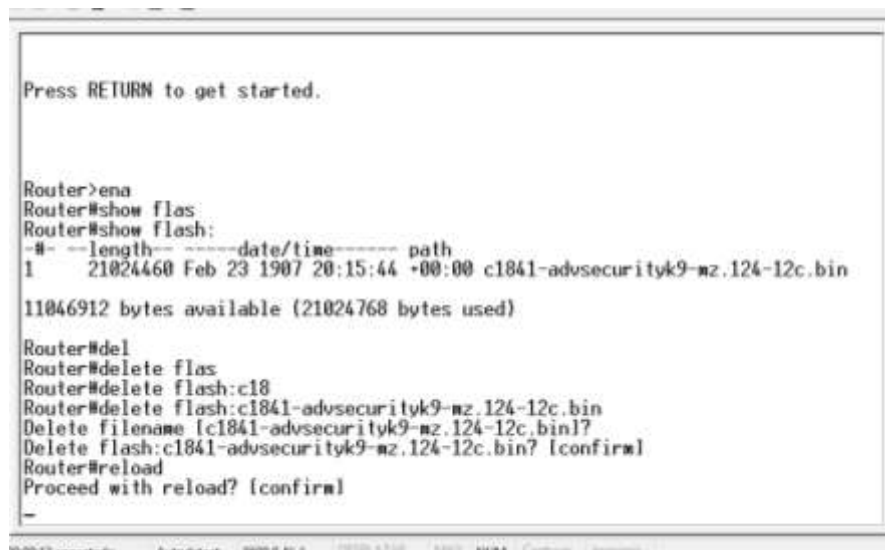
RaspberryFTP#copy tftp:es.tar flash:
Address or name of remote host [17 192.168.1.1]
Destination filename [es.tar]?
Accessing tftp://192.168.1.1/es.tar...
Loading es.tar from 192.168.1.1 (via FastEthernet0/0): !!!!
[OK - 931840 bytes]

931840 bytes copied in 3.756 secs (248094 bytes/sec)
RaspberryFTP#show flash:
-#--length--date/time-----path
1 22864612 Dec 1 2026 02:44:00 +00:00 c1841-ipbase-mz.124-15.17.bin
2 931840 Jul 9 2014 22:49:44 +00:00 es.tar
8130560 bytes available (23801856 bytes used)

RaspberryFTP#
```

Luego se coloca el comando delete flash para borrarle el sistema operativo y que aparezca en modo Rommon

Figura 3.104 Borrando el sistema operativo del router



```
Press RETURN to get started.

Router>ena
Router#show flas
Router#show flash:
-#--length--date/time-----path
1 21024460 Feb 23 1907 20:15:44 +00:00 c1841-advsecurityk9-mz.124-12c.bin
11046912 bytes available (21024768 bytes used)

Router#del
Router#delete flas
Router#delete flash:c18
Router#delete flash:c1841-advsecurityk9-mz.124-12c.bin
Delete filename [c1841-advsecurityk9-mz.124-12c.bin]?
Delete flash:c1841-advsecurityk9-mz.124-12c.bin? [confirm]
Router#reload
Proceed with reload? [confirm]
-
```

Luego que aparece en el modo Rommon se digita el comando tftpdnld para que nos aparezca los parámetros de configuración que se le tienen que asignar como lo es la dirección ip la máscara la dirección del servidor y copiar el sistema operativo.

Figura 3.105 Verificando que ya aparece en modo rommon se digita el comando tftpdnld y escribir los parámetros de configuración

```
Readonly ROMMON initialized
rommon 1 > tftpdnld

      IP_ADDRESS: 192.168.1.1
      IP_SUBNET_MASK: 255.255.255.0
      DEFAULT_GATEWAY: 192.168.1.15
      TFTP_SERVER: 192.168.1.15
      TFTP_FILE: c1841-advsecurityk9-mz.124-12c.bin
      TFTP_MACADDR: 00:24:c4:01:4a:b4
      TFTP_VERBOSE: Progress
      TFTP_RETRY_COUNT: 18
      TFTP_TIMEOUT: 7200
      TFTP_CHECKSUM: Yes
      FE_PORT: 0
      FE_SPEED_MODE: Auto Detect

Invoke this command for disaster recovery only.
WARNING: all existing data in all partitions on flash: will be lost!
Do you wish to continue? y/n: [n]: n

TFTP download aborted - user request
rommon 2 >
```

Muestra la configuración ya asignada por el usuario de acuerdo al rango establecido y se coloca el comando set para verificar la configuración.

Figura 3.106 Colocar el comando set para verificar la configuración

```

Do you wish to continue? y/n: [n]: n

TFTP download aborted - user request
rommon 2 > IP_ADDRESS=192.168.1.254
rommon 3 > IP_SUBNET_MASK=255.255.255.0
rommon 4 > DEFAULT_GATEWAY=192.168.1.11
rommon 5 > TFTP_SERVER=192.168.1.11
rommon 6 > TFTP_FILE=c1841-advsecurityk9-mz.124-12c.bin
rommon 7 > set
PS1=rommon ! >
BOOT=
CRASHINFO=flash:crashinfo_20130602-152021
WARN_REBOOT=FALSE
RANDOM_NUM=694735503
BSI=0
REI_2_RTS=22:48:54 UTC Wed Jul 9 2014
REI_2_RCHITS=1404946135
?=38
IP_ADDRESS=192.168.1.254
IP_SUBNET_MASK=255.255.255.0
DEFAULT_GATEWAY=192.168.1.11
TFTP_SERVER=192.168.1.11
TFTP_FILE=c1841-advsecurityk9-mz.124-12c.bin
rommon 8 >

```

Para comenzar la recuperación del sistema operativo del router se coloca el comando tftpdnld y nos hará una pregunta contesta que: (Y) empieza a recuperarse el sistema operativo .

Figura 3.107 Volver a digitar el comando tftpdnld para que inicie la recuperación del sistema operativo

```

DEFAULT_GATEWAY=192.168.1.11
TFTP_SERVER=192.168.1.11
TFTP_FILE=c1841-advsecurityk9-mz.124-12c.bin
rommon 8 > tftpdnld

      IP ADDRESS: 192.168.1.254
      IP SUBNET MASK: 255.255.255.0
      DEFAULT_GATEWAY: 192.168.1.11
      TFTP_SERVER: 192.168.1.11
      TFTP_FILE: c1841-advsecurityk9-mz.124-12c.bin
      TFTP_MACADDR: 00:24:c4:01:4a:b4
      TFTP_VERBOSE: Progress
      TFTP_RETRY_COUNT: 18
      TFTP_TIMEOUT: 7200
      TFTP_CHECKSUM: Yes
      FE_PORT: 0
      FE_SPEED_MODE: Auto Detect

Invoke this command for disaster recovery only.
WARNING: all existing data in all partitions on flash: will be lost!
Do you wish to continue? y/n: [n]: y

Receiving c1841-advsecurityk9-mz.124-12c.bin from 192.168.1.11 !!!!!!!!!!!!!!!
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!

```

Ya completada la recuperación muestra la siguiente imagen y se le coloca la letra i para que el usuario pueda volver a colocar el direccionamiento que desea

Figura 3.108 Colocar la letra i que indicar que ya se terminó la recuperación y que se pueden asignar los parámetros deseados.

```
.....  
.....  
Monlib write complete  
  
Format: All system sectors written. OK...  
Format: Operation completed successfully.  
  
Format of flash: complete  
program load complete, entry point: 0x8000f000, size: 0xcb80  
  
rommon 9 > i  
  
System Bootstrap, Version 12.4(13r)T, RELEASE SOFTWARE (fc1)  
Technical Support: http://www.cisco.com/techsupport  
Copyright (c) 2006 by cisco Systems, Inc.  
PLD version 0x10  
GIO ASIC version 0x127  
c1841 platform with 131072 Kbytes of main memory  
Main memory is configured to 64 bit mode with parity disabled  
  
Readonly ROMMON initialized  
program load complete, entry point: 0x8000f000, size: 0xcb80  
-
```

3.8 Presentación de la propuesta:

3.8.1 Oferta técnica.

San salvador 13 de mayo de 2014

Universidad Tecnológica de el Salvador

Lic. Juan Pablo Ortiz Cinco

Presente

A continuación se presenta una oferta técnica para la aplicación de tecnología computacional con software libre y hardware de bajo costo en la implementación de un servidor de archivos para el laboratorio de CISCO, como apoyo al aprendizaje de los alumnos de la cátedra de redes de la universidad tecnológica de el salvador.

El manual contiene dos guías enfocadas a la implementación de los servicios de FTP Y TFTP en una RASPBERRY PI cada una orientada a la temática y guiado por el asesor capacitado de la cátedra de redes, las guías están adecuadas a los requerimientos con los que el laboratorio cuenta en la universidad tecnológica.

3.8.2 Oferta económica.
Universidad Tecnológica de el Salvador

Lic. Juan Pablo Ortiz Cinco

Presente

A continuación se presenta la oferta económica para el diseño de la aplicación de tecnología computacional con software libre y hardware de bajo costo en la implementación de un servidor de archivos para el laboratorio de CISCO, como apoyo para los alumnos en la cátedra de redes en la universidad tecnológica de el salvador

Aplicación de tecnología computacional con software libre y hardware de bajo costo en la implementación de un servidor de archivos para el laboratorio de CISCO, en la universidad Tecnológica de El Salvador.	
Descripción	Precio
Instalación de Raspberry Pi	\$150

3.9 Evidencias del proyecto.



Imágenes de la Raspberry pi conectadas, iniciando el proceso de configuración del sistema operativo.



Imágenes de rack equipo que se utilizara para la conexión de la Raspberry pi.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES:

MESES SEMANAS / ACTIVIDADES	Mayo				Junio			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Inicio de la investigación	x							
Elección de Tecnología		x						
Elección del dispositivo		x						
Pruebas de configuración del dispositivo			x					
Instalación del dispositivo			x	x				
Instalación de los servicios					x			
Elaboración de las guías de configuración de servicios FTP y TFTP						x		
Comprobación de los servicios instalados						x		

3.10 Conclusiones.

El presente proyecto nos ha permitido implementar conocimientos sobre software libre y hardware de bajo costo para facilitar las actividades desarrolladas con los dispositivos de conectividad e interconexión del laboratorio CISCO de la Universidad Tecnológica.

Mediante la implementación de un dispositivo como lo es la Raspberry PI se pretende facilitar la administración de los IOS de los dispositivos de interconexión por medio de los servicios instalados.

3.11 Recomendaciones.

Se ha determinado que es necesario facilitar a los estudiantes los servicios de FTP Y TFTP mediante la instalación de una RASPBERRY PI para que puedan tener un mayor refuerzo en sus prácticas impartidas de esta forma podrán culminar satisfactoriamente sus evaluaciones y mejorar su rendimiento académico.

Se recomienda que los alumnos/as, utilicen de manera adecuada dichos servicios ya que es un beneficio y por el cual se les brinda una herramienta que les permita un mayor tiempo de clases prácticas impartidas por el docente.

Al instructor del laboratorio CISCO se recomienda instalar otros servicios en un futuro para la optimización de los recursos proporcionados para el beneficio de la academia y que además ayude a nuevas generaciones que opten por la carrera de redes computacionales.

3.12 Referencias.

Banzi, M. (2013). *Geekytheory* . Recuperado de <http://geekytheory.com/tutorial-raspberry-pi-9servidor-ftp/>

Castillón, F. M. (2010). *Cómo escribir texto académicos según normas internacionales: APA, IEEE, MLA VANCOUVER e ICONTEC*. Barranquilla: Ediciones Uninorte.

Ince, D. (2002). *Diccionario de internet*. Madrid: Computlense.

Pérez, E. H. (2013). *Tecnologías y redes de transmisión de datos*. México D.F: Limusa.

Pérez, J. (2012). *Guía-raspberry-pi*. Recuperado de <http://alexcobo.no-ip.org/wordpress/guia-raspberry-pi/>

Pérez, M. (2010). *Windows server 2008: instalación, configuración y administración*.

Walles, S. (2014). *Instructables*. Recuperado de <http://www.instructables.com/id/Raspberry-pi-web-server/step9/install-an-FTP-server>

3.13 Anexos

Imágenes de configuración del sistema operativo, e instalación de los servicios de FTP y TFTP. En el laboratorio CISCO academia de CISCO de la Universidad Tecnológica de El Salvador



3.14 Glosario:

- **Ciente/Servidor:** es un modelo de aplicación distribuida en el que las tareas se reparten entre los proveedores de recursos o servicios, llamados servidores y los demandantes, llamados clientes. Un cliente realiza peticiones a otro programa, el servidor es quien le da respuesta.
- **Dispositivos de conectividad:** Los componentes básicos de conectividad de una red incluyen los cables, los adaptadores de red y los dispositivos inalámbricos que conectan los equipos al resto de la red. Estos componentes permiten enviar datos a cada equipo de la red, permitiendo que los equipos se comuniquen entre sí.
- **Dispositivos de interconexión:** Permiten conectar segmentos de una misma red o redes diferentes. Los dispositivos que se utilizan son Switch, Routers, Gateway.
- **FTP:** File Transfer Protocol o en español Protocolo de Transferencia de Archivos, es un protocolo de red, es decir, unas reglas a seguir, para la transferencia de archivos de una computadora a un servidor y en la mayoría de los casos a Internet.

- **GNU:** es un sistema operativo Unix-like desarrollado por el proyecto GNU. Está formado en su totalidad por Software libre. Se basa en el núcleo GNU hurd y tiene como objetivo ser un «sistema de software completo compatible con Unix.
- **GPIO:** (General Port Input Output) o en español Entrada/Salida de Propósito General es un pin genérico en un chip cuyo comportamiento (incluyendo si es un pin de entrada o salida) se puede controlar (programar) por el usuario en tiempo de ejecución.
- **HDMI:** (interfaz multimedia de alta definición) es una norma de audio y vídeo digital cifrado sin compresión apoyada por la industria para que sea el sustituto del euro conector. HDMI provee una interfaz entre cualquier fuente de audio y vídeo digital.
- **Mini Jack:** conectores TRS o conectores mini Jack como comúnmente se les llama, son uno de los conectores de audio más populares del mercado.
- **Raspbian OS:** es el valor por defecto del sistema operativo Linux que toda organización Raspberry Pi Proporciona a los usuarios.
- **RASPBERRY PI:** es un ordenador de placa reducida o (placa única) (SBC) de bajo costo, desarrollado en Reino Unido por la Fundación Raspberry Pi, con el

objetivo de estimular la enseñanza de ciencias de la computación en las escuelas.

- **SSH (Secure SHell, en español:** intérprete de órdenes segura) es el nombre de un protocolo y del programa que lo implementa, y sirve para acceder a maquinas remotas a través de una red.
- **Software libre:** Es la denominación del software que respeta la libertad de todos los usuarios que adquirieron el producto y, por tanto, una vez obtenido el mismo puede ser usado, copiado, estudiado, modificado, y redistribuido libremente.
- **TFTP:** son las siglas de Trivial file transfer Protocol (Protocolo de transferencia de archivos trivial). Es un protocolo de transferencia muy simple semejante a una versión básica de FTP. TFTP a menudo se utiliza para transferir pequeños archivos entre ordenadores en una red.
- **Tarjeta SD:** También conocida como SD o Tarjeta SD) es un tipo de tarjeta de memoria creada por Matsushita Electronic, SanDisk y Toshiba en enero de 2000. La memoria SD está específicamente desarrollada para cumplir con los requisitos de seguridad en el campo de los dispositivos electrónicos de video y audio.