

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

SEDE QUITO

FACULTAD DE INGENIERIAS

Tesis previa para la obtención del Título de: INGENIERO DE SISTEMAS

TEMA:

“ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE MANEJO DE INCIDENTES CON FUNCIONALIDAD EXTENDIDA NOTIFICACIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO BAJO GNU/LINUX APLICADO A LOS SERVIDORES Y ENLACES LAN Y WAN DE LA EMPRESA EDESA S.A.”

AUTOR:

BARRIGA MARTINEZ EDISON LENIN

DIRECTOR: Ing. JOSE LUIS AGUAYO

QUITO, mayo 2013

DECLARACIÓN

Quito, mayo de 2013

EDISON LENIN BARRIGA MARTINEZ, con CI. 1713523551 declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondiente a este trabajo, a la Universidad Politécnica Salesiana, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual; por su reglamento y por la normatividad institucional vigente.

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por el Sr. **EDISON LENIN BARRIGA MARTINEZ** bajo mi dirección.

Ing. José Luis Aguayo

AGRADECIMIENTO

En la vida es necesario cerrar círculos y hoy que se termina un círculo más de mi vida quiero agradecer a Dios por darme la fuerza para llegar a cumplir mis metas y objetivos planteados.

Un agradecimiento especial a la Universidad ya que me ayudo en mi formación profesional con la ayuda de mis maestros por compartir sus conocimientos y al Ingeniero José Luis Aguayo quien confió en mí para ser mi guía en este proyecto.

EDISON BARRIGA

DEDICATORIA

La presente tesis la dedico a mis MADRE y HERMANAS que gracias a su ayuda y consejos he llegado a culminar este largo camino y cumplir uno de mis objetivos.

Edison Barriga

Contenido

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	2
1. INTRODUCCIÓN.....	2
1.1. BREVE DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA EDESA S.A.....	7
1.2. ANTECEDENTES	12
1.3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	14
1.4. OBJETIVOS	15
1.4.1. OBJETIVO GENERAL	15
1.4.2. Objetivos Específicos.....	15
1.5. METODOLOGÍA.....	16
CAPÍTULO II.....	19
2. INTRODUCCIÓN.....	19
2.1. INTRODUCCIÓN A GNU/LINUX.....	19
2.1.1. HISTORIA	21
2.1.2. DEFINICIÓN DE GNU	21
2.1.3.1. DISTRIBUCIONES	22
2.1.3.3. COMANDOS PARA LECTURA Y ESCRITURA DE ARCHIVOS	23
2.2. NAGIOS	25
2.2.1. INTRODUCCIÓN	25
2.2.2. ESTRUCTURA.....	25
2.2.3. CARACTERÍSTICAS GENERALES	28
2.2.4. NDOUTILS PARA NAGIOS	31
2.3. CACTI	34
2.3.1. INTRODUCCIÓN	34
2.3.2. ESTRUCTURA.....	35
2.3.2.1. RRDTool	35

2.3.2.1.1.	TIPO DE DATOS QUE PUEDEN SER ALMACENADOS EN UNA RRD	35
2.3.2.1.2.	USO DE RRDtool	35
2.3.3.	CARACTERÍSTICAS DE CACTI	36
2.3.3.1.	CARACTERÍSTICAS GENERALES	38
2.3.3.2.	ARQUITECTURA CACTI	40
2.4.	SISTEMA DE GESTIÓN DE INCIDENCIAS	42
2.4.1.	INTRODUCCIÓN	42
2.4.2.	ESTRUCTURA	45
2.4.3.	CARACTERÍSTICAS GENERALES	47
2.5.	SMOKEPING	49
2.5.1.	CARACTERÍSTICAS SMOKEPING	49
CAPÍTULO III		50
3.1.	CONFIGURACIONES	50
3.1.1.	INSTALACIÓN DE NAGIOS	50
3.1.2.	INSTALACIÓN DE NRPE	50
3.1.3.	FICHEROS Y DIRECTORIOS DE NAGIOS	51
3.1.4.	CONFIGURACIÓN DE ARCHIVOS NAGIOS	52
3.1.4.1.	ARCHIVO DE CONFIGURACIÓN PRINCIPAL - nagios.cfg	54
3.1.4.2.	ARCHIVOS DE RECURSOS -timeperiods.cfg-,htpasswd.users	54
3.1.4.3.	ARCHIVOS DE DEFINICIÓN DE OBJETOS -hosts.cfg- services.cfg-, -contacts.cfg- -commands.cfg-	54
3.1.4.4.	ARCHIVOS DE CONFIGURACIÓN CGI - cgi.cfg -	54
3.1.5.	INSTALACIÓN NDOUTILS 1.4 PARA NAGIOS	54
3.1.6.	INTERFACE WEB DE NAGIOS	55
3.2.	CACTI	60
3.2.1.	INSTALACIÓN	60

3.2.2.	ACCESO WEB	60
3.2.3.	CREACIÓN DE GRÁFICAS	65
3.3.	Integración de Nagios y Cacti.....	65
3.4.	Instalación RT	65
3.5.	GLPI.....	65
3.5.1.	INSTALACIÓN	65
3.5.2.	ACCESO WEB	66
3.5.3.	CREACIÓN DE TICKETS.....	71
3.6.	CONFIGURACIÓN POSTFIX	72
CAPÍTULO IV.....		74
4.	IMPLEMENTACION Y PRUEBAS	74
4.1.	PRUEBAS Y FUNCIONAMIENTO	74
4.1.1.	MONITOREO DE SERVIDORES.....	74
4.1.2.	MONITOREO DE ENLACES	78
4.1.3.	MONITOREO DE LA LATENCIA DE LA RED.....	80
4.2.	PRUEBA DE ERRORES EN LA RED.....	83
4.2.1.	ENVIÓ DE EMAILS AL ADMINISTRADOR	83
4.2.2.	REVISIÓN DE LOG DEL SISTEMA.....	85
4.3.	REQUERIMIENTOS	89
4.3.1.	REQUERIMIENTOS DE HARWARE	89
4.4.	ANÁLISIS DE COSTOS.....	89
CONCLUSIONES		90
RECOMENDACIONES.....		91
BIBLIOGRAFÍA		118
ANEXO I: LOG DE INFORMACIÓN PINGCHEKER.....		93
ANEXO II INSTALACIÓN DE NAGIOS.....		94
ANEXO IV ARCHIVOS DE CONFIGURACIÓN.....		102

ANEXO V INSTALACIÓN DE NDOUTILS	105
ANEXO VI INSTALACIÓN DE CACTI.....	108
ANEXO VII INSTALAR GLPI EN UBUNTU	115
ANEXO VIII INSTALACIÓN DE RT	117

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama 1. 1 Gestión de Incidentes.....	5
Diagrama 1. 2 Ingeniería Red Edesa 2012	11
Diagrama 2. 1 Arquitectura Nagios.....	28
Diagrama 2. 2 Recolección de datos Cacti	38
Diagrama 2. 3 Principios de funcionamiento de Cacti	39
Diagrama 2. 4 Diagrama Gestión de Incidencia.....	46
Diagrama 3. 1 Esquema de Iteración de archivos	53

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. 1 Ping Checker Monitoreo Red Edesa	10
Figura 2. 1 Interfaz Web Cacti	34
Figura 2. 2 Arquitectura de Cacti	41
Figura 2. 3 Gestión de Incidentes	43
Figura3. 1 Interfaz Web de Nagios - Pantalla Principal Nagios.....	56
Figura3. 2 Interfaz Web de Nagios – Mapa de todos los host.....	57
Figura3. 3 Interfaz Web de Nagios – Status de cada Host	58
Figura3. 4 Interfaz Web de Nagios – Estado de los servicios monitoreados por Host	59
FIGURA3. 5 Interfaz Web De Cacti – Pantalla Principal.....	62
Figura3. 6 Interfaz Web de Cacti – Lista de Host	63
Figura3. 7 Interfaz Web de Cacti – Gráficas de monitoreo de Host	64
Figura3. 8 Interfaz Web de GLPI – Manejo de Inventarios	68
Figura3. 9 Interfaz Web de GLPI – Manejo de Mesa de Ayuda	69
Figura3. 10 Interfaz Web de GLPI – Gestión de Proveedores	70
Figura3. 11 Interfaz Web de GLPI – Formulario Nuevo Ticket	71
Figura3. 12 Interfaz Web de GLPI – Ticket creado correctamente.....	72
Figura 4. 1 Monitoreo de Servidores	75
Figura 4. 2 Servidores Monitoreados	76
Figura 4. 3 Monitoreo Servicios Linux	77
Figura 4. 4 Monitoreo Servicios Windows.....	77
Figura 4. 5 Tráfico de Red Servidor base de datos.....	78
Figura 4. 6 Memoria Física y Virtual	78
Figura 4. 7 Monitoreo de Enlaces.....	79
Figura 4. 8 Información Detallada.....	79
Figura 4. 9 Latencia de Enlaces.....	81
Figura 4. 10 Gráfica de la Latencia	82
Figura 4. 11 Latencia Varios Enlaces	83
Figura 4. 12 Envío de Mail al Grupo Administradores	84
Figura 4. 13 Envío mail creación Ticket	85
Figura 4. 14 Log Nagios grabado en una base de datos.	86
Figura 4. 15 Log Nagios	87

Figura 4. 16 Log GPLI	88
Figura-Anexo 2. 1 Verificación Nagios	98
Figura-Anexo 2. 2 Pantalla inicial Nagios.....	99
Figura-Anexo3. 1 Instalación Nagios Plugins.....	101
Figura-Anexo VI 1 Instalación de Cacti.....	109
Figura-Anexo VI 2 Selección Servidor Apache	110
Figura-Anexo VI 3 Configuración Base de Datos	110
Figura-Anexo VI 4 Instalación base de datos.....	111
Figura-Anexo VI 5 Confirmar password base de datos cacti.....	111
Figura-Anexo VI 6 Resumen de la Instalación	112
Figura-Anexo VI 7 Pantalla de Acceso Cacti.....	113
Figura-Anexo VI 8 Cambio de Contraseña	113
Figura-AnexoVI 9 Pantalla Principal Cacti.....	114
Figura-Anexo VII 1 Pantalla Inicio GLPI.....	116
Foto 1. 1 PLANTA EDESA S.A	8

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2. 1 Historia de Linux.....	21
Tabla 2. 2 Comparación de Nagios con otras aplicaciones existentes	30
Tabla 2. 3 Cuadro comparativo de características de Nagios con otros programas existentes	31
Tabla 2. 4 Tabla de Valores de Instalación e implementación.....	47
Tabla 2. 5 Características Generales	48

RESUMEN

El presente proyecto de Grado para la obtención del título de Ingeniería en Sistemas titulado: Análisis e implementación de un sistema de Manejo de Incidentes con funcionalidad extendida notificación de correo electrónico bajo GNU/Linux aplicado a los Servidores y Enlaces LAN y WAN de la Empresa Edesa S.A., radica en la implementación de un sistema de monitoreo y ticketing para poder llevar un mejor control de los problemas de la red. Para un Administrador de red es muy importante mantenerse informado del comportamiento de los enlaces de la red tanto Lan como Wan, además de tener un histórico de los trabajos realizado como memoria para solventar futuros problemas de manera rápida y efectiva. Nagios permitirá al Administrador mantenerse informado del estado de los enlaces y servidores mediante el envío de alertas por correo electrónico a los miembros del departamento de Tecnologías de la Información (TI) para solventar probables cortes en los servicios que brinda la empresa. Cacti muestra los gráficos del ancho de banda, el estado de los discos y el comportamiento de los usuarios en un servidor para tomar las acciones correctivas dependiendo la severidad del problema y evitar cortes en los servicios primarios de la Empresa. Glpi facilita el control de inventario del parque informático de la empresa, es un gestor de tickets el cual ayudara al administrador a solventar problemas de manera más rápida y eficiente, por su funcionalidad permite enviar una alerta cuando un contrato está por finalizar para poder renegociarlo o cerrarlo definitivamente.

SUMARY

The present project of Degree for the obtaining of the title of Engineering in Systems titled: Analysis and implementation of a system of Managing incident with widespread functionality notification of low e-mail GNU/Linux applied to the Servants and Links LAN and WAN of the Company Edesa S.A., it takes root in the implementation of a system of monitoring and ticketing to be able to take a better control of the problems of the net. For a Manager of net it is very important to be kept informed about the behavior of the links of the net so many Lan as Wan, beside to having the historical one of the works realized as memory to settle future problems of a rapid and effective way. Nagios will allow to the Manager to be kept informed about the condition of the links and servants by means of he sent of you alert by e-mail the members of the department of Technologies of the Information (TI) to settle probable courts in the servicio that the company offers. Cacti shows the graphs of the bandwidth, the condition of the discs and the behavior of the users in a servant to take the corrective actions depending the severity of the problem and to avoid courts in the primary services of the Company. Glpi facilitates the inventor control of the number of computers of the company, is an agent of tickets which was helping the manager to settle problems of a more rapid and efficient way, for his functionality it allows to send an alert when a contract is for finishing to be able to renegotiate or close it definitively it.

INTRODUCCIÓN

Este proyecto está desarrollado en 4 Capítulos, el mismo que contiene información esencial, a continuación se detalla cada capítulo:

CAPITULO I

El Capítulo I contiene la introducción, antecedentes, justificación y objetivos de lo que se va realizar de acuerdo a la Investigación realizada.

CAPITULO II

El Capítulo II contiene la historia y las definiciones de todos los programas que van a ser implementados.

CAPITULO III

El Capítulo III se detalla la instalación y configuración de los programas además se muestra un comparativo con otras soluciones existentes en el mercado.

CAPITULO IV

El Capítulo IV se detalla la Implementación y las pruebas de funcionamiento, demostrando el diseño físico y lógico implementado en la red con las configuraciones realizadas en los equipos.

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

Las redes de cómputo de las organizaciones, se vuelven cada vez más complejas y la exigencia de la operación es cada vez más demandante y deben soportar más aplicaciones y servicios estratégicos de las organizaciones.

Por lo cual el análisis y monitoreo se ha convertido en una labor muy importante de carácter pro-activo para evitar problemas.

Según (HERRERA), “cuando se habla de gestión y monitoreo de redes de computadores se hace referencia a dos conceptos, como son la gestión y el monitoreo.

- **La gestión** define el control de los recursos en una red con el fin de evitar que esta llegue a funcionar incorrectamente degradando sus prestaciones.
- **El monitoreo** define un proceso continuo de recolección y análisis de datos con el fin de anticipar problemas en la red.”

Así, los sistemas de gestión y monitoreo de redes tienen algunos beneficios como son:

- Permiten controlar los recursos hardware y software en una red para verificar periódicamente el correcto funcionamiento de los mismos.
- Están diseñados para ver la red entera como una arquitectura unificada con direcciones y etiquetas asignadas a cada punto y con atributos específicos en cada elemento y enlace del sistema conocidos.

Los sistemas gestión y monitoreo de redes tienen un conjunto de elementos claves como son:

La Estación de Gestión o NMS.- Sirve como interfaz entre el Administrador de red humano y el sistema de gestión, además tiene una base de datos de información de gestión que se extrae de las bases de datos de todas las entidades gestionadas en la red.

Agente.- Es otro elemento activo del sistema que responde a las solicitudes de acción desde la estación de gestión y puede de una forma asíncrona proporcionar a la estación de gestión, información importante y no solicitada. El agente reside en los dispositivos gestionados.

Base de Información de Gestión (MIB).- Para gestionar los recursos de red, éstos se presentan como objetos. La colección de objetos se conoce como **MIB**.

Protocolo de Gestión de Red Simple (SNMP).- La Estación de Gestión y el Agente están enlazados por el protocolo **SNMP**, que tiene ciertas características clave:

- **Get.-** La Estación de Gestión obtiene del Agente valores específicos.
- **Set.-** La Estación de Gestión establece valores específicos en el Agente.
- **Notify.-** El agente notifica a la estación eventos significativos.

En relación con el tamaño de la red a monitorear, hay básicamente dos esquemas de gestión: **centralizado y descentralizado**.

En un **esquema centralizado** hay solo una Estación de Gestión desde la que se lleva a cabo el control de los recursos de la red, este esquema es especialmente útil para redes **LAN**.

En un **esquema descentralizado** pueden haber múltiples estaciones de gestión de nivel más alto, que se podrían denominar servidores de gestión. Cada uno de estos podría gestionar directamente una parte del conjunto total de agentes, este tipo de arquitectura es muy usado en redes **WAN**.

Anteriormente, cuando no se disponían de las herramientas que hoy existen, era necesario contratar a una empresa especializada para esta labor, con un costo muy elevado.

¿Qué es posible observar y obtener con estas herramientas de Análisis y Monitoreo de Redes?

- Control de desempeño.
- Control de Solución de Problemas.
- Control de Información.

GESTIÓN DE INCIDENTES

Según (TI), tiene como objetivo resolver cualquier incidente que cause una interrupción en el servicio de la manera más rápida y eficaz posible.

La Gestión de Incidentes no debe confundirse con la Gestión de Problemas, pues a diferencia de esta última, no se preocupa de encontrar y analizar las causas subyacentes a un determinado incidente sino exclusivamente a restaurar el servicio. Sin embargo, es obvio, que existe una fuerte interrelación entre ambas.

Las propiedades y funcionalidades de la Gestión de Incidentes se resumen en el Diagrama 1.1:

Los objetivos principales de la Gestión de Incidentes son:

- Detectar cualquier alteración en los servicios de las Tecnologías de la Información (TI).

- Asignar el personal encargado de restaurar el servicio según se define en el Acuerdo de Nivel de Servicio (SLA) correspondiente.
- Registrar y clasificar estas alteraciones.

Esta actividad requiere un estrecho contacto con los usuarios, por lo que el Centro de Servicios (Service Desk) debe jugar un papel esencial en el mismo.

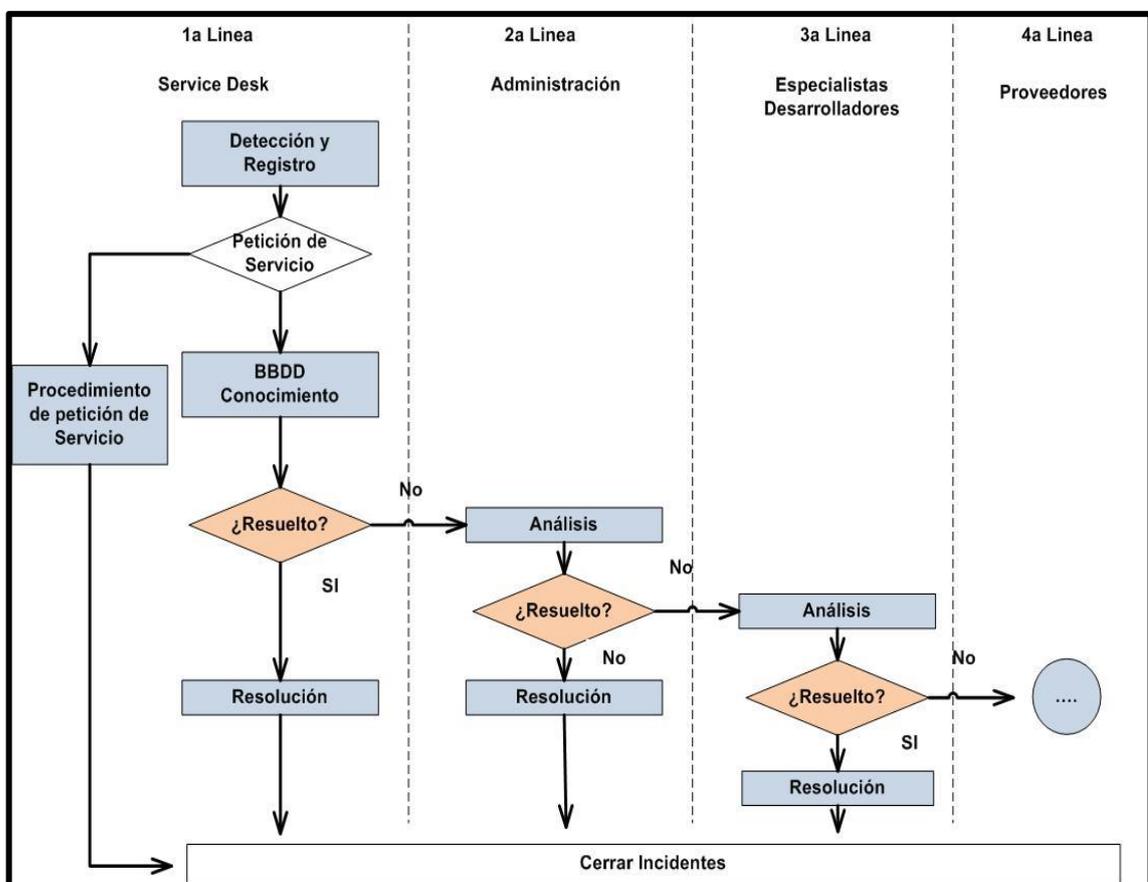


Diagrama 1. 1 Gestión de Incidentes

Fuente:<http://itil.osiatis.es/Curso ITIL/Gestion Servicios TI/gestion de incidentes/vision general gestion de incidentes/vision general gestion de incidentes.php>

Los principales beneficios de una correcta Gestión de Incidentes incluyen:

- Mejorar la productividad de los usuarios.

- Cumplimiento de los niveles de servicio acordados en el SLA.
- Mayor control de los procesos y monitorización del servicio.
- Optimización de los recursos disponibles.
- Una Base de Datos de la Gestión de Configuración (CMDB) es más precisa puesto que se registran los incidentes en relación con los elementos de configuración.
- Y principalmente mejora la satisfacción general de clientes y usuarios.

Por otro lado una incorrecta Gestión de Incidentes puede acarrear efectos adversos tales como:

- Reducción de los niveles de servicio.
- Se dilapidan valiosos recursos: demasiada gente o gente del nivel inadecuado trabajando concurrentemente en la resolución del incidente.
- Se pierde valiosa información sobre las causas y efectos de los incidentes para futuras reestructuraciones y evoluciones.
- Se crean clientes y usuarios insatisfechos por la mala y/o lenta gestión de sus incidentes.

Las principales dificultades a la hora de implementar la Gestión de Incidentes se resumen en:

- No se siguen los procedimientos previstos y se resuelven las incidencias sin registrarlas o se escalan innecesariamente omitiendo los protocolos pre establecido.
- No existe un margen operativo que permita gestionar los “picos” de incidencias por lo que éstas no se registran adecuadamente e impiden la correcta operación de los protocolos de clasificación y escalado.
- No están bien definidos los niveles de calidad de servicio ni los productos soportados. Lo que puede provocar que se procesen peticiones que no se incluían en los servicios previamente acordados con el cliente.

1.1. BREVE DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA EDESA S.A

EDESA.- es una fábrica dedicada a la fabricación de sanitarios de cerámica y productos complementarios para el baño que se distribuyen en el mercado nacional e internacional.

- **1974.-** Creación de EDESA S.A.
- **1986.-** Primera exportación.
- **1988.-** Primera ampliación de la planta industrial.
- **1994.-** EDESA S.A. formó parte de la corporación CISA.
- **1998.-** EDESA S.A. obtuvo el certificado ISO 9001.
- **1998.-** Alianza estratégica con BRIGGS.
- **1998.-** EDESA S.A. amplía por segunda vez su planta- PROYECTO FENIX.
- **1999.-** Se amplía el portafolio y forma parte de Cementos Bio-Bio.
- **2000.-** EDESA S.A. amplía por cuarta vez su planta.

1974 CREACIÓN DE EDESA S.A.

EDESA S.A. se fundó en 1974 con la participación de inversionistas ecuatorianos y la Compañía Venezolana de Cerámica C.A. VENCERAMICA, - hace realidad el sueño de fabricar Sanitarios Ecuatorianos, empezando la producción a mediados de 1978, con una capacidad inicial de producción de 200.000 piezas al año y una muy limitada variedad de modelos y colores.

A partir de 1982 se incorporan a la producción nuevos modelos y colores para satisfacer la demanda del mercado nacional. En 1985 la excelente calidad de los productos Edesa, hacen necesaria la primera ampliación de la planta industrial. Se incorporó a la producción un segundo horno túnel, con lo cual se aumentó la capacidad de producción a 500.000 piezas al año.



Foto 1. 1 PLANTA EDESA S.A

Fuente: http://www.edesa.com.ec/129_historia-edesa.html

1998 EDESA S.A. AMPLÍA POR SEGUNDA VEZ SU PLANTA- PROYECTO FENIX

En 1999 se amplía la capacidad de producción en la planta, implementando dos hornos más: un horno intermitente y un horno túnel, lo que permitió incrementar sustancialmente el número de piezas fabricadas.

1999 SE AMPLÍA EL PORTAFOLIO Y FORMA PARTE DE CEMENTOS BIO-BIO

En 1999 conscientes de la necesidad de los clientes por adquirir productos complementarios para el baño. Amplía las líneas, complementando el baño, con grifería y bañeras.

Bajo la necesidad de mayor producción para satisfacción de los clientes en 1999 se realiza la tercera ampliación de la capacidad productiva con la adquisición de dos hornos con tecnología de punta.

Se pasa a formar parte de la Empresa Cementos Bio-Bio, quienes adquieren la compañía.

2000 EDESA S.A.

Amplía por cuarta vez su planta instalando la única planta semi-automática en Sud América.

Desde el año 2005 trabaja en el sistema integrado de gestión, obteniendo la certificación ISO 14001 y OSHAS 18001 en julio del 2010. (EDESA S.A., 2011).

Actualmente Edesa S.A no cuenta con un sistema automatizado para el monitoreo de sus enlaces LAN / WAN y Servidores, y por el momento ésto es realizado con el programa Ping Checker, el cual monitorea los enlaces por medio de paquetes ICMP ping como se puede observar en la Figura1.1

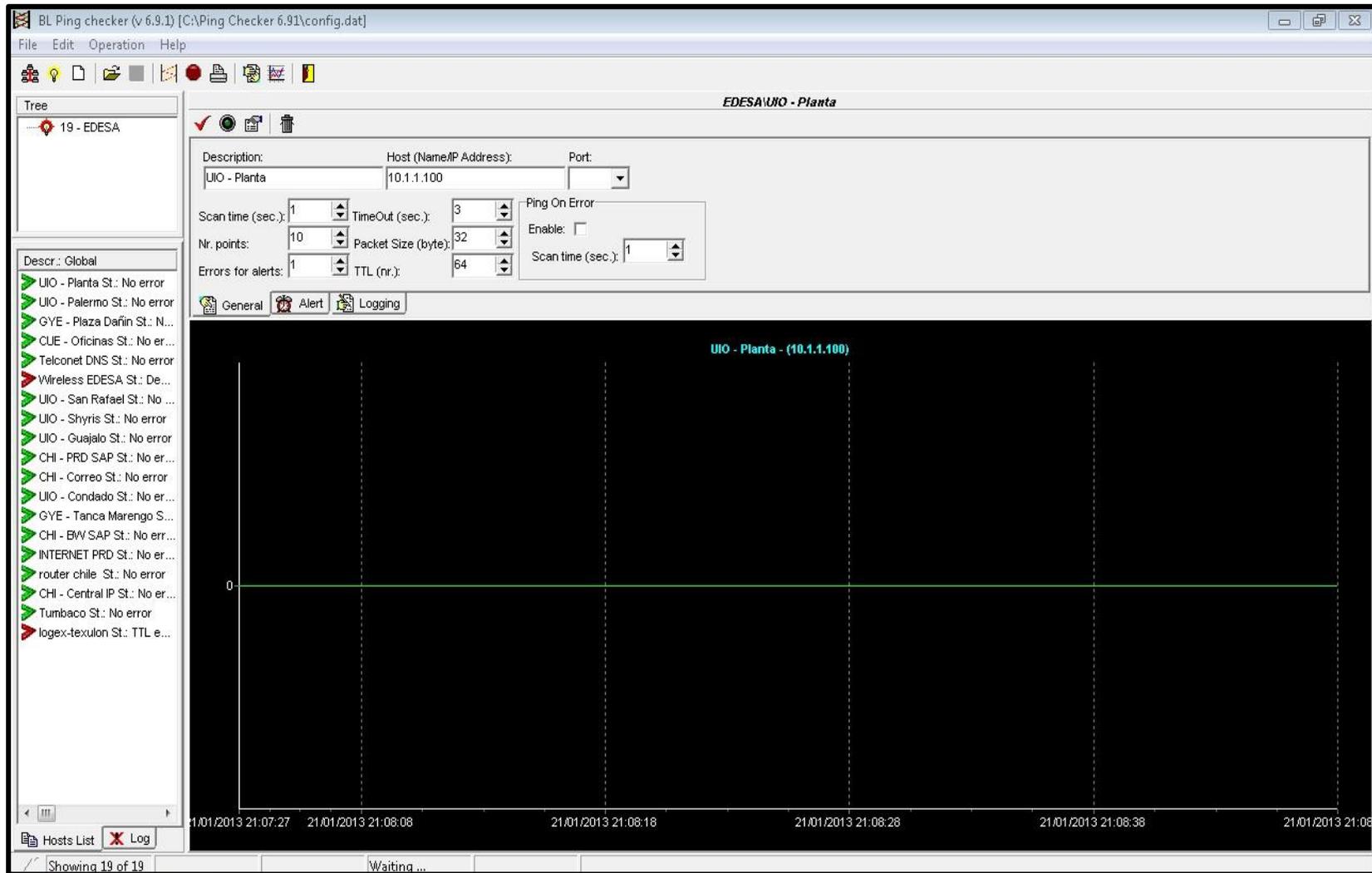


Figura 1. 1 Ping Checker Monitoreo Red Edesa

Fuente: Resultado de la Investigación

La única manera de observar la caída de un enlace o servidor es observando la pantalla y verificando los cambio de color que presenta el programa lo cual dificulta el trabajo del Administrador ya que tiene que continuamente estar cambiando de pantalla, este programa guarda los resultados en una bitácora o log, difícil de interpretar (Anexo I).

Edesa al contar con varias sucursales dentro y fuera dela ciudad, como se presenta en el Diagrama 1.2, se necesita un sistema de monitoreo que sea capaz de suministrar al administrador de red datos de cómo se encuentra los enlaces y si algún Servidor presenta alguna falla de una manera rápida y eficaz, se requiere también la implementación de un módulo de alertas para un mejor control de la Red.

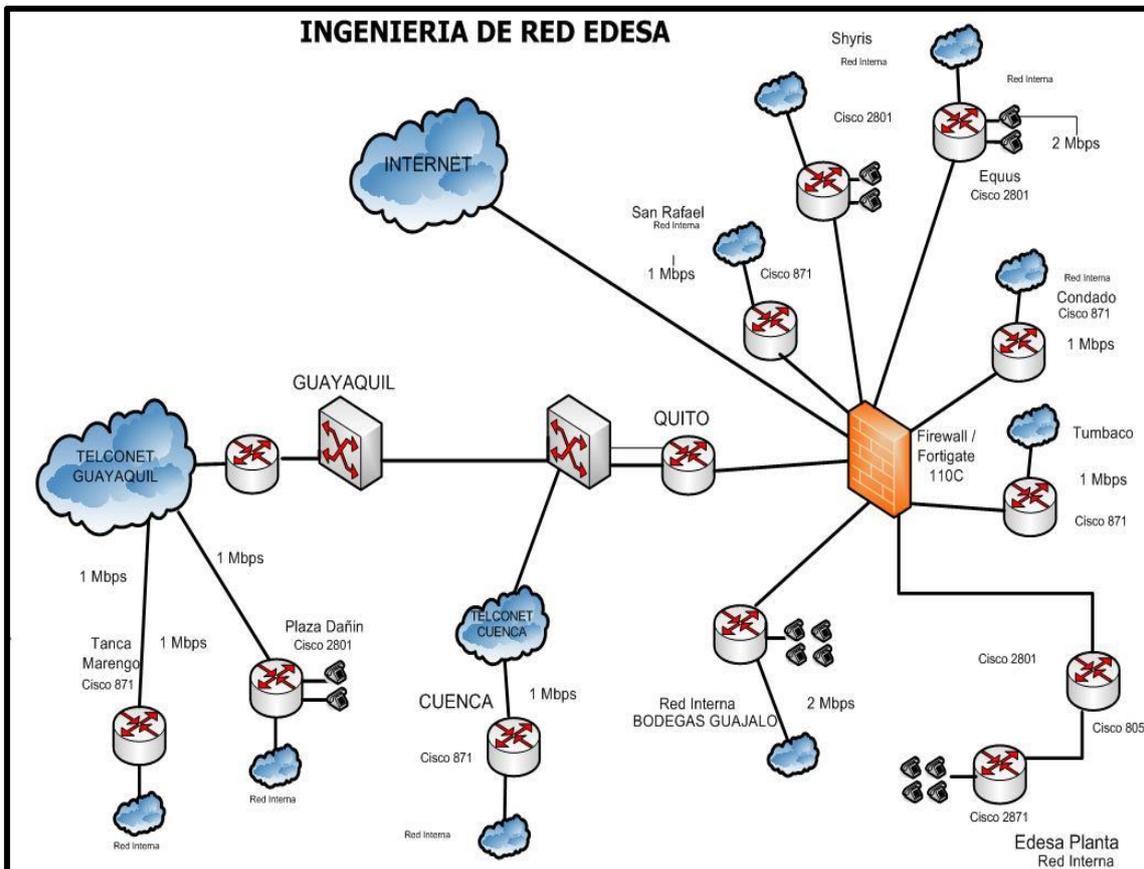


Diagrama 1. 2 Ingeniería Red Edesa 2012

Fuente: Resultado de la Investigación

1.2. ANTECEDENTES

En el camino hacia el liderazgo empresarial, las compañías abordan la tarea, necesaria y compleja, de implementar herramientas de gestión capaces de dotar total cobertura en sus áreas y departamentos.

Es aquí donde las Tecnologías de la Información juegan un papel muy importante, pues son un conjunto de técnicas, desarrollos y dispositivos avanzados que integran funcionalidades de almacenamiento, procesamiento y transmisión de datos. Por la importancia de TI para su red de servidores, necesitan contar con herramientas de monitoreo que alerten de estados no deseados.

Sólo así podrá asegurar la continuidad operacional de aplicaciones de misión crítica, siendo de vital importancia conocer su calidad de operación, eficiencia y productividad.

Nagios y Cacti son poderosos sistemas de monitoreo que permiten a las organizaciones identificar y resolver problemas en la infraestructura de sus TI antes que éstos afecten a los procesos críticos del negocio.

Nagios y Cacti pueden monitorear toda la infraestructura de TI para asegurar que los sistemas, aplicaciones, servicios y procesos de negocio estén funcionando correctamente.

En el caso de una falla Nagios puede alertar al personal técnico del problema, que permitiría iniciar los correctivos del caso, antes que las fallas afecten a los procesos de negocio, usuarios finales o clientes.

Además las empresas deben contar con un sistema totalmente web que ataque a los problemas de la gestión del inventario informático: la administración de los recursos de hardware, software, usuarios, suministros e incidencias.

1.3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Es importante para la Empresa contar con un sistema que ayude al monitoreo de enlaces con sus sucursales, ésto ayudará a mejorar el rendimiento y el tiempo de respuesta ante posibles fallas en los enlaces.

- Alertar sobre posibles fallas en los servidores mediante el envío de correos electrónicos al administrador de red.
- Identificar la caída de los enlaces y servidores para garantizar la comunicación entre las sucursales de la Empresa.
- Optimizar el tiempo de respuesta ante la falla de un servidor o un enlace para reducir posibles pérdidas en las ventas de la compañía.
- Controlar vía web los enlaces y servidores por el personal de TI las 24 horas del día.
- Optar por el uso de software libre en la mayoría de las aplicaciones para reducir costos y problemas referentes al uso de licencias.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. OBJETIVO GENERAL

Implementar y configurar un sistema de manejo de incidentes en un servidor Linux para el monitoreo de servidores y enlaces garantizando el servicio de la red WAN de la compañía EDESA S.A.

1.4.2. Objetivos Específicos

- 1.- Analizar los servicios requeridos por EDESA para diagnosticar posibles fallas.
- 2.- Analizar y caracterizar al sistema de manejo de incidentes.
- 3.- Implementación del sistema de manejo de incidentes para llevar un control de los problemas de la red.
- 4.- Aplicar Cacti y Nagios en el sistema de manejo de incidentes.
- 5.- Realizar pruebas y análisis de resultados.

1.5. METODOLOGÍA

DEFINICIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO

En esta etapa se indica el alcance del proyecto, haciendo un análisis del tema planteado tomando en consideración todos los antecedentes relacionados, lo cual permitirá establecer objetivos generales que darán una orientación del enfoque del proyecto.

Los resultados requeridos serán:

- 1.- Planteamiento de los objetivos generales del proyecto.
- 2.- Conocimiento de los Sistemas de Monitoreo.
- 3.- Conocimiento de los Sistemas de Ticketing.

ENTENDER LOS REQUERIMIENTOS

En esta etapa se estudiarán todos requerimientos del proyecto que se va a implementar, a fin de elegir el software adecuado y poder plantear los objetivos específicos sobre los cual se desarrollará el proyecto.

Los resultados requeridos serán:

- Planteamiento de los objetivos específicos del proyecto.
- Análisis y selección de un software de monitoreo open source.
- Descubrir requerimientos no previstos.

REALIZAR UN DISEÑO DE ALTO NIVEL

En esta etapa se realizará un diseño del proyecto donde se podrá establecer tanto la infraestructura como el software que se utilizará, además se deberán incluir las especificaciones técnicas para la instalación y configuración del Servidor Nagios, así como los requerimientos del usuario del sistema.

Los resultados requeridos serán:

- Diseño de la Infraestructura del proyecto
- Arquitectura del software de monitoreo Nagios, Cacti, GLPI.
- Especificaciones técnicas de los componentes del proyecto.
- Investigación de la instalación y configuración de Nagios, Cacti y GLPI.

DISEÑO DETALLADO, CONSTRUIR Y PROBAR

En esta etapa se procederá a la instalación del software de monitoreo haciendo uso de la información recopilada sobre la instalación y configuración de Nagios, Cacti y GLPI de acuerdo a como se avance con la instalación se irá desarrollando un diseño detallado y documentado de la instalación y configuración. Además se indicaran los procedimientos que realmente sirvieron para la elaboración del proyecto.

Los resultados requeridos serán:

- Diseño del procedimiento de la instalación de Nagios, Cacti y GLPI sobre Ubuntu.
- Software Nagios, Cacti y GLPI instalado y operativo.

IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN

En esta etapa se realizará la configuración de Nagios y Cacti para que puedan monitorear los enlaces LAN, WAN de la Empresa Edesa S.A. así como la instalación y configuración del sistema de tickets. Para ésto se hará uso de la información recopilada sobre la configuración, que este acorde con el proyecto y se desarrollará un diseño documentado con los procedimientos correctos.

Los resultados requeridos serán:

Diseño del procedimiento de la configuración de Nagios, Cacti para Monitorear los enlaces.

Monitoreo operativo los enlaces a través del Servidor Nagios.
Configuración del sistema de Gestión de incidentes GLPI.

REVISIÓN POST IMPLEMENTACIÓN

En esta etapa se hace una revisión al proyecto ya implementado para establecer mejoras o pequeños ajustes ya sea para darle una mayor funcionalidad o por algún cambio que sea preciso realizar para el usuario del sistema.

Los resultados requeridos serán:

- Proyecto culminado y listo para ser presentado.

CAPÍTULO II

2. INTRODUCCIÓN

2.1. INTRODUCCIÓN A GNU/LINUX

Según (Linux Online - About the Linux Operating System, 2009) GNU/LINUX es uno de los términos empleados para referirse a la combinación del núcleo o kernel libre similar a Unix denominado Linux con el sistema operativo, su desarrollo es uno de los ejemplos más prominentes de software libre, todo su código fuente puede ser utilizado, modificado y redistribuido libremente por cualquiera bajo los términos de la GPL (Licencia Pública General de GNU) y otra serie de licencias libres.

A pesar de que en Linux la interacción entre el núcleo y el usuario del sistema operativo es la parte fundamental, los programas de aplicación se manejan usualmente con las herramientas del proyecto GNU y con entornos de escritorio basados en GNOME, que también forma parte del proyecto GNU aunque tuvo un origen independiente.

Sin embargo una parte significativa de la comunidad así como muchos medios generales y especializados, prefieren utilizar el término Linux para referirse a la unión de ambos proyectos.

A las variantes de esta unión de programas y tecnologías, a las que se les adicionan diversos programas de aplicación de propósito específico o general se las denomina distribuciones. Su objetivo consiste en ofrecer ediciones que cumplan con las necesidades de un determinado grupo de usuarios.

Algunas de ellas son especialmente conocidas por su uso en servidores y supercomputadoras, donde tiene la cuota más importante del mercado, según un informe GNU/LINUX es utilizado por el 78% de los principales 500 servidores del mundo.

2.1.1. HISTORIA

Año	Descripción
1983	Richard Stallman tiene en mente la creación de un S.O Unix completo
1991	A inicios de año un estudiante de informática de la Universidad de Helsinki, llamado Linus Torvalds empezó, como una afición inspirado en MINIX
1991	Agosto Linus Torvalds anuncia la primera versión oficial de kernel 0.02 con la que puede ejecutar bash y gcc
1992	Marzo, Linus Torvalds incrementa la versión del kernel hasta llegar a la 0.95
1993	Diciembre, el Kernel llega a la versión 0.99
1994	Marzo, Linus Torvalds llega al kernel versión 1.0
Actualidad	La versión del kernel sigue creciendo

Tabla 2. 1 Historia de Linux

Fuente: Autor

Todas estas aplicaciones las provee el proyecto GNU, base de cualquier distribución de Linux, su filosofía y fundamentos son los responsables del origen y del éxito actual de Linux.

2.1.2. DEFINICIÓN DE GNU

Según Richard Stallman GNU es un proyecto fundado en el año de 1983 con el fin de establecer un sistema operativo parecido a Unix pero con la diferencia de que este sea libre y abierto a modificaciones, permitiéndole al usuario utilizarlo, visualizar su código fuente, modificarlo y redistribuirlo, de ahí que las siglas GNU significan GNU is Not Unix.

2.1.3 DEFINICIÓN DE LINUX

Linux es el nombre de kernel (núcleo) del sistema GNU el mismo que fue basado en las características iniciales de Unix, el kernel es el encargado de que el software y el hardware del computador puedan trabajar conjuntamente.

Se puede decir que es un sistema operativo que posee un núcleo del mismo nombre, el código fuente es abierto por lo tanto está disponible para que cualquier persona pueda estudiarlo, usarlo, modificarlo y redistribuirlo.

El término Linux se utiliza para describir al sistema operativo tipo Unix que utiliza filosofías y metodologías libres y que está constituido por la combinación del núcleo Linux con las bibliotecas y herramientas del proyecto GNU, además de otros proyectos libres y no libres.

2.1.3.1. DISTRIBUCIONES

Una distribución GNU/LINUX es una variante de software basado en el núcleo de Linux pero dotado con características particulares para satisfacer una necesidad específica de un usuario, de allí que existen distribuciones orientadas a labores sencillas (*pc's de escritorio*), así como distribuciones orientadas a brindar servicios (*servidores*) como: ftp, correo, proxy, etc.

A continuación se mencionan las distribuciones más populares que se pueden encontrar:

- Centos
- RedHat
- Debian
- Ubuntu

- Fedora
- Slackware

2.1.3.2. COMANDOS BÁSICOS

Linux cuenta con una amplia gama de comandos que pueden ser utilizados para ejecutar tareas sencillas o complejas, como por ejemplo: manejo de archivos y directorios, administración de usuarios, administración de procesos, manejo de servicios de red, etc.

Para un administrador los comandos de Linux son una parte muy importante ya que a través de ellos se puede realizar consultas, tareas así como la creación de programas acorde a una necesidad específica, así por ejemplo se tienen comandos para: manejo de archivos, manejo de procesos, manejo de usuarios, manejo de la red así como el manejo de paquetes.

GNU/Linux dispone de un comando en especial denominado **man**, utilizado para saber la funcionalidad de otro comando, desplegando en pantalla un pequeño manual sobre la utilización del mismo. El comando **man** resulta muy útil para el usuario que desconoce de un comando.

A continuación se explica brevemente algunos de los comandos que para este caso, resultan muy necesarios conocerlos.

2.1.3.3. COMANDOS PARA LECTURA Y ESCRITURA DE ARCHIVOS

Los comandos más empleados al momento de leer archivos de texto son:

- **cat.-** Permite visualizar el contenido de un archivo. Su sintaxis es la siguiente:

cat nombre _ archivo

- **head.-** Es útil cuando un usuario desea ver el inicio de un archivo. Por defecto se muestra las primeras 10 líneas. Su sintaxis es la siguiente:

head -num_lineas nombre archivo

- **tail.-** Despliega en la terminal de Linux el contenido de un archivo.

A diferencia de head, tail es útil cuando se necesita visualizar las últimas líneas de un fichero. Por lo común es utilizado para el monitoreo de logs usando para ello la opción -f.

Su sintaxis es la siguiente:

tail -opciones nombre archivo

Por ejemplo si quieren visualizar las últimas 20 líneas del archivo

/var/log/messages y que este se muestre en el Shell de Linux, se digita lo siguiente:

- **grep.-** Permite buscar en el contenido de un archivo un determinado conjunto de caracteres e imprimir por pantalla aquellas líneas que concuerden con la búsqueda. Las búsquedas que se realizan por defecto son sensibles a mayúsculas y minúsculas, a no ser que se use el parámetro -i.

A continuación se muestra su sintaxis así como algunos de sus parámetros más importantes:

grep -opción carácter(s) _a_buscar nombre archivo

- **i.-** (opción que permite discriminar la búsqueda de caracteres con mayúsculas o minúsculas).
- **n.-** (muestra el número de línea dentro del archivo).
- **v.-** (muestra las líneas que no concuerdan con el conjunto de caracteres a buscar).

2.2. NAGIOS

2.2.1. INTRODUCCIÓN

Conocido en un principio como *Netsaintel* proyecto Nagios es un software libre para la monitorización de equipos y servicios de red. Está desarrollado en lenguaje C, lo cual asegura portabilidad y una rápida ejecución de la información procesada.

Nagios permite al administrador de una red, realizar un monitoreo exhaustivo y tener control total de la misma, determinando los problemas que se presentan en ella antes de que éstos sean percibidos por los usuarios de la red, para de esta manera tomar la iniciativa y dar las soluciones más idóneas en base al análisis e interpretación de la información proporcionada por Nagios.

Nagios basa su funcionamiento en distintos archivos de configuración en los cuales se especifica los elementos de red que van a ser monitoreados, con qué frecuencia se lo va a realizar, a quién y de qué manera se van a enviar los resultados de la monitorización.

Esta herramienta dispone de una interfaz web en la cual se pueden visualizar de una manera rápida y sencilla el estado de los dispositivos o servicios que se están monitoreando, además proporciona distintas opciones para la generación de reportes en base a la información recolectada.

2.2.2. ESTRUCTURA

Las partes esenciales de la estructura de Nagios se listan a continuación:

- **NÚCLEO.-** Es el encargado de procesar toda la información recolectada por los plugins. Contiene todo el software necesario para poder llevar a cabo el monitoreo de los equipos y servicios de red, haciendo para ello uso de elementos propios y

externos. El núcleo permite la captura de traps SNMP aunque como tal no está basado en este protocolo.

- **PLUGINS.-** Son pequeños programas que se encargan de recolectar toda la información de la monitorización de acuerdo a la configuración realizada.

Estos programas pueden ser escritos en diferentes lenguajes de programación como por ejemplo: perl, java, php, c, c++, Python o bash.

Nagios es independiente del lenguaje en el cual se desarrolle el plugin, pues únicamente procesa la información proporcionada por el mismo.

- **INTERFAZ WEB.-** Permite al administrador visualizar los resultados de la monitorización permitiéndole descubrir los problemas que ocurre en la red, rastrear sus causas, además de proporcionar opciones para la elaboración de reportes e informes. Dentro de la interfaz web se puede encontrar muchas opciones las mismas que serán brevemente mencionadas y explicadas a continuación.

1.- DETALLE DE SERVICIOS.- Muestra el estado de los servicios que se están monitoreando.

2.- DETALLE DE EQUIPOS.- Muestra el estado de todos los equipos e informa si se encuentran activos o no.

3.-ESTADO DETALLADO DE UN EQUIPO.- Muestra el estado y servicios asociados a un equipo específico.

4.- INFORMACIÓN SOBRE UN EQUIPO.- Muestra detalles como: nombre de equipo, dirección ip, etc. de un determinado equipo.

5.- PROBLEMAS CON EQUIPOS.- Esta opción despliega una tabla en donde se muestran los equipos que están presentando problemas.

6.-PROBLEMA CON SERVICIOS.- Muestra únicamente los servicios que están presentando problemas.

7.-COLA DE PLANIFICACIÓN.- Esta opción permite al administrador modificar fecha y hora para la ejecución de chequeos en máquinas y servicios.

8.- INFORMES DE DISPONIBILIDAD.- Muestra que porcentaje de disponibilidad ha tenido un servicio o equipo.

9.-HISTOGRAMAS.- Esta opción permite al administrador visualizar a través de una gráfica el comportamiento de los servicios y equipos.

10.- HISTORIAL DE EVENTOS.- Esta opción permite al administrador conocer información detallada de los sucesos que se han presentado en el sistema, como: hora en que un servicio o equipo ha caído así como la hora en que nuevamente se encuentra operando correctamente.

En el diagrama 2.1 se ilustran los componentes principales de Nagios.

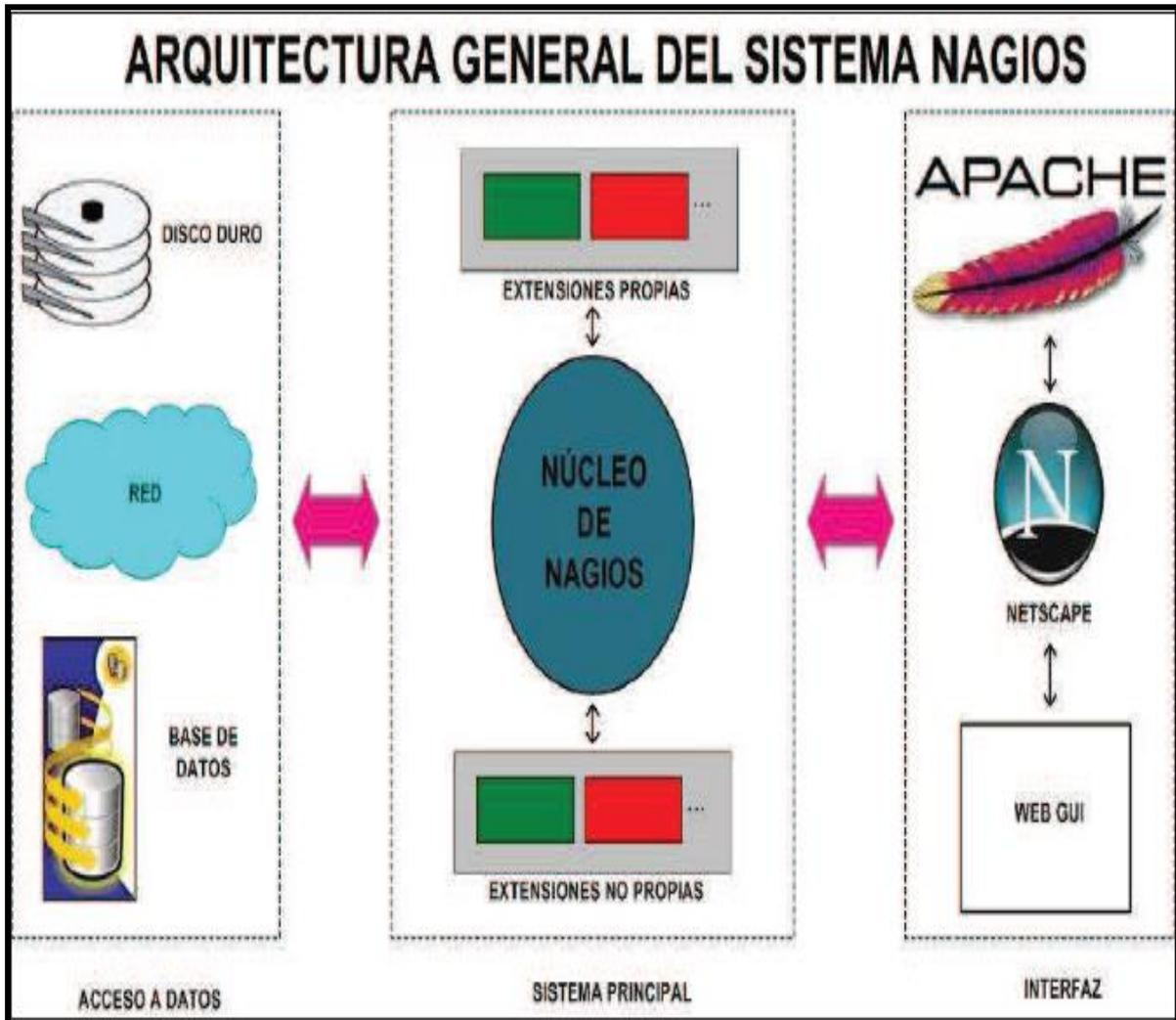


Diagrama 2.1 Arquitectura Nagios.

Fuente: Autor

2.2.3. CARACTERÍSTICAS GENERALES

A continuación se mencionan las características más relevantes del sistema de monitoreo Nagios:

- Monitorización de la disponibilidad de servicios de red como por ejemplo SMTP, POP3, HTTP, NTP, ICMP, SNMP y de equipos como servidores, impresoras, conmutadores (switchs), y enrutadores (routers).

- Monitorización de los recursos de un equipo como por ejemplo: carga en el procesador, espacio utilizado en los discos, cantidad de memoria empleada, lo cual se puede realizar de forma local es decir en el equipo que se encuentra instalado Nagios o de forma remota a través de túneles SSL cifrados o SSH siendo en este caso necesario instalar una aplicación adicional como NRPE en el host o equipo remoto.
- Realiza una diferenciación entre hosts caídos y hosts inalcanzables evitando de esta manera hacer chequeos innecesarios de los equipos inaccesibles.
- Soporta múltiples métodos de notificación de los resultados del monitoreo como e-mail, SMS, pager, audio.
- De manera predeterminada Nagios guarda los logs y reportes en texto plano pero se puede realizar cambios en la configuración para que estos sean grabados en una base de datos.

Muestra al administrador información detallada de los eventos monitoreados, además le permite establecer parámetros como:

- Programación de tiempos de monitorización a equipos y servicios.
- Notifica todo a través de una interfaz web a la que se accede de forma remota a través de un cliente HTTP.
- Permite agrupar contactos en grupos, de manera que cuando se genere una notificación esta llegue a todos y cada uno de los administradores y no solo a uno de ellos.

Al ser software libre permite la creación de nuevos plugins los mismos que harán de Nagios un sistema de monitoreo más robusto.

Para la elección de Nagios como software de monitoreo para la implementación del proyecto se realizó un análisis estableciendo parámetros técnicos que se detallan a continuación en las tablas 2.1 y 2.2, con el fin de poder definir el software con las mejores características.

Descripciones	HOBBIT	MUNIN	VQMANAGER	NAGIOS	MONIT
Interfaz Web	X	X	X	X	X
Alertas y notificaciones	X			X	X
Basta información en la red				X	X
Flexible - plugins	X	X	X	X	
Escalable y robusto	X			X	
Complejidad en instalación y configuración				X	
Gráficas estadísticas	X	X	X	X	X
Reportes			X	X	
Autenticación de usuarios				X	
Usado para redes locales	X	X	X	X	X
Usado para redes empresariales	X			X	
Licencia libre	X	X		X	X
Versatilidad	X			X	
Potencia				X	
Fácil de usar	X	X	X	X	X

Tabla 2. 2 Comparación de Nagios con otras aplicaciones existentes

Fuente: Autor

Descripción	Hobbit	Munin	VQManager	Nagios	Monit
Grado de Dificultad (fácil=1, medio=2, difícil=3)					
Instalación	2	1	2	1	1
Configuración	2	2	2	2	2
Implementado en una red local	1	1	1	1	1
Implementado en una red empresarial	2	3	2	2	3
Información en Internet	2	3	3	1	2

Descripción	Hobbit	Munin	VQManager	Nagios	Monit
Manejo de Interfaz Web	1	1	1	1	1
Grado de características funcionales (muy bueno=1, bueno=2, regular=3)					
Flexibilidad	2	2	2	1	2
Versatilidad	2	3	2	1	2
Escalabilidad	1	3	1	1	2
Robustez	2	3	1	1	3
Potencia	2	2	2	1	2
Alertas y Notificaciones	1	2	1	1	2

Tabla 2. 3 Cuadro comparativo de características de Nagios con otros programas existentes

Fuente: Autor.

2.2.4. NDOUTILS PARA NAGIOS

El addon NDOUTILS es utilizado para almacenar toda la configuración y los eventos del Nagios en una base de datos, almacenando información de Nagios en la base de datos permitirá recuperar datos rápidamente y además ayudará a procesar datos para servir a una interfaz web en PHP, los complementos (addon) soporta MySql y PostgreSQL.

Para el correcto funcionamiento de NDOutils es necesario que se ejecuten los siguientes componentes:

- NDOMOD Event Broker Module (Módulo de evento corredor)
- LOG2NDO Utility
- FILE2SOCK Utility
- NDO2DB Daemon

A continuación se describe cada componente:

1.- EL NDOMOD EVENT BROKER MODULE

Las utilidades NDO incluyen un Nagios Even Broker Module (NDOMOD.O) que exporta datos desde el demonio de Nagios.

Una vez que el módulo fue cargado por el daemon de Nagios, este puede acceder a todos los datos presentes el proceso de Nagios que está corriendo.

El módulo NDOMOD tiene designado exportar la configuración, como información variada de eventos en tiempo de ejecución que ocurre en el proceso de monitoreo, por el daemon de Nagios. El módulo puede enviar esta información a un archivo estándar, a un Socket Unix de Dominio o un a socket TCP.

El NDOMOD escribe la información en un formato que el demonio NDO2DB puede entender.

Si el NDOMOD está escrito para un archivo de salida, éste puede ser configurado para rotarlo periódicamente y/o procesarlo en otra máquina físicamente (usando SSH, etc.) y envía este contenido al daemon NDO2DB usando la utilidad FILE2SOCK (el cual se describe más adelante).

2.- LA UTILIDAD LOG2NDO

Esta es designada para permitir importar un historial de logs de Nagios a una base de datos vía el NDO2DB daemon. La utilidad trabaja enviando archivos de logs históricos a un archivo estándar, un Unix sock o un tcp sock en un formato que NDO2DB daemond entienda. El NDO2DB daemon puede luego usarlo para procesar la salida y almacenar en un archivo de log histórico informándolo en una base de datos.

3.- LA UTILIDAD FILE2SOCK

Está utilidad es muy simple, solo lee de un archivo estándar (o STDIN) y escribe todo sobre un socket de dominio unix o un tcp socket. Estos datos son leídos y no son procesados por nada, antes de ser enviados al socket.

4.- EL DEMONIO NDO2DB

La utilidad es diseñada para tomar los datos de salida de los componentes NDOMOD y LOG2NDO y almacenarlos en una base de datos MySQL o base de datos PostgreSQL, cuando este inicia, el daemon NDO2Db crea un socket y espera que los clientes se conecten.

NDO2DB puede correr independientemente, bajo un demonio multiproceso o bajo inetd, múltiples clientes pueden conectarse al daemon NDO2DB y transmitir simultáneamente.

El NDO2DB actualmente solo soporta la base de datos MySQL, en un futuro se podrá almacenar los datos en PostgreSQL.

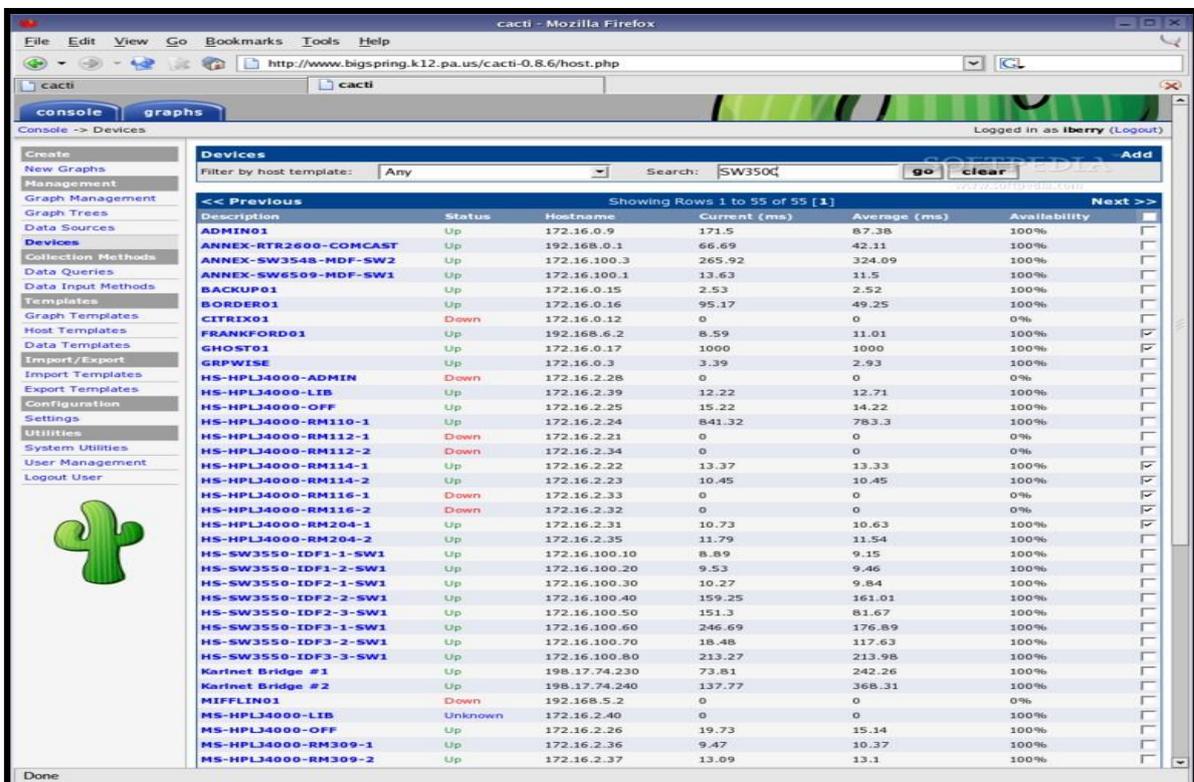
2.3. CACTI

2.3.1. INTRODUCCIÓN

Cacti es una interfaz Web, escrita en PHP y es posible implementarlo en Linux, Solaris, BSD, e incluso Windows, que hace uso del RRD Tools, provee todo un conjunto de programas para hacer el sondeo así como scripts para equipos específicos y plantillas para diversos tipos de gráficos y equipos.

Incluye además el manejo de usuarios, a los cuales se les puede asignar diferentes permisos para ver o para crear nuevos gráficos.

La interfaz por defecto es mostrada en la Figura 2.1, a la izquierda se indican las opciones de configuración y en la parte superior los botones de navegación para ir a la sección donde se muestran los gráficos por dispositivo.



The screenshot shows the Cacti web interface in a Mozilla Firefox browser window. The address bar shows the URL <http://www.bigspring.k12.pa.us/cacti-0.8.6/host.php>. The interface includes a navigation menu on the left with options like 'New Graphs', 'Management', 'Graph Management', 'Data Sources', 'Devices', 'Collection Methods', 'Data Queries', 'Data Input Methods', 'Templates', 'Host Templates', 'Data Templates', 'Import/Export', 'Export Templates', 'Configuration', 'Settings', 'Utilities', 'System Utilities', 'User Management', and 'Logout User'. The main content area displays a table of devices with the following columns: Description, Status, Hostname, Current (ms), Average (ms), and Availability. The table shows 55 rows of data, with the first few rows including devices like ADMIN01, ANNEX-RTR2600-COMCAST, ANNEX-SW3548-MDF-SW2, ANNEX-SW6509-MDF-SW1, BACKUP01, BORDER01, CITRIX01, FRANKFORD01, GHOST01, and GRPWISE. The status of each device is indicated by a color-coded dot (green for Up, red for Down, blue for Unknown). The availability percentage is shown in the rightmost column.

Description	Status	Hostname	Current (ms)	Average (ms)	Availability
ADMIN01	Up	172.16.0.9	171.5	87.38	100%
ANNEX-RTR2600-COMCAST	Up	192.168.0.1	66.69	42.11	100%
ANNEX-SW3548-MDF-SW2	Up	172.16.100.3	265.92	324.09	100%
ANNEX-SW6509-MDF-SW1	Up	172.16.100.1	13.63	11.5	100%
BACKUP01	Up	172.16.0.15	2.53	2.52	100%
BORDER01	Up	172.16.0.16	95.17	49.25	100%
CITRIX01	Down	172.16.0.12	0	0	0%
FRANKFORD01	Up	192.168.6.2	8.59	11.01	100%
GHOST01	Up	172.16.0.17	1000	1000	100%
GRPWISE	Up	172.16.0.3	3.39	2.93	100%
HS-HPLJ4000-ADMIN	Down	172.16.2.28	0	0	0%
HS-HPLJ4000-LIB	Up	172.16.2.39	12.22	12.71	100%
HS-HPLJ4000-OFF	Up	172.16.2.25	15.22	14.22	100%
HS-HPLJ4000-RM110-1	Up	172.16.2.24	841.32	783.3	100%
HS-HPLJ4000-RM112-1	Down	172.16.2.21	0	0	0%
HS-HPLJ4000-RM112-2	Down	172.16.2.34	0	0	0%
HS-HPLJ4000-RM114-1	Up	172.16.2.22	13.37	13.33	100%
HS-HPLJ4000-RM114-2	Up	172.16.2.23	10.45	10.45	100%
HS-HPLJ4000-RM116-1	Down	172.16.2.33	0	0	0%
HS-HPLJ4000-RM116-2	Down	172.16.2.32	0	0	0%
HS-HPLJ4000-RM204-1	Up	172.16.2.31	10.73	10.63	100%
HS-HPLJ4000-RM204-2	Up	172.16.2.35	11.79	11.54	100%
HS-SW3550-IDF1-1-SW1	Up	172.16.100.10	8.89	9.15	100%
HS-SW3550-IDF1-2-SW1	Up	172.16.100.20	9.53	9.46	100%
HS-SW3550-IDF2-1-SW1	Up	172.16.100.30	10.27	9.84	100%
HS-SW3550-IDF2-2-SW1	Up	172.16.100.40	159.25	161.01	100%
HS-SW3550-IDF2-3-SW1	Up	172.16.100.50	151.3	81.67	100%
HS-SW3550-IDF3-1-SW1	Up	172.16.100.60	246.69	176.89	100%
HS-SW3550-IDF3-2-SW1	Up	172.16.100.70	18.48	117.63	100%
HS-SW3550-IDF3-3-SW1	Up	172.16.100.80	213.27	213.98	100%
Karinet Bridge #1	Up	198.17.74.230	73.81	242.26	100%
Karinet Bridge #2	Up	198.17.74.240	137.77	368.31	100%
MIFFLING01	Down	192.168.5.2	0	0	0%
MS-HPLJ4000-LIB	Unknown	172.16.2.40	0	0	100%
MS-HPLJ4000-OFF	Up	172.16.2.26	19.73	15.14	100%
MS-HPLJ4000-RM309-1	Up	172.16.2.36	9.47	10.37	100%
MS-HPLJ4000-RM309-2	Up	172.16.2.37	13.09	13.1	100%

Figura 2. 1 Interfaz Web Cacti

Fuente: Investigación

2.3.2. ESTRUCTURA

2.3.2.1. RRDTool

RRDTool es el acrónimo de Round RobinDatabaseTool, se trata de una herramienta que trabaja con una base de datos que maneja Planificación Round-Robin, esta técnica trabaja con una cantidad fija de datos y un puntero al elemento actual.

El modo en que trabaja una base de datos utilizando Round-Robin es el siguiente: se trata la base de datos como si fuera un círculo, sobrescribiendo los datos almacenados, una vez alcanzada la capacidad de la base de datos, la capacidad de la base de datos depende de la cantidad de información como historial que se quiere conservar.

2.3.2.1.1. TIPO DE DATOS QUE PUEDEN SER ALMACENADOS EN UNA RRD

Se puede almacenar cualquier tipo de datos, siempre que se trate de una serie temporal de datos, esto significa que podría realizar medidas en algunos puntos de tiempo y proveer esta información a la RRDTool para que la almacene.

Un concepto ligado a las RRDTool es el de SNMP, acrónimo de Simple Network Management Protocol. Este protocolo puede ser usado para realizar consultas a dispositivos acerca del valor de los contadores que ellos tienen (ejemplo: una impresora), el valor obtenido de esos contadores se guardará en la RRD.

2.3.2.1.2. USO DE RRDtool

Con esta herramienta a través de Cacti se puede representar gráficamente los datos almacenados en la RRD: uso de conexión a internet, datos como temperatura, velocidad, voltaje, número de impresiones, etc.

La RRD va a ser utilizada para almacenar y procesar datos recolectados vía SNMP.

En definitiva, para hacer uso de una RRDtool, lo que se necesita es un sensor para medir los datos y poder alimentar al RRDtool con esos datos, entonces la RRDTool crea una base de datos, almacena los datos en ella, recupera estos datos y basándose en ellos, Cacti crea gráficos en formato PNG.

2.3.3. CARACTERÍSTICAS DE CACTI

Cacti cuenta con las siguientes características:

- **FUENTE DE DATOS.-** Para manejar la recopilación de datos, se le puede pasar a Cacti la ruta a cualquier script o comando junto con cualquier dato que el usuario necesite ingresar, Cacti reunirá estos datos, introduciendo este trabajo en el CRON (para el caso de un sistema operativo Linux) y cargará los datos en la base de datos MySQL y los archivos de Planificación Round-Robin que deba actualizar.

Una fuente de datos también puede ser creada, por ejemplo: si se quisiera graficar los tiempos de ping de un host, se podría crear una fuente de datos, utilizando un script que haga ping a un host y devuelva el valor en mili segundos.

Después de definir opciones para la RRDtool, como son la forma de almacenar datos, se puede definir cualquier información adicional que la fuente de entrada de datos requiera. Como son en este caso, la IP del host al cual se hace un ping. Luego que una fuente de datos que se actualiza cada 5 minutos.

- **GRÁFICOS.-** Una vez que una o más fuentes de datos son definidas, una gráfica de RRDtool puede ser creada usando los datos obtenidos. Cacti permite crear prácticamente cualquier gráfica, utilizando todos los estándares de tipos de gráficos RRDtool y funciones de consolidación.

No sólo se puede crear gráficos basados en la RRDtool, sino que también hay varias formas de mostrarlas, junto con una “lista de vistas” estándar y una “vista

preliminar”, también existe una “vista árbol”, la cual permite colocar gráficos en un árbol jerárquico, para propósitos organizacionales.

- **MANEJO DE USUARIOS.-** Dadas las muchas funciones que ofrece Cacti, la herramienta cuenta con la funcionalidad de manejo de usuarios embebida, haciendo posible agregar un usuario y darle permisos a ciertas áreas de Cacti, esto permite tener usuarios que puedan cambiar parámetros de un gráfico, mientras que otros sólo pueden ver los gráficos.

Así mismo cada usuario mantiene su propia configuración de vista de gráficos.

- **PLANTILLAS.-** Cacti puede escalar a un gran número de fuentes de datos y gráficos a través de plantillas, esto permite la creación de una plantilla de gráficos o fuente de datos, la cual define cualquier gráfico o fuente de datos asociada con esta plantilla.

Las plantillas de hosts permiten definir las capacidades de un host, así Cacti puede utilizar esta información a la hora de agregar un nuevo host.

En el diagrama 2.2 se muestra el proceso de recolección de datos de Cacti

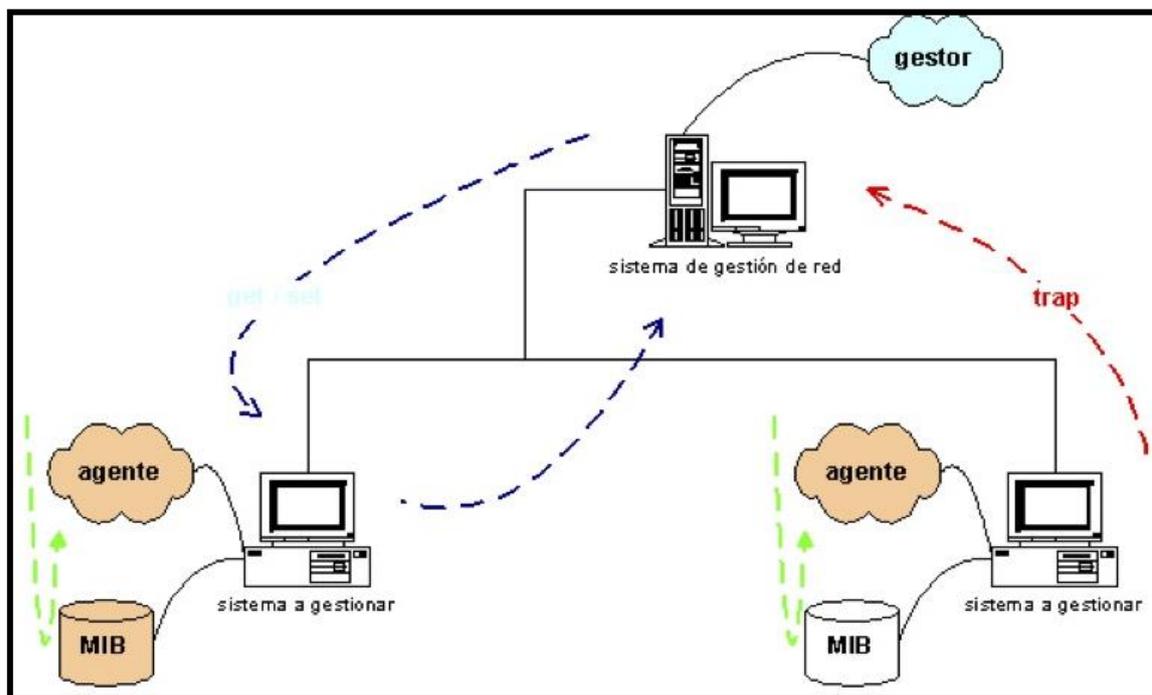


Diagrama 2. 2 Recolección de datos Cacti

Fuente: <http://www.eurogaran.com/index.php/es/servidores-linux/monitorizacion/cacti>

2.3.3.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

➤ **REQUERIMIENTOS SOFTWARE.-** Para la instalación de Cacti se debe tener algunas aplicaciones ya funcionando, aunque en algunos casos Cacti instala dichas aplicaciones, estos requerimientos son los que se muestran a continuación:

- ✓ RRDtool 1.0.49.
- ✓ MySQL5.x o superior.
- ✓ PHP 5.x más recomendable para funciones avanzadas.
- ✓ Un servidor Web ejemplo: Apache o IIS.

➤ **PRINCIPIOS DE FUNCIONAMIENTO**

El funcionamiento Cacti puede ser dividido en tres tareas diferentes:

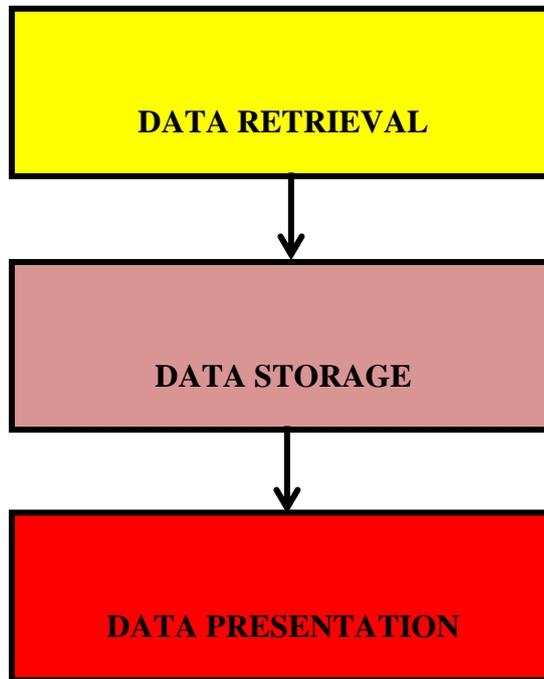


Diagrama 2.3 Principios de funcionamiento de Cacti

Fuente: <http://www.cacti.net/downloads/doc/pdf/manualpdf>

- **DATA RETRIEVAL O RECUPERACIÓN DE DATOS.-** La primera tarea es de recuperar datos. Cacti utilizará su Poller, el Poller es ejecutado por el planificador del sistema operativo, por ejemplo crontab para Unix.

En las instalaciones actuales de TI, se está integrando con una gran cantidad de dispositivos de diferentes tipos, por ejemplo: servidores, equipos de red, aplicaciones, etc.

Para recuperar los datos de objetivos a distancia/hosts, Cacti, principalmente utilizará el Simple Network Management Protocol SNMP, por lo tanto, todos los dispositivos capaces de utilizar SNMP tendrán derecho a ser controlado por Cacti.

- **DATA STORAGE O ALMACENAMIENTO DE DATOS.-** Hay muchos enfoques diferentes para esta tarea, algunos pueden utilizar bases de datos (SQL), archivos de otros planos. Cacti utiliza RRDtool para almacenar datos.

RRDtool realizará algunas tareas específicas, se lleva a cabo la consolidación de combinar los datos en bruto (un punto de datos primaria en la jerga de RRDtool) a los datos consolidados (un punto de datos consolidados). De esta manera, los datos históricos se comprimen para ahorrar espacio.

RRDtool tiene diferentes funciones de consolidación: promedio, máximo, mínimo y último.

- **DATA PRESENTATION O PRESENTACIÓN DE DATOS.-** Una de las características más apreciadas de RRDtool es la función integrada de gráficos, esto viene útil cuando se combina esto con algún servidor web de uso común.

Tal que es posible acceder a los gráficos desde cualquier navegador en cualquier plataforma.

La representación gráfica se puede hacer de maneras muy diferentes, es posible, crear un gráfico o muchos elementos en un gráfico con leyendas que denota características como mínimo, el máximo promedio, y muchos más.

2.3.3.2. ARQUITECTURA CACTI

Una MIB es una base de datos jerárquica de objetos y sus valores, almacenados en un agente SNMP. Cada MIB individual es un subárbol de la estructura total de MIB definida por la ISO. La RFC 1156, llamada MIB-I, especifica ciertas informaciones de primer nivel. La RFC 1158, llamada MIB-II, es más exhaustiva.

Sin embargo, como estas especificaciones no permiten describir, con la precisión requerida, todo tipo de agentes, los fabricantes de hardware y programadores de software

están desarrollando MIB propietarias. De esta forma, una organización puede tener autoridad sobre los objetos y ramas de una MIB. Generalmente, los objetos de la MIB son referenciados por un identificador.

Cacti es un cliente de RRDTool, éste almacena toda la información necesaria para crear gráficos en una base de datos MYSQL como se muestra en la figura 2.2

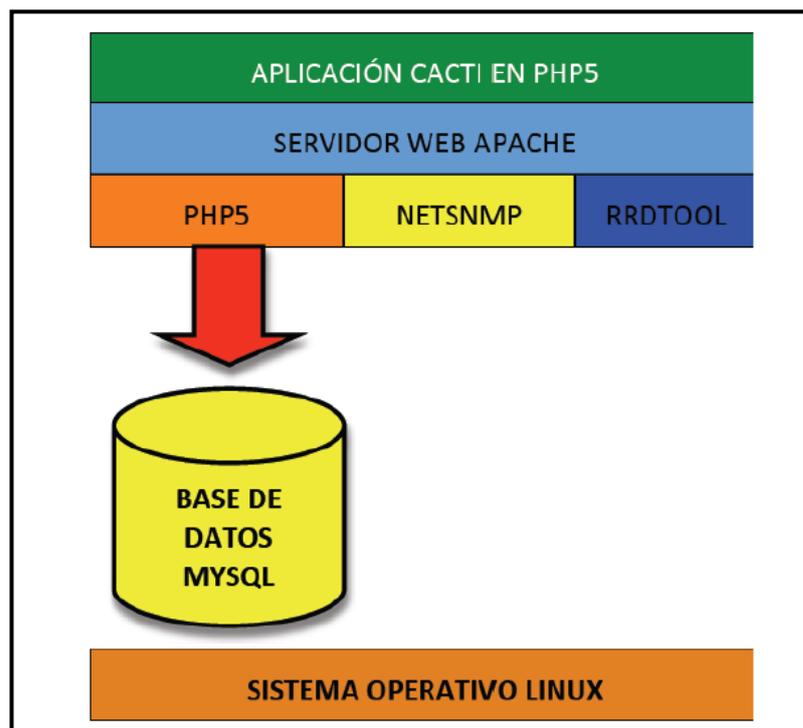


Figura 2. 2 Arquitectura de Cacti

Fuente: Resultado de la investigación

2.4. SISTEMA DE GESTIÓN DE INCIDENCIAS

2.4.1. INTRODUCCIÓN

La Gestión de Incidentes tiene como objetivo resolver cualquier incidente que cause una interrupción en el servicio de la manera más rápida y eficaz posible, ésto no debe confundirse con la Gestión de Problemas, pues a diferencia de esta última, no se preocupa por encontrar y analizar las causas subyacentes a un determinado incidente sino exclusivamente en restaurar el servicio. Sin embargo, es obvio, que existe una fuerte interrelación entre ambas.

Las propiedades y funcionalidades de la Gestión de Incidentes se resumen en la siguiente Figura 2.3

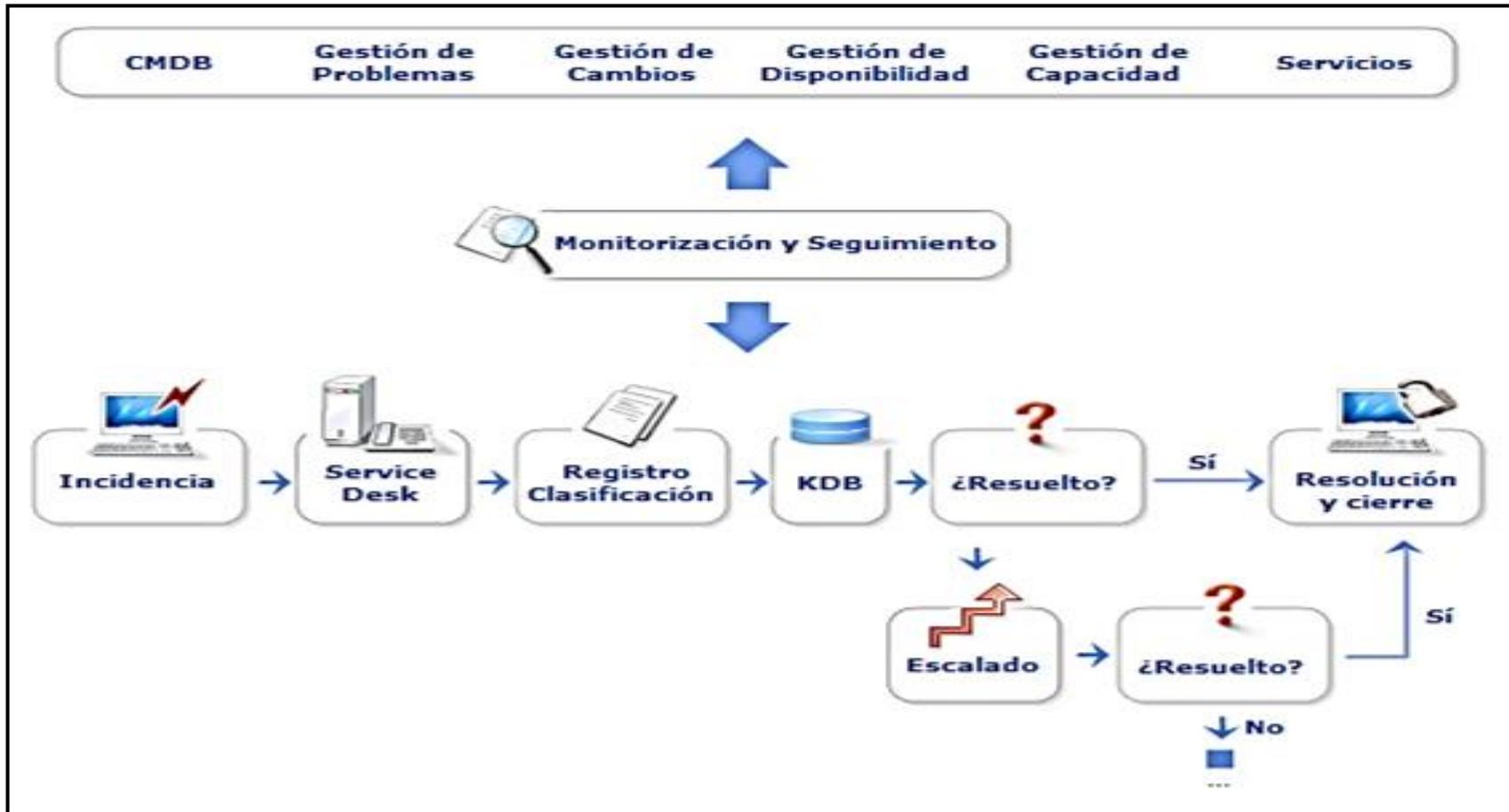


Figura 2. 3 Gestión de Incidentes

Fuente:

http://itil.osiatis.es/Curso_ITIL/Gestion_Servicios_TI/gestion_de_incidentes/vision_general_gestion_de_incidentes/vision_general_gestion_de_incidentes.php

Aunque el concepto de incidencia se asocia con cualquier mal funcionamiento de un sistema ya sea en hardware o en software según el libro de Soporte de servicio de ITIL un incidente es:

“Cualquier evento que no forma parte de la operación estándar de un servicio y que causa, o puede causar, una interrupción o una reducción de calidad del mismo”.

Por otro lado una incorrecta Gestión de Incidentes puede acarrear efectos adversos tales como:

- Reducción de los niveles de servicio.
- Se dilapidan valiosos recursos: demasiada gente o gente del nivel inadecuado trabajando concurrentemente en la resolución del incidente.
- Se pierde valiosa información sobre las causas y efectos de los incidentes para futuras reestructuraciones y evoluciones.
- Se crean clientes y usuarios insatisfechos por la mala y/o lenta gestión de sus incidentes.

Las principales dificultades a la hora de implementar la Gestión de Incidentes se resumen en:

- No se siguen los procedimientos previstos y se resuelven las incidencias sin registrarlas o se escalan innecesariamente y/o omitiendo los protocolos preestablecidos
- No existe un margen operativo que permita gestionar los “picos” de incidencias por lo que éstas no se registran adecuadamente e impiden la correcta operación de los protocolos de clasificación y escalado.
- No están bien definidos los niveles de calidad de servicio ni los productos soportados. Lo que puede provocar que se procesen peticiones que no se incluyen en los servicios previamente acordados con el cliente.

Por el nivel de prioridad los Incidentes se puede clasificar en:

- **IMPACTO:** determina la importancia del incidente dependiendo de cómo éste afecta a los procesos de negocio y/o el número de usuarios afectados.

- **URGENCIA:** depende del tiempo máximo de demora que acepte el cliente para la resolución del incidente y/o el nivel de servicio acordado en el SLA.

También se debe tomar en cuenta el tiempo de resolución y los recursos necesarios para resolverlos con los cuales los servicios “sencillos” se tramitan de inmediato.

2.4.2. ESTRUCTURA

A diferencia de la versión 2 de ITIL la versión 3 establece una diferencia entre los “Incidentes”¹ y “Solicitudes de Servicio”², ya que en esta versión la Gestión de incidentes ya no se encarga de las Solicitudes de Servicio sino del cumplimiento de las mismas, además añade un proceso para tratar los casos Urgentes llamados Incidentes Graves, así como una interfaz de procesos entre la gestión de eventos y la gestión de incidentes.

La gestión de incidentes abarca los siguientes subprocesos:

- Soporte a Gestión de Incidentes.
- Registro y categorización de Incidentes.
- Resolución de Incidentes por el Soporte de Primera Línea.
- Gestión de Incidentes por el Soporte de Segunda Línea.
- Gestión de Incidentes Graves.
- Monitorización y Escalado de Incidentes.
- Cierre y Evaluación de Incidentes.
- Información Pro-Activa a Usuarios.
- Informes de Gestión de Incidentes.

¹(Interrupción de Servicios)

²(Consultas estándar de los usuarios)

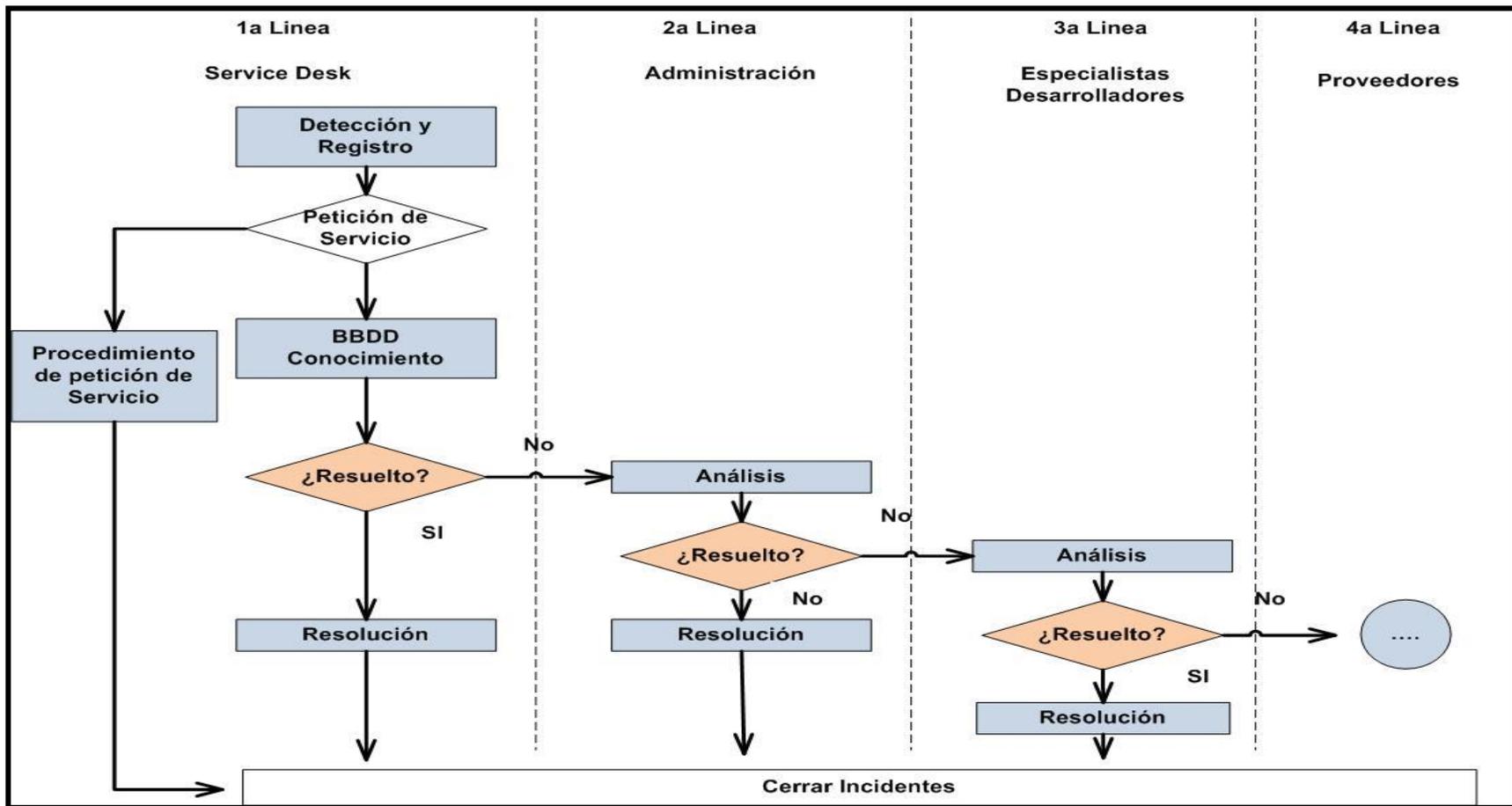


Diagrama 2. 4 Diagrama Gestión de Incidencia

Fuente:

<http://itil.osiatis.es/Curso ITIL/Gestion Servicios TI/gestion de incidentes/vision general gestion de incidentes/vision general gestion de incidentes.php>

2.4.3. CARACTERÍSTICAS GENERALES

La elección de GLPI como solución a implementarse se basó en los siguientes cuadros comparativos entre las soluciones existentes en el mercado.

En el cuadro 2.3 se presenta la comparación de valores de instalación y soporte entre GLPI y RT tomando en cuenta que los dos paquetes son software libre.

Nombre	GLPI	RequestTracker
Empresa	INDEPNET	BestPracticalSolutions, LLC
Versión	0,83	4.0.1
Valores		
Precio de inicial	0	0
Modelo de Despliegue	En el Servidor Local / Cliente	En el Servidor Local / Cliente
Licencia	Código Abierto / Libre	Código Abierto / Libre
Gastos de apoyo	0 USD	Q & A Soporte para RT - EE.UU. \$ 100 al mes
		Soporte de bronce por RT - EE.UU. \$ 395 mensual
		SilverSupport para RT - EE.UU. \$ 795 mensual
Especificaciones		
Los técnicos ilimitados	SI	NO
Usuarios ilimitados End	SI	SI
Código fuente disponible	SI	SI

Tabla 2. 4 Tabla de Valores de Instalación e implementación.

Fuente: el Autor

En la tabla 2.5 se muestran las características principales y de soporte entre GLPI y RT para poder tomar la mejor opción y proceder a la implementación.

Características		
Asset Management	SI	NO
Password Reset automático	SI	NO
Facturación	SI	NO
Gestión de contratos	SI	NO
Encuesta para clientes	SI	NO
Email Integración	SI	SI
Incidente, Problema, o solicitud de gestión	SI	SI
Conforme a ITIL	SI	NO
Base de conocimientos / Preguntas más frecuentes	SI	NO
LDAP / Active Directory sincronización	SI	SI
Integración móvil	NO	SI
Características Soporte		
Blog	NO	SI
Email	SI	NO
Foros	SI	NO
Live chat	SI	NO
Lista de envío	SI	NO
Las horas normales de negocio	NO	SI
In situ	NO	SI
Sí Online servir	SI	NO
Usuario Manual del Usuario	SI	NO
Formulario de solicitud	SI	NO
Actualizaciones del sistema	SI	NO

Tabla 2. 5 Características Generales

Fuente: El autor

2.5. SMOKEPING

Es una herramienta de monitoreo de latencia de red con gráficas en tiempo real, la cual ejecuta barridos icmp a los host midiendo el retardo y la pérdida de paquetes mostrando el resultado en un gráfico generado en tiempo real mediante RRDTool para graficar y almacenar la información permitiendo utilizar eficientemente los recursos del equipo monitor, obteniendo un reporte completo de los enlaces o host monitoreados.

2.5.1. CARACTERÍSTICAS SMOKEPING

- Explorador gráfico e interactivo.
- Arquitectura Maestro/Esclavo proveen una oportunidad de distribuir en varios procesos de medición.
- Permite definir rangos estadísticos para generar alarmas.
- Smokeping envía múltiples pruebas (pings), registra los tiempos de respuesta (RTT), los ordena y selecciona la mediana de los resultados.
- El número de paquetes perdidos, si hay algunos, cambia el color de la línea horizontal, de verde a rojo.

CAPÍTULO III

3.1. CONFIGURACIONES

Para la instalación de Nagios, Cacti y GPLI en la distribución de Linux Debían se ha establecido un procedimiento el cual fue diseñado paso a paso durante desarrollo del proyecto.

3.1.1. INSTALACIÓN DE NAGIOS.

- Crear una cuenta de usuario.
- Se descarga el paquete de Nagios y sus plugins.
- Se compila e instala Nagios.
- Se realiza la primera configuración.
- Configuración de la interfaz Web.
- Se instala y configura los plugins de Nagios.
- Se arranca Nagios.

Para información más detallada de cada uno de éstos pasos ver el anexo II.

El ingreso a la interfaz Web de Nagios, se lo hace desde el navegador Web con la siguiente dirección:

<http://localhost/nagios>

Donde pedirá un usuario y contraseña y aquí ingresa el usuario y clave que se definieron en la configuración de la interfaz Web, en este caso nagiosadmin, password.

3.1.2. INSTALACIÓN DE NRPE

- **PRERREQUISITOS.**
 - Acceso root, en el host remoto.
 - Acceso a una cuenta de usuario en el host de control.

➤ **CREACIÓN DE CUENTA NAGIOS.**

- a. Se crea una cuenta de usuario para Nagios en el siguiente directorio.
- b. Se añade una contraseña al nuevo usuario.

➤ **PLUGINS NAGIOS.**

- Se descarga nagios-plugins desde la página oficial www.nagios.org
- Se descomprime el paquete.
- Se compila los plugins.
- Se instala los plugins.

Para información más detallada de cada uno de estos pasos ver el anexo III.

3.1.3. FICHEROS Y DIRECTORIOS DE NAGIOS.

La ruta de instalación de Nagios por defecto es `/usr/local/nagios`, en la cual se encuentran todos los archivos necesarios para la configuración, funcionamiento y ejecución de Nagios. El directorio `/usr/local/nagios` a su vez está conformado por subdirectorios, los mismos que se mencionan y explican a continuación:

- ***bin.***- Contiene los principales archivos ejecutables, dentro de este directorio se encuentra el ejecutable Nagios que es el programa que se mantiene ejecutándose en segundo plano.
- ***etc.***- En este directorio se guarda toda la configuración de Nagios, es decir los archivos en los cuales se especifican los hosts y servicios a monitorear, periodos de chequeo, comandos a utilizar para realizar el monitoreo y contactos de notificación.

- **libexec.-** Aquí se almacenan todos los ejecutables de los plugins, los cuales pueden ser archivos binarios o scripts realizados en Shell, Perl, C, Java, PHP, etc.

- **sbin.-** Este directorio contiene los archivos ejecutables CGI (*Common Gateway Interface* o *Interface de Entrada Común*) que son los que permitirán al administrador solicitar información de un programa, el mismo que se encontrará ejecutándose en un servidor web, permitiendo al administrador la visualización de la interfaz web de Nagios.

- **share.-** Almacena toda la información que se desplegará en la interfaz web como imágenes, logos, documentación de ayuda y páginas de inicio.

- **var.-** Este directorio guarda un registro de toda la información como resultado de la ejecución de la monitorización de: logs, estadísticas de los chequeos, información de la ejecución actual, dentro de este directorio se encuentra el archivo *nagios.log* en el cual se registra la información más importante del monitoreo.

3.1.4. CONFIGURACIÓN DE ARCHIVOS NAGIOS.

Existen varios archivos de configuración que se van a crear o modificar antes de iniciar el monitoreo.

En el Diagrama 3.1 se presenta la interacción de los mismos.

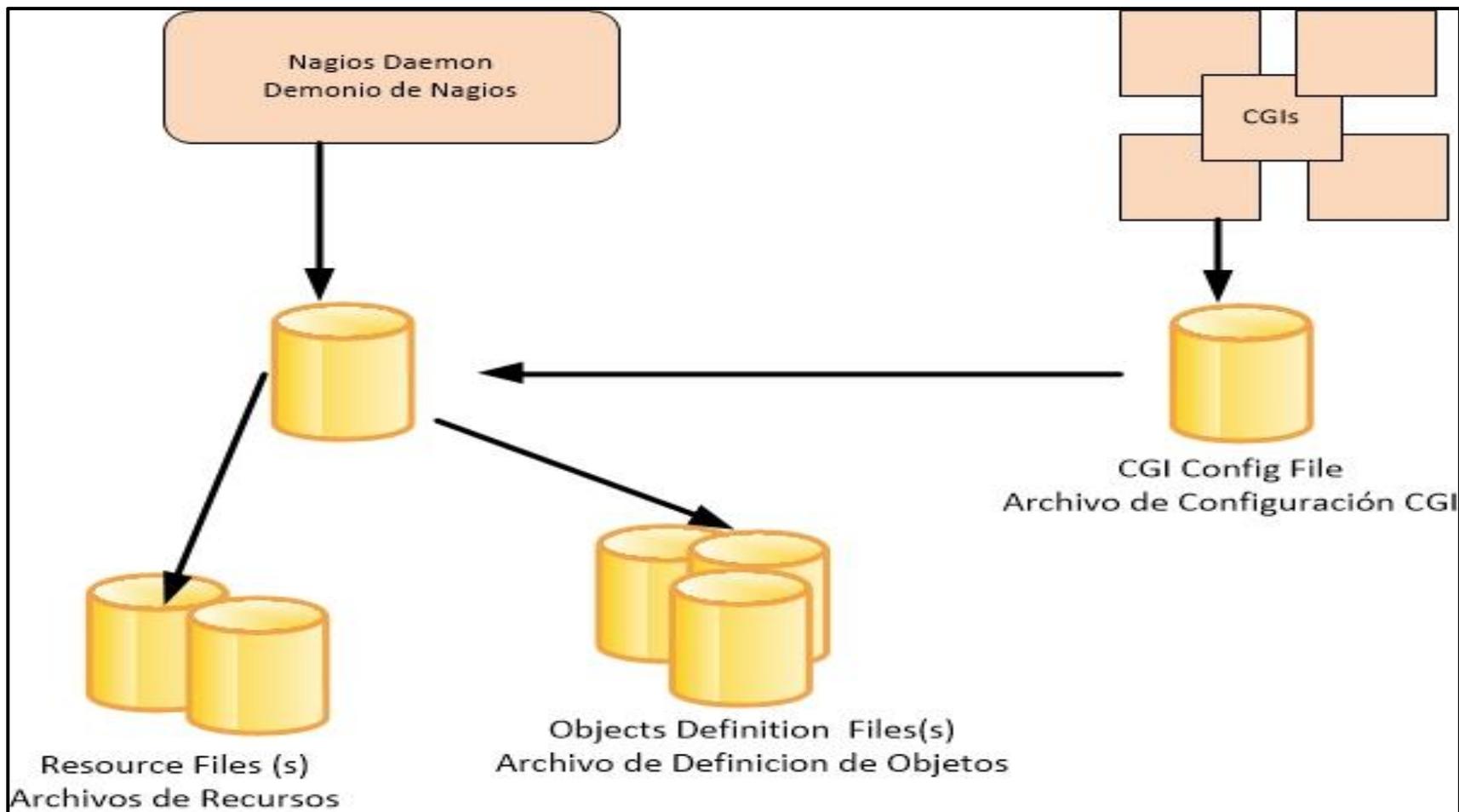


Diagrama 3. 1 Esquema de Iteración de archivos

Fuente: El Autor

3.1.4.1. ARCHIVO DE CONFIGURACIÓN PRINCIPAL - nagios.cfg

El archivo de configuración principal contiene un número de directivas las cuales afectan la forma el demonio Nagios opera. Este archivo es leído tanto por el demonio Nagios como por los archivos CGI's.

3.1.4.2. ARCHIVOS DE RECURSOS -timeperiods.cfg-,htpasswd.users.

Los archivos de recursos pueden ser utilizados para almacenar macros definidos por el usuario. El principal punto de estos archivos de recursos es que aquí se almacena información sensible, como por ejemplo: claves.

3.1.4.3. ARCHIVOS DE DEFINICIÓN DE OBJETOS -hosts.cfg-services.cfg-, -contacts.cfg- -commands.cfg-.

Los archivos de definición de objetos son utilizados para definir hosts, servicios, grupos de host, contactos, grupos de contactos, comandos, etc. Aquí es donde se definen todos los recursos/servicios que Nagios monitoreará y como lo hará.

3.1.4.4. ARCHIVOS DE CONFIGURACIÓN CGI - cgi.cfg -.

Los archivos de configuración CGI contienen un número de directivas las cuales afectan las operaciones de los CGI, también contiene una referencia al archivo de configuración principal.

Para un mejor detalle en el anexo IV se encuentran listados todos los archivos de configuración de Nagios que se modificaron.

3.1.5. INSTALACIÓN NDOUTILS 1.4 PARA NAGIOS

- Instalación Mysql.
- Descargar el paquete de NDOutils.

- Instalar NDOutils.
- Configurar NDOutils.
- Arrancando NDOutil.

Para más información ver el Anexo V.

3.1.6. INTERFACE WEB DE NAGIOS

Nagios cuenta con una interface muy amigable para el usuario del sistema ya que permite visualizar información del monitoreo desde diferentes perspectivas a través de sus diferentes tipos de reporte. Entre las principales características que se pueden visualizar, se destacan las siguientes:

- Reporte resumido del estado de un grupo de host
- Esquema o mapa de todos los host que se están monitoreando
- Reporte específico de los servicios de un host
- Reportes Gráficos de los servicios de un host
- Presentación de alertas a través del cambio de colores en los servicios verde que quiere decir “OK o activo” rojo cuando esta “inactivo” y naranja cuando no se reconoce.

Los servicios que se visualizarán en la interface web son los siguientes:

- Rendimiento del CPU.
- Rendimiento de la memoria RAM.
- Capacidad de los Discos Duros.

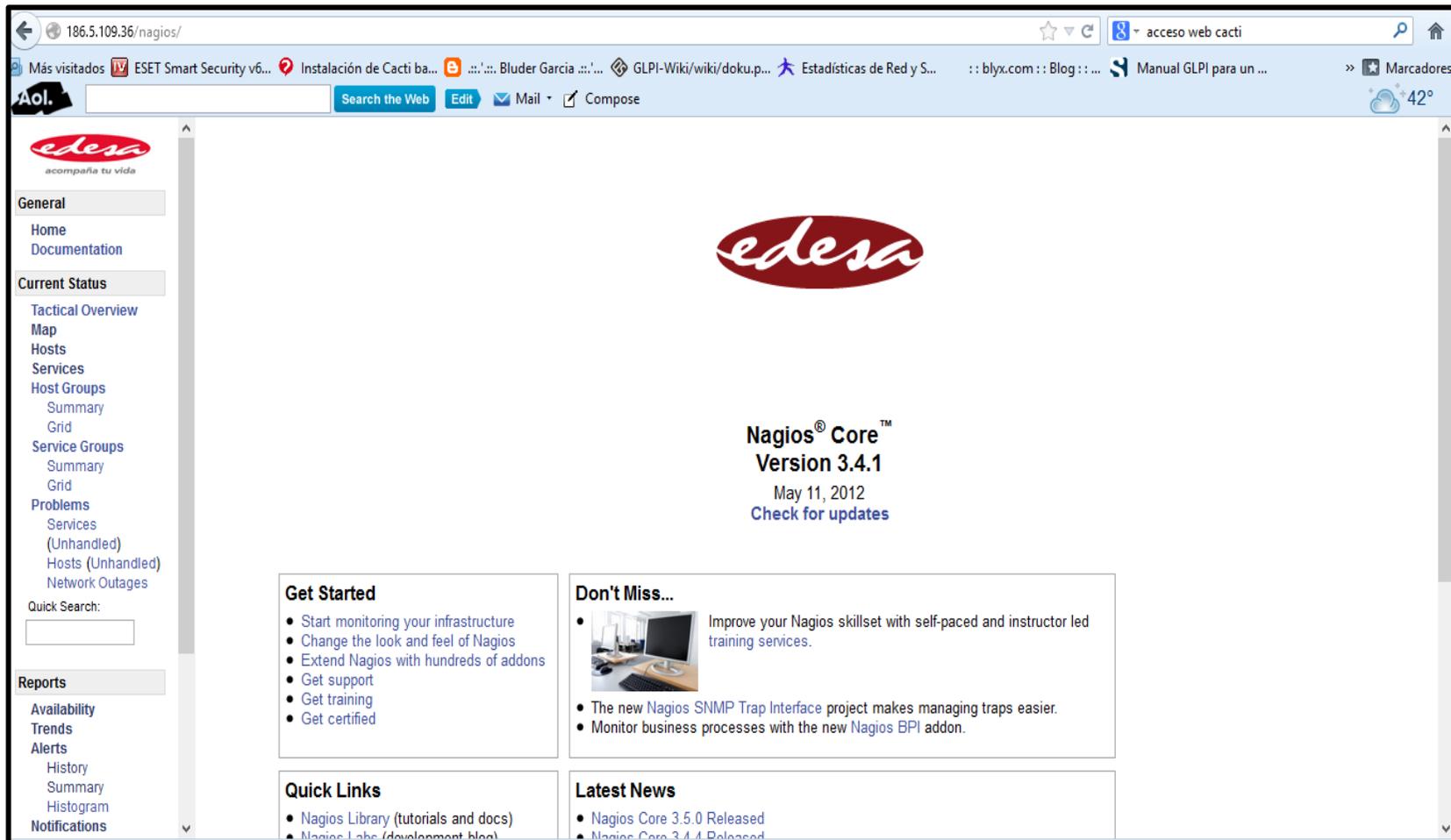


Figura3. 1 Interfaz Web de Nagios - Pantalla Principal Nagios

Fuente: Resultado de la investigación

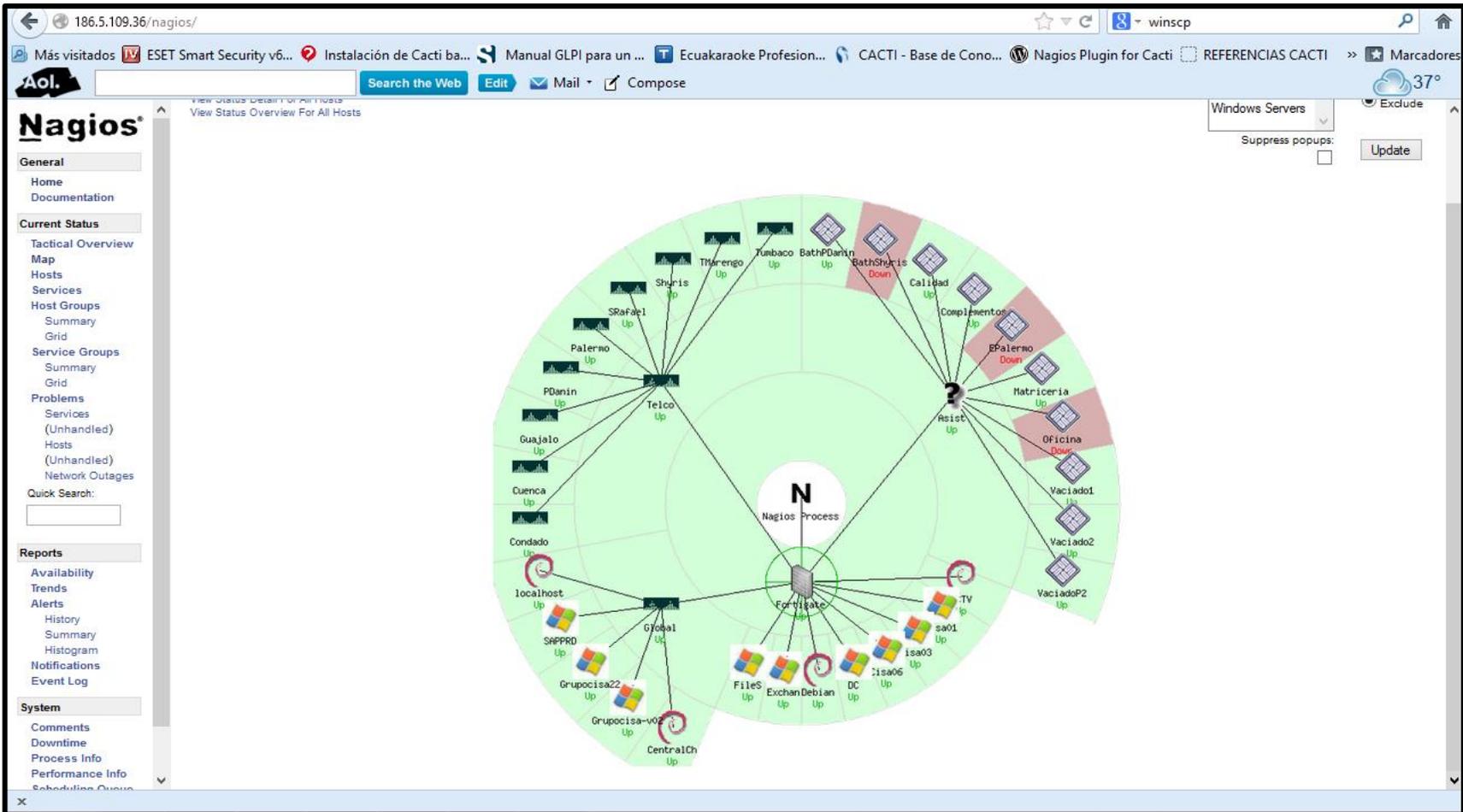


Figura3. 2 Interfaz Web de Nagios – Mapa de todos los host

Fuente: Resultado de la investigación

Current Network Status
 Last Updated: Sat Mar 16 13:14:35 ECT 2013
 Updated every 10 seconds
 Nagios® Core™ 3.4.1 - www.nagios.org
 Logged in as nagiosadmin

Host Status Totals

Up	Down	Unreachable	Pending
33	3	0	0

Service Status Totals

Ok	Warning	Unknown	Critical	Pending
44	0	0	1	0

Host Status Details For All Host Groups

Limit Results: 100

Host	Status	Last Check	Duration	Status Information
Asist	UP	03-16-2013 13:13:50	0d 0h 4m 16s+	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.03 ms
BathPDanin	UP	03-16-2013 13:13:50	4d 1h 39m 52s	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 12.47 ms
BathShyris	DOWN	03-16-2013 13:13:00	11d 1h 41m 29s	(Host Check Timed Out)
CCTV	UP	03-16-2013 13:13:50	138d 16h 6m 58s	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.03 ms
Calidad	UP	03-16-2013 13:14:00	9d 22h 15m 7s	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.74 ms
CentralCh	UP	03-16-2013 13:14:00	8d 16h 42m 42s	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 64.07 ms
Cisa01	UP	03-16-2013 13:14:00	0d 11h 14m 52s	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.27 ms
Cisa03	UP	03-16-2013 13:14:00	8d 17h 19m 57s	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.39 ms
Cisa08	UP	03-16-2013 13:14:00	9d 22h 15m 7s	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.45 ms
Complementos	UP	03-16-2013 13:14:00	4d 19h 48m 12s	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 2.92 ms
Condado	UP	03-16-2013 13:12:30	4d 4h 40m 42s	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 2.98 ms
Cuenca	UP	03-16-2013 13:12:30	4d 19h 59m 32s	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 16.07 ms
DC	UP	03-16-2013 13:14:10	8d 18h 12m 17s	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.35 ms
Debian	UP	03-16-2013 13:13:50	147d 0h 41m 54s	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.03 ms
EPalermo	DOWN	03-16-2013 13:13:50	0d 20h 4m 32s	(Host Check Timed Out)
Exchan	UP	03-16-2013 13:14:00	8d 11h 4m 32s	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.28 ms
FileS	UP	03-16-2013 13:14:00	8d 17h 20m 17s	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.31 ms
Fortigate	UP	03-16-2013 13:13:10	9d 22h 14m 57s	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.37 ms
Global	UP	03-16-2013 13:13:20	9d 22h 14m 47s	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.88 ms
Grupooisa-v02	UP	03-16-2013 13:14:10	8d 16h 42m 12s	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 54.40 ms
Grupooisa22	UP	03-16-2013 13:13:50	8d 16h 42m 12s	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 54.10 ms
Guajalo	UP	03-16-2013 13:13:00	4d 19h 54m 32s	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 3.18 ms
Matrickeria	UP	03-16-2013 13:14:10	9d 22h 15m 7s	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.60 ms
Oficina	DOWN	03-16-2013 13:14:20	11d 1h 55m 59s	CRITICAL - Host Unreachable (10.1.1.208)

Figura3. 3 Interfaz Web de Nagios – Status de cada Host

Fuente: Resultado de la investigación

186.5.109.36/nagios/

Más visitados ESET Smart Security v6... Instalación de Cacti ba... Manual GLPI para un ... Ecuakaraoke Profesion... CACTI - Base de Cono... Nagios Plugin for Cacti REFERENCIAS CACTI Marcadores

Search the Web Edit Mail Compose 37°

Nagios®

Current Network Status
 Last Updated: Sat Mar 16 13:23:49 ECT 2013
 Updated every 10 seconds
 Nagios® Core™ 3.4.1 - www.nagios.org
 Logged in as nagiosadmin

View History For all hosts
 View Notifications For All Hosts
 View Host Status Detail For All Hosts

Host Status Totals

Up	Down	Unreachable	Pending
33	3	0	0

All Problems All Types
 3 36

Service Status Totals

Ok	Warning	Unknown	Critical	Pending
44	0	0	1	0

All Problems All Types
 1 45

Service Status Details For All Hosts

Limit Results: 100

Host	Service	Status	Last Check	Duration	Attempt	Status Information
CCTV	Current Load	OK	03-16-2013 13:19:19	86d 15h 15m 20s	1/4	OK - load average: 0.73, 0.71, 0.71
	Current Users	OK	03-16-2013 13:22:06	138d 16h 13m 28s	1/4	USERS OK - 1 users currently logged in
	HTTP	OK	03-16-2013 13:19:27	11d 2h 14m 39s	1/4	HTTP OK: HTTP/1.1 200 OK - 452 bytes in 0,001 second response time
	PING	OK	03-16-2013 13:22:14	51d 22h 51m 6s	1/4	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.04 ms
	Root Partition	OK	03-16-2013 13:19:34	138d 16h 15m 57s	1/4	DISK OK - free space: / 75 MB (24% inode=87%):
	SSH	OK	03-16-2013 13:22:21	92d 21h 16m 2s	1/4	SSH OK - OpenSSH_5.5p1 Debian-6+squeeze2 (protocol 2.0)
	Swap Usage	OK	03-16-2013 13:19:41	138d 16h 15m 50s	1/4	SWAP OK - 100% free (3937 MB out of 3937 MB)
	Total Processes	OK	03-16-2013 13:22:28	9d 23h 30m 21s	1/4	PROCS OK: 83 processes with STATE = RSZDT
CentralCh	PING	OK	03-16-2013 13:22:49	0d 19h 56m 0s	1/4	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 64.24 ms
Cisa01	PING	OK	03-16-2013 13:23:35	0d 11h 20m 14s	1/4	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.31 ms
Cisa03	PING	OK	03-16-2013 13:23:06	9d 22h 21m 51s	1/4	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.41 ms
Cisa06	PING	OK	03-16-2013 13:22:43	9d 22h 21m 51s	1/4	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.24 ms
DC	C:\ Drive Space	OK	03-16-2013 13:15:03	9d 22h 18m 1s	1/3	c: - total: 25.00 Gb - used: 14.72 Gb (59%) - free 10.28 Gb (41%)
	CPU Load	OK	03-16-2013 13:17:50	9d 22h 18m 1s	1/3	CPU Load 0% (5 min average)
	Current Load	OK	03-16-2013 13:20:53	86d 15h 15m 20s	1/4	OK - load average: 0.54, 0.67, 0.70
	Current Users	OK	03-16-2013 13:22:57	148d 22h 48m 26s	1/4	USERS OK - 1 users currently logged in
	Memory Usage	OK	03-16-2013 13:15:18	9d 22h 18m 1s	1/3	Memory usage: total:3949.98 Mb - used: 711.30 Mb (18%) - free: 3238.68 Mb (82%)
	PING	OK	03-16-2013 13:23:05	9d 22h 21m 51s	1/4	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.40 ms
	Uptime	OK	03-16-2013 13:15:25	9d 22h 18m 1s	1/3	System Uptime - 14 day(s) 1 hour(s) 18 minute(s)
Debian	Current Load	OK	03-16-2013 13:23:12	86d 15h 15m 20s	1/4	OK - load average: 0.53, 0.62, 0.67
	PING	OK	03-16-2013 13:20:32	93d 10h 11m 34s	1/4	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.03 ms
	Root Partition	OK	03-16-2013 13:23:19	147d 0h 50m 4s	1/4	DISK OK - free space: / 75 MB (24% inode=87%):
	SSH	OK	03-16-2013 13:20:39	92d 21h 45m 22s	1/4	SSH OK - OpenSSH_5.5p1 Debian-6+squeeze2 (protocol 2.0)
EPalermo	Total Processes	OK	03-16-2013 13:23:26	9d 23h 30m 21s	1/4	PROCS OK: 79 processes with STATE = RSZDT
Exohan	PING	OK	03-16-2013 13:20:47	9d 22h 21m 51s	1/4	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.29 ms

Figura3. 4 Interfaz Web de Nagios – Estado de los servicios monitoreados por Host

Fuente: Resultado de la investigación

3.2. CACTI

3.2.1. INSTALACIÓN

- Prerrequisitos
 - Apache.
 - MYSQL.
 - PHP.
- Instalar RRDTOOL.
- Instalar Cacti.
- Configuración Cacti.
- Creación de usuario para base de datos.
- Configuración de la interfaz Web.

Para mayor información favor revisar el Anexo VI.

Para ingresar a la interfaz Web de Cacti se lo hace desde el navegador Web con la siguiente dirección:

<http://localhost/cacti>

Donde pedirá un usuario y contraseña y aquí se pondrá los que se definieron en la configuración de la interfaz Web, en este caso admin, password.

3.2.2. ACCESO WEB

Cacti cuenta con una interface amigable para el usuario del sistema ya que permite visualizar información del monitoreo a través de sus gráficas, entre las principales características que se pueden visualizar se destacan las siguientes:

- Esquema o gráfica de todos los host que se están monitoreando.
- Reporte específico de los servicios de un host.
- Reportes Gráficos de los servicios de un host.
- Representación gráfica de todos los servicios asociados a un host.

Los servicios que se visualizarán en la interface web son los siguientes:

- Rendimiento del CPU.
- Rendimiento de la memoria RAM.
- Tráfico de red.
- Paquetes.
- Usuarios logeados.

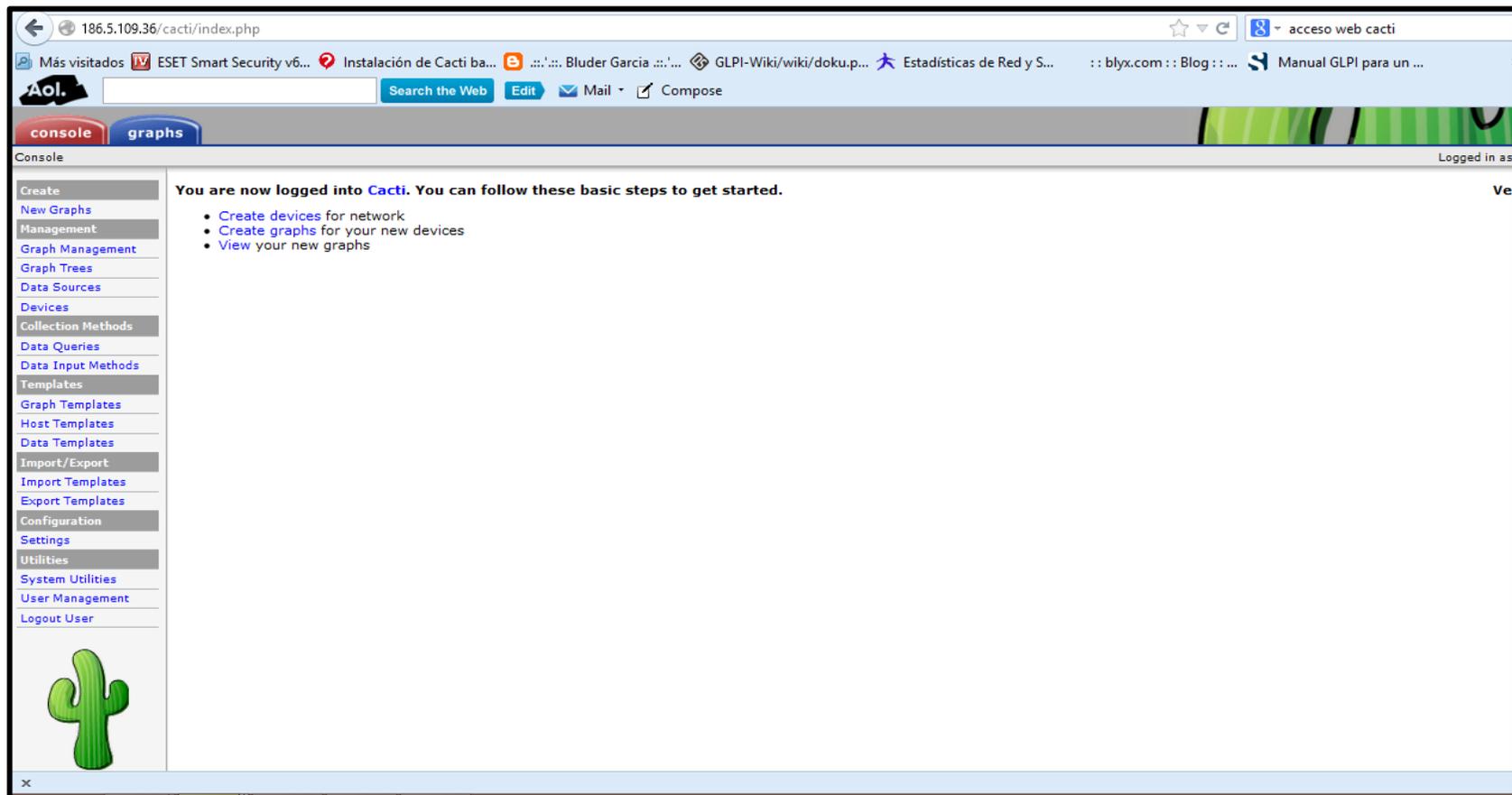


FIGURA3. 5Interfaz Web De Cacti – Pantalla Principal

Fuente: Resultado de la investigación

The screenshot shows the Cacti web interface. The browser address bar displays '186.5.109.36/cacti/host.php'. The page title is 'Console -> Devices'. The user is logged in as 'admin'. The main content area displays a table of hosts with the following data:

Description**	ID	Graphs	Data Sources	Status	Event Count	Hostname	Current (ms)	Average (ms)	Availability
Cisa01	4	3	3	Up	0	10.1.1.89	1.9	2.59	86.12
Domain Controller	2	1	1	Up	0	10.1.1.90	1.61	1.78	86.29
Exchange	3	1	1	Up	0	10.1.1.91	1.15	1.26	86.29
Localhost	1	4	5	Up	0	127.0.0.1	0.08	0.16	100

Below the table, there is an action menu with a dropdown set to 'Delete' and a 'Go' button.

Figura3. 6 Interfaz Web de Cacti – Lista de Host

Fuente: Resultado de la investigación

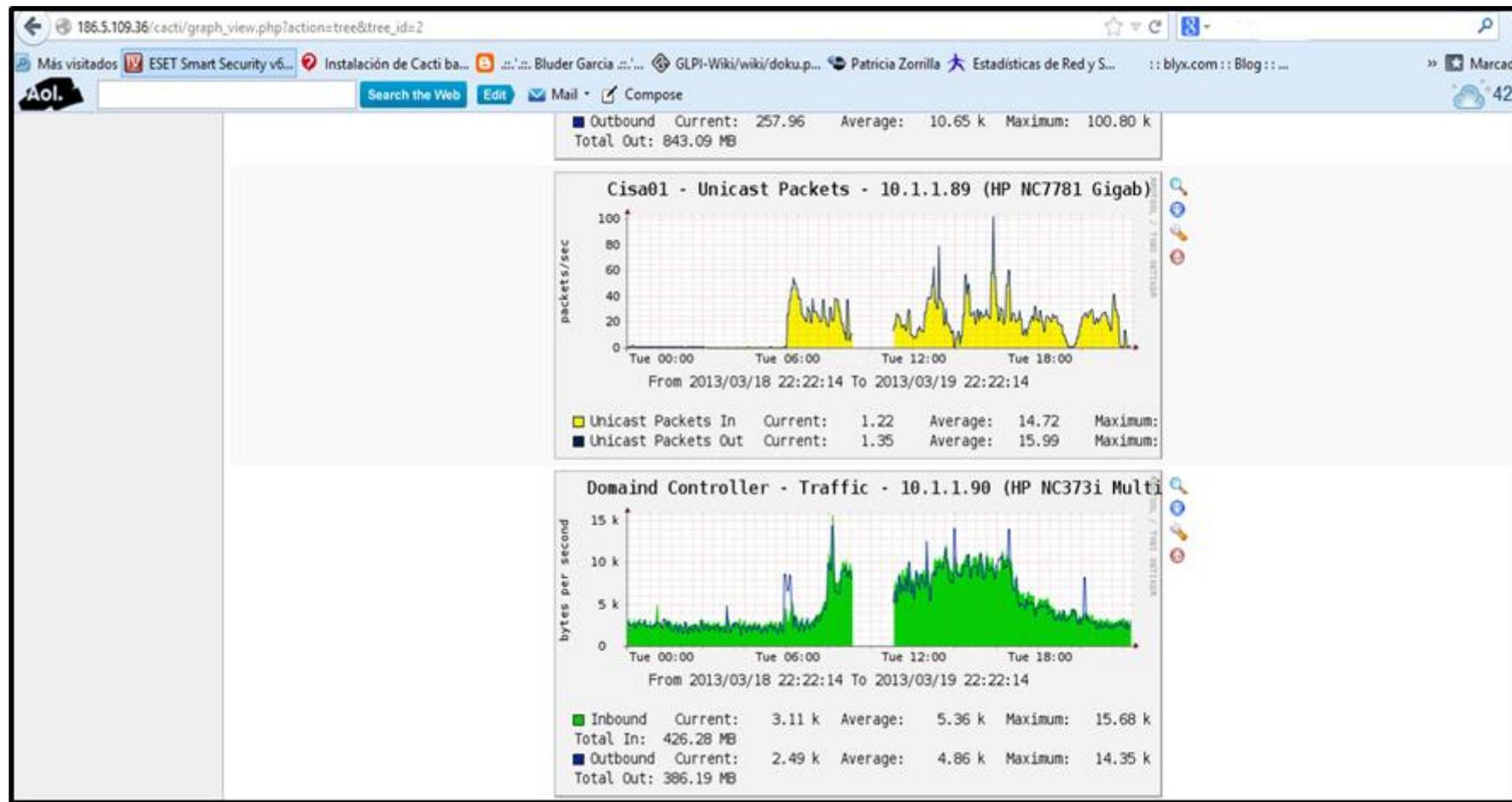


Figura3. 7 Interfaz Web de Cacti – Gráficas de monitoreo de Host

Fuente: Resultado de la investigación

3.2.3. CREACIÓN DE GRÁFICAS

- Añadir un nuevo dispositivo.
- Ingresar los datos del dispositivo.
- Crear el dispositivo.
- Creación de la gráfica.
- Escoger el tipo de monitoreo.
- Añadir del árbol de gráficas

3.3. Integración de Nagios y Cacti

Para la integración de Nagios con Cacti es necesario utilizar Nagios Plugin For Cacti (NPC).

En la implementación del Proyecto de Titulación no se realizó la integración de Nagios y Cacti porque se descubrió que era repetitivo el proceso.

3.4. Instalación RT

En el Proyecto de Titulación no se realizó esta instalación puesto que se encontró un sustituto que cumplía con mejores prestaciones como se puede observar en las tablas 2.4 y 2.5.

El proceso de instalación de Rt se muestra en el Anexo VIII

3.5. GLPI

3.5.1. INSTALACIÓN

- Prerrequisitos
 - PHP.
 - MYSQL.

- Asignar un usuario a la base de datos.
- Descargar y comprimir el GLPI.
- Asignar permisos para la instalación.
- Configuración.
- Reiniciar el servicio Apache.

Para mayor información revisar Anexo VII.

3.5.2. ACCESO WEB

GLPI cuenta una interface amigable para el usuario del sistema ya que permite visualizar información del sistema de Ticket así como el inventario de los equipos de comunicación de la empresa, entre las principales características que se pueden visualizar se destacan las siguientes:

- Multiusuario con diferentes niveles de permisos.
- Sistema de búsquedas avanzado.
- Reportes en PDF, CSV y SLK.
- Respaldo de la base de datos en formato SQL.
- Sistema de notificaciones de stock, contratos y licencias.
- Seguimiento de incidencia para todos los ítems en el inventario.
- Seguimiento de incidencias desde la interfase web.
- Posibilidad de agregar comentarios a las incidencias por interfase web.
- Histórico de las incidencias por equipo y por técnico.
- Manejo de planeamiento de resolución de incidencias.
- Estadísticas por técnico, hardware, usuario, categoría, prioridad, etc.
- Reserva de insumos.
- Planificación de tareas.

Los servicios que se visualizarán en la interface web son los siguientes:

- Creación de inventarios, tickets de mesa de ayuda.

- Gestión de mesa de ayuda, contratos.
- Manejo de contratos y proveedores.

The screenshot displays the GLPI web interface for managing inventories. The browser address bar shows the URL `186.5.109.36/glpi/front/computer.php`. The interface features a navigation menu with categories like 'Inventario', 'Soporte', 'Gestión', 'Utilidades', 'Administración', and 'Configuración'. The current page is 'Computadoras', which lists computer assets.

Search and filter options include 'Elementos mostrados' (set to 20) and 'contiene' (contains). The table below shows the following data:

Nombre	Estado	Fabricante	Número de serie	Tipo	Modelo	Operating system	Lugar	Última modificación	Alternate username
<input type="checkbox"/> LAP002	Funcionando	Clon	cnf1029xvh	Laptop	Probook 4420s	Windows 7 Pro		2013-03-30 13:45	mborja

Additional controls include 'Mostrar 20 elementos' and 'desde 1 hasta 1 de 1'.

Figura3. 8 Interfaz Web de GLPI – Manejo de Inventarios

Fuente: Resultado de la investigación

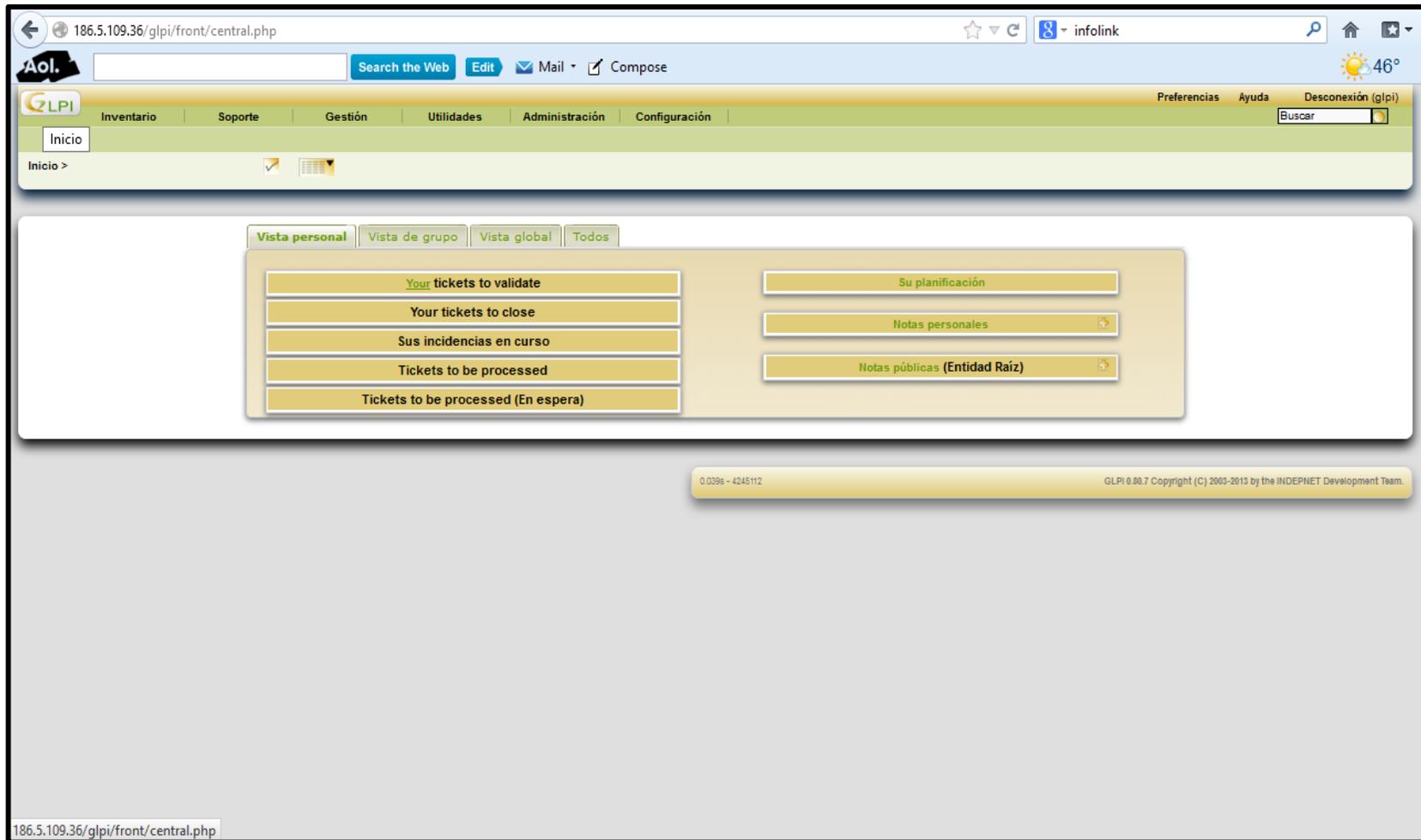


Figura3. 9 Interfaz Web de GLPI – Manejo de Mesa de Ayuda

Fuente: Resultado de la investigación

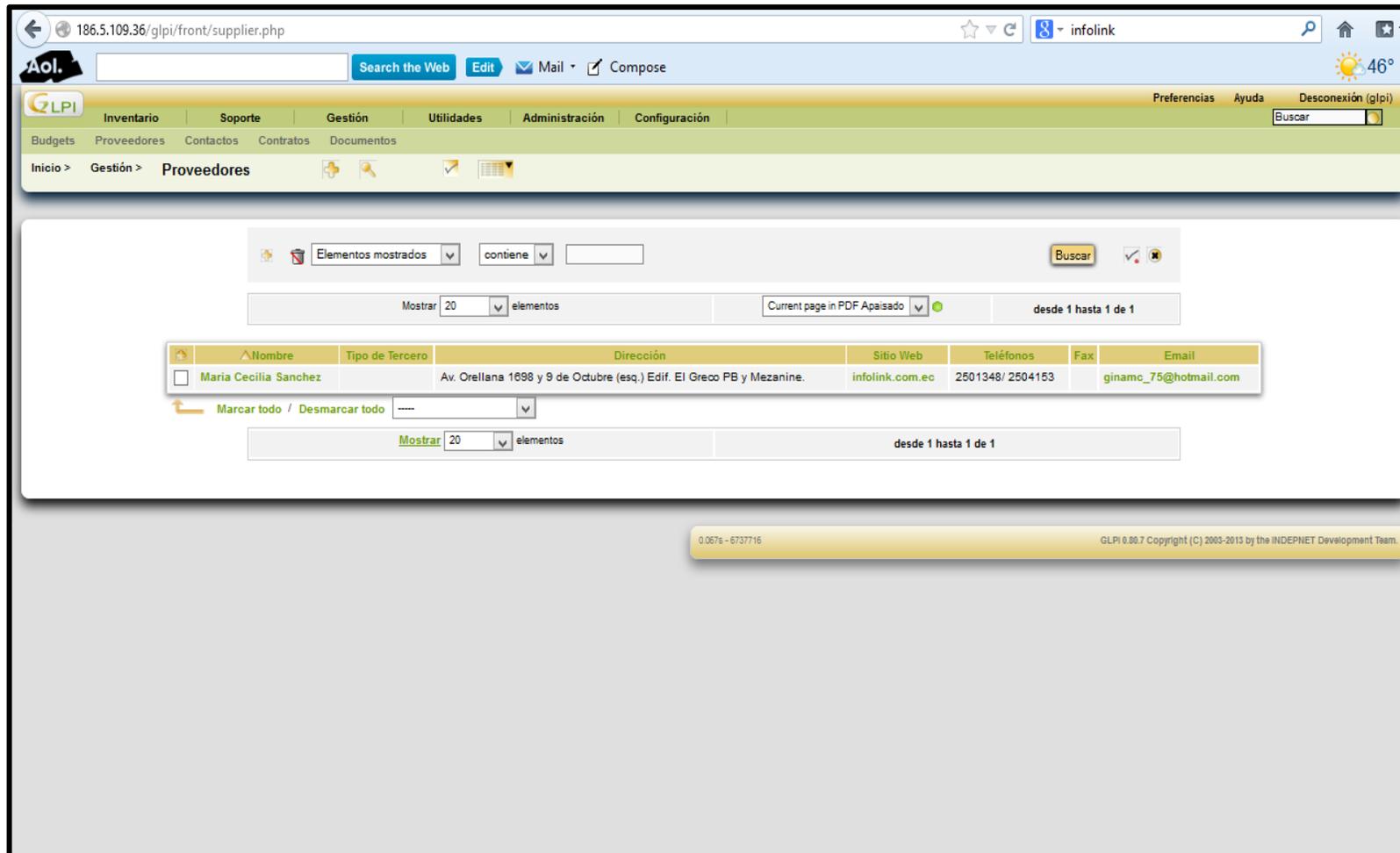


Figura3. 10 Interfaz Web de GLPI – Gestión de Proveedores

Fuente: Resultado de la investigación

3.5.3. CREACIÓN DE TICKETS

El procedimiento para la creación de un nuevo ticket o incidencia es:

- Acceder a GLPI con las credenciales suministradas por el Administrador.
- Ubicarse en la pestaña Soporte y luego Tickets.
- Clic en el icono añadir  .
- Proceder a llenar el formulario que aparecerá en la pantalla como se observa en la figura 3.11.
- Para finalizar y enviar el Ticket pulsar el botón  .
- Si el Ticket fue creado correctamente aparecerá el mensaje que se observa en la figura 3.12

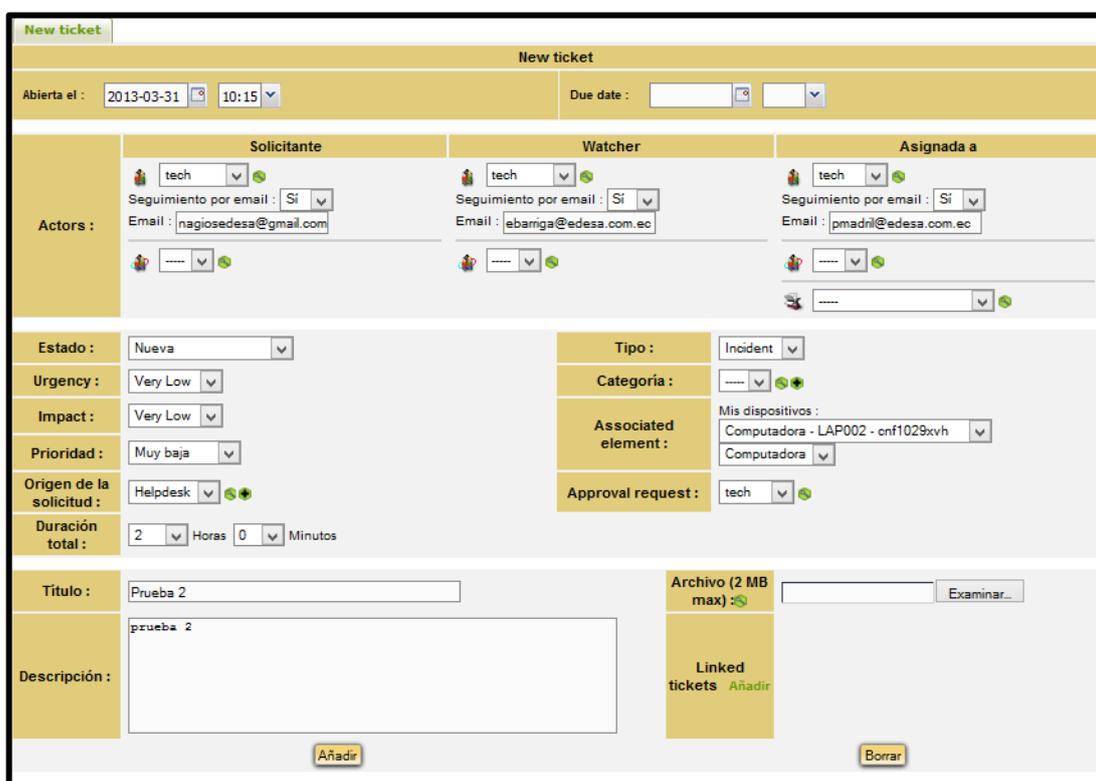


Figura3. 11 Interfaz Web de GLPI – Formulario Nuevo Ticket

Fuente: Resultado de la investigación

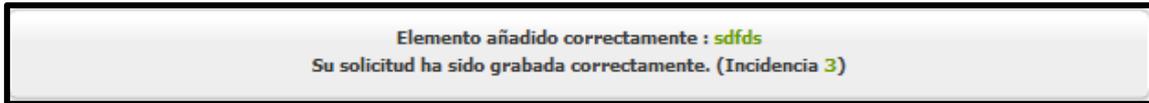


Figura3. 12 Interfaz Web de GLPI – Ticket creado correctamente.

Fuente: Resultado de la investigación

3.6. CONFIGURACIÓN POSTFIX

Después de haber instalado el paquete Postfix es necesario realizar la configuración para que pueda enviar los correos electrónicos mediante el uso de una cuenta gmail.

Ingresar al archivo main.cf que se encuentra en la ruta /etc/postfix con el comando.

nano /etc/postfix/main.cf

Realizar los cambios detallados a continuación.

relayhost = [smtp.gmail.com]:587

Se coloca entre [] para que el servidor no realice la resolución MX y que el puerto de comunicación entre el cliente y un servidor SMTP es el 587

smtp_use_tls = yes

smtp_tls_CAfile = /etc/postfix/cacert.pem

Para que utilice TLS al enviar correo y confíe en las autoridades certificadoras que se añadan al fichero *cacert.pem*.

smtp_sasl_auth_enable = yes

smtp_sasl_password_maps = hash:/etc/postfix/sasl/passwd

smtp_sasl_security_options = noanonymous

Postfix indica que la autenticación será por medio de sasl además de especificar el archivo donde se encuentra la información de usuario y password.

El archivo de configuración de la cuenta de correo se encuentra en:

/etc/postfix/sasl/passwd en el cual se coloca la siguiente información.

[smtp.gmail.com]:587 unacuenta@gmail.com:unacontraseña

Es necesario proteger e indexar el archivo mediante los comandos:

chmod 600 /etc/postfix/sasl/passwd

postmap /etc/postfix/sasl/passwd

Para realizar la prueba de funcionamiento se lo realiza por medio del siguiente comando.

echo "Prueba" | mail -s "asunto" usuario@correo.com

CAPÍTULO IV

4. IMPLEMENTACION Y PRUEBAS

4.1. PRUEBAS Y FUNCIONAMIENTO

En este capítulo se detallan las pruebas realizadas del sistema, para lo cual, primero deben reiniciar los servicios desde la consola con los siguientes comandos:

```
service nagios restart
```

```
service apache restart
```

```
service mysql restart
```

Después se ingresará a la interfaz web donde se visualizarán:

En Nagios todos los servidores y servicios a ser monitoreados,

En Cacti las gráficas de los servidores que son monitoreados, y

En el caso de GLPI se visualizarán los diferentes servicios que presta la aplicación.

Además se puede visualizar el histórico de todos los monitoreos y gestión de los equipos ya que todos son grabados en una base de datos por cada aplicación.

4.1.1. MONITOREO DE SERVIDORES

Al ingresar a la aplicación, se selecciona la pestaña **”Map”**, donde se pueden observar gráficamente los servidores que están siendo monitoreados, los cuales presentan dos estados; como se puede observar en la figura 4.1:

- Verde cuando el estado de los servicios está (UP).
- Rojo cuando el estado de los servicios está (DOWN).

En la pestaña **“Host”** se puede visualizar en una tabla los servidores monitoreados los cuales pueden tener los estados anteriormente mencionados como se puede observar en la Figura 4.2 además del tiempo de conexión y el último chequeo que se realizó al servidor.

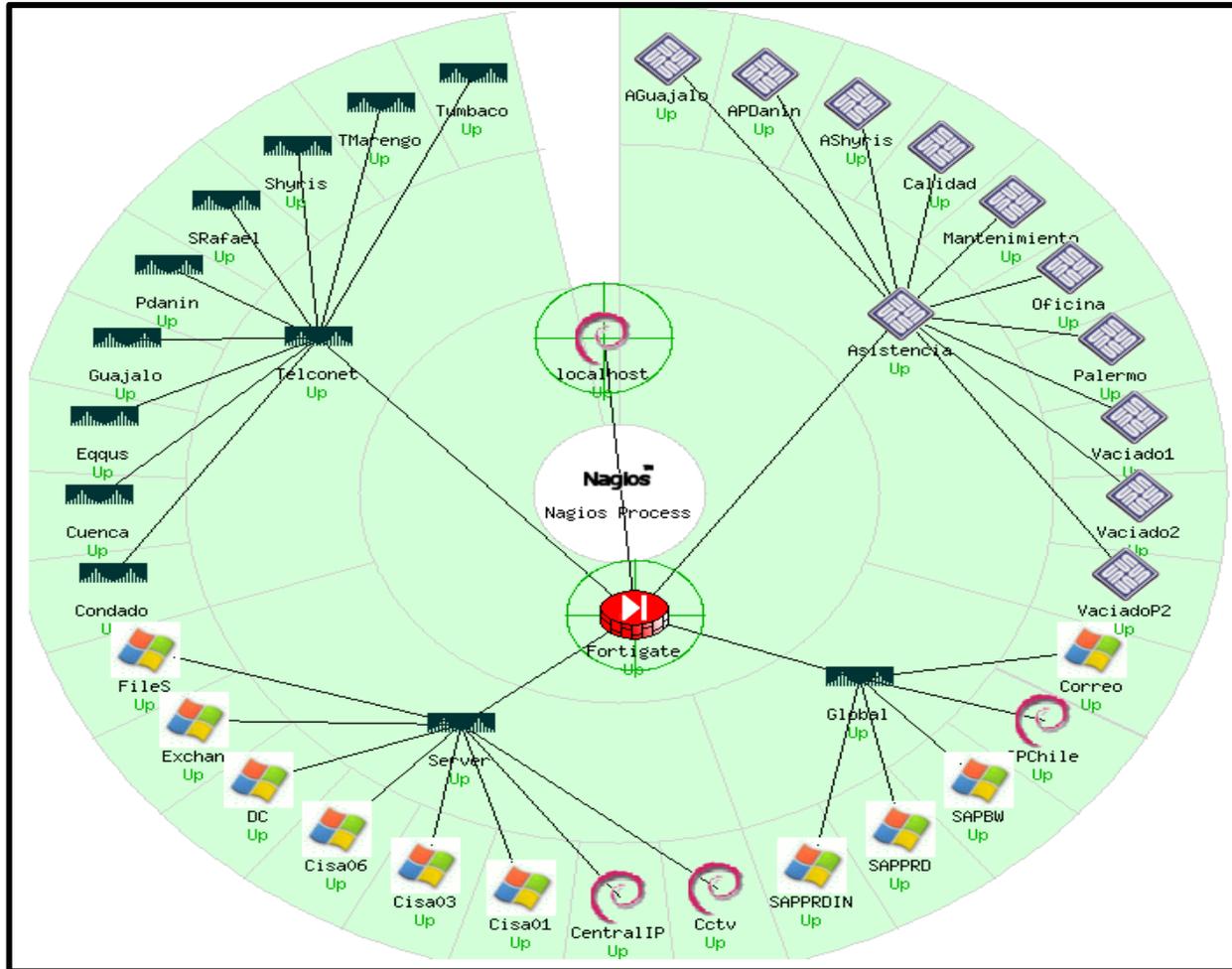


Figura 4. 1 Monitoreo de Servidores

Fuente: Investigación realizada

Host Status Details For All Host Groups

Limit Results: ▾

Host ▲▼	Status ▲▼	Last Check ▲▼	Duration ▲▼	Status Information
AGuajalo	UP	04-08-2013 21:16:52	11d 11h 18m 6s	ECO OK - Paquetes perdidos = 0%, RTA = 3.00 ms
APDanin	UP	04-08-2013 21:15:22	9d 0h 5m 52s	ECO OK - Paquetes perdidos = 0%, RTA = 12.91 ms
AShyris	UP	04-08-2013 21:17:42	4d 6h 9m 7s	ECO OK - Paquetes perdidos = 0%, RTA = 3.15 ms
Asistencia	UP	04-08-2013 21:16:52	11d 11h 18m 16s	ECO OK - Paquetes perdidos = 0%, RTA = 0.38 ms
Calidad	UP	04-08-2013 21:16:52	11d 11h 18m 6s	ECO OK - Paquetes perdidos = 0%, RTA = 0.78 ms
Cctv	UP	04-08-2013 21:17:52	5d 13h 39m 14s	ECO OK - Paquetes perdidos = 0%, RTA = 0.48 ms
CentrallP	UP	04-08-2013 21:16:52	11d 11h 17m 46s	ECO OK - Paquetes perdidos = 0%, RTA = 0.48 ms
Cisa01	UP	04-08-2013 21:13:52	1d 19h 23m 44s	ECO OK - Paquetes perdidos = 0%, RTA = 0.35 ms
Cisa03	UP	04-08-2013 21:16:52	11d 11h 17m 46s	ECO OK - Paquetes perdidos = 0%, RTA = 1.36 ms
Cisa06	UP	04-08-2013 21:16:52	11d 11h 17m 46s	ECO OK - Paquetes perdidos = 0%, RTA = 0.59 ms
Condado	UP	04-08-2013 21:17:42	5d 19h 0m 4s	ECO OK - Paquetes perdidos = 0%, RTA = 3.23 ms
Correo	UP	04-08-2013 21:17:42	0d 0h 21m 24s+	ECO OK - Paquetes perdidos = 0%, RTA = 54.57 ms
Cuenca	UP	04-08-2013 21:18:12	0d 8h 6m 15s	ECO OK - Paquetes perdidos = 0%, RTA = 16.29 ms
DC	UP	04-08-2013 21:16:52	11d 11h 17m 46s	ECO OK - Paquetes perdidos = 0%, RTA = 0.46 ms
Eqqus	UP	04-08-2013 21:15:12	4d 1h 21m 34s	ECO OK - Paquetes perdidos = 0%, RTA = 3.00 ms
Exchan	UP	04-08-2013 21:14:22	1d 19h 12m 54s	ECO OK - Paquetes perdidos = 0%, RTA = 0.42 ms
FileS	UP	04-08-2013 21:16:52	11d 11h 17m 46s	ECO OK - Paquetes perdidos = 0%, RTA = 0.72 ms
Fortigate	UP	04-08-2013 21:16:52	11d 11h 18m 6s	ECO OK - Paquetes perdidos = 0%, RTA = 1.74 ms
Global	UP	04-08-2013 21:16:52	11d 11h 17m 56s	ECO OK - Paquetes perdidos = 0%, RTA = 1.14 ms
Guajalo	UP	04-08-2013 21:16:52	5d 19h 0m 31s	ECO OK - Paquetes perdidos = 0%, RTA = 3.56 ms
IPChile	UP	04-08-2013 21:16:52	11d 11h 17m 46s	ECO OK - Paquetes perdidos = 0%, RTA = 65.82 ms
Mantenimiento	UP	04-08-2013 21:16:52	11d 11h 18m 6s	ECO OK - Paquetes perdidos = 0%, RTA = 2.38 ms
Oficina	UP	04-08-2013 21:18:12	0d 0h 21m 24s+	ECO OK - Paquetes perdidos = 0%, RTA = 0.62 ms
Palermo	UP	04-08-2013 21:17:02	3d 10h 11m 24s	ECO OK - Paquetes perdidos = 0%, RTA = 3.54 ms
Pdanin	UP	04-08-2013 21:17:52	9d 0h 3m 42s	ECO OK - Paquetes perdidos = 0%, RTA = 10.45 ms
SAPBW	UP	04-08-2013 21:17:42	0d 0h 21m 24s+	ECO OK - Paquetes perdidos = 0%, RTA = 54.75 ms
SAPPRD	UP	04-08-2013 21:16:52	10d 10h 54m 38s	ECO OK - Paquetes perdidos = 0%, RTA = 57.63 ms
SAPPRDIN	UP	04-08-2013 21:17:52	4d 12h 30m 3s	ECO OK - Paquetes perdidos = 0%, RTA = 286.19 ms
SRafael	UP	04-08-2013 21:16:52	11d 11h 17m 46s	ECO OK - Paquetes perdidos = 0%, RTA = 2.95 ms
Server	UP	04-08-2013 21:16:52	11d 11h 17m 56s	ECO OK - Paquetes perdidos = 0%, RTA = 0.74 ms
Shyris	UP	04-08-2013 21:16:52	5d 19h 0m 31s	ECO OK - Paquetes perdidos = 0%, RTA = 2.65 ms

Figura 4. 2 Servidores Monitoreados

Fuente: Investigación realizada.

En la pestaña servicios se puede visualizar todos los servicios que están enlazados a cada servidor y por S.O. gracias a que Nagios tiene una extensa librería para el monitoreo de equipos, como se puede observar en la Figura 4.3 y 4.4.

Cctv		Current Load	OK	04-08-2013 21:33:15	13d 5h 57m 45s	1/4	OK - carga media: 0.01, 0.08, 0.17
		Current Users	OK	04-08-2013 21:34:25	13d 5h 56m 4s	1/4	USUARIOS OK - 1 usuarios actualmente en
		PING	OK	04-08-2013 21:31:33	2d 1h 54m 35s	1/4	ECO OK - Paquetes perdidos = 0%, RTA = 0.37 ms
		Root Partition	OK	04-08-2013 21:33:15	13d 5h 59m 22s	1/4	DISK OK - free space: / 87499 MB (98% inode=98%):
		Total Processes	OK	04-08-2013 21:34:25	13d 5h 57m 41s	1/4	PROCS ACEPTAR: 64 procesos con ESTADO = RSZDT

Figura 4. 3 Monitoreo Servicios Linux

Fuente: Investigación realizada.

DC		C:\ Drive Space	OK	04-08-2013 21:49:25	8d 3h 54m 57s	1/3	c: - total: 25.00 Gb - usado: 14.75 Gb (59%) - libre 10.26 Gb (41%)
		CPU Load	OK	04-08-2013 21:51:16	8d 3h 53m 13s	1/3	Carga de la CPU 0% *5 promedio min)
		Memory Usage	OK	04-08-2013 21:53:08	8d 3h 51m 28s	1/3	Utilización de memoria: total:3949.98 Mb - utilizado: 710.35 Mb (18%) - libre: 3239.63 Mb (82%)
		PING	OK	04-08-2013 21:53:15	11d 11h 51m 50s	1/4	ECO OK - Paquetes perdidos = 0%, RTA = 0.76 ms
		Uptime	OK	04-08-2013 21:49:25	8d 3h 54m 54s	1/3	Tiempo de funcionamiento del sistema - 37 día(s) 9 hora(s) 56 minuto(s)

Figura 4. 4 Monitoreo Servicios Windows

Fuente: Investigación realizada

Para observar el comportamiento de las unidades de discos y la concurrencia de los usuarios a los diferentes servicios que tiene Edesa S.A se tomó en cuenta las ventajas de monitoreo de Cacti ya que éste muestra de manera gráfica el comportamiento de las interfaces de red y unidades de disco de los servidores críticos para la operación de la empresa.

En la Figura 4.5 se puede observar el comportamiento de la red del servidor de base de datos en el cual se observa el tráfico en horario laboral y como éste baja en las horas no pico de producción de la planta.

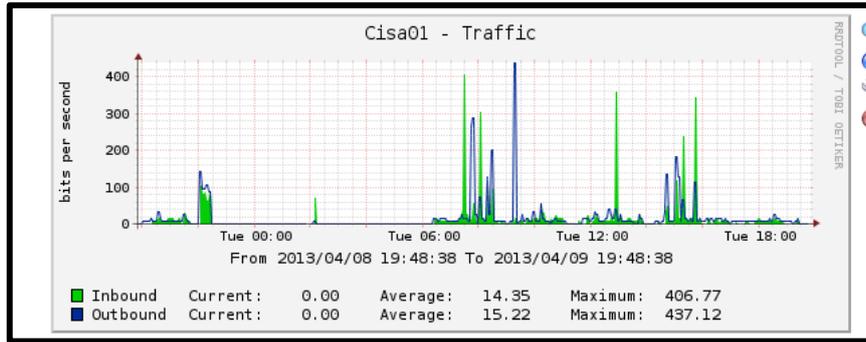


Figura 4. 5 Tráfico de Red Servidor base de datos

Fuente: Resultado de la Investigación

En la figura 4.6 se muestra el monitoreo de la memoria física y virtual del servidor Controlador de Dominio con lo que se demuestra que tiene un funcionamiento correcto.

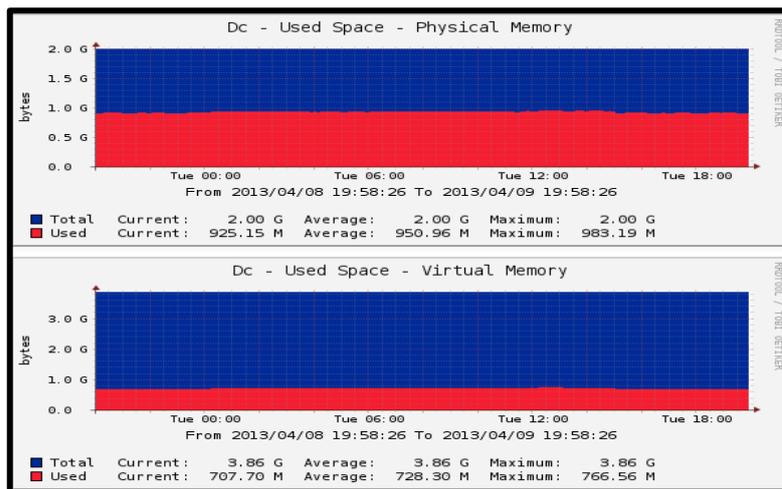


Figura 4. 6 Memoria Física y Virtual

Fuente: Resultado de la Investigación

4.1.2. MONITOREO DE ENLACES

Para el monitoreo de enlaces, se tomaron en cuenta las ventajas que brinda Nagios sobre las alertas vía correo electrónico, para que el administrador de red pueda actuar de manera rápida y efectiva ante un incidente.

Edesa S.A., al contar con sucursales dentro y fuera del país, necesita un sistema que le permita al administrador actuar rápidamente ante cualquier caída de los enlaces, como se muestra en la Figura 4.7.

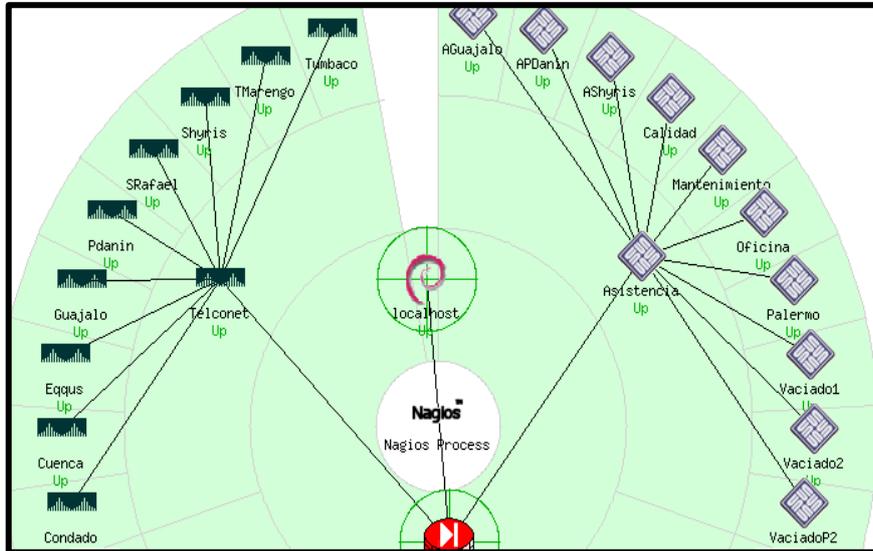


Figura 4. 7 Monitoreo de Enlaces

Fuente: Resultado de la Investigación

Si se ubica el mouse sobre cualquier icono muestra toda la información sobre el enlace como se muestra en la figura 4.8.

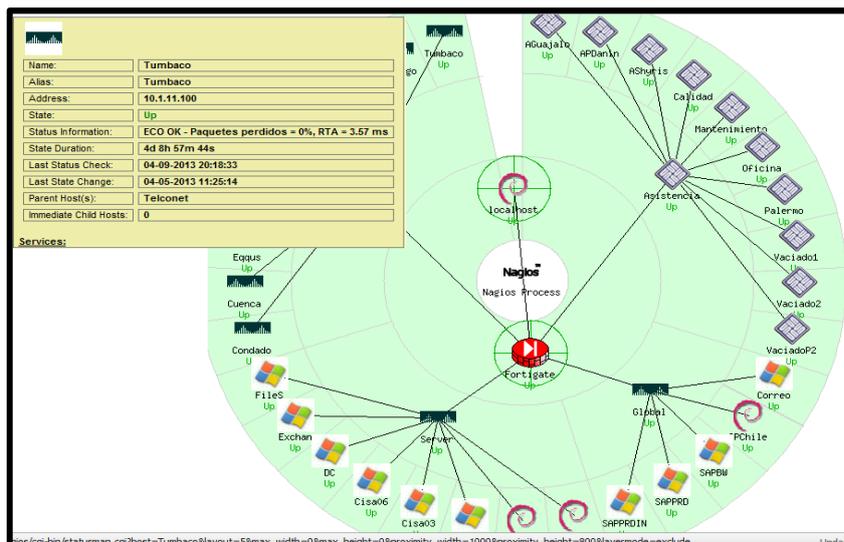


Figura 4. 8 Información Detallada

Fuente: Resultado de la Investigación

4.1.3. MONITOREO DE LA LATENCIA DE LA RED

Para el monitoreo de la latencia de red se escogió smokeping ya que este programa tiene todas las características para el monitoreo exacto de la misma.

En la Figura 4.9 se puede observar la interfaz gráfica así como los enlaces monitoreados, recalcando que no se tiene un histórico de latencia en la red, ya que antes de esta implementación no existía monitoreo alguno.

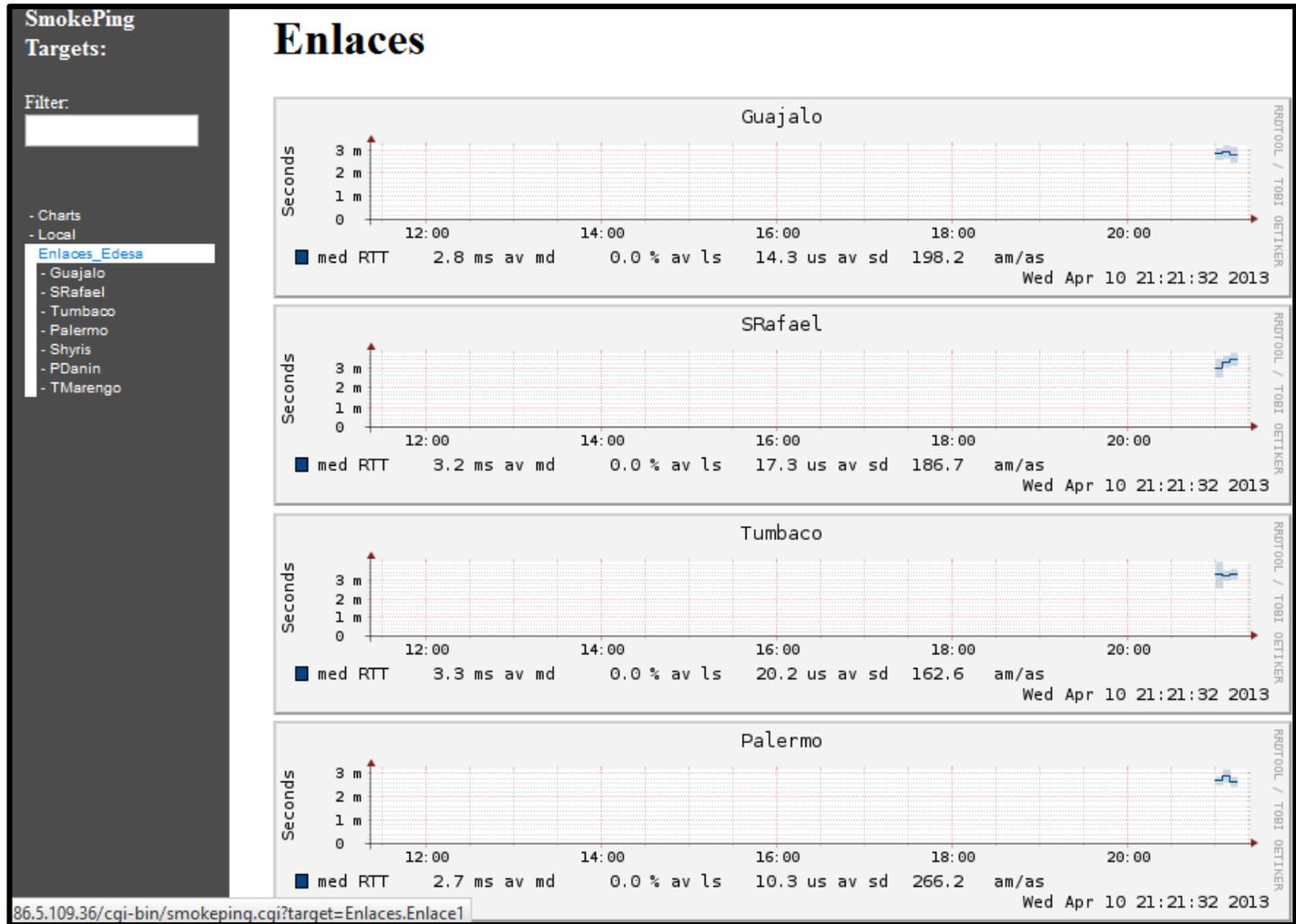


Figura 4. 9 Latencia de Enlaces

Fuente: Resultado de la Investigación

Smokeping realiza el monitoreo en milésimas de segundo (ms) e indica los datos recibidos en una gráfica con colores específicos en la cual se puede visualizar los paquetes perdidos en un lapso de tiempo predefinido.

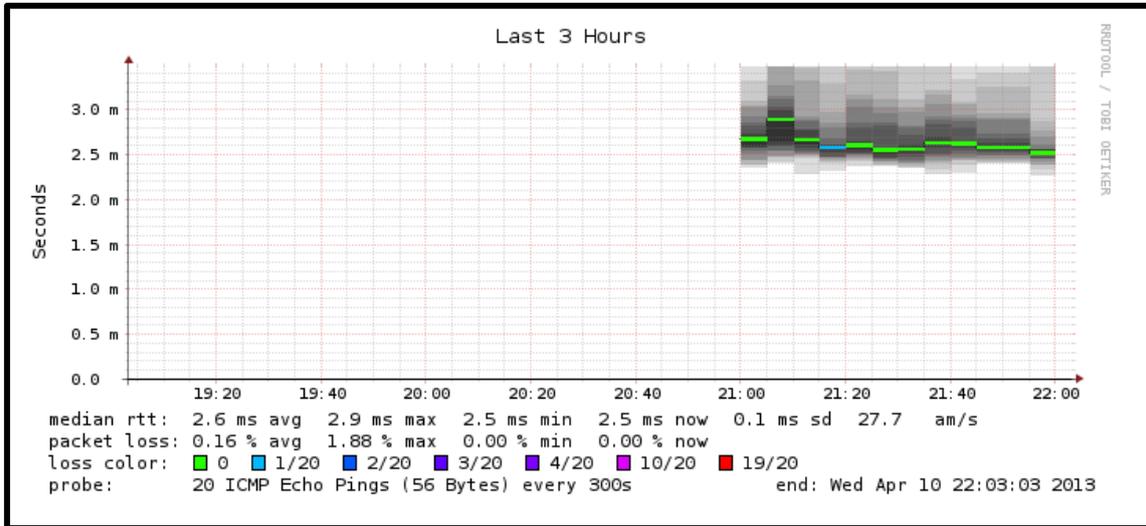


Figura 4. 10 Gráfica de la Latencia

Fuente: Resultado de la Consulta

Para los enlaces locales el tiempo de latencia es menor a los 4 ms a diferencia de los enlaces nacionales que no superan los 15ms y para los enlaces internacionales que tienen una media de 50 ms como se puede observar en la figura 4.10.

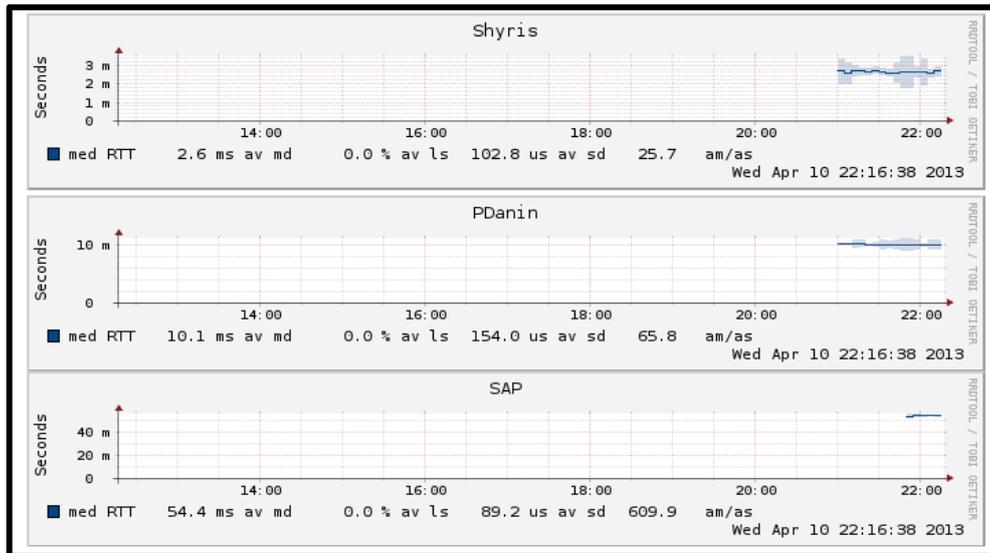


Figura 4. 11 Latencia Varios Enlaces

Fuente: Investigación Realizada

4.2. PRUEBA DE ERRORES EN LA RED

4.2.1. ENVIÓ DE EMAILS AL ADMINISTRADOR

Para el correcto funcionamiento de la aplicación es necesario que las alertas sean administradas y controladas por el administrador de Red así como también los tickets abiertos.

Nagios puede enviar los mensajes a uno o a varias personas según se realice su configuración. Además del log propio del sistema, Nagios muestra en su interfaz las alertas y a quien fueron enviadas las mismas.

Como se puede observar en la figura 4.12 se puede observar el comportamiento de Nagios al momento de enviar mensajes al administrador tanto cuando se cae un enlace como cuando regresa el mismo.

File: nagios-04-02-2013-00.log

Host	Service	Type	Time	Contact	Notification Command	Information
IPChile	PING	WARNING	04-01-2013 15:10:58	nagiosadmin	notify-service-by-email	ECO WARNING - Paquetes perdidos = 0%, RTA = 115.22 ms
IPChile	PING	WARNING	04-01-2013 15:10:51	pmadril	notify-service-by-email	ECO WARNING - Paquetes perdidos = 0%, RTA = 115.22 ms
IPChile	PING	WARNING	04-01-2013 15:10:44	pbaca	notify-service-by-email	ECO WARNING - Paquetes perdidos = 0%, RTA = 115.22 ms
IPChile	PING	OK	04-01-2013 14:37:57	nagiosadmin	notify-service-by-email	ECO OK - Paquetes perdidos = 0%, RTA = 77.07 ms
IPChile	PING	OK	04-01-2013 14:37:51	pmadril	notify-service-by-email	ECO OK - Paquetes perdidos = 0%, RTA = 77.07 ms
IPChile	PING	OK	04-01-2013 14:37:45	pbaca	notify-service-by-email	ECO OK - Paquetes perdidos = 0%, RTA = 77.07 ms
IPChile	PING	WARNING	04-01-2013 14:27:59	nagiosadmin	notify-service-by-email	ECO WARNING - Paquetes perdidos = 0%, RTA = 125.04 ms
IPChile	PING	WARNING	04-01-2013 14:27:53	pmadril	notify-service-by-email	ECO WARNING - Paquetes perdidos = 0%, RTA = 125.04 ms
IPChile	PING	WARNING	04-01-2013 14:27:41	pbaca	notify-service-by-email	ECO WARNING - Paquetes perdidos = 0%, RTA = 125.04 ms
Guajalo	N/A	HOST UP	04-01-2013 13:59:56	nagiosadmin	notify-host-by-email	ECO OK - Paquetes perdidos = 0%, RTA = 3.04 ms
Guajalo	N/A	HOST UP	04-01-2013 13:59:50	pmadril	notify-host-by-email	ECO OK - Paquetes perdidos = 0%, RTA = 3.04 ms
Guajalo	N/A	HOST UP	04-01-2013 13:59:45	pbaca	notify-host-by-email	ECO OK - Paquetes perdidos = 0%, RTA = 3.04 ms
Condado	N/A	HOST UP	04-01-2013 13:59:20	nagiosadmin	notify-host-by-email	ECO OK - Paquetes perdidos = 0%, RTA = 2.88 ms
Condado	N/A	HOST UP	04-01-2013 13:59:14	pmadril	notify-host-by-email	ECO OK - Paquetes perdidos = 0%, RTA = 2.88 ms
Condado	N/A	HOST UP	04-01-2013 13:59:09	pbaca	notify-host-by-email	ECO OK - Paquetes perdidos = 0%, RTA = 2.88 ms
Guajalo	N/A	HOST DOWN	04-01-2013 13:55:53	nagiosadmin	notify-host-by-email	(Host Check Timed Out)
Guajalo	N/A	HOST DOWN	04-01-2013 13:55:48	pmadril	notify-host-by-email	(Host Check Timed Out)
Guajalo	N/A	HOST DOWN	04-01-2013 13:55:43	pbaca	notify-host-by-email	(Host Check Timed Out)
Condado	N/A	HOST DOWN	04-01-2013 13:54:08	nagiosadmin	notify-host-by-email	(Host Check Timed Out)
Condado	N/A	HOST DOWN	04-01-2013 13:54:03	pmadril	notify-host-by-email	(Host Check Timed Out)
Condado	N/A	HOST DOWN	04-01-2013 13:53:57	pbaca	notify-host-by-email	(Host Check Timed Out)

Figura 4. 12 Envío de Mail al Grupo Administradores

Fuente: Investigación Realizada

A continuación se muestra el mensaje que Nagios envía al grupo administradores en el cual se detalla el tipo de notificación, el nombre del host monitoreado, el estado, la dirección IP, la información, la fecha y hora del envío del mail.

***** Nagios *****

NotificationType: PROBLEM

Host: Palermo

State: DOWN

Address: 10.1.3.49

Info: (Host CheckTimedOut)

Date/Time: FriApr 5 11:03:03 ECT 2013

Por su parte GLPI envía alertas de cada ticket creado al administrador de la red y al usuario que creo el ticket con su respectiva actualización y tiempo de vida del mismo, en la Figura 4.13 se puede observar el envío de un mail después de la creación de un ticket.

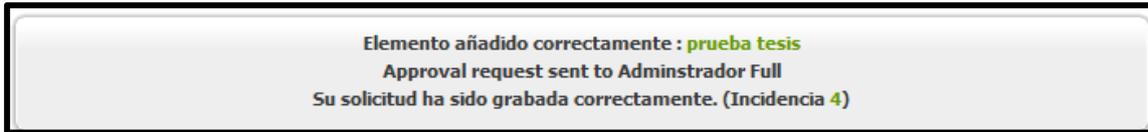


Figura 4. 13Envío mail creación Ticket

Fuente Investigación Realizada

A continuación se detalla el mail enviado tanto al administrador del sistema como al usuario que creo el ticket.

URL :http://localhost/glpi//index.php?redirect=ticket_4

Description of the ticket

Name :prueba tesis

Requesters :N/A

Openingdate :2013-04-10 22:50

Closingdate :

Requestsource :Helpdesk

Assignedto - Technicians : Administrador Full

Status :Processing (assigned)

Urgency :Medium

Impact :Medium

Priority :Medium

Description : Arreglo rack sistemas

4.2.2. REVISIÓN DE LOG DEL SISTEMA

Para el administrador de red los log son muy importantes ya que ellos le permiten conservar un histórico del comportamiento de la red en el caso de Nagios y para el caso de GLPI revisar el historial de un ticket, para determinar tiempos de para de los equipos, que permitirán mejorar el sistema de mantenimiento.

Nagios por defecto guarda sus logs o historial en texto plano que se encuentra ubicado en la carpeta de instalación del programa, en esta investigación se realizó la configuración

para que los logs sean guardados en una base de datos Mysql, como se muestra en la Figura 4.14, en la que se destaca el log del estado de los equipos monitoreados.

servicestatus_id	instance_id	service_object_id	status_update_time	output	perfddata	current_state	has_been_checked	should_be_scheduled
341816	1	145	2013-04-14 09:34:22	OK - carga media: 0.32, 0.19, 0.22	load1=0.320; 5.000;10.000;0; load5=0.190; 4.000;6.00...	0	1	1
341817	1	111	2013-04-14 09:34:02	USUARIOS OK - 1 usuarios actualmente en	users=1;20;50;0	0	1	1
341818	1	91	2013-04-14 09:35:52	ECO OK - Paquetes perdidos = 0%, RTA = 2.82 ms	rta=2.820000ms; 100.000000; 500.000000; 0.000000 pl=0...	0	1	1
341819	1	112	2013-04-14 09:34:02	DISK OK - free space: / 87449 MB (98% inode=98%):	/=1741MB;75170; 84566;0;93963	0	1	1
341820	1	113	2013-04-14 09:34:05	PROCS ACEPTAR: 63 procesos con ESTADO = RSZDT		0	1	1
341821	1	146	2013-04-14 09:34:05	OK - carga media: 0.20, 0.16, 0.21	load1=0.200; 5.000;10.000;0; load5=0.160; 4.000;6.00...	0	1	1
341822	1	114	2013-04-14 09:34:22	USUARIOS OK - 1 usuarios actualmente en	users=1;20;50;0	0	1	1

Figura 4. 14 Log Nagios grabado en una base de datos.

Fuente: Resultado de la investigación

A continuación se coloca un extracto del log de Nagios en texto plano y en la Figura 4.15 se visualiza el log que se muestra en la aplicación.

```
[1365915600] LOG ROTATION: DAILY
[1365915600] LOG VERSION: 2.0
[1365915600] CURRENT HOST STATE: AGuajalo;UP;HARD;1;ECO OK - Paquetes perdidos = 0%, RTA = 2.91 ms
[1365915600] CURRENT HOST STATE: APDanin;UP;HARD;1;ECO OK - Paquetes perdidos = 0%, RTA = 12.46 ms
[1365915600] CURRENT HOST STATE: AShyris;UP;HARD;1;ECO OK - Paquetes perdidos = 0%, RTA = 2.93 ms
[1365915600] CURRENT HOST STATE: Asistencia;UP;HARD;1;ECO OK - Paquetes perdidos = 0%, RTA = 0.34 ms
[1365915600] CURRENT HOST STATE: Calidad;UP;HARD;1;ECO OK - Paquetes perdidos = 0%, RTA = 0.62 ms
```

[1365915600] CURRENT HOST STATE: Cctv;UP;HARD;1;ECO OK - Paquetes perdidos = 0%, RTA = 0.36 ms
 [1365915600] CURRENT HOST STATE: CentralIP;UP;HARD;1;ECO OK - Paquetes perdidos = 0%, RTA = 0.39 ms
 [1365915600] CURRENT HOST STATE: Cisa01;UP;HARD;1;ECO OK - Paquetes perdidos = 0%, RTA = 0.36 ms
 [1365915600] CURRENT HOST STATE: Cisa03;UP;HARD;1;ECO OK - Paquetes perdidos = 0%, RTA = 0.32 ms
 [1365915600] CURRENT HOST STATE: Cisa06;UP;HARD;1;ECO OK - Paquetes perdidos = 0%, RTA = 0.27 ms

Current Event Log		Latest Archive	Log File Navigation
Last Updated: Sun Apr 14 10:38:23 ECT 2013 Nagios® Core™ 3.5.0 - www.nagios.org Logged in as <i>nagiosadmin</i>		←	Sun Apr 14 00:00:00 ECT 2013 to Present. File: nagios.log
		abril 14, 2013 09:00	
<ul style="list-style-type: none"> i [04-14-2013 09:59:38] Auto-save of retention data completed successfully. ■ [04-14-2013 09:45:22] SERVICE ALERT: VaciadoP2;PING;OK;SOFT;2;ECO OK - Paquetes perdidos = 0%, RTA = 0.58 ms ■ [04-14-2013 09:45:22] SERVICE ALERT: Calidad;PING;OK;SOFT;2;ECO OK - Paquetes perdidos = 0%, RTA = 0.67 ms ! [04-14-2013 09:44:22] SERVICE ALERT: VaciadoP2;PING;WARNING;SOFT;1;ECO WARNING - DUPLICATES FOUND! Paquetes perdidos = 0%, RTA = 1.01 ms ! [04-14-2013 09:44:22] SERVICE ALERT: Calidad;PING;WARNING;SOFT;1;ECO WARNING - DUPLICATES FOUND! Paquetes perdidos = 0%, RTA = 1.38 ms 			
		abril 14, 2013 08:00	
<ul style="list-style-type: none"> i [04-14-2013 08:59:38] Auto-save of retention data completed successfully. ! [04-14-2013 08:58:22] HOST ALERT: IPChile;DOWN;HARD;10;(Host Check Timed Out) ! [04-14-2013 08:56:52] HOST ALERT: IPChile;DOWN;SOFT;9;(Host Check Timed Out) ! [04-14-2013 08:55:22] HOST ALERT: IPChile;DOWN;SOFT;8;(Host Check Timed Out) ! [04-14-2013 08:54:42] HOST ALERT: IPChile;DOWN;SOFT;7;(Host Check Timed Out) ! [04-14-2013 08:53:52] HOST ALERT: IPChile;DOWN;SOFT;6;(Host Check Timed Out) ! [04-14-2013 08:52:22] HOST ALERT: IPChile;DOWN;SOFT;5;(Host Check Timed Out) ! [04-14-2013 08:50:52] HOST ALERT: IPChile;DOWN;SOFT;4;(Host Check Timed Out) ! [04-14-2013 08:49:22] HOST ALERT: IPChile;DOWN;SOFT;3;(Host Check Timed Out) ! [04-14-2013 08:49:22] SERVICE ALERT: IPChile;PING;CRITICAL;HARD;1;ECO CRITICAL - Paquetes perdidos = 100% ! [04-14-2013 08:47:52] HOST ALERT: IPChile;DOWN;SOFT;2;(Host Check Timed Out) ! [04-14-2013 08:46:22] HOST ALERT: IPChile;DOWN;SOFT;1;(Host Check Timed Out) 			
		abril 14, 2013 07:00	
<ul style="list-style-type: none"> i [04-14-2013 07:59:38] Auto-save of retention data completed successfully. 			
		abril 14, 2013 06:00	
<ul style="list-style-type: none"> i [04-14-2013 06:59:38] Auto-save of retention data completed successfully. 			

Figura 4. 15 Log Nagios

Fuente: Resultado de la investigación

Para la revisión de log en GPLI se lo puede revisar tanto en la base de datos como en la aplicación web como se puede observar en la figura 4.16.

Mostrar <input type="text" value="20"/> elementos		desde 1 hasta 20 de 171		
Source	Fecha	Incidencia	Nivel	Mensaje
sistema :	2013-04-14 10:48	Conexión	3	glpi IP connection: 186.46.134.182
Incidencia :	4 2013-04-10 22:51	Tickets	4	glpi update the item
sistema :	2013-04-10 22:50	Conexión	3	glpi IP connection: 181.112.178.61
sistema :	2013-04-10 22:49	Conexión	1	connection failed: (181.112.178.61)
sistema :	2013-04-10 09:25	Conexión	3	tech IP connection: 10.1.1.176
sistema :	2013-04-09 11:11	Conexión	3	tech IP connection: 10.1.1.185
Computadora :	44 2013-04-09 10:14	Inventario	4	tech add the item Andrea Guarnizo .
Red :	44 2013-04-09 10:14	Configuración	4	tech added 10.1.20.11.
Computadora :	43 2013-04-09 10:13	Inventario	4	tech add the item Ventas planta.
Red :	43 2013-04-09 10:12	Configuración	4	tech added 10.1.1.169.
Computadora :	42 2013-04-09 10:12	Inventario	4	tech add the item Ventas Tanca Marengo.
Red :	42 2013-04-09 10:11	Configuración	4	tech added 10.1.22.40.
Computadora :	41 2013-04-09 10:10	Inventario	4	tech add the item Vendedor Ceramica Plana.
Red :	41 2013-04-09 10:10	Configuración	4	tech added 10.1.20.10.
Computadora :	40 2013-04-09 10:09	Inventario	4	tech add the item Ventas San Rafael.
Red :	40 2013-04-09 10:09	Configuración	4	tech added 10.1.21.40.
Computadora :	39 2013-04-09 10:07	Inventario	4	tech add the item Ventas Shyris.
Red :	39 2013-04-09 10:06	Configuración	4	tech added 10.1.20.40.
Computadora :	38 2013-04-09 10:05	Inventario	4	tech add the item Bathcenter Equus 3.
Red :	38 2013-04-09 10:05	Configuración	4	tech added 10.1.3.43.

Figura 4. 16 Log GPLI

Fuente Resultado de la Investigación

4.3. REQUERIMIENTOS

4.3.1. REQUERIMIENTOS DE HARWARE

Para el sistema de monitores se empleó un computador con las siguientes características.

Procesador	Intel(R) Core(TM)2 Duo CPU E4500 @ 2.20GHz
Memoria	2 Gb
Capacidad de Disco	250 GB
Tipo	Clon

4.4. ANÁLISIS DE COSTOS

El costo de implementación del sistema se resume a continuación:

Costo licenciamientos	\$ -
Costo implementación	\$ -
Investigación(Internet)	\$ 200,00
Costo Mantenimiento (H/H)	\$ 40,00
Transporte	\$ 80,00
Otros gastos	\$ 100,00
TOTAL	\$ 420,00

CONCLUSIONES

- La implementación del sistema de monitoreo y ticketing de Edesa se encuentra desarrollado sobre la plataforma GNU/Linux por ser un sistema estable y orientado a un ambiente servidor
- El sistema desarrollado permite el monitoreo continuo de la red y el envío de alertas vía correo electrónico en caso de presentarse un funcionamiento anormal en la misma, lo cual permite que el administrador tenga un control estricto y con esto pueda tomar las acciones necesarias para solventar los problemas antes que el usuario final los reporte.
- La aplicación desarrollada se centra en cumplir los requerimientos proporcionados por el administrador de red, el cual cubre el monitoreo de servicios de red y la implementación de un sistema de ticketing.
- Nagios y Cacti por ser herramientas de monitoreo que proporcionan gran cantidad de información al administrador, tanto en sus log como en su interfaz web, permiten identificar los problemas de manera rápida y realizar las correcciones a tiempo.
- La instalación y configuración de Nagios, Cacti y GLPI son procedimientos muy complejos pero necesarios para tener un buen sistema en funcionamiento.
- La mayoría de la información existente en Internet acerca de la instalación y configuración es correcta aunque existen varios procedimientos erróneos.
- El costo inicial de la instalación es cero debido a que se utilizó software libre pero el costo del mantenimiento es elevado ya que pocos ingenieros conocen el manejo de estos recursos.
- La integración de Nagios y Cacti no es conveniente ya que se repite el proceso de instalación y se gastan recursos innecesarios.
- Glpi tiene muchas ventajas contra RT ya que permite llevar un control del parque electrónico de la Empresa además del sistema de Ticketing.

RECOMENDACIONES

- Cuando se trabaja bajo ambiente GNU/Linux y no se tiene información sobre algún comando se puede utilizar el comando **man** para obtener información.
- Para la instalación de las aplicaciones se recomienda hacerlo vía paquetes ya que se puede realizar una configuración personalizada del mismo.
- En el trabajo diario en GNU/Linux se recomienda no trabajar como usuario root, ya que este tiene todos los privilegios sobre el sistema se y puede realizar alguna modificación que afecte el sistema.
- Es recomendable revisar la información proporcionada por los logs de una aplicación pues ello ayuda a detectar posibles fallas en el sistema.
- La copia de los archivos implica una conexión remota hacia los servidores por lo que se recomienda la implementación de una clave de acceso segura.
- Por ser un sistema servidor y no tener un ambiente gráfico y poseer una base de datos MySQL es recomendable instalar como herramienta adicional a la aplicación phpMyAdmin la misma que facilita la administración de la base de datos.
- Cuando se instala una base de datos MySQL se crea por defecto el usuario root por lo que se recomienda la creación de una contraseña segura ya que tiene permisos sobre toda la información que se almacena en el servidor.
- Si es necesario la actualización de cualquiera de los aplicativos de monitorización, se recomienda realizar un backup de la información de los aplicativos y bases de datos.
- No debe confiarse ciegamente en la información que se encuentra en internet ya que se puede encontrar procedimientos erróneos.

Anexos

ANEXO I: LOG DE INFORMACIÓN PINGCHEKER

"07/09/2011 9:02:02", "10.1.23.100",2	"07/09/2011 9:03:03", "10.1.23.100",2
"07/09/2011 9:02:03", "10.1.23.100",2	"07/09/2011 9:03:04", "10.1.23.100",2
"07/09/2011 9:02:04", "10.1.23.100",2	"07/09/2011 9:03:05", "10.1.23.100",2
"07/09/2011 9:02:05", "10.1.23.100",2	"07/09/2011 9:03:06", "10.1.23.100",2
"07/09/2011 9:02:06", "10.1.23.100",3	"07/09/2011 9:03:07", "10.1.23.100",2
"07/09/2011 9:02:07", "10.1.23.100",2	"07/09/2011 9:03:08", "10.1.23.100",3
"07/09/2011 9:02:08", "10.1.23.100",2	"07/09/2011 9:03:09", "10.1.23.100",2
"07/09/2011 9:02:09", "10.1.23.100",3	"07/09/2011 9:03:10", "10.1.23.100",2
"07/09/2011 9:02:10", "10.1.23.100",2	"07/09/2011 9:03:11", "10.1.23.100",3
"07/09/2011 9:02:11", "10.1.23.100",2	"07/09/2011 9:03:12", "10.1.23.100",2
"07/09/2011 9:02:12", "10.1.23.100",2	"07/09/2011 9:03:13", "10.1.23.100",2
"07/09/2011 9:02:13", "10.1.23.100",3	"07/09/2011 9:03:14", "10.1.23.100",2
"07/09/2011 9:02:14", "10.1.23.100",2	"07/09/2011 9:03:15", "10.1.23.100",2
"07/09/2011 9:02:15", "10.1.23.100",3	"07/09/2011 9:03:16", "10.1.23.100",2
"07/09/2011 9:02:16", "10.1.23.100",4	"07/09/2011 9:03:19", "10.1.23.100",2
"07/09/2011 9:02:17", "10.1.23.100",2	"07/09/2011 9:03:20", "10.1.23.100",2
"07/09/2011 9:02:18", "10.1.23.100",3	"07/09/2011 9:03:21", "10.1.23.100",2
"07/09/2011 9:02:19", "10.1.23.100",2	"07/09/2011 9:03:22", "10.1.23.100",2
"07/09/2011 9:02:20", "10.1.23.100",2	"07/09/2011 9:03:23", "10.1.23.100",2
"07/09/2011 9:02:21", "10.1.23.100",2	"07/09/2011 9:03:24", "10.1.23.100",2
"07/09/2011 9:02:22", "10.1.23.100",2	"07/09/2011 9:03:25", "10.1.23.100",2
"07/09/2011 9:02:23", "10.1.23.100",2	"07/09/2011 9:03:28", "10.1.23.100",2
"07/09/2011 9:02:24", "10.1.23.100",3	"07/09/2011 9:03:29", "10.1.23.100",3
"07/09/2011 9:02:25", "10.1.23.100",4	"07/09/2011 9:03:30", "10.1.23.100",3
"07/09/2011 9:02:26", "10.1.23.100",2	"07/09/2011 9:03:31", "10.1.23.100",5
"07/09/2011 9:02:52", "10.1.23.100",3	"07/09/2011 9:03:32", "10.1.23.100",2
"07/09/2011 9:02:53", "10.1.23.100",4	"07/09/2011 9:03:33", "10.1.23.100",2
"07/09/2011 9:02:54", "10.1.23.100",4	"07/09/2011 9:03:34", "10.1.23.100",4
"07/09/2011 9:02:56", "10.1.23.100",2	"07/09/2011 9:03:35", "10.1.23.100",2
"07/09/2011 9:02:57", "10.1.23.100",2	"07/09/2011 9:03:36", "10.1.23.100",2
"07/09/2011 9:02:58", "10.1.23.100",2	"07/09/2011 9:03:37", "10.1.23.100",2
"07/09/2011 9:02:59", "10.1.23.100",2	"07/09/2011 9:03:38", "10.1.23.100",5
"07/09/2011 9:03:00", "10.1.23.100",2	"07/09/2011 9:03:39", "10.1.23.100",2
"07/09/2011 9:03:01", "10.1.23.100",3	"07/09/2011 9:03:40", "10.1.23.100",3
"07/09/2011 9:03:02", "10.1.23.100",3	"07/09/2011 9:03:41", "10.1.23.100"

ANEXO II INSTALACIÓN DE NAGIOS

La instalación se la realizará sobre la distribución Linux Ubuntu server 12, se omitirá la instalación de SO ya que no es el tema de esta tesis.

La instalación de Nagios se la puede realizar de dos maneras diferentes:

- Gestor de Paquetes
- Fuentes de instalación

Para este proyecto se realizará por fuentes para lo cual es necesario descargar las fuentes desde la página del proyecto.

Ingresar a la consola, y elegir el directorio en el cual se descargaran las fuentes.

A continuación se debe ingresar las siguientes líneas y esperar la descarga.

```
wget http://prdownloads.sourceforge.net/sourceforge/nagios/nagios-3.5.0.tar.gz
```

Pasos de instalación de Nagios.

Paso 1 – Prerrequisitos

Para el correcto funcionamiento es necesario instalar los siguientes paquetes

- Apache 2
- PHP
- GCC: librerías de desarrollo y compilación
- GD: librerías de desarrollo

Para **instalar Servidor Apache 2** ejecutamos:

```
sudo apt-get install apache2
```

Instalar PHP:

```
sudo apt-get install libapache2-mod-php5
```

Instalar GCC:

```
sudo apt-get install build-essential
```

Instalar GD:

```
sudo apt-get install libgd2-xpm-dev
```

Paso 2 - Crear información de cuenta de usuario

Para la instalación y compilación de las fuentes es necesario ingresar con el usuario **root**, digitar en la consola

```
sudo -s
```

e ingresar la clave de superusuario, caso contrario es necesario colocar la palabra reservada `sudo` antes de cualquier sentencia.

Crear una **nueva cuenta de usuario "Nagios"** y contraseña:

```
/usr/sbin/useradd -m -s /bin/bash nagios
```

Con la opción `/bin/bash` se indica que intérprete de comandos se usara.

Se coloca una contraseña para el usuario Nagios, y se debe confirmar la contraseña.

Para **versiones anteriores a la 6.01** es necesario crear un grupo:

```
/usr/sbin/groupadd nagios
```

```
/usr/sbin/usermod -G nagios nagios
```

Para versiones superiores, el grupo se creará automáticamente, se debe generar un nuevo **grupo nagcmd**, para permitir comandos externos:

```
/usr/sbin/groupadd nagcmd
```

Ingresar el usuario **nagios** y de apache **www-data** en el grupo nagcmd:

```
/usr/sbin/usermod -a -G nagcmd nagios
```

```
/usr/sbin/usermod -a -G nagcmd www-data
```

Paso 3 - Compilar e Instalar Nagios en Ubuntu

Descomprimos el paquete de nagios:

```
tar xzf nagios-3.4.1.tar.gz
```

Acceder a la carpeta en la cual se realizó el proceso de descompresión de paquetes:

```
cd nagios-3.4.1
```

Ejecutar el script de configuración de Nagios colocando el nombre del grupo que se creó:

```
./configure --with-command-group=nagcmd
```

Compilar el código fuente de Nagios:

```
make all
```

Instalar los archivos binarios de Nagios:

```
make install
```

Proceder a instalar otros scripts y configuraciones que serán de utilidad más adelante.

Instalar **script de inicio**:

```
make install-init
```

Instalar ejemplos de **ficheros de configuración**:

```
make install-config
```

Dar permisos al **directorio de comandos externos**:

```
make install-commandmode
```

Configurar la Interfaz Web

Configurar Nagios para poder acceder a él vía interfaz web. Instalar el **archivo de configuración de Nagios para Apache**. Con esto se consigue ver la interfaz web de Nagios en Apache:

```
make install-webconf
```

Crear un usuario (nagiosadmin) que pueda acceder vía web a Nagios:

```
htpasswd -c /usr/local/nagios/etc/htpasswd.users nagiosadmin
```

NOTA: no olvidar el password ya que es el que se utilizará para el acceso a la aplicación.

Reiniciar apache para que los cambios surtan efecto:

```
/etc/init.d/apache2 reload
```

Inicio de Nagios

Por último se debe configurar Nagios para que se inicie automáticamente.

Para ello ejecutamos el script.

make install-init:

```
ln -s /etc/init.d/nagios /etc/rcS.d/S99nagios
```

Para verificar si todo está correcto se procede a ejecutar el siguiente comando, el cual verifica si existen o no errores en los archivos de configuración como se puede observar en la Figura-Anexo2.1:

```
/usr/local/nagios/bin/nagios -v /usr/local/nagios/etc/nagios.cfg
```

```
nagios: ~
Archivo Editor Ver Terminal Ayuda
Checked 1 contact groups.
Checking service escalations...
Checked 0 service escalations.
Checking service dependencies...
Checked 0 service dependencies.
Checking host escalations...
Checked 0 host escalations.
Checking host dependencies...
Checked 0 host dependencies.
Checking commands...
Checked 24 commands.
Checking time periods...
Checked 5 time periods.
Checking for circular paths between hosts...
Checking for circular host and service dependencies...
Checking global event handlers...
Checking obsessive compulsive processor commands...
Checking misc settings...

Total Warnings: 0
Total Errors: 0

Things look okay - No serious problems were detected during the pre-flight check
ikasle@nagios:~$
```

Figura-Anexo 2. 1 Verificación Nagios

Fuente: Trabajo desarrollado

Si no existen errores se inicia Nagios:

```
/etc/init.d/nagios start
```

Entrar en la interface Web

Abrir un explorador web y entrar a:

<http://localhost/nagios/>

Ingresa nombre de usuario (nagiosadmin) con la contraseña que se configuró y se visualizará la pantalla de inicio de Nagios.

Si tu baño no es
edesa
mejor ni lo muestres...!

Si tu baño no es
edesa
mejor ni lo muestres...!

Nagios® Core™
Version 3.5.0
March 15, 2013
[Check for updates](#)

General
Home
Documentation

Current Status
Tactical Overview
Map
Hosts
Services
Host Groups
Summary
Grid
Service Groups
Summary
Grid
Problems
Services (Unhandled)
Hosts (Unhandled)
Network Outages
Quick Search:

Reports
Availability
Trends
Alerts
History
Summary
Histogram
Notifications
Event Log

Get Started

- Start monitoring your infrastructure
- Change the look and feel of Nagios
- Extend Nagios with hundreds of addons
- Get support
- Get training
- Get certified

Don't Miss...

-  Improve your Nagios skillset with self-paced and instructor led training services.
- The new Nagios SNMP Trap Interface project makes managing traps easier.
- Monitor business processes with the new Nagios BPI addon.

Quick Links

- Nagios Library (tutorials and docs)
- Nagios Labs (development blog)
- Nagios Exchange (plugins and addons)
- Nagios Support (tech support)
- Nagios.com (company)
- Nagios.org (project)

Latest News

- Nagios Core 3.5.0 Released
- Nagios Core 3.4.4 Released
- NRPE 2.14 Released
- [More news...](#)

Figura-Anexo 2. 2 Pantalla inicial Nagios

Fuente: Trabajo Realizado

ANEXO III INSTALACIÓN DE LOS PLUGINS DE NAGIOS

Descargar el paquete desde la página web del proyecto

```
wget http://prdownloads.sourceforge.net/sourceforge/nagiosplug/nagios-  
plugins-1.4.14.tar.gz
```

Una vez que se configuró e instaló Nagios se procede a la instalación de los plugins

Descomprimir las fuentes

```
tar xzf nagios-plugins-1.4.14.tar.gz
```

Acceder a la carpeta donde se descomprimió las fuentes:

```
cd nagios-plugins-1.4.14/
```

Compilar e instalar los plugins:

```
./configure --with-nagios-user=nagios --with-nagios-group=nagios --with-  
openssl=/usr/bin/openssl --enable-perl-modules
```

Con "*withopenssl*" se habilita el soporte para SSL.

Con "*enable-perl-modules*" se habilita los módulos de perl para poder trabajar con perl.

Ejecutar las sentencias :

```
make
```

```
makeinstall
```

Verificar el resultado de la instalación como se muestra en la siguiente figura:

```
Applications Places System
root@ubuntu: ~/nagios-plugins-1.4.14
File Edit View Terminal Help
Manifying blib/man3/Class::Accessor::Faster.3pm
Manifying blib/man3/Class::Accessor.3pm
make[3]: Leaving directory `/home/eddibar/nagios-plugins-1.4.14/perlmods/Class-Accessor-0.31'
Checking if your kit is complete...
Looks good
Writing Makefile for Config::Tiny
make[3]: Entering directory `/home/eddibar/nagios-plugins-1.4.14/perlmods/Config-Tiny-2.10'
cp lib/Config/Tiny.pm blib/lib/Config/Tiny.pm
Manifying blib/man3/Config::Tiny.3pm
make[3]: Leaving directory `/home/eddibar/nagios-plugins-1.4.14/perlmods/Config-Tiny-2.10'
Checking if your kit is complete...
Looks good
Writing Makefile for Nagios::Plugin
make[3]: Entering directory `/home/eddibar/nagios-plugins-1.4.14/perlmods/Nagios-Plugin-0.27'
cp lib/Nagios/Plugin/ExitResult.pm blib/lib/Nagios/Plugin/ExitResult.pm
cp lib/Nagios/Plugin/Functions.pm blib/lib/Nagios/Plugin/Functions.pm
cp lib/Nagios/Plugin/Threshold.pm blib/lib/Nagios/Plugin/Threshold.pm
cp lib/Nagios/Plugin/Range.pm blib/lib/Nagios/Plugin/Range.pm
cp lib/Nagios/Plugin/Getopt.pm blib/lib/Nagios/Plugin/Getopt.pm
cp lib/Nagios/Plugin/Performance.pm blib/lib/Nagios/Plugin/Performance.pm
cp lib/Nagios/Plugin/Config.pm blib/lib/Nagios/Plugin/Config.pm
cp lib/Nagios/Plugin.pm blib/lib/Nagios/Plugin.pm
Manifying blib/man3/Nagios::Plugin::ExitResult.3pm
Manifying blib/man3/Nagios::Plugin::Functions.3pm
Manifying blib/man3/Nagios::Plugin::Threshold.3pm
Manifying blib/man3/Nagios::Plugin::Range.3pm
Manifying blib/man3/Nagios::Plugin::Getopt.3pm
Manifying blib/man3/Nagios::Plugin::Performance.3pm
Manifying blib/man3/Nagios::Plugin::Config.3pm
Manifying blib/man3/Nagios::Plugin.3pm
make[3]: Leaving directory `/home/eddibar/nagios-plugins-1.4.14/perlmods/Nagios-Plugin-0.27'
make[2]: Leaving directory `/home/eddibar/nagios-plugins-1.4.14/perlmods'
make[2]: Entering directory `/home/eddibar/nagios-plugins-1.4.14'
make[2]: Leaving directory `/home/eddibar/nagios-plugins-1.4.14'
make[1]: Leaving directory `/home/eddibar/nagios-plugins-1.4.14'
root@ubuntu:~/nagios-plugins-1.4.14#
```

Figura-Anexo3. 1 Instalación Nagios Plugins

Fuente: Investigación

ANEXO IV ARCHIVOS DE CONFIGURACIÓN

Para la configuración de Nagios se modificaron los siguientes archivos:

En el directorio /usr/local/nagios/etc

- nagios.cfg (configuraciones generales de nagios).
- ndo2bd (configuración de la base de datos).

En el directorio /usr/local/nagios/etc/objets

- contacts.cfg (contactos para el envío de e-mail).
- localhost.cfg (información maquinas S.O. Linux).
- switch.cfg (información todos los router y switches).
- windows.cfg (información maquinas S.O. windows)

A continuación se coloca un extracto de cada una de los archivos antes mencionados.

Contacts.cfg

```
define contact{
    contact_name    pmadril           ; Short name of user
    use             generic-contact   ; Inherit default values
    alias          Adminedesa        ; Full name of user
    email          pmadril@edesa.com.ec ; EMAIL ADDRESS *****
}
```

localhost.cfg

```
define host{
    use            linux-server       ; Name of host template to use
    host_name     CentralIP
    alias         CentralIP
    address       10.1.1.218
    parents       Server
    icon_image    debian.gif
```

```
statusmap_image    debian.gd2
}
```

Define a service to check the load on the local machine.

```
define service{
    use          local-service    ; Name of service template to use
    host_name    CentralIP
    service_description    Current Load
    check_command    check_local_load!5.0,4.0,3.0!10.0,6.0,4.0
}
```

switch.cfg

```
define host{
    use          generic-switch ; Inherit default values from a template
    host_name    Fortigate      ; The name we're giving to this switch
    alias        Fortigate      ; A longer name the switch
    address      10.1.1.100     ; IP address of the switch
    hostgroups   switches       ; Host groups is associated with
    icon_image   firewall.gif
    statusmap_image    firewall.gd2
}
```

windows.cfg

```
define host{
    use          windows-server  ; Inherit default values from a template
    host_name    DC              ; The name we're giving to this host
    alias        DC              ; A longer name associated with the host
    address      10.1.1.90       ; IP address of the host
    parents      Server
    icon_image   windows_server.gif
    statusmap_image    windows_server.gd2
}
```

```
# Create a service for monitoring the uptime of the server
# Change the host_name to match the name of the host you defined above
```

```
define service{
    use                generic-service
    host_name          DC, Exchan
    service_description Uptime
    check_command      check_nt!UPTIME
}
```

ANEXO V INSTALACIÓN DE NDOUTILS

INSTALACIÓN

A) *Prerrequisitos:*

Para usar NDOUtils es necesario tener lo siguiente instalado

- Nagios
- MySQL

Descargar el paquete:

```
cd /tmp
```

```
wget -c http://downloads.sourceforge.net/nagios/ndoutils-1.4b7.tar.gz
```

INSTALAR

Usualmente no se encuentra el comando "makeinstall", debe realizar la instalación manualmente con un par de componentes.

```
ndomod-3x.o
```

```
ndo2db-3x
```

Copiar los binarios compilados dentro del directorio Nagios (usualmente en /usr/local/nagios/bin).

Instalar los paquetes necesarios

```
apt-getinstall bzip2 mysql-server libmysqlclient15-dev phpmyadmin php5-gd gcc  
makelibgd-dev php5-cli sudo php5-sqlite rrdtool
```

Descomprimir

```
tar xzvf ndoutils-1.4b7.tar.gz
```

Ingresar al directorio

```
cd ndoutils-1.4b7
```

Configurar la base de datos

```
./configure
```

```
make
```

```
mysql -u root -p (en blando o el pass agregado)
```

```
Créate database nagios;
```

```
quit
```

```
cd db
```

Instalar la base de datos

```
./installdb -u root -p "passDeMysql" -d Nagios
```

```
cd ..
```

Copiar los archivos de configuración

```
cp src/ndomod-3x.o /usr/local/nagios/bin/ndomod.o cpconfig/ndomod.cfg
```

```
/usr/local/nagios/etc/
```

Configurar los archivos

```
nano /usr/local/nagios/etc/nagios.cfg
```

```
broker_module=/usr/local/nagios/bin/ndomod.oconfig_file=/usr/local/nagios/etc/ndnomod  
.cfg (antes de event_broker_options=-1)
```

```
cp src/ndo2db-3x /usr/local/nagios/sbin/ndo2db
```

```
cp config/ndo2db.cfg /usr/local/nagios/etc/
```

```
nano /usr/local/nagios/etc/ndo2db.cfg
```

```
db_user=root
```

```
db_pass= password de la base de datos
```

Reiniciar Nagios y el servicio NdoUtils

```
/etc/init.d/Nagios start
```

```
/usr/local/nagios/sbin/ndo2db -c /usr/local/nagios/etc/ndo2db.cfg
```

En caso de error borrar el socket y reiniciar los servicios.

```
#rm /usr/local/nagios/var/ndo.sock
```

ANEXO VI INSTALACIÓN DE CACTI

Ingresar en modo root (su).

```
sudo su -mp
```

Instalar Apache 2, PHP versión 5 y MySQL.

```
apt-get install php5 php5-gd php5-mysql mysql-server
```

Crear fichero info.php para comprobar instalación.

```
cd /var/www
```

```
echo "<!--?php phpinfo();?-->" > info.php
```

Reiniciar el servicio apache.

```
/etc/init.d/apache2 restart
```

Ingresar por el navegador a la IP del servidor a la URL:

```
http://ip.servidor/info.php
```

Instalar las rrdtool y el snmp.

```
apt-get install rrdtool snmp
```

Instalar las librerías necesarias para jpeg, png y gd2.

```
apt-get install libjpeg62 libjpeg62-dev libpng12-0 libpng12-dev libgd2-xpm-dev
```

Instalar la librería GD

```
cd /tmp
```

```
wget -c http://www.libgd.org/releases/gd-2.0.35.tar.gz
```

```
tar -xzvf gd-2.0.35.tar.gz
```

```
cd gd-2.0.35
```

```
./configure
```

```
make
```

```
make install
```

Instalar el modulo GD de PHP.

```
apt-get install php5-gd
```

Instalar Cacti.

```
apt-get install cacti-cactid
```

Configurar la opción libphp-adodb seleccione OK para Continuar.

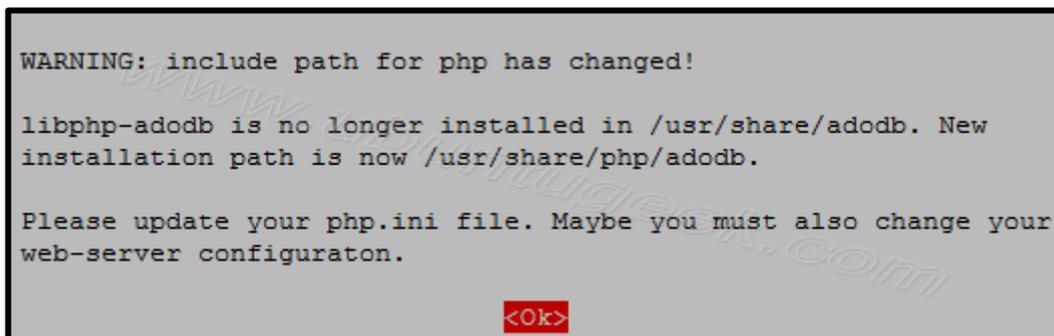


Figura-Anexo VI 1 Instalación de Cacti

Fuente: Investigación

Seleccionar el servidor web, en este caso apache2 seleccionar OK para continuar.

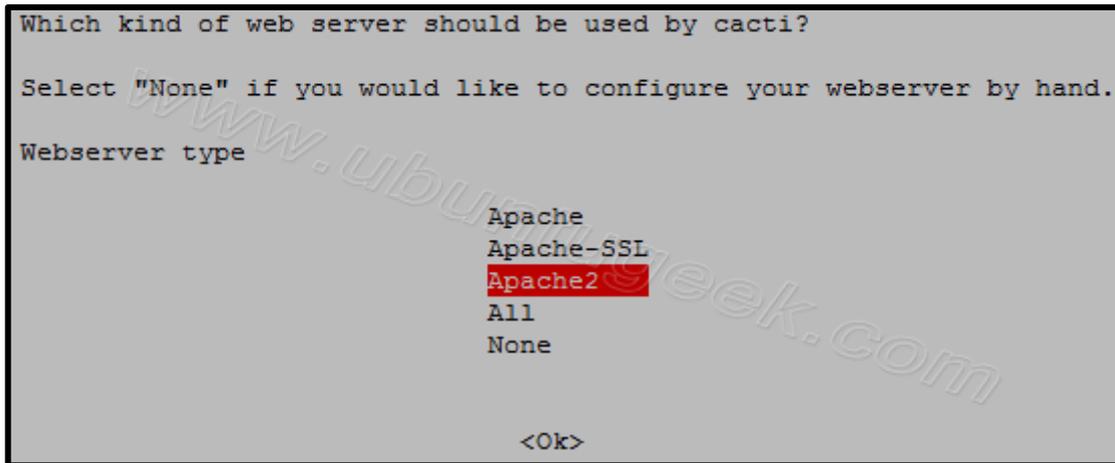


Figura-Anexo VI 2 Selección Servidor Apache

Fuente: Investigación

Configurar la base de datos para cacti, seleccionar Yes para continuar.

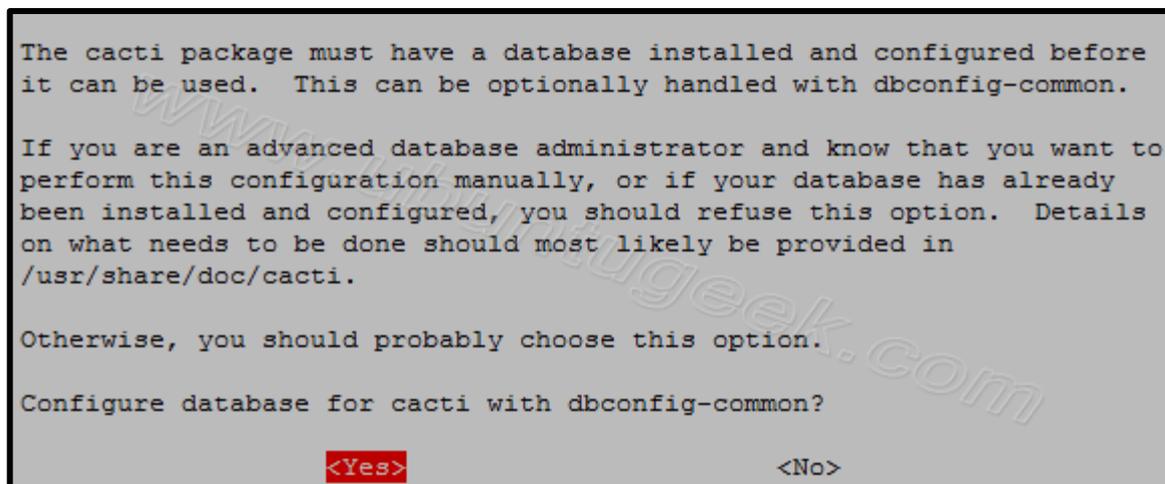


Figura-Anexo VI 3 Configuración Base de Datos

Fuente: Investigación

Insertar password de root para el servidor mysql seleccionar OK para continuar.

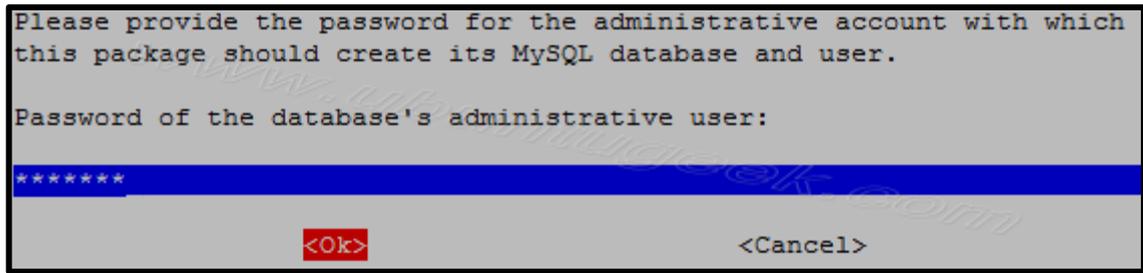


Figura-Anexo VI 4 Instalación base de datos

Fuente: Investigación

Confirmar el password.



Figura-Anexo VI 5 Confirmar password base de datos cacti

Fuente: Instalación

Configuración de Cacti.

Ingresar al navegador <http://localhost/cacti>.

Seleccionar la opción "Next".

Seleccionar el tipo de **instalación como instalación nueva**.

Presionar "Finish" para Terminar la instalación.

Cacti Installation Guide

Make sure all of these values are correct before continuing.

[FOUND] RRDTOOL Binary Path: The path to the rrdtool binary.

 [OK: FILE FOUND]

[FOUND] PHP Binary Path: The path to your PHP binary file (may require a php recompile to get this file).

 [OK: FILE FOUND]

[FOUND] snmpwalk Binary Path: The path to your snmpwalk binary.

 [OK: FILE FOUND]

[FOUND] snmpget Binary Path: The path to your snmpget binary.

 [OK: FILE FOUND]

[FOUND] snmpbulkwalk Binary Path: The path to your snmpbulkwalk binary.

 [OK: FILE FOUND]

[FOUND] snmpgetnext Binary Path: The path to your snmpgetnext binary.

 [OK: FILE FOUND]

[FOUND] Cacti Log File Path: The path to your Cacti log file.

 [OK: FILE FOUND]

SNMP Utility Version: The type of SNMP you have installed. Required if you are using SNMP v2c or don't have embedded SNMP support in PHP.

RRDTOOL Utility Version: The version of RRDTOOL that you have installed.

NOTE: Once you click "Finish", all of your settings will be saved and your database will be upgraded if this is an upgrade. You can change any of the settings on this screen at a later time by going to "Cacti Settings" from within Cacti.

Figura-Anexo VI 6 Resumen de la Instalación

Fuente: Investigación

Ingresar a Cacti con el usuario admin y la contraseña admin.



Figura-Anexo VI 7 Pantalla de Acceso Cacti

Fuente: Investigación.

Cambiar la contraseña de admin por seguridad.



Figura-Anexo VI 8 Cambio de Contraseña

Fuente Investigación.

Pantalla de inicio Cacti



Figura-AnexoVI 9 Pantalla Principal Cacti

Fuente: Investigación

ANEXO VII INSTALAR GLPI EN UBUNTU

Descargar GLPI.

```
$ cd /var/www
```

```
$ wget http://www.glpi-project.org/IMG/gz/glpi-0.68.3-2.tar.gz
```

Descomprimir el paquete.

```
$ sudo tar xzvf glpi-0.68.3-2.tar.gz
```

Conceder permisos a la carpeta que contiene los archivos de instalación.

```
$ sudo chmod 777 config/ files/
```

Ingresar al navegador

```
http://localhost/glpi
```

Seleccionar el lenguaje de instalación y presionar OK

Aceptar la licencia de instalación.

Seleccionar INTALACION.

Verificar si existe algún problema y seleccionar Continuar

Ingresar el servidor de base de datos y la contraseña, seleccionar “créate a new data base”.

Finalizar el proceso de instalación pulsando ”Finish”.

Ingresar a la aplicación y colocar el usuario: glpi y el password: glpi

GLPI Preferencias Ayuda Desconexión (Administrador Full)

Inventario Soporte Gestión Utilidades Administración Configuración

Inicio >

Vista personal Vista de grupo Vista global Todos

Your tickets to validate

	Solicitante	Associated element	Descripción
ID : 4	calvarez@edesa.com.ec	General	prueba tesis (0-0)
ID : 1	tech	Computadora LAP002	Prueba (0-1)

Your tickets to close

Sus incidencias en curso

	Solicitante	Associated element	Descripción
ID : 3	Administrador Full	General	sdfds (0-1)

Tickets to be processed

	Solicitante	Associated element	Descripción
ID : 4	calvarez@edesa.com.ec	General	prueba tesis (0-0)
ID : 3	Administrador Full	General	sdfds (0-1)

Tickets to be processed (En espera)

Su planificación

Notas personales

Notas públicas (Entidad Raíz)

Figura-Anexo VII 1 Pantalla Inicio GLPI

Fuente: Instalación

ANEXO VIII INSTALACIÓN DE RT

Instalar los paquetes necesarios

```
apt-get install rt3.8-apache2 rt3.8-clients \rt3.8-db-mysql request-tracker3.8 mutt
```

Responder “yes” y continuar con la instalación

Ingresar el usuario y contraseña de la base de datos:

Password for the database's administrative user:

MySQL application password for request-tracker3.8

Para finalizar la instalación ejecutar los siguientes comandos, los cuales sirven para el correcto funcionamiento de TR en Apache server:

```
$ cd /etc/apache2/conf.d
```

```
$ sudo ln -s /etc/request-tracker3.8/apache2-speedycgi.conf
```

```
$ sudo service apache2 reload
```

Ingresar por el navegador Web

<http://localhost/rt>

BIBLIOGRAFÍA

NET GRAFÍA

Linux Online - About the Linux Operating System. (09 de 01 de 2009). Recuperado el 03 de 01 de 2012, de <http://www.linux.org/info>

<http://mikelarizkuren.wordpress.com/2012/02/22/gmail-como-servidor-de-correo-para-notificaciones-en-glpi/>. (22 de 02 de 2012).

EDESA S.A. (2011). EDESA S.A. . Recuperado el 5 de Octubre de 2010, de EDESA S.A.: http://www.edesa.com.ec/129_historia-edesa.html

es.kioskea.net/faq/3079-instalacion-de-cacti-bajo-debian. (s.f.).

Hall, P., & 2007), E. 1. (2007). Building a Monitoring Infrastructure with Nagios. ISBN-10: 0132236931: ISBN-13: 978-0132236935.

HERRERA, L. F. (s.f.). <http://servidorespararedes.blogspot.com/2009/01/que-es-aplicaciones-web.html>. Recuperado el 12 de 2012

<http://programoweb.com/71562/latencia-de-red/>. (s.f.).

<http://web.archive.org/web/20100527054726/http://www.linux.org/info/index.html>. (s.f.).

<http://www.interfase.com.uy/index.php/impsistemas/glpihelpdesk>. (s.f.).

<http://www.linuxparatodos.net/portal/article.php?story=smokeping-debian-ubuntu>. (s.f.).

<http://www.nosolounix.com/2010/04/instalar-nagios-en-ubuntu.html>. (s.f.).

http://www.taringa.net/posts/linux/5542865/Smokeping_-monitor-de-latencia.html. (s.f.).

(ISBN-10: 1847195962). Cacti-Network-Monitoring-Ibrahim-Lavlu. En Cacti-Network-Monitoring-Ibrahim-Lavlu (págs. ISBN-13: 978-1847195968).

No Starch Press, U., & 2008), E. 2. (2008). Nagios: System and Network Monitoring. ISBN-10: 1593271794: ISBN-13: 978-1593271794.

TI, I.-G. d. (s.f.).

http://itil.osiatis.es/Curso_ITIL/Gestion_Servicios_TI/gestion_de_incidentes/vision_general_gestion_de_incidentes/vision_general_gestion_de_incidentes.php.

wget <http://prdownloads.sourceforge.net/sourceforge/nagios/nagios-3.5.tar.gz>. (s.f.).