



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



ADMINISTRACIÓN DE REDES
GRUPO: 03
M. C. JAVIER LEÓN COTONIETO

MONITOREO DE VoIP CON SNMP

EQUIPO 07

INTEGRANTES:
GUTIERREZ SILVESTRE, GRISELDA
ROSALES ROMERO, RICARDO
SANCHEZ BAUTISTA, VELIA
SANTOS ESCOBAR, CHRISTIAN ALEXIS

FECHA DE ENTREGA:
19 DE DICIEMBRE DE 2020

MONITOREO DE VoIP CON SNMP

CONTENIDO

1. Objetivos	01
1.1 Objetivo general	01
1.2 Objetivos específicos	01
2. Alcances	02
3. Justificación	03
4. Requerimientos	04
5. Funcionamiento del protocolo SNMP	05
6. ¿Qué es Asterisk?	08
7. ¿Qué es Free PBX?	10
8. Diseño de la solución	11
8.1 Instalación y configuración de Asterisk	11
8.2 Instalación y configuración de Free PBX	11
9. Conclusiones	15
10. Anexo	16
9.1 Enlace de video	16
11. Referencias	16

OBJETIVOS

Objetivo general.

Diseñar e implementar un sistema de VoIP a través de un servidor con Asterisk y CentOS que permite monitorear las llamadas activas y procesadas a través del protocolo SNMP.

Objetivos específicos.

- Instalar y configurar Asterisk en CentOS.
- Implementar Free PBX para el monitoreo del servidor de voz.
- Implementar el protocolo SNMP para registrar las llamadas activas.
- Monitorear los recursos del servidor de voz

ALCANCES

Este proyecto tiene los siguientes alcances:

1. Monitoreo del servidor de voz (Asterisk) con la herramienta Free PBX, que nos permite conocer los recursos del equipo, algunos parámetros que se pueden medir son: el disco duro, la memoria RAM, la red, etc.
2. A través de SNMP se monitorea las llamadas activas y procesadas del servidor de voz.

JUSTIFICACIÓN

Hoy en día los servicios de telefonía son indispensables en cualquier organización. La comunicación interna dentro de una empresa debe ser fluida y rápida, y precisamente la comunicación entre departamentos a través de extensiones telefónicas permiten esto.

Cuando tenemos una duda de cierto producto o servicio basta con llamar al teléfono indicado para ser atendido por una operadora. Este tipo de infraestructuras se pueden crear y escalar en el tiempo gracias a los servidores de voz, por ello su importancia de implementarlos en cualquier institución.

A través de este proyecto se pretende plasmar la realidad del uso de servidores de voz, como pueden ser prácticos, rápidos, compatibles con cualquier protocolo o dispositivo que se use.

REQUERIMIENTOS

Implementar un sistema de VoIP con un servidor Asterisk donde los clientes se puedan comunicar entre ellos. Una vez instalado y configurado el servidor y clientes se debe hacer un monitoreo con la herramienta de su elección, las cuales pueden ser:

- Nagios
- SNMP
- Zabbix
- Zenoss
- Etc

En caso de que decida no utilizar SNMP debe dar las razones técnicas/diseño/desempeño por las que no fue posible su implementación.

Otros puntos para abordar en el proyecto son:

- Delimitación del escenario donde funciona el servidor y el monitoreo.
- Versión y tipo de sistema operativo que se empleó y el porqué.
- Objetivos para cumplir dentro del proyecto.
- Diseño de la solución e implementación.
- Conclusiones por persona y referencias.
- Video del funcionamiento con explicación breve.
- Posibles problemas que se presentaron y cómo se solucionaron.
- Consideraciones para tomarse si la propuesta se usa en la vida real.

PROTOCOLO SNMP

SNMP (Protocolo Simple de Administración de Red) se desarrolló para permitir que los administradores puedan administrar los nodos, como los servidores, las estaciones de trabajo, los routers, los switches y los dispositivos de seguridad, en una red IP.

Permite que los administradores de red administren el rendimiento de la red, detecten y resuelvan problemas de red, y planifiquen el crecimiento de la red.

SNMP es un protocolo de capa de aplicación que proporciona un formato de mensaje para la comunicación entre administradores y agentes. El sistema SNMP consta de tres elementos:

- Administrador de SNMP
- Dispositivo administrado
- Agentes SNMP
- Base de información de administración (MIB)

Administrador SNMP

Un administrador o sistema de administración es una entidad separada responsable de comunicarse con los dispositivos de red implementados por el agente SNMP. Normalmente es un equipo que se utiliza para ejecutar uno o más sistemas de administración de red.

Funciones clave del administrador SNMP

- Agentes de consultas
- Obtiene respuestas de agentes
- Establece variables en agentes
- Reconoce eventos asincrónicos de agentes

Dispositivo administrado

Un dispositivo administrado o el elemento de red es una parte de la red que requiere algún tipo de monitorización y administración, por ejemplo, enrutadores, conmutadores, servidores, estaciones de trabajo, impresoras, UPS, etc.

Agente SNMP

El agente es un programa que está empaquetado dentro del elemento de red. La habilitación del agente le permite recopilar la base de datos de información de administración del dispositivo localmente y la pone a disposición del administrador SNMP, cuando se le solicita. Estos agentes pueden ser estándar (por ejemplo, Net-SNMP) o específicos de un proveedor (por ejemplo, HP Insight Agent)

Funciones clave del agente SNMP

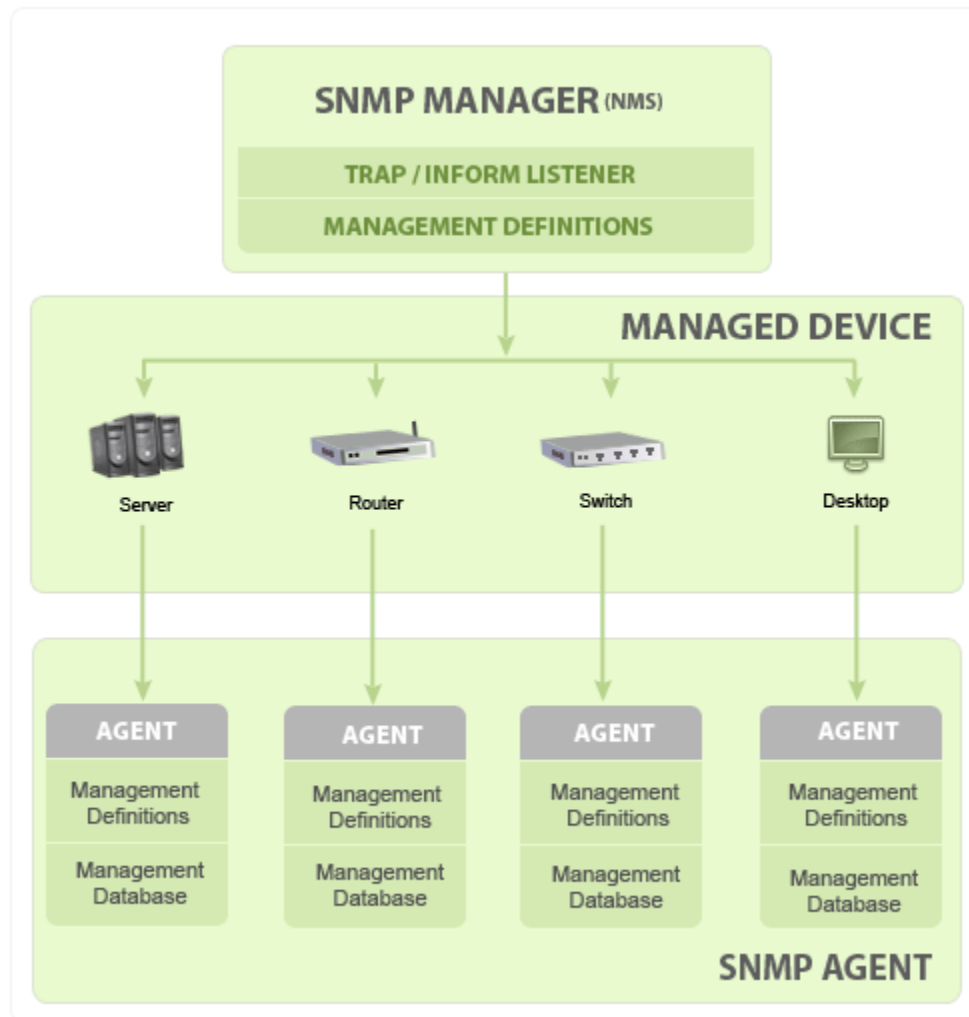
- Recopila información de administración sobre su entorno local
- Almacena y recupera información de gestión según se define en la MIB.
- Señala un evento al administrador.
- Actúa como proxy para algunos nodos de red administrables que no son SNMP.

Base de información de administración (MIB)

Cada agente SNMP mantiene una base de datos de información que describe los parámetros del dispositivo administrado. El administrador SNMP usa esta base de datos para solicitar al agente información específica y traduce aún más la información según sea necesario para el Sistema de administración de red (NMS).

Esta base de datos comúnmente compartida entre el Agente y el Administrador se denomina Base de información de administración (MIB).

Por lo general, estas MIB contienen un conjunto estándar de valores estadísticos y de control definidos para nodos de hardware de una red. SNMP también permite la extensión de estos valores estándar con valores específicos para un agente en particular mediante el uso de MIB privadas.



ASTERISK

Es un software de código abierto que permite configurar un equipo de propósito general a un servidor de comunicaciones VoIP. Su ventaja ante cualquier otro software es la compatibilidad que tiene pues soporta muchos protocolos VoIP, algunos son:

- SNMP
- SIP
- H.323
- IAX
- MGCP
- Entre otros

Asterisk tiene muchas ventajas con respecto a otras herramientas, dentro de las cuales están:

- **Escalabilidad.** Una central telefónica común tiene gastos de cable, cabinas y demás elementos para su función, además tienen un límite de capacidad. Por el contrario Asterisk permite un sin fin de usuarios.
- **Funcionalidad.** Asterisk permite la grabación de llamadas, buzón de voz, operadora automática para redireccionar llamadas, reportes de llamadas entrantes o salientes, sistema de atención a clientes, etc.
- **Acceso remoto.** Utilizando Asterisk y VPN puede tener su interno en el notebook y utilizarlo desde su casa o cualquier lugar del mundo donde disponga de una conexión a Internet.
- **Unificación.** Utilizando Asterisk y VPN, podrá unificar la telefonía de todas las sucursales de su empresa como si fueran una única oficina, de esta forma podrá llamar al interno de una sucursal remota como si estuviese en su misma sucursal.

- **Menor costo.** Por ser Asterisk una PBX de código abierto, su costo es mucho menor al de soluciones de otros proveedores. La telefonía IP que provee permite reutilizar la red de datos existente, sin necesidad de realizar cableado de Telefonía.

FREE PBX

Es una interfaz gráfica de usuario de código abierto que permite visualizar los recursos del dispositivo que monitorea, viene preinstalado en el sistema operativo CentOS y es administrado por Asterisk.

Sus principales ventajas son:

- Su entorno de gestión web, que es realmente intuitivo, es fácil llevar a cabo cierta personalización.
- Se puede integrar con otras aplicaciones o sistemas de la empresa. Su capacidad para trabajar en la nube o in situ permite máxima flexibilidad.
- Es libre de licencias

Permite configurar fácilmente un sistema Asterisk, cubriendo los requisitos tanto de pequeñas como de grandes empresas. Puede mantener las bases de datos de usuarios y extensiones, así como todas las funciones de valor añadido. Por citar las más importantes:

- Dialplan de llamadas entrantes y salientes.
- IVR (Recepcionista digital interactiva) – Operadora automática.
- Time conditions – Gestión de llamadas entrantes según horario y fecha.
- Grupo de llamadas (Ring Groups): Round-Robin, todas a la vez, etc.
- Follow-me.
- ACD – Sistema de colas y agentes.
- Monitorización de llamadas.
- Sistema de mensajería vocal.
- Música en espera.
- Sala de Conferencias.
- Grabación de las llamadas (sólo recomendado para pequeños volúmenes).

DISEÑO DE LA SOLUCIÓN

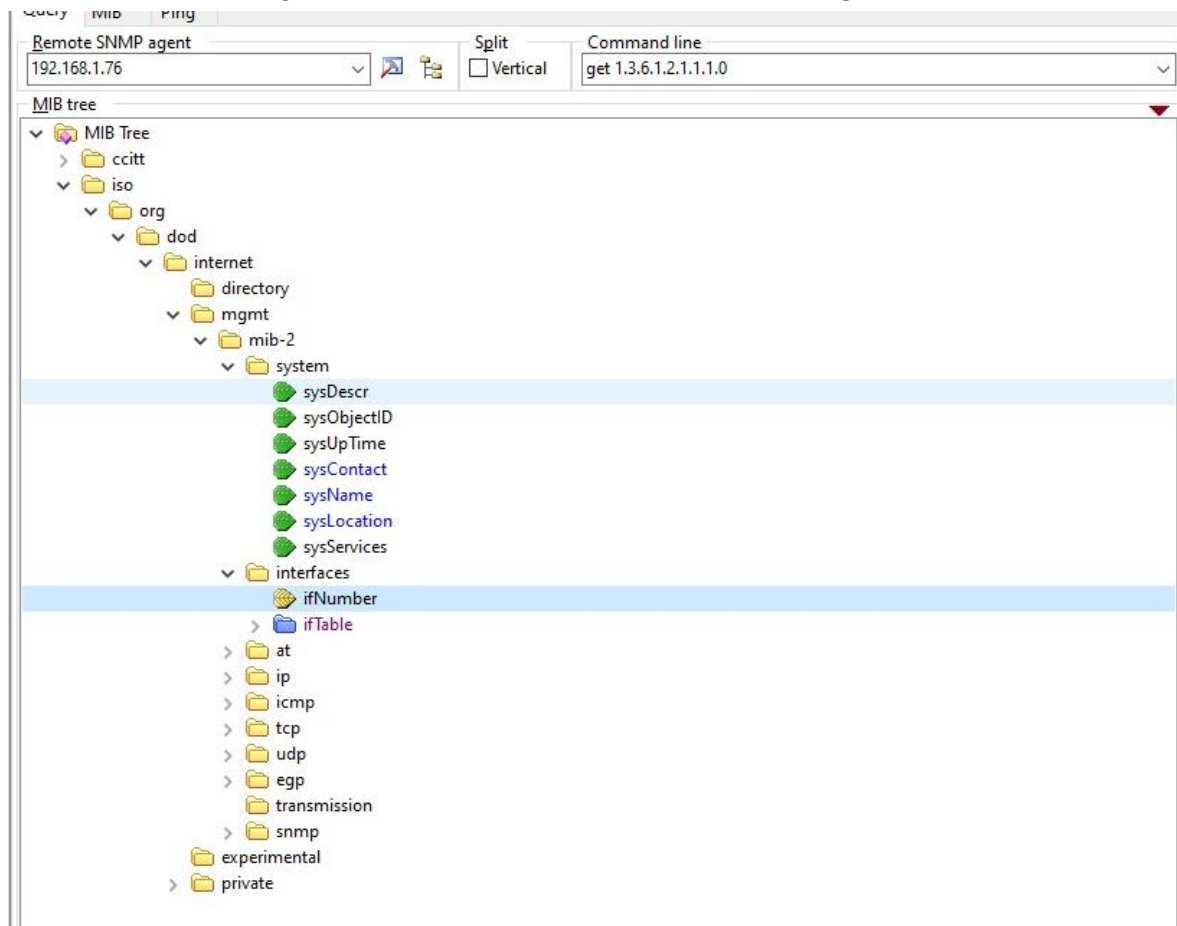
Para este proyecto se utilizó CentOS, Asterisk, Free PBX y el protocolo de administración SNMP.

Instalación y configuración de Asterisk

Se realiza la autenticación y el cifrado

```
[root@freepbx ~]#  
[root@freepbx ~]#  
[root@freepbx ~]#  
[root@freepbx ~]#  
[root@freepbx ~]# snmpwalk -v 3 -u AsteriskMon -l AuthPriv -a MD5 -A equipo_7 -x DES -X equipo_7 localhost astConfigCallsProcessed  
ASTERISK-MIB::astConfigCallsProcessed.0 = Counter32: 5  
[root@freepbx ~]#  
[root@freepbx ~]#  
[root@freepbx ~]#  
[root@freepbx ~]#  
[root@freepbx ~]# snmpwalk -v 3 -u AsteriskMon -l AuthPriv -a MD5 -A equipo_7 -x DES -X equipo_7 localhost astConfigCallsActive  
ASTERISK-MIB::astConfigCallsActive.0 = Gauge32: 0  
[root@freepbx ~]#
```

Base de datos jerárquica de los parámetros gestionados



Grupo de objetos identificados

Info 1 - 192.168.1.76 - 1 OID groups		
192.168.1.76 Poll every 60 seconds Log		
Name	Syntax	Value
sysDescr.0	DisplayString	Linux freepbx.sangoma.local 3.10.0-957.21.3.el7.x86_64 #1 SMP Tue Jun 18 16:35:19 UTC 2019 x8...
sysObjectID.0	OBJECT IDENTIFIER	enterprises.8072.3.2.10
sysUpTime.0	TimeTicks	0 days 00h:10m:37s.67th (63767)
sysContact.0	DisplayString	Root <root@localhost> (configure /etc/snmp/snmp.local.conf) [52.6F.6F.74.20.3C.72.6F.6F.74.4...
sysName.0	DisplayString	freepbx.sangoma.local [66.72.65.65.70.62.78.2E.73.61.6E.67.6F.6D.61.2E.6C.6F.63.61.6C (hex)]
sysLocation.0	DisplayString	Unknown (edit /etc/snmp/snmpd.conf) [55.6E.6B.6E.6F.77.6E.20.28.65.64.69.74.20.2F.65.74.63.2F...
system.8.0	timeticks	0 days 00h:05m:48s.70th (34870)
system.9.1.2.1	object identifier	internet.6.3.11.3.1.1
system.9.1.2.2	object identifier	internet.6.3.15.2.1.1
system.9.1.2.3	object identifier	internet.6.3.10.3.1.1
system.9.1.2.4	object identifier	internet.6.3.1
system.9.1.2.5	object identifier	mib-2.49
system.9.1.2.6	object identifier	ip
system.9.1.2.7	object identifier	mib-2.50
system.9.1.2.8	object identifier	internet.6.3.16.2.2.1
system.9.1.2.9	object identifier	internet.6.3.13.3.1.3
system.9.1.2.10	object identifier	mib-2.92
system.9.1.2.11	object identifier	enterprises.22736.1
system.9.1.3.1	octet string	The MIB for Message Processing and Dispatching.
system.9.1.3.2	octet string	The management information definitions for the SNMP User-based Security Model.
system.9.1.3.3	octet string	The SNMP Management Architecture MIB.
system.9.1.3.4	octet string	The MIB module for SNMPv2 entities
system.9.1.3.5	octet string	The MIB module for managing TCP implementations
system.9.1.3.6	octet string	The MIB module for managing IP and ICMP implementations
system.9.1.3.7	octet string	The MIB module for managing UDP implementations
system.9.1.3.8	octet string	View-based Access Control Model for SNMP.
system.9.1.3.9	octet string	The MIB modules for managing SNMP Notification, plus filtering.
system.9.1.3.10	octet string	The MIB module for logging SNMP Notifications.
system.9.1.3.11	octet string	ASTERISK-MIB implementation for Asterisk.
system.9.1.4.1	timeticks	0 days 00h:00m:00s.12th (12)
system.9.1.4.2	timeticks	0 days 00h:00m:00s.12th (12)
system.9.1.4.3	timeticks	0 days 00h:00m:00s.12th (12)
system.9.1.4.4	timeticks	0 days 00h:00m:00s.12th (12)
system.9.1.4.5	timeticks	0 days 00h:00m:00s.12th (12)
system.9.1.4.6	timeticks	0 days 00h:00m:00s.12th (12)
system.9.1.4.7	timeticks	0 days 00h:00m:00s.12th (12)
system.9.1.4.8	timeticks	0 days 00h:00m:00s.12th (12)
system.9.1.4.9	timeticks	0 days 00h:00m:00s.12th (12)
system.9.1.4.10	timeticks	0 days 00h:00m:00s.13th (13)
system.9.1.4.11	timeticks	0 days 00h:05m:48s.70th (34870)

Después de la configuración, podemos ver el árbol de la base de datos. Vemos que utiliza el puerto 161 para comunicarse de forma remota a la IP. Mientras que para comunicarse de forma local usa el puerto 61787, en ambos casos usa el protocolo SNMP en su versión uno.

Query

MIB

Ping

Remote SNMP agent

192.168.1.76

Split

Command line

get 1.3.6.1.2.1.1.0

MIB tree

MIB Tree

Query results

TIMEOUT

Remote address: 192.168.1.76 port: 161 transport: IP/UDP

Local address: 192.168.56.1 port: 61787 transport: IP/UDP

Protocol version: SNMPv1

1: sysUpTime.0 (TimeTicks) 0 days 00h:06m:49s.32th (40932)

Primero se hace la conexión a la consola de Asterisk, luego se verifica que se haya cargado el módulo de SNMP de Asterisk

```
[root@freepbx asterisk]# asterisk -r
Asterisk 16.15.0, Copyright (C) 1999 - 2018, Digium, Inc. and others.
Created by Mark Spencer <markster@digium.com>
Asterisk comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY; type 'core show warranty' for details.
This is free software, with components licensed under the GNU General Public
License version 2 and other licenses; you are welcome to redistribute it under
certain conditions. Type 'core show license' for details.
=====
Connected to Asterisk 16.6.2 currently running on freepbx (pid = 10468)
freepbx*CLI> module load res_snmp.so
Loaded res_snmp.so
freepbx*CLI> module show like snmp
Module                               Description                               Use Count  Status  Suppo
rt Level
res_snmp.so                          SNMP [Sub]Agent for Asterisk              0         Running
extended
1 modules loaded
```

Se edita el archivo de configuración de Asterisk

```
GNU nano 2.3.1                               File: res_snmp.conf

[general]
;Ejecutamos como un subagente por defecto/para ejecutar como un agente completo
;Debemos ejecutar como root para poder enlazar al puerto 161
subagent=yes
;SNMP debe estar explícitamente habilitado para estar activo
enabled=yes_

#ASTERISK SNMP V3 USER

createUser AsteriskMon MD5 equipo? DES
rouser AsteriskMon priv

# Monitoreando al menos un proceso de ASTERISK en esta maquina en todo momento

proc asterisk
sysObjectID . 1.3.6.1.4.1.22736.1

#Habilitar el soporte AGENT X

master agentx
agentXSocket /var/agentx/master

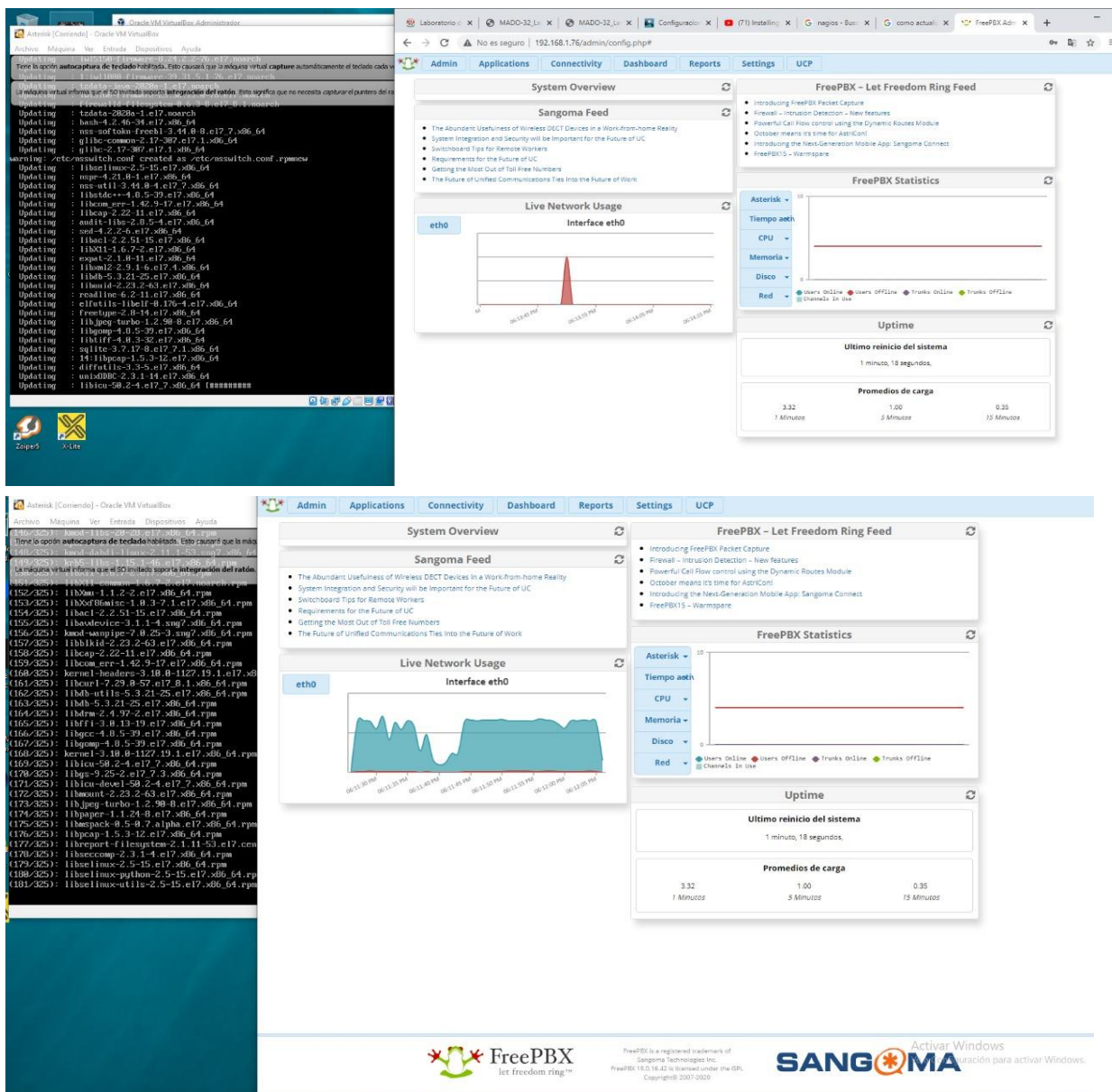
# Establecer permisos en el socket de agente X, de modo que el proceso asterisk pueda conectarse

agentXPerms 0660 0550 nobody asterisk
```

Instalación de SNMP y Asterisk

```
[root@freepbx ~]# yum install net-snmp asterisk16-snmpp-16.15.0-1.sng7.x86_64
Loaded plugins: fastestmirror, versionlock
Determining fastest mirrors
sng-base                               | 3.6 kB  00:00:00
sng-epel                               | 2.9 kB  00:00:00
sng-extras                             | 2.9 kB  00:00:00
sng-pkgs                               | 3.4 kB  00:00:00
sng-updates                             | 2.9 kB  00:00:00
(1/6): sng-base/7-8.2003.3.el7.sangoma/x86_64/group_gz | 153 kB  00:00:00
(2/6): sng-extras/7-8.2003.3.el7.sangoma/x86_64/primary_db | 206 kB  00:00:01
(3/6): sng-pkgs/7-8.2003.3.el7.sangoma/x86_64/primary_db | 822 kB  00:00:01
(4/6): sng-updates/7-8.2003.3.el7.sangoma/x86_64/primary_db | 4.5 MB  00:00:01
(5/6): sng-base/7-8.2003.3.el7.sangoma/x86_64/primary_db | 6.1 MB  00:00:03
(6/6): sng-epel/7-8.2003.3.el7.sangoma/x86_64/primary_db | 7.3 MB  00:00:03
Package 1:net-snmp-5.7.2-48.el7_8.1.x86_64 already installed and latest version
Package asterisk16-snmpp-16.15.0-1.sng7.x86_64 already installed and latest version
Nothing to do
[root@freepbx ~]# _
```


FreePBX nos permite ver de forma amigable los parámetros que monitorea en el servidor de voz. Aquí vemos el CPU, la memoria, el disco, etc ya sea por día, hora o el tiempo que queramos.



CONCLUSIONES

La comunicación segura dentro de una red empresarial es de vital importancia para el crecimiento económico y organizacional de las empresas. Es importante remarcar que antes de realizar una implementación de VoIP y monitoreo de red se tengan bien establecidos los objetivos y requerimientos, y se hayan evaluado todas las opciones.

Dicho lo anterior, la implementación bien planeada de VoIP dentro de una empresa puede suponer ahorros en lo que a comunicación se refiere, esto debido a que todo el tráfico de voz viaja a través de la internet y no por medios dedicados únicamente a la voz.

La implementación de un software de monitoreo dentro de una empresa ayuda tener control de cada dispositivo conectado a la red, lo que se traduce en ahorro de recursos y detección temprana de conflictos, de este modo la empresa podrá prevenir y mitigar problemas dentro de la red antes de que puedan escalar a niveles más altos. Se garantizó la funcionalidad y eficiencia del software Asterisk, de acuerdo con los requerimientos.

Nuestro proyecto puede ser llevado a la vida real con unas cuantas modificaciones, como agregar las IP externas con las cuales nos podremos comunicar, así como también especificar las personas que podrán acceder y bajo que restricciones.

ANEXO

Enlaces del video:

https://youtu.be/H_u0Itf-sZY

https://www.youtube.com/watch?v=H_u0Itf-sZY&feature=youtu.be

REFERENCIAS

1. Anónimo. (2018). SNM0: funcionamiento y configuración. Recuperado en <https://ccnadesdecero.es/snmp-funcionamiento-configuracion/> consultado el día 16 de diciembre de 2020.
2. <https://www.manageengine.com/es/network-monitoring/what-is-snmp.html> consultado el día 16 de diciembre de 2020.
3. <https://wiki.asterisk.org/wiki/display/AST/Asterisk+MIB+Definitions> consultado el día 16 de diciembre de 2020.