



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACION

ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS

“Aplicación para el monitoreo de los dispositivos de una red utilizando tecnología
JAVA “

MONOGRAFÍA PREVIA A LA OBTENCION DEL TÍTULO DE INGENIERO
DE SISTEMAS

AUTOR:

Iván Patricio Once Pesántez

DIRECTOR DE MONOGRAFÍA:

Ing. Esteban Crespo

CUENCA – ECUADOR

2017

DEDICATORIA

Esta monografía se la dedico a Dios quién supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento y por mostrarme día a día que con humildad, paciencia y sabiduría todo es posible.

A mi familia quienes por ellos soy lo que soy, a mi querida madre por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles, y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar. Me ha dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos.

AGRADECIMIENTOS.

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento, reconocimiento y cariño a mi madre por todo el esfuerzo que hizo para darme una profesión y hacer de mi una persona de bien, gracias por los sacrificios y la paciencia que demostró todos estos años; gracias a ti he llegado a donde estoy.

Gracias a todas aquellas personas que de una u otra forma me ayudaron y apoyaron a crecer como persona y como profesional.

Agradezco también de manera especial al Ing. Esteban Crespo Martínez, director de monografía quién con sus conocimientos y apoyo supo guiar el desarrollo del presente trabajo desde el inicio hasta su culminación.

ÍNDICE DE CONTENIDOS.

Contenido

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS.	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS.	iv
RESUMEN.	viii
ABSTRACT.....	ix
INTRODUCCIÓN.	10
OBJETIVO GENERAL	11
OBJETIVOS ESPECIFICOS	11
CAPITULO I	12
GENERALIDADES	12
1.1 Introducción.....	12
1.2 Administración de Redes	12
1.2.1 Antecedentes	12
1.2.2 Fundamentos sobre la Administración de una Red	14
1.3 Principales Operaciones de la Administración de Red.	16
1.3.1 Administración de la configuración	17
1.3.2 Administración de Rendimiento	17
1.3.3 Administración de Fallas	21
1.3.4 Administración de seguridad	21
1.3.5 Administración de contabilidad	22
1.4 JAVA	22
1.5 JMAPI	25
CAPITULO II.....	26
ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE (ERS)	26
2.1 INTRODUCCIÓN.....	26
2.1.1 Ámbito del Sistema	26
2.1.2 Definiciones	27
2.1.3 Referencias	29
2.1.4 Personal involucrado	29
2.1.5 Descripción	30
2.2 DESCRIPCIÓN GENERAL.....	31

2.2.1	Perspectiva del producto	31
2.2.2	Funciones del producto.....	31
2.2.3	Características de Usuario.....	32
2.2.4	Restricciones	33
2.2.5	Suposiciones y Dependencias	34
2.3	REQUISITOS ESPECIFICOS	34
2.3.1	Diagrama de Casos de Uso.....	34
2.3.2	Requisitos funcionales.....	36
CAPITULO 3		41
DISEÑO DEL SOFTWARE		41
3.1	Introducción	41
3.2	Diagrama de actividades	41
3.2.1	Diagrama de Actividades – Escanear Red.....	42
3.2.2	Diagrama de Actividades – Recolectar Información	43
3.2.3	Diagrama de Actividades – Monitorear Dispositivos.....	44
3.2.4	Diagrama de Actividades – Verificar uso del SNMP	45
3.3	Base de información de gestión (MIB)	45
3.3.1	MIB y la utilización del SNMP.....	47
3.4	Diseño arquitectónico	48
3.4.1	Arquitectura del Software.....	48
3.5	Plano Alcance	50
3.5.1	Definición de alcance.....	50
4.2	Codificación	53
4.2.1	Codificación de la Aplicación	53
4.2.2	Estructura de Codificación de la Aplicación	53
4.2.3	Instalación del servicio SNMP.....	54
4.2.4	Pruebas de la aplicación.....	57
4.3	Puesta en funcionamiento.....	57
Bibliografía:		62
	Descripción de la página: “Visión general del agente SNMP”	62

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1– Elementos comunes de una red. Consultado el: 10 de Junio de 2013 en World Wide Web: http://technet.microsoft.com/es-es/library/dd568932.aspx	13
Figura 2 – Uso del protocolo SNMP en una red. Autoría propia.....	20
Figura 3 – Plataforma Java. Fuente: “La máquina virtual JAVA”. http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/cursoJava/fundamentos/introduccion/virtual.htm . 20 de Junio de 2013.	23
Figura 4 – Programa Orientada a objetos, Los objetos del programa interactúan mandando mensajes unos a otros. Consultado: 20 de Junio de 2013. Fuente: http://docs.oracle.com/cd/E19528-01/820-0888/aaubd/index.html	24
Figura 5 Diagrama de Casos de Uso, Aplicación para el monitoreo de dispositivos de una red utilizando tecnología JAVA. Autoría propia.....	35
Figura 6 - Diagrama de Actividades – Casos de Uso “Escanear Red” - Autoría Propia	42
Figura 7- Diagrama de Actividades – Casos de Uso “Recolectar información” - Autoría Propia	43
Figura 8 - Diagrama de Actividades – Casos de Uso “Monitorear Dispositivos” - Autoría Propia	44
Figura 9- Diagrama de Actividades – Casos de Uso “Verificación del Uso de SNMP” - Autoría Propia	45
Figura 10- Estructura de una MIB. Recuperado de http://www.unainet.net/documents/SNMP.pdf	46
Figura 11– Descripción del Gestor y Agente, utilizando SNMP. Recuperado de http://www.unainet.net/documents/SNMP.pdf	47
Figura 12– Arquitectura Multicapa para Aplicación de Monitoreo de Dispositivos de una Red. Autoría Propia.....	49
Figura 13– Ejemplo escaneo de dispositivos en una red. Fuente: Autoría Propia.....	50
Figura 14– Listado de características obtenidas de un dispositivo. Autoría Propia...	51
Figura 15– Ejemplo de Alerta emitida a un dispositivo en la red. Autoría Propia	51
Figura 16– Ejemplo de alertas visuales, equipo sin conexión en la red. Autoría propia.....	52
Figura 17– Ejemplo de herramientas utilizadas para la comprobación de conexión. Autoría Propia.	52
Figura 18– Ejemplos de Gráficos del Uso de Memoria (Reportes). Autoría Propia .	52
Figura 19 - Estructura del Proyecto “SnmManager”, visualizado desde el software NetBeans IDE. Autoría propia.	54
Figura 20 – Instalación del servicio SNMP – Paso 1. Autoría propia.	55
Figura 21 - Instalación del servicio SNMP – Paso 2. Autoría propia.	55
Figura 22 - Instalación del servicio SNMP – Paso 3. Autoría propia.	56

Figura 23 - Instalación del servicio SNMP – Paso 4. Autoría propia.....	56
Figura 24 – Ejemplo de Pruebas Automatizadas. Autoría propia.....	57
Figura 25 – Ventana de ingreso de parámetros para búsqueda de equipos. Autoría propia.....	58
Figura 26 – Ventanas de la aplicación, equipos conectados. Autoría propia.....	58
Figura 27 – Mensaje de información, confirmación de reinicio de equipo. Autoría propia.....	58

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Definición de términos en la ERS. Autoría propia.	29
Tabla 2 Referencias de Documentos para ERS. Autoría propia.	29
Tabla 3 Personal Involucrado en la Especificación de Requerimientos de Software. Autoría propia.	30
Tabla 4 Modelo de formato para presentación de requisitos. Autoría propia.....	30
Tabla 5 Perfil de Usuario. Autoría propia.....	33
Tabla 6 Requisitos funcionales - Caso de Uso "Escanear Red". Autoría propia.	36
Tabla 7 Requisitos funcionales - Casos de uso “Conectarse a un dispositivo”. Autoría propia.	37
Tabla 8 Requisitos funcionales - Casos de uso “Recolectar información”. Autoría propia.....	38
Tabla 9 Requisitos funcionales - Casos de uso “Interpretar Información”. Autoría propia.....	38
Tabla 10 Requisitos funcionales - Casos de uso “Presentar Información”. Autoría propia.....	39
Tabla 11 Requisitos de Interfaz. Autoría propia.	40
Tabla 12 Requisitos No Funcionales - Sistema operativo. Autoría propia.....	40
Tabla 13 Requisitos no Funcionales - Protocolo SNMP. Autoría propia.	40

RESUMEN.

El siguiente trabajo de graduación se basa en el desarrollo de una aplicación diseñada para el monitoreo de dispositivos de una red, la misma que está desarrollada en tecnología Java y haciendo uso del protocolo SNMP instalado en los equipos a los que se pretende monitorear, con el objetivo de verificar los hosts que pertenecen a una red además de monitorear sus servicios y recibir notificaciones de eventos relacionados con los dispositivos de la red.

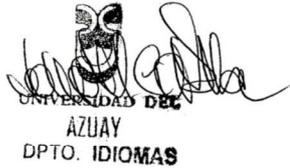
La herramienta está enfocada para contribuir a la administración en el monitoreo de redes y facilitando la tarea del administrador, buscando la ejecución de acciones efectivas en los dispositivos de una red, brindando información útil para que el administrador pueda cumplir con sus funciones.

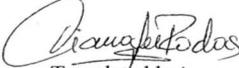
ABSTRACT.

ABSTRACT

The following graduation project is based on the development of an application designed to monitor the devices in a network. The application is developed in Java technology and through the use of SNMP protocol, which is installed in the equipment that will be monitored. The goal is to verify the hosts that belong to a network and to monitor the services as well as to receive notifications of events related to the network devices.

The tool is directed to contribute with the administration of network monitoring and to facilitate the administrator's work in order to provide effective actions in the network devices. This way we will deliver useful information that will help the administrator to accomplish its functions.




Translated by,
Diana Lee Rodas

INTRODUCCIÓN.

La creciente demanda de servicios de telecomunicaciones ha conducido a que las empresas que hacen uso de esta rama se sientan con la obligación de brindar cada día servicios con mayor calidad, flexibilidad y fiabilidad, buscando continuamente una administración efectiva de sus redes informáticas.

Los dispositivos que constituyen una red informática, están considerados como parte fundamental de cualquier organización, dado que son útiles para la prestación de una gran gama de servicios, al igual que las redes digitales que permiten el acceso entre estos. Teniendo en consideración estos precedentes surge la necesidad de la utilización de una aplicación que permita la monitorización de los dispositivos que pertenecen a una red.

El monitoreo de red describe el uso de un sistema que constantemente monitoriza una red de computadoras en busca de componentes defectuosos o lentos, para luego informar al administrador estos sucesos mediante alertas. El monitoreo forma parte de las funciones de la administración de redes.

La utilización de una aplicación para monitoreo de dispositivos en una red permite determinar con precisión la información sobre los dispositivos que se encuentran activos en la red, facilitando así las tareas de administración, logrando la reducción de los tiempos de localización de errores de conexión e información crítica de los equipos, además de ayudar a la priorización de los trabajos de mantenimiento o reparación.

Por lo tanto, haciendo uso de la tecnología JAVA y la utilización de librerías JMAPI se busca el desarrollo de una aplicación que permita el monitoreo de los dispositivos de una red, así como también la utilización del protocolo SNMP para poder obtener información oportuna del estado de los equipos, para de esta manera implementar una solución a la problemática sobre una gestión efectiva de la administración de la red.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- ❖ Desarrollar una aplicación para el monitoreo de una red, que permita: optimizar el consumo del ancho de banda, monitorear el estado de los elementos de la red, controlar del estado de las conexiones, emitir alertas que ayuden al monitoreo y mejorar la calidad de servicio de la red.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ❖ Identificar los mecanismos adecuados de control y monitoreo, de resolución de problemas y suministro de recursos.
- ❖ Definir requerimientos de Software para la aplicación de monitoreo de una red, basados en los requerimientos actuales para su control.
- ❖ Diseñar, y desarrollar una aplicación para el monitoreo de redes utilizando librerías JMAPI.
- ❖ Elaborar los manuales de administración y usuario de la aplicación.

CAPITULO I

GENERALIDADES

1.1 Introducción

Se puede definir a las telecomunicaciones como la comunicación de información por medios electrónicos, generalmente a cierta distancia. Antes, el término telecomunicaciones denotaba la transmisión de voz por líneas telefónicas. Hoy día una buena parte de las telecomunicaciones son transmisiones de datos digitales, que utilizan computadoras para transmitir datos de un lugar a otro.

La mayor parte de los sistemas de información que se usan actualmente requieren redes y tecnología de comunicaciones. Los sistemas en red son fundamentales para la expansión de muchas empresas, de igual manera para facilitar y optimizar el uso de recursos y operaciones comprendidas entre elementos de una misma red.

Actualmente las redes de telecomunicaciones están experimentando grandes transformaciones enfocadas a proveer servicios mucho más extensos y universales, viéndose reflejados en la infraestructura de una red, dotándola de una mayor capacidad para el manejo de tráfico y por otra parte en aplicación de métodos inteligentes y movilidad para la misma.

El presente capítulo describe conceptos básicos sobre la administración de una red, explica las principales obligaciones que un administrador debe tomar en cuenta en sus funciones y por último la tecnología a utilizar.

1.2 Administración de Redes

1.2.1 Antecedentes

Una red de telecomunicaciones está formada por medios (sistemas de transmisión y los equipos de conmutación), tecnologías (procesamiento, multiplexación, modulaciones), protocolos y demás recursos que permitan la transmisión de señales entre puntos de terminación definidos, mediante cable, medios ópticos, radio frecuencia, entre otros.

A partir de esto, se define a una red como un conjunto de nodos que son capaces de comunicarse entre sí, a menudo contando con los servicios de varios nodos especializados que conmutan datos entre los participantes.

A continuación en la Figura 1, se indican los elementos de los cuáles está compuesta una red:

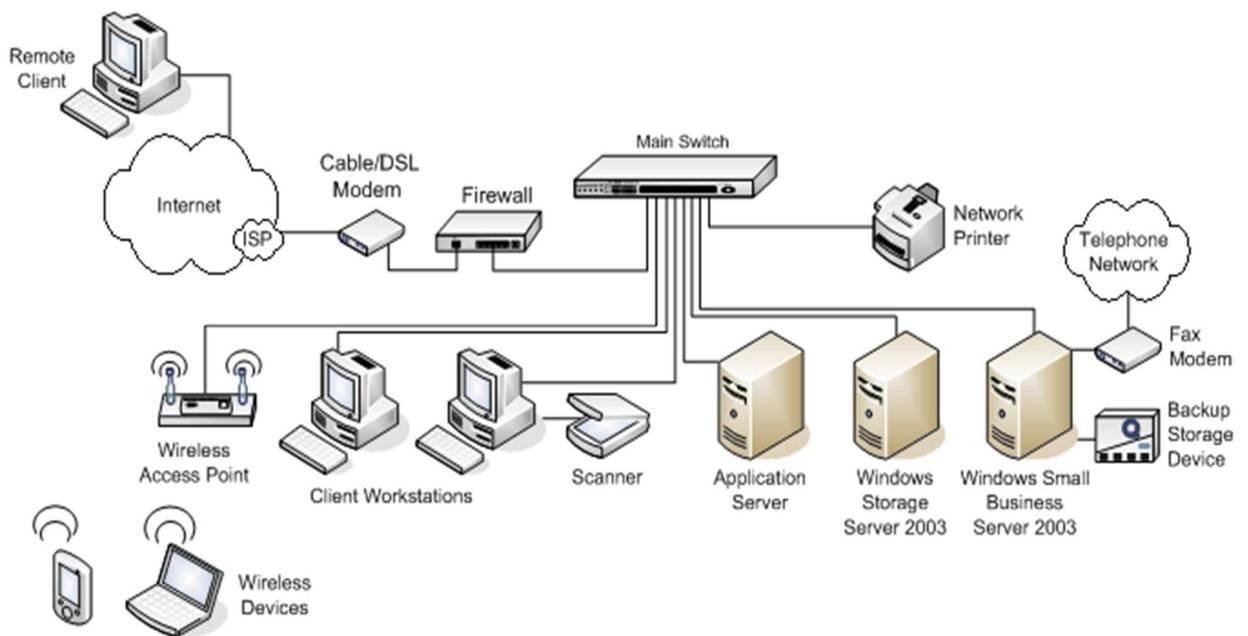


Figura 1– Elementos comunes de una red. Consultado el: 10 de Junio de 2013 en World Wide Web: <http://technet.microsoft.com/es-es/library/dd568932.aspx>

Los principales componentes en una red son:

- Las computadoras para procesar la información.
- Los terminales u otros dispositivos de entrada/salida que envían o reciben datos.
- Los canales de comunicación, que son los enlaces por los que se transmiten datos o voz entre los dispositivos transmisores y receptores de una red. Los canales de comunicación, cómo líneas telefónicas, cables de fibra óptica, cables coaxiales y transmisión inalámbrica.
- Procesadores de comunicaciones, cómo módems, multiplexores, controladores que desempeñan funciones de apoyo para la transmisión y recepción de datos.

- Software de comunicaciones, que controla las actividades de entrada y salida, y otras funciones de la red de comunicaciones.

El objetivo principal de la utilización de una red es brindar el servicio de comunicación a usuarios que se conectan a estas, pudiendo actualmente ofrecer transmisión de voz, datos e imágenes con la calidad de servicio deseada.

Los diferentes componentes de una red pueden comunicarse ajustándose a un conjunto de reglas que les permite entenderse, este conjunto de reglas y procedimientos que rige la transmisión entre dos puntos se denomina protocolo.

Los protocolos de comunicaciones permiten compartir recursos de impresión, de información, de usuario, entre otros; así como también hacer uso del correo electrónico, transferencia de archivos, conversación entre usuarios, telefonía, videoconferencia, juegos, etc.

Las redes pueden clasificarse de acuerdo a la distancia entre procesadores en LAN, MAN y WAN. Así como también hay otras categorizaciones: en base a la topología de la red (malla, anillo, estrella, mixta y jerárquica) y otra en base a la arquitectura (conmutadas y de difusión).

1.2.2 Fundamentos sobre la Administración de una Red

1.2.2.1 Concepto de Administración de Redes.

La administración es un conjunto de técnicas que buscan mantener una red operativa, eficiente y segura, que constantemente se encuentre monitoreada, además de contar con una planeación apropiada y documentada.

La administración es un servicio que utiliza una gran diversidad de aplicaciones, dispositivos y herramientas, para ayudar al responsable de la red a supervisar y mantener la red operativa.

En estas actividades el principal protagonista es el Administrador de la red, quién es la persona responsable de la configuración y administración de la red (asignación de permisos, configuraciones y ayuda a usuarios), además de llevar el control del esquema de seguridad y administración de procesos y aplicaciones de la red.

Las principales responsabilidades de un administrador de red se dividen en siete áreas:

- 1) Responder a las necesidades del usuario.
- 2) Diseñar la instalación, cableado, lugar donde se hará la instalación, derechos de acceso los interfaces de acceso y seguridad.
- 3) Configurar la red al ponerla en marcha y siempre que se haga algún cambio.
- 4) Mantener organizada y administrar la red.
- 5) Diagnosticar problemas y efectuar reparaciones cuando estas sean necesarias.
- 6) Evaluar el rendimiento de la red.
- 7) Planificar cambios a corto, mediano y largo plazo.

1.2.2.2 Objetivos de la Administración de Redes

La administración de redes o también denominada manejo de la red, tiene como objetivos:

- Maximizar la eficacia, productividad y operatividad de la red, satisfaciendo las necesidades del usuario.
- Mejorar la continuidad de la red utilizando un conjunto de procesos de control y monitoreo, de resolución de problemas y de suministro de recursos.
- Hacer un uso eficiente de la red y optimizar el uso de los recursos.
- Asegurar el funcionamiento de la red, protegiendo el acceso no autorizado a ella.
- Controlar cambios y actualizaciones de manera que causen el menor número de interrupciones en el servicio a los usuarios.

1.2.2.3 Importancia de la Administración de redes.

La administración es necesaria con el crecimiento constante de las redes, nuevas aplicaciones, protocolos y operaciones que las convierten en cada vez más complejas. Es por ello que la administración de redes se ha convertido en una parte fundamental para

asegurar la disponibilidad física y lógica de redes locales, considerando que la complejidad de la existencia de redes tan diversas impone la necesidad de implementar sistemas de gestión de que sean capaces de controlar, administrar y monitorizar redes locales y extensas a la vez de los dispositivos conectados a la red.

La administración de una red empieza a ser de gran importancia cuando se tienen que manejar uno o más aspectos que se detallan a continuación:

- Redes físicamente dispersas.
- Incremento del uso de la red(tráfico de la red).
- Necesidad de diferenciar usuarios.
- Interconexión con otras redes(Conexión a Internet, redes WAN, etc.).
- Un número superior a 15 usuarios.
- Implementación de redes privadas.
- Tiempos de respuesta muy largos.
- Necesidad de administración de seguridad.

Es importante indicar que en redes donde no existe una administración, los responsables de la configuración, funcionamiento y crecimiento de la red, carecen de información necesaria para el cumplimiento de sus tareas, se pueden ignorar si las instalaciones son eficaces y de un costo razonable, no se puede medir la confiabilidad y disponibilidad de dispositivos y servicios, las fallas son difíciles de identificar y corregir y más aún si estas son intermitentes, consecuencia de la ausencia de información sobre el cableado y equipos para poder detectar la causa de una falla y corregirla rápidamente.

1.3 Principales Operaciones de la Administración de Red.

A continuación se detalla las diferentes áreas funcionales de la administración de redes, tomando en cuenta que para el desarrollo de esta solución se basará en la Administración del rendimiento, área a la que se le dedicará mayor profundidad en el estudio.

Las áreas de actuación en Administración de redes son:

1.3.1 Administración de la configuración

Consiste en monitorear la red y la información referente a la configuración del sistema para que los efectos de las diferentes versiones de hardware y software sobre el funcionamiento de la red puedan ser seguidos y administrados.

Los subsistemas de la administración de la configuración guardan la información en bases de datos de fácil acceso: sistema operativo(S.O), número de versión; interfaz Ethernet, número de versión; software de TCP/IP, número de versión; software de SNMP, número de versión, etc.

La administración de configuración realiza los siguientes pasos:

- 1) Obtención de la configuración de la red.
- 2) Utilización de los datos para modificar la configuración de los dispositivos de la red.
- 3) Guardar los datos, para mantener un inventario de los componentes de la red y poder elaborar informes.

1.3.2 Administración de Rendimiento

Su objetivo es medir y proveer la información disponible del desempeño de la red para mantener el funcionamiento de la red en un nivel aceptable, es decir se encargará de recolectar y analizar el tráfico que circula por la red para determinar su comportamiento en diversos aspectos, ya sea en un momento en particular (tiempo real) o en un intervalo de tiempo. Esto permitirá tomar las decisiones pertinentes de acuerdo al comportamiento encontrado.

Las variables a considerarse son: rendimiento (network throughput) de la red, tiempo de respuesta del usuario, utilización de líneas o canales, etc.

Por lo general se realizan los siguientes pasos:

- 1) Reúne información sobre las variables de interés.
- 2) Analiza los datos para determinar los valores normales.
- 3) Determina los umbrales de funcionamiento adecuados para cada variable, de manera que al sobrepasar dicho umbrales implica que hay un problema en la red que debe ser atendido.

4) Realiza la simulación de la red.¹

Se debe considerar que la detección oportuna de fallas y el monitoreo de los elementos que conforman una red son operaciones de gran importancia para brindar un buen servicio a los usuarios, de esto se deriva la importancia de contar con una herramienta capaz de notificar sobre las fallas en la red y de mostrar su comportamiento mediante el análisis y recolección de tráfico. Es por eso que debemos identificar los enfoques de monitoreo y sus técnicas, utilizando esta información para la construcción de esta aplicación.

1.3.2.1 Enfoques de monitoreo

Analizando el proceso de monitorear una red: el enfoque activo y el enfoque pasivo, estos dos enfoques son diferentes sin embargo los dos se complementan.

Monitoreo Activo, va inyectando paquetes de pruebas en la red, o enviando paquetes de determinadas aplicaciones midiendo sus tiempos de respuesta. Este enfoque se caracteriza por agregar tráfico a la red, utilizándola en primera instancia para medir el rendimiento de una red.

Monitoreo Pasivo, este monitoreo se basa en la obtención de información a partir de la recolección y análisis del tráfico que circula por la red, se emplean diversos dispositivos como sniffers, ruteadores, computadoras con software especializado sobre análisis de tráfico y en general que soporten SNMP, RMON y NETFLOW, a diferencia del enfoque activo, este no agrega tráfico en la red, es utilizado para caracterizar el tráfico en la red y para contabilizar su uso.

Estos dos enfoques de monitoreo presentan diferentes técnicas de monitoreo, sin embargo para nuestros intereses proponemos la técnica por solicitudes remotas que está

¹ Hernández Escobar, Jenny (Octubre 2006). Administración de redes bajo el entorno de Windows XP, Administración de Redes, Consultado el 17 de Mayo de 2013 de la World Wide Web: <http://dgsa.uaeh.edu.mx:8080/bibliotecadigital/handle/231104/239>

considerada como una técnica de monitoreo pasivo y que consiste en la utilización de SNMP(Protocolo Simple de Administración de Red).²

1.3.2.2 Monitoreo mediante SNMP

SNMP (Protocolo simple de administración de Red), es un protocolo de la capa de aplicación de TCP/IP, que constituye un estándar muy importante en la administración de redes, es un protocolo de gestión muy sencillo y utilizado para administrar redes heterogéneas y fue diseñado para facilitar el intercambio de información de administración entre los dispositivos de la red.

Este protocolo de administración estándar es utilizado en internet y define la comunicación de un administrador con un agente, permite obtener: información de los dispositivos de la red, memoria libre, uso de CPU, detección de errores, establecer alarmas, estado de funcionamiento.

El protocolo SNMP se encuentra formado por cuatro componentes:

- 1) **Base de datos lógica:** SNMP, almacena la información de configuración, estado, error y rendimiento siguiendo el modelo de una base de datos lógica.
- 2) **Agentes:** el agente es un software que permite el acceso a la información, responde a solicitudes ejecutadas por el administrador, realiza actualizaciones e informa de problemas.
- 3) **Administradores:** La estación de administrador contiene un software administrador, es desde aquí donde se envían y reciben los mensajes SNMP, además se ejecutan otras tareas de administrador y se comunican con los sistemas de red mediante el administrador.
- 4) **Base de información de administración:** contiene toda la información lógica de todos los datos de administración de la red, la MIB contiene información de estado y del sistema, estadísticas de rendimiento y parámetros de configuración.

² Vicente Altamirano, Carlos(Junio 2005). Monitoreo de Recursos de Red – Seguridad Perimetral. Consultado el 17 de Junio de 2013 en World Wide Web: infosec.aragon.unam.mx/m003.php

SNMP, es muy utilizado en un sistema de redes TCP/IP transportando información administrativa y comandos entre los programas de administración ejecutados por el administrador y un agente que se ejecutan en un sistema principal o host. Funciona bajo TCP/IP, esto implica que desde un sistema central se puede gestionar cualquier computadora de una red LAN, WAN o internet.

El sistema consiste de un servidor que hace solicitudes mediante el protocolo SNMP a los dispositivos de red, el cuál a través de un agente SNMP envía la información solicitada. A continuación se muestra en la Figura 2 el uso del protocolo SNMP y su funcionamiento.

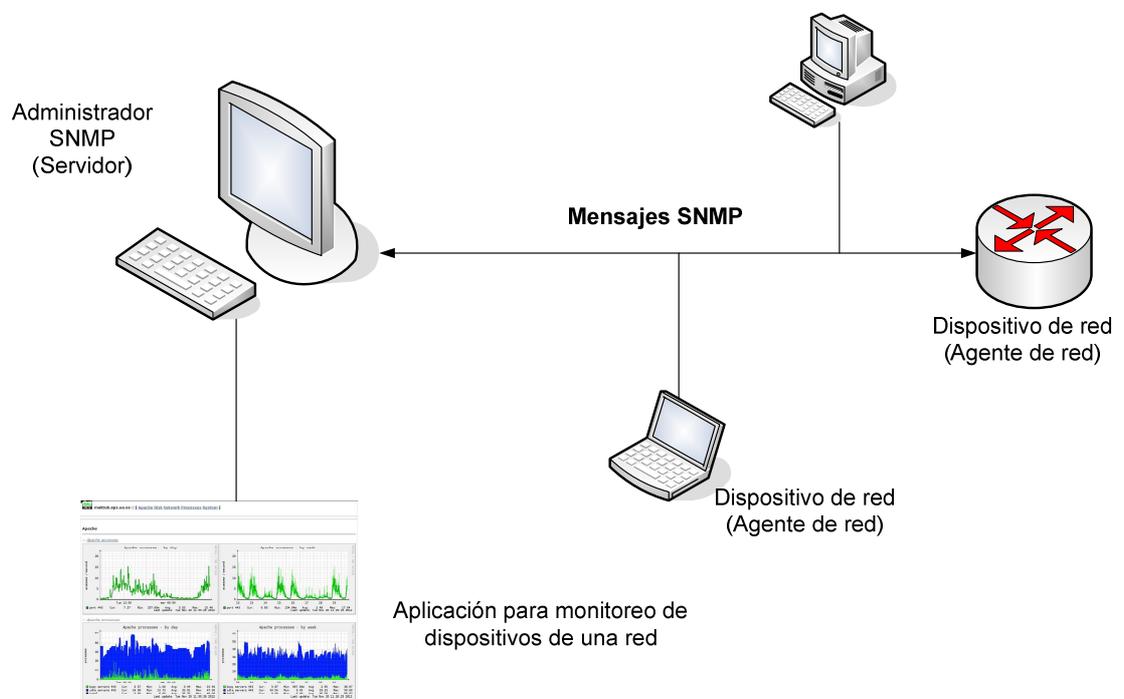


Figura 2 – Uso del protocolo SNMP en una red. Autoría propia.

1.3.2.3 Que monitorear mediante SNMP

Es importante definir los elementos a ser monitoreados, dado que estos pueden ser muy extensos. A continuación se describen los que se van a utilizar:

- Utilización de ancho de banda
- Consumo de CPU
- Consumo de memoria
- Estado físico de las conexiones
- Tipo de tráfico
- Alarmas
- Servicios

1.3.3 Administración de Fallas

La administración de fallas tiene como objetivo detectar, registrar y notificar a los usuarios de los problemas que en la red se han generado, en muchos casos tendrá la tarea de resolver el problema automáticamente cuando le sea posible, con el fin de mantener un funcionamiento eficiente de la red.

Comprende lo siguientes pasos:

- 1) Determina los síntomas del problema.
- 2) Aísla el problema.
- 3) Soluciona el problema.
- 4) Comprueba la reparación en todos los subsistemas que son importantes.
- 5) Graba la detección del problema y la resolución.

1.3.4 Administración de seguridad

La administración de seguridad tiene como objetivo controlar el acceso a los recursos de la red de acuerdo a parámetros establecidos internamente de modo que la red no pueda ser sabotada y que no pueda accederse a información importante sin la debida autorización.

Consta de los siguientes pasos:

- 1) Identifica los recursos sensibles de la red.

- 2) Determina correspondencia entre recursos sensibles de la red y series de usuarios.
- 3) Monitorea los puntos de acceso a recursos sensibles de la red.
- 4) Registra los accesos no autorizados a recursos sensibles de la red.

1.3.5 Administración de contabilidad

En la administración de contabilidad se miden los parámetros de utilización de la red de manera que el uso individual ó de grupos pueda ser regulado adecuadamente. Esta regulación minimiza los problemas de la red ya que los recursos pueden repartirse según la capacidad disponible y además mejora la imparcialidad en el acceso de los usuarios a la red.

Se realizan los siguientes pasos:

- 1) Medir la utilización de todos los recursos importantes de la red.
- 2) Analizar los resultados encontrados para determinar los patrones ó estilos de utilización de la red, a partir de esta operación se pueden fijar cuotas de utilización.
- 3) La medida del uso de los recursos en muchos casos permite facturar y asegurar una utilización óptima de los recursos.³

1.4 JAVA

Java es un lenguaje de programación y la primera plataforma informática creada por Sun Microsystems en 1995, cuyas principales características es ser multiplataforma y orientada a objetos.

Cuando hablamos de **multiplataforma**, significa que puede ser ejecutado en cualquier computador sin importar su sistema operativo(Mac, Unix, Pc), esta tarea se logra compilando el programa java una vez pero interpretándolo cada vez que este se ejecuta.



³ Vicente Altamirano, Carlos(Junio 2005). Monitoreo de Recursos de Red – Seguridad Perimetral. Consultado el 17 de Junio de 2013 en World Wide Web: infosec.aragon.unam.mx/m003.php

Cada vez que ejecutamos un programa java(.java) se generan un conjunto de instrucciones que son guardados en un archivo .class, es en este archivo que se almacenan diferentes instrucciones que son diferentes de la máquina en donde fueron compilados, con el archivo .class se puede ejecutar la aplicación en cualquier computador. Cuando se ejecutan las instrucciones es interpretado al lenguaje de máquina donde se está ejecutando dicho programa. El intérprete de Java se llama Máquina Virtual, a continuación se muestra en la Figura 4 lo descrito:

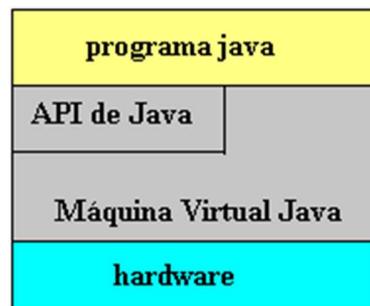


Figura 3 – Plataforma Java. Fuente: “La máquina virtual JAVA”.

<http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/cursoJava/fundamentos/introduccion/virtual.htm>. 20 de Junio de 2013.

El lenguaje comprensible por el programador no es traducido al lenguaje específico del procesador que debe ejecutar el programa, pero si es traducido al lenguaje de procesador virtual, esta traducción es efectuada por un compilador, es por eso que se dice que utiliza una máquina virtual.

Cuando se refiere que es **orientado a objetos**, se refiere a un conjunto de objetos (variables y métodos) independientes que interactúan entre sí a través de mensajes, la manera en cómo estos objetos se relacionan es la esencia de los programas escritos con este enfoque.

Un objeto contiene la información y los métodos o funciones necesarios para manipular esa información.

Para crear un objeto, es necesario primero crear una clase a la cuál va a pertenecer dicho objeto, una clase es una matriz que contiene la información de la cual se pueden crear varios objetos del mismo tipo, una clase define las variables y los métodos comunes a

los objetos de este tipo, pero cada objeto tendrá sus propios valores y compartirán las mismas funciones.

Los objetos se comunican a través de mensajes, estos son simples llamadas a las funciones o métodos del objeto con el que se quiere comunicar para decirle cualquier cosa.

A continuación se muestra como se comunican diferentes objetos en un programa:

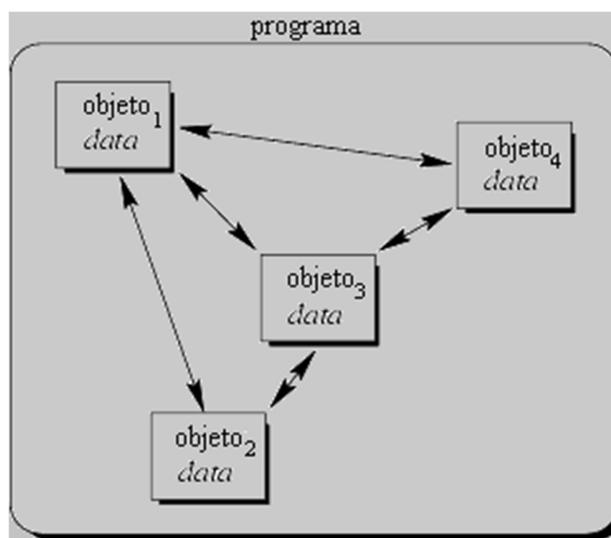


Figura 4 – Programa Orientada a objetos, Los objetos del programa interactúan mandando mensajes unos a otros. Consultado: 20 de Junio de 2013. Fuente: <http://docs.oracle.com/cd/E19528-01/820-0888/aaubd/index.html>.

Java se encuentra diseñado para el desarrollo de aplicaciones portátiles de elevado rendimiento para el más amplio rango de plataformas informáticas. Al poner a disposición de todo el mundo aplicaciones en entornos heterogéneos, las empresas pueden proporcionar más servicios y mejorar la productividad, las comunicaciones y colaboración del usuario final y reducir drásticamente el costo de propiedad tanto para aplicaciones de usuario como de empresa. Java permite realizar:

- Escribir software en una plataforma y ejecutarla virtualmente en otra
- Crear programas que se puedan ejecutar en un explorador y acceder a servicios Web disponibles

- Desarrollar aplicaciones de servidor para foros en línea, almacenes, encuestas, procesamiento de formularios HTML y mucho más
- Combinar aplicaciones o servicios que utilizan el lenguaje Java para crear aplicaciones o servicios con un gran nivel de personalización
- Escribir aplicaciones potentes y eficaces para teléfonos móviles, procesadores remotos, productos de consumo y prácticamente cualquier otro dispositivo electrónico⁴

1.5 JMAPI

JMAPI(Java Management API) suministra un conjunto de objetos y métodos para desarrollar programas y herramientas de gestión basadas en la web en un entorno de desarrollo abierto. Se extienden las clases de Java para la gestión de recursos de red, utiliza la estructura convencional, a la que añade una interface de aplicación que convierte las peticiones del navegador en un formato que los elementos gestionados puedan entender, esta información es tratada por applets Java cargados en el cliente, este tipo de soluciones permiten gestionar cualquier tipo de dispositivos existentes sin modificarlos.

⁴ Qué es la tecnología Java. Consultado: 20 de Junio de 2013 en Word wide web:
http://www.java.com/es/download/faq/whatis_java.xml

CAPITULO II

ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE (ERS)

2.1 INTRODUCCIÓN

En este capítulo, en la especificación de requisitos de software (ERS), se describirá la aplicación que se va a desarrollar, con el propósito de especificar de manera clara y precisa las funcionalidades y condicionantes técnicas que tendrá la misma; también incluye un conjunto de casos de uso (requisitos funcionales), donde se describe la interacción que tendrán los usuarios con el software, y finalmente se contemplarán los requisitos no funcionales.

También se hace referencia al protocolo SNMP, que es un protocolo utilizado para intercambiar información de gestión entre los dispositivos de la red, el objetivo de la utilización es monitorizar y gestionar redes manteniendo un esquema de simplicidad y efectividad con el uso conjunto de librerías JMAPI.

2.1.1 **Ámbito del Sistema**

Este proyecto consistirá en desarrollar una aplicación que permita la administración de redes, permitiendo una adecuada monitorización del estado de los elementos de la red, control del estado de las conexiones, y otras funcionalidades que permitan mejorar la calidad de servicio de la red.

Esta aplicación incluirá el monitoreo a los siguientes elementos:

- Consumo de CPU.
- Consumo de memoria.
- Estado físico de las conexiones.
- Tipo de tráfico.
- Mensajes a estaciones remotas en forma de alertas que pueda visualizar el usuario.
- Servicios (Herramientas para comprobar conexiones, reiniciar y apagar equipos).

2.1.2 Definiciones

En el siguiente cuadro se especifican los términos más utilizados en el desarrollo del documento:

Términos	Definiciones
Monitoreo	Verificación y recolección de varias estadísticas de las maquinas, software, y equipos los cuales dentro de una red.
Red de Computadoras	Conjunto de equipos informáticos y software conectados entre sí por medio de dispositivos físicos.
Protocolo	Conjunto de reglas y normas que permiten que dos o más dispositivos de un sistema de comunicación se puedan comunicar entre ellos para transmitir información.
SNMP	Es un protocolo de la capa de aplicación que facilita el intercambio de información de administración entre dispositivos de red. Permite a los administradores supervisar el funcionamiento de la red, buscar y resolver sus problemas, y planear su crecimiento. ⁵
Agente SNMP	Los agentes SNMP son programas de gestión que interactúan con una aplicación a través de un conjunto de atributos definidos por la aplicación, un agente posee información de administración (memoria libre, número de paquetes IP, etc).
Servidor SNMP(Administrador)	Aplicación que se aloja en el servidor, Ejecuta aplicaciones que supervisan y

⁵ Sevilla(2002). Introducción a SNMP, Consultado el 20 de Julio de 2013 en World Wide Web: www.unainet.net/documents/SNMP.pdf

	controlan a los dispositivos administrados para obtener información como: Uso de CPU, memoria, servicios, etc.
Dispositivo	Es una computadora que se conecta a la red que contiene un agente SNMP y reside en una red administrada.
Utilización de Ancho de Banda	Es la medida de datos y recursos de comunicación disponible o consumida expresados en bit/s o múltiplos de él.
CPU	Unidad Central de Proceso, es la parte inteligente del sistema, interpreta las instrucciones del programa, del usuario y consulta el estado de las entradas.
Rendimiento	Es la medida o cuantificación de la velocidad/resultado con que se realiza una tarea o proceso.
RAM	Tipo de memoria donde la computadora guarda información para que pueda ser procesada más rápidamente.
Conexión	Punto donde se realiza un enlace entre dispositivos o sistemas, una conexión puede ser alambrado o inalámbrica.
MIB	(Management Information Base) es un tipo de base de datos que contine información jerárquica, estructurada en forma de árbol, de todos los dispositivos gestionados en una red de comunicaciones. Define las variables usadas por el protocolo SNMP. ⁶

⁶ Sevilla(2002). Introducción a SNMP, Consultado el 20 de Julio de 2013 en World Wide Web: www.unainet.net/documents/SNMP.pdf

OID	Es un identificador de objeto, es una secuencia de números que se asignan jerárquicamente y que permite identificar objetos en la red que son gestionados vía SNMP.
------------	---

Tabla 1 Definición de términos en la ERS. Autoría propia.

2.1.3 Referencias

La especificación de requerimientos está basada en el siguiente documento, el mismo que presenta varias normas que pueden ser utilizadas para la especificación de requerimientos que son necesarios para el desarrollo de una aplicación.

Título del Documento	Referencia
Standard IEEE 830 – 1998	http://www.ctr.unican.es/asignaturas/is1/IEEE830_esp.pdf
WebSA (Web Software architecture)	http://www.dlsi.ua.es/~santi/papers/websatr.pdf

Tabla 2 Referencias de Documentos para ERS. Autoría propia.

2.1.4 Personal involucrado

En el desarrollo de la aplicación vemos involucrado a los siguientes actores:

NOMBRE	Iván Patricio Once Pesántez
ROL	Analista – Investigador Programador Seguimiento y entregador
CATEGORÍA PROFESIONAL	Egresado de Ingeniería de Sistemas
RESPONSABILIDADES	Análisis y Diseño del sistema Codificar la aplicación Realizar las interfaces gráficas de la aplicación y realizar las pruebas al

	sistema.
NOMBRE	Esteban Crespo Martínez
ROL	Director de la Monografía
CATEGORÍA PROFESIONAL	Ingeniero en Informática
RESPONSABILIDADES	Coordinador del proyecto. Verificación de resultados y avances del proyecto. Aprobación del proyecto.

Tabla 3 Personal Involucrado en la Especificación de Requerimientos de Software. Autoría propia.

2.1.5 Descripción

En el presente documento se encontrará la información acerca de las características del producto software, interfaces del sistema, características del usuario, descripción de los requerimientos funcionales, no funcionales y de la aplicación, los cuales se representan mediante el siguiente formato:

Nombre del Proyecto				
SRS - Especificación de Requerimientos				
Código	Actor	Caso de Uso	Prioridad	
Referencia del Requerimiento	Actor que interviene	Nombre del Caso de Uso	Importancia del Requerimiento	
Descripción	Descripción del Requerimiento			
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Restricciones
Entradas del requerimiento	Fuente de las entradas	Salidas del Requerimiento	Donde se lleva la salida	Restricciones a tener en cuenta
Requisitos Asociados	Descripción detallada de los requerimientos y las actividades que realiza el requerimiento.			
Efecto Colateral	Efectos generados a otros procesos o sistemas, si es el caso			

Tabla 4 Modelo de formato para presentación de requisitos. Autoría propia.

Código:

RF: Requerimiento Funcional.

RFN: Requerimiento no Funcional.

RI: Requerimiento de Interfaz.

2.2 DESCRIPCIÓN GENERAL

Esta sección de la ERS describe aspectos generales que afectan al producto y sus requerimientos. En esta sección no se incluyen requerimientos específicos. En vez de ello se provee una base para facilitar la comprensión de los requerimientos detallados en la sección siguiente.

2.2.1 Perspectiva del producto

La aplicación a implementarse deberá monitorear los dispositivos dentro de una red, tomando en cuenta el comportamiento de: utilización de ancho de banda, consumo de CPU, consumo de memoria, etc.

La información que se pretende obtener es requerida para el logro de los objetivos que persigue la aplicación con la finalidad de monitorear la red y los dispositivos conectados a ella, cumpliendo con los principios de la administración de redes a fin de observar, verificar y modificar parámetros y configuraciones que ayuden a un mejor rendimiento y calidad de servicio de los dispositivos y la red.

2.2.2 Funciones del producto

Funciones incluidas:

La aplicación para monitoreo de dispositivos de una red permitirá realizar las siguientes funciones:

- **Escaneo de redes y hosts:** El administrador de la aplicación podrá explorar la red y obtener información de los servicios, sistemas operativos y datos derivados de la conjunción de estos, previamente a la configuración del protocolo SNMP en los equipos que forman parte de la red.

- **Administración de equipos:** el administrador de la aplicación podrá especificar una dirección IP específica de la que se necesite obtener información.
- **Especificación del objeto a consultar:** la especificación del **valor** a consultar consiste en elegir un identificador, el mismo que identifica objetos en la red que son gestionados vía SNMP, es decir, en la programación estará oculto el OID, sin embargo estará representado por su descripción, como se muestra a continuación:

1.3.6.1.2.1.1.5.0(OID) Nombre del Equipo

1.3.6.1.2.1.1.1.0(OID) Resumen de Arquitectura y SO

El administrador seleccionará cuál es el valor que desea consultar.

- **Publicación de información:** el administrador mediante un entorno de listas podrá visualizar los resultados de los valores que se hayan consultado.
- **Navegación:** Proceso por el cual el administrador podrá utilizar el sistema.

Funciones excluidas:

- Cambios de parámetros o modificación de valores en equipos monitoreados.

2.2.3 Características de Usuario.

La aplicación está considerada como un sistema de soporte a las decisiones, es interactivo y ayuda al administrador a tomar decisiones utilizando datos y modelos para resolver problemas.

Dada la naturaleza de la aplicación se contempla únicamente un usuario que interactúa y lo administra, siendo el administrador de la aplicación considerado también como el administrador de la red.

2.2.3.1 Perfil de usuario.

A continuación se especifica el perfil que debe tener cada usuario que haga uso de la aplicación.

Tipo de usuario	- Administrador
------------------------	-----------------

Formación	<ul style="list-style-type: none"> - Egresado en Ingeniería de Sistemas, Telecomunicaciones - Tercer Nivel de Ingeniería de Sistemas.
Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> - Conocimiento de redes - Manejo de sistemas operativos - Alta experiencia en sistemas informáticos
Actividades	<ul style="list-style-type: none"> - Monitoreo de las variables que la aplicación reporta (recursos de equipos, métricas, conexiones, servicios). - Verificación de niveles aceptables de los resultados obtenidos. - Configuraciones del protocolo SNMP en equipos cliente.

Tabla 5 Perfil de Usuario. Autoría propia.

Administrador: Usuario con gran conocimiento sobre administración en redes, quién monitoreará determinada información relacionada con recursos de un computador, métricas, conexiones, servicios, etc.

2.2.4 Restricciones

Una restricción importante que se debe señalar es la siguiente, dado que la aplicación utiliza el protocolo SNMP, entonces se requiere que este protocolo y sus servicios se encuentren activados y ejecutándose en tiempo real en los equipos a los que se los va a monitorear.

La aplicación no podrá obtener información de los equipos si es que estos no se encuentran ejecutando el servicio SNMP.

La aplicación se encuentra desarrollada en JAVA lo que sugiere que la aplicación pueda ser ejecutada en más de una plataforma, Windows, Linux, pero los equipos que van a ser monitoreados y que pertenecen a la red necesitan como requisito tener instalado Windows, lo que nos restringe el uso de otros S.O ajenos a Windows para llevar a cabo los objetivos de la aplicación.

La aplicación funciona simultáneamente con el agente de red, en este caso La disponibilidad de la aplicación deberá ser permanente, excepto en el caso de cortes en la red de comunicaciones.

La aplicación deberá de seguir las normas y procedimientos en los que se enfoca el monitoreo de la red.

2.2.5 Suposiciones y Dependencias

La aplicación está implementada en el lenguaje JAVA bajo Windows, esto significa que la aplicación que se entregará únicamente podrá ser ejecutada bajo plataformas Windows, se debe tomar en cuenta que se proporciona el código fuente del software por lo que es posible compilar todos los fuentes y probarlos bajo otra plataformas en caso de ser necesario.

Los requerimientos se asumen para un sistema Windows. No existen requerimientos de tiempo de respuesta, limitaciones de memoria.

2.3 REQUISITOS ESPECIFICOS

A continuación se presentan los requisitos funcionales que deberán ser cubiertos por la aplicación. Todos los requisitos son fundamentales, es decir, no sería aceptable un sistema que no satisfaga alguno de los requisitos expuestos. Los requisitos se han especificado de manera que sea fácil comprobar si el sistema los ofrece o no y si los ofrece de manera adecuada.

2.3.1 Diagrama de Casos de Uso

Los casos de uso darán una perspectiva del sistema desde el punto de vista de los actores, permiten dar una visión general, los participantes, y el alcance del sistema para así tener una clara organización de la funcionalidad de la aplicación.

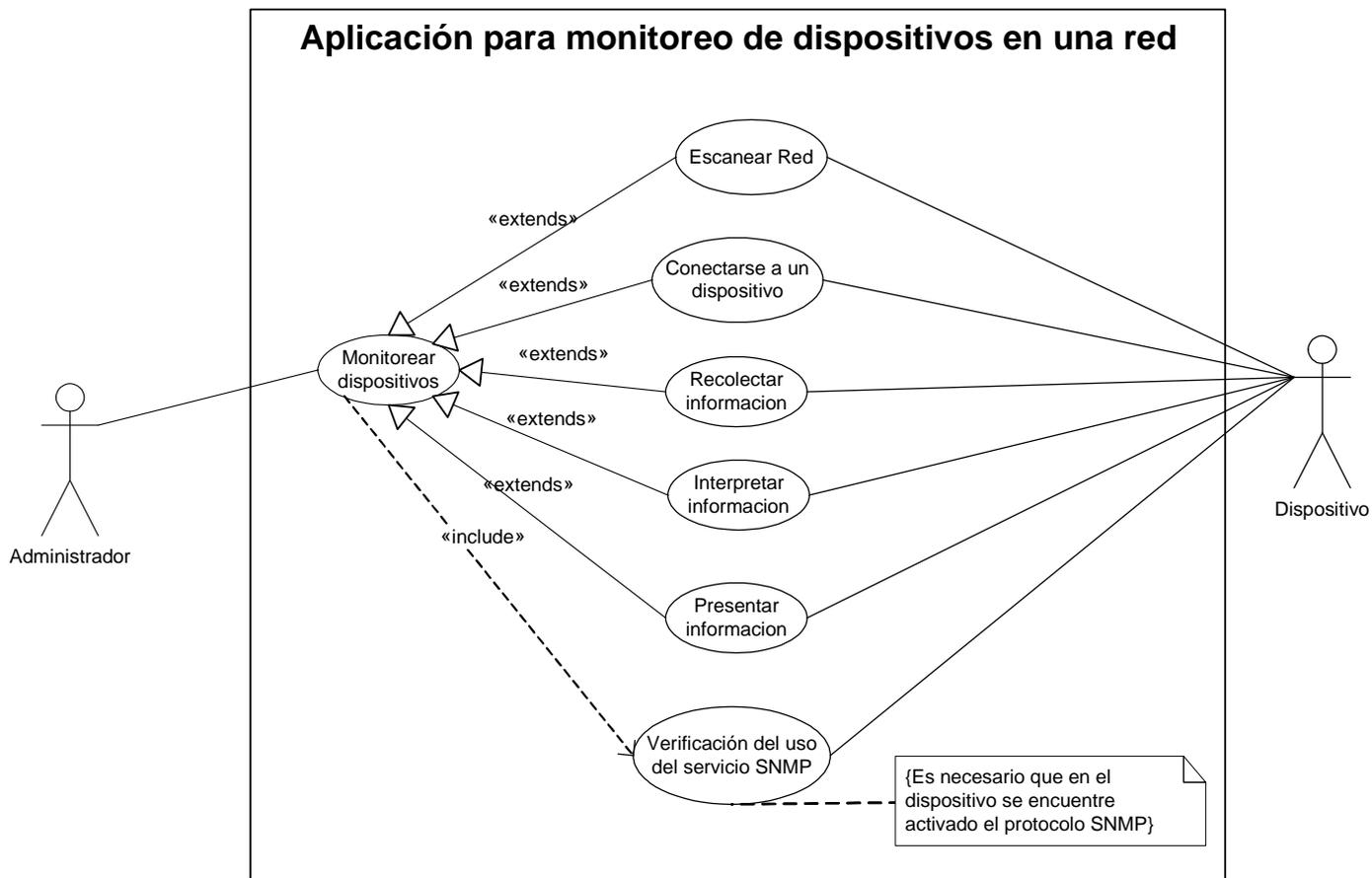


Figura 5 Diagrama de Casos de Uso, Aplicación para el monitoreo de dispositivos de una red utilizando tecnología JAVA. Autoría propia.

2.3.2 Requisitos funcionales

2.3.2.1 Casos de uso “Escanear Red”

Aplicación para monitorear dispositivos de una Red utilizando tecnología JAVA				
SRS - Especificación de Requerimientos Funcionales				
Código	Actores	Caso de Uso	Prioridad	
RF_1	Administrador, Dispositivo	Escanear Red	Alta	
Descripción	En este caso es iniciado por el Administrador, ofrece funcionalidad para hacer un escaneo de los dispositivos activos en la red.			
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Restricciones
Definir datos de conexión para la búsqueda de dispositivos en la red.	Ventana principal para mostrar resultados.	Presentar información de dispositivos encontrados en pantalla, identificados mediante íconos.	Dispositivos con servicios SNMP activos.	La información obtenida de los dispositivos activos dependerá de que en sus dispositivos se encuentre ejecutándose el servicio SNMP.
Requisitos Asociados	<p>RF.1.1 Esta acción permitirá escanear la red en tiempo real para detectar dispositivos conectados a la red.</p> <p>RF.1.2 La aplicación permitirá visualizar un listado de los dispositivos encontrados.</p> <p>RF.1.3 Se mostrará por pantalla únicamente información específica de los dispositivos, nombre del equipo, dirección IP.</p>			
Efecto Colateral	No aplica			

Tabla 6 Requisitos funcionales - Caso de Uso "Escanear Red". Autoría propia.

2.3.2.2 Casos de uso “Conectarse a un dispositivo”

Aplicación para monitorear dispositivos de una Red utilizando tecnología JAVA				
SRS - Especificación de Requerimientos Funcionales				
Código	Actores	Caso de Uso	Prioridad	
RF_2	Administrador, Dispositivo	Conectarse a un dispositivo	Alta	
Descripción	En este caso es iniciado por el Administrador, ofrece funcionalidad para especificar una dirección IP de la cual se pretende obtener información.			

Entradas	Fuente	Salida	Destino	Restricciones
Definir IP para establecer la conexión con el dispositivo.	Ventana para ingreso de parámetros de búsqueda.	Confirmación por pantalla.	Usuario Administrador	El equipo será detectado únicamente si está conectado a la red y se encuentre ejecutándose el servicio SNMP.
Requisitos Asociados	<p>RF.2.1 Se debe identificar al equipo al cuál se desea acceder para poder recolectar la información, conocer su IP.</p> <p>RF.2.2 En caso de no tener acceso al dispositivo, mostrar por pantalla un mensaje que informe de este evento.</p>			
Efecto Colateral	No aplica			

Tabla 7 Requisitos funcionales - Casos de uso "Conectarse a un dispositivo". Autoría propia.

2.3.2.3 Casos de uso "Recolectar información"

Aplicación para monitorear dispositivos de una Red utilizando tecnología JAVA				
SRS - Especificación de Requerimientos Funcionales				
Código	Actores	Caso de Uso	Prioridad	
RF_3	Administrador, Dispositivo	Recolectar información	Alta	
Descripción	<p>La aplicación me permite escoger diferentes opciones en cuanto a la información que se quiere obtener de determinado dispositivo, se maneja valores OID para hacer consultas a la MIB del dispositivo.</p> <p>La aplicación hace una consulta al dispositivo de donde extrae la información que se desea mostrar.</p>			
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Restricciones
Dispositivo a conectarse y OID.	Ventana con un listado de la información que se puede recuperar.	Confirmación por pantalla del usuario.	(MIB) Dispositivo	Mostrar únicamente los OID relacionados con el proceso de monitoreo de la red.
Requisitos Asociados	RF.3.1 Asignar una descripción a un OID que defina su correcta			

	descripción. RF.3.2 Enlistar toda la información que se pueda obtener del dispositivo para que el administrador pueda escoger la información que necesite conocer.
Efecto Colateral	No aplica

Tabla 8 Requisitos funcionales - Casos de uso "Recolectar información". Autoría propia.

2.3.2.4 Casos de uso "Interpretar información"

Aplicación para monitorear dispositivos de una Red utilizando tecnología JAVA				
SRS - Especificación de Requerimientos Funcionales				
Código	Actores	Caso de Uso	Prioridad	
RF_4	Administrador, Dispositivo	Interpretar información	Alta	
Descripción	La interpretación de la información es necesaria para poder presentarla, cuando se obtiene la información de la MIB son valores muy generales que tienen que ser organizados y procesados para lograr un mejor entendimiento de los mismos.			
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Restricciones
-	-	-	-	-
Requisitos Asociados	RF.4.1 Asignar una descripción a un OID que defina su correcta descripción.			
Efecto Colateral	No aplica			

Tabla 9 Requisitos funcionales - Casos de uso "Interpretar Información". Autoría propia.

2.3.2.5 Casos de uso “Interpretar información”

Aplicación para monitorear dispositivos de una Red utilizando tecnología JAVA				
SRS - Especificación de Requerimientos Funcionales				
Código	Actores	Caso de Uso	Prioridad	
RF_5	Administrador, Dispositivo	Presentar información	Alta	
Descripción	Se presenta la información recolectada de la MIB de los dispositivos, después de ser interpretada y organizada tiene que ser presentada de tal manera que pueda ser clara para el administrador, se concatena datos para lograr información precisa y confiable, se utilizan varias herramientas.			
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Restricciones
Cadenas SNMP con información	MIB	Pantalla con listas, grillas y gráficos.	-	Esta información no es almacenada dado que por la naturaleza de la aplicación es presentada en tiempo real.
Requisitos Asociados	RF.5.1 Poder categorizar la información que se presentará en listas. RF.5.2 Dependiendo de la información obtenida graficarla para interpretar el comportamiento de dispositivos en determinado tiempo. RF.5.3 Refrescar o actualizar la información obtenida de dispositivos. RF.5.4 Limpiar o restablecer valores dentro de la aplicación.			
Efecto Colateral	No aplica			

Tabla 10 Requisitos funcionales - Casos de uso “Presentar Información”. Autoría propia.

2.3.2.6 Requisitos de Navegación

Aplicación para monitorear dispositivos de una Red utilizando tecnología JAVA				
SRS - Especificación de Requerimientos Funcionales				
Código	Nombre	Caso de Uso	Prioridad	
RI_6	Administrador	-	Esencial	
Descripción	El sistema debe presentar y contener un diseño amigable en los que se identifiquen las herramientas para el monitoreo.			
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Restricciones
Texto e íconos	Pantallas estandarizadas	Vinculo entendible	Usuarios	Si los vínculos son íconos deben tener

				texto informativo.
Requisitos Asociados	No aplica			
Efecto Colateral	El usuario puede utilizar la aplicación de manera más fácil y dirigida.			

Tabla 11 Requisitos de Interfaz. Autoría propia.

2.3.2.7 Requisitos de Desarrollo

Aplicación para monitorear dispositivos de una Red utilizando tecnología JAVA				
SRS - Especificación de Requerimientos Funcionales				
Código	Nombre	Caso de Uso	Prioridad	
RNF_7.2	Sistema Operativo	-	Esencial	
Descripción	El sistema podrá ser utilizado bajo la plataforma Windows.			
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Restricciones
Características de la arquitectura	Arquitectura del sistema	No aplica	No aplica	Se instalará el sistema
Requisitos Asociados	La aplicación estará sujeta a la plataforma Windows.			
Efecto Colateral	No aplica			

Tabla 12 Requisitos No Funcionales - Sistema operativo. Autoría propia.

Aplicación para monitorear dispositivos de una Red utilizando tecnología JAVA				
SRS - Especificación de Requerimientos Funcionales				
Código	Nombre	Caso de Uso	Prioridad	
RNF_7.3	Protocolo SNMP	-	Esencial	
Descripción	El protocolo SNMP deberá estar funcionando los dispositivos a ser monitoreados.			
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Restricciones
Características de la arquitectura	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
Requisitos Asociados	Configurar el servicio SNMP en los dispositivos.			
Efecto Colateral	No aplica			

Tabla 13 Requisitos no Funcionales - Protocolo SNMP. Autoría propia.

CAPITULO 3

DISEÑO DEL SOFTWARE

3.1 Introducción

Los requisitos del software manifestados por los modelos funcionales y de comportamiento facilitan la tarea del diseño. Esta tarea produce un diseño de datos, un diseño arquitectónico, un diseño de interfaz y un diseño de componentes.

En este capítulo se desarrolla el diseño del sistema con el objetivo de identificar los detalles que faciliten la creación de los componentes necesarios de la aplicación que se desarrollará.

La siguiente sección está enfocada al diseño de la interfaz visual, que permita desarrollar una interfaz de calidad, intuitiva y de fácil uso.

3.2 Diagrama de actividades

Los diagramas de actividades permiten representar paso a paso el funcionamiento interno de un caso de uso, con el objetivo de modelar el flujo de las tareas y las operaciones que se van a realizar para describir un proceso.

Es importante recalcar que aunque un diagrama de actividad es muy similar en definición a un diagrama de flujo, está asociado directamente al diseño de Software.

Se utilizarán los diagramas de actividad para facilitar la programación del sistema, dado que nos da una descripción lógica de un proceso en específico.

A continuación se detalla los diagramas de actividades de para los casos de uso expuestos en el capítulo II.

3.2.1 Diagrama de Actividades – Escanear Red

DIAGRAMA DE ACTIVIDAD CASO DE USO – ESCANEAR RED

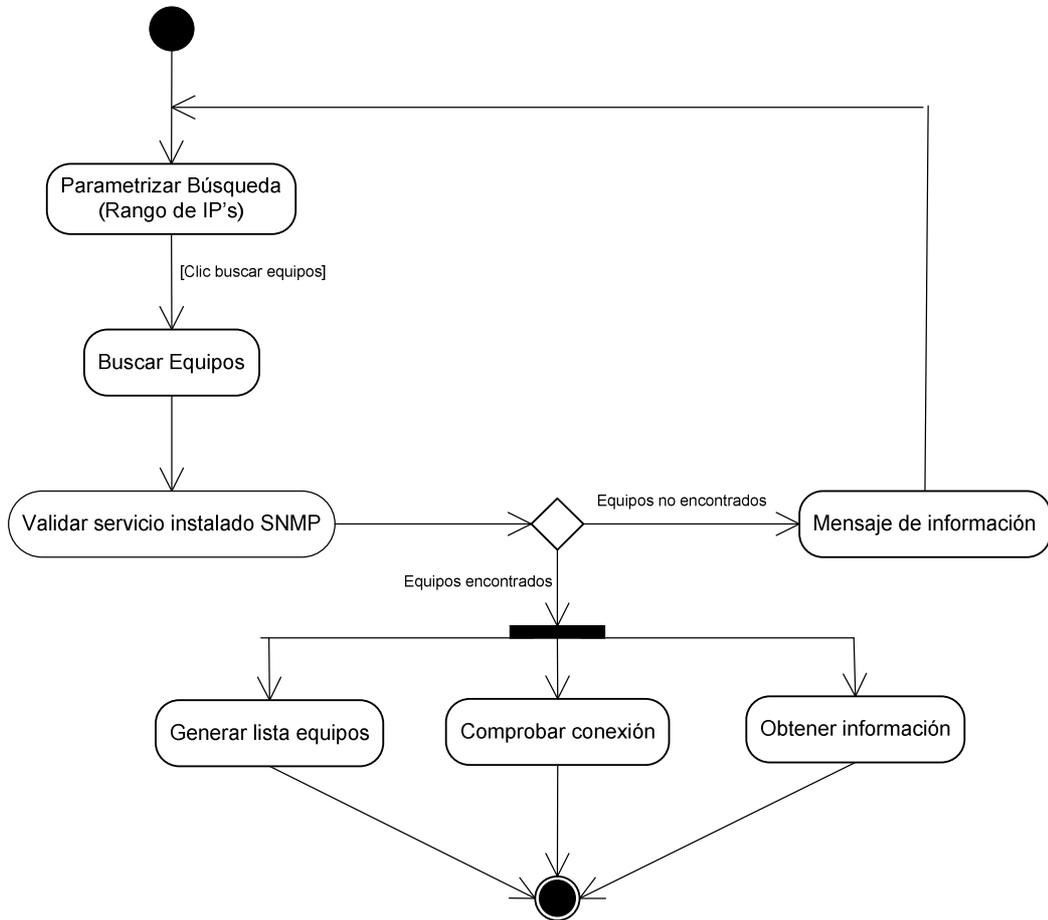


Figura 6 - Diagrama de Actividades – Casos de Uso “Escanear Red” - Autoría Propia

3.2.2 Diagrama de Actividades – Recolectar Información

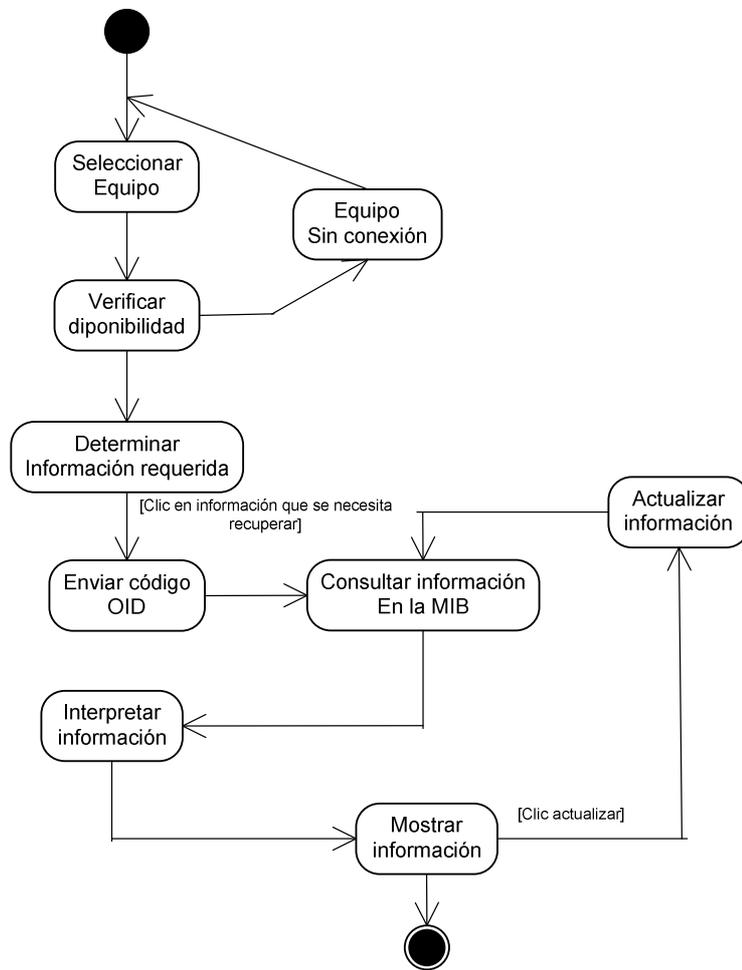


Figura 7- Diagrama de Actividades – Casos de Uso “Recolectar información” - Autoría Propia

3.2.3 Diagrama de Actividades – Monitorear Dispositivos

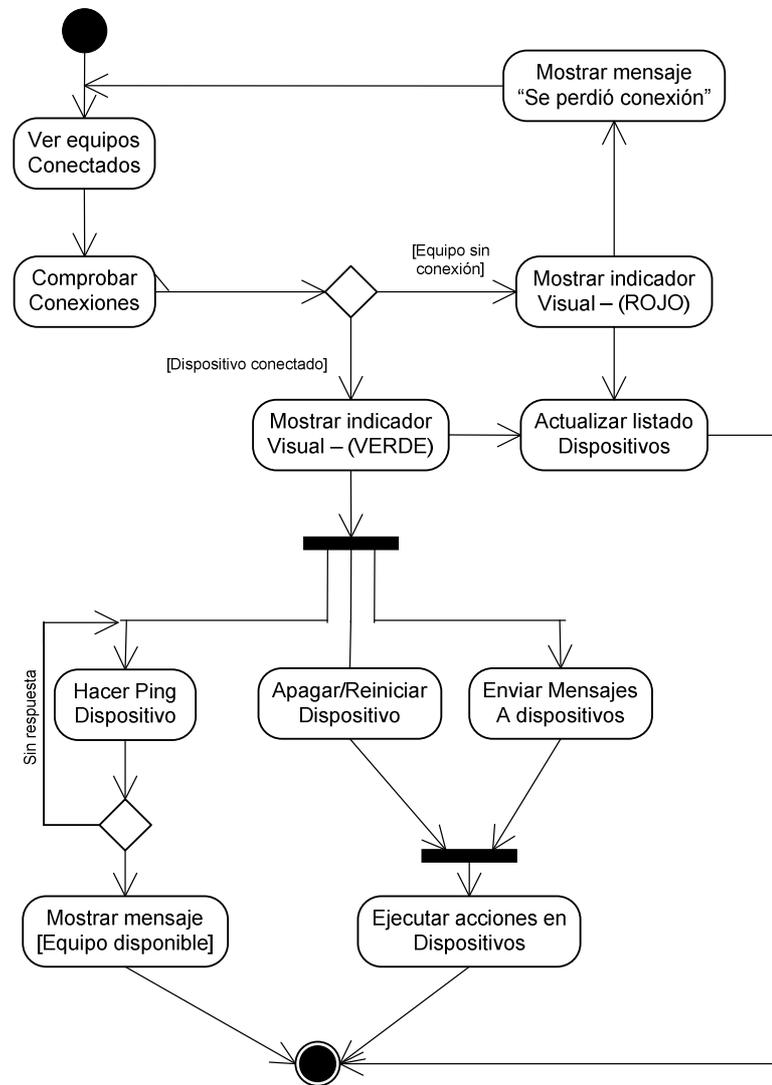


Figura 8 - Diagrama de Actividades – Casos de Uso “Monitorear Dispositivos” - Autoría Propia

3.2.4 Diagrama de Actividades – Verificar uso del SNMP

DIAGRAMA DE ACTIVIDAD – CASO DE USO “VERIFICACIÓN DEL USO DEL SNMP”

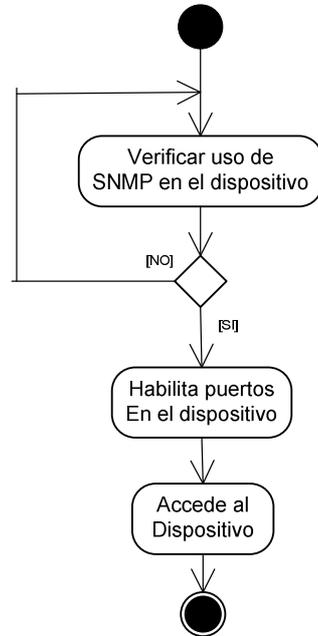


Figura 9- Diagrama de Actividades – Casos de Uso “Verificación del Uso de SNMP” - Autoría Propia

3.3 Base de información de gestión (MIB)

La aplicación de monitoreo al utilizar el protocolo SNMP, maneja específicamente una Base de Información de Gestión, siendo esta una base de datos estándar formada por diferentes variables SNMP, las cuáles se definen en un idioma independiente del sistema destino.

Dada esta estandarización independiente del fabricante del MIB y los mecanismos de acceso, se puede controlar y supervisar una red heterogénea formada por componentes de diferentes fabricantes.

La MIB está considerada como una base de datos que se utiliza para acceder a la información necesaria para la gestión, contenida en la memoria interna del dispositivo en cuestión.

Un MIB describe la totalidad de los objetos SNMP (variables SNMP) que se encuentran en la red. La información MIB está estructurada de forma parecida al registro de Windows, almacenando una serie de valores relacionados con los elementos gestionados. Cada recurso gestionado se representa por un objeto.

El OID (Identificador de objetos) describe la dirección del objeto MIB. En los objetos MIB estándar, la dirección está asignada de forma fija.

Se tiene para cada tipo de objeto un identificador único, utilizado para nombrarlo. Además como el valor asociado a cada identificador es jerárquico (una secuencia de enteros), dichos identificadores también definen la estructura de la MIB.

Una MIB es una estructura en forma de árbol, como se muestra en la siguiente figura:

Estructura de la MIB (SMI)

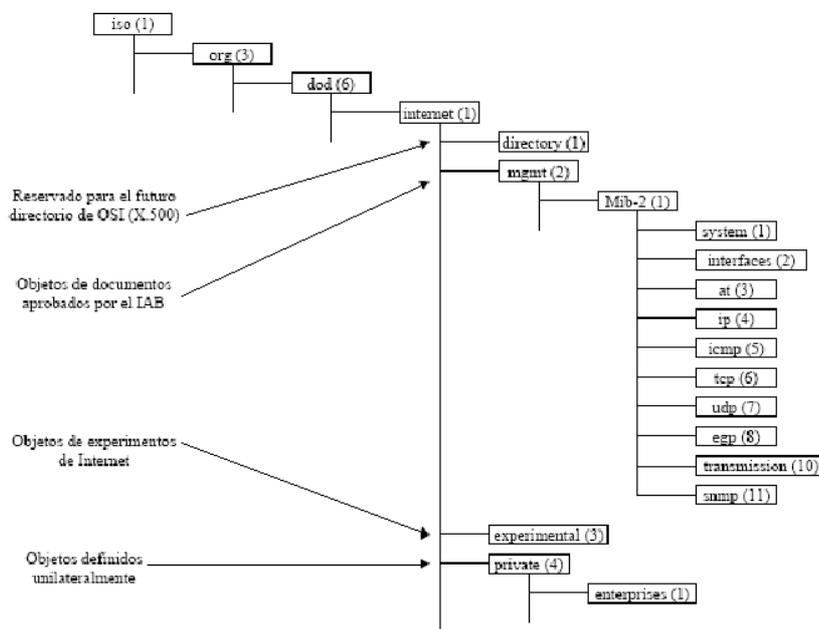


Figura 10- Estructura de una MIB. Recuperado de <http://www.unainet.net/documents/SNMP.pdf>

3.3.1 MIB y la utilización del SNMP

El principal objetivo es que la recolección y gestión de la información de la red se haga en la llamada de estación de gestión de red (equipo con la aplicación instalada) que se comunicará con el resto de los elementos de red.

La aplicación o estación de gestión de red muestra gráficamente aspectos relevantes acerca de los elementos que esta monitorizando. La aplicación que se encarga de la comunicación con los elementos de red es el gestor que es la implementación en la estación del protocolo SNMP.

Los elementos de red pueden ser cualquier dispositivo de la red (clásicamente que use parte del conjunto de protocolos TCP/IP) como un router, un terminal, una impresora, etc.

La comunicación puede producirse de dos maneras:

1. El gestor puede preguntar al agente acerca del valor de alguna variable
2. El agente puede informar al gestor acerca de algún hecho importante.

El conjunto global podría resumirse en el siguiente gráfico:

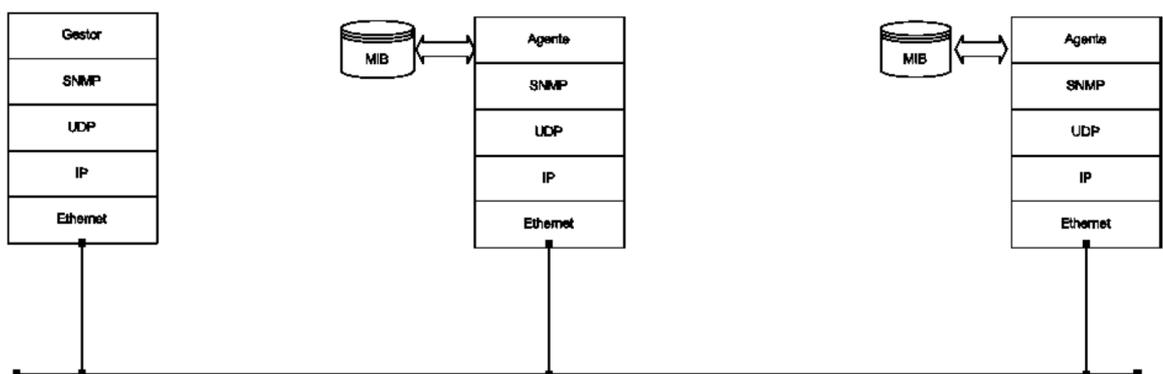


Figura 11– Descripción del Gestor y Agente, utilizando SNMP. Recuperado de <http://www.unainet.net/documents/SNMP.pdf>

Según se muestra en la figura el protocolo SNMP proporciona un mecanismo para acceder a los objetos de MIB de manera que cierta información pueda ser consultada, además de permitir que los dispositivos conectados a la red envíen mensajes no solicitados a la aplicación de monitoreo SNMP para indicar que se ha producido una cierta condición.

3.4 Diseño arquitectónico

3.4.1 Arquitectura del Software

La Arquitectura de un Software es el proceso que define una solución para los requisitos técnicos y operacionales del mismo, en este proceso se definen qué componentes forman parte de la aplicación, cómo se relacionan entre ellos, y cómo mediante su interacción llevan a cabo la funcionalidad especificada, dando cumplimiento a los objetivos establecidos, como: seguridad, disponibilidad, eficiencia o usabilidad.

En el diseño de la arquitectura del software de la aplicación es necesario tomar en cuenta los variados intereses que se presentan en cuanto a usuarios, software y los objetivos que persigue la aplicación. Cada uno de ellos establece requisitos y restricciones que deben tomarse en cuenta para el diseño de la arquitectura.

El objetivo final de la arquitectura es identificar los requisitos que producen un impacto en la estructura del software y reducir los riesgos asociados con la construcción del mismo. La arquitectura debe soportar los cambios futuros del software, del hardware y de funcionalidad demandada por los clientes

La infraestructura que tendrá el sistema será multicapa debido a que se distribuye en los siguientes tres niveles:

1. Capa de presentación:

Tiene como función básica encargarse del formato en que se va a mostrar la información, llamada también capa de usuario o interfaz gráfica, determinando la

sintaxis y la semántica de los símbolos empleados para representar la información. Esta capa debe ser amigable, entendible y fácil de usar.

2. Capa de negocio o aplicación:

La capa de negocio o aplicación contiene la lógica principal del procesamiento de datos dentro de la aplicación, se comunica con la capa de presentación para obtener las entradas del usuario y presentar la información resultante, así como la capa de acceso a datos o directamente con servicios para realizar sus operaciones.

3. Capa de datos:

En esta capa es donde se encuentran los datos y es la encargada de acceder a los mismos, permite, utilizando los procedimientos almacenados generados, realizar todas las operaciones con la base de datos de forma transparente para la capa de negocio.

La arquitectura de la aplicación se la puede describir en el siguiente gráfico:

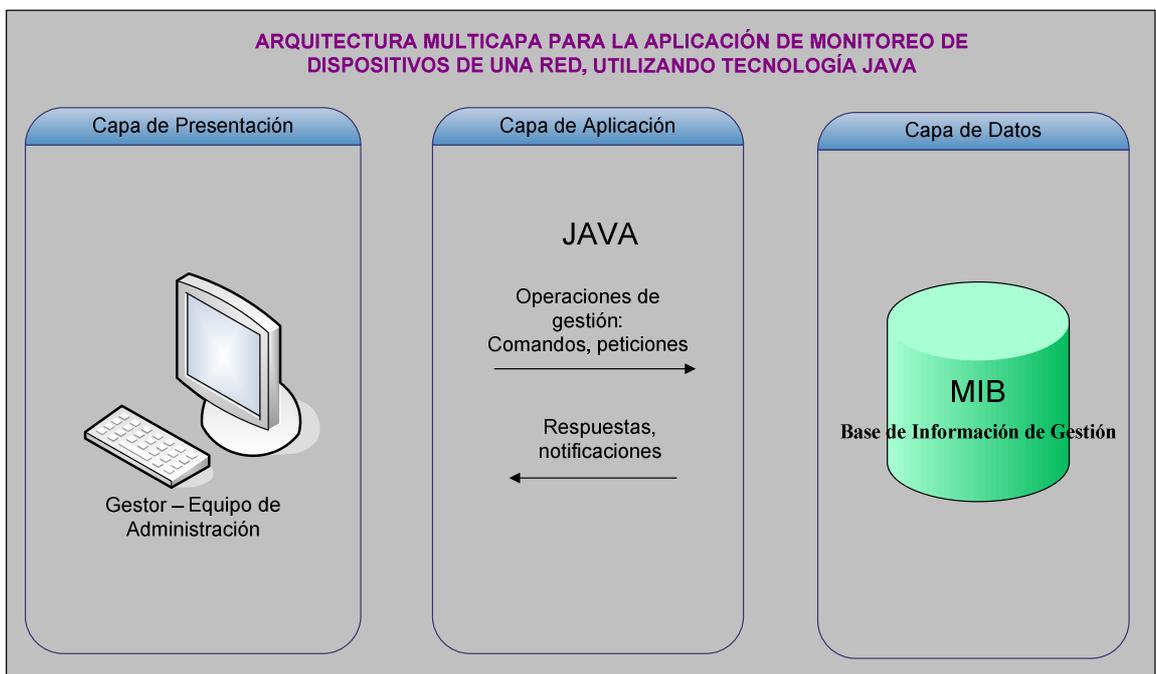


Figura 12– Arquitectura Multicapa para Aplicación de Monitoreo de Dispositivos de una Red. Autoría Propia

3.5 Plano Alcance

3.5.1 Definición de alcance.

La aplicación se ha concebido para el monitoreo de los dispositivos de una red de datos, desarrollada bajo la plataforma Java aprovechando las funcionalidades del protocolo SNMP para poder acceder a la MIB de un dispositivo con el propósito de recuperar información.

La ventana principal será el punto de partida de las operaciones que se realicen, es decir, en esta ventana se mostrarán los equipos que sean encontrados en un barrido de la red, para determinar que dispositivos se encuentran activos.

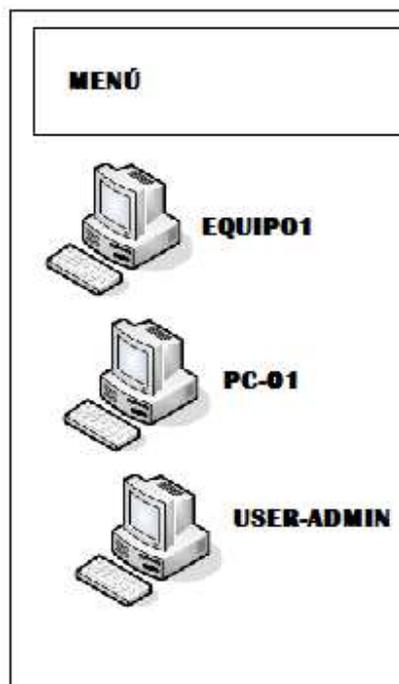


Figura 13– Ejemplo escaneo de dispositivos en una red. Fuente: Autoría Propia

A partir del escaneo de la red, se puede determinar cuántos equipos están activos en la red, al determinar esta información sobre los dispositivos se procede a acceder a sus respectivas MIBs, considerando que para realizar esta acción es necesario que se encuentre configurado el servicio SNMP en los equipos que pertenecen a la red.

Se necesita conocer información del estado de un equipo, por ejemplo:

- Consumo de CPU.
- Consumo de memoria.
- Software instalado.
- Hardware.
- Nombre del equipo.

Esta información será presentada en una lista, de forma que pueda ser visualizada de manera precisa, como se indica en la figura:

Dispositivo
PDFCreator
PDF Complete Converter
Microsoft XPS Document Writer
HP LaserJet P2050 Series PCL6
Microsoft Shared Fax Driver
Amyuni Document Converter 300
Intel
Intel

Figura 14– Listado de características obtenidas de un dispositivo. Autoría Propia

La aplicación presenta funcionalidades bastante sencillas para poder enviar mensajes instantáneos a equipos específicos en la red, teniendo como objetivo prevenir o informar algún acontecimiento al usuario del dispositivo:

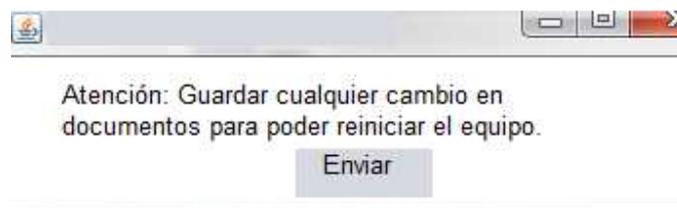


Figura 15– Ejemplo de Alerta emitida a un dispositivo en la red. Autoría Propia

Permitirá visualizar alertas al administrador, cuando un equipo haya perdido conexión en la red:

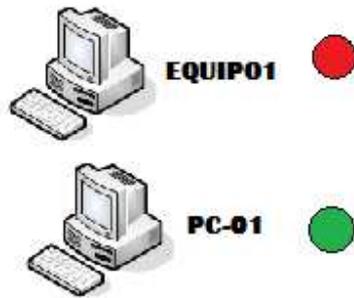


Figura 16– Ejemplo de alertas visuales, equipo sin conexión en la red. Autoría propia.

Otra de las funcionalidades es el de permitir la comprobación de la conexión con un dispositivo en general, utilizando la herramienta de comando de Windows, PING.

Ingrese dirección IP:

Figura 17– Ejemplo de herramientas utilizadas para la comprobación de conexión. Autoría Propia.

También permitirá la generación de reportes para conocer información de software instalado en los equipos, rendimientos de discos duros y memoria RAM utilizada.

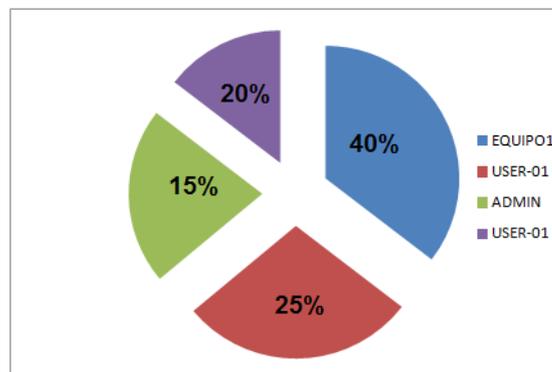


Figura 18– Ejemplos de Gráficos del Uso de Memoria (Reportes). Autoría Propia

CAPITULO 4

CODIFICACIÓN, PRUEBAS Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO

4.1 Introducción

En este capítulo se describe la codificación utilizada para el desarrollo de la aplicación, tomando en cuenta las principales funciones en las cuáles están basadas sus tareas específicas.

Se muestra el procedimiento a configurar en los equipos que serán monitoreados, es decir la activación del servicio SNMP, necesario para que sean detectados por la aplicación.

4.2 Codificación

4.2.1 Codificación de la Aplicación

Para la codificación de este software se ha utilizado la herramienta NetBeans IDE 7.3, que consiste en un Framework de código abierto, diseñado para el desarrollo de aplicaciones fácilmente portables entre las distintas plataformas, haciendo uso de la tecnología Java.

NetBeans IDE dispone de soporte para crear interfaces gráficas de forma visual y facilitar el uso al desarrollador.

4.2.2 Estructura de Codificación de la Aplicación

Para el desarrollo de la aplicación se hace la creación del proyecto llamado **SnmManager** que contiene las clases, las mismas que contienen funciones y procedimientos, además de las librerías utilizadas.

Como se muestra en la figura:

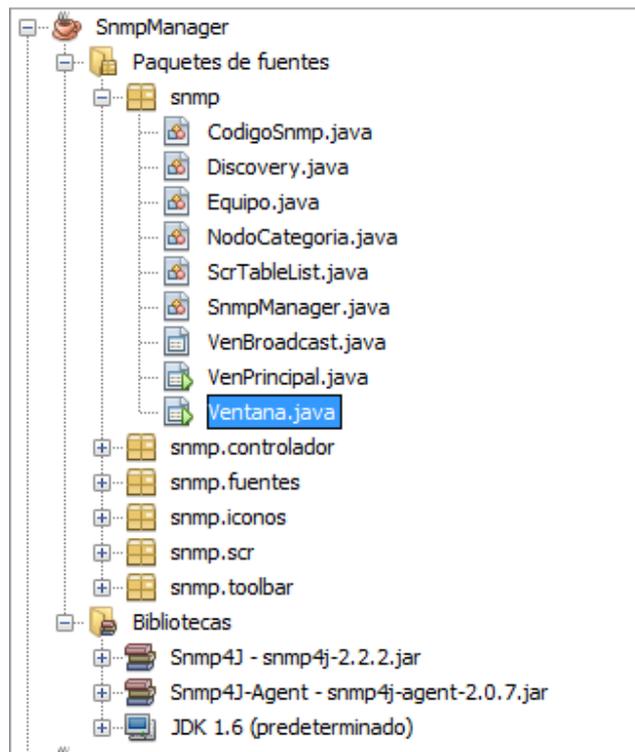


Figura 19 - Estructura del Proyecto "SnmpManager", visualizado desde el software NetBeans IDE. Autoría propia.

4.2.3 Instalación del servicio SNMP

Como se indicó en capítulos anteriores, es necesario tener activado el servicio SNMP en los equipos con los que se desea trabajar en la red. A continuación se muestra paso a paso como activar en Windows este servicio.

- 1) Abrir el Panel de Control en el equipo en el que se va a configurar el servicio SNMP.



Figura 20 – Instalación del servicio SNMP – Paso 1. Autoría propia.

2) Buscar y seleccionar, “Programas y características”.

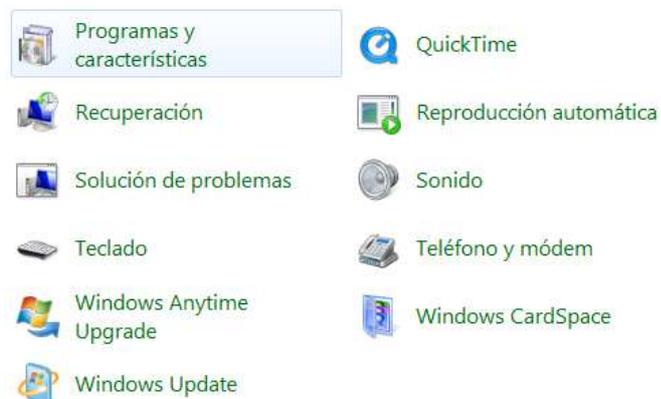


Figura 21 - Instalación del servicio SNMP – Paso 2. Autoría propia.

3) Se selecciona la opción: “Activar o desactivar las características de Windows”.



Figura 22 - Instalación del servicio SNMP – Paso 3. Autoría propia.

- 4) Luego elegir la opción “Protocolo simple de administración de redes (SNMP)” que se muestra en la figura:

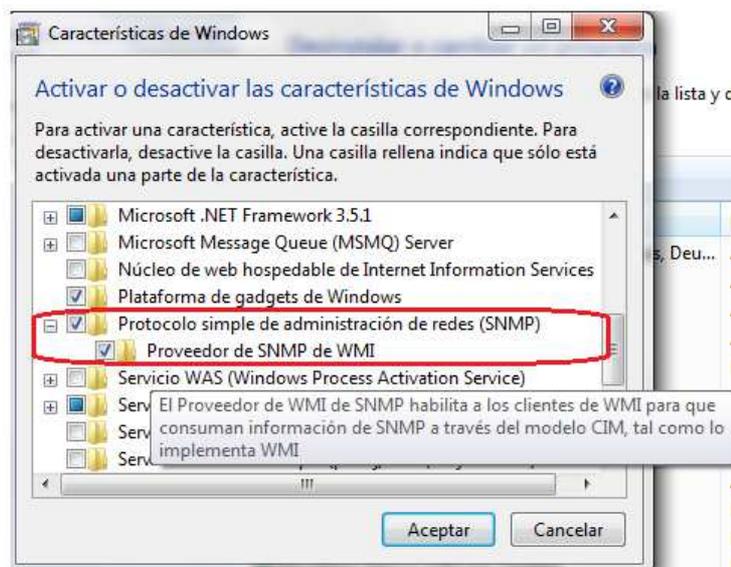


Figura 23 - Instalación del servicio SNMP – Paso 4. Autoría propia.

Finalmente se selecciona el Proveedor de SNMP, y luego pulsar aceptar, para este paso el servicio debió haberse instalado en Windows y el servicio debe estar activo, sin embargo tenemos que actualizarlo, para lo cual procedemos a reiniciar el equipo.

4.2.4 Pruebas de la aplicación

Las pruebas automatizadas:

Estas pruebas se realizan al dar clic en el botón Ejecutar proyecto, estas pruebas se las hacen con los objetivos de:

- Validar que el código fuente generado no tenga errores de sintaxis y que las estructuras de control creadas sean correctas.
- Validar las funciones creadas en la aplicación.

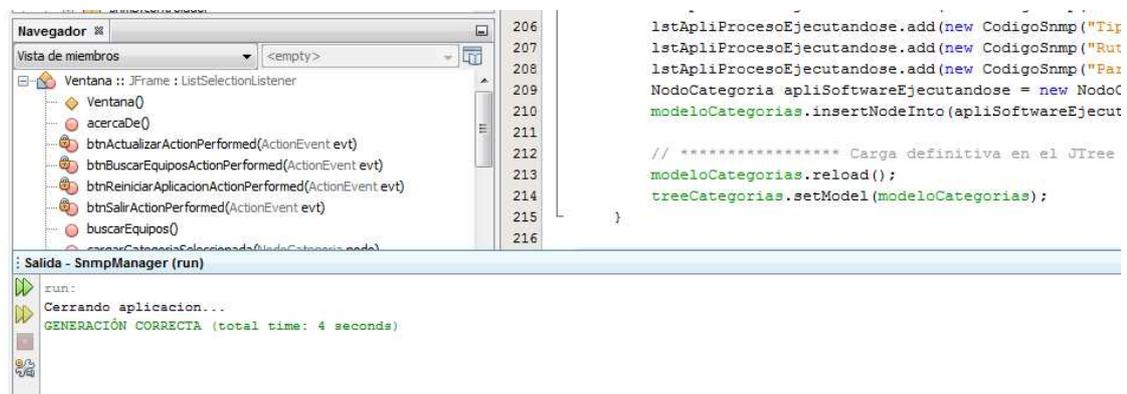


Figura 24 – Ejemplo de Pruebas Automatizadas. Autoría propia.

Las pruebas supervisadas: se las realizan con el objetivo de analizar el rendimiento de la aplicación. Lo que se debe validar con estas pruebas es lo siguiente:

- El tiempo de inicio de la aplicación desarrollada.
- El consumo de memoria máximo por la aplicación.
- que todas las excepciones sean controladas y que la aplicación no tenga cierres inesperados.

4.3 Puesta en funcionamiento.

Una vez que realizadas las respectivas pruebas en la aplicación, se ha procedido con la verificación de su funcionamiento, citando los siguientes puntos:

Se procede a ingresar parámetros para realizar un escaneo en la red,

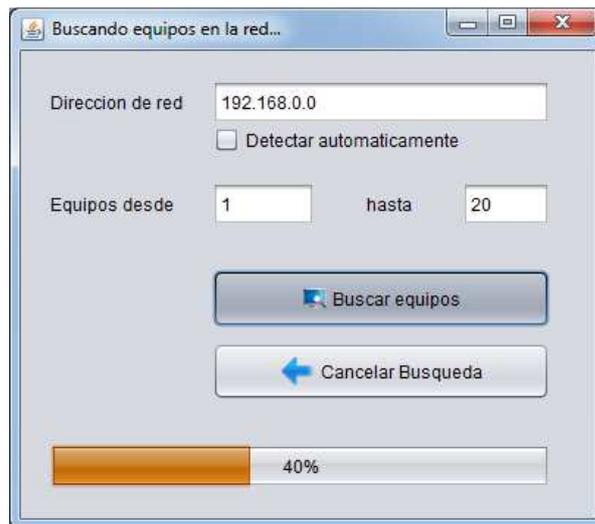


Figura 25 – Ventana de ingreso de parámetros para búsqueda de equipos. Autoría propia.

La aplicación, generó una lista de los equipos que encontró durante su escaneo en la red, los mismos que indican que están activos en la red, además enseña un listado de acciones que pueden ser ejecutadas en un dispositivo activo en la red.

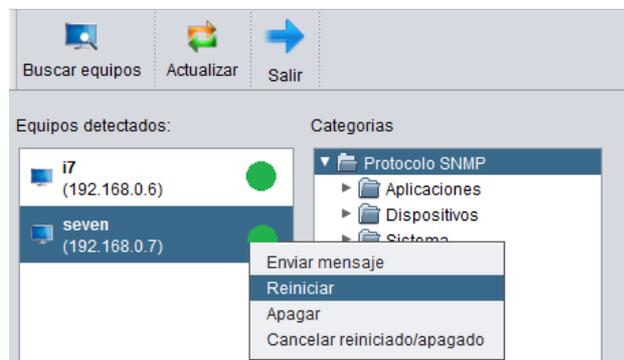


Figura 26 – Ventanas de la aplicación, equipos conectados. Autoría propia.



Figura 27 – Mensaje de información, confirmación de reinicio de equipo. Autoría propia.

Se verifica que la aplicación actualmente se encuentra operativa, se han realizado las diferentes pruebas y se determina que la aplicación es funcional.

4.4 Manual de usuario:

El manual de usuario de esta aplicación se encuentra instalado a modo de ayuda en línea.

El manual contendrá la siguiente información:

- Manual de Instalación.
- Especificaciones que debe contener la aplicación.
- Parametrizar la búsqueda de dispositivos.
- Comprobar el estado físico de las conexiones.
- Apagar o reiniciar un dispositivo.
- Enviar mensajes a equipos remotos.
- Determinar información del equipo en tiempo real.
- Reportes

CONCLUSIONES:

Al culminar esta monografía se dio cumplimiento a los objetivos planteados, en base a investigaciones y después de mucho esfuerzo se logró diseñar y desarrollar una aplicación que realice el monitoreo de los dispositivos de una red, enmarcando los siguientes aspectos:

- Mediante el uso del protocolo SNMP se puede recuperar información de equipos que están conectados a una red.
- La herramienta generada funciona como un agente que verifica el estado de conexión de los equipos de la red, además de mostrar alertas visuales nos permite realizar la operación de ping para determinar la disponibilidad de cierto equipo.
- Permite realizar operaciones de gestión sobre otros equipos.
- En base a la información obtenida, se procede a generar reportes a nivel general para poder determinar el uso promedio de RAM, Disco Duro y el software instalado en los equipos conectados a la red.

Es necesario indicar la importancia del protocolo SNMP en el desarrollo de esta aplicación, dado que en base a este servicio se pudo construir el software.

A lo largo de la presente investigación logró demostrarse que lenguaje JAVA ofrece varias alternativas al momento de gestionar una red, por lo tanto el uso conjunto de los JMAPI complementaron la efectividad de la aplicación.

RECOMENDACIONES:

Difundir el uso del protocolo SNMP en la gestión de redes, ofrece una gran variedad de alternativas para desarrollar aplicaciones bastante novedosas y útiles.

Usar la aplicación como punto de partida para el estudio de software que realice administración en redes, dando importancia al gran aporte que significa actualmente la administración de una red.

Bibliografía:

- Ecured. (08 de Junio de 2013). *Capa de presentación*. Obtenido de http://www.ecured.cu/index.php/Capa_de_presentaci%C3%B3n
- Estebanez, U. (18 de Junio de 2013). *Introducción a SNMP*. Obtenido de <http://www.unainet.net/documents/SNMP.pdf>
- IBM. (21 de Mayo de 2013). *Visión general del agente SNMP*. Obtenido de <http://publib.boulder.ibm.com/tividd/td/ITMBI/SC32-1403->
- Iris, R. (21 de Mayo de 2013). *Objets Identifiers*. Obtenido de <http://www.rediris.es/rid/oid/>
- Mateos, A. (18 de Junio de 2013). *SNMP*. Obtenido de <http://www.arrakis.es/~tobal/snmp.htm>
- MycroSystems, S. (10 de Julio de 2013). *Qué es la Tecnología JAVA y porque la necesito*. Obtenido de http://www.java.com/es/download/faq/whatis_java.xml

Doctora Jenny Ríos Coello, Secretaria de la Facultad de Ciencias de la Administración de la Universidad del Azuay,

C E R T I F I C A:

Que, el H. Consejo de Facultad en sesión realizada el 17 de mayo de 2013, conoció la petición del estudiante **IVAN PATRICIO ONCE PESANTEZ** con código 36457, que denuncia su trabajo de monografía previo a la obtención del título de Ingeniera de Sistemas, con el tema: **“APLICACIÓN PARA EL MONITOREO DE LOS DISPOSITIVOS DE UNA RED UTILIZANDO TECNOLOGIA JUAVA”**. El Consejo de Facultad acoge el informe de la Junta Académica y aprueba la denuncia de monografía. Designa como Director al Ingeniero Esteban Crespo Martínez y como miembro del Tribunal Examinador al ingeniero Fabián Carvajal Vargas. De conformidad a las disposiciones reglamentarias el denunciante deberá presentar su trabajo de monografía en un plazo máximo de **TRES MESES** contados a partir de la fecha de aprobación, esto es hasta el 17 de agosto de 2013.

Cuenca, mayo 22 de 2013



UNIVERSIDAD DEL
AZUAY
FACULTAD DE
ADMINISTRACION
SECRETARIA



UNIVERSIDAD DEL
AZUAY

Cuenca, 15 de Febrero de 2013

Ingeniero

Oswaldo Merchán Manzano.

DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN

Ciudad

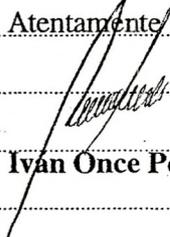
De mis consideraciones:

Yo, Iván Patricio Once Pesántez con código 36457, estudiante de la Escuela de Ingeniería de Sistemas, solicito a usted de la manera más respetuosa y por su intermedio al Honorable Consejo de Facultad, se sirvan revisar el diseño de monografía titulado "Aplicación para el monitoreo de los dispositivos de una Red utilizando tecnología JAVA" previo a la obtención del Título de Ingeniero de Sistemas.

Me permito sugerir el nombre del Ing. Esteban Crespo como director por cuanto me ha asesorado en la elaboración del presente diseño y además contamos con su aceptación.

Por la favorable acogida que se sirva a la presente, suscribo de usted.

Atentamente


Iván Once Pesántez

Cuenca, 10 de Abril de 2013

Ingeniero

Oswaldo Merchán Manzano

DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACION

Ciudad.

De mis consideraciones:

Yo, Ing. Esteban Crespo, profesor de la escuela de Sistemas, informo a Ud. que he procedido a revisar el diseño de Monografía presentado por el egresado Sr. Iván Once, con el tema "Aplicación para el monitoreo de los dispositivos de una red utilizando tecnología JAVA" como requisito previo a la obtención del título de Ingeniería de Sistemas, sobre el que emito el siguiente informe:

El proyecto es viable dentro de una pequeña y mediana empresa, en el cual deberá plantear el desarrollo de una alternativa de software para monitoreo de una red, apoyándose en la tecnología JAVA. Ello permitirá garantizar la disponibilidad necesaria de los activos de información electrónica en el negocio.

Por lo expuesto anteriormente, emito informe favorable y recomiendo su aprobación.

Muy atentamente:



Ing. Esteban Crespo, MBA, MCP

Oficio Nro. 011-2013-DIST-UDA

Cuenca, 08 de abril de 2013

Señor Ingeniero

Oswaldo Merchán Manzano

DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN

Presente.-

De nuestras consideraciones:

La Junta Académica de la Escuela de Ingeniería de Sistemas y Telemática, reunida el día 08 de abril de 2013, conoció el Proyecto de Monografía titulado "Aplicación para el monitoreo de los dispositivos de una red utilizando tecnología JAVA", presentada por el estudiante Iván Once Pesántez, estudiante de la Escuela de Ingeniería de Sistemas, previo a la obtención del título de Ingeniero de Sistemas.

La Junta considera que el diseño de monografía presenta una estructura teórica, metodológica y técnica objetiva y coherente, razón por la cual solicita, por su digno intermedio, el conocimiento y aprobación por parte del Consejo de Facultad.

Por lo expuesto, y de conformidad con el Reglamento de Graduación de la Facultad, recomienda designar como Director de Tesis al Ing. Esteban Crespo, y como miembro del Tribunal al Ing. Fabián Carvajal.

Atentamente,



Ing. Marcos Orellana Cordero

**DIRECTOR ESCUELA DE INGENIERIA
DE SISTEMAS Y TELEMATICA**



UNIVERSIDAD DEL
AZUAY



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACION

ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS

**“Aplicación para el monitoreo de los dispositivos de una red utilizando tecnología
JAVA“**

**Trabajo de Graduación previo a la obtención del título de
Ingeniero en Sistemas.**

Autor:

Iván Once Pesántez.

Director:

Ing. Esteban Crespo

Cuenca, Ecuador

2013

1

TITULO

APLICACIÓN PARA EL MONITOREO DE LOS DISPOSITIVOS DE UNA RED
UTILIZANDO TECNOLOGÍA JAVA

2. SELECCIÓN Y DELIMITACION DEL TEMA

La necesidad de hacer uso de los medios tecnológicos para acceder a determinada información, obliga a administradores de redes a utilizar varios mecanismos de comunicación, de igual manera se busca garantizar el mantenimiento y monitoreo del engranaje de una red, switches, routers, cortafuegos, etc.

La investigación planteada para el desarrollo de esta monografía está fundamentada en una de las áreas funcionales de la administración de redes, siendo la Administración del rendimiento, cuyo principal objetivo es recolectar y analizar el tráfico que circula por la red para determinar su comportamiento en diversos aspectos, ya sea en un momento en particular (tiempo real) o en un intervalo de tiempo. Esto permitirá tomar las decisiones pertinentes de acuerdo al comportamiento encontrado.

Consideremos la importancia de contar con una aplicación capaz de notificarnos las fallas en la red y de mostrarnos el comportamiento mediante el análisis y la recolección del tráfico.

Ahora analicemos el proceso de monitorear una red: el enfoque activo y el enfoque pasivo, estos dos enfoques son diferentes sin embargo los dos se complementan.

- **Monitoreo Activo**, va inyectando paquetes de pruebas en la red, o enviando paquetes de determinadas aplicaciones midiendo sus tiempos de respuesta, este enfoque se caracteriza por agregar tráfico a la red, su principal uso es para medir el rendimiento de una red.

Técnicas de Monitoreo activo

- *Basado en ICMP (Protocolo de mensajes de control de Internet).*
 - Diagnosticar problemas en la red
 - Detectar retardo, pérdida de paquetes.



- RTT
- Disponibilidad de host y redes.
- **Basado en TCP (Protocolo de Control de Transmisión)**
 - Tasa de transferencia
 - Diagnosticar problemas a nivel aplicación
- **Basado en UDP (Protocolo de datagrama de usuario)**
 - Pérdida de paquetes en un sentido (one-way)
 - RTT (traceroute)
- **Monitoreo Pasivo**, este monitoreo se basa en la obtención de información a partir de la recolección y análisis del tráfico que circula por la red, se emplean diversos dispositivos como sniffers, ruteadores, computadoras con software especializado sobre análisis de tráfico y en general que soporten SNMP, RMON y NETFLOW, a diferencia del enfoque activo, este no agrega tráfico en la red, es utilizado para caracterizar el tráfico en la red y para contabilizar su uso.

Técnicas de monitoreo pasivo

- **Solicitudes remotas**
 - **Mediante SNMP (Protocolo Simple de Administración de Red)**

Es utilizado para obtener estadísticas sobre la utilización de ancho de banda en los dispositivos de una red, al mismo tiempo genera paquetes traps que indican que un evento inusual se ha producido.
- **Otros métodos de acceso**
 - Realizar scripts que tengan acceso a dispositivos remotos para obtener información importante; se pueden emplear módulos perl, ssh con autenticación de llave pública, etc.
 - **Captura de tráfico:**

Dos formas:

- 1) Configuración de un puerto espejo en un dispositivo de red, el cual se encargará de realizar una copia del tráfico que se recibe en un puerto hacia otro donde estará conectado el equipo que realizará la captura.
- 2) Instalación de un dispositivo intermedio que capturará el tráfico transmitido, este puede ser una computadora con el software especializado o un dispositivo extra, se utiliza este método para contabilizar el tráfico que circula por la red.

- **Análisis del tráfico**

Se utiliza para caracterizar el tráfico de la red, es decir para identificar el tipo de aplicaciones que son más utilizadas. Su implementación está basada en el uso de dispositivos probe que envíen información mediante RMON o a través de un dispositivo intermedio con un software capaz de clasificar el tráfico por aplicación, direcciones IP origen y destino, puertos origen y destino, etc.

- **Flujos**

Es usado para identificar el tipo de tráfico utilizado en la red, se considera a flujo como un conjunto de paquetes con: la misma IP origen y destino, el mismo puerto TCP origen y destino y el mismo tipo de aplicación.

Los flujos pueden ser obtenidos de ruteadores o mediante dispositivos capaces de capturar tráfico y transformarlo en flujos, se utiliza para tareas de facturación(billing).

De esta manera, la propuesta considera importante un sistema de recolección de datos en un lugar estratégico dentro de la red, que contemple los aspectos mencionados anteriormente.

La aplicación persigue obtener información vía SNMP de los equipos de interconexión, provee un manejo de traps para la notificación de eventos, monitoreo de servicios, hosts que pertenecen a una red.¹

¹ Vicente Altamirano Carlos: "Monitoreo de Recursos de Red."
Monitoreo de Recursos de Red 04/2011: 8 páginas. Wordpress. 01/Abril/2013
<http://julioestrepo.files.wordpress.com/2011/04/monitoreo.pdf>



3. JUSTIFICACION

La administración de una red es el conjunto de todas las actividades de planeación y control, cuyo objetivo es mantener una red eficiente y con altos niveles de disponibilidad. Entre estas actividades existen diferentes responsabilidades fundamentales como el monitoreo, la atención a fallas, configuración, la seguridad, etc.

Señalemos que uno de los problemas más común en la administración de redes es la poca atención que se da a los dispositivos utilizados para la comunicación en tiempo real, es por eso que el proyecto plantea desarrollar una aplicación que contribuya a la administración enfocándose en el monitoreo de redes, siendo esta realizable y cuya función este orientada a facilitar la tarea del administrador.

Entre uno de los ámbitos de gestión de redes de computadoras está la gestión de rendimiento, la gestión de contabilidad y la gestión de fallos, que abarcan el monitoreo y control de los elementos que conforman una red.

4. DESCRIPCION DEL PROBLEMA

En años anteriores las redes eran simples y se caracterizaban por tener pocos elementos debido a que no formaban parte esencial de las empresas, esto hacía que su monitoreo fuera una actividad sencilla y la solución de problemas encontrados en la red era la ejecución de un proceso nada complejo. Actualmente, la tecnología a nivel mundial ha evolucionado a grandes pasos, el tamaño y complejidad de una red ha crecido; ahora hablamos de redes a grandes escalas, con numerosos usuarios que las utilizan simultáneamente para cumplir con los objetivos de los negocios de empresas, el que un elemento de red falle o no esté disponible ya no es una opción.

Teniendo en cuenta la importancia que hoy en día representan las redes en la productividad y eficiencia, que va desde el hogar, a una pequeña oficina, y hasta grandes organizaciones, es necesario implementar un control que permita un monitoreo de las mismas, con el objetivo de asegurar un correcto funcionamiento; esta acción se ha

convertido en una tarea cada vez más importante y de carácter pro-activo para evitar problemas que puedan afectar los negocios de las empresas.

Este monitoreo lo que pretende es dar más control al departamento de TI, ya que al tener un sistema que ayude a detectar los problemas de la red, les permite corregirlo a tiempo y prevenir futuros inconvenientes que puede representar costos elevados e innecesarios a la empresa. El monitoreo de red describe el uso de una aplicación que constantemente recibe alertas de un agente de red, sobre el estado de determinados componentes de un computador o de elementos de comunicación. Entre las alertas más utilizadas en una red se pueden anotar las siguientes:

- Utilización de ancho de banda.
- Consumo de CPU.
- Consumo de memoria.
- Estado físico de las conexiones.
- Tipo de tráfico.
- Alarmas.
- Servicios (web, correo, base de datos).

Para todo esto se utilizarán métricas que permitirán establecer el comportamiento de los dispositivos que serán monitoreados. Estas deben ser congruentes con los objetos a monitorear. Entre estas se mencionan:

- Métricas de entrada y salida.
- Métricas de utilización de procesador y memoria.
- Métrica de estado de las interfaces.
- Métrica de conexiones lógicas.

5. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL



- ❖ Desarrollar una aplicación para el monitoreo de una red, que permita: optimizar el consumo del ancho de banda, monitorear el estado de los elementos de la red, controlar del estado de las conexiones, emitir alertas que ayuden al monitoreo y mejorar la calidad de servicio de la red.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ❖ Identificar los mecanismos adecuados de control y monitoreo, de resolución de problemas y suministro de recursos.
- ❖ Definir requerimientos de Software para la aplicación de monitoreo de una red, basados en los requerimientos actuales para su control.
- ❖ Diseñar, y desarrollar una aplicación para el monitoreo de redes utilizando librerías JMAPI.
- ❖ Elaborar los manuales de administración y usuario de la aplicación.

6. MARCO TEORICO

En el desarrollo de esta monografía, se incluirá el estudio del principio operativo de SNMP, siendo este un sistema de administración de red basado en dos elementos principales: un agente y un supervisor. El supervisor es el terminal que le permite al administrador de red localizar solicitudes de administración. Los agentes son entidades que se encuentran al nivel de cada interfaz. Ellos conectan a la red los dispositivos administrados y permiten recopilar información sobre los diferentes objetos.

Como parte fundamental del estudio se incluirá el estudio de la arquitectura de administración de la red propuesta por el protocolo SNMP que se basa en tres elementos principales:

- Los dispositivos administrados son los elementos de red (puentes, concentradores, enrutadores, impresoras y servidores), "objetos administrados" que pueden contener información de hardware, elementos de configuración o información estadística.
- Los agentes, son aplicaciones que se encuentran en un dispositivo de red y que son los responsables de comunicar información de estado y de ejecutar un proceso denominado agente SNMP. Hoy en día casi todos los dispositivos

capaces de trabajar en red cumplen esta norma. Por ejemplo: hosts, enrutadores, impresoras, etc.

- El sistema de administración de red (NMS), es un terminal a través del cual los administradores pueden llevar a cabo tareas de monitoreo.

El lenguaje de programación elegido para el desarrollo de la aplicación es Java, ya que proporciona una colección de clases para su uso en aplicaciones de red.

Java permite abrir sockets, establecer y aceptar conexiones con servidores o clientes remotos, facilitando así la creación de aplicaciones distribuidas.

Hoy en día ya se ven limitadas las aplicaciones que sólo pueden ejecutar una acción a la vez. Java soporta sincronización de múltiples hilos de ejecución a nivel de lenguaje, especialmente útiles en la creación de aplicaciones de red distribuidas. Así, mientras un hilo se encarga de la comunicación, otro puede interactuar con el usuario mientras otro presenta una animación en pantalla y otro realiza cálculos.

La especialización en administración de redes está enfocada básicamente en asegurar que el administrador cuente con los recursos y la experiencia necesaria para poder diseñar, instalar y brindar soporte a las soluciones de red, todo esto obedece a que estos sistemas se han vuelto cada vez más complejos y críticos con la incorporación de tecnologías y aplicaciones como negocios y comercio electrónico y redes para voz, video y datos; además del manejo de tráfico crítico y administración de seguridad para redes pequeñas, medianas y corporativas, es por eso que hemos visto necesario realizar una investigación sobre lo mencionado anteriormente, con el propósito de conseguir un producto que nos permita hacer un monitoreo efectivo de los dispositivos de una red, brindando información útil para el administrador pueda cumplir con sus funciones.

7. ESQUEMA TENTATIVO

INDICE

ABSTRACT

INTRODUCCION

OBJETIVOS



UNIVERSIDAD DEL
AZUAY

CAPITULO 1: Generalidades

1.1 Introducción

1.2 Principales lineamientos sobre la administración de Redes.

1.3 Actividades y responsabilidades del administrador de Redes.

1.4 JAVA

1.5 Librerías JMAPI

CAPITULO 2: Especificación de requerimientos de software (ERS)

2.1 Introducción

2.2 Descripción General

2.3 Requisitos Específicos

2.4 Descripción de Casos de Uso

CAPITULO 3: Diseño del software

3.1 Diseño de procesos

3.2 Diseño arquitectónico

3.3 Diseño de la interfaz

CAPITULO 4: Codificación, pruebas y puesta en operación.

4.1 Codificación

4.2 Instalación

4.3 Pruebas

4.4 Manual de administración y usuario.

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

8. METODOLOGÍA

8.1 METODO

Será empleado el método de descripción dada la naturaleza del proyecto a realizar, en donde se realizará un análisis e interpretación de la problemática actual, y la composición o procesos a ser contemplados. El enfoque final se hará sobre conclusiones dominantes sobre el funcionamiento actual de las necesidades sobre el monitoreo de una red, señalando que la característica principal de la investigación descriptiva nos presenta una interpretación correcta.

8.2 PROCEDIMIENTO

Para el desarrollo del proyecto el procedimiento es analítico-sintético, se indagarán y verificarán todas las variables halladas durante el proceso de investigación.

8.3 FORMA DE TRABAJO

La forma de trabajo implica las siguientes etapas:

1. Descripción del Problema
2. Definición y Formulación de la solución
3. Marco Teórico
4. Selección de Técnicas de Recolección de Datos
5. Categorías de Datos, a fin de facilitar relaciones
6. Verificación de validez de la solución
7. Descripción, Análisis e Interpretación de Datos.

8.4 TÉCNICAS:

La técnica utilizada es la experimentación, ya que mediante esta se puede hacer una observación dedicada y constante a nuestro objeto de estudio que trata sobre el funcionamiento de una red, ya que a esta, se le van adaptando o modificando variables conforme el desarrollo del proyecto, con el propósito de analizar sus posibles cambios funcionales, dentro de su propio ambiente, e deducir un conocimiento.



En la experimentación, se podrá interactuar de forma activa y, conforme al desarrollo del proyecto se introduce cambios que modifican sistemáticamente el comportamiento de nuestro objeto de investigación. Las modificaciones surgidas se valoran cuantitativa y cualitativamente para ser analizadas.

9. RECURSOS

Recursos Humanos

Con el propósito de alcanzar los objetivos planteados en este diseño, serán necesarios los siguientes recursos humanos:

- Investigador/Desarrollador:
 - Iván Once Pesántez
- Director de Trabajo de Graduación:
 - Ing. Esteban Crespo.

Recursos Materiales

Para la elaboración del estudio se requerirá lo siguiente:

- Hardware
 - Equipos de cómputo para el desarrollo.
 - Impresora
 - Equipos de comunicación(Switch, Routers, Teléfonos)
- Tecnológicos
 - Internet
 - JAVA

10. BIBLIOGRAFIA.

- Vicente Altamirano Carlos, Monitoreo de Recursos de Red, Mexico, UNAM, 2005: Impreso

- Black, Uyles D. Network management standards : SNMP, CMIP, TMN, MIBs, and object libraries. Segunda Edición. New York: McGraw-Hill, 1995.
- Pearson Prentice, Hall. Core Java2: Característica Avanzada. Madrid 7 ed.
- Pearson, Java: Como programar. México. 7 ed. 2008



11. CRONOGRAMA.

TIEMPO EN SEMANAS

	MES 1				MES 2				MES 3			
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
DISEÑO DE MONOGRAFIA												
Capítulo 1: Generalidades												
Capítulo 2: Especificación de Requerimientos del Software												
Capítulo 3: Diseño y Desarrollo del Software												
Capítulo 4: Codificación y pruebas												