

**UNIVERSIDAD DON BOSCO**  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE COMPUTACION



**“DESARROLLO DE UNA HERRAMIENTA CENTRALIZADA EN  
AMBIENTE LINUX PARA EL DIAGNÓSTICO Y ACCESO  
REMOTO A ROUTERS CISCO”**

**TESIS DE GRADUACIÓN PARA OPTAR AL TITULO DE  
INGENIERO EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN**

**PRESENTADA POR:**

**DIAZ CANTIZANO, XOCHILT YAZMIN  
PINEDA VELASQUEZ, ISIS C.  
QUIJANO TORRES, ROMEO ERNESTO**

**ASESOR:  
ING. CARLOS LÓPEZ**

**CIUDADELA DON BOSCO, SOYAPANGO  
SEPTIEMBRE DE 2006**

**UNIVERSIDAD DON BOSCO**



**RECTOR  
ING. FEDERICO HUGUET RIVERA**

**SECRETARIO GENERAL  
LIC. MARIO RAFAEL OLMOS**


**DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA  
ING. GODOFREDO GIRON**

**UNIVERSIDAD DON BOSCO**  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE COMPUTACION

JURADO EVALUADOR

TEMA:

**“DESARROLLO DE UNA HERRAMIENTA CENTRALIZADA EN  
AMBIENTE LINUX PARA EL DIAGNÓSTICO Y ACCESO  
REMOTO A ROUTERS CISCO”**




---

ING. ANGEL SORIANO  
JURADO




---

ING. MAURICIO DAVILA  
JURADO



---

ING. JUAN CARLOS ZARATE  
JURADO



---

ING. CARLOS LOPEZ  
ASESOR



---

ING. JAIME ANAYA  
TUTOR

Son tantas personas a las cuales debo parte de este triunfo, de lograr alcanzar mi culminación académica, la cual es el anhelo de todos los que así lo deseamos.

Definitivamente, Dios, mi Señor, mi Guía, mi Proveedor, mi Fin Ultimo; sabes lo esencial que has sido en mi posición firme de alcanzar esta meta, esta alegría, que si pudiera hacerla material, la hiciera para entregártela, pero a través de esta meta, podré siempre de tu mano alcanzar otras que espero sean para tu Gloria.

Mi hermano, mis padres, por darme la estabilidad emocional, económica, sentimental; para poder llegar hasta este logro, que definitivamente no hubiese podido ser realidad sin ustedes. GRACIAS por darme la posibilidad de que de mi boca salga esa palabra...FAMILIA. Madre, serás siempre mi inspiración para alcanzar mis metas, por enseñarme que todo se aprende y que todo esfuerzo es al final recompensa. Tu esfuerzo, se convirtió en tu triunfo y el mío, TE AMO.

A mi porción de cielo que bajó hasta acá para hacerme el hombre más feliz y realizado del mundo, gracias porque nunca pensé que de tan pequeño cuerpecito emanara tanta fuerza y entusiasmo para sacar adelante a alguien. TE ADORO HIJA. A la mujer, que dispuso su cuerpo para entregarme este angelito a los nueve meses, también este triunfo es tuyo, gracias Gordita.

A todos mis amigos pasados y presentes; pasados por ayudarme a crecer y madurar como persona y presentes por estar siempre conmigo apoyándome en todo las circunstancias posibles, también son parte de esta alegría, LOS RECUERDO.

A Rolando y Hazel, dos personas que fueron mi apoyo durante este agradable y difícil periodo académico, por ser MIS AMIGOS, y por seguir soportándome y siendo parte de mi vida, LOS VALORO.

A Quennie, por enseñarme como encontrar a Dios en una simple canción y a poder disfrutar cada minuto en su presencia, no sabes como me ha ayudado; este triunfo también es tuyo, GRACIAS.

A mi equipo de tesis, a mi fabuloso equipo de tesis; Isis, XoXo e incluyo a José, que si bien no fue parte del grupo legalmente, fuiste un pilar en los ánimos y desarrollo de esto, gracias a mi trío por ser el último escalón para poder alcanzar este sueño, este MI SUEÑO, que ahora es una realidad.

Y a todos aquellos, que han quedado en los recintos más escondidos de mi memoria, pero que fueron participes en cincelar a este Romeo Quijano, GRACIAS.

*Romeo Quijano*

*Gracias mi Amigo Jesús, , mi Fortaleza, mi Salvador...  
por llevarme de tu mano a lo largo de mi vida  
y regalarme tu amor cada día.*

### *GRACIAS*

A Alice: Mi madre, mi padre, mi amiga. Por creer en mi siempre y apoyarme con tanto amor y paciencia. Eres mi ejemplo y guía, por enseñarme a luchar por alcanzar las metas y salir adelante... este logro es tuyo mamita.

Al Papi Luis por estar en todo momento cuando más lo necesitaba y aun ahora aunque este con Dios. Siempre lo llevaré en mi corazón abuelito...

A mis tías Gertrudis, Vicky, Tita y Eva: mis otras mamas que se preocupan por mí y me dan su cariño.

A mi hermana, mis primas y primos por su compañía y comprensión en cualquier momento.

A mis amigos en este proyecto: Isis, Romeo, Jose y Allisson por hacer de esta experiencia un agradable camino de aprendizaje, apoyo, confianza y amistad.

Y a todas aquellas personas que de alguna u otra forma han estado conmigo a lo largo de mi caminar y enriquecen mi vida con su confianza y amistad.

*Xochilt Díaz*

Gracias a:

A mi gran maestro por enseñarme siempre el camino y por hacerlo leve.

A mi abue por todo el apoyo, cariño y confianza, gran parte de esto es suyo.

A mi Pamá por todo el amor y comprensión que nunca me falta. A ti gracias por regalarme la existencia.

Al Tu por su amor, por su tiempo y por siempre entender.

A mi Papá por su cariño apoyo y consejos.

A mis Hermanitos por siempre estar cuando los necesito.

A mis Abues y mis tíos por todos sus cariños.

Al Jo por ese gran tesoro de amistad que me brinda.

A mis amigos de tesis, ha sido un placer y un honor vivir esto junto a ustedes.

En fin, gracias a todos aquellos que me acompañaron a alcanzar el fin de esta etapa...

*Isis Pineda*

<b>INTRODUCCION .....</b>	<b>3</b>
<b>Capítulo I .....</b>	<b>4</b>
<b>1. Antecedentes.....</b>	<b>5</b>
WhatsUp Professional 2006 .....	5
Solarwind's.....	6
Nagios .....	6
Ntop .....	7
<b>2. Importancia de la Investigación .....</b>	<b>10</b>
2.1 Planteamiento del problema .....	10
2.2 Definición del Tema.....	10
2.3 Justificación.....	10
<b>3. Objetivos.....</b>	<b>12</b>
General .....	12
Específicos .....	12
<b>4. Alcances .....</b>	<b>13</b>
<b>5. Limitaciones y Delimitación .....</b>	<b>14</b>
Limitaciones .....	14
Delimitaciones.....	14
<b>6. Proyección Social .....</b>	<b>16</b>
<b>7. Marco Teórico.....</b>	<b>17</b>
7.1 Referencias Históricas.....	17
7.2 Marco Conceptual.....	18
7.3 Marco Experimental.....	18
<b>8. Metodología de la Investigación .....</b>	<b>19</b>
<b>9. Cronograma de Actividades .....</b>	<b>23</b>
<b>10. Plan de Solución .....</b>	<b>24</b>
<b>11. Presupuesto .....</b>	<b>27</b>
<b>Capítulo II 30METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION .....</b>	<b>30</b>
2.1. Tipo de Investigación .....	31
2.2. Población y muestra .....	31
2.3. Técnicas y herramientas de investigación .....	32

2.4. Presentación y análisis de resultados .....	32
2.5. Interpretación de los datos .....	33
<b>Capítulo III. SITUACION ACTUAL.....</b>	<b>37</b>
3.1. Funcionamiento del sistema actual .....	38
3.2. Descripción del entorno .....	39
3.3. Procedimientos.....	39
3.4. Usuarios involucrados .....	40
3.5. Información que se maneja.....	41
3.6. Ventajas y desventajas .....	41
<b>Capítulo IV : DISEÑO DEL SISTEMA .....</b>	<b>43</b>
4.3. Diseño de Diagrama de Flujos de Datos .....	51
4.4 Mapa del Sistema ó diagrama jerárquico modular .....	54
4.5 Diseño de las Interfaces.....	55
4.6 Base de Datos. ....	55
4.7 Diccionario de Datos.....	57
4.8 Seguridad del sistema.....	58
4.9 Descripción de la interfaz de usuario.....	60
<b>Capítulo V: IMPLEMENTACION.....</b>	<b>61</b>
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>73</b>
<b>GLOSARIO.....</b>	<b>75</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>79</b>
<b>FUENTES DE CONSULTA.....</b>	<b>79</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>81</b>
<b>ANEXO I: Entrevista al administrador de red.....</b>	<b>82</b>
<b>ANEXO II: Manual de Usuario .....</b>	<b>83</b>
<b>ANEXO III: Breve maual de comandos Cisco .....</b>	<b>101</b>

## INTRODUCCION

El buen funcionamiento de una red, depende de un conjunto de variables que deben estar en perfectas condiciones. Para que esta situación se cumpla, deben existir mecanismos que nos permitan visualizar el estado de las mismas, en un momento determinado.

El presente documento es una investigación de todos los aspectos relacionados con el proyecto: ***Desarrollo de una herramienta centralizada en ambiente Linux para el diagnóstico y acceso remoto a routers Cisco***. A lo largo del escrito se desarrollan en forma breve los aspectos que definen la viabilidad del proyecto.

Se ha iniciado por describir proyectos similares, que se encuentran en el mercado a fin de mostrar las fortalezas que tendrá el trabajo a desarrollar, en el apartado de Antecedentes. La sección Importancia del proyecto, que es el segundo punto, radica en el buen planteamiento, definición y justificación del problema, es decir, tener claro los parámetros que se desean optimizar.

Para llevar a cabo un plan de trabajo, deben existir directrices que lo orienten. Éstas están definidas en el tercer inciso, Objetivos, los cuales incluyen Generales y Específicos. A continuación, se definen los Alcances, que no son más que el punto hasta donde se llevará a cabo los objetivos establecidos.

Las causas o barreras que impiden el desarrollo exitoso del proyecto, están definidas en el quinto apartado, Limitaciones. La siguiente sección, Proyección Social, tratará aspectos relacionados al beneficio que el proyecto brindará a la comunidad relacionada al rubro del mismo.

El entorno del proyecto, será desglosado en tres aspectos: referencias históricas, marco conceptual y experimental; los cuales se profundizarán en el inciso Marco Teórico, como séptimo punto desarrollado. La Metodología de la Investigación, como siguiente apartado, pretende dar a conocer las herramientas que se utilizarán para la recolección de la información.

A continuación, se detalla el Cronograma que contendrá todas las actividades que serán necesarias para llevar a cabo el proyecto.

Los elementos considerados que proporcionarán solución a la problemática planteada en los inicios del Anteproyecto, forma parte del inciso Plan de Solución.

El último punto a tratar es la parte financiera del proyecto, desarrollado en Presupuesto.

**Capítulo I**  
**ANTEPROYECTO**

## 1. Antecedentes

El *Desarrollo de una herramienta centralizada en ambiente Linux para el diagnóstico y acceso remoto a routers Cisco*. Obedece a la necesidad de que muchos de los profesionales del área de Informática con la especialización en redes, necesitan contar con herramientas que les permitan agilizar la tarea de monitorear las redes de comunicación bajo su cargo; y más importante aún, el hecho de obtener información específica de dispositivos especializados como lo son los routers. Todo este trabajo dotado de eficiencia y eficacia; es decir un trabajo bien realizado con un tiempo de respuesta mínimo y con un bajo costo de inversión.

Actualmente existen algunas herramientas de índole propietaria que se utilizan solamente para la labor de monitoreo general de redes, como por ejemplo: What's Up Gold Premium, Solarwind's, Network Monitoring Software, JFFNMS.

A continuación detallaremos los más relevantes.

### *WhatsUp Professional 2006*

Es un ponderosa solución de monitoreo de redes diseñada para ayudar a proteger el crecimiento del negocio. Usa una base relacional para guardar información acerca de los dispositivos en la red que están siendo monitoreados por la aplicación. Esta información permite que la aplicación efectivamente supervise la red a través de servicios y peticiones a dispositivos de forma activa o escuchando mensajes enviados a través de la red.

Dependiendo de las respuestas de las peticiones WhatsUp Professional lleva a cabo acciones basadas en los cambios de estado de los dispositivos que son invocados por las respuestas o mensajes.



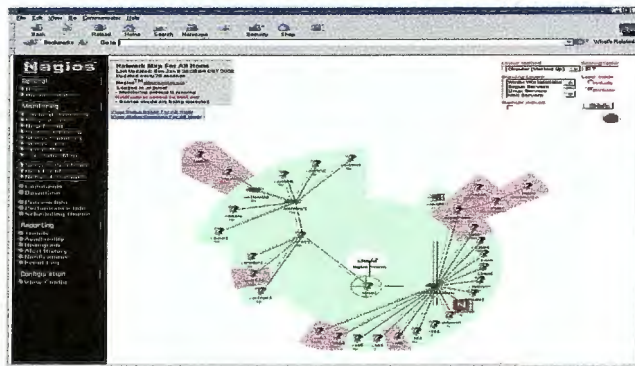
### *Solarwind's*

El Monitor de rendimiento de Orion es un comprensivo manejador de fallas, disponibilidad y rendimiento de ancho de banda que les permite a los usuarios ver en tiempo real las estadísticas y disponibilidad de la red de manera directa.

Además existen en el Mercado herramientas libres para las mismas tareas:

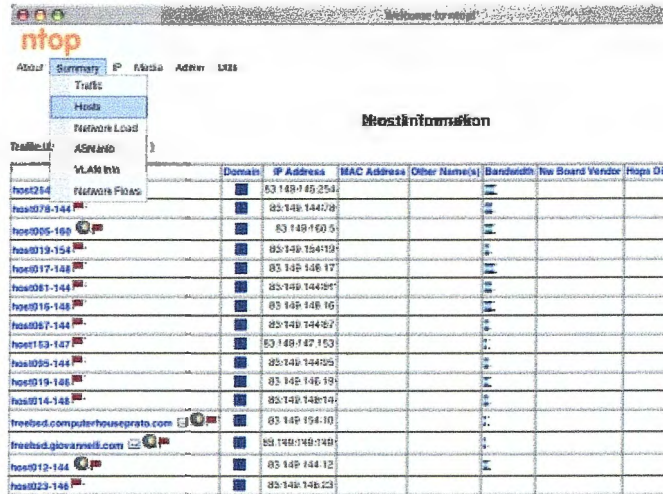
### *Nagios*

Es un sistema de monitorización de equipos y de servicios de red, creado para ayudar a los administradores a tener siempre el control de qué está pasando en la red que administran y conocer los problemas que ocurren en la infraestructura que administran antes de que los usuarios de la misma los perciban. Es un sistema complejo y completo en cuanto a sus características que además hace uso en algunos casos de diversos sistemas como por ejemplo sistemas gestores de bases de datos, servidores web, etcétera. Es relativamente complejo de instalar y configurar.



## Ntop

Es una herramienta de monitoreo de tráfico de red que muestra el uso de la red, similar a lo que el popular comando de Unix, Top (visualizador de procesos). NTop a sido escrito de forma portable para poder correr en cualquier plataforma Unix o sobre Win32



The screenshot shows the ntop web interface. The main content area displays a table titled "Host Information" with the following columns: Hostname, Domain, IP Address, MAC Address, Other Name(s), Bandwidth, New, Board, Vendor, and Hops. The table lists several hosts, including those from the "freebsd" domain and "freebsd.giovannelli.com".

Hostname	Domain	IP Address	MAC Address	Other Name(s)	Bandwidth	New	Board	Vendor	Hops
host234	freebsd	83.148.745.254							
host078-144	freebsd	83.148.144.78							
host095-148	freebsd	83.148.148.95							
host019-154	freebsd	83.148.154.19							
host017-148	freebsd	83.148.148.17							
host081-144	freebsd	83.148.144.81							
host016-148	freebsd	83.148.148.16							
host067-144	freebsd	83.148.144.67							
host153-147	freebsd	83.148.147.153							
host095-144	freebsd	83.148.144.95							
host019-148	freebsd	83.148.148.19							
host014-148	freebsd	83.148.148.14							
freebsd.computerhouseprato.com	freebsd	83.148.154.10							
freebsd.giovannelli.com	freebsd	83.148.148.148							
host012-144	freebsd	83.148.144.12							
host023-146	freebsd	83.148.146.23							

A manera de conclusión, acerca de estas herramientas se puede afirmar: como se ha visto actualmente existen herramientas de gran potencia, sean estas propietarias o libres, sin embargo, siguen careciendo de un módulo especializado en dispositivos routers, que brinden información específica de éstos.

**Tabla de Similitudes y Diferencias – COSTOS-<sup>1</sup>**

	<b>What's Up Professional</b>	<b>Solarwind</b>	<b>Nagios</b>	<b>NTOP</b>	<b>Nuestra Herramienta</b>
<b>Ambiente Gráfico</b>	<b>SI</b>	<b>SI</b>	<b>SI</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
<b>Herramienta Propietaria</b>	<b>SI</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>---</b>
<b>Herramienta Libre</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>SI</b>	<b>---</b>
<b>Monitoreo General y Específico (EN DISPOSITIVOS ROUTER CISCO)</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>
<b>Costos Asociados</b>	Para mas de 100 dispositivos \$2,495	Para un dispositivo \$675.871	<b>No Aplica</b>	<b>No Aplica</b>	<b>\$1100</b>
	Para más de 300 dispositivos \$3,595	Para 5 dispositivos 3132.647			
	Dispositivos Ilimitados \$4,995	Para 10 dispositivos 5943.996			

<sup>1</sup> Fuente de consulta: <http://www.integracion-de-sistemas.com/analisis-y-monitoreo-de-redes/index.html>

**Tabla de Ventajas y Desventajas.**

	<b>What's Up Professional</b>	<b>Solarwind</b>	<b>Nagios</b>	<b>NTOP</b>	<b>Nuestra Herramienta</b>
<b>ACCESIBILIDAD</b>	---	---	MINIMO	MINIMA	MAXIMA
<b>CONEXIONES SEGURAS</b>	NO APLICA	NO APLICA	MEDIA	MEDIA	MAXIMA
<b>REQUERIMIENTOS DE SISTEMA</b>	MAXIMOS	MAXIMOS	MAXIMOS	MEDIO	MINIMOS
<b>TIEMPOS DE RESPUESTA</b>	MAXIMOS	MAXIMOS	MAXIMOS	MEDIOS	MINIMOS
<b>CONOCIMIENTO ESPECIALIZADO EN ROUTERS</b>	<b>MAXIMO</b>	MAXIMO	MAXIMO	MAXIMO	MINIMO
<b>CONOCIMIENTO ESPECIALIZADO EN LINUX.</b>	<b>NO APLICA</b>	NO APLICA	MAXIMO	NO APLICA	NO APLICA
<b>ANCHO DE BANDA</b>	<b>256 Kbps</b>	256 Kbps	256 Kbps	256 Kbps	64 Kbps

-----NO APLICA-----1	2-----MINIMO-----5	6-----MEDIO -----8	9-----MAXIMO-----
----------------------	--------------------	--------------------	-------------------

## **2. Importancia de la Investigación**

### **2.1 Planteamiento del problema**

Uno de las mayores necesidades de los administradores de red e información en general es estar siempre disponibles sobre todo cuando se trata de redes o equipos críticos, por ejemplo en bancos, corredoras de bolsas, financieras, empresas grandes, etc., donde la información que se maneja es sumamente importante ya que de esta depende la integridad de la empresa. Por lo que se debe contar con herramientas (hardware y software), que permitan realizar estas labores con facilidad.

### **2.2 Definición del Tema**

El desarrollo de una herramienta centralizada elaborada en ambiente Linux para ofrecer tecnologías eficientes y a un costo mucho menor que las de compañías propietarias; que permita el diagnóstico y acceso remoto a routers Cisco

### **2.3 Justificación**

Como bien se ha mencionado, existen herramientas de gran potencia sean éstas libres o propietarias, sin embargo, siguen careciendo de un módulo especializado en routers, que brinden información específica y permitan el acceso remoto a éstos.

Los costos de éstas herramientas que monitorean de forma general la red, son bastante elevados y se requiere personal calificado para utilizarlo, por lo que muchas empresas en nuestro país, no logran obtener dichas herramientas y recurren incluso a utilizar software propietarios sin licencia o bien no utilizarlo lo que hace que el monitoreo de red sea ineficiente. Además existen herramientas libres (Open Source) que realizan dichas funciones de *monitoreo general* de red, pero que carecen del módulo ya mencionado, por lo que se decide crear dicha herramienta que vendrá a solventar de alguna manera dicha necesidad.

Además, al crear esta aplicación, se pretende que la información de los router esté disponible, para las personas encargadas, sin importar la localización física de los router y de los usuarios. Otro de los aspectos a cubrir es la confiabilidad de la información que se recibirá y el ahorro que esto implica para las empresas.

### **3. Objetivos**

#### General

Crear una aplicación bajo ambiente Linux, que permita la monitorización y diagnóstico de routers Cisco de forma remota y segura, para obtener información necesaria del estado del router y determinar las causas de una posible interrupción en el servicio de enrutamiento.

#### Específicos

- Aprovechar el entorno Linux, como lo es el shell y algunas herramientas propias del sistema operativo: perl, ssh, etc.; que ayudarán a interactuar con el usuario y los componentes de red involucrados en el proceso de monitorización, de manera eficiente.
- Manipular el protocolo de sesión remota SSH que será el canal por donde se logrará establecer una comunicación efectiva y segura, por medio del cual la información solicitada del router será transferida, al medio electrónico solicitante, no importando la localización.
- Diseñar una aplicación que no obligue al usuario a conocer los comandos de monitorización del router, y que no sea éste un impedimento para hacer uso de la aplicación

## 4. Alcances

- Se trabajara en ambiente Linux, aprovechando solamente la versatilidad de la consola de comandos.
- La aplicación de monitoreo de los routers, no cubrirá todas las diferentes opciones que normalmente se pueden lograr dentro de un router, sino solamente algunas de las mas importantes
- Establecer una comunicación remota a través del protocolo SSH, el cual está asociado al servicio de conexión remota de manera segura a través de técnicas de cifrado.
- Presentar una interfaz en modo texto que muestre un menú con las opciones de monitorización numeradas, con lo cual no es necesario que exista una previa familiarización con los comandos del router; además de lograr un mejor tiempo de respuesta de la aplicación, y por tanto mejor rendimiento de la misma.

## 5. Limitaciones y Delimitación

### *Limitaciones*

- Se contará solo con dos routers Cisco de prueba, debido al alto de costo de adquisición que implican. Cada uno simulará una red localizada en diferentes puntos geográficos, que será monitoreada por la aplicación a desarrollar.
- El usuario de la aplicación deberá contar con una herramienta de software que permita la conexión SSH, en la computadora cliente.

### *Delimitaciones*

- La aplicación será desarrollada para manejar comandos asociados a routers de la serie Cisco 2000 (puede variar respecto a los que se logren comprar o adquirir), si bien es cierto los comandos son los mismos, la notación para designar acciones para las interfaces varía.
- Los routers involucrados bajo la supervisión de esta aplicación, deberán contar con una configuración inicial (activación de interfaces, protocolo de enrutamiento, etc.), la cual permitirá que el router comience a funcionar.
- Para efectos de implementación de la aplicación, el administrador de la red objeto de estudio, deberá proporcionar las políticas de acceso necesaria para poder acceder a la aplicación a través de la red como por ejemplo VPN s en los puntos que se consideren vulnerables, ACL s configuradas en los routers a fin de filtrar el trafico entrante y saliente de éste dispositivo, soluciones (hardware o software) en algunos nodos de la red.

- Los resultados de la aplicación serán presentados en modo texto, debido a la portabilidad de los datos y la rapidez de respuesta que se obtendría; sin embargo existe la posibilidad de que dichos datos sean presentados en forma grafica, lo cual no corresponde al desarrollo de éste proyecto.

## 6. Proyección Social

El impacto a nivel social, que el proyecto *Desarrollo de una herramienta centralizada en ambiente Linux para el diagnóstico y acceso remoto a routers Cisco*, puede lograr es vasto.

Dicha herramienta funcionara sobre una plataforma de libre distribución como son los sistemas GPL<sup>2</sup>, lo cual reduce los costos asociados con licencias de software en los que una empresa debe invertir a la hora de automatizar sus actividades, y deja dicho capital para poder mejorar otros procesos en beneficio de la empresa.

A nivel de personas capacitadas, o personal especializado en el área, se debe vislumbrar el beneficio de que la aplicación no exige que sea un individuo altamente “empapado” de los comandos de Cisco el que maneje dicha aplicación, lo cual podrá resultar beneficioso al momento de presupuestar mano de obra. Aunque se debe ser muy cuidadoso al notar, que la aplicación tampoco está hecha para individuos que carezcan completamente de conocimiento asociado al enrutamiento, por lo que esto debe entenderse como una reducción en el costo asociado a este rubro, ya que no se tendrá que tener a un especialista en cada estación-router, sino más bien, un especialista y varios asistentes que en colaboración logren monitorear y solucionar una posible falla.

No cabe duda, que esta aplicación vendrá a facilitar la tarea a los administradores de red, en el sentido de ya no tener que estar físicamente en la estación-router para poder verificar qué anda mal, y poder hacerlo desde la comodidad de su hogar; simplemente orientando a quien se encuentre en planta, en la forma de solucionar el problema exhibido.

---

<sup>2</sup> Es una licencia creada por la Fundación de Programas libres (Free Software Foundation). Su propósito es garantizar a cualquier usuario el derecho de copiar, modificar y redistribuir programas y códigos fuente de programadores que han escogido registrar su trabajo con GPL. Extraído de [www.cpsf-peru.org/seguridad/ongs/parte4](http://www.cpsf-peru.org/seguridad/ongs/parte4)

## **7. Marco Teórico**

### **7.1 Referencias Históricas**

A partir del siglo XX, la tecnología más relevante es la obtención, procesamiento y distribución de la información. Las organizaciones son cada vez más grandes, con cientos de oficinas que se extienden por un amplia área geográfica, por esto se necesita tener la capacidad de examinar sus datos y los equipos que dependen de ellos, aun en lugares remotos. Por esto debe crecer la habilidad que se tiene para obtener, procesar y distribuir la información y también las herramientas que se poseen para ello.

Durante las dos primeras décadas de la existencia de la industria de la computación, los sistemas de cómputo eran altamente centralizados, por lo general en un cuarto grande. La fusión de las computadoras y las comunicaciones ha tenido una profunda influencia en la forma en que los sistemas de cómputo se organizan a tal punto que hoy en día, el buen funcionamiento de una red marca e influye en las economías de manera directa.

Se prevé que a futuro esta tendencia aumente, por lo que las grandes organizaciones invierten grandemente en proyectos de investigación y nuevas tecnologías en estas áreas; lo cual viene sucediendo, surgiendo así nuevas aplicaciones que solventen las problemáticas del momento.

Como hemos visto la importancia de las redes y de la tecnología de las comunicaciones en general es de vital importancia para el desarrollo económico de un país.

Y por lo tanto es necesaria la creación de tecnologías que ayuden a controlar de mejor manera estas tecnologías, ya que de esta forma se puede lograr un máximo aprovechamiento de las mismas.

## **7.2 Marco Conceptual**

Las Redes son un conjunto de computadoras interconectadas entre si que intercambian información, la información que se maneja en una red es normalmente una información muy relevante.

Para cuidar de esto es necesario poseer hardware y software adecuado, como por ejemplo los router, que es un hardware de red cuya función es establecer las mejores rutas o caminos. Los Administradores de red deben ser los encargados de velar por el buen funcionamiento estos dispositivos, necesitan tener la información de lo que les ocurre de manera eficiente, para poder diagnosticar la causa de algún problema.

La comunicación entre los administradores de red y los routers, para ahorrar tiempo en viajes largos en poder acceder físicamente al dispositivo, se puede hacer de manera remota, utilizando TELNET; que es un protocolo para emulación de ambientes vía conexiones remotas, o se puede utilizar SSH (secure shell), que es un programa que permite el uso del shell de Linux de forma segura.

## **7.3 Marco Experimental**

En la actualidad existen diferentes herramientas que los administradores de red utilizan para la administración de los dispositivos de interconexión o monitoreo de red, entre los más utilizados estan *Ntop*, *Solard Wind*, *Nagios*; que han sido desarrollados por empresas para ser distribuidos. El costo de algunas de estas herramientas es muy elevado y no permiten el acceso total o remoto al router.

Las empresas de telecomunicaciones en el país han desarrollado su propio software, para poder dar un diagnóstico más eficiente a sus clientes, que les permite acceder a toda la información de los routers para poder diagnosticarlos, pero son de uso exclusivo de cada empresa.

## **8. Metodología de la Investigación**

El desarrollo del proyecto contempla las siguientes áreas:

- Investigación y estudio de las necesidades de los administradores de red
- Configuración de la red y los routers cisco para efectos de prueba y análisis de los datos.
- Programación e implementación de la solución de software que será el producto final

Cada una de ellas es parte de la solución integral al problema que plantea el proyecto y emplea diferentes métodos, técnicas e instrumentos que se detallarán a continuación.

### **8.1. Métodos, Técnicas y Procedimientos**

#### **8.1.1. Métodos**

Para la realización del proyecto se utiliza el método del **ciclo de vida del desarrollo de sistemas**, que consta de 6 etapas fundamentales; las cuales son:

- a) Investigación Preliminar
- b) Análisis de la Información
- c) Diseño del Software
- d) Implementación
- e) Pruebas y Correcciones
- f) Documentación

### **a) Investigación Preliminar**

En esta etapa se hará la investigación de los aspectos teóricos y el funcionamiento de los dispositivos que están involucrados en el desarrollo de la aplicación, así como las necesidades y requerimientos de los usuarios a satisfacer.

### **b) Análisis de la información y requisitos del software**

Basándose en los datos recolectados en la investigación preliminar, se clasificará la Información que sea de mayor utilidad para el manejo de los routers y el tratamiento de los datos que estos proporcionan, decidiendo así cuales serán las herramientas de programación a utilizar según la información a manejar.

Se determinará además cuales serán las opciones que permitirá realizar la aplicación, partiendo de las necesidades primordiales de los administradores de red.

### **c) Diseño**

Partiendo de la previa configuración de equipos de red y conectividad física y lógica, empieza la etapa de organización y desarrollo de los módulos, en la cual se procederá a realizar la definición de las funciones a implementar, estableciendo su estructura y tipos de datos con sus validaciones respectivas.

También se definirá el diseño lógico en cuanto a la captura y presentación de los datos, con el objetivo de poder realizar ciertas verificaciones en el router desde el servidor Linux para la generación de los reportes de estado al usuario.

### **d) Implementación de la Aplicación**

Posterior al diseño se procederá a la codificación de la aplicación, para ello será necesario determinar una plataforma de funcionamiento y el lenguaje en el cuál será desarrollado el software de Administración y acceso remoto.

En la parte que concierne a implementación de un canal de comunicación seguro por el que se transportarán los datos, nos referiremos a la utilización de SSH ó VPN, que será previamente configurada para establecer la conexión segura entre la terminal remota y el servidor de la aplicación.

### **e) Pruebas y correcciones**

Las pruebas de la aplicación se harán utilizando solamente dos routers que simularán dos redes remotas físicamente, para lo cual se generará tráfico y se probará con diferentes protocolos de ruteo, así como rutas estáticas y dinámicas para verificar su funcionamiento en la mayoría de los casos posibles de fallas. Si se

detecta alguna anomalía o alguna respuesta que no concuerde con la información directa del router posiblemente se requiera alguna modificación en el código de la aplicación. Vale la pena mencionar que el uso de dos router se limita debido a los costos involucrados en la adquisición de los mismo, sin embargo, la aplicación tendrá la capacidad para poder manejar tantos routers como se designe.

#### **f) Documentación**

Todo el proceso de monitorización de routers será documentado en forma de archivos de texto de los cuales se extraerá la información necesaria.

La documentación de la aplicación incluye diagramas estructurados, diagramas de flujo, pantallas y código.

### **8.1.2. Técnicas**

Para la recolección de la información se utilizará la entrevista estructurada, con el objetivo de establecer una relación directa con el personal que trabaja en administración de redes.

Para la obtención de la documentación y manuales de configuración de los equipos se consultará la información de Internet y la biblioteca personal sobre redes y guías de la certificación CCNA de Cisco

### **8.1.3. Procedimientos**

Se ha separado el proyecto en diferentes módulos para separar el problema en partes mas pequeñas que representen diferentes pasos secuenciales de la aplicación, es decir, en procedimientos individuales.

Estos son:

1. Autenticación de usuario
2. Definición de las opciones
3. Seleccionar el router con el que se va a trabajar
4. Activación del canal de comunicación previamente establecido como SSH ó VPN.
5. Logueo con el router seleccionado

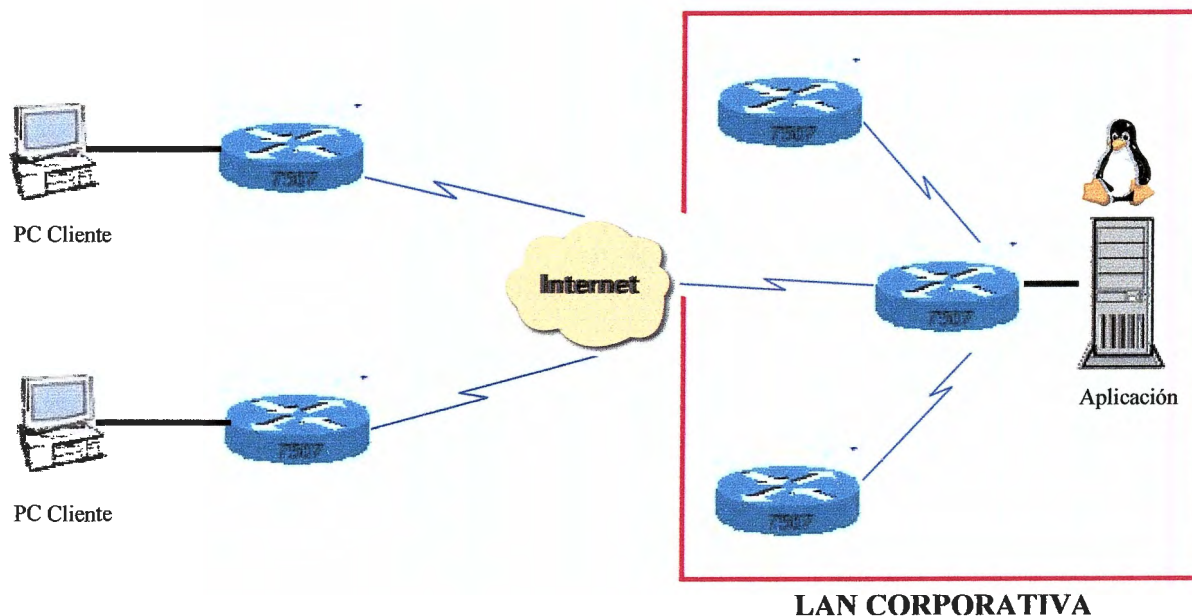
6. Verificación del estado del router según la petición del usuario
7. Envío del estado del router al servidor para que procese la información y le retorne a la aplicación luego de almacenarla en un archivo de texto
8. Consultar en el router posibles fallas de equipo
9. Deslogueo del router y eliminación de conexión segura entre router y el servidor
10. Extraer los datos del archivo de texto y aplicarles formato para presentarlos al usuario que realizo la consulta
11. Presentar la información al usuario
12. Deslogueo de la aplicación
13. Eliminación de archivos
14. Finalización de la sesión en el canal seguro



## 10. Plan de Solución

A la problemática planteada en los apartados anteriores, se le pretende dar una solución que satisfaga los requerimientos planteados por el equipo de trabajo.

La descripción de la misma, procede de la siguiente manera:



La aplicación de acuerdo a los requerimientos del proyecto, se desarrollará bajo ambiente Linux, y será ésta la encargada de monitorear el funcionamiento de los routers dentro del mismo sistema autónomo, lo cual implica decir, todos aquellos routers que puedan estar a cargo de la misma administración.

Este monitoreo, deberá poder llevarse a cabo desde cualquier punto geográfico, es decir, no se deberá estar dentro de la misma LAN Corporativa. De acuerdo a ello, se ha planeado hacer una conexión segura desde la computadora remota hacia la aplicación en el servidor Linux, esta puede ser VPN o SSH. Aún existen puntos por evaluar para determinar cual servicio sea el más apropiado. La seguridad que brinde el servicio que se elija, servirá para que la información que solicitará la aplicación en el servidor, no sea violada durante el viaje hacia la aplicación y viceversa.

Luego de ello, al registrarse (loguearse) en la aplicación, el administrador podrá hacer uso del menú, de acuerdo a las opciones que éste presente, el cual será

un programa desarrollado en shell de Linux. Inicialmente el administrador deberá seleccionar el router en el que desea llevar a cabo la acción de monitoreo. En este momento, la aplicación leerá el nombre del router introducido por el administrador, que para efectos de conexión con el mismo, no es útil, por lo que la aplicación leerá desde un archivo de texto, la dirección IP asociada; más el usuario y password del router al que se desea hacer la conexión SSH , Estos datos deberán estar configurados inicialmente tanto en el router como en el servidor, lo cual desliga al administrador la responsabilidad de saber todos los nombres de usuario y password para poder acceder a los routers.

Luego se ejecutará el comando correspondiente en el router, con el cual se obtendrá la información necesaria para luego ser llevada hacia el servidor Linux, en el que se almacenará en un archivo de texto. Con este archivo se hará una pequeña operación con el archivo, en la cual se extraerá solo la información solicitada y luego se enviará de regreso a la máquina solicitante de la información; con el fin de evitar al usuario buscar la información correspondiente.

De esta manera se llevará a cabo la comunicación, hasta que el usuario elija la opción salir, que es el momento en el que se cortará toda comunicación segura, es decir computadora-aplicación y aplicación-router.

### *Esquematización del plan de solución*

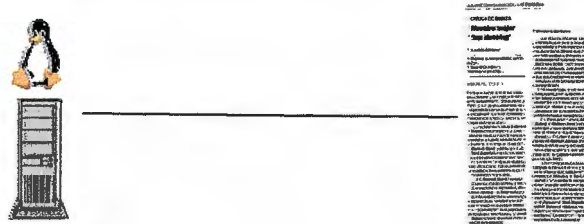
#### Etapa 1

Establecer conexión segura desde el exterior al servidor en donde se ejecuta la aplicación.



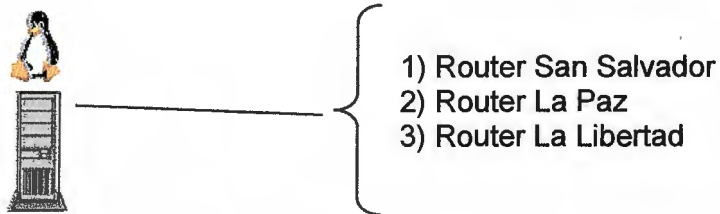
## Etapa 2

Extracción de la información del usuario (Admon de red), Router que administra, y accesos respectivos.



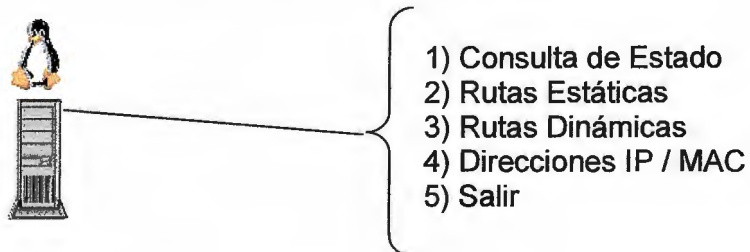
## Etapa 3

Petición de selección de opciones: a que equipo desea consultar.



## Etapa 4

Escogitación de la opción de consulta a realizar al router.



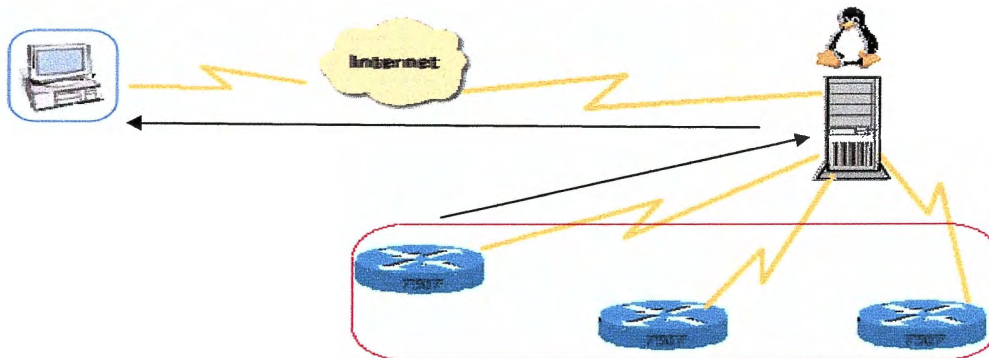
### Etapa 5

Establecer conexión segura desde el servidor en donde se ejecuta la aplicación hacia el router seleccionado



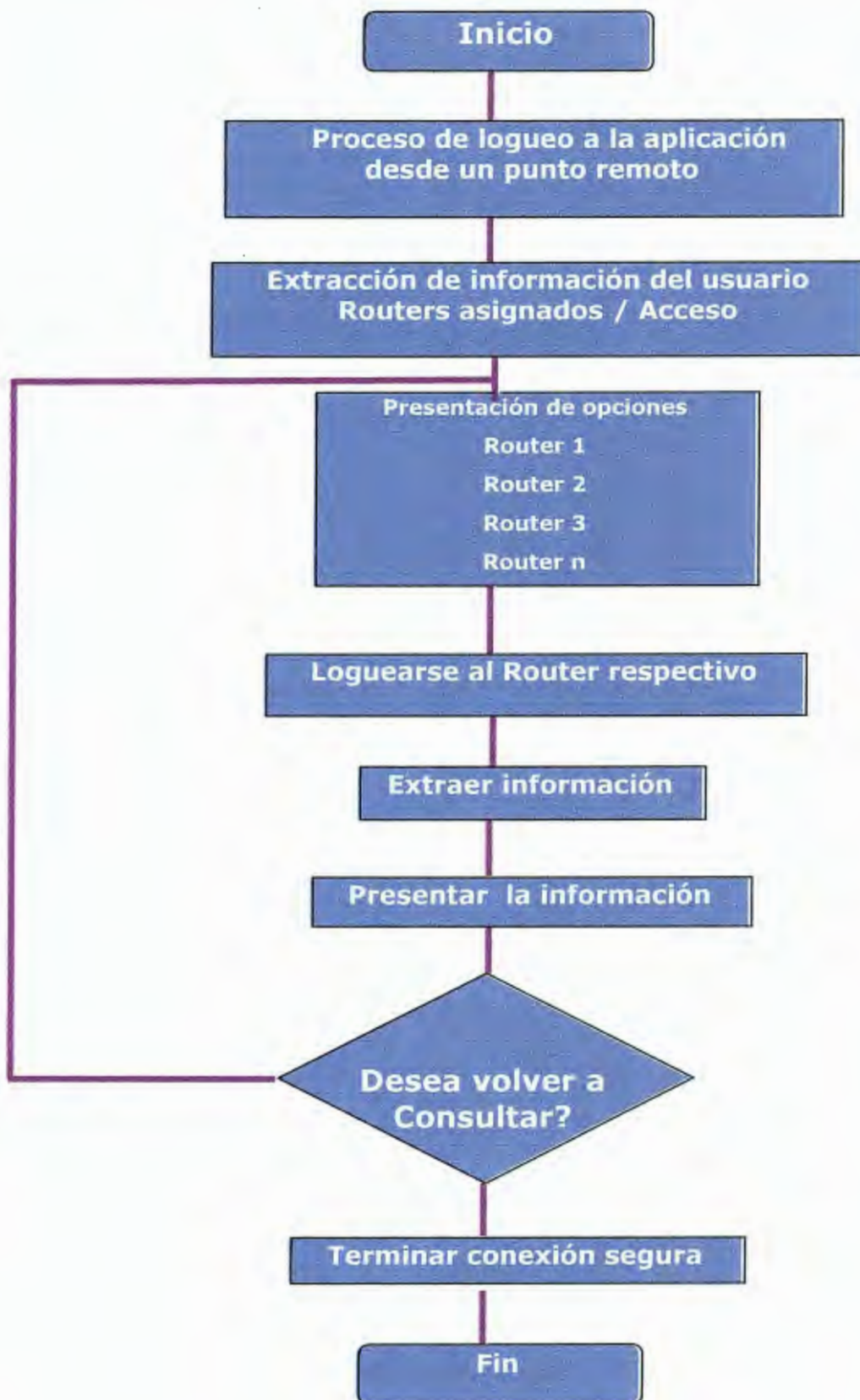
### Etapa 6

Estracción de la información del router y presentación al usuario remoto.



→ Sentido de la Información

-  Acceso remoto del Administrador de red
-  Red Corporativa
-  Accesos Seguros



## 11. Presupuesto

<b>PRESUPUESTO</b>		
		<b>TOTAL EN \$</b>
<b>Desarrollo Profesional (Mano de Obra)</b>		
<i>Isis C. Pineda</i>		
Costo por hora	\$1.25	
<b>Total por 720 horas</b>	<b>\$900.00</b>	
<i>Romeo Ernesto Quijano</i>		
Costo por hora	\$1.25	
<b>Total por 720 horas</b>	<b>\$900.00</b>	
<i>Xochilt Yazmin Diaz</i>		
Costo por hora	\$1.25	
<b>Total por 720 horas</b>	<b>\$900.00</b>	<b>\$2,700.00</b>
<b>Software para Desarrollo del Documento</b>		
Open Office (GNU)	\$0.00	<b>\$0.00</b>
<b>Software para Desarrollo de la aplicación</b>		
Sistema operativo linux	\$0.00	
Puty	\$0.00	
perl	\$0.00	
ssh	\$0.00	
shell de linux	\$0.00	
cron	\$0.00	
cutecom	\$0.00	
kate	\$0.00	<b>\$0.00</b>
<b>Hardware para pruebas de desarrollo</b>		
Router cisco (usados)	\$100.00	
Depreciacion de computadora	\$400.00	
cables y conectores	\$50.00	<b>\$550.00</b>
<b>Costos Varios</b>		
Internet	\$150.00	<b>\$1,160.00</b>
Transporte	\$270.00	
Alimentacion	\$540.00	
Varios	\$200.00	
<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>		<b>\$4,410.00</b>

**Capítulo II**  
**METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION**

## **2.1. Tipo de Investigación**

Para el presente trabajo se ha tomado en cuenta el tipo de investigación cualitativa, en la que tanto el investigador, como el objeto de estudio participan en todos los momentos de la investigación y sufren transformación.

Este es el caso de los datos obtenidos del Router que permiten al profesional de redes tomar sus propias decisiones en cuanto a la estrategia a seguir para resolver el problema.

Involucra a los participantes (programadores de la aplicación y administradores de red) en acciones concretas por medio de los resultados obtenidos.

Tiende a ser un proceso permanente en evolución porque los resultados pueden ser variados, entonces el sistema debe estar preparado para ofrecer varias alternativas de consulta para identificar los problemas.

Estudia los fenómenos dentro del contexto de diagnóstico de redes conmutadas a través de Routers Cisco y bajo la estructura de siete capas del modelo OSI.

La investigación previa se ha construido a través de los diferentes momentos del proyecto; desde que se seleccionó el tema de estudio o investigación, hasta que se decidió la implementación de la herramienta como solución a los resultados obtenidos de dicho proceso de análisis y estudio.

En cuanto al tipo de variables, se estudian con mayor profundidad los aspectos subjetivos cualitativos que se obtienen de la experiencia previa de otros usuarios y administradores de red y se definen nuevas variables que intervienen en el estudio, como son: la seguridad, la portabilidad y la efectividad entre otras.

La calidad de la información es garantizada obteniendo los datos directamente desde los dispositivos de cada red como son los Routers principales y se enfatiza la validez de estos datos mediante funciones que trabajan en la aplicación.

Utilizando una muestra pequeña, como son solo 2 routers por motivos económicos, se determina un análisis descriptivo interpretativo más minucioso y detallado de toda la información en general, esto significa que; aunque la muestra sea relativamente pequeña, los resultados generales no son muy diferentes a la hora de implementarlo para redes más grandes con más de tres Routers.

## **2.2. Población y muestra**

Otro elemento que queremos plantear claramente en el diseño metodológico es la población o grupo en que se realiza la investigación.

Entiéndase por población al conjunto de individuos u objetos de los que se desea conocer algo en la investigación.

En este caso y para nuestro proyecto se ha tomado como población al conjunto de routers y los administradores de red que los configuran.

La muestra, entendida como un subconjunto o parte del universo o población en que se llevara a cabo la investigación y que tiene el fin posterior de garantizar los hallazgos al todo.

Para este proyecto, la muestra son dos routers Cisco de la serie 1600, los cuales constituyen o simulan cada uno una red LAN conmutada y que forma parte de otra red WAN.

El tamaño de la muestra ha sido definido partiendo de los recursos disponibles ya que el grupo de investigación no cuenta con más fondos ni facilidades de adquirir otros routers debido al alto costo de los mismos.

El tipo de la muestra ha dependido de la facilidad de adquisición de el modelo antes mencionado de Router Cisco, y la marca ha sido seleccionada debido a que es una de las mas utilizadas en el mercado y mas confiables en su funcionamiento.

### **2.3. Técnicas y herramientas de investigación**

Es necesario determinar y plantear los métodos y técnicas de recolección de datos, así como el tipo de instrumento que se utilizará, para lo cual hemos tomado en cuenta las etapas anteriores del desarrollo del proyecto, especialmente el enfoque, los objetivos, las variables y el diseño de la investigación.

Para la recolección de la información se utilizará la **entrevista estructurada**, con el objetivo de establecer una relación directa con el personal que trabaja en administración de redes y establecer una comunicación interpersonal entre el investigador y el sujeto de estudio (no el objeto) a fin de obtener respuestas verbales a interrogantes planteadas sobre el problema propuesto.

Se seleccionó este método porque se estima que es más eficaz que la encuesta porque permite obtener una información mas completa y detallada de las experiencias del administrador de red con el objeto de estudio que son los routers. *\*Ver Anexo I.*

Para la obtención de la documentación y manuales de configuración de los equipos se consultará la información de Internet y guías de la certificación CCNA de Cisco.

### **2.4. Presentación y análisis de resultados**

La descripción del proceso que se seguirá en la recolección de datos y en las otras etapas de la ejecución del estudio involucra los resultados obtenidos de la

recolección de datos. Los elementos que han influido en el estudio son los siguientes:

**Autorización:**

Debido a que lo que se maneja en este estudio es información, es muy difícil tener acceso a los datos que nos puedan proporcionar los profesionales de redes en las empresas que se han visitado, y por lo mismo se requiere permiso y autorización de las mismas para solicitar entrevistas y revelar información sobre sus métodos y técnicas sobre como tratar los problemas de administración y diagnóstico de red.

Por ello los nombres de las empresas y sus informantes se dejan en el anonimato, y toda la información es tratada con confidencialidad.

**Tiempo**

Un aspecto relevante en la planificación de nuestro estudio es la especificación del periodo global que comprende el proyecto. Se ha dejado la primera etapa de investigación, en esta es donde se recolecta la información y se determinan las necesidades del sistema, para ello se utilizó la entrevista estructurada y la investigación, como se menciono anteriormente. Luego la etapa de desarrollo e implementación de la solución. Y finalmente la etapa de depuración y prueba para una ejecución eficiente y efectiva. Todo esto especificado y calendarizado en el cronograma de actividades que se presentó en el Capitulo I de este documento.

## 2.5. Interpretación de los datos

De acuerdo a las respuestas obtenidas de los administradores de red que colaboraron respondiendo al instrumento de investigación utilizado, se han sacado las principales conclusiones que nos orientan hacia donde va enfocado nuestro proyecto.

De la muestra total de 5 personas que respondieron a la entrevista se obtuvieron los siguientes resultados:

*Pregunta 1:*

*¿La red que usted administra esta basada en routers CISCO?*

El 60% respondió que sus equipos principales son CISCO, esto indica que la demanda de respuesta de herramientas que sean más especializadas en equipos cisco es mayor que otras marcas del mercado. El otro 40% menciona cualquier otra marca.

*Pregunta 2:*

*¿Qué cantidad de routers tiene bajo su administración?*

Esta pregunta es para determinar la cantidad de equipos que requieren atención de una sola persona. Cada entrevistado dio su aproximado de los

routers que se encuentran bajo su responsabilidad; las respuestas son variadas y van desde solo 2 hasta los 25 equipos para esta muestra.

**Pregunta 3:**

*¿Su departamento cuenta con suficiente personal especializado para atender específicamente a cada uno de estos dispositivos?*

Las respuestas obtenidas son:

<b>Si</b>	0%
<b>A veces</b>	60%
<b>No</b>	40%

El cuadro anterior indica que ninguna de las veces se cuenta con personal calificado en equipos cisco para atender las necesidades de administración, luego el 60% de las veces hay personal recurrente y el 40% no lo hay por lo que la calidad de atención es mala.

**Pregunta 4:**

*¿Cuales son los tipos de problemas principales que encuentra en el mantenimiento de la red?*

Las respuestas generales son:

<b>Problemas físicos</b>	40%
<b>Problemas lógicos</b>	40%
<b>Otros</b>	20%

Esto indica que la mayoría de los problemas pueden ser detectados y resueltos con las herramientas indicadas y se puede tener control de los dispositivos en cualquier momento y en cualquier lugar.

**Pregunta 5:**

*¿Con que rapidez se le da solución a estas dificultades?*

<b>Inmediatamente</b>	60%
<b>Tiempo después</b>	20%
<b>Mucho tiempo después</b>	20%

Las respuestas anteriores reflejan que efectivamente, los problemas de red deben ser resueltos en el menor tiempo posible ya que representan costos operativos si no se brinda el servicio adecuado. Por ello es necesario actuar lo antes posible ante cualquier falla.

**Pregunta 6:**

*¿Qué elementos impiden o retrasan la efectiva solución a los problemas de red?*

Cada entrevistado dio diferentes respuestas a esta pregunta, porque depende de las políticas de cada empresa y la disponibilidad de recursos con los que cuentan.

- Distancias y transporte
- Falta de personal
- Falta de tiempo
- Burocracia en las empresas
- Personal no capacitado
- Pocos Recursos
- Falta de equipo
- Falta de herramientas eficaces

**Pregunta 7:**

*¿Con que frecuencia la red presenta problemas y fallos de comunicación?*

<b>Diariamente</b>	20%
<b>Con regularidad</b>	40%
<b>De vez en cuando</b>	40%
<b>Rara vez</b>	0%

Estos resultados dependen de muchos factores, pero ayudan a determinar que tan necesario es el buen mantenimiento de una red y contar con las herramientas adecuadas para detectar los problemas cuando aun son pequeños. Y así reducir la regularidad con que se ocasionen.

**Pregunta 8:**

*¿Qué herramientas utiliza para el diagnostico y monitoreo de sus sistemas de red?*

La mayoría de los entrevistados utilizan las mismas herramientas listadas

Ntop  
What's up professional  
Nagios

Lo que indica que cuentan con la información básica muy compleja de la red y del tráfico, pero aun no obtienen información detallada de cada router.

**Pregunta 9:**

*¿Estas herramientas le brindan la información precisa que necesita saber de cada Router?*

A esta pregunta todos los entrevistados respondieron que no, por lo cual determinamos que es necesaria una herramienta que nos brinde los detalles de los routers involucrados en la red

*Pregunta 10:*

*¿Estaría dispuesto a utilizar una nueva herramienta centralizada para diagnosticar el estado de sus routers CISCO?*

El 80% respondió que si efectivamente estaría de acuerdo con una nueva herramienta que diagnostique el estado de la red a través de los routers, el otro 20% no confiaba en una herramienta nueva y prefería quedarse con lo que ya conocía aunque no le daba la información completa y no se arriesgaba aunque talvez contemplaba la posibilidad en u futuro próximo.

**Capítulo III.**  
**SITUACION ACTUAL**

### 3.1. Funcionamiento del sistema actual

El funcionamiento actual del sistema se basa en el plan de solución que se ha planteado anteriormente en el anteproyecto, con unas pequeñas variantes, las cuales se explicarán y se detallarán las razones por las cuales se llevó a cabo de esta manera.

Haciendo referencia al plan de solución planteado, tenemos lo siguiente:

- Inicio: en este momento se da por entendido que un usuario desea hacer uso de la aplicación y está por iniciar una sesión de acceso remoto.
- Proceso de logeo a la aplicación: el usuario que desee hacer efectiva esta conexión deberá llevar a cabo el proceso de autenticación, para poder tener acceso a la aplicación. Continuando si el proceso se lleva a cabo de manera exitosa; de lo contrario se truncará el proceso.
- Presentación de los routers asociados al tipo de usuario: cuando el usuario ha logrado autenticarse, el sistema analiza la identidad del mismo, y en base a eso presenta en pantalla para que el mismo pueda seleccionar el dispositivo de red al cual desea hacerle la consulta.
- Presentación del menú de opciones: en este punto, el usuario ha logrado establecer una conexión con el router al cual requiere hacer la consulta y procederá a elegir la opción del menú que mejor satisfaga el tipo de información que el interesado requiera.
- Salir de la aplicación a través de la opción: Cuando el usuario elija la opción salir del menú, deberá de elegir otro router para otra opción.

Con relación a los cambios que se han efectuado, al ir avanzando en el proyecto, como bien se han mencionado anteriormente, son los siguientes:

- ✓ La decisión de almacenar la información en archivos de texto cifrados, se intercambió con la opción de creación de una base de datos, basado en el hecho de que al estar usando Linux como plataforma de trabajo, se tiene aplicaciones de base de datos incorporadas en el mismo, los cuales brindan los beneficios de poder ser accedidos de manera mas eficiente y los datos se encontrarán de forma mas organizada.

### **3.2. Descripción del entorno**

Antes de detallar el diseño de este sistema de diagnóstico de router, es importante que se conozca los aspectos del entorno actual.

Los administradores de red son básicamente los que dan mantenimiento al hardware y software de una red. Este sistema se centra principalmente en la función de diagnóstico de router cisco. En la actualidad los administradores de red necesitan herramientas que les brinden un mejor acceso a estos dispositivos ya que para diagnosticarlos necesitan ejecutar comandos en el, para que estos les muestren la suficiente información, así poder determinar si existe algún fallo y cual es la mejor forma de resolverlo. Existen muchas herramientas que ayudan a que esto pueda realizarse, muchas de estas herramientas son caras, necesitan de requerimientos grandes de hardware o no suelen ser muy portables. Brindan información estadística y gráfica a los administradores de red pero estos a menudo se ven en la necesidad de ejecutar un comando en el router que le pueda dar una mejor orientación de lo sucedido. Por no poseer un acceso remoto a los routers, muchos administradores se ven en la necesidad de invertir tiempo y dinero en el desplazamiento hasta el lugar donde se encuentra el router para poder ejecutar un comando. Las empresas se ven en la necesidad de capacitar a su personal o contratar profesionales especializados en dispositivos router cisco, esto también genera inversión de tiempo y dinero para las empresas.

### **3.3. Procedimientos**

Al hablar de los procedimientos asociados al desarrollo de la aplicación, se hace referencia a la división del proyecto total, en subtarefas que darán soporte a un problema específico, a fin de lograr el objetivo general del proyecto.

Estos son:

- Autenticación de usuario
- Seleccionar el router con el que se va a trabajar
- Definición de las opciones
- Activación del canal de comunicación
- Logueo con el router seleccionado

- Verificación del estado del router según la petición del usuario
- Envío del estado del router al servidor para que la presente en pantalla al usuario remoto.
- Consultar en el router posibles fallas de equipo
- Deslogueo del router y eliminación de la conexión entre router y el servidor
- Deslogueo de la aplicación

### **3.4. Usuarios involucrados**

Al hablar de los usuarios involucrados, se habla de las personas que se benefician con los resultados de un proceso determinado. En este caso, como ya se ha mencionado en capítulos anteriores, estos usuarios son los administradores de red que contarán con una herramienta que facilitará el acceso a dispositivos de red que son pilar en el proceso de comunicación de datos, los routers. Con esta herramienta, los administradores de red podrán verificar la información del router requerido desde un lugar distinto al de la ubicación del elemento de red, dotando al administrador de red de libertad para poder llevar a cabo la solicitud desde cualquier punto geográfico.

Además, se puede mencionar indirectamente a los empresarios, ya que esto vendría a minimizar costos asociados al transporte o al pago extra que debería de hacerse en caso de que el encargado tenga que trasladarse hasta el lugar de los hechos, para poder llevar a cabo un diagnóstico de la situación.

Y en general, la empresa misma sería un usuario involucrado, debido a que esta herramienta reduce los tiempos de respuesta ante un posible problema puesto que el administrador de red puede llevar a cabo el análisis desde la comodidad de la casa o desde cualquier punto donde se encuentre con acceso a Internet. Con lo que lograría tener el sistema estable en corto tiempo.

### **3.5. Información que se maneja**

La información que se maneja en esta aplicación es totalmente de red, es decir, información relacionada al funcionamiento de los router. En esta información se encuentra:

- ✓ Información de logueo, relacionada con el usuario y contraseña para poder acceder a la aplicación.
- ✓ Información de las interfaces, estados de las mismas, dirección IP asociadas.
- ✓ Cantidad de memoria FLASH, para el almacenamiento del IOS; RAM para almacenamiento de tablas de enrutamiento, configuración actual; tablas de host; entre otra información.
- ✓ Información de los vecinos del router, si estos son siempre routers Cisco, a fin de determinar como está configurada la red.
- ✓ Información de enrutamiento, la cual definirá el tipo de protocolo de enrutamiento; y con ellos los parámetros tomados en cuenta para establecer las rutas adecuadas para alcanzar cada destino.
- ✓ Información de la versión del IOS, la cual dará información acerca de las características o acciones que se pueden llevar a cabo.

### **3.6. Ventajas y desventajas**

Al hablar de ventajas y desventajas, mencionaremos cuales son hasta el momento las ventajas observadas y las desventajas que lamentablemente no se han podido satisfacer en el desarrollo del proyecto.

Entre las ventajas tenemos:

- ✓ Conexión remota desde cualquier ubicación geográfica hacia la aplicación en el servidor, la cual llevará a cabo el enlace.
- ✓ Agrupación del código de la aplicación en funciones, las cuales serán fáciles de eliminar, modificar e incluso ser reutilizadas en nuevas funciones; con lo cual se garantiza la segmentación del mismo.

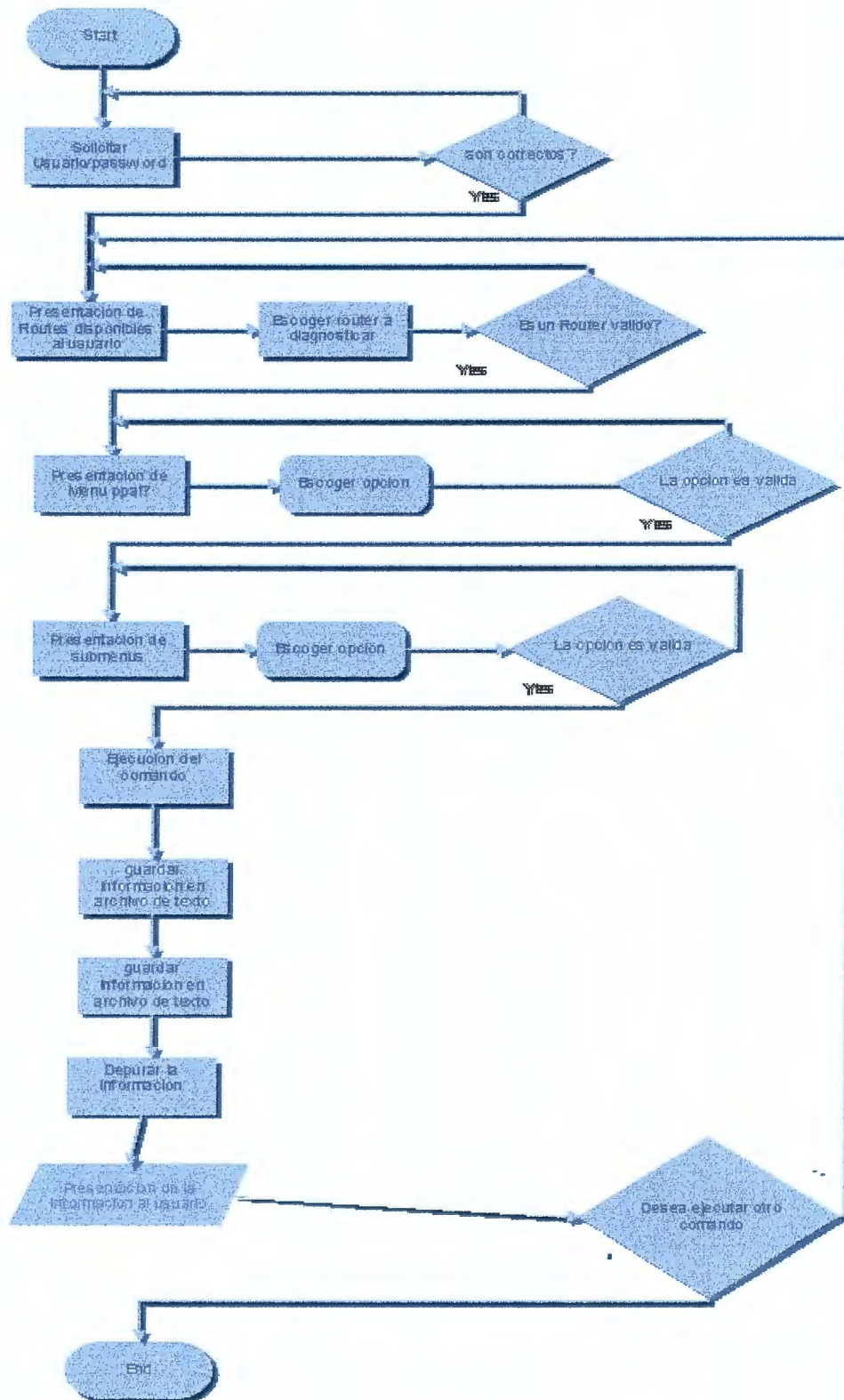
- ✓ Presentación de los routers asignados a cada login de usuario, lo cual garantiza que otro usuario no asociado a ese router no pueda llevar a cabo una consulta o modificación de los parámetros previamente configurados, siendo el administrador de este sistema quien gozara de todos los privilegios de súper usuario, a semejanza de los sistemas Linux.
- ✓ Utilización de base de datos, con lo cual se garantiza que la información relacionada al logueo se encuentre mejor organizada y la integridad de la misma se conserve con el acceso restringido.
- ✓ Posibilidad de que ciertos usuarios establecidos por el súper usuario, puedan tener acceso a la CLI (command line interface) del router, mediante una opción el menú, en la cual se podrá tener acceso total a la configuración y mantenimiento de todas las opciones del router.
- ✓ Presentación inmediata de la información solicitada mediante el menú, sin necesidad de que ésta sea procesada y seleccionada.

Entre las desventajas, tenemos:

Una de las que podría ser considerada como desventaja es que el sistema necesitara contar con un ambiente previamente configurado por la empresa en donde se adquiriera la solución, sin embargo esto es común cuando suceden este tipo de implementaciones.

**Capítulo IV**  
**DISEÑO DEL SISTEMA**

#### 4.1. Diseño del Sistema Informático Propuesto



## 4.2 Herramientas utilizadas en el desarrollo del Software



### SOFTWARE

#### LINUX

Se utilizara como sistema operativo, para el desarrollo del sistema. Es uno de los sistemas operativos más robustos que existen a la fecha. Desde su lanzamiento, Linux ha incrementado su popularidad en el mercado de servidores. Su gran flexibilidad ha permitido que sea utilizado en un rango muy amplio de sistemas de cómputo y arquitecturas: computadoras personales, supercomputadoras, dispositivos portátiles, etc.

Los sistemas Linux funcionan sobre más de 20 plataformas diferentes de hardware; entre ellas las más comunes son las de los sistemas compatibles con PCs x86 y x86-64, computadoras Macintosh, PowerPC, Sparc y MIPS.

#### DEBIAN

Es de las pocas distribuciones no comerciales, mantenida por voluntarios Y que esta destinada especialmente para desarrolladores. Debian es el sistema operativo oficial del proyecto GNU y no tiene fines de lucro. Una gran base de desarrolladores dispersos en todo el mundo superando la masa crítica por lo que garantiza su continuidad. Separación muy visible del software libre y del software propietario. Soporte de múltiples arquitecturas Hardware (Debian Woody soporta actualmente 11 arquitecturas).



#### PERL

Perl. (Practical Extraction and Report Language) Es el lenguaje que se considero el mas idóneo para el desarrollo del sistema es un lenguaje de programación inspirado en otras herramientas de UNIX, para la administración de tareas propias de este tipo de sistemas.

Aunque este lenguaje no se categoriza como orientado a objetos, modular o estructurado soporta todos estos tipos de programación; su punto fuerte son las labores de procesamiento de textos y archivos, que es una característica que se acopla perfectamente a las necesidades de este sistema.

Otra de las características que han sido explotadas por este proyecto es que este lenguaje no es ni un compilador ni un intérprete, cuando se ejecuta un programa en Perl, se compila el código fuente a un código intermedio en memoria que se optimiza como si se fuera a elaborar un programa ejecutable pero es ejecutado por un motor, como si se tratase de un interprete. Además este es un Lenguaje optimizado para el escaneo de texto arbitrario de ficheros. Es también un buen lenguaje para tareas de administración de sistemas. Es un lenguaje con intención de ser práctico en lugar de bonito.



### **BLUEFISH**

Este es un poderoso editor de texto para programadores, BlueFish soporta diferentes lenguajes y tipos de programación. Este es un proyecto Opensource, realizado sobre licencia GNU/GPL.

Bluefish corre en diferentes plataformas como son: Linux, MacOS, Solaris, etc.



### **SSH**

Este es el protocolo que se utiliza para acceder a máquinas remotas a través de una red. Permite manejar por completo la computadora mediante un intérprete de comandos, y también puede redirigir el tráfico.

Además de la conexión a otras máquinas Una de las

características principales para escoger este protocolo es que SSH nos permite copiar datos de forma segura.

SSH trabaja de forma similar a como se hace con Telnet. La diferencia principal es que SSH usa técnicas de cifrado que hacen que la información que viaja por el medio de comunicación vaya de manera no legible y ninguna tercera persona pueda descubrir el usuario y contraseña de la conexión ni lo que se escribe durante toda la sesión.



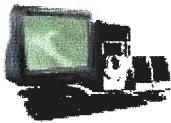
## **PUTTY**

PuTTY es la herramienta que se utiliza en este proyecto para la conexión SSH , lo soportan diferentes plataformas Windows, Linux, etc.

## **OPEN OFFICE**

Es la suite ofimática de software libre que se utiliza en el desarrollo de este proyecto para la elaboración de toda la documentación. Este es de código abierto he incluye herramientas como procesador de textos, hoja de cálculo, presentaciones, herramientas para el dibujo vectorial y base de datos.

## **HARDWARE**



### **PC DESKTOP**

#### *Características*

AMD Athlon XP 2400, 2.0GHz

512MB de RAM



## LAPTOP

### Características:

ThinkPad 240Z

Mobile Pentium 600MHz

Memoria: 192MB

Disco Duro: 20G



## MODEM ADSL

Marca	Zyxel
ADSL	Sí
DECT	No
Digital	Sí
Formato	Externo
GPRS	No
GSM	No
Alámbrico/Inalámbrico	Sí
ISDN	sin ISDN
Modem CDMA	No
Producto	NIC + Modem
SDLS	No
Transferencia de Voz y Datos Simultánea	Sí
UMTS	No
Unidades Contenidas en el Pack	1
USB	Sí
Velocidad Transferencia del Modem (Kbit/s)	64000 kbps
WiMAX	No
WLAN 802.11i	No

## CUADRO COMPARATIVO

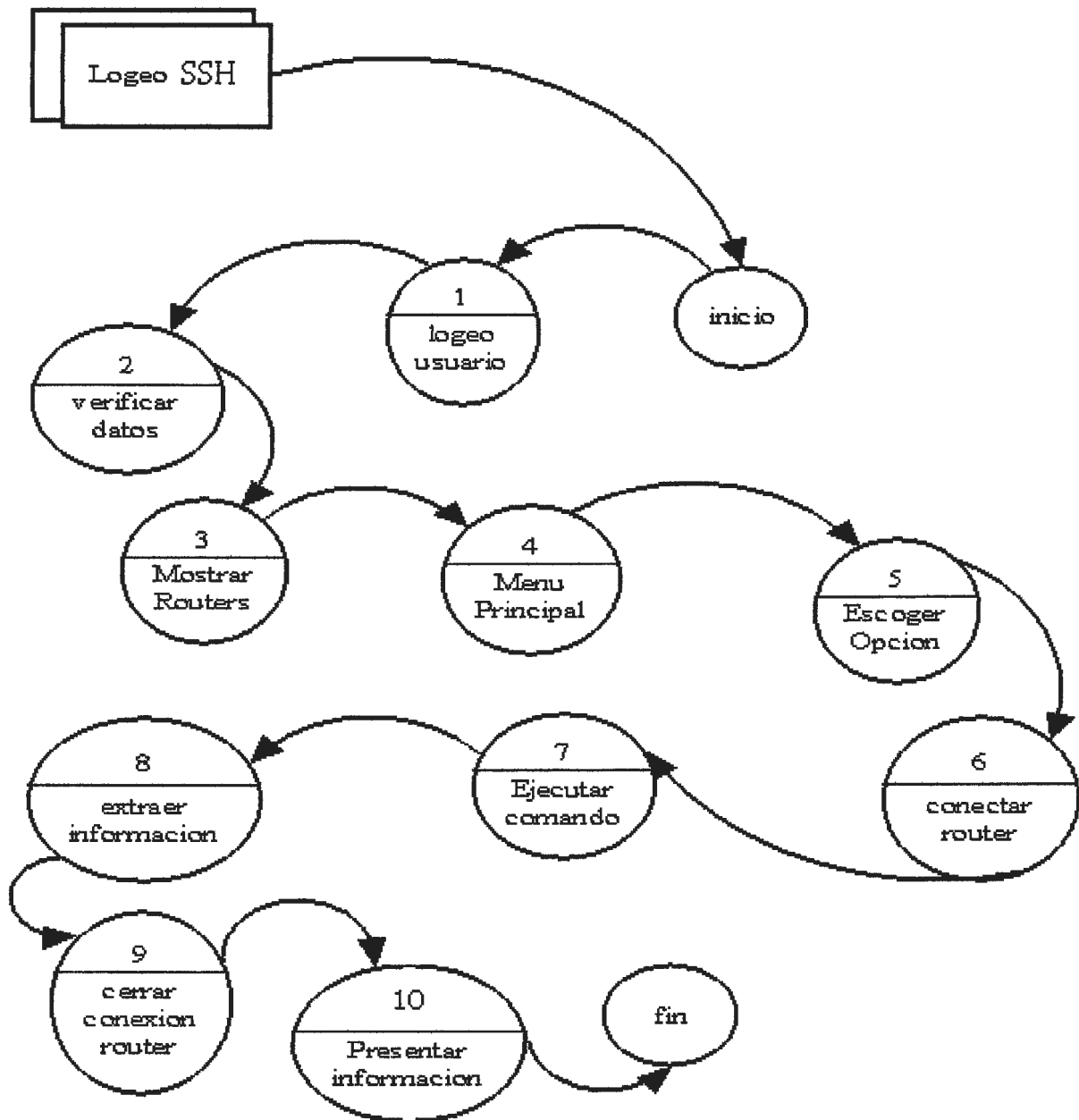
### SISTEMA OPERATIVO

<b>INSTALACION</b>	
<b>LINUX</b>	<b>WINDOWS</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Linux permite personalizar los paquetes que se desean instalar.</li><li>• La instalación es complicada</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• La instalación no es personalizable.</li><li>• Es de fácil instalación</li></ul>
<b>SOFTWARE</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Existen diferentes paquetes que pueden ser instalados para cubrir las necesidades del usuario.</li><li>• Muchos de estos paquetes son bajo licencia GPL</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• La mayoría de software esta hecha para esta plataforma.</li><li>• La mayoría de este software tiene un costo alto.</li><li>•</li></ul>
<b>ROBUSTEZ</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Se ha caracterizado siempre por la robustez de su sistema ya que pueden pasar meses e incluso años sin la necesidad de apagar o reiniciar el equipo, también si una aplicación falla simplemente no bloquea totalmente al equipo.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• En Windows siempre hay que reiniciar cuando se cambia la configuración del sistema, se bloquea fácilmente cuando ejecuta operaciones aparentemente simples por lo que hay que reiniciar el equipo.</li></ul>

## LENGUAJE DE PROGRAMACION

PERL	PHP
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduce el ciclo de programación. No tiene que compilar su aplicación, PERL es interpretado y por ello, sus programas pueden ser corridos en muchas plataformas sin necesidad de ser recompilado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PHP es un lenguaje de propósito general especialmente empleado para el desarrollo de páginas Web</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es portable, ya que hay un interpretador de PERL para cada variedad de Unix y Windows, por lo que los cambios que debe hacer a su aplicación son mínimos o nulos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todo el trabajo lo realiza el servidor y no delega al cliente. Por tanto puede ser más ineficiente a medida que las solicitudes aumenten de número.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puede hacer mejor muchas cosas que serían más difíciles en otros lenguajes como C o Shell, como la manipulación de archivos de texto.</li> <li>• La sintaxis de otros lenguajes como Shell, Sed, AWK o C es muy similar a la de PERL. Inclusive cuenta con herramientas para traducir código de Sed y AWK a PERL de manera automática.</li> <li>• Es extensible. En Internet puede conseguir una enorme cantidad de módulos, los cuales pueden ser incluidos en sus programas sin ninguna dificultad. Si lo desea, puede desarrollar sus propias extensiones. Bajo licencia GPL</li> <li>• No cuesta nada. PERL tiene una distribución libre.</li> <li>• Es confiable y robusto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PHP consume mas recursos (y por tanto es ligeramente mas lento) llamando y ejecutando una función que ejecutando código que encuentra <i>en linea</i>.</li> <li>• Es multiplataforma, funciona en todas las plataformas que soporten apache.</li> <li>• Es software libre. Se puede obtener en la Web y su código esta disponible bajo la licencia GPL.</li> <li>• Excelente soporte de acceso a base de datos.</li> <li>• Es confiable y robusto</li> </ul>

### 4.3. Diseño de Diagrama de Flujos de Datos



### Descripción de los DFD's.

1. **Logeo a la aplicación.** Establecer conexión segura desde el exterior al servidor en donde se ejecuta la aplicación, esto se logra a través de programas para este tipo de conexiones el proyecto recomienda Putty.
2. **Logeo del Usuario.** En esta etapa se le presenta al usuario externo una interfaz que le permite logearse directamente a la aplicación. Tanto login y usuarios son responsabilidad del administrador de la red.
3. **Verificación de datos.** El sistema en esta etapa verifica si la información del usuario es correcta para permitir el ingreso. Además en esta etapa se verifican los Router que el usuario tiene asignado, y los accesos a los que tiene derecho.
4. **Mostrar router asignados.** Una vez la información es verificada se le presenta al usuario una lista con los router a los que tiene acceso para que elija entre ellos el que necesita diagnosticar.
5. **menú Principal.** Como siguiente paso se le presenta al usuario el menú principal con todas las opciones.
6. **Escoger Opción.** En esta etapa el usuario remoto escoge la opción que considere necesaria para hacer el diagnostico al router que lo necesite.
7. **Conexión del router.** Como siguiente paso el sistema se conecta al router utilizando conexiones seguras.
8. **Ejecución de comandos.** El sistema ejecuta el comando dentro del router, y verificación de la información obtenida.
9. **Extracción de la información al router.** El sistema extrae la información que despliega el comando que se ejecuto y lo almacena en un documento temporal.

10. **Cerrar la conexión del router.** Se cierra la conexión segura entre el servidor que tiene la aplicación y el router.
11. **Presentar la información al usuario.** La información depurada es presentada al usuario.
12. **Fin.** Cuando el usuario decide salir de esta información, el archivo temporal es eliminado y puede volver nuevamente al menú principal y escoger el router que quiere seguir diagnosticando.

#### 4.4 Mapa del Sistema ó diagrama jerárquico modular

MENU PRINCIPAL	MENUS SECUNDARIOS	USUARIO ADMINISTRADOR	USUARIO EXTERNO
1. Información General del Router	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Interfaces</li> <li>2. Protocolo de Enrutamiento</li> <li>3. Memoria Flash</li> <li>4. Tablas de host</li> <li>5. Listas de acceso</li> <li>6. Configuración inicial (NVRAM)</li> <li>7. Configuración Activa(RAM)</li> <li>8. Versión del IOS</li> <li>9. Secuencia de arranque</li> <li>10. Salir</li> </ul>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2. Rutas	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Estáticas Y Dinamicas</li> <li>2. Router Vecinos</li> <li>3. Salir</li> </ul>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3. Información de Interfaces	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Ethernet</li> <li>2. Serial</li> <li>3. ISDN</li> <li>4. Salir</li> </ul>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4. Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Agregar Usuarios</li> <li>2. Agregar Routers</li> <li>3. Agregar Usuarios a Routers</li> <li>4. Salir</li> </ul>	<input checked="" type="checkbox"/>	
5. Monitoreo	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Ping</li> <li>2. Trace</li> <li>3. DNS LOOK Up</li> <li>4. Salir</li> </ul>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6. Salir		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

## 4.5 Diseño de las Interfaces

Las interfaces utilizadas en la comunicación usuario-aplicación están basadas en modo texto bajo las siguientes justificaciones:

*Proceso de carga rápido:* En los ambientes de red es necesario obtener una respuesta rápida, optimizando el ancho de banda; esto significa utilizar los mínimos recursos posibles en el menor tiempo.

*Accesibilidad desde cualquier plataforma:* Dadas las circunstancias en que se desenvuelven los administradores de red, se necesita una herramienta que pueda ser fácilmente utilizada en cualquier plataforma, Utilizando el mínimo de recursos de software.

*Recursos mínimos de hardware:* Puede ejecutarse desde cualquier computadora que posea los recursos suficientes para soportar una conexión a Internet y la ejecución de un cliente de software ssh.

*Mínimos tiempo de reloj:* Los tiempos de reloj asociados al procesamiento de datos se minimizan con interfaces en modo texto con lo cual se puede aprovechar estos para otro tipo de procesos.

## 4.6 Base de Datos.

### DESCRIPCION

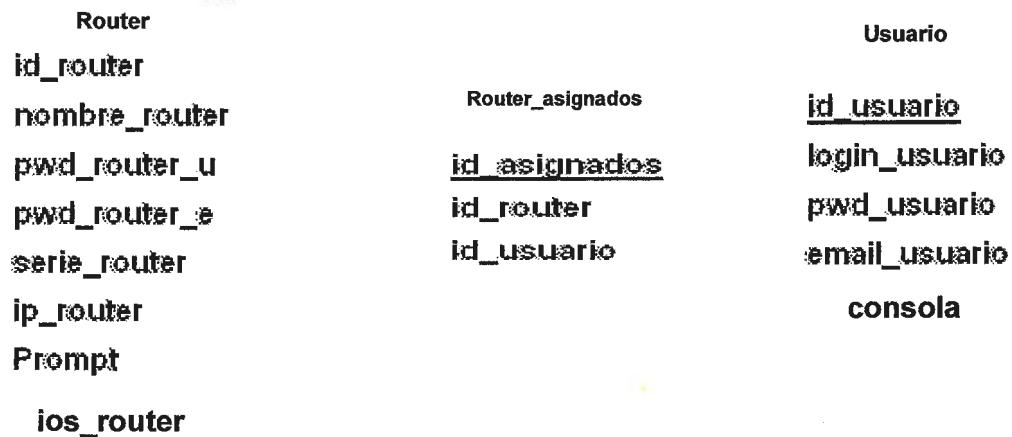
Para el desarrollo de este proyecto hemos ocupado una base de datos con las siguientes tablas:

**Router:** En esta tabla se guardaran las características relacionadas a estos dispositivos, a fin de contar con la información necesaria para un completo diagnostico,

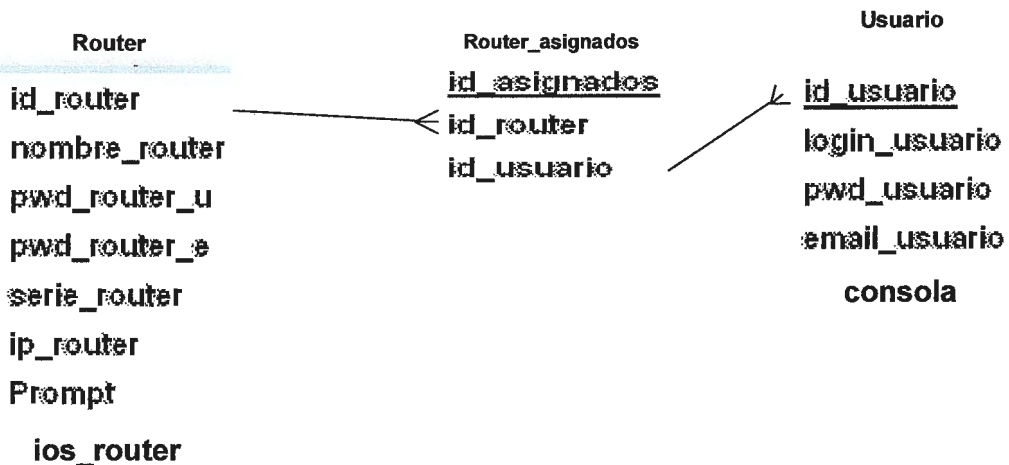
**Usuarios:** En esta tabla se almacenara la información de los administradores de red que tendrán acceso al diagnostico de los router.

**Router asignados:** En esta tabla se definen los router que están asignados a cada uno de los administradores de red.

## ESTRUCTURA



## ENTIDAD RELACION



#### 4.7 Diccionario de Datos.

##### routers asignados

Campo	Tipo	Nulo	Predeterminado
id_asignados	int(10)	No	
id_router	int(10)	No	0
id_usuario	int(10)	No	0

##### Índices:

Nombre de la clave	Tipo	Cardinalidad	Campo
PRIMARY	PRIMARY	8	id_asignados

##### Espacio utilizado:

Tipo	Uso
Datos	104 Bytes
Índice	2,048 Bytes
Total	2,152 Bytes

##### Estadísticas de la fila:

Enunciado	Valor
Formato	fijo
Filas	8
Longitud de la fila $\emptyset$	13
Tamaño de la fila $\emptyset$	269 Bytes
Próxima Autoindex	9

##### usuarios

Campo	Tipo	Nulo	Predeterminado
id_usuario	int(4)	No	
login_usuario	varchar(10)	No	
pwd_usuario	varchar(10)	No	
email_usuario	varchar(25)	No	
consola	boolean	No	

##### Índices:

Nombre de la clave	Tipo	Cardinalidad	Campo
PRIMARY	PRIMARY	12	id_usuario

##### Espacio utilizado:

Tipo	Uso
Datos	392 Bytes
Índice	2,048 Bytes
Total	2,440 Bytes

##### Estadísticas de la fila:

Enunciado	Valor
Formato	dinámico/a
Filas	12
Longitud de la fila $\emptyset$	32
Tamaño de la fila $\emptyset$	203 Bytes
Próxima Autoindex	13

### routers

Campo	Tipo	Nulo	Predeterminado
id_router	int(10)	No	
nombre_router	varchar(25)	No	
Pwd_router_u	varchar(25)	No	
Pwd_router_e	varchar(25)	No	
serie_router	varchar(25)	No	
ip_router	varchar(15)	No	
Prompt	varchar(15)	No	
los_router	varchar(15)		

### Índices:

Nombre de la clave	Tipo	Cardinalidad	Campo
id_router	INDEX	Ninguna	id_router

### Espacio utilizado:

Tipo	Uso
Datos	116 Bytes
Índice	2,048 Bytes
Total	2,164 Bytes

### Estadísticas de la fila:

Enunciado	Valor
Formato	dinámico/a
Filas	2
Longitud de la fila 0	58
Tamaño de la fila 0	1,082 Bytes
Próxima Autoindex	3

## 4.8 Seguridad del sistema

### Claves De Acceso

El administrador del sistema deberá proporcionar a los usuarios su respectiva llave de acceso remoto, que será la única forma para poder acceder a el. Los usuarios y password para acceso de los router serán manejados de manera interna por el sistema, estos se encuentran almacenados en la base de datos en la tabla *routers*. Estos archivos cuentan con la seguridad que se necesita en el manejo de estos datos, para ello se utilizan métodos de encriptación.

## Roles de los Usuarios

### *Usuario Administrador*

- a. Agregar, eliminar y modificar datos de Usuarios externos
- b. Agregar. Eliminar y modificar datos de Router.
- c. Monitorear el buen funcionamiento del sistema

### *Usuario externo*

- d. realizar cualquier consulta que se encuentre dentro de el menú a los router que tenga asignado.

## Privilegios

### *Usuario Administrador*

Este usuario tiene todos los permisos dentro del sistema. Tiene el acceso a la base de datos y a realizar consultas a cualquier router que se encuentre dentro de esta. Además es la única persona autorizada para realizar cambios a la base de datos a través de el modulo de mantenimiento dentro de la aplicación, así como autorizar o denegar acceso a la CLI.

### *Usuario externo*

Este usuario tiene únicamente los permisos necesarios para realizar consultas solo a los router que le han sido asignados. No tiene permisos para hacer ninguna modificación a la base de datos, La única ruta para que este usuario acceda a el para realizar consultas es con el usuario y password previamente definido. Tiene permisos para acceder a la consola en modo enable de los router que tiene asignados.

#### **4.9 Descripción de la interfaz de usuario.**

##### *Base De Datos*

Para el usuario externo es totalmente transparente la utilización de base de datos del sistema, Este no interactúa directamente con la base de datos.

El usuario Administrador tiene acceso a la base de datos del sistema, interactúa con ella utilizando los mantenimientos de agregar, modificar y eliminar router y usuarios

##### *Mantenimientos*

Todos los mantenimientos que se presentan al usuario remoto y al administrador son en formato de texto. Los principales son los siguientes:

Agregar usuarios

Agregar routers

Eliminar usuarios

Eliminar routers

Asignar routers por usuario

##### *Salidas de la información*

El usuario remoto deberá escoger entre los router que tiene asignada a cual necesita realizarle la consulta, cuando sea elegido el router el sistema hace la consulta al router con comandos cisco, la información llega al sistema y este lo procesa quitándole información imprescindible para el usuario externo presentándole la información mas relevante en modo de texto.

**Capítulo V**  
**IMPLEMENTACION**

## 5.1. Pruebas

### Técnicas

Para esta prueba se demostrará el funcionamiento de la herramienta desde una ubicación local utilizando una computadora cliente con cualquier sistema operativo y estableciendo una conexión ssh.

De validación (con usuarios finales).

Esta prueba es en la que se verifica el funcionamiento de la herramienta utilizando los 2 routers adquiridos Cisco de la serie 1600 ubicados en localidades geográficamente distantes como las redes remotas que interconectan.

## 5.2. Requerimientos de hardware y software

### Requerimientos mínimos

#### Requerimientos mínimos del servidor del sistema

##### *Software*

Cualquier distribución de Linux

Perl 5.08 o posteriores

Mysql 4 o posteriores

Exec para perl

Conexion ssh 2.0

##### *Hardware*

500 Mhz de velocidad

64 de Memoria RAM

10 GB de disco duro

#### Requerimientos mínimos de la computadora remota.

##### *Software*

Cualquier sistema operativo que pueda ejecutar un cliente ssh

Software para conexión ssh

##### *Hardware*

500 Mhz de velocidad

64 de Memoria RAM

10 GB de disco duro

## **Requerimientos ideales**

### **Del servidor del sistema**

#### *Software*

- Linux Debian woody
- Perl 5.08 o posteriores
- Mysql 4 o posteriores
- Exec para perl
- Conexion ssh 2.0

#### *Hardware*

- 2 Ghz de velocidad
- 128 de Memoria RAM
- 40 GB de disco duro

### **De la computadora remota.**

#### *Software*

- Cualquier sistema operativo que pueda ejecutar un cliente ssh
- Software para conexión ssh

#### *Hardware*

- 2 Ghz de velocidad
- 128 de Memoria RAM
- 40 GB de disco duro

## **5.3 Capacitación de usuarios**

Para poner en funcionamiento la herramienta y hacer uso de las utilidades de diagnostico, los dos tipos de usuario (el usuario privilegiado de la aplicación y los usuarios administradores de red deben tener ciertos conocimientos sobre la misma, como son: las opciones que ofrece en los menús y como presenta los datos en pantalla.

Ya que la aplicación esta en modo texto, es bastante sencilla y no hay dificultad en su utilización, simplemente se selecciona la operación deseada introduciendo el numero de dicha opción y automáticamente se ejecutará el modulo que opera para esa selección.

El primer paso luego de establecer conexión mediante ssh a la herramienta, es autenticarse a la aplicación introduciendo el usuario y contraseña previamente establecidos en la base de datos. Una vez realizado este procedimiento aparecen los routers asociados a dicho usuario y con los que puede trabajar. Se debe seleccionar uno, y luego se listan las opciones de las actividades que se pueden realizar en ese router según el tipo de usuario, tal como se muestran a continuación.

**##### Menú Principal #####**

1. Información General del Router
2. Rutas
3. Información de Interfaces
4. Mantenimiento
5. Monitoreo
6. Acerca del Sistema
7. Salir

Si digita 1 se activa el siguiente menú con sus respectivas opciones:

**##### Información General del Router #####**

1. Interfaces
2. Protocolo de Enrutamiento
3. Memoria Flash
4. Tablas de host
5. Listas de acceso
6. Configuración inicial (NVRAM)
7. Configuración Activa (RAM)
8. Versión del IOS
9. Secuencia de arranque
10. Salir

Al escoger cualquier otra opción ejecutará el comando respectivo.

Al volver al menú principal, si digita 2 se activa el siguiente menú con sus respectivas opciones:

**##### Menú Rutas #####**

1. Estáticas Y Dinamicas
2. Router Vecinos
3. Salir

Si digita 3 en el menú principal se activa el siguiente menú con sus respectivas opciones:

**##### Menú Información de Interfaces #####**

1. Ethernet
2. Serial
3. ISDN
4. Salir

Al escoger cualquier otra opción ejecutará el comando respectivo.

Al volver al menú principal, si digita 4 se activa el siguiente menú con sus respectivas opciones:

**##### Menú Mantenimiento #####**

1. Agregar Usuarios
2. Agregar Router
3. Agregar Usuarios a Router
4. Salir

Al escoger cualquier otra opción ejecutará el comando respectivo.

Al volver al menú principal, si digita 5 se activa el siguiente menú con sus respectivas opciones:

**##### Menú Monitoreo #####**

1. Ping
2. Trace
3. DNS LOOK Up
4. Salir

Al escoger cualquier otra opción ejecutará el comando respectivo.

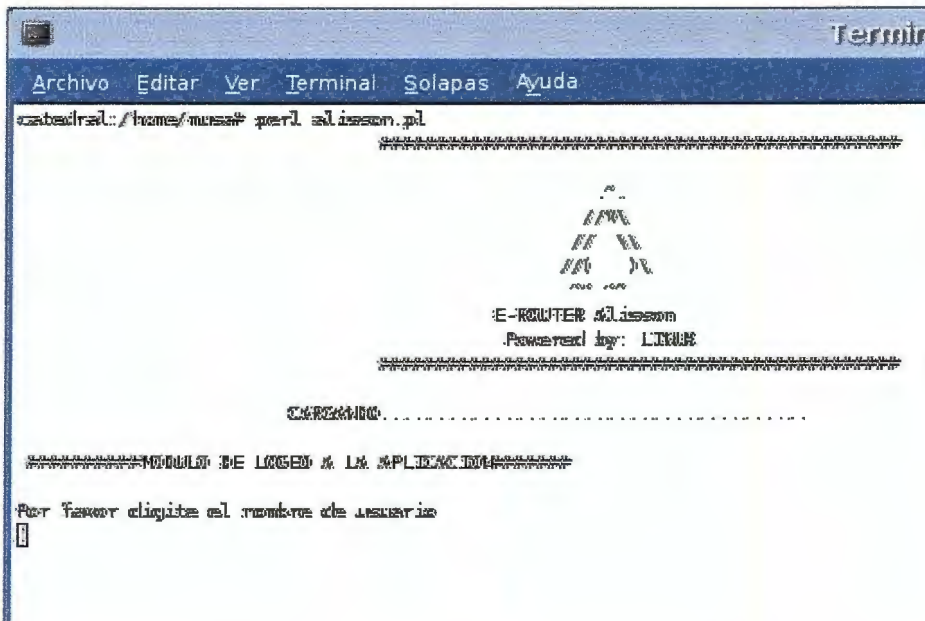
Al volver al menú principal, si digita 6 se ejecuta una función de información acerca de la herramienta.

Y la última opción le permite salir de la aplicación cerrando todos los canales de comunicación.

#### 5.4. Demostración

A continuación se presentan las tomas de pantalla cuando se ejecuta la aplicación:

Primero establecer conexión con un cliente ssh o en la consola de Linux, al haber ingresado correctamente , carga la aplicación.

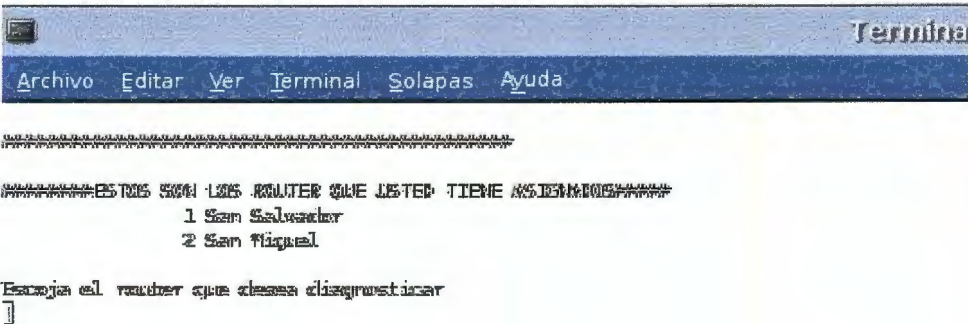


```
Termin
Archivo Editar Ver Terminal Solapas Ayuda
catedral:/home/mesa# perl alison.pl
*****
          .
        /  \
       /    \
      /      \
     /        \
    /          \
   /            \
  /              \
 /                \
/                  \
E-ROUTER alison
Powered by: LINUX
*****
CARGANDO.....

*****MÓDULO DE LOGEO A LA APLICACION*****

Por favor elija el nombre de usuario
|
```

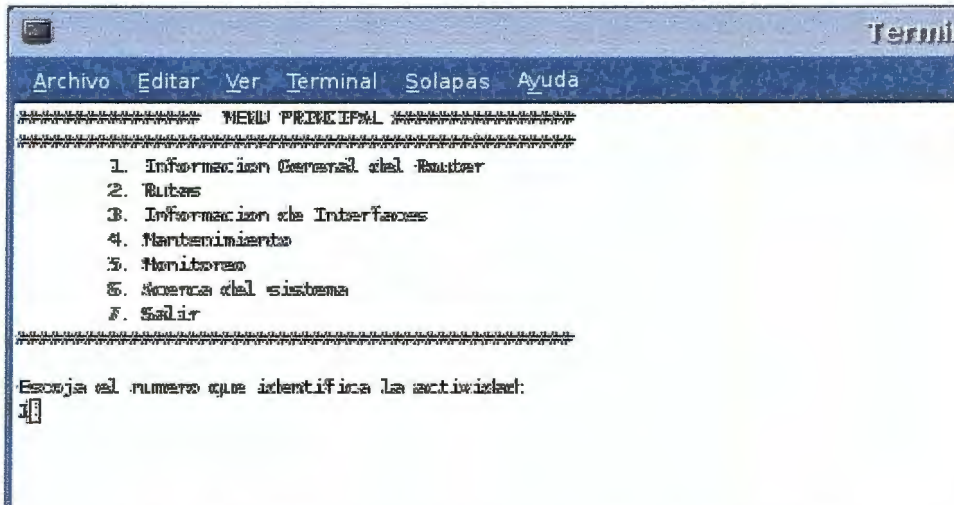
Proceder a seleccionar el router de uso:



```
Termin
Archivo Editar Ver Terminal Solapas Ayuda
*****
*****ESTOS SON LOS ROUTER QUE USTED TIENE ASIGNADOS*****
          1 San Salvador
          2 San Miguel

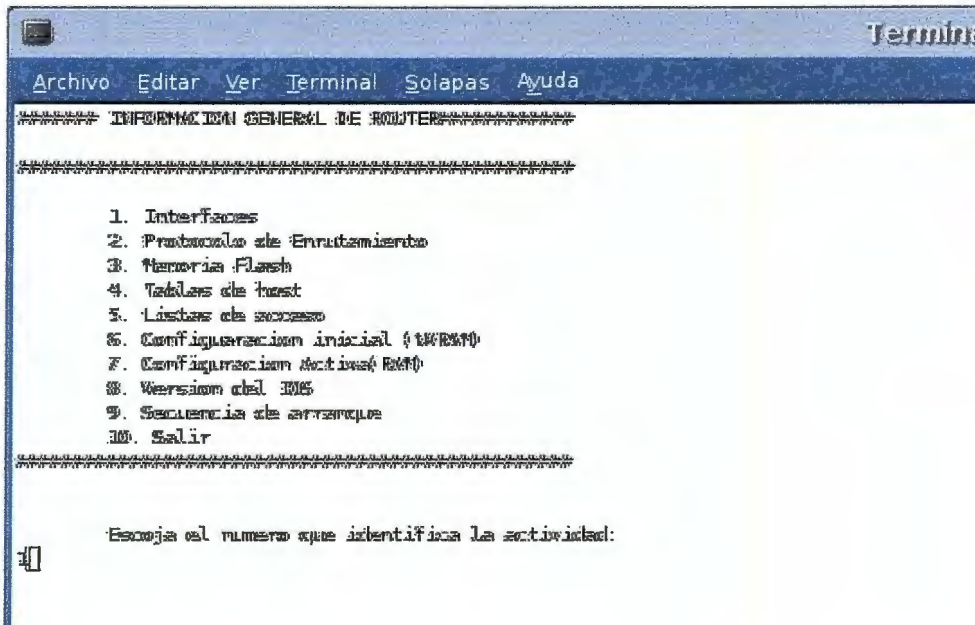
Escriba el router que desea desinstalar
|
```

Después de escoger el router se le presentael menú principal, con las opciones antes mencionadas y listas para ejecutar por el usuario.



Cada uno de estos ítems en el menú principal o bien ejecutan los comandos directamente o van a llamar nuevos sub menus para refinar la búsqueda de información del usuario.

Para el primer caso menú numero uno aparece el siguiente sub menú:



En el cual se ejecutan los comandos que el usuario desea en el momento de enviar su petición

```

Terminal
Archivo Editar Ver Terminal Solapas Ayuda
***** INTERFACES *****
*****

Las interfaces de el router que eligio son:

quit
Connection closed by foreign host.
show ip interface brief
Interface          IP-Address      OK? Method Status      Protocol
Ethernet0/0        192.168.1.6     YES manual up          up
Serial0/0/0         unassigned     YES unset  administratively down down

Menu Principal:1          Menu Anterior: 2

```

Igualmente se ejecuta cada comando que selecciona el usuario, de otra forma simplemente al ejecutar la opción salir se encontraría automáticamente fuera de la herramienta.

A continuación veremos algunas salidas de la aplicación en algunas opciones:

### Mostrar Tabla de Host

```

Terminal
Archivo Editar Ver Terminal Solapas Ayuda
***** TABLA DE HOST *****
*****

La tabla de host del router elegido es:

quit
Connection closed by foreign host.
show host
Default domain is not set
Name/address lookup uses static mappings

Host                Flags      Scope Type  Address(es)
RoutHiguera         (perm, 0%) 0 IP    192.168.1.6
RoutSalvador        (perm, 0%) 0 IP    200.65.85.125
RoutMorazan         (perm, 0%) 0 IP    100.54.85.96

Menu Principal:1          Menu Anterior: 2

```

Ver la información de la memoria flash:

```
Archivo  Editar  Ver  Terminal  Solapas  Ayuda
***** CAPACIDAD DE MEMORIA FLASH *****
*****
La capacidad de memoria flash del router es:

quit
Connection closed by foreign host.
show flash

PCMCIA Flash directory:
File Length Name/status
  1 3492828 c1800-y-1.112-24.P.bin
[3492828 bytes used, 401412 available, 4194240 total]
4096K bytes of processor board PCMCIA Flash (Read Only)

Menu Principal:1          Menu Anterior: 2
1
```

Presentar las rutas:

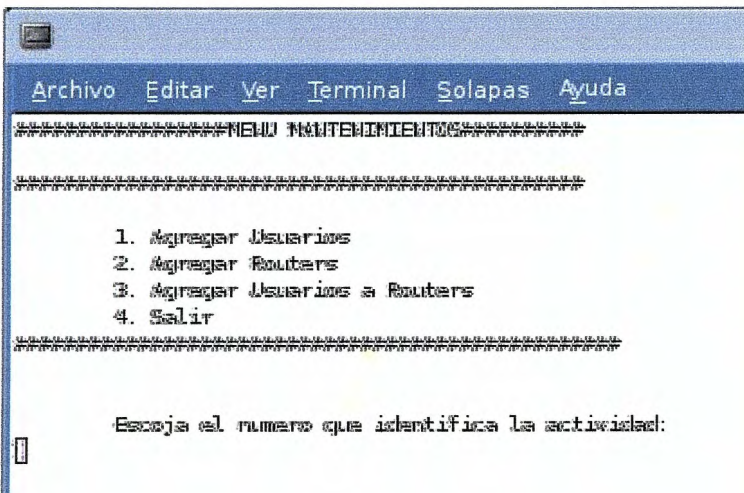
```
Archivo  Editar  Ver  Terminal  Solapas  Ayuda
*****MENU RUTAS*****
*****
  1. Estaciones Y Piramides
  2. Router Vecinos
  3. Salir
*****

Escriba el numero que identifica la actividad:
1
```

## Opciones de Monitoreo:

```
*****MENU MONITOREO DE RUTER*****  
*****  
Elija la opcion de la actividad que desea hacer con el router:  
  
1. Ping  
2. Trace  
3. DNS LOOK Up  
4. Console  
5. Salir  
Escriba la opcion que desea:  
█
```

## Opciones de mantenimiento:



```
Archivo  Editar  Ver  Terminal  Solapas  Ayuda  
*****MENU MANTENIMIENTO*****  
*****  
1. Agregar Usuarios  
2. Agregar Routers  
3. Agregar Usuarios a Routers  
4. Salir  
*****  
Escriba el numero que identifica la actividad:  
█
```

## Agregar usuarios:

```
Archivo  Editar  Ver  Terminal  Solapas  Ayuda
*****MODULO DE INSERTAR USUARIOS*****
*****
Por favor digite el nombre de usuario
chele
password:
Por favor digite el mail
chelehardson@gmail.com
Desea habilitar la consola del router?? SI(1) / NO(2)
2
Registros Agregados SatisfactoriamenteMenu Principal:1
|
```

## Agregar routers:

```
Archivo  Editar  Ver  Terminal  Solapas  Ayuda
*****MODULO DE INSERTAR ROUTERS*****
*****
Por favor digite el nombre del Router
Edinburg
Por favor digite la IP del router
192.255.230.145
Por favor digite el prompt del router
Edin
Por favor digite la serie del router
2500
password:
Digite el password de super usuario:
Por favor digite el IOS del router
13.0
Menu Principal:1 Menu Anterior:2
|
```

## Agregar routers a usuarios:

```
Archivo  Editar  Ver  Terminal  Solapas  Ay
#####MÓDULO INSERTAR RUTEROS POR USUARIO#####
*****
Asignacion de Routers por usuario
Nombre del router
 1 San Salvador 192.168.1.5
 2 San Miguel 192.168.1.6
 3 Santa Ana 192.168.1.7
 5 La Union 200.54.87.154
 6 Edinburg 78.26.230.145
Seleccione el Id de router:
2
Nombre del usuario
 1 annette
 21 isis
 22 jose
 23 tati
 24 nana
 25 toña
 26 chela
Seleccione el Id de Usuario:
26
```

## **CONCLUSIONES**

- Es importante contar con una herramienta de diagnóstico y monitoreo que proporcione información instantánea sobre los routers Cisco de una red.
- Se han utilizado las ventajas y funciones que ofrece el Sistema Operativo Linux a los administradores de red y las herramientas de administración y de desarrollo que ya trae por defecto.
- Se comprobó la utilidad de la herramienta en redes remotas y se determinó que efectivamente proporciona información precisa del estado de los routers Cisco.
- Los estudios previos al desarrollo de la aplicación brindaron ciertas guías a seguir para solventar los problemas encontrados y resolver la necesidad de una herramienta de este tipo.
- Se explotan los beneficios de trabajar en modo texto y todas sus ventajas antes mencionadas en cuanto a los tiempos de respuesta.

## **RECOMENDACIONES**

- Es indispensable instalar todas las herramientas necesarias para el buen funcionamiento de la aplicación como una solución integrada en servidores Linux y con el apoyo del equipo desarrollador.
- Asegurarse que el cliente remoto tenga una conexión libre a Internet y que no tenga bloqueado el puerto 22 que es el que utiliza el servicio SSH.
- Toda red debe estar previamente configurada (direcciones IP correctas, nombres de host, dominios, rutas, protocolos etc.) y con sus políticas de seguridad bien establecidas antes de utilizar la aplicación.
- El usuario con rol de administrador de la herramienta debe tener cuidado a que tipo de usuarios permite el acceso a la consola de la interfaz de línea de comandos, para evitar modificaciones que causen resultados no esperados en su configuración y mal funcionamiento de los equipos.
- La información de los usuarios y de los routers se debe agregar correctamente a la base de datos de la aplicación.

## GLOSARIO

Administradores De Red	Persona encargada de dar soporte a la red bajo la cual se encuentre su supervisión. Deberá dar mantenimiento a la misma, a la vez que diagnostica posibles fallas y mejoras constantes a las mismas.
Aplicación	En informática las aplicaciones son los programas con los cuales el usuario final interactúa, es decir, son aquellos programas que permiten la interacción entre el usuario y la computadora. Esta comunicación se lleva a cabo cuando el usuario elige entre las diferentes opciones o realiza actividades que le ofrece el programa.
Bases De Datos	Se refiere a la estructura y la forma en que se guardará la información de una empresa. Las bases de datos reflejan la organización de la información de la empresa y por lo general se encuentran centralizadas físicamente en él o los servidores principales.
Comandos del router.	Son órdenes, por lo general escritas, dadas a un computador o dispositivo electrónico, para que realice operaciones predefinidas.
Estación-Router	Llamase con este nombre a el lugar físico en donde se encuentra un router desarrollando las actividades de enrutamiento
EXEC	Librería en perl que permite interactuar con dispositivos remotos, procesando la salida de comandos.
GPL	La GNU General Public License (inglés: Licencia Pública General) es una licencia creada por la Free Software Foundation y orientada principalmente a los términos de distribución, modificación y uso de software. Su propósito es la creación y manutención de software libre.
Hardware	Se denomina hardware o soporte físico al conjunto de elementos materiales que componen una computadora. En dicho conjunto se incluyen los dispositivos electrónicos y electromecánicos, circuitos, cables, tarjetas, armarios o cajas, periféricos de todo tipo y otros elementos físicos.
Interfaces	Dispositivo o elemento intermedio de hardware o de software que permite conectar dos sistemas.

IOS	Sigla de (Internetwork Operating System, Sistema Operativo de Interconexión de Redes) creado por Cisco Systems para programar y mantener equipos de interconexión de redes informáticas como switches (conmutadores) y routers (enrutadores).
Linux	Linux es un sistema operativo y un núcleo. Es uno de los paradigmas del desarrollo de software libre (y de código abierto), donde el código fuente está disponible públicamente y cualquier persona puede libremente usarlo, modificarlo y/o redistribuirlo.
Open Source	Código abierto (open source en inglés) es el término por el que se conoce al software distribuido y desarrollado en una determinada forma. Este término empezó a utilizarse en 1998 por algunos usuarios de la comunidad del software libre, tratando de usarlo como reemplazo al ambiguo nombre original, en inglés, del software libre (free software).
Perl	Perl (Practical Extraction and Report Language) es un lenguaje de programación desarrollado por Larry Wall (lwall at netlabs.com) inspirado en otras herramientas de UNIX como son: sed, grep, awk, c-shell, para la administración de tareas propias de sistemas UNIX.
Puerto Serial	Un puerto serie es un interface de comunicaciones entre ordenadores y periféricos en donde la información es transmitida bit a bit enviando un solo bit a la vez. (En contraste con el puerto paralelo que envía varios bites a la vez).
PuTTY	PuTTY es un cliente TCP para SSH, Telnet, rlogin y raw. Estuvo disponible originalmente para Windows, pero ahora también lo está para varias plataformas UNIX.
Red	Grupo de ordenadores y otros dispositivos periféricos conectados unos a otros para comunicarse y transmitir datos entre ellos.
Router De La Serie Cisco 2500	Es una versión de router, que no es más que un dispositivo que enruta tráfico de redes computacionales, el cual contiene un determinado sistema operativo y pequeñas variaciones en la sintaxis de los comandos; aunque siga siendo compatible con las versiones anteriores.
Routers Cisco	Hardware de comunicaciones que permite el establecimiento de

	comunicaciones entre LAN y WAN, utilizando diferentes protocolos.
<b>Servidores Web</b>	Un servidor en informática o computación es: Una computadora que realiza algunas tareas en beneficio de otras aplicaciones llamadas clientes. Algunos servicios habituales son los servicios de archivos, que permiten a los usuarios almacenar y acceder a los archivos de un ordenador y los servicios de aplicaciones, que realizan tareas en beneficio directo del usuario final.
<b>Shell</b>	Parte fundamental de un sistema operativo encargada de ejecutar las órdenes básicas para el manejo del sistema. También se denomina shell. Suelen incorporar características tales como control de procesos, redirección de entrada/salida y un lenguaje de órdenes para escribir programas por lotes o (scripts).
<b>Software</b>	Software es la parte lógica de la computadora, esto es, el conjunto de programas que puede ejecutar el hardware para la realización de las tareas de computación a las que se destina. Es el conjunto de instrucciones que permite la utilización del equipo.
<b>Software Propietario</b>	El software no libre (también llamado software propietario, software privativo, software privado y software con propietario) se refiere a cualquier programa informático en el que los usuarios tienen limitadas las posibilidades de usarlo, modificarlo y/o redistribuirlo (con o sin modificaciones), o que su código fuente no está disponible o el acceso a éste se encuentra restringido.
<b>SSH</b>	SSH es el nombre de un protocolo y del programa que lo implementa. Este protocolo sirve para acceder a máquinas a través de una red, de forma similar a como se hacía con telnet. La diferencia principal es que SSH usa técnicas de cifrado para que ningún atacante pueda descubrir el usuario y contraseña de la conexión ni lo que se escribe durante toda la sesión; aunque es posible atacar este tipo de sistemas por medio de ataques de REPLAY y manipular así la información entre destinos.
<b>TELNET</b>	Telnet es el nombre de un protocolo (y del programa informático que implementa el cliente) que sirve para acceder mediante una red a otra máquina, para manejarla como si estuviéramos sentados delante de

	ella. Para que la conexión funcione, como en todos los servicios de Internet, la máquina a la que se accedía debe tener un programa especial que reciba y gestione las conexiones.
TOP	Comando en sistemas Unix/Linux que sirve para la visualización de procesos en cola dentro del sistema.
Unix	UNIX® (o Unix) es un sistema operativo portable, multitarea y multiusuario; desarrollado en principio por un grupo de empleados de los laboratorios Bell de AT&T, entre los que figuran Ken Thompson, Dennis Ritchie y Douglas McIlroy.
Win32	Win32 es un conjunto de APIs (Application Programming Interface - Interfaz de programación de aplicaciones) disponibles para los sistemas operativos Microsoft Windows. Microsoft proporciona un SDK (kit de desarrollo de aplicaciones) en el que se incluyen la documentación y las herramientas necesarias para que los desarrolladores puedan crear sus aplicaciones y aprovechar los recursos del sistema.

## **BIBLIOGRAFÍA**

### **Internet:**

IPSWITCH. What's up Gold Support Center. Extraído el 09 Febrero, 2006 de

[http://www.ipswitch.com/support/whatsup\\_professional/index.asp](http://www.ipswitch.com/support/whatsup_professional/index.asp)

SOLARWIND.NET. Knowledge Base Support. Extraído el 09 Febrero, 2006 de

<http://www.solarwinds.net/>

NAGIOS. Nagios Support Options. Extraído el 09 Febrero, 2006 de

<http://www.nagios.org/>

NTOP. NTOP. How to support/register ntop. Extraído el 09 Febrero, 2006 de

<http://www.ntop.org/news.html>

Poderosas y versátiles Herramientas de Análisis y Monitoreo de Redes

<http://www.integracion-de-sistemas.com/analisis-y-monitoreo-de-redes/index.html>

CONCEPTOS DEL GLOSARIO. Extraídos el 03 Marzo, 2006 de

<http://es.wikipedia.org/wiki/Portada>

### **Libros:**

S. TANENBAUM, Andrew. REDES DE COMPUTADORAS. Editorial Prentice Hall , México 1997

PINEDA, Elia, ALVARADO, Eva. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION. OPS, Washington D.C. 1994

## **FUENTES DE CONSULTA**

### **Material CISCO**

#### **Y vínculos a guías de laboratorio CCNA módulos I, II, III y IV**

- **Sitio oficial de documentación CISCO para alumnos de la certificación CCNA:**  
[http://www.cisco.com/web/learning/netacad/course\\_catalog/CCNA.html](http://www.cisco.com/web/learning/netacad/course_catalog/CCNA.html)
- **Sitio oficial de la academia CISCO en la universidad Don Bosco:**  
<http://cnap.udb.edu.sv/contenido/curriculum.html>

# **ANEXOS**

## ANEXO I

### Entrevista para administradores de red

No. \_\_\_\_\_

Entrevistadores: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Entrevistado: \_\_\_\_\_

1. ¿La red que usted administra esta basada en routers CISCO?
2. ¿Qué cantidad de routers tiene bajo su administración?
3. ¿Su departamento cuenta con suficiente personal especializado para atender específicamente a cada uno de estos dispositivos?
4. ¿Cuales son los tipos de problemas principales que encuentra en el mantenimiento de la red?
5. ¿Con que rapidez se le da solución a estas dificultades?
6. ¿Qué elementos impiden o retrasan la efectiva solución a los problemas de red?
7. ¿Con que frecuencia la red presenta problemas y fallos de comunicación?
8. ¿Qué herramientas utiliza para el diagnostico y monitoreo de sus sistemas de red?
9. ¿Estas herramientas le brindan la información precisa que necesita saber de cada Router?
10. ¿Estaría dispuesto a utilizar una nueva herramienta centralizada para diagnosticar el estado de sus routers CISCO?

**ANEXO II**  
**MANUAL DE USUARIO**

**B**ienvenidos a esta guía que te ayudará a entender mejor como usar nuestra aplicación *Alisson*, el software de conexión remota hacia dispositivos Router Cisco.

*Alisson*, cuenta con una interfaz de texto, lo cual no implica, un difícil uso de la misma, sino mas bien una manera mas rápida y eficaz de poder tener la información solicitada en el menor tiempo posible.

De cualquier forma, en las siguientes paginas descubrirás, lo amigable y sencillo que es manipular las opciones de esta aplicación.

Inicialmente, tu, futuro usuario de esta aplicación, debes tener claro que esta herramienta funciona bajo ambiente Linux y con requerimientos de hardware mínimos lo cual no compromete a tu PC a tener la última tecnología en cuanto a dispositivos se refiere.

Está de más mencionar, que para poder conectarte a tu servidos de la aplicación, debes contar con una conexión a Internet, con un mínimo de ancho de banda (56 Kbps), lo cual tampoco es un requerimiento grande para que la aplicación pueda funcionar.

Adicional a esto, necesitarás de una herramienta para conectarte al servidor remotamente. Para ello te sugerimos hacer uso de puTTY, una herramienta muy útil y es descargable fácilmente debido a su pequeño peso (Kb).

Puede hacerlo desde el siguiente link:

<http://www.chiark.greenend.org.uk/>

Ahí encontrarás un acceso a la pagina de baja, de la aplicación



Con todo esto, estás listo para poder comenzar a utilizar *Alisson* y todas sus funciones.

#### **PUNTOS DE INTERÉS ESPECIAL:**

**Conexión remota** hacia el servidor, se puede llevar a cabo usando puTTY, una aplicación fácil y

Iniciaremos este tutorial, planteando una sencilla situación de la vida real. Para poder comprender mejor, la utilidad de Alisson y como ésta puede mejorar la forma en que los administradores de red, llevan a cabo sus labores cotidianas.

*Telecommunication Inc.*, es una empresa que se dedica a dar soporte a un grupo de compañías que requieren servicios de call center. Estos call centers, están habilitados gracias a una red de datos, la cual conecta a los usuarios con los agentes respectivos de cada compañía cliente. Esta red de datos cuenta con un conjunto de dispositivos, necesarios para enviar la información, dentro de los cuales tenemos a los routers, y más específicamente los de la compañía Cisco.

José, es un ingeniero en sistemas encargado de mantener siempre estas conexiones “arriba”, es decir, siempre funcionales. José, sabe que este es un trabajo que requiere de mucha responsabilidad y sobre todo tiempo, ya que José debería estar casi siempre en la empresa para verificar que todo marche bien. José sabe que necesitará de compañeros que le turnen, para llevar a cabo dicha tarea.

***PUNTOS DE INTERÉS  
ESPECIAL:***

*Telecommunication Inc., es una empresa que se dedica a dar soporte a un grupo de compañías que requieren servicios de call center.*

Además en repetidas ocasiones, José ha tenido que viajar hasta Telecommunication Inc., a horas de la madrugada, para verificar ciertas anomalías presentadas en la red, lo cual, como es obvio ha perturbado la tranquilidad de José.

Después de ciertos años, en esta faena, José ha encontrado una solución que ha venido a facilitarle sus tareas.

El nombre de esta solución es Alisson... si, nuestra aplicación. Ha sido de gran ayuda para este administrador de red, la cual permite que José, siga desarrollando las mismas tareas de manera menos sacrificada.

Acompañemos a José, en un día rutinario para ver como se ha visto favorecido con Alisson.

Telecommunication Inc., ha tenido un día normal de operaciones, ninguna novedad, por lo que el turno de José clausura y se alista a volver a casa. Isis, la suplente de José, se queda en planta, para monitorear que no existan anomalías.

Isis, es una técnica, cuyo conocimiento en dispositivos Cisco es mínimo, sin embargo, tiene habilidad para manejar las demás actividades que están relacionadas con el campo de trabajo.

Isis es notificada, de la necesidad de tener un reporte finalizado de cierta información de los router Cisco (tablas de enrutamiento, tabla de host, routers vecinos, memoria ROM, etc.) que se encuentran en la empresa, a fin de tener el estado actual, para hacer ciertos cambios en la configuración de enrutamiento. Además, de ser anunciada cierta latencia en la red de una compañía cliente hacia otra red de la misma empresa.

**En condiciones previas**, Isis hubiese tenido que informar a José de estas actividades, y éste hubiese tenido que asistir a Telecommunication Inc., y llevar a cabo esta solicitud.

Ahora, las actividades se llevan a cabo de la siguiente manera:

Isis informa a José de estos requerimientos.

José recibe la información, y éste en vez de dirigirse hacia la empresa, se dirige hacia su PC (de la casa) para llevar a cabo la conexión remota hacia el servidor y poder hacer las consultas a los routers Cisco.

Este proceso se lleva a cabo así (que es el que cualquier usuario debe hacer, para hacer uso de *Alisson*):

- Abrir la aplicación puTTY que es la que enlazará la PC cliente con la maquina en donde estará corriendo la aplicación. Es decir, la maquina de la casa de José con la maquina que se encuentra en Telecommunication Inc.

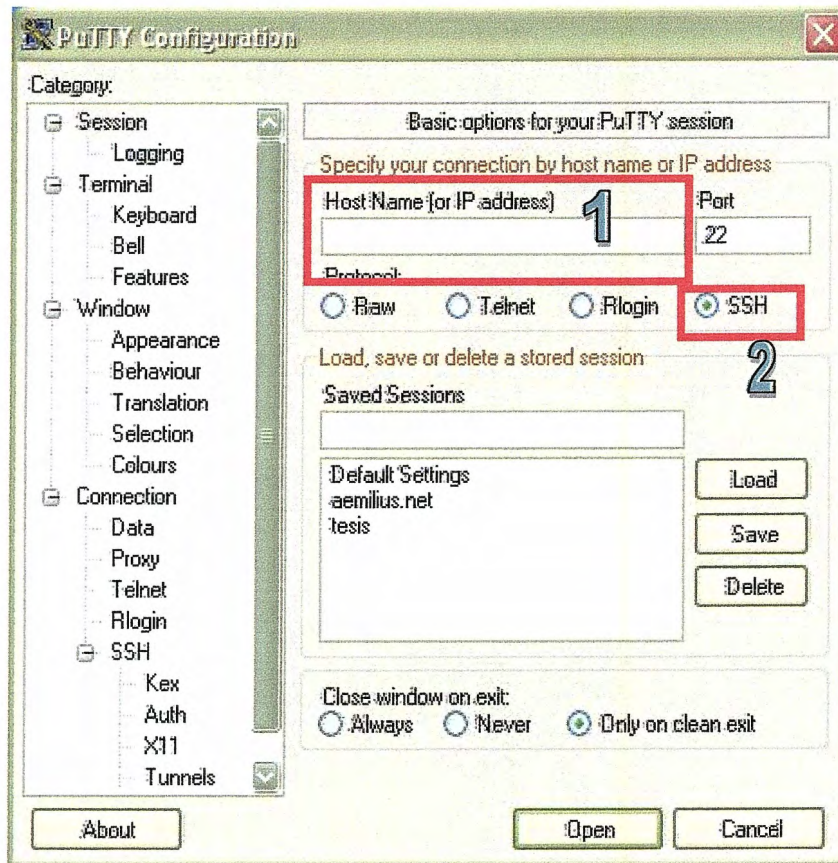


Grafico 1

Esta es la interfaz de puTTY, en la cual se deben llenar algunos ítems. Primero en la grafica 1, en la señal:

- 1 Se debe colocar la dirección IP pública de la maquina que estará actuando como servidor.
- 2 Debe seleccionarse esta opción para que la comunicación a establecer sea utilizando el protocolo de comunicaciones seguras SSH (Secure Shell).



Luego de ello, aparece una lista con los routers que están asociados al usuario ingresado, todas estas asignaciones pueden llevarse a cabo en las opciones del menú, las cuales veremos más adelante.

```
#####
##### ESTOS SON LOS RUTER QUE USTED TIENE ASIGNADOS #####
      1 San Salvador
      2 San Miguel
Escoja el router que desea diagnosticar
[1]
```

puede observar en este caso, que el superusuario tiene asociado dos routers, a los cuales podrá recavar la información necesaria.

Para el caso, José, recavará información asociada al router de San Miguel, el cual tiene el ID 2. Aparecerá una nueva ventana con las opciones aplicables para los routers. De acá en adelante llamaremos a este menú, el “*menú principal*”.

```
##### MENU PRINCIPAL #####
#####
      1. Informacion General del Router
      2. Rutas
      3. Informacion de Interfaces
      4. Mantenimientos
      5. Monitoreo
      6. Acerca del sistema
      7. Salir
#####
Escoja el numero que identifica la actividad:
[2]
```

Con todas estas opciones definidas, José, podrá recavar y hacer el reporte de todos los aspectos solicitados para las actualizaciones planificadas.

Iremos desarrollando inciso a inciso para poder observar que tipo de información se puede obtener en cada una de ellas.

## Opción 1, Información General del Router

Obtenemos el siguiente submenú:

```
##### INFORMACION GENERAL DE ROUTER#####
#####
1. Interfaces
2. Protocolo de Enrutamiento
3. Memoria Flash
4. Tablas de host
5. Listas de acceso
6. Configuración inicial (NVRAM)
7. Configuración Activa(RAM)
8. Version del IOS
9. Secuencia de arranque
10. Salir
#####

Escoga el numero que identifica la actividad:
1
```

Con este menú, José, podrá obtener la información general del router seleccionado, a fin de conocer aspectos esenciales del mismo.

**Opción 1.1, Interfaces:** se muestran las interfaces asociadas al dispositivo, para verificar cuales las formas de conectividad del mismo, además de verificar el estado.

Para el caso, de San Miguel, tenemos la siguiente información:

```
##### INTERFACES #####
#####
Las interfaces de el router que eligio son:
quit
Connection closed by foreign host.
show ip interface brief

```

Interface	IP-Address	OK? Method	Status	Protocol
Ethernet0	192.168.1.5	YES NVRAM	up	up
Serial0	unassigned	YES unset	administratively down	down

Menu Principal: 1      Menu Anterior: 2

Con lo cual, se puede verificar, haciendo referencia a la grafica , lo siguiente:

1 TIPO DE INTERFACE, 3 DIRECCION IP CONECTIVIDAD FISICA

2 DIRECCION IP , 4 CONECTIVIDAD LOGICA O DE PROTOCOLO

Se puede observar además que se puede volver al menú anterior digitando 2 o volver al menú principal digitando 1.

**Opción 1.2, Protocolos de Enrutamiento:** se puede verificar el tipo de protocolo de enrutamiento, el cual esta activo, para el caso:

```
***** PROTOCOLOS DE ENRUTAMIENTO *****
*****

Los protocolos de el router que eligio son:

quit
Connection closed by foreign host.
show ip protocols
Routing Protocol is "rip"
  Sending updates every 30 seconds, next due in 13 seconds
  Invalid after 180 seconds, hold down 180s, flushed after 240s
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Redistributing: rip
  Default version control: send version 1, receive any version
  Interface          Send Recv  Key-chain
  Ethernet0          1      1  2
Routing for Networks:
  192.168.1.0
  192.168.2.0
  192.168.3.0
  192.168.4.0
Routing information sources:
  Gateway           Distance      Last Update
Distance: (default is 120)

Menu Principal: 1
Menu Anterior: 2
```

El tipo de protocolo es RIP, además de observar la interfaz a través de la cual intercambia paquetes de actualización, y que tipo de versión de paquetes, y lo mas importante las redes para las cuales intercambio este tipo de información de enrutamiento.

Pero pueden ser otro tipo de protocolo de enrutamiento

**Opción 1.3, Memoria Flash:** se puede verificar la cantidad de memoria Flash, que es la que se utiliza para almacenar el IOS (Internetworking Operating System) del router.

**Opción 1.4, Tablas de Host:** se logra observar cuales son los nombres de los dispositivos de red conectados asociadas a las direcciones IP respectivas, para hacer uso del nombre en vez de la dirección IP, es decir, como un servicio de DNS.

A continuación se observa el nombre del dispositivo asociado con su dirección IP, la cual puede ser mas de una, dependiendo por cuantas interfaces tenga activa.

----- TABLA DE HOST -----

-----

La tabla de host del router elegido es:

```
quit
Connection closed by foreign host.
show host
Default domain is not set
Name/address lookup uses static mappings
```

Host	Flags	Age	Type	Address(es)
RoutNiquel	(perm, OK)	0	IP	192.168.1.6
RoutSailwador	(perm, OK)	0	IP	200.65.85.125
RoutMorazan	(perm, OK)	0	IP	100.54.85.96

Menu Principal: 1                      Menu Anterior: 2  
[ ]

**Opción 1.5, Listas de Acceso:**, se puede observar si hay restricciones de flujo de datos, con la famosas "listas de acceso", para un tipo específico de tráfico o en general para una interface específica.

**Opción 1.6, Configuración Inicial (NVRAM):**, se puede verificar cual es la configuración inicial que carga el IOS del router, viendo la NVRAM del mismo.

**Opción 1.7, Configuración Activa:**, servirá para detallar la configuración que esta funcionando en el momento que el router se encuentre encendido, de

hecho pueden haber configuraciones que se hayan cambiado que están reflejadas en el archivo de configuración activo pero no en el archivo de configuración inicial.

**Opción 1.8, Versión del IOS:** servirá para verificar la versión del IOS, lo cual será útil al momento de conocer algunas configuraciones u opciones que se podrán hacer en el router.

Y finalmente la **opción 10**, será para regresar al menú



### Opción 3, Información de Interfaces

Nos llevará al siguiente menú:

```
.....MENU INFORMACION DE INTERFACES.....
.....
1. Ethernet
2. Serial
3. ISDN
4. Salir
.....

Escriba el numero que identifica la actividad:
1
```

**Opción 3.1, Ethernet** se puede observar toda la información de paquetes, ruteo, colisiones, protocolo de intercambio de paquetes, asociada a un tipo específico de interface, la Ethernet.

En la Siguiete Grafica, se puede observar que la interface ethernet 0 para el router San Miguel, esta funcionando tanto físicamente como lógicamente, además se puede verificar la dirección IP como también la máxima unidad de transferencia, entre otra información útil (activación de mecanismos anti loop, ARP activo, definición de listas de acceso, etc.)

```
Ethernet0 is up, line protocol is up
Internet address is 192.168.1.6/24
Broadcast address is 255.255.255.255
Address determined by non-volatile memory
MTU is 1500 bytes
Helper address is not set
Directed broadcast forwarding is enabled
Multicast reserved groups joined: 224.0.0.9
Outgoing access list is not set
Inbound access list is not set
Proxy ARP is enabled
Security level is default
Split horizon is enabled
ICMP redirects are always sent
ICMP unreachable are always sent
ICMP mask replies are never sent
IP fast switching is enabled
IP fast switching on the same interface is disabled
IP multicast fast switching is disabled
Router Discovery is disabled
IP output packet accounting is disabled
IP access violation accounting is disabled
TCP/IP header compression is disabled
..
```

**Opción 3.2, Serial**, la información desplegada para una interface serial.

Si hubiese una interfaz tipo ISDN (Integrated Service Digital Service), entonces

**Opción 3.3, ISDN**, mostraría el estado de la misma.

**Opción 3.4, Salir.**

## Opción 4, Mantenimientos

Nos lleva a una ventana como la siguiente:

```
*****MENU MANTENIMIENTOS*****
*****
1. Agregar Usuarios
2. Agregar Routers
3. Agregar Usuarios a Routers
4. Salir
*****

Escoja el numero que identifica la actividad:
```

Este menú solamente será visible y manejado por el superusuario, será el único con acceso a esta parte del menú.

En este menú se podrán añadir usuarios, routers, y llevar a cabo asignaciones de routers a usuarios.

**Opción 4.1, Agregar Usuarios**, servirá para agregar un nuevo usuario.

En la grafica que se encuentra a continuacion se muestra un ejemplo.

Inicialmente se pide el nombre de usuario, que accederá a la aplicación.

Luego, el password será solicitado, pero se debe tener cuidado de digitarlo bien, ya que no se muestra lo que se digita.

### PUNTOS DE INTERÉS ESPECIAL:

El menú de mantenimiento solo podrá ser accedido por el superusuario, y todas las acciones que en este menú se definen.

```
*****PREGUNTA DE INSERTAR USUARIO*****
*****
Por favor digite el nombre de usuario
ochele
password:
Por favor digite el mail
ochelehandsome@gmail.com
¿ desea habilitar la consola del router?? (S/N) / (0/2)
2
Registros Agregados SatisfactoriamenteMenu Principal:1
|
```

Menu Anterior: 2

Todo esto para efectos de seguridad, y seguidamente el correo electrónico.

Una parte fundamental de este proceso, es el hecho de darle permisos de accede a la consola del router, es decir, en otras palabras la posibilidad de darle TOTAL control al nuevo usuario de ver, cambiar, agregar nuevas configuraciones al router que elija. Por lo que hay que ser cuidadosos en este sentido, vale la pena recordar que esta acción solo podrá ser llevada a cabo por el superusuario, el cual se supone entiende lo que se esta haciendo hincapié.

Al final del proceso, dará un mensaje de Registro Agregados Satisfactoriamente.

Seguido a esto debería hacerse el proceso de asociarle a este nuevo usuario, los routers a los cuales tendrá acceso. Pero en el submenú, es la ultima opción por lo que explicaremos antes la siguiente.

#### **Opción 4.2, Agregar Routers**

Se agregan routers a la lista de la forma en que se muestra a continuación:

```
*****MENU DE INSERTAR ROUTER*****  
*****  
Por favor digite el nombre del Router  
Edinburg  
Por favor digite la IP del router  
78.26.238.145  
Por favor digite el prompt del del router  
Edin  
Por favor digite la serie del router  
2600  
password:  
Digite el password de super usuario:  
Por favor digite el IDS del router  
13.0  
Menu Principal:1 Menu Anterior:2  
|
```

Inicialmente, se solicita el nombre del router que se agregará, seguidamente la dirección IP del router a ser agregado. El prompt del router, no es mas que el nombre o texto que aparece antes del signo del modo superusuario del router

(#), y es a lo que hace referencia el siguiente dato solicitado en la aplicación, seguido de la serie del router a agregar, luego el password para entrar vía telnet al router, y seguidamente el password para poder entrar al modo privilegiado del mismo.

Luego, la versión del IOS del router será solicitado para efectos del nombramiento de las interfaces.

Con esto el router, ya estará agregado a la lista para poder ser asignado a cualquier usuario.

**Opción 4.3, Agregar Usuarios a Routers** El proceso de asignación, está disponible cuyo proceso se desarrolla en la imagen siguiente:

```
#####MÓDULO INSERTAR ROUTERS POR USUARIOS#####
#####
Asignacion de Routers por usuarios
Nombre del router
 1 San Salvador 192.168.1.5
 2 San Miguel 192.168.1.6
 3 Santa Ana 192.168.1.7
 5 La Unión 200.54.87.154
 6 Edinburg 78.25.238.145
Selecciona el Id de router:
2
Nombre del usuario
 1 annette
 21 isis
 22 jose
 23 toti
 24 mama
 25 toña
 26 chela
Selecciona el id de usuario:
26
```

Aparece inicialmente de todos los router disponibles junto a sus ID o numero que lo identifica, se debe hacer la selección de alguno de ellos, seleccionando el ID.

Luego se selecciona el usuario al cual se le asignará el router elegido. Con esto ya se ha logrado una asignación efectiva, y el usuario ya puede consultar el router agregado con las opciones disponibles en la aplicación.

**Opción 4.1, Salir** será para volver al menú principal.

## Opción 5, Monitoreo

Nos lleva al siguiente submenú:

```
*****MENU DE MONITOREO DE ROUTERS*****
*****

Elija la opcion de la actividad que desea hacer con el router:

1. Ping
2. Tracer
3. DNS LOOK Up
4. Comandos
5. Salir

Escriba la opcion que desea:
1
```

El cual sirve para hacer un monitoreo a través de herramientas bien conocidas para probar la conectividad hacia los dispositivos a los cuales se pretende conectar, para obtener información.

**Opción 5.1, Ping**, una herramienta muy conocida sirve para probar que efectivamente hay comunicación efectiva o no, siendo esta opción NO hábil para determinar problemas intermedios de comunicación.

Para el caso del router de San Miguel, de nuestro ejemplo, tendríamos:

### PUNTOS DE INTERÉS ESPECIAL:

El ping que se hace en esta opción es hacia el router que se haya seleccionado al principio, para entrar al menú principal.

```
*****MENU DE MONITOREO DE ROUTERS*****
*****

Elija la opcion de la actividad que desea hacer con el router:

1. Ping
2. Tracer
3. DNS LOOK Up
4. Comandos
5. Salir

Escriba la opcion que desea:
1

desea esta haciendo ping al router:

PING 192.168.1.6 (192.168.1.6): 56(84) bytes of data:
64 bytes from 192.168.1.6: icmp_seq=1 ttl=255 time=3.99 ms
64 bytes from 192.168.1.6: icmp_seq=2 ttl=255 time=1.91 ms
64 bytes from 192.168.1.6: icmp_seq=3 ttl=255 time=1.94 ms
64 bytes from 192.168.1.6: icmp_seq=4 ttl=255 time=1.89 ms
64 bytes from 192.168.1.6: icmp_seq=5 ttl=255 time=1.94 ms
```

Lo cual indica que efectivamente tenemos respuesta por parte del mismo, y que la conectividad se encuentra estable. Este ping que se hace en esta opción es hacia el router que se ha seleccionado al principio, para entrar al menú principal.

**Opción 5.2, Trace** es una herramienta que efectivamente prueba la conectividad en todo el trayecto hacia el destino, para determinar fallas en el camino.

Los resultados, pueden interpretarse si existen rupturas entre los dispositivos que conectan el dispositivo emisor de la petición ping y el que debería de recibir dicha petición para ser contestada.

**Opción 5.3, DNS Look up**, Otra herramienta importante para el monitoreo de router.

**Opción 5.4, Consola**, a esta opción solo tienen acceso los usuarios a los que se les de este permiso.

**Opción 5.5, Salir.**

**PUNTOS DE INTERÉS ESPECIAL:**

La opción de la consola en el submenú de monitoreo, aparecerá siempre y cuando al momento de crearse el usuario que este en esa sesión, le haya sido dado esa posibilidad.

**ANEXO III**  
**BREVE MANUAL DE COMANDOS CISCO**

ENTRAR EN EL TERMINAL DE CONFIGURACION:

```
enable
configure terminal
```

SALIR DEL TERMINAL DE CONFIGURACION:

```
[CONTROL] + [Z]
```

GUARDAR CONFIGURACION ACTIVA EN MEMORIA:

```
copy running-config nvram:startup-config
```

VER LOS SISTEMAS DE ARCHIVOS:

```
show file systems
dir nvram:
dir flash:
show nvram:
```

MOSTRAR IP STATUS:

```
show ip interface brief
```

NOMBRAR UN ROUTER

```
(config)# hostname Lab_A
```

ESTABLECER CONTRASEÑA

```
(config)# enable secret X
```

LOGIN A LINEA DE CONSOLE

```
(config)# line console 0
(config-line)# login
```

PASSWORD DE LINEA DE CONSOLE

```
(config-line)# password X
```

ESTABLECER DIRECCIONES IP EN LA INTERFAZ ETHERNET0:

```
(config)# int e0
(config-if)# ip address 192.5.5.1 255.255.255.0
```

E0 SHUTDOWN

```
(config-if)# no shutdown
```

## ESTABLECER DIRECCIONES IP EN LA INTERFAZ SERIAL 0:

```
(config)# int s0
(config-if)# ip address 201.100.11.1 255.255.255.0
```

## S0 CLOCK RATE

```
(config-if)# clockrate 56000
```

## S0 SHUTDOWN

```
(config-if)# no shutdown
```

## ALGUNOS PROTOCOLOS DE ROUTEO:

### Routing RIP

```
(config)# ip routing
no router rip
router rip
version 2
redistribute connected
redistribute static
[ passive-interface FastEthernet0/0 ]
[ passive-interface FastEthernet0/1 ]
[ offset-list 30 out 5 serial 0/1]
access-list 30 permit 0.0.0.0 0.0.0.0
network 192.168.100.0
network 192.168.101.0
network 192.168.102.0
network 192.168.103.0
etc.
...
network 0.0.0.0
```

### Routing OSPF

```
No router rip
router ospf 10
network 192.168.0.0 0.0.255.255 area 0
network 10.200.0.0 0.0.255.255 area 0
[ default-information originate metric 30 metric-type 1 ]
```

### IP HOST LAB\_A

```
(config)# ip host Lab_A 192.5.5.1 205.7.5.1 201.100.11.1
```

### RUTAS

```
ip route network mask next-hop [ distancia ]
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 192.168.1.254
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 null0
```

## TABLAS DE RUTEO

```
Show iproute
```

## LISTAS DE ACCESO

```
no access-list 190
access-list 190 permit ip 192.168.0.0 0.0.255.255 any log
access-list 190 deny ip any any log
```

## SERVIDOR DHCP

```
ip dhcp excluded-address 192.168.110.1 192.168.110.3
ip dhcp pool 0
network 192.168.110.0 255.255.255.0
default-router 192.168.110.1
dns-server 193.136.122.1
```

## CERRAR SESION

```
quit
```