



UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERÍAS ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y DE TELECOMUNICACIONES
Perfecta Combinación entre Energía e Intelecto



**DESARROLLO DE UN OBJETO DE CONOCIMIENTO PARA LA
ADMINISTRACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE LA INSTALACIÓN Y
FUNCIONAMIENTO DE LOS TELÉFONOS TIPO 5 “SOFTPHONE” A
IMPLEMENTARSE EN LA RED DE TELEFONÍA IP PARA LA
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER.**

AUTORES:

Diana Carolina Carrillo Arenas

Nohora del Pilar Meneses Navarro

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO - MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍAS ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y
TELECOMUNICACIONES
BUCARAMANGA 2010



UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERÍAS ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y DE TELECOMUNICACIONES
Perfecta Combinación entre Energía e Intelecto



**DESARROLLO DE UN OBJETO DE CONOCIMIENTO PARA LA
ADMINISTRACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE LA INSTALACIÓN Y
FUNCIONAMIENTO DE LOS TELÉFONOS TIPO 5 “SOFTPHONE” A
IMPLEMENTARSE EN LA RED DE TELEFONÍA IP PARA LA UNIVERSIDAD
INDUSTRIAL DE SANTANDER.**

Trabajado de grado para optar al título de Ingeniero Electrónico

AUTORES:

Diana Carolina Carrillo Arenas
Nohora del Pilar Meneses Navarro

DIRECTOR:

MsC. Ana Beatriz Ramírez Beltrán

CODIRECTOR - TUTOR:

MIE. José Alejandro Amaya Palacio

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO - MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍAS ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y
TELECOMUNICACIONES
BUCARAMANGA 2010



AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Ingeniero José Amaya Palacios, quien nos dio la oportunidad de participar en la realización de este proyecto el cual fundamentó y solidificó nuestro conocimiento en Redes, además por su tiempo y dedicación durante el desarrollo del presente documento.

Al Ing. Antonio Marín, miembro de comunidad Avaya, quien nos prestó sus conocimientos en el proceso, montaje y funcionamiento de los sistemas de redes IP.

A Diana Cubides, miembro del Departamento de Comunicaciones, Andrés Leonardo Muñoz, miembro del Departamento de Mantenimiento Tecnológico, y Guillermo Galindez, Laboratorista de la E3T, quienes nos colaboraron durante la realización de pruebas y habilitación de entradas a la red interna de la Universidad Industrial de Santander.

Al Ing. Carlos Andrés Gómez, miembro del Departamento de Servicios de Información, quien nos instruyó sobre el manejo de Redes Virtuales Privadas, VPN, y nos colaboró con las pruebas en el funcionamiento de la misma.

Al MsC. Jorge Hernando Ramón, Coordinador de Especializaciones E3T, quien nos colaboró con el préstamo de equipos pertenecientes a la E3T con el fin de realizar las pruebas necesarias sobre los diversos Sistemas Operativos que constituyen la Universidad.

Por último Gracias, al grupo de investigación Electrónica y Robótica Aplicada “ERA”, quienes permitieron la realización de las pruebas básicas en sus instalaciones Oficina LP-150.



Agradezco a Dios, quien a través de la fe me dio fuerzas para no declinar a lo largo de mis estudios; a mi Familia quienes me apoyaron todos los días, recordándome mis capacidades y que nada en esta vida es fácil de lograr, en especial agradezco a mi madre y a mi padre quienes fueron ejemplo para ser profesional, mi madre que me enseñó los valores primordiales y las razones por las cuales se debe persistir en todas las tareas que se emprendan, a mi padre que ha sido mi luz de sabiduría desde que tengo memoria, gracias por enseñarme que el estudio y el aprendizaje son la base fundamental para entender que estamos haciendo en este mundo, a los profesores que confiados en mis logros me explicaron detalle a detalle y compartieron conmigo los conocimientos que tenían, al Grupo de Investigación ERA “Electrónica y Robótica Aplicada” quienes a través de su conocimiento volcaron mis conocimientos con fundamentación en la Vida Real.

Y por ultimo agradezco a mi Compañera de Trabajo y Estudios, Nohora del Pilar Meneses quien ha sido un brazo fuerte y persistente en mi realización como Ingeniera Electrónica.

Diana Carolina



A Dios por ser mi guía y mi fortaleza para mantenerme firme en mi propósito a pesar de todos los obstáculos.

Agradecimientos sinceros, especiales y de corazón a mi papá, mi mamá, mi abuela y a toda mi familia por su compañía, escucha, paciencia, amor y apoyo incondicional en cada momento de esta gran etapa de mi vida. Todos juntos han visto y han contribuido a que una meta como ésta se haga realidad.

A mis compañeros de carrera que fueron compañeros de alegrías y de momentos difíciles durante el camino. Gracias por sus aportes desde el conocimiento y desde la sabiduría para crecer y caminar juntos en busca de un objetivo.

Nohora del Pilar



ÍNDICE DE CONTENIDO

1. CONCEPTOS BÁSICOS.....	19
1.1 OBJETO DE CONOCIMIENTO:	19
1.2 TELEFONÍA IP:	19
1.3 VOZ SOBRE IP:	24
1.4 PROTOCOLOS H. 323 Y SIP:.....	24
1.4.1 Protocolo H.323:.....	25
1.4.2 Protocolo SIP:	25
1.5 SOFTPHONE:	27
1.5.1 Estudio de las Aplicaciones Softphone a Implementar en el Campus Universitario:.....	28
1.5.1.1 Softphone One-X Desktop:.....	31
1.5.1.2 Softphone R.06.01.85:.....	32
1.5.1.3 Softphone X-Lite 3.0 y 2.0:	34
1.5.1.4 Softphone Zoiper Communicator:.....	35
1.5.1.5 Softphone One-X Communicator:.....	36
1.5.2 Características Generales de los Softphone	38
2. OBTENCIÓN, INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE LOS SOFTPHONE	40
2.1 OBTENCIÓN DE LOS SOFTPHONE:	40
2.1.1 Obtención del Softphone One-X Desktop:	41
2.1.2 Obtención del Softphone X-Lite:	46
2.1.3 Obtención del Softphone Zoiper:.....	50



2.2	INSTALACIÓN DE LOS SOFTPHONE:	54
2.2.1	Instalación del Softphone H.323 Versión R.06.01.85:	54
2.2.2	Instalación del Softphone SIP One-X Desktop:	56
2.2.3	Instalación del Softphone One-X Communicator:	57
2.2.4	Instalación del Softphone X-Lite:	61
2.2.4.1	Instalación del Softphone X-Lite 3.0 en Windows:	61
2.2.4.2	Instalación del Softphone X-Lite 2.0 en Linux:	62
2.2.4.3	Instalación del Softphone X-Lite 3.0 en Mac:	63
2.2.5	Instalación del Softphone Zoiper Communicator:	64
2.2.5.1	Instalación del Softphone Zoiper Communicator en Windows:	65
2.2.5.2	Instalación del Softphone Zoiper Communicator en Linux:	66
2.2.5.3	Instalación del Softphone Zoiper Communicator en Mac:	67
2.2.6	Configuraciones y Ajustes Previos de la Red en Equipos con Windows:	67
2.2.7	Configuraciones y Ajustes Previos de la Red en Equipos con Linux:	72
2.2.8	Configuración y Ajustes Previos de la Red en Equipos con Mac:	77
2.3	CONFIGURACIÓN DE LOS SOFTPHONE:	79
2.3.1	Configuración del Softphone H.323 Versión R.06.01.85:	80
2.3.2	Configuración del Softphone SIP One-X Desktop:	81
2.3.3	Configuración del Softphone One-X Communicator:	81
2.3.4	Configuración del Softphone X-Lite:	82
2.3.4.1	Configuración del Softphone X-Lite 3.0 para S.O. Windows y Mac:	82



2.3.4.2	Configuración del Softphone X-Lite 2.0 para S.O. Linux:	83
2.3.5	Configuración del Softphone Zoiper Communicator:.....	84
3.	IMPLEMENTACIÓN Y UTILIZACIÓN DE LOS SOFTPHONE.....	85
4.	EXPERIENCIAS Y EVIDENCIAS OBTENIDAS.....	86
4.1	CONEXIÓN INTERNA:.....	87
4.2	CONEXIÓN EXTERNA:.....	90
4.3	CONEXIÓN INALÁMBRICA:	95
5.	CONCLUSIONES Y OBSERVACIONES	99
6.	RECOMENDACIONES.....	102
7.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	103
8.	ANEXOS.....	106



LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1. Softphone One-X Desktop (Avaya)</i>	32
<i>Figura 2. Softphone R.06.01.85 con Apariencia Clásica (Avaya)</i>	33
<i>Figura 3. Softphone R.06.01.85 con Apariencia de un Teléfono Genérico (Avaya)</i>	34
<i>Figura 4 a) Softphone X-Lite 3.0 - b) Softphone X-Lite 2.0 (CounterPath)</i>	35
<i>Figura 5. Softphone Zoiper Communicator (ZoIPer)</i>	36
<i>Figura 6. Softphone One-X Communicator (Avaya)</i>	37
<i>Figura 7. Página Principal de Avaya</i>	41
<i>Figura 8. Búsqueda de Productos que Proporciona Avaya</i>	42
<i>Figura 9. Selección del Softphone One-X Desktop para Descargar</i>	42
<i>Figura 10. Ventana para Descargar Softphone One-X Desktop</i>	43
<i>Figura 11. Obtención del Archivo de Instalación del Softphone One-X Desktop</i> ...	43
<i>Figura 12. Link de Descarga del Instalador One-X Desktop</i>	44
<i>Figura 13. Proceso de Guardado del Archivo</i>	44
<i>Figura 14. Ruta de Guardado del Archivo Instalador del Softphone</i>	45
<i>Figura 15. Proceso de Descarga del Archivo</i>	45
<i>Figura 16. Página de Descargas CounterPath para Instaladores X-Lite</i>	46
<i>Figura 17. Descargas del Softphone X-Lite</i>	47
<i>Figura 18. Selección del Instalador a Descargar “Softphone X-Lite 3.0 para Mac”</i>	47
<i>Figura 19. Ventana para Iniciar la Descarga del Softphone X-Lite 3.0 para Mac</i> ..	48
<i>Figura 20. Guardar el Archivo de Instalación del Softphone</i>	48
<i>Figura 21. Destino del Archivo Instalador</i>	49
<i>Figura 22. Proceso de Descarga del Archivo</i>	49
<i>Figura 23. Página Principal de ZoIPer</i>	50
<i>Figura 24. Ventana para Seleccionar el Softphone Zoiper Communicator a Descargar</i>	51



<i>Figura 25. Instaladores del Softphone Zoiper Communicator para Cada S.O.....</i>	<i>52</i>
<i>Figura 26. Descargar Softphone Zoiper Communicator para Windows.....</i>	<i>52</i>
<i>Figura 27. Proceso de Guardado del Softphone Zoiper Communicator</i>	<i>53</i>
<i>Figura 28. Ventana de Acceso a “Centro de Redes y Recursos Compartidos”</i>	<i>68</i>
<i>Figura 29. Ventana “Centro de redes y recursos compartidos” Activada.....</i>	<i>69</i>
<i>Figura 30. Ventana del Estado de Conexión de Área Local</i>	<i>69</i>
<i>Figura 31. Ventana de Acceso a la Configuración de la Conexión de Red.....</i>	<i>70</i>
<i>Figura 32. Configuración de la Red TCP/IP</i>	<i>71</i>
<i>Figura 33. Conexión de Red Establecida (Ventana Centro de redes y recursos compartidos).....</i>	<i>72</i>
<i>Figura 34. Ventana Configuraciones de Red en Linux.....</i>	<i>73</i>
<i>Figura 35. Ventana Editando Conexión Cableada 1</i>	<i>74</i>
<i>Figura 36. Ventana Editando Conexión Cableada “Con código MAC inscrito”</i>	<i>75</i>
<i>Figura 37. Ventana Editando Conexión Cableada “Ajustes de IPv4”</i>	<i>75</i>
<i>Figura 38. Ventana Conexiones de Red con la Nueva Red Configurada</i>	<i>76</i>
<i>Figura 39. Acceso a “Preferencias del Sistema” en Equipos con S.O. Mac</i>	<i>77</i>
<i>Figura 40. Selección de la Opción “Red” para Configurar la Dirección IP</i>	<i>78</i>
<i>Figura 41. Ajuste de la Dirección IP en Equipos Mac</i>	<i>78</i>



LISTA DE TABLAS

<i>Tabla 1. Comparación de los Protocolo SIP y H. 323.....</i>	<i>26</i>
<i>Tabla 2. Relación de algunos Softphone actualmente en el mercado.....</i>	<i>28</i>
<i>Tabla 3. Relación de las Funcionalidades Principales de los Softphone.....</i>	<i>38</i>
<i>Tabla 4. Requerimientos Mínimos del Equipo para el Softphone R.06.01.85.....</i>	<i>55</i>
<i>Tabla 5. Requerimientos Mínimos del Equipo para el Softphone One-X Desktop.....</i>	<i>56</i>
<i>Tabla 6. Requerimientos Mínimos del Equipo para el Softphone One-X Communicator.....</i>	<i>58</i>
<i>Tabla 7. Requerimientos Mínimos del Equipo para el Softphone X-Lite 3.0.....</i>	<i>62</i>
<i>Tabla 8. Requerimientos Mínimos del Equipo para el Softphone X-Lite 2.0.....</i>	<i>63</i>
<i>Tabla 9. Requerimientos Mínimos del Equipo para el Softphone Zoiper.....</i>	<i>65</i>
<i>Tabla 10. Requerimientos Mínimos del Equipo para el Softphone Zoiper Communicator.....</i>	<i>66</i>
<i>Tabla 11. Relación de funcionalidades en la Conexión Interna de la Red.....</i>	<i>90</i>
<i>Tabla 12. Relación de funcionalidades en la Conexión Externa para Canales Dedicados de Red.....</i>	<i>93</i>
<i>Tabla 13. Relación de funcionalidades en la Conexión de Red Wireless.....</i>	<i>97</i>



LISTA DE ANEXOS

ANEXO A.....	107
ANEXO B.....	107
ANEXO C.....	107



RESUMEN

TÍTULO: DESARROLLO DE UN OBJETO DE CONOCIMIENTO PARA LA ADMINISTRACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE LA INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE LOS TELÉFONOS TIPO 5 “SOFTPHONE” A IMPLEMENTARSE EN LA RED DE TELEFONÍA IP PARA LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER¹.

AUTORES: MENESES NAVARRO, Nohora del Pilar. CARRILLO ARENAS, Diana Carolina².

PALABRAS CLAVES: Softphone, Protocolos SIP y H.323, Telefonía IP, Voz sobre IP.

DESCRIPCIÓN:

Con el nuevo sistema de telefonía IP implementado en la Universidad Industrial de Santander, surge la aplicación de tecnologías “Softphone” como herramienta para otorgar facilidades de trabajo, un mejor servicio y facilidades de acceso al usuario dado que permite la comunicación desde cualquier lugar interno o externo a las instalaciones de la universidad, creando un medio de comunicación más efectivo y de uso continuo, evitando las rupturas y mejorando la calidad del servicio que presta la Universidad a la Sociedad.

El presente documento tiene como objetivo plasmar la información necesaria para prestar un óptimo servicio, facilitando las tareas de las personas a cargo de su mantenimiento, estableciendo parámetros de instalación, configuración, implementación y funcionalidades que faciliten el trabajo de los usuarios UIS por medio de los Softphone; de tal forma que no sólo el personal especializado en esta área sea el único capaz de solucionar los problemas que se presenten, sino que el usuario final, como mayor beneficiario del sistema, sea capaz de realizar pequeñas reparaciones sin necesidad de tener conocimiento en áreas afines a través de las herramientas modulares que contiene cada uno de los software evaluados.

¹Trabajo de Grado.

²Facultad de Ingenierías Físico - Mecánicas. Escuela de Ingenierías Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones.
Director: MsC. Ana Beatriz Ramírez. Codirector - Tutor: MsC. José Alejandro Amaya Palacio.



ABSTRACT

TITLE: DEVELOPMENT OF AN OBJECT OF KNOWLEDGE FOR THE FOR THE ADMINISTRATION AND SETTINGS OF THE INSTALLATION AND OPERATION OF MOBILE TYPE 5 SOFTPHONE TO IMPLEMENT IN THE IP TELEPHONY NETWORK INDUSTRIAL COLLEGE OF SANTANDER³.

AUTHORS: MENESES NAVARRO, Nohora del Pilar. CARRILLO ARENAS, Diana Carolina⁴.

KEYWORDS: Avaya, Softphone, SIP and H.323 protocols, IP telephony (ToIP), Voice over IP (VoIP).

DESCRIPTION:

In the University was implemented a new IP telephony system, and with this is necessary to use new application of technologies "Softphone" like a tool for to make more easy the work, to grant a best service and an friendly access, this software allow the full communication since anywhere internal or external access point at the University, this software allow get communication medium of higher performance, to use all the time, avoiding losses in the communication, and of this form providing a best service for the community.

The objective for this document is redact the necessary information for to provide a full service, facilitating the job of the maintenance personnel, to make installation, settings, implementation, and functions parameters, for to make work easier of the UIS users, of this form, anybody will be able to use and to set the features software, without help of the maintenance personnel.

³Graduate Thesis Work.

⁴Physical - Mechanical Engineering Faculty. Electric, Electronic and Telecommunications Engineering School. Director: MsC. Ana Beatriz Ramírez. Co-director: MsC. José Alejandro Amaya Palacio.



INTRODUCCIÓN

En la actualidad el desarrollo de las comunicaciones a nivel mundial también se esta teniendo encuentra en nuestro país, es por eso que con el fin de avanzar y estar a la vanguardia de las telecomunicaciones, la Universidad Industrial de Santander plantea la creación de un sistema de telefonía basado sobre el Protocolo de Internet, más conocido como “Telefonía IP”, dentro de las instalaciones pertenecientes a la misma. Por medio de este sistema las comunicaciones se tornan más eficientes y otorgan un mejor servicio de la universidad hacia los usuarios.

Los equipos telefónicos denominados “Hardphone” y adquiridos por la universidad para el desarrollo de las comunicaciones IP poseen la desventaja de no permitir mover al personal que lo opera de su puesto de trabajo, es por esta razón que se adquirieron también software de teléfonos llamados “Softphone” los cuales poseen la ventaja de brindar movilidad al personal que lo maneja y prestar además las mismas funcionalidades y otras que ofrecen los teléfonos físicos IP como Transferencia, Conferencia y Desvío de Llamadas, Envío de Mensajes Instantáneos y Video-Llamadas.

A continuación se plantea la creación de un Objeto de Conocimiento con el fin de dejar plasmado toda la información y documentación necesaria para la instalación, configuración e implementación de las funcionalidades que puede aportar la herramienta Softphone basadas sobre protocolos de comunicación H.323 y SIP que se implementan dentro de las instalaciones de la Universidad Industrial de Santander. Se realiza también la documentación del proceso realizado con esta herramienta (Softphone) donde se establecen parámetros de instalación e implementación que faciliten trabajos futuros y den conocimiento del trabajo realizado actualmente en la mejora del sistema de comunicación IP implementado en la Universidad Industrial de Santander.



Capítulo 1.

1. CONCEPTOS BÁSICOS

Dado el nuevo sistema de Comunicación IP instalado en la Universidad Industrial de Santander, se desarrolla el siguiente Objeto de Conocimiento que permitirá realizar de manera eficaz las tareas en administración, configuración e implementación de los Softphone que se instalarán en los diferentes equipos para el uso de los integrantes del Campus Universitario.

1.1 OBJETO DE CONOCIMIENTO

Se denomina Objeto de Conocimiento a dos asignaciones básicas sobre las cuales se puede describir un proceso o tarea a desarrollar: *la forma y el contenido*, las cuales se deben definir específicamente ya que cada una hace parte de un complemento total.

Se conoce por *Forma*, a un sistema, proceso o plan; y se le da el término *Contenido* a cada una de las actividades o tareas que comprenden un desarrollo del aprendizaje.

1.2 TELEFONÍA IP

En la actualidad, la telefonía IP reemplaza a las antiguas comunicaciones de voz entre teléfonos convencionales por comunicaciones a través de la conexión de red sobre Protocolos IP, conectando sus puntos terminales a uno de los dispositivos de comunicación pertinentes (PC - PC, Teléfono - Teléfono, PC - Teléfono o viceversa). Mas adelante se dará una breve descripción de cómo se efectúa la comunicación en cada caso^[1].



Esta modalidad de comunicación envía paquetes de información digitalizada, los cuales están contenidos por la voz y el mensaje del emisor, y son llevados a su punto de destino en donde son desempaquetados y entregados a su receptor.

En Colombia ya se está comenzando a utilizar ésta nueva tecnología de comunicación, y en este caso en particular, la Universidad Industrial de Santander ya se encuentra haciendo uso de la misma. Es importante resaltar que parte de comenzar a utilizar estas comunicaciones se debe al bajo costo en sus llamadas, lo cual permite disminuir gastos; por ejemplo: cuando antes se podía realizar una llamada entre el Campus Principal de la Universidad y cualquiera de sus Sedes, ésta tenía el costo de una llamada de tipo “Larga Distancia”, lo cual no es un proceso rentable; con la nueva telefonía implementada, ya es posible llamar a cualquier sede y entre sedes de la Universidad sin necesidad de tener este tipo de costos, sino que tiene el mismo precio de una llamada local debido a que las sedes se encuentran conectadas dentro de una misma red de puntos, por conexión entre servidores de la Universidad.

Las nuevas comunicaciones permiten, además de realizar llamadas a bajo costo, transmitir Video-Conferencias, Recepción y Envío de E-mail, Mensajes Instantáneos “**IM**”, Conferencia de llamadas entre más de dos usuarios, Llamadas a teléfonos móviles o fijos, entre otros. Aunque el costo es bajo, la comunicación en todos los procesos no puede ser eficiente, ya que en algunos casos, la eficiencia del servicio depende de la estabilidad de la conexión y el ancho de banda asignado para realizar las comunicaciones^[2].

Como se mencionó anteriormente existen diferentes tipos de comunicación con telefonía IP como se explican a continuación^[1]:



- **Comunicación de PC a PC:** El usuario debe primero que todo estar conectado a la red LAN⁵ y luego adquirir un software, “**Softphone**”, para instalar en su equipo, que permita comenzar la comunicación con los demás usuarios, los cuales deben poseer también un software con características similares que posibiliten la comunicación entre si. Cabe resaltar que el usuario debe contar con una empresa que provea el servicio de Voz sobre IP (VoIP), más conocidas como Proveedor de Servicios de Telefonía por Internet “**PSTI**”. Para el caso de la Universidad Industrial de Santander, el servicio de VoIP es prestado por la Empresa Telecom con el respaldo otorgado por la Empresa Telebucaramanga y el Hardware lo provee la Empresa AVAYA.
- **Comunicación de Teléfono a Teléfono:** En este caso existen dos formas de hacerlo.
 - o Si uno de los usuarios no cuentan con el servicio de LAN y desea llamar a un teléfono IP: entonces puede comunicarse con una central conectada a internet para que ella le posibilite la comunicación por medio de Protocolo IP⁶ al otro teléfono a través de equipos como los Gateway.
 - o Si uno de los usuarios cuenta con internet y desea llamar a un teléfono convencional o un teléfono IP: puede utilizar teléfonos IP que están conectados a la red y realizar las llamadas normalmente, sin necesidad de comunicarse con la central. En este caso cabe resaltar que el usuario debe contar con una empresa “**PSTI**” que provea el servicio de Voz sobre IP (VoIP).
- **Comunicación de PC a Teléfono y viceversa:** En este caso, si el usuario con PC cuenta con el servicio de internet, con un software “**Softphone**” que permita establecer comunicación por medio de protocolo IP y además con una empresa que le provee el servicio de Voz sobre IP (VoIP),

⁵LAN: “Local Area Network” - Red de Área Local.

⁶Protocolo IP: Protocolo utilizado para la transmisión de paquetes de datos a través de la red de internet.



entonces sólo tiene que llamar al usuario con teléfono sin importar si el receptor cuenta o no con los servicios de internet. Para el caso contrario, en que el usuario con teléfono desee llamar, éste debe tener acceso al punto de red que permita establecer conexión con su sistema de voz IP o seguir los pasos mencionados en el ítem anterior.

En párrafos anteriores se mencionó el “**Gateway**” (Puerta de Enlace), que son dispositivos esenciales utilizados para establecer la comunicación entre la red de los teléfonos tradicionales y la red de los teléfonos con IP y viceversa. Es decir, estos son los equipos con los que cuentan las centrales de internet cuando un usuario llama para establecer la comunicación entre un teléfono normal y sin conexión a internet, a un usuario que utilice telefonía IP, ya que estos equipos se encargan de convertir las señales análogas convencionales de los teléfonos tradicionales en paquetes de datos digitalizados que utilizan protocolos IP. También cumplen con la función de convertir paquetes digitalizados a señales analógicas, cuando los usuarios se intentan comunicar de teléfonos IP a teléfonos tradicionales.

Los **Gatekeeper** se pueden definir como los elementos en los cuales se contienen los Gateway. Los Gatekeeper se encargan de identificar usuarios para permitir o no su acceso a la red, enrutar los protocolos IP, controlar el ancho de banda de la red y las llamadas, entre otros. Es decir, son los encargados de manejar toda la red de telefonía IP. Los Gateway y Gatekeeper son equipos con los que cuentan la mayoría de los Proveedores de Servicio de Telefonía por Internet “**PSTI**”, para permitir la comunicación entre teléfonos convencionales y los IP ^[2].

La comunicación se hace por medio de redes de internet con protocolos IP (Internet Protocol), las cuales permiten la comunicación telefónica a través de la red por todo el mundo. Es necesario programar y usar las adecuadas redes en cada caso para establecer la comunicación; por ejemplo, para el proceso de



comunicación dentro del Campus Principal de la Universidad y, entre él y sus sedes (Socorro, Barrancabermeja, Bucarica, HUS, etc.), la Universidad cuenta con varias Direcciones IP de Servidores para cada Sede que permiten estar dentro de la red de internet de la UIS, es decir, si el servidor usado dentro del campus principal es: 192.168.19.2, entonces cada sede cuenta con un servidor, por ejemplo: 192.168.xx.x, y una dirección IP que permite ingresar a la red de la Universidad Industrial de Santander. La Universidad cuenta con servidores Avaya Proxy (para telefonía IP por medio de protocolos SIP) y Servidores Avaya (para telefonía IP por medio de protocolos H.323) con una serie de extensiones diferentes para el caso del campus principal, la sede Socorro, la sede Málaga y así con las demás entidades pertenecientes a la UIS.

Si el usuario no se encuentra dentro de ninguna de las instalaciones de la Universidad Industrial de Santander, entonces no se puede conectar a la red de la misma y por lo tanto no puede utilizar el servicio de telefonía IP que ésta brinda. Para hacer posible que usuarios se conecten a la red de la Universidad desde afuera de ella, entonces sería necesario crear una puerta de enlace, que permita acceder a la red interna de la UIS, por medio de Redes Privadas Virtuales “VPN⁷” o Canales dedicados.

En el párrafo anterior se mencionó que las instalaciones externas e internas del Campus Principal de la Universidad cuentan con servidores, los cuales son los elementos encargados de hacer posible que exista la comunicación entre los dispositivos conectados a la red LAN, ya que permite a todos los usuarios de la red de la universidad conectarse a la red externa de internet por medio de él ^[4].

⁷VPN: “Virtual Private Network” - Red Privada Virtual.



1.3 VOZ SOBRE IP

Se puede empezar aclarando que no se debe confundir entre Telefonía IP y Voz sobre IP, la telefonía IP, que ya se explicó anteriormente, consiste en la nueva telefonía de comunicación a través de internet. A continuación se dará una explicación de Voz sobre Protocolo de Internet “**VoIP**” o “**Voz sobre IP**”.

La tecnología VoIP consiste en los elementos, normas, protocolos y toda la tecnología utilizada para poder transmitir los datos a través de la red por medio de los protocolos IP, es decir, por medio de VoIP la señal de voz se envía a través de la red, ya no en forma analógica o digital, sino que ésta tecnología se encarga de convertir y transmitir los datos en paquetes digitalizados a través de la red. En otras palabras, VoIP es la tecnología que permite que se pueda establecer la telefonía IP ^[3].

Los proveedores de servicio de telefonía IP, por lo general hacen que las llamadas entre usuario con VoIP tengan un costo gratis, mientras que las llamadas entre usuarios con VoIP y una Red Telefónica Publica Conmutada “**PSTN**” tengan un costo, en la mayoría de los casos, menor que el costo de telefonía “**PSTN**”. Otra de las ventajas de la Voz sobre IP, además de sus bajos costos en la telefonía, es que el usuario puede estar en cualquier parte, no necesariamente en la oficina o lugar de trabajo, para poder utilizar (contestar y recibir llamadas) su teléfono IP.

1.4 PROTOCOLOS H. 323 Y SIP

Para poder implementar la Voz sobre IP, se deben utilizar ciertos protocolos de transmisión de datos, video y audio, entre otros. Los más usados en la actualidad y dentro de la Universidad Industrial de Santander son el Protocolo “**H.323**” y el Protocolo “**SIP**” (Session Initiation Protocol) de los cuales se dará una explicación a continuación ^[5]:



1.4.1 Protocolo H.323. Es uno de los protocolos más usados y de los primeros en ser creados, éste estándar fue creado por la Unión Internacional de Telecomunicaciones “**ITU**” (International Communication Union) y cuenta con una gran cantidad de protocolos que lo componen con el fin de mejorar la comunicación como: compresión y transmisión de voz, direccionamiento, transmisión de video, entre otros. Este protocolo hace posible una manera más eficiente para transmitir datos en tiempo real, lograr video conferencias con buena calidad, entre otros, pero no fue diseñado para dirigirlo específicamente a la Voz sobre IP.

1.4.2 Protocolo SIP. Es un protocolo más nuevo que el H.323 y por su traducción, es un Protocolo de Inicio de Sesión, basado en protocolos existentes para la conversión de datos y creado por la “**IETF**” (Internet Engineering Task Force) con el fin de ser utilizado sólo para la tecnología de Voz sobre IP con transmisión de audio, video y datos. Entre sus mayores ventajas está que se diseñó específicamente para telefonía IP, Video-Conferencia, entre otros.

Teniendo en cuenta los protocolos anteriores, usados para la comunicación de VoIP, se debe tener en cuenta que en caso de que se utilicen protocolos H.323 para la comunicación, entonces no es posible conectar varios equipos de comunicación IP a una sola dirección o extensión de usuario, mientras que si se utilizan protocolos SIP, éste si hace posible conectar diferentes equipos de telefonía IP con la misma dirección o extensión de usuario para establecer la comunicación. Un ejemplo para explicar mejor lo mencionado anteriormente es: cuando el usuario utiliza el protocolo SIP para la comunicación, él puede estar conectado desde su PC con un “**Softphone**”, a la vez que puede estarlo desde un “**Hardphone**” (Teléfono Físico IP) o desde un dispositivo inalámbrico “**WiFi**”, todos simultáneamente y usar el que el desee sin ninguna restricción; en caso de que utilice dispositivos con Protocolo H.323 el usuario puede estar conectado sólo



a un dispositivo al tiempo, es decir, o utiliza el Softphone o el Hardphone o el WiFi, pero no todos a la vez. Esa otra de las ventajas que se tiene al utilizar protocolos SIP.

En la tabla que se presenta a continuación se da una comparación entre los dos protocolos mencionados ^[6]:

Tabla 1. Comparación de los Protocolo SIP y H. 323

ELEMENTO	H.323	SIP
Diseñado por	ITU	IETF
Arquitectura	Distribuida	Distribuida
Versión última	H.323V4	RFC 2543
Control de llamadas	Gatekeeper	Servidor Proxy , redirección
Endpoints	Gateway, terminal	User Agent
Compatibilidad con PSTN	Si	Ampliamente
Compatibilidad con Internet	No	Si
Integridad	Pila de protocolos completa	Solo realización y terminación de llamada.
Negociación de parámetros	Si	Si
Señalización de llamadas	Q.931 sobre TCP	SIP sobre TCP o UDP
Formato de mensajes	Binario	ASCII
Transporte de medios	RTP/RTCP	RTP/RTCP
Llamadas de múltiples partes	Si	Si
Conferencias multimedia	Si	No
Direccionamiento	Host o número telefónico	URL
Terminación de llamadas	Explicita o liberación de TCP	Explicita o terminación de temporizador
Mensajes instantáneos	No	Si
Encriptación	Si	Si
Estado	Distribuido ampliamente	Prometedor

Fuente: Referida de <http://www.monografias.com/trabajos33/estandar-voip/estandar-voip2.shtml>



1.5 SOFTPHONE

Viene de conjugar las palabras en inglés de Software y Teléfono (Soft - Phone) y lo que se trata es de un software que permite obtener una interfaz gráfica para simular un teléfono en el equipo del usuario con el fin de utilizar la telefonía IP para realizar llamadas entre usuarios, una vez que éste se encuentre dentro una telefonía IP y se quiera comunicar con usuarios de otros Softphone o teléfonos habituales que utilicen VoIP o PSTN ^[7].

Los Softphone están basados en protocolos H. 323 y SIP, algunos son de libre uso y en otros casos es necesario comprar su licencia para usarlos, también existen Softphone que funcionan con determinados Sistemas Operativos “**S.O.**” (Windows, Linux y Mac) y otros que poseen versiones compatibles para los tres S.O.

La ventaja de utilizar estos teléfonos virtuales es que el usuario no necesariamente tiene que estar en su lugar de trabajo para poder comunicarse, es decir, si el usuario, se encuentra fuera de su sitio de trabajo, de la empresa o de la ciudad, solo basta con que lleve consigo su equipo, donde tiene instalado el Softphone, y se conecte a la red de internet desde donde se encuentre para poder seguir comunicándose. Esto si, teniendo en cuenta antes que el “**PSTI**” debe configurar una red, por medio de Redes Privadas Virtuales “**VPN**” o Canales dedicados para poder establecer la comunicación por medio de VoIP dentro o fuera de las instalaciones de la entidad donde trabaja.

Cuando se utilizan Softphone con diferentes Protocolos (SIP y H.323) se puede tener algunos inconvenientes debido a su compatibilidad y es necesario que la planta sea de tipo Híbrida para que pueda aceptar la comunicación entre los protocolos; por ejemplo, en este caso, la empresa AVAYA es una planta híbrida y por lo tanto se puede establecer comunicación entre Softphone de diferentes protocolos.



Como se mencionó anteriormente existen diferentes tipos de Softphone disponibles en el mercado (Gratuitos, Protocolos H. 323 y SIP, S.O.) y para visualizar mejor cuales son algunos de los existentes, a continuación se presenta una tabla de relaciones con algunos de los Softphone analizados durante el proyecto para la utilización dentro de la telefonía IP de la universidad que se hallan actualmente en el mercado:

Tabla 2. Relación de algunos Softphone actualmente en el mercado

Softphone	Empresa	Gratis		Sistema Operativo	Protocolo
		Si	No		
One-X Desktop	Avaya	X		Windows Xp	SIP
R.06.01.85	Avaya		X	Windows Xp - Vista	H.323
One-X Communicator	Avaya		X	Windows Xp - Vista	H.323 -SIP
X-Lite 3.0 – 2.0	CounterPath	X		Windows, Linux y Mac	SIP
Zoiper Communicator	Zoiper	X		Windows, Linux y Mac	SIP
Adore	Adoresoftphone		X	Windows	SIP
Twinkle	TwinklePhone	X		Linux	SIP
Express Talk	NCH Software	X		Windows y Mac	SIP
SJ Phone	SJ Labs	X		Windows, Linux y Mac	SIP y H.323

1.5.1 Estudio de las aplicaciones Softphone a implementar en el Campus Universitario.

Al desarrollar el estudio para definir que aplicaciones Softphone se implementarán dentro del Campus Universitario, se tuvieron en cuenta las siguientes condiciones:

- a. Software gratuito, preferiblemente bajo la licencia “**GPL**⁸” (General Public License) de manera tal que no tuviera un costo para la Universidad o el Usuario final y permita en algún instante realizar cambios en el Código Fuente para que preste un mejor servicio a la Universidad en ciertas herramientas específicas.

⁸GPL: “General Public License”, es una licencia creada para proteger la libre distribución, uso y modificación de un software.



- b. Herramienta de Video-Conferencia para el usuario final.
- c. Software disponible para tres sistemas operativos básicos (Windows, Linux y Macintosh).

Cabe resaltar que el estudio por defecto se realizó sobre el software obtenido por la Universidad Industrial de Santander con la Empresa AVAYA, dado que entre sus existencias se encuentran 20 licencias para el uso de funcionalidades especiales (Video y Buzón de Voz). Una vez realizado el estudio de cada una de las aplicaciones Softphone que actualmente se encuentran disponibles, se procede a la verificación de los Protocolos y diferentes características que permiten el funcionamiento de las aplicaciones seleccionadas las cuales se relacionan a continuación:

- **One-X Desktop**
- **R.06.01.85**
- **One-X Communicator**
- **X-Lite 3.0 – 2.0**
- **Zoiper Communicator**

Se relacionan los Softphone anteriores, teniendo en cuenta las condiciones mencionadas en un principio; es decir, la empresa Avaya sólo provee Softphone disponibles para S.O. con Windows Xp y Vista, y además, sólo con los Softphone “**R.06.01.85**” y “**One-X Communicator**” funcionando sobre protocolo H.323 (ya que este último Softphone funciona sobre protocolo H.323 y SIP) es posible obtener la aplicación de Video-Conferencia; también sólo el Softphone “**One-X Desktop**” se pueden adquirir de forma gratuita. Aunque cumplen con sólo 2 condiciones de las 3 que se analizan, se tomaron estos tres modelos de Softphone Avaya “**One-X Desktop, R.06.01.85 y One-X Communicator**”.



Los Softphone “**X-Lite**” y “**Zoiper**” son Softphone que se adquieren de forma gratuita, son compatibles con los S.O. requeridos (Windows, Linux y Mac) y para el desarrollo del presente proyecto el Softphone X-Lite 3.0 brinda la aplicación de Video-Conferencia entre usuarios de Softphone X-Lite 3.0, al igual que Zoiper Communicator. Se puede observar también en la tabla 2, que el Softphone “**SJ Phone**” se puede adquirir de forma gratuita y está disponible para los tres S.O. requeridos, sin embargo, éste Softphone no provee la aplicación de Video-Conferencia y por eso se descarta y no se tiene en cuenta para ser implementado en el proyecto. Los demás Softphone relacionados en la tabla 2, tienen inconvenientes como su implementación para solo un S.O. y además de eso no funcionan con Video-Conferencia, por eso también son descartados.

Se debe aclarar que el servidor SIP que posee la Universidad Industrial de Santander y que es provisto por la empresa Avaya, no cuenta por el momento con soporte de video, es decir que la implementación de Video-Conferencia de los Softphone (X-Lite y ZoIPer) que trabajan sobre este servidor no se puede realizar por el momento pues el servidor SIP no cuenta con los códec habilitados para dicha función, los cuales son H.263, H.263+, y H.264. Sin embargo, el contrato con la empresa Avaya especifica que se adquirieron 20 licencias para Video-Llamadas sobre Softphone SIP y dado lo anterior se documentará la funcionalidad de Video-Conferencia sobre el protocolo SIP, con el fin de aplicarse una vez la empresa active los códec sobre los servidores instalados en la Universidad; se deja claro que no se pudo acceder a dichas instalaciones dado los términos de la garantía que reposa sobre los equipos Avaya que se encuentran en funcionamiento dentro de la Universidad.

Por el momento se cuenta con dos Softphone que proveen la funcionalidad de Video-Conferencia sobre el protocolo H.323 y son el “**One-X Communicator**” y el “**R.06.01.85**”; el Softphone R.06.01.85 brinda esta funcionalidad sólo en equipos con S.O. Windows Xp, dado que para su funcionamiento sobre Windows Vista, la



Universidad deberá adquirir un servidor base en Vista debido a los requerimiento de firmware establecidos por Microsoft con la empresa Avaya; mientras que el Softphone One-X Communicator brinda esta característica sobre equipos con S.O. Windows Xp y Vista pero que trabajen sólo sobre protocolos H.323 también.

A continuación se hace una breve descripción de las características de los Softphone seleccionados para implementar en el proyecto:

1.5.1.1 Softphone One-X Desktop. Aplicación desarrollada por la empresa Avaya, la cual funciona para equipos con Sistema Operativo Windows Xp y a través del protocolo SIP; sólo soporta la configuración Road Warrior que ofrece el sistema Softphone de Avaya, lo cual permite a los usuarios remotos acceder a la red interna como si fueran parte de ella.

El Softphone One-X Desktop puede funcionar con un Servidor Proxy o en modalidad Peer To Peer. Cuando el Softphone utiliza un servidor Proxy, para permitir la conexión a la red entre usuarios SIP, entonces se necesita de una licencia del Softphone para el completo funcionamiento de la aplicación One-X Desktop. De otra manera, cuando se utiliza el Softphone en modalidad Peer-To-Peer (P2P), aunque no se necesita licencia, no se puede tener acceso a todas las funcionalidades que brinda el Softphone pero si permite a los usuarios conectarse entre usuarios SIP sin necesidad de requerir un servidor Proxy ya que él automáticamente encuentra uno para establecer la comunicación; sin embargo, por el momento se va a utilizar este Softphone en la modalidad de servidor Proxy con el fin de obtener más funcionalidades y aprovechando que en la universidad se cuenta con la licencia requerida para un funcionamiento más completo del mismo.



En la Figura 1 se ilustra una imagen de la interfaz gráfica que provee este Softphone que brinda la empresa Avaya:

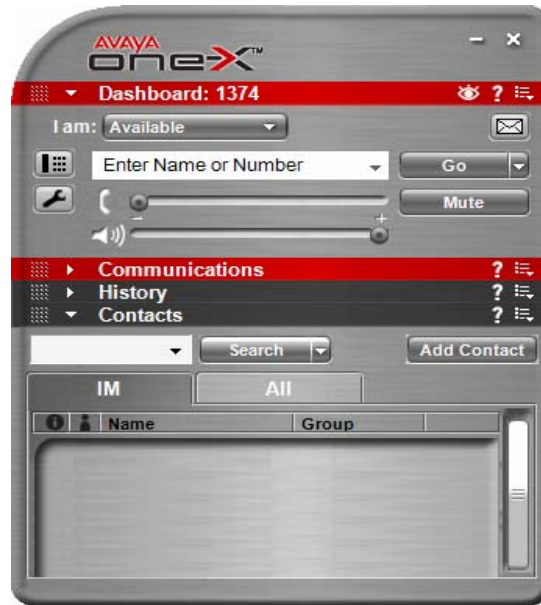


Figura 1. Softphone One-X Desktop (Avaya)

El Softphone One-X Desktop provee características como: Hacer y Recibir Llamadas, Mensajes Instantáneos “IM”, Administración de Contactos por medio de Outlook, Lotus Notes, entre otros; también permite Ver la Disponibilidad de usuarios, Conferencia de Llamadas, Soporta varios Idiomas (No Español), Desvío de Llamadas, Buzón de Voz, Historial de Llamadas y IM, Llamada en Espera, Teclado de Marcación, entre otros.

1.5.1.2 Softphone R.06.01.85. Aplicación desarrollada por la empresa Avaya, la cual funciona a través del protocolo H.323 y para equipos con Sistema Operativo Windows Xp y Vista; soporta la configuración Road Warrior y Telecommuter. Cabe resaltar que si el Softphone se instala en equipos con Windows Vista, el usuario no podrá contar con la aplicación de Video-



Conferencia, cosa que no pasa cuando se instala en equipos con Windows Xp con los cuales se obtiene ésta aplicación.

El Softphone R.06.01.85 provee características como: Hacer y Recibir Llamadas, Mensajes Instantáneos “IM”, Video-Conferencia (Windows Xp), Directorio de Contactos, Conferencia de Llamadas, Soporta varios Idiomas (entre esos Español), Desvío de Llamadas, Buzón de Voz, Historial de Llamadas y IM, Llamada en Espera, Teclado de Marcación, Números de Marcación Rápida, Cancelación de Eco, entre otros.

El Softphone R.06.01.85 proporciona dos tipos de visualizaciones para su interfaz gráfica con el usuario; se puede tener el Softphone con una vista clásica como en la *Softphone R.06.01.85 con Apariencia Clásica (Avaya)* Figura 2 y otra con un teléfono genérico de la empresa Avaya como se muestra en la Figura 3.

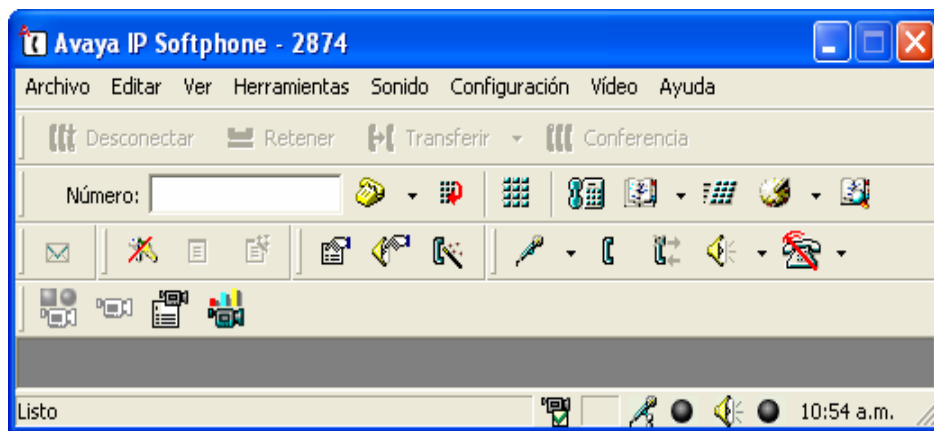


Figura 2. Softphone R.06.01.85 con Apariencia Clásica (Avaya)



Figura 3. Softphone R.06.01.85 con Apariencia de un Teléfono Genérico (Avaya)

1.5.1.3 Softphone X-Lite 3.0 y 2.0. Se escogió la versión “X-Lite 3.0” que trabaja para equipos con S.O. Windows y Mac, y la versión “X-Lite 2.0” para equipos con S.O. Linux. Es una aplicación desarrollada por la empresa CounterPath que funciona a través del protocolo SIP y a la cual se puede acceder gratuitamente.

Por medio de esta aplicación el usuario puede establecer comunicación con cualquier Softphone que posea características similares, Llamar a teléfonos Fijos o Móviles, Enviar E-mail y Mensajes Instantáneos, Establecer Video-Conferencias entre usuarios (con X-Lite 3.0), Buzón de Voz, Actividad para Dos Líneas, Bloqueo de Llamadas, Grabación de Llamadas, Historial del Registro de Llamadas, Administración de Contactos, Cancelación de Eco, Llamada en Espera, Grabación de Video, entre otros.



Es una aplicación que provee una interfaz grafica llamativa y de fácil acceso para el usuario como se puede observar en la siguiente figura:



Figura 4 a) Softphone X-Lite 3.0 - b) Softphone X-Lite 2.0 (CounterPath)

1.5.1.4 Softphone Zoiper Communicator. Zoiper es una compañía de servicios IP que ofrece la aplicación de Softphone “Zoiper Communicator” para equipos con Sistemas Operativos Windows, Linux (Fedora, Debian, Ubuntu y Gentoo) y Mac; trabaja con protocolo SIP y posee una versión gratuita que es la que se va a implementar en el proyecto.

La siguiente imagen muestra la interfaz gráfica que brinda este software al usuario:



Figura 5. Softphone Zoiper Communicator (ZoIPer)

Zoiper Communicator permite usar las herramientas de Video-Conferencias y Chat entre usuarios Zoiper, además de las herramientas de Administración de Contactos, Historial del Registro de Llamadas, Cancelación de Eco, Llamada en Espera, Ignorar Llamadas, Información de Llamada en el Display, Cronómetro de llamadas, entre otros.

1.5.1.5 Softphone One-X Communicator. Aplicación desarrollada por la empresa Avaya, la cual opera con equipos que funcionen bajo Sistema Operativo Windows Xp y Vista, y a través de los protocolos SIP y H.323; soporta la configuración Road Warrior y Telecommuter. Cuenta con la funcionalidad de Video-Conferencia sobre los S.O. mencionados (a diferencia del Softphone R.06.01.85) pero sólo si el usuario esta utilizando



el Softphone sobre servidores H.323 y además se configure el Softphone para tal fin.

El Softphone One-X Communicator provee características como: Hacer y Recibir Llamadas, Mensajes Instantáneos “IM”, Video-Conferencia (Windows Xp y Vista - protocolo H.323), Directorio de Contactos, Conferencia de Llamadas, Soporta varios Idiomas (entre esos Español), Desvío de Llamadas, Buzón de Voz, Llamada en Espera, Teclado de Marcación, entre otros.

En la siguiente figura se ilustra una imagen de la interfaz gráfica que provee este Softphone que brinda la empresa Avaya al usuario:

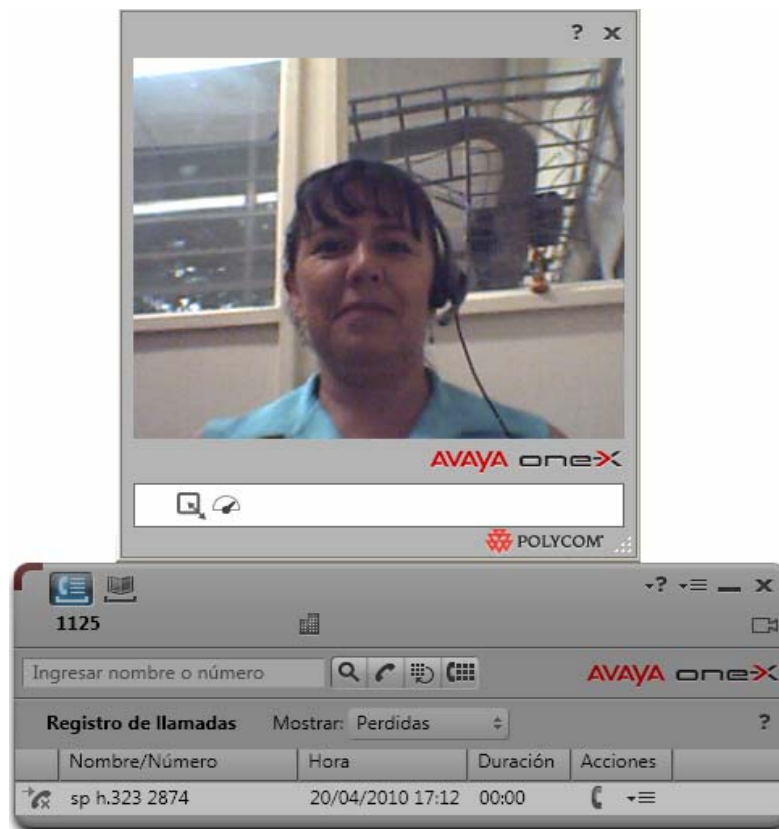


Figura 6. Softphone One-X Communicator (Avaya)



1.5.2 Características generales de los Softphone.

A continuación se muestra una tabla relacional con respecto a las funciones que permite utilizar y activar cada uno de los Softphone seleccionados:

Tabla 3. Relación de las Funcionalidades Principales de los Softphone

Características	One-X Desktop	R.06.01.85	X-Lite	Zoiper Communicator	One-X Communicator
Conferencia de Llamadas	✓	✓	✓		✓
Remarcado	✓	✓	✓	✓	✓
Ignorar Llamadas	✓	✓	✓	✓	✓
Registro de Llamadas	✓	✓	✓	✓	✓
Alertas de Llamadas	✓	✓	✓	✓	✓
Desvío de Llamadas	✓	✓	✓		✓
Bloqueo de Llamadas			✓		✓
Indicadores de Estado	✓		✓	✓	
Buzón de Voz	✓	✓	✓		✓
Historial Mensajes Instantáneos	✓		✓	✓	✓
Estado del Usuario	✓		✓	✓	
Directorio de Contactos	✓	✓	✓	✓	✓
Administración de Contactos	✓	✓	✓	✓	✓
Marcación Rápida	✓	✓	✓		
Soporte para Dispositivos de Audio	✓	✓	✓	✓	✓
Soporte para Dispositivos de Video		✓ (Sólo en Windows Xp)	✓	✓	✓ (Sólo con protocolo H.323 en Xp y Vista)
Soporte de Idiomas	✓	✓			✓
Soporte QoS	✓	✓	✓	✓	✓
Cancelación del ECO acústico	✓	✓	✓	✓	✓
Display de Llamadas	✓	✓	✓	✓	✓
Cronómetro de Llamadas	✓	✓	✓	✓	✓
Silencio (Mute)	✓	✓	✓	✓	✓
Transferencia de Llamadas	✓	✓	✓		✓
Llamada en Espera	✓	✓	✓	✓	✓



Características	One-X Desktop	R.06.01.85	X-Lite	Zoiper Communicator	One-X Communicator
Video-Llamada		✓ (Sólo en Windows Xp)	✓	✓	✓ (Sólo con protocolo H.323 en Xp y Vista)
Soporte E-mail			✓		✓
Soporte de Mensajes Instantáneos "IMs"	✓		✓	✓	✓
Teclado de Marcación	✓	✓	✓	✓	✓

En la tabla anterior se mencionan algunas de las características y aplicaciones más significativas que poseen cada uno de los Softphone a implementarse en la Red de telefonía IP de la Universidad Industrial de Santander para que se pueda hacer una comparación de las funcionalidades proporcionadas por cada teléfono virtual.

Como se puede notar en la tabla anterior, la mayoría de Softphone cuentan con las funcionalidades básicas para establecer una comunicación que son por ejemplo, la función de llamar, colgar, enviar IMs, transferir y registrar llamadas, etc. También cuentan todos con un teclado de marcación, un cronómetro para visualizar información (tiempo) de la llamada actual y en algunas aplicaciones de las llamadas antiguas, una ventana para hacer un seguimiento a la llamada(s) actual(es), soporte de configuración de la calidad del servicio (QoS) para mejorar el tráfico de voz y video en tiempo real, entre otros.

En los capítulos que vienen más adelante se podrá notar con más precisión cuales son las funcionalidades que ofrece cada Softphone en especial.



Capítulo 2.

2. OBTENCIÓN, INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE LOS SOFTPHONE

En este capítulo se incluye una breve descripción de cómo el usuario puede acceder a la obtención de los archivos de instalación de los Softphone que se tratan en este proyecto, para asegurar, que se tenga un acceso rápido al software. Luego se darán los pasos a seguir para la correcta instalación de los mismos sobre los Sistemas Operativos establecidos y finalmente se explicará cómo se debe configurar cada software para garantizar el correcto funcionamiento de los mismos.

2.1 OBTENCIÓN DE LOS SOFTPHONE

A continuación, el usuario puede encontrar una serie de pasos que debe seguir para adquirir el archivo de instalación de los Softphone (H.323 versión **R.06.01.85**, SIP **One-X Desktop**, **X-Lite 3.0 – 2.0**, **ZoIPer Communicator** y **One-X Communicator**) a implementarse dentro de la telefonía IP de la Universidad Industrial de Santander. Cabe resaltar que las imágenes y pasos que se darán a continuación están sujetos a actualizaciones de las páginas web de las empresas que proveen los Softphone (las imágenes presentadas a continuación fueron tomadas en el mes de diciembre del año 2009).

Los archivos de instalación de los Softphone **R.06.01.85** (H.323) y **One-X Communicator** (H.323 y SIP), que provee la empresa Avaya a la universidad, no se puede conseguir a través de la red, pues no son gratuitos, y es por esa razón, que en este caso el usuario debe dirigirse al Departamento de Mantenimiento



Tecnológico de la UIS para solicitar su obtención. Los demás archivos de instalación de los Softphone **One-X Desktop**, **X-Lite 3.0 - 2.0** y **ZoIPer Communicator** se pueden conseguir de una manera gratuita y sencilla a través de la web como se indicará en los siguientes párrafos.

2.1.1 Obtención del Softphone One-X Desktop.

Este es uno de los Softphone que provee la empresa Avaya para utilizar en la telefonía IP de la Universidad Industrial de Santander al cual se puede acceder gratuitamente. Para lograr obtener el archivo instalador del Softphone One-X Desktop que sólo funciona con S.O. Windows Xp sobre protocolo SIP y no presta el servicio de Video-Llamada se deben seguir los siguientes pasos:

- Ingresar a la página principal de la empresa “**Avaya**”, accediendo a través de la siguiente dirección de página web <http://www.avaya.com/> y luego dar clic en la sección “**Support**” en la parte superior de la página principal como se muestra en la Figura 6:

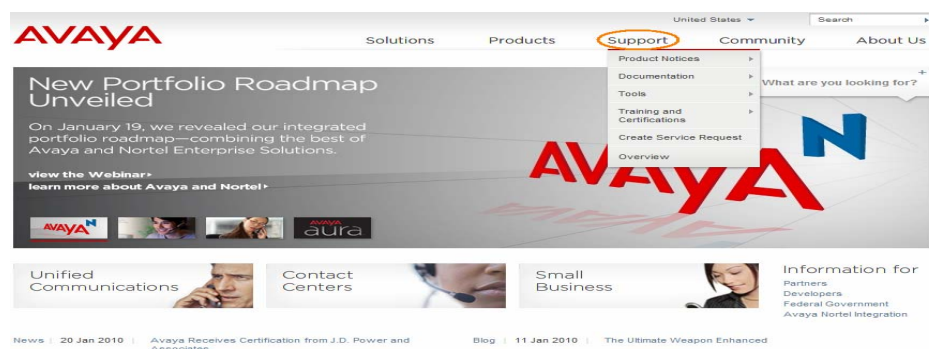


Figura 7. Página Principal de Avaya

- Al acceder en esta pestaña (**Support**) se procede a dar clic en el link “**Products**” o en el enlace “**Change Product**”, como se muestra en la Figura 8, con el fin de entrar a buscar y escoger el producto que se desea descargar:



Welcome to Avaya Support

Product Information

- [Product Notices](#)
- [Documentation](#)
- Downloads**
 - [Change Product](#)
- [Tools](#)

Important Announcements

Avaya E-Notifications - **Updated December 17th** - Click [here](#) for the latest status and validate your E-Notification subscription.

The links to the former Avaya Support Web site have been disabled to ensure access to the most up to date information.

In our ongoing efforts to improve customer satisfaction, the enhancement to 'View All Documents' under **Product Notices** and "View All Documents" under **Documentation** has been moved to the new Support site.

Figura 8. Búsqueda de Productos que Proporciona Avaya

- Luego de dar clic en este ícono de descargas (Change Product) se debe llenar el cuadro de búsqueda que aparece, con la palabra **“Avaya”** para desplegar la lista de productos disponibles que hacen referencia a este nombre y de esta manera escoger el instalador que sea de su interés. En este caso, se debe dar clic en el link que reposa bajo el enlace **“Avaya One-X Desktop”**, como se ilustra en la siguiente figura:

The screenshot shows the Avaya Support page with a search bar containing the text 'avaya'. A dropdown menu is displayed below the search bar, listing several Avaya products. The product 'Avaya one-X® Desktop' is highlighted with a red circle. Other products listed include Avaya one-X® Agent, Avaya one-X® Communicator, Avaya one-X® Deskphone, Avaya one-X® Deskphone Edition for Integral Enterprise, Avaya one-X® Mobile, and Avaya one-X® Mobile for Java.

Figura 9. Selección del Softphone One-X Desktop para Descargar

- Una vez se haya escogido el software que se desea descargar, aparecerá en pantalla una ventana como la que se muestra en la Figura 10 en la cual se debe activar la pestaña **“Downloads”**, haciendo clic sobre ella, para acceder a los archivos de descarga del producto.



Avaya one-X® Desktop



Product Information

- + Product Notices
- + Documentation
- Downloads**
- [Change Product](#)
- + Tools

Avaya one-X® Desktop Edition is a SIP endpoint that uses SIP for enterprise instant messaging at presence. It supports a rich suite based telephony features and is integrated with Microsoft Outlook Notes, LDAP and Microsoft Internet Explorer. It can be used in any of the following three modes of operation:

1. Peer-to-peer mode with no SIP infrastructure.

Figura 10. Ventana para Descargar Softphone One-X Desktop

- En la ventana que aparece se puede observar el link que hace referencia al archivo de descarga del instalador del Softphone, que en este caso lleva el nombre **“Avaya One-X Desktop Edition R2.1 Service Pack 2 Downloads”** en el cual se debe dar clic:



AVAYA | Support [Home](#) | [Contacts](#) | [How To Buy](#) | [United States](#)

Avaya one-X® Desktop | Downloads

Product Information

- + Product Notices
- + Documentation
- Downloads**
- [Change Product](#)
- + Tools
- + Communities
- + More Resources

Date	Title
26-Jul-2005	Avaya one-X Desktop Edition R2.1 Service Pack 2 Downloads

Figura 11. Obtención del Archivo de Instalación del Softphone One-X Desktop

- Ahora se lanza una ventana donde la empresa muestra al usuario información referente al producto que desea obtener y en la cual el usuario debe dirigirse hasta la parte inferior de la misma para encontrar los link de descargas disponibles del Softphone. Una vez se llegue al final de la pagina, el usuario debe dar clic en el enlace que reposa bajo el nombre **“Avaya One-X Desktop Edition R2.1 SP2 Installer (Build 78)”**, como se



puede ver en la Figura 12, para dar inicio a la descarga del archivo instalador:

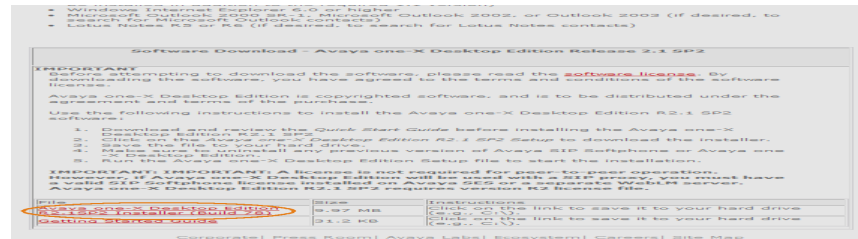


Figura 12. Link de Descarga del Instalador One-X Desktop

- Se puede visualizar en pantalla la inicialización automática del explorador de Windows con el fin de empezar a descargar el archivo. En esta ventana se debe dar clic en “**Guardar**” (Figura 13):

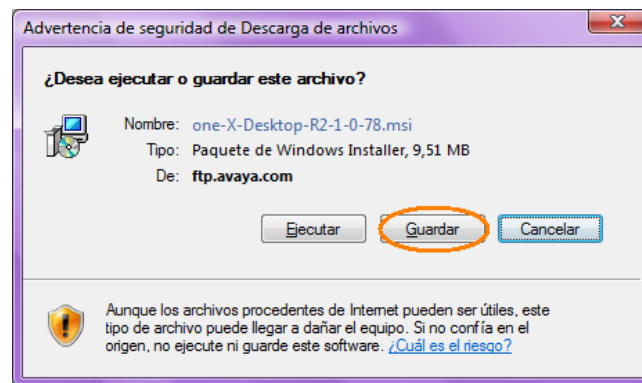


Figura 13. Proceso de Guardado del Archivo

- Después de seleccionar la opción “**Guardar**” se le recuerda al usuario que es importante recordar la ruta de ubicación del archivo instalador del software para luego realizar la instalación completa. En este caso se ha escogido como destino *El Escritorio* para guardar el archivo de instalación.

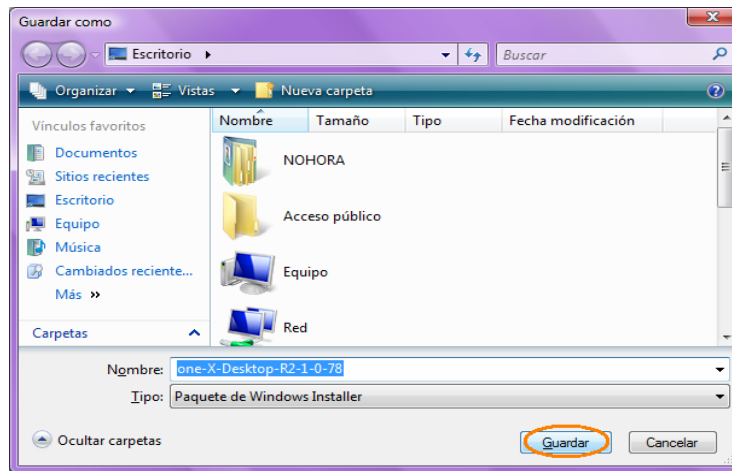


Figura 14. Ruta de Guardado del Archivo Instalador del Softphone

- Luego de dar clic en “**Guardar**” en la figura anterior se puede visualizar un cuadro con el proceso de descarga del archivo instalador del Softphone One-X Desktop, con el cual se puede dar por finalizada la obtención del Softphone. Ver Figura 15:

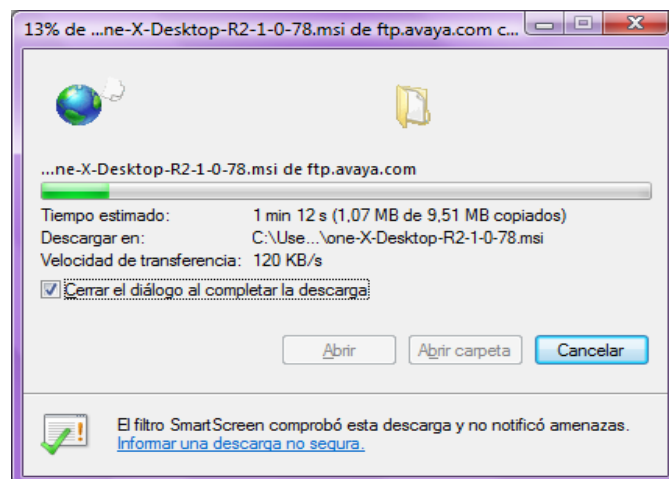


Figura 15. Proceso de Descarga del Archivo

Una vez se haya completado el proceso de descarga, se recomienda al usuario verificar en la ruta de ubicación de guardado (en este caso el escritorio) que se haya descargado correctamente el archivo de instalación del Softphone.



2.1.2 Obtención del Softphone X-Lite.

En este caso para lograr obtener el archivo instalador del Softphone X-Lite 3.0 – 2.0 que brinda la empresa “CounterPath”, que funciona con los tres S.O. (Windows, Linux y Mac) propuestos y además presta el servicio de Video-Conferencia (sobre servidores SIP, se deben seguir los siguientes pasos:

- Ingresar a la página principal de X-Lite accediendo a través de la siguiente dirección web <http://www.counterpath.com> y luego dar clic en la sección “Support” en la parte superior de la página principal para acceder a la pestaña “Product Resources” a través de la viñeta “X-Lite”, como se ve en la Figura 16, donde tendrá acceso al panel de descargas de las versiones Beta del Softphone.

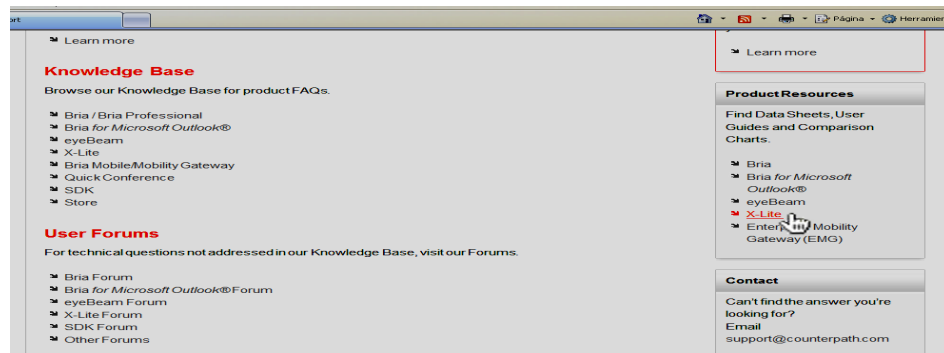


Figura 16. Página de Descargas CounterPath para Instaladores X-Lite

- En la pestaña de X-Lite se podrá encontrar un menú de solapas para acceder a las opciones del Software y se puede dar clic en la solapa “Overview” o “Features” (ver Figura 17) para que se active la opción “Download” (al final de la página web) por medio de la cual se tendrá acceso a los archivos de descarga de instaladores de las versiones del Softphone X-Lite que se encuentran actualmente disponibles en el mercado.

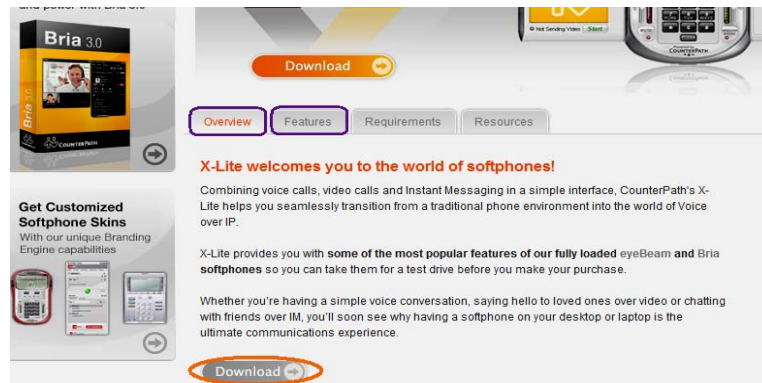


Figura 17. Descargas del Softphone X-Lite

- Después de dar clic en este ícono de descargas (Download) se podrá acceder a los diferentes instaladores de Softphone que ofrece CounterPath (**X-Lite 3.0**, **eyeBeam 1.5** y **Bria 3.0**) y se debe desplazar hasta el final de la página para dar clic sobre la opción de descarga “**Download**” del Softphone de interés (**X-Lite 3.0**) para acceder a los tipos de Sistemas Operativos Windows, Mac y Linux y se debe escoger el instalador que se desee instalar. Por ejemplo, para la instalación en S.O. MAC, se descargará el software que reposa bajo el enlace “**Download X-Lite 3.0 for Mac**” (ver Figura 18).

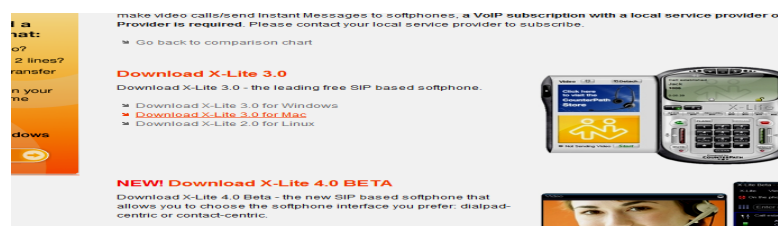


Figura 18. Selección del Instalador a Descargar “Softphone X-Lite 3.0 para Mac”

- Al dar clic en el enlace de descarga “**Download X-Lite 3.0 For Mac**”, aparece una ventana donde el usuario puede descargar el archivo. Sino aparece la ventana de descarga del archivo, se tendrá en pantalla la



ventana que se muestra en la Figura 19, en la cual debe dar clic en la opción “**here**” para comenzar la descarga.

To begin your download, please click [here](#).

Figura 19. Ventana para Iniciar la Descarga del Softphone X-Lite 3.0 para Mac

- Al igual que con el archivo instalador del Softphone anterior, es importante recordar la ruta de ubicación de este archivo la cual se indica a través de la opción “**Guardar**” como muestra la Figura 20:

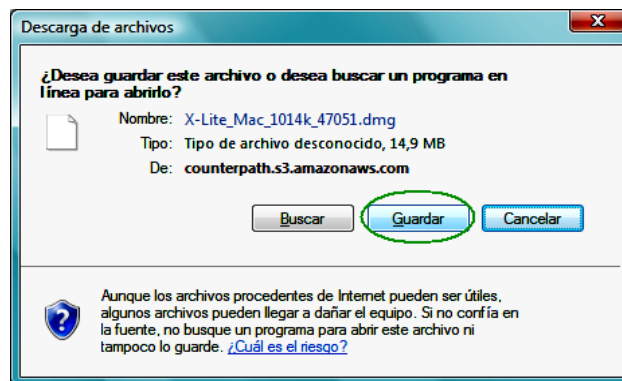


Figura 20. Guardar el Archivo de Instalación del Softphone

- Al dar clic en “**Guardar**” aparece la ventana de la de la Figura 21. Donde, como se puede observar y como ya se mencionó en la obtención del Softphone One-X Desktop, se ha escogido nuevamente la ruta de ubicación de *El Escritorio* del equipo para guardar el archivo de instalación.

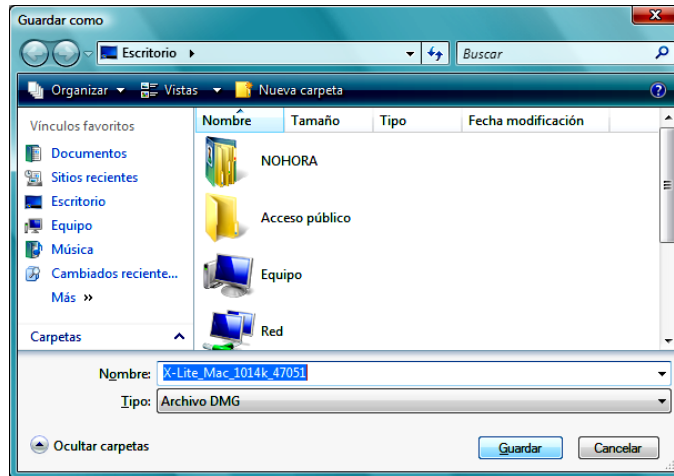


Figura 21. Destino del Archivo Instalador

- Una vez que se dé clic en “**Guardar**” se inicia el cuadro del proceso de descarga y guardado del archivo, como se observa en la Figura 22:

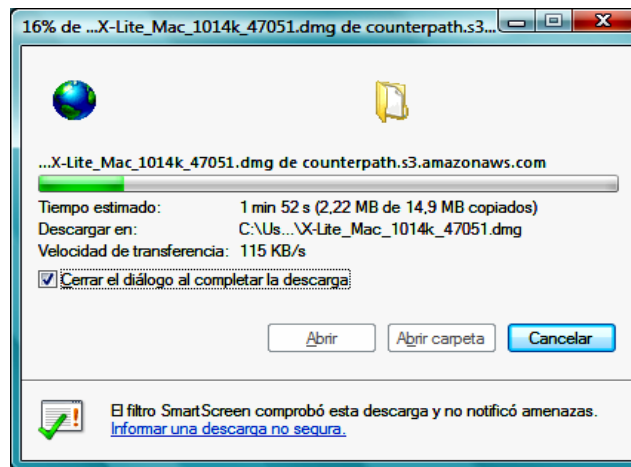


Figura 22. Proceso de Descarga del Archivo

Al completar el proceso de descarga se recomienda verificar en el destino de almacenado del archivo (en este caso *El Escritorio*) que se haya descargado correctamente el software de instalación del Softphone X-Lite para proceder después con su instalación.



El procedimiento que se realizó para obtener éste instalador del Softphone X-Lite 3.0 compatible con el S.O. Mac es el mismo que se debe realizar para obtener los instaladores compatibles con los Sistemas Operativos Linux y Windows, el único paso que se debe tener en cuenta es que se debe cambiar la selección del archivo de instalación dependiendo del S.O. que sea de su interés, como se muestra en la figura 17.

2.1.3 Obtención del Softphone Zoiper.

Para obtener el archivo instalador del Softphone que provee la empresa “Zoiper” y que funciona con los tres S.O. (Windows, Linux y Mac) propuestos y además proporciona el servicio de Video-Conferencia entre usuarios que utilicen Softphone Zoiper para S.O. con Windows (sobre protocolo SIP pero que en este caso no se puede aplicar), se deben seguir los siguientes pasos:

- Se debe ingresar primero a la página principal de la empresa “Zoiper” accediendo a ésta a través de la siguiente dirección de página web <http://www.zoiper.com/> donde encontrará las pestañas “Products, Downloads, Shop, Support y Contact”, como se muestra en la Figura 23:



Figura 23. Página Principal de Zoiper



- En éste caso se da clic en la pestaña “**Downloads**” para ingresar en la siguiente ventana desde donde se pueden descargar los archivos de instalación y documentación de los Softphone Zoiper que se encuentran disponibles actualmente, como se muestra en la siguiente figura (
- Figura 24):



Figura 24. Ventana para Seleccionar el Softphone Zoiper Communicator a Descargar

- Se recuerda al usuario que se debe seleccionar el instalador del Softphone “**Zoiper Communicator**” porque, como se menciona el Capítulo 1, éste Softphone provee las características apropiadas para el uso dentro de la red de la Universidad Industrial de Santander. En la figura anterior (ventana de descargas) se podrá escoger el instalador del Softphone que desee para cada S.O. dando clic en la sección enmarcada en color rojo. Una vez se acceda en el vínculo anterior se podrá observar en pantalla la siguiente ventana (Figura 25):

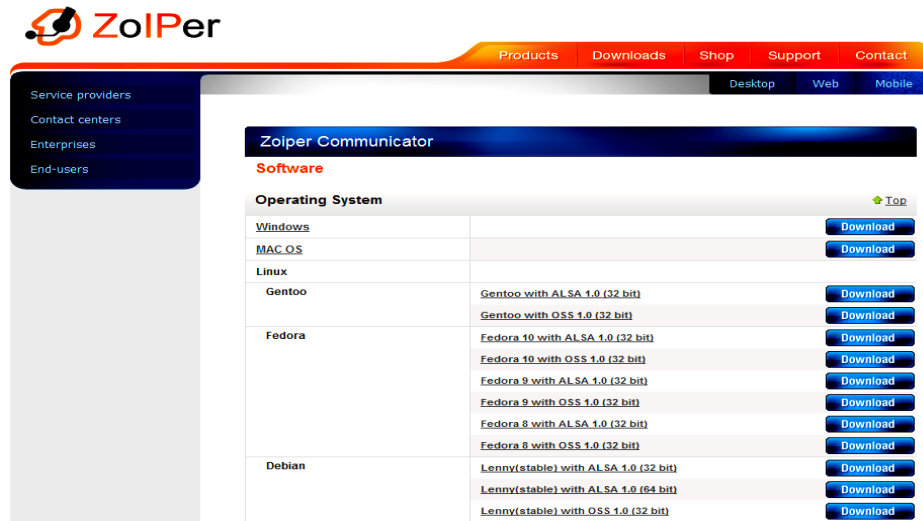


Figura 25. Instaladores del Softphone Zoiper Communicator para Cada S.O.

- En la ventana anterior se dará clic en el botón “**Download**” que se encuentra frente al S.O. del instalador que se desee obtener para aparezca la ventana de Softphone Zoiper Communicator que ofrece la empresa Zoiper y en la cual se debe dar clic en la opción “**Download Free**” del Zoiper Free para que después se observe en pantalla una ventana como la que se ilustra en la Figura 26:

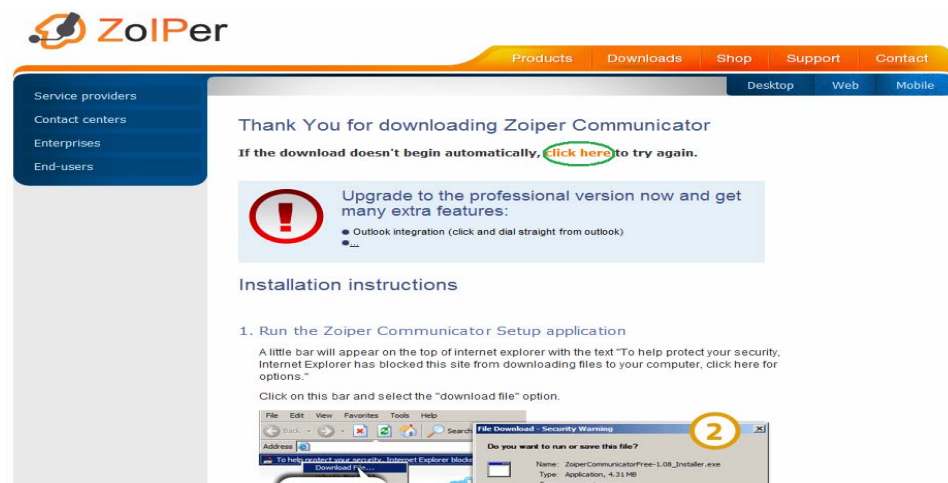


Figura 26. Descargar Softphone Zoiper Communicator para Windows



- Si no aparece automáticamente la ventana de descarga del archivo, como se observa en la figura anterior, entonces se debe dar clic en la opción enmarcada en color verde “**Clic Here**” para poder acceder a la descargar del archivo instalador. Después de dar clic en **Clic Here** (Figura 26) aparecerá la siguiente ventana (Figura 27) por medio de cual se inicia el proceso de descarga del archivo en cuestión.

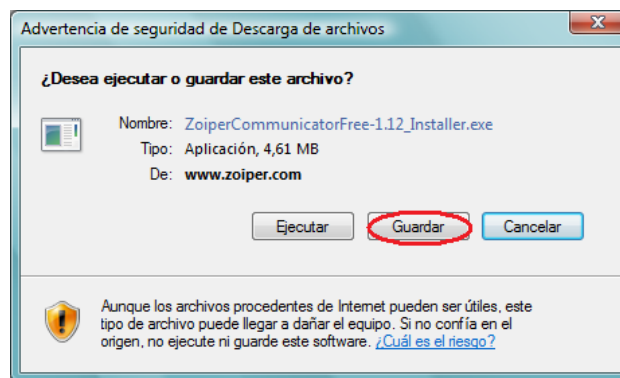


Figura 27. Proceso de Guardado del Softphone Zoiper Communicator

- En la figura anterior se proceder a dar clic en “**Guardar**” y luego asignarle un destino al archivo instalador del Softphone en el equipo como se ha explicado para los anteriores programas descargados.

Al terminar la descarga y guardado del archivo instalador del Softphone se puede dar por finalizado el proceso de obtención del mismo. En éste momento el usuario sólo debe verificar que el archivo se haya descargado correctamente en la ubicación propuesta (*El Escritorio*).

El procedimiento que se realizó para obtener el instalador del Softphone Zoiper Communicator compatible con S.O. Windows es el mismo que se debe realizar para obtener los instaladores compatibles con S.O. Linux y Mac; el único paso que se debe cambiar es la escogencia del archivo instalador para el S.O. que sea de interés.



2.2 INSTALACIÓN DE LOS SOFTPHONE

La siguiente sección es una guía fácil para que el usuario pueda llevar a cabo una exitosa instalación de los Softphone que se tratan en el presente documento y los cuales se implementan dentro de la telefonía IP de la Universidad Industrial de Santander.

Primero se darán las pautas, requerimientos, parámetros y especificaciones que se deben tener en cuenta para la instalación de los tres Softphone que brinda la empresa Avaya, los cuales sólo tendrán guía de pasos para instalación en equipos con S.O. Windows Xp y Vista, pues sólo funcionan en ellos. Para los otros dos Softphone que se tratarán y se instalarán (X-Lite y Zoiper) se realizará una guía de pasos de instalación en cada Sistema Operativo a trabajar (Windows, Linux y Mac). Ver **ANEXO A**.

2.2.1 Instalación del Softphone H.323 Versión R.06.01.85. El archivo instalador de este Softphone, como se mencionó al inicio de este capítulo, se puede obtener dirigiéndose al Departamento de Mantenimiento Tecnológico de la UIS, donde se le dará al usuario una carpeta con la siguiente extensión: “Softphone_R06.01.85_Avaya”. Una vez el usuario cuente con este archivo, debe guardarlo en una ubicación de su equipo para que después se pueda proceder a realizar su respectiva instalación.

Dentro de la carpeta que contiene el archivo instalador se podrá encontrar también un archivo en modo texto titulado “**readme**” en el cual se encontrará información acerca del software a instalar. Al leer el archivo, se debe notar, entre otras cosas, que el Softphone Avaya, versión R.06.01.85, que se va a instalar a continuación, funciona sobre S.O. Windows Xp y Vista pero no soporta la configuración de Video para equipos con “**Windows Vista**”, y es por esta razón, que se darán los pasos de instalación sólo para equipos que funcionen actualmente en Sistemas Operativos “**Windows Xp**”; aclarando que son los mismos pasos a seguir para la



instalación en equipos con Windows Vista, sólo que no aparecerá la opción de configuración de video durante el proceso de instalación.

Los requerimientos mínimos con los cuales debe contar el equipo del usuario para una instalación adecuada del Softphone H.323 versión R.06.01.85 se relacionan en la Tabla 4^[8]:

Tabla 4. Requerimientos Mínimos del Equipo para el Softphone R.06.01.85

SISTEMA OPERATIVO WINDOWS XP - VISTA	
Procesador	1 GHz o 1.5 GHz (para soporte de Video)
Memoria	512 MB RAM
Disco Duro	50 MB de Espacio
Tarjeta de Sonido	16 Bit, Full Dúplex
Conexión	Conexión de Red IP (LAN o Wireless)

Se recomienda tener 1.5 GHz de procesador para garantizar su buen funcionamiento, también se debe tener en cuenta también que antes de instalar este Softphone, la empresa fabricante, Avaya, advierte que se debe tener instalado en el computador el siguiente software (aunque la mayoría de equipos cuenta con ellos) y que además, si se tiene instalada alguna otra aplicación de Avaya, como por ejemplo otro Softphone, éste debe desinstalarse antes de comenzar a instalar el Softphone actual:

- *Microsoft Internet Explorer* versión 6.0 o superior.
- *Microsoft Direct x 9.0b* o superior.

El paso que debe realizar el usuario, antes de empezar a lanzar el asistente de instalación de este Softphone y de los demás, es la comprobación de que se encuentra conectado a la red (LAN) de telefonía IP de la Universidad Industrial de Santander para que el Softphone se pueda instalar correctamente.



Para tener una idea más clara de cómo comprobar y ajustar la configuración de su conexión a la red en equipos con S.O. Windows Xp o Vista, más adelante, en la sección **2.2.6 “Configuraciones y ajustes previos de la red en equipos con Windows”** se darán las indicaciones pertinentes del caso. Luego de verificar que se encuentre correctamente conectado en la Red de la universidad se pueden seguir los pasos de instalación que se mencionan en el **ANEXO A1** (versión digital) para realizar la instalación del Softphone R.06.01.85 de la empresa Avaya.

2.2.2 Instalación del Softphone SIP One-X Desktop. El Softphone SIP de Avaya, One-X Desktop, que se va a instalar, no cuenta con la aplicación de Video-Llamada y funciona para equipos que tengan instalado sólo S.O. “Windows Xp” o una versión anterior, por ejemplo Windows 2000, como se había mencionado en el Capítulo 1.

Los requerimientos mínimos que debe cumplir el equipo del usuario para la instalación satisfactoria del Softphone One-X Desktop se detallan en

Tabla 5:

Tabla 5. Requerimientos Mínimos del Equipo para el Softphone One-X Desktop

SISTEMA OPERATIVO WINDOWS XP	
Procesador	PENTIUM III - 800 MHz
Memoria	512 MB RAM
Disco Duro	50 MB de Espacio
Tarjeta de Sonido	16 Bit, Full Duplex y Bluetooth
Conexión	Conexión de Red IP (LAN o Wireless)

Al igual que para la instalación y funcionamiento satisfactorio del Softphone anterior (R.06.01.85), se recomienda desinstalar cualquier otra aplicación de Softphone Avaya y se debe tener en cuenta también, que antes de instalar este



Softphone, la empresa fabricante, Avaya, advierte que debe estar instalado en el computador el siguiente software (aunque la mayoría de equipos cuenta con ellos)^[9]:

- *Windows .NET Framework* versión 1.1 o superior.
- *Microsoft Internet Explorer* versión 6.0 o superior.
- *Microsoft Outlook 2000* (sólo si es necesario para aplicaciones de búsqueda cuando se integra esta aplicación con el Softphone One-X Desktop).
- *Lotus Notes R5 o R6* (sólo si es necesario para aplicaciones de búsqueda cuando se integra esta aplicación con el Softphone One-X Desktop).

Después de obtener el archivo instalador del Softphone One-X Desktop (Ver sección 2.1.1), para realizar la instalación del respectivo Softphone se debe acudir a la guía que se presenta en el **ANEXO A2** donde se dan los pasos que el usuario debe adelantar para realizar una correcta instalación del Softphone en equipos con S.O. **Windows Xp** pues en equipos con Windows Vista la aplicación no funciona correctamente. Se recuerda al usuario realizar la verificación de conexión de red antes de lanzar el asistente de instalación del Softphone.

2.2.3 Instalación del Softphone One-X Communicator. El archivo instalador de este Softphone, como se mencionó al inicio de este capítulo, se puede obtener dirigiéndose al Departamento de Mantenimiento Tecnológico de la UIS donde se le dará al usuario una carpeta con el archivo instalador. Una vez se cuente con este archivo debe guardarse en una ubicación de su equipo (de fácil acceso) para que después se pueda proceder a realizar su respectiva instalación; en este caso el archivo instalador se guardo en el disco de datos (C:/) del equipo.



Dentro de la carpeta del archivo instalador se podrá encontrar un archivo con el nombre “**1XC_1.0.0.91**” que hace referencia al archivo ejecutable de instalación del software. Se recuerda al usuario que el Softphone Avaya One-X Communicator que se va a instalar a continuación funciona sobre S.O. **Windows Xp** y **Vista**, soporta la configuración de Video para estos equipos pero sólo si están trabajando sobre protocolo H.323 y también posee la configuración de múltiples lenguajes entre ellos español. Por el momento se darán los pasos de instalación del Softphone sobre servidores H.323 y para equipos que posean instalados Sistemas Operativos “**Windows Vista**” aclarando que son los mismos pasos a seguir para la instalación en Windows Xp y sobre servidores SIP.

Los requerimientos mínimos con los cuales debe contar el equipo del usuario para una instalación adecuada del Softphone H.323 y SIP One-X Communicator se relacionan en la siguiente tabla ^[10]:

Tabla 6. Requerimientos Mínimos del Equipo para el Softphone One-X Communicator

SISTEMA OPERATIVO WINDOWS XP - VISTA	
Procesador	1 GHz o 1.5 GHz (para soporte de Video)
Memoria	1GB RAM (para soporte de Video)
Disco Duro	150 MB de Espacio
Tarjeta de Sonido	16 Bit, Full Dúplex
Conexión	Conexión de Red IP (LAN o Wireless)

Se recomienda al usuario utilizar un procesador de 1.5 GHz para que con el soporte de la aplicación de Video se garantice su buen funcionamiento. Se debe tener en cuenta también que antes de instalar este Softphone, la empresa fabricante, Avaya, advierte que se debe tener instalado en el computador el siguiente software (aunque la mayoría de equipos cuentan con ellos) y que además, si se tiene instalada alguna otra aplicación de Avaya, como por ejemplo



otro Softphone, este debe desinstalarse antes de comenzar a instalar el Softphone actual para no resultar con errores durante la instalación:

- *Microsoft Visual C++ 2005* (se puede descargar desde la página de Avaya).
- *Microsoft .NET Framework 3.5* o superior (viene contenida en la carpeta de instalación).
- *Windows Internet Explorer 6.0* o superior.
- *Microsoft Direct x 9.0c*.
- *Windows Media Player 10.1* o superior

El primer paso que debe realizar el usuario, antes de empezar a lanzar el asistente de instalación de este Softphone, al igual que los demás, es la comprobación de que se encuentra conectado dentro de la red de telefonía IP de la Universidad Industrial de Santander para que el Softphone se pueda instalar correctamente. En este caso el Softphone One-X Communicator tiene una particularidad y es que este software sólo se puede instalar sobre equipos que tengan el S.O. en idioma Ingles lo cual se menciona y aclara en la siguiente nota.

Nota: En la sección README que contiene el asistente de configuración se advierte que este software necesita ser instalado sobre equipos con S.O. en Ingles para garantizar su funcionamiento; es por eso que en este caso, si el usuario no cuenta con un S.O. en ingles entonces debe modificar el idioma de instalación del archivo ejecutable antes de proceder con la instalación del Softphone (en este caso se cambiará a español, pues el S.O. del equipo esta en este idioma) por medio de un archivo .mst (Spanish.mst) que viene incorporado dentro de la carpeta de instalación. A continuación se mencionan los pasos a seguir para cambiar el idioma de archivo instalador por si de pronto el usuario no cuenta con un S.O. en el idioma adecuado (ingles):



- Se debe tener muy claro en que ubicación del equipo se tiene guardado el archivo ejecutable de instalación del Softphone ya que primero debe copiar el archivo .mst en esta misma dirección, es decir que si el instalador del Softphone se encuentra en el destino **C:\Users\NOHORA\1XC_1.0.0.91**, entonces el archivo Spanish.mst debe copiarse en esta misma ubicación y se podría ver así **C:\Users\NOHORA\Spanish.mst**; donde Español indica el idioma del S.O. sobre el que se encuentra realizando la instalación.
- Después de que los dos archivos se encuentren en la misma ubicación del equipo se debe lanzar el *Administrador del Símbolo del Sistema* (MS DOS) e ingresar en la ubicación donde se encuentren guardados los archivos mencionados (el .exe y el .mst). Para verificar que estos archivos si están en su destino se puede ingresar el comando “**dir**” en el prompt MS-DOS y observar el directorio de la ubicación para comprobar que los archivos se encuentren contenidos allí.
- Después de verificar que los archivos se encuentren en la misma ubicación, el último paso es escribir el texto **msiexec /i "1XC_1.0.0.91.msi" TRANSFORMS=Spanish.mst /! *v log.log** (1.0.0.91 hace referencia la versión del Softphone y Spanish es el idioma por el que se va a cambiar) en la dirección de guardado de los archivos y luego oprimir la tecla **Enter** del PC para lanzar el Asistente de Instalación del Softphone y comenzar la misma (Ver en ANEXO A3 los pasos). Con este último paso realizado se cambia el idioma de la instalación de inglés a español.

Para comenzar a realizar la instalación del Softphone el usuario deben seguir los pasos de instalación que se encuentran consignados en el **ANEXO A3**.



2.2.4 Instalación del Softphone X-Lite. Como se mencionó anteriormente, la empresa CounterPath provee el software de aplicación del Softphone X-Lite para los tres Sistemas Operativos propuestos en el proyecto y es por esta razón que se ha dividido ésta sección en tres partes las cuáles explican cada una, cómo se debe instalar el Softphone X-Lite en cada S.O. indicado.

El Softphone X-Lite 2.0 que funciona sobre S.O. con Linux no presta la funcionalidad de video pues es una versión más antigua. Pero el software X-Lite 3.0 cuenta con la aplicación de Video-Llamada entre usuarios X-Lite 3.0 para equipos con S.O. “**Windows y Mac**”. Aparte de la funcionalidad de video estos Softphone también cumplen con las demás características que se relacionaron en el Capítulo 1.

Se debe tener en cuenta, en este caso, que aunque la versión X-Lite 3.0 funciona con la aplicación de Video-Llamada, por el momento no se puede realizar dicha acción pues los servidores SIP de la Universidad Industrial de Santander no cuentan con la habilitación de los codecs de video requeridos para llevar a cabo este proceso.

2.2.4.1 Instalación del Softphone X-Lite 3.0 en Windows. Esta es una Guía paso a paso del procedimiento a seguir para la instalación óptima del Softphone X-Lite 3.0 en Windows Vista y Xp; tras la instalación, el usuario tendrá un software de Voz Sobre IP que se encuentra instalado dentro del campus universitario al cual tendrá acceso desde cualquier punto LAN o Wireless.

Los requerimientos mínimos que debe cumplir el equipo para la instalación satisfactoria del Softphone X-Lite 3.0 se muestran en la siguiente tabla ^[11]:



Tabla 7. Requerimientos Mínimos del Equipo para el Softphone X-Lite 3.0

SISTEMA OPERATIVO WINDOWS Y MAC	
Procesador	Pentium III – 700 MHz (Mínimo)
Memoria	256 MB RAM
Disco Duro	30 MB de Espacio
Tarjeta de Sonido	16 Bit, Full Dúplex
Conexión	Conexión de Red IP (LAN o Wireless)

En los pasos que se encuentran registrados en el **ANEXO A4.1** se detalla el proceso que se debe seguir para obtener una instalación satisfactoria del software X-Lite 3.0 en equipos con S.O. Windows.

2.2.4.2 Instalación del Softphone X-Lite 2.0 en Linux. Al igual que el documento creado para la guía de instalación del Softphone X-Lite 3.0 en Windows, en este caso también se dará una explicación paso a paso del procedimiento a seguir para la instalación y el funcionamiento óptimo del Softphone X-Lite 2.0 en Sistemas Operativos con Linux la cual se puede consultar en el ANEXO A4.2.

Antes de instalar el software se debe verificar que su equipo se encuentre conectado a la red de internet desde donde se encuentre ubicado. En algunas ocasiones puede que en el equipo con S.O. Linux se presenten conflictos con la dirección IP configurada del servidor cuando el usuario cambie de lugar o sitio de trabajo y por lo tanto debe realizar el cambio de su dirección IP; si esto sucede, es recomendable configurar otra red para el equipo o ajustar la dirección IP. Para tener una idea más clara de cómo comprobar y ajustar la configuración de su conexión a la red en equipos con S.O. Linux, más adelante, en la sección **2.2.7 “Configuraciones y ajustes previos de la red en equipos con Linux”** se darán las indicaciones pertinentes del caso. Luego de verificar que se encuentre correctamente conectado en la Red de la universidad se pueden seguir los pasos



de instalación que se mencionan en el **ANEXO A4.2** (versión digital) para realizar la instalación del Softphone Zoiper Communicator de la empresa ZoIPer.

En la siguiente tabla se indican los requerimientos mínimos con que debe cumplir su equipo para la instalación satisfactoria del Softphone X-Lite 2.0 y los cuales se sugieren por la empresa fabricante del Softphone para un funcionamiento adecuado del mismo ^[16].

Tabla 8. Requerimientos Mínimos del Equipo para el Softphone X-Lite 2.0

SISTEMA OPERATIVO LINUX	
Procesador	Pentium II – 300 MHz (Mínimo)
Memoria	128 MB RAM
Disco Duro	20 MB de Espacio
Tarjeta de Sonido	16 Bit, Full Dúplex
Conexión	Conexión de Red IP (LAN o Wireless)

Al instalar el Softphone X-Lite 2.0 en Linux este funciona como una aplicación ejecutable por lo cual se advierte al usuario no borrar del equipo el Instalador del Softphone pues esta acción automáticamente eliminará el Softphone. En el **ANEXO A4.2** se puede encontrar la guía de instalación para el Softphone X-Lite 2.0 en equipos con S.O. Linux Ubuntu.

2.2.4.3 Instalación del Softphone X-Lite 3.0 en Mac. La explicación paso a paso del procedimiento a seguir para la instalación óptima del Softphone X-Lite 3.0 en Sistemas Operativos con Mac se puede consultar en el ANEXO A4.3.

Antes de instalar el software se debe verificar que su equipo se encuentre conectado a la red de internet desde donde se encuentre ubicado. Para tener una idea más clara de cómo comprobar y ajustar la configuración de su conexión a la



red en equipos con S.O. Mac, en la sección **2.2.8 “Configuraciones y ajustes previos de la red en equipos con Mac”** se darán las indicaciones pertinentes del caso.

Luego de verificar que se encuentra correctamente conectado en la Red de la universidad se pueden seguir los pasos de instalación que se mencionan en el **ANEXO A4.3** (Versión digital) para realizar la instalación del Softphone X-Lite 3.0 en S.O. Mac. En la Tabla 8 se indican los requerimientos mínimos con que debe cumplir su equipo para la instalación satisfactoria del Softphone X-Lite 3.0 teniendo en cuenta los requisitos que sugiere la empresa fabricante del Softphone.

Al instalar el Softphone X-Lite 3.0 en equipos con Mac sucede lo mismo que cuando se instala para ejecutarse sobre S.O. con Linux y es que funciona como una aplicación ejecutable por lo cual se advierte al usuario no borrar del equipo el Instalador del Softphone pues esta acción automáticamente eliminará el Softphone. En el **ANEXO A4.3** se puede encontrar la guía de instalación para el Softphone X-Lite 3.0 compatible en equipos con S.O. Mac.

2.2.5 Instalación del Softphone Zoiper Communicator. Por medio de la Empresa ZoIPer se puede acceder a los archivos de instalación del Softphone Zoiper Communicator compatibles para los tres Sistemas Operativos que se tratan en el proyecto (Windows, Linux y Mac).

Ésta sección, al igual que la anterior se ha dividido en tres partes para explicar por medio de cada una cómo se debe instalar el Softphone Zoiper Communicator en cada Sistema Operativo. Este software cuenta además de las características relacionadas en el Capítulo 1, con la aplicación de Video-Llamada entre usuarios Zoiper para equipos con S.O. **Windows**; sin embargo, en este caso no se puede aplicar dicha funcionalidad de video pues los servidores SIP de la Universidad no



cuentan con los codecs requeridos para llevar a cabo este proceso pero se dejará consignada y documentada la configuración y utilización de esta aplicación para futuras generaciones.

2.2.5.1 Instalación del Softphone Zoiper Communicator en Windows. A continuación se dará una guía de pasos para que el usuario siga y pueda realizar la instalación del software Zoiper Communicator en S.O. con “Windows Xp y Vista”. El procedimiento a seguir para la instalación y el funcionamiento óptimo del Softphone Zoiper Communicator es muy similar a los explicados en instalaciones anteriores.

Los requerimientos mínimos con que debe cumplir su equipo para la instalación satisfactoria del Softphone, teniendo en cuenta las especificadas brindadas por la empresa fabricante, se indican en la Tabla 9 ^[12]:

Tabla 9. Requerimientos Mínimos del Equipo para el Softphone Zoiper

SISTEMA OPERATIVO WINDOWS	
Procesador	Pentium III – 300 MHz (Mínimo)
Memoria	256 MB RAM
Disco Duro	30 MB de Espacio
Tarjeta de Sonido	16 Bit, Full Dúplex
Conexión	Conexión de Red IP (LAN o Wireless)

Antes de comenzar a instalar el Softphone se le recuerda al usuario verificar la conexión de internet a la red de la universidad y después dirigirse al **ANEXO A5.1** (Versión digital) donde se encuentran los pasos adecuados a seguir para la instalación del Softphone Zoiper Communicator en Windows Vista.



2.2.5.2 Instalación del Softphone Zoiper Communicator en Linux. Al igual que el documento creado para la guía de instalación del Softphone Zoiper Communicator en Windows, en este caso también se dará una explicación del procedimiento a seguir para la instalación y el funcionamiento óptimo del Softphone Zoiper Communicator en Sistemas Operativos con Linux Ubuntu y la cual se puede consultar en el **ANEXO A5.2** (Versión digital).

Antes de instalar el software se debe verificar que su equipo se encuentre conectado a internet y si se presentan conflictos en la conexión, se recomienda leer la sección **2.2.7 “Configuraciones y ajustes previos de la red en equipos con Linux”** donde se dan las indicaciones pertinentes del caso. Luego de verificar que se encuentre correctamente conectado en la Red de la universidad se pueden seguir los pasos de instalación que se mencionan en el **ANEXO A5.2** para realizar la instalación del Softphone Zoiper Communicator de la empresa ZoIPer.

En este caso no se encontró ningún documento o especificación de la empresa fabricante **“ZoIPer”** acerca de los requerimientos mínimos con que debe cumplir el equipo con S.O. Linux; sin embargo, en la siguiente tabla se indican esos requerimientos para la instalación del Softphone Zoiper Communicator basados en las especificaciones del equipo utilizado para el presente proyecto.

Tabla 10. Requerimientos Mínimos del Equipo para el Softphone Zoiper Communicator

SISTEMA OPERATIVO LINUX	
Procesador	700 MHz (Mínimo)
Memoria	128 MB RAM
Disco Duro	30 MB de Espacio
Tarjeta de Sonido	16 Bit, Full Dúplex
Conexión	Conexión de Red IP (LAN o Wireless)



Al instalar el Softphone Zoiper Communicator en Linux este funciona como una aplicación ejecutable por lo cual se advierte al usuario no borrar del equipo el Instalador del Softphone pues esta acción automáticamente lo eliminará.

2.2.5.3 Instalación del Softphone Zoiper Communicator en Mac. Antes de instalar el Softphone se debe verificar que el equipo se encuentre conectado a la red de internet de la universidad; para tal fin, en la sección 2.2.8 “Configuraciones y ajustes previos de la red en equipos con Mac” se dan las indicaciones que debe seguir el usuario para realizar la comprobación de la conexión a internet.

Luego de verificar que se encuentra correctamente conectado en la Red de la universidad se puede seguir el procedimiento de instalación que se mencionan en el **ANEXO A5.3** (Versión digital) para realizar una adecuada instalación del Softphone Zoiper Communicator en Sistemas Operativos con Mac.

Los requerimiento mínimos, especificados por la empresa fabricante, con que debe cumplir el equipo en el que se va a instalar el Softphone no se pudieron obtener y es por esa razón que se tienen en cuentan los requerimientos especificados en la Tabla 8 para la instalación del actual Softphone.

2.2.6 Configuraciones y ajustes previos de la red en equipos con Windows.

Antes de comenzar la instalación de cualquier Softphone que funcione sobre S.O. Windows (Xp o Vista) se debe verificar que el equipo se encuentre conectado a la Red de Área Local (LAN) de internet de las instalaciones de la Universidad Industrial de Santander para poder acceder a las aplicaciones de telefonía IP que se encuentran instaladas sobre ella.



Por medio de la guía que se describe a continuación se puede realizar la configuración y ajuste de la dirección IP de acuerdo al edificio o departamento de las instalaciones UIS donde se encuentre el usuario. Esta guía fue realizada sobre un equipo con Windows Vista.

1. Abra una página de Internet a través de su navegador (Mozilla, Explorer, Chrome u Opera) con el fin de verificar si actualmente se encuentra conectado a la Red.
2. Si no se encuentra conectado a Internet deberá modificar la configuración de la dirección IP de su red local. Para realizar dicha configuración solicite una IP del lugar en el que se encuentra conectado y una vez obtenida ésta realice los siguientes cambios:
 - Diríjase al **Panel de Control**, luego de clic en la opción **“Redes e Internet”** y una vez se encuentre activa esta ventana proceda a dar clic sobre la opción **“Centro de redes y recursos compartidos”** como lo muestra la Figura 28.

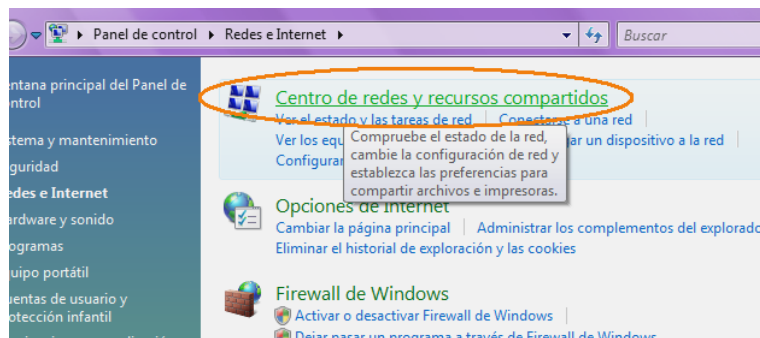


Figura 28. Ventana de Acceso a “Centro de Redes y Recursos Compartidos”

- Cuando se abra la ventana de centro de redes y recursos compartidos se puede notar que el equipo efectivamente no se encuentra conectado a la red de internet y se debe dar clic en la



opción “**Ver estado**” para realizar los ajustes pertinentes de la conexión.

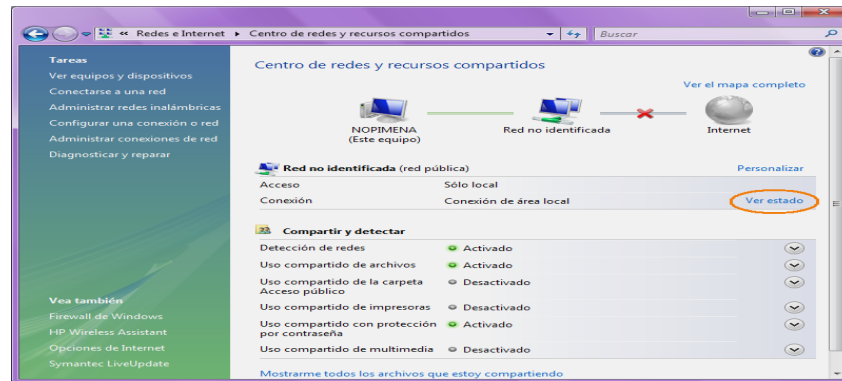


Figura 29. Ventana “Centro de redes y recursos compartidos” Activada

- Ahora se encuentra activa la ventana del panel de “**Estado de Conexión de área local**” en el cual se puede observar que la conexión si se encuentra habilitada al encontrarse el cable de red LAN conectado al equipo. Ver Figura 30.

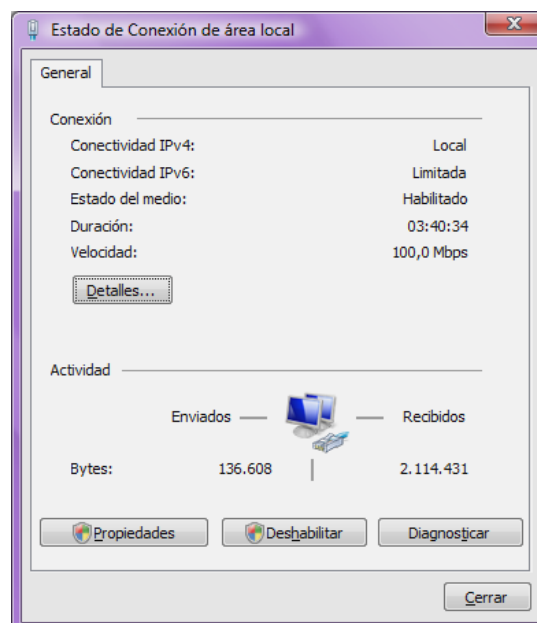


Figura 30. Ventana del Estado de Conexión de Área Local



- En la ventana anterior se debe dar clic en la opción “**Propiedades**”, para acceder a la configuración de la red de área local y una vez se abra esta ventana se debe dar doble clic en la opción “**Protocolo de internet versión 4 (TCP/IPv4)**”, como se indica en la Figura 31, o seleccionar esta opción y luego dar clic en “**Propiedades**”, para realizar los ajustes a la configuración de red.

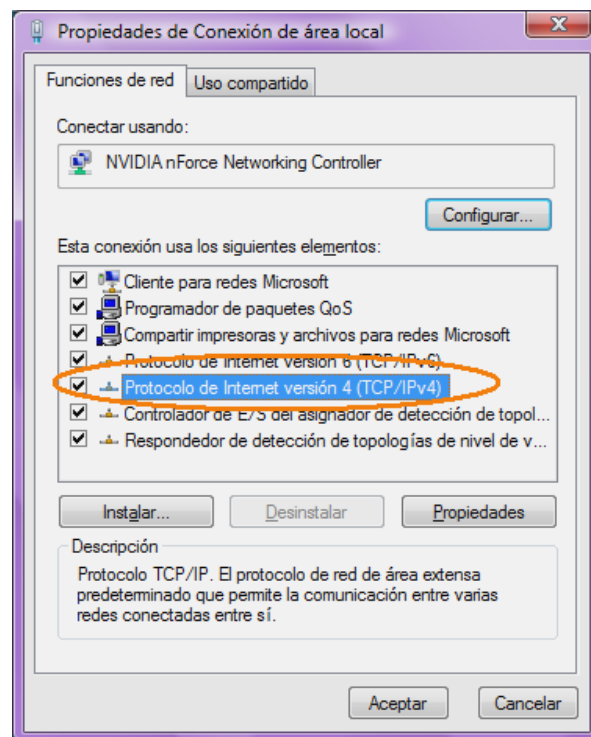


Figura 31. Ventana de Acceso a la Configuración de la Conexión de Red

- Después de ingresar a las propiedades del protocolo de internet versión 4 se abrirá la ventana “**Propiedades de Protocolo Internet versión 4 (TCP/IPv4)**”, como se ilustra en la Figura 32, a través de la cual se podrán configurar los parámetros que le darán al equipo la entrada a la red LAN de la Universidad Industrial de Santander y lo reconocerán como un miembro de la red. En la siguiente figura se ilustra un ejemplo de la configuración establecida en cada campo



perteneciente a esta ventana desde una locación interna a las instalaciones de la Universidad.

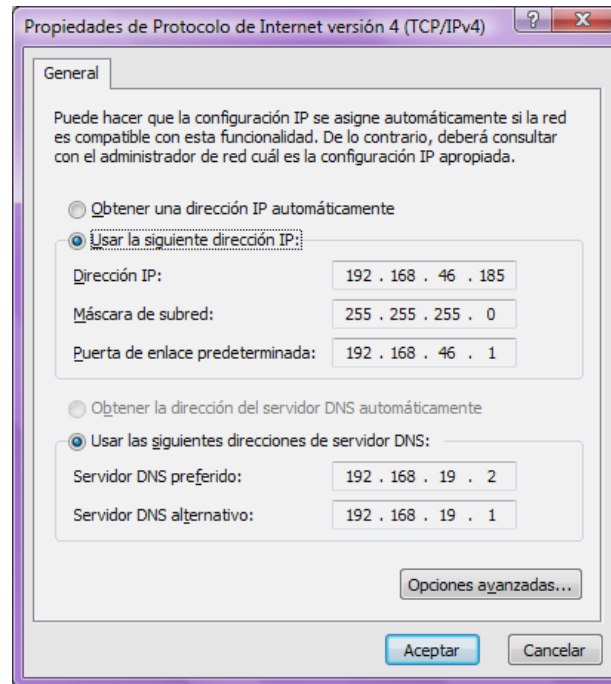


Figura 32. Configuración de la Red TCP/IP

En la ventana anterior se deberán configurar los siguientes campos:

- Dirección IP⁹: 192.168.AA.XX
- Mascara Subred: 255.255.255.0
- Puerta de Enlace: 192.168.AA.1
- Servidor DNS Preferido: 192.168.19.2
- Servidor DNS Alternativo: 192.168.19.1

⁹La dirección IP y La puerta de Enlace se modifican de acuerdo a la ubicación que se tenga dentro de la instalaciones de la Universidad Industrial de Santander, estos cambios se realizarán sobre los códigos denominados en este manual como "AA" y "XX".



- Por último se procede a dar clic en **“Aceptar”** dentro de la ventana **“Propiedades de Protocolo Internet versión 4 (TCP/IPv4)**, luego nuevamente clic en **“Aceptar”** dentro de la ventana **“Propiedades de Conexión Área Local”** y para finalizar, clic en la opción **“Cerrar”** dentro de la ventana **“Estado de conexión de área local”**.

Al realizar este último paso el usuario puede visualizar en pantalla la ventana de **“Centro de redes y recursos compartidos”** y debe esperar unos segundos mientras el equipo carga y actualiza los ajustes realizados para después observar una imagen como la que se muestra a continuación, en la cual la conexión ya se ha establecido.

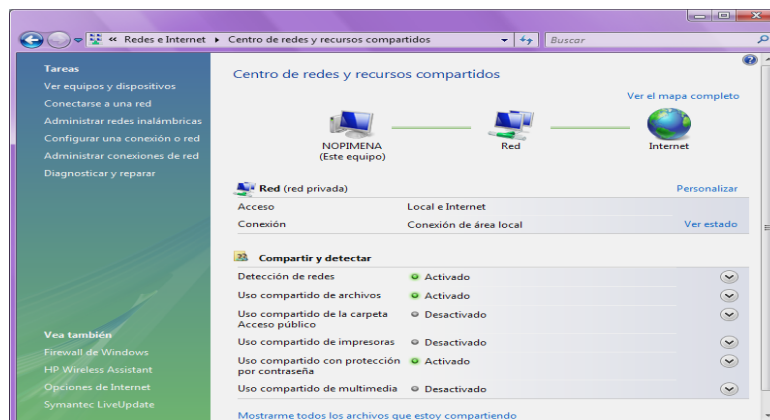


Figura 33. Conexión de Red Establecida (Ventana Centro de redes y recursos compartidos)

3. Para nuevamente verificar su conexión a la Red de Internet, abra una ventana con el navegador Web que tenga instalado y abra una página de Internet que compruebe su conexión.

2.2.7 Configuraciones y ajustes previos de la red en equipos con Linux.

Antes de comenzar la instalación de cualquier Softphone que funcionen sobre S.O. Linux se debe verificar que el equipo se encuentre conectado a



la Red de Área Local (LAN) de internet de las instalaciones de la Universidad Industrial de Santander. Si el usuario no se encuentra conectado a la red entonces puede seguir los pasos que se describen a continuación para realizar la configuración y ajuste de la dirección IP de acuerdo al edificio o departamento de las instalaciones UIS donde se encuentre ubicado. Esta guía fue realizada sobre un equipo con Linux Ubuntu.

En un sistema operativo con Linux se debe acceder con un clic a la herramienta “**Sistema**” para seleccionar la opción “**Preferencias**” (que es donde se accede a la configuración del hardware y software del equipo) y estando en las opciones de esta pestaña se debe dar clic en la opción “**Conexiones de Red**” que permite gestionar y ajustar la conexión de red.

Una vez se dé clic en “**Conexiones de Red**” debe aparecer en pantalla la ventana **Conexiones de Red**, como se ilustra en la siguiente figura (Figura 34):

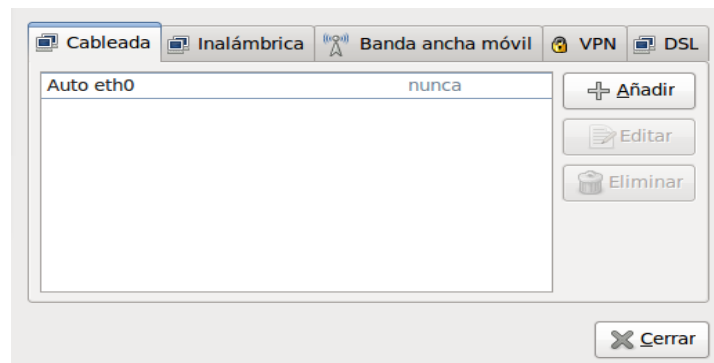


Figura 34. Ventana Configuraciones de Red en Linux

La ventana anterior cuenta con las pestañas: *Cableada*, *Inalámbrica*, *Banda Ancha Móvil*, *VPN* y *DSL* y se debe dar clic en la opción “**Cableada**” para observar que la red que tiene configurada por defecto el equipo, en este caso “**Auto eth0**” (Ver Figura 34), no funciona para acceder a la red de internet de telefonía IP del



campus de la UIS. Para arreglar esta situación se debe configurar otra red siguiendo los siguientes pasos:

1. Seleccionar la red **Auto eth0** y luego dar clic en el botón **Añadir** que se encuentra en la parte derecha de esta ventana para observar en pantalla la Figura 35:

Nombre de la conexión:

Conectar automáticamente

Cableada Seguridad 802.1x Ajustes de IPv4

Dirección MAC:

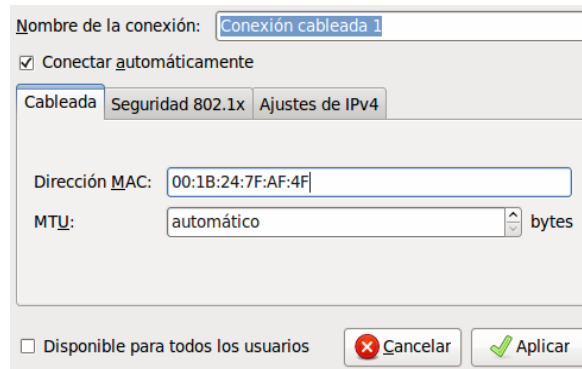
MTU: bytes

Disponible para todos los usuarios

Figura 35. Ventana Editando Conexión Cableada 1

2. En esta ventana se debe primero llenar el campo “**Dirección MAC**¹⁰” con un código que se encuentra en esta misma ventana pero entrando a la red que se encuentra creada (Auto eth0) por medio del vínculo **Editar** y luego copiando el código hexadecimal que aparece en este campo, como el que se indica a continuación: **00:1B:24:7F:AF:4F**; una vez se copie este código debe remitirse nuevamente a la ventana donde se está configurando la nueva Red (Figura 35) y pegarlo. Después de pegar el código se debe tener en pantalla una ventana como la de la siguiente figura:

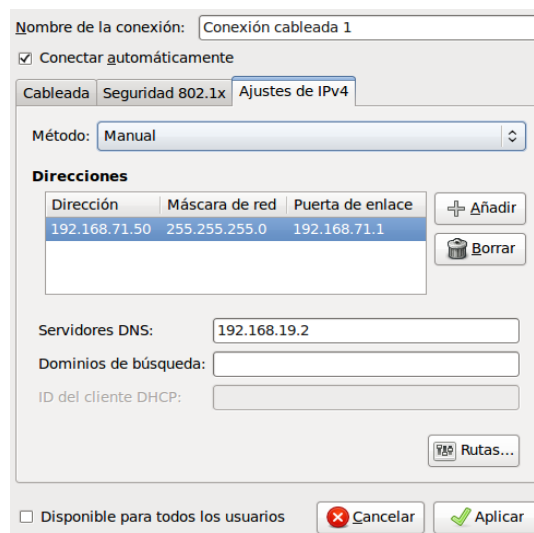
¹⁰ Dirección MAC: Dirección física que identifica la interfaz de red.

Nombre de la conexión:
 Conectar automáticamente
 Cableada Seguridad 802.1x Ajustes de IPv4
 Dirección MAC:
 MTU: bytes
 Disponible para todos los usuarios

Figura 36. Ventana Editando Conexión Cableada “Con código MAC inscrito”

- Luego de llenar este campo el usuario debe dirigirse a la pestaña “**Ajustes de IPv4**”, que se encuentra en esta misma ventana, para cambiar la configuración de la dirección IP por la del lugar donde se encuentra ubicado y de esta manera acceder a la red de internet. En la
- Figura 37 se muestra un ejemplo de cómo se completaron los campos para inscribir una dirección IP correcta y conectar el equipo a la Red de Internet de la Universidad Industrial de Santander:



Nombre de la conexión:
 Conectar automáticamente
 Cableada Seguridad 802.1x **Ajustes de IPv4**
 Método:
Direcciones

Dirección	Máscara de red	Puerta de enlace	
192.168.71.50	255.255.255.0	192.168.71.1	<input type="button" value="Añadir"/>
			<input type="button" value="Borrar"/>

 Servidores DNS:
 Dominios de búsqueda:
 ID del cliente DHCP:

 Disponible para todos los usuarios

Figura 37. Ventana Editando Conexión Cableada “Ajustes de IPv4”

- En esta ventana “**Ajustes IPv4**”, por defecto, en el campo **Método**,



aparece configurada la opción “**Automático (DCHP)**” pero ésta se debe cambiar y seleccionar la opción “**Manual**” (como se muestra en la figura anterior); también se recomienda dejar seleccionada la opción “**Conectar automáticamente**”.

- Los campos que debe completar el usuario son: **Dirección** (que es la dirección IP), **Mascara de red**, **Puerta de enlace** y **Servidor DNS**. Una vez termine de llenar los campos mencionados debe proceder a dar clic en el botón **Aplicar** y se dará por terminada la nueva Configuración de Red. Al dar clic en Aplicar el usuario debe ahora observar una ventana de Conexiones de Red, como la que muestra en la Figura 34 pero donde ya no aparece solamente la red por defecto sino que también aparece la Red que se acabo de configurar, esto se puede ver mejor en la siguiente figura:

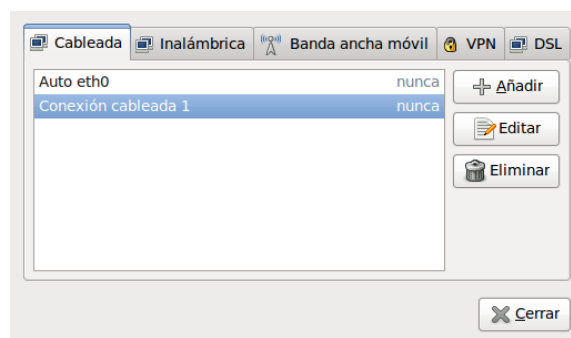



Figura 38. Ventana Conexiones de Red con la Nueva Red Configurada

Después de realizar los pasos mencionados anteriormente ahora puede dirigirse a la barra de tareas que se encuentra en el escritorio del equipo y dar clic en ícono de red  (computadores) para verificar si la conexión de red cableada se encuentra activa.

Al dar en el icono se despliega una ventana donde el usuario puede ver que red se encuentra actualmente configurada (por defecto Auto eth0) y si no es la adecuada se debe cambiar esta red por la que se configuro anteriormente con el nombre



“**conexión cableada 1**”. Luego proceda a abrir una página web desde su navegador para comprobar que está conectado a la red de internet de la UIS.

2.2.8 Configuración y Ajustes Previos de la Red en Equipos con Mac. Antes de comenzar la instalación de los Softphone que funcionan sobre S.O. Mac se debe verificar que el equipo se encuentre conectado a la Red de Área Local (LAN) de internet de las instalaciones de la Universidad Industrial de Santander. Si el usuario no se encuentra conectado a la red entonces puede seguir los pasos que se describen a continuación para realizar la configuración y ajuste de la dirección IP de acuerdo al edificio o departamento de las instalaciones UIS donde se encuentre ubicado.

1. Abra una página de Internet a través de su navegador con el fin de verificar si actualmente se encuentra conectado a la Red. Si la conexión es nula entonces proceda con el paso 2.
2. Si el equipo no se encuentra conectado a Internet se debe ajustar la configuración de la dirección IP de su red local. Para realizar dicha configuración acceda a la opción “**Preferencias del Sistema**” que posee este S.O. como se muestra en la siguiente figura:



Figura 39. Acceso a “Preferencias del Sistema” en Equipos con S.O. Mac

3. Luego de dar clic sobre la opción anterior aparece en pantalla una ventana como la que se ilustra en la Figura 40 en la cual se debe dar clic en la opción “**Red**”:



Figura 40. Selección de la Opción “Red” para Configurar la Dirección IP

- Una vez se encuentre dentro de esta ventana se podrá observar en pantalla la siguiente figura en la cual se debe seleccionar la opción “**Ethernet**” (que se encuentra al lado izquierdo) para ajustar los datos que corresponden a la dirección LAN del lugar o edificio donde se encuentre ubicado el usuario:



Figura 41. Ajuste de la Dirección IP en Equipos Mac

En la ventana anterior el usuario debe seleccionar la opción “**Manualmente**”, que se encuentra en el campo de la opción “**Configurar**”, con el fin de poder ingresar los datos que corresponden al punto de acceso



de la red LAN del lugar de ubicación. Cuando haya terminado de completar la información correspondiente en cada campo, como se ilustra en la figura anterior, se debe dar clic en la opción “**Aplicar**” para que el equipo guarde los ajustes realizados y se cargue la nueva configuración de dirección IP.

5. Abra nuevamente una página web desde su navegador para verificar que se encuentra conectado a la red LAN de la Universidad y luego siga los pasos que se encuentran en el **ANEXO A** para instalar correctamente el Softphone **X-Lite 3.0** o **Zoiper Communicator** que funcionan en equipos con S.O. Mac.

2.3 CONFIGURACIÓN DE LOS SOFTPHONE

En esta sección se tratará de explicar la mejor manera en que el usuario puede seleccionar, completar y llenar los campos que se señalan durante la configuración de todos los Softphone con el fin de conseguir un funcionamiento adecuado de los mismos.

Se recomienda al usuario dirigirse al departamento de comunicaciones para confirmar que las cuentas o extensiones que se le han adjudicado se encuentren habilitadas en los servidores Softphone de la universidad, tanto en el servidor SIP como en el servidor H.323, y así no tener inconvenientes en el momento de realizar estas configuraciones ya que las cuentas o extensiones asignadas a los usuarios para utilizar en cada servidor no son compatibles (es necesario habilitar la extensión asignada en cada servidor correspondiente con el tipo de Softphone que se vaya a utilizar). Además se debe tener en cuenta que si el usuario desea utilizar la aplicación de Video-Llamada debe pedir permiso al Dpto. de Comunicaciones UIS para que se le habilite una licencia de video en su extensión.

La cuenta que tendrá cada usuario estará dada, en este caso, por una extensión de 4 dígitos, como es el caso de las extensiones 1373 y 1374 (SIP), y 1125 y 2874



(H.323) que son las que se utilizarán para efectos de las explicaciones del presente documento. Además se debe tener en cuenta que las direcciones de los servidores a utilizar serán: 192.168.14.20 (para servidores SIP) y, 192.168.14.10, 192.168.14.2, 192.168.14.3 y 192.168.14.4 (para servidores H.323).

Para realizar las guías de configuración y manejo de los Softphone se tomaron como referencias algunas guías de usuarios comerciales que proveen las empresas que distribuyen cada software y que no son de muy fácil entendimiento para todos los usuarios pues viene en un lenguaje muy técnico y además escrito en idioma inglés. Por medio de los manuales que se pueden encontrar en el **ANEXO B** cualquier persona sin necesidad de ser especializada en ningún área de redes o tecnología puede configurar cualquier Softphone, pues es una guía de fácil entendimiento a todos los usuarios posibles.

Para todos los Softphone se han creado dos guías de configuración. En la guía principal, que es la configuración básica, se puede encontrar toda la información necesaria para configurar una cuenta de usuario y los dispositivos de audio, y poder así utilizar las funciones principales de cada interfaz gráfica del Softphone como lo es hacer y recibir llamadas. En la segunda guía de configuración se encuentra toda la información de los campos y opciones que se pueden seleccionar para realizar una configuración más avanzada de cada Softphone como lo es mostrar ventanas de alertas, configurar timbres de repique, utilizar las funciones de desvío y transferencia de llamadas, ajustes de video, configuración del buzón de voz, entre otros.

2.3.1 Configuración del Softphone H.323 Versión R.06.01.85. En esta guía de configuración se brindará al usuario los pasos apropiados a seguir para realizar una configuración adecuada del Softphone R.06.01.85 el cual funciona sobre equipos con S.O. Windows (Xp y Vista), en servidores con



protocolos H.323 y además proporciona la funcionalidad de Video-Conferencia. Se debe tener en cuenta que este Softphone no facilita la funcionalidad de Video-Llamada en equipos con S.O. Windows Vista y es por esta razón que los pasos y las imágenes que se muestran a continuación se han realizados sobre un equipo con Windows Xp aclarando que son los mismos pasos a seguir para la instalación en Windows Vista sólo que no se cuenta con la opción de Video.

En el **ANEXO B1** (Versión digital) se puede encontrar esta guía de configuración, tanto para el funcionamiento básico que ofrece este Softphone como para el funcionamiento más personalizado y avanzado ^[13].

2.3.2 Configuración del Softphone SIP One-X Desktop. Por medio de esta guía se darán una serie de lineamientos, a través de imágenes y explicaciones de los campos y opciones a escoger, que el usuario puede seguir para poder realizar una correcta configuración del Softphone One-X Desktop que brinda la empresa Avaya el cual funciona sólo sobre equipos con S.O. Windows Xp y no ofrece la funcionalidad de Video-Llamada.

En el **ANEXO B2** (Versión digital) se puede encontrar toda la información correspondiente para realizar la configuración inicial básica del Softphone y cargar una cuenta de usuario y poder hacer y recibir llamadas; luego de configurar el Softphone para su funcionamiento básico, se presentará una guía de configuración más avanzada para realizar una configuración personalidad del Softphone One-X Desktop.

2.3.3 Configuración del Softphone One-X Communicator. En esta sección se darán una serie de lineamientos que el usuario debe seguir para poder



realizar una correcta configuración del Softphone One-X Communicator en equipos con S.O. Windows Xp y Vista.

Se recuerda al usuario que este Softphone funciona sobre los dos protocolos utilizados en la Red de telefonía IP de la universidad que son el H.323 y el SIP; sin embargo, se dará una explicación de la configuración sobre los servidores H.323 pues es por medio de éste que se puede aplicar la funcionalidad de Video-Conferencia. También se realiza la instalación sobre Windows Vista aclarando que son los mismos pasos a seguir para Windows Xp y sobre el protocolo SIP. En el **ANEXO B3** (Versión digital) se puede encontrar toda la información referente a ésta instalación ^[14].

2.3.4 Configuración del Softphone X-Lite. En esta guía que se describe en el ANEXO B4 el usuario podrá encontrar toda la información referente a los campos y selecciones que debe señalar y marcar en cada espacio de configuración del Softphone X-Lite para lograr un correcto funcionamiento del mismo.

Como se cuentan con dos versiones de Softphone X-Lite para implementar en la telefonía IP que son: X-Lite 3.0 para S.O. con Windows y Mac, y X-Lite 2.0 para S.O. con Linux entonces se dividirá en dos partes ésta configuración.

2.3.4.1 Configuración del Softphone X-Lite 3.0 para S.O. Windows y Mac. Por medio de esta guía se detalla un modelo fácil que puede seguir el usuario para poder realizar una correcta configuración del Softphone X-Lite 3.0 en equipos con S.O. Windows (Xp y Vista) y Mac, por medio de explicaciones de los campos a llenar y seleccionar en cada caso y de esta manera garantizar un optimo funcionamiento del mismo. Cabe resaltar que cada modulo tiene



una aplicación específica y su configuración dependerá si el usuario desea o no hacer uso de la misma.

En el **ANEXO B4.1** (Versión digital) se encuentra primero la configuración inicial del Softphone en la que muestran los primeros pasos a seguir para la configuración básica que consta de la cuenta de usuario SIP y los dispositivos de audio. Una vez se haya terminado esta configuración entonces se continúa con la explicación para la configuración más avanzada y personalizada del software (configuración del video, transferencia y desvío de llamadas, registros de llamadas, indicadores de estado, codecs a utilizar, etc.) es decir, se configurará cada módulo con sus aplicaciones específicas para que el usuario escoja si desea o no realizar dicha configuración dependiendo de las especificaciones señaladas [15].

2.3.4.2 Configuración del Softphone X-Lite 2.0 para S.O. Linux. Al igual que en la configuración anterior se detalla una guía de fácil entendimiento al usuario para que pueda realizar una configuración adecuada del Softphone X-Lite 2.0 que funciona en equipos con S.O. Linux. Se recuerda que este Softphone es una versión más antigua que la utilizada sobre S.O. Windows y Mac, y no cuenta con la funcionalidad de Video-Llamadas.

En el **ANEXO B4.2** (Versión digital) se puede encontrar la información de la configuración básica por medio de la cual se configura la cuenta SIP de usuario y los dispositivos de audio a incorporar con el Softphone para poder establecer la comunicación inicial con otras partes y después se explica la configuración avanzada que se pueden ajustar para obtener el mayor provecho al utilizar esta aplicación [16].



La configuración de estas dos versiones del Softphone X-Lite (3.0 y 2.0) es muy parecida y la mayoría de los campos tiene las mismas especificaciones de configuración.

2.3.5 Configuración del Softphone Zoiper Communicator. En la guía que se describe en el ANEXO B5 (Versión digital) el usuario podrá encontrar toda la información referente a los campos y selecciones que se deben señalar y marcar en cada campo de configuración del Softphone Zoiper Communicator con el fin de lograr una adecuada configuración y funcionamiento del mismo.

En este caso el Softphone Zoiper Communicator utiliza una sola versión para utilizar sobre todos los S.O. que se relacionan en el proyecto **Windows, Linux y Mac** (a diferencia del Softphone X-Lite que utiliza dos versiones) y por eso no se va a explicar la configuración en cada S.O. pues es la misma. Por el momento se explica la configuración desde un equipo con Windows Xp y se recuerda al usuario que este Softphone provee la aplicación de Video-Llamada la cual no funciona en estos momentos pues el servidor SIP no cuenta con los códec habilitados para tal fin. Sin embargo se describirá todo lo referente a esta aplicación para futuras utilizaciones ^[17].

Para el Softphone Zoiper Communicator también se ha dividido en dos secciones la configuración; en la primera se encuentra la información de configuración básica del Softphone, es decir la cuenta de usuario SIP y los dispositivos de audio por medio de los cuales se pueden realizar las funciones básicas del Softphone como lo son llamar y recibir llamadas. Luego se explica la configuración avanzada del Softphone para personalizar detalles, redes, códec, entre otros y aprovechar todas las funcionalidades que ofrece este software.



Capítulo 3.

3. IMPLEMENTACIÓN Y UTILIZACIÓN DE LOS SOFTPHONE

Debido a la extensión de las guías de manejo y utilización de los Softphone, sus interfaz gráficas y funcionalidades, se ha creado el **ANEXO C** (Versión digital) por medio del cual se explica al usuario de manera sencilla y didáctica cómo utilizar el entorno gráfico de cada Softphone en cada versión y S.O. correspondiente y también cómo aprovechar al máximo sus funcionalidades con el fin de sacarle un mayor provecho al mismo.



Capítulo 4.

4. EXPERIENCIAS Y EVIDENCIAS OBTENIDAS

Como el objetivo de este texto es crear un Objeto de Conocimiento con el fin de dejar plasmada toda la información, manuales, experiencias, pruebas y demás procesos que puedan describir las tareas y servir como marco de referencia para usuarios y futuros empleados encargados de administrar y configurar los teléfonos tipo 5 “**Softphone**” implementados en la Red de Telefonía IP dentro de la Universidad Industrial de Santander, se realiza primero un proceso de cada operación a seguir durante el desarrollo del objeto de conocimiento y luego se crea el contenido del mismo para completarlo.

El contenido hace referencia a las actividades, tareas, pruebas y ensayos realizados durante el transcurso del desarrollo de los proyectos documentados y evidencias ya sea de manera auditiva, gráfica o escrita. En este Capítulo se detalla que funcionalidades se implementaron en cada Softphone propuesto para trabajar, cuáles de ellas dieron o no resultado en cada Softphone y además se deja evidencia por medio de material de video e imagen como se realizaron.

Se han seleccionado seis características generales, incluidas las básicas (Llamar y Colgar) que cada Softphone puede ofrecer al usuario, para realizar el estudio de la funcionalidad de cada una de ellas en cada versión de Softphone disponible, en cada S.O. utilizado y en cada entorno de conexión ofrecido a los usuarios por la universidad para concertarse a la Red de Telefonía IP de la misma.



Las funcionalidades generales analizadas en cada Softphone utilizado fueron *Hacer y Colgar Llamadas, Transferencia de Llamadas, Llamada en Espera, Conferencia de Llamadas, Aplicación de Mensajes Instantáneos y Video-Llamada*. Cuando se habla de entorno de conexión se hace relación a las posibilidades con que cuentan los usuarios UIS para conectarse a la Red de Telefonía IP implementada, es decir, **Conexión Interna** por medio de la LAN, **Conexión Externa** por medio de *Canales Dedicados* y VPN y **Conexión Inalámbrica** por medio del *Wireless*.

4.1 CONEXIÓN INTERNA

Para el análisis de estas pruebas se utilizaron aulas pertenecientes al campus principal de la Universidad Industrial de Santander, como la sala 150 en L.P. (Grupo de Investigación ERA) y la sala 201 en E.A. (Sala de Redes), para conectar los equipos con que se instalaron, configuraron y utilizaron los Softphone especificados para documentar las experiencias obtenidas.

- **Realizar y Colgar Llamadas:** Esta es la funcionalidad básica que ofrecen todos los Softphone disponibles a utilizarse en la telefonía IP de la universidad una vez que se han instalado y configurado adecuadamente, como se explica en los **Anexos A y B**, cada Softphone. Al realizar estas pruebas se notó que el Softphone Zoiper Communicator ofrece esta función pero el sonido en la transmisión durante una llamada no es el adecuado, pues tanto el usuario local como la parte remota escuchan una interferencia en la señal de voz y audio.
- **Transferir Llamadas:** Esta función no está disponible para utilizar con una cuenta de usuario SIP en el Softphone **Zoiper Communicator** sino que se puede utilizar sólo si la cuenta activada en este Softphone es una cuenta otorgada por el proveedor ZoIPer, es decir que esta característica en el



Softphone Zoiper Communicator funciona sólo entre usuario ZoIPer a ZoIPer; el Softphone **X-Lite 2.0** tampoco provee esta funcionalidad. En los demás Softphone (**R.06.01.85**, **One-X Desktop**, **One-X Communicator** y **X-Lite 3.0**) ésta característica funciona correctamente. Cabe resaltar que la característica de *Trasferir Llamadas* se puede utilizar entre líneas IP de extensiones pertenecientes a los servidores H.323 o SIP de la Universidad y se pueden también transferir llamadas a números fijos o celulares.

- **Llamadas en Espera:** Esta característica funciona adecuadamente en todos los Softphone utilizados dentro de la red de telefonía IP del campus principal de la UIS y en cada Sistema Operativo utilizado (Windows, Linux y Mac) para cada Softphone. Sin embargo, el Softphone Zoiper Communicator funcionando sobre S.O. Windows, aunque proporciona esta característica, en algunas ocasiones no permite retomar adecuadamente las llamadas retenidas y además el sonido de la señal de voz no es el mejor.
- **Conferencia de Llamadas:** Esta funcionalidad es posible llevarla a cabo sólo sobre los Softphone **R.06.01.85**, **One-X Desktop**, **One-X Communicator** y **X-Lite 3.0** y es posible realizarla entre líneas IP de extensiones pertenecientes a las UIS o entre números fijos y celulares. El Softphone Zoiper Communicator permite utilizar esta funcionalidad sólo entre cuentas de usuarios ZoIPer a ZoIPer y el Softphone X-Lite 2.0 no ofrece esta funcionalidad.
- **Manejo de Mensajes Instantáneos:** El Softphone **R.06.01.85** y **X-Lite 2.0** no permiten utilizar esta aplicación al igual que el Softphone **One-X Communicator** cuando se configura bajo el protocolo H.323. Sin embargo, los demás Softphone implementados en la telefonía IP de la universidad sí permiten utilizar esta funcionalidad pero debe tenerse en cuenta que para



poder utilizar esta aplicación es necesario que las demás partes con que se desee establecer el envío y recepción de los IMs cuenten con una cuenta o extensión SIP pues es por medio de esta configuración que se logra la transmisión de Mensajes Instantáneos.

- **Video-Llamada:** Esta aplicación sólo funciona sobre los Softphone **R.06.01.85** y **One-X Communicator**, y funciona entre usuarios que utilicen o no el mismo Softphone. Se recuerda al usuario que el Softphone One-X Communicator debe configurarse en el protocolo H.323 para lograr utilizar esta característica. Aunque no se pudieron realizar pruebas sobre esta funcionalidad en el Softphone **X-Lite 3.0** que funciona sobre S.O. Windows y Mac, pues el servidor SIP Avaya de la universidad no tiene habilitados los códec de video correspondientes para esta aplicación, se tienen referencias de que ésta característica del Softphone debería funcionar adecuadamente; sólo basta esperar a que se haga efectiva la garantía con la empresa Avaya para la activación de estos códec y realizar pruebas con esta funcionalidad. El Softphone Zoiper Communicator brinda esta funcionalidad sólo entre cuentas de usuarios ZoIPer a ZoIPer; sin embargo, en este caso tampoco se pudieron realizar pruebas pues no se cuenta con los códec necesarios sobre el servidor SIP para tal fin.

En la siguiente tabla se relacionan las funcionalidades que se pudieron implementar con éxito en cada Softphone dentro de la Universidad Industrial de Santander:



Tabla 11. Relación de funcionalidades en la Conexión Interna de la Red

Softphone Función	R.06.01.85	One-X Desktop	One-X Communicator	X-Lite		Zoiper Communicator
				X-Lite 2.0	X-Lite 3.0	
Realizar y Colgar Llamadas	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Transferir Llamadas	Sí	Sí	Sí	No	Sí	No
Llamadas en Espera	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Conferencia de Llamadas	Sí	Sí	Sí	No	Sí	No
Mensajes Instantáneos	No	Sí	No	No	Sí	Sí
Video-Llamada	Sí	No	Sí	No	No	No

En las pruebas realizadas al Softphone X-Lite 3.0 que funciona con Sistema Operativo Mac no se pudo obtener buena transmisión de la señal de audio durante las llamadas. Se intentó realizar la comunicación primero con la diadema de Avaya (que funciona con puerto USB) y luego con otra diadema tipo normal pero con ninguna se logro obtener un buen resultado en el audio durante la transmisión de llamadas. Sucede lo mismo cuando se trabaja con el Softphone Zoiper Communicator en Sistemas Operativos Windows (Vista - Xp) y Linux pero cuando se instala este Softphone en S.O. Mac no se tiene ningún inconveniente en el audio durante las llamadas activas.

4.2 CONEXIÓN EXTERNA

Para realizar el análisis de estas pruebas se procedió a dirigirse a algunas de las instalaciones externas al campus principal de la Universidad Industrial de Santander. En este caso se escogió la sede de Bucarica (como lugar externo) y la sala 150 en L.P. "Grupo de Investigación ERA" (como lugar interno), para conectar los equipos con que se instalaron, configuraron y utilizaron los Softphone especificados para documentar las experiencias obtenidas. En este caso se deben realizar dos tipos de pruebas, pues se recuerda que la universidad cuenta con dos



tipos de conexiones externas a la red del campus principal que son los *Canales Dedicados* (a través de los cuales están conectadas las sedes) y la *Red Privada Virtual* (VPN) que hasta ahora se está implementado.

- ✚ **Canales Dedicados:** Las sedes (Bucarica, Socorro, Málaga, HUS, etc.) que conforman todo el ambiente universitario de la Universidad Industrial de Santander se encuentran conectadas a los servidores principales de la universidad por medio de redes de *Canales Dedicados* que permiten el acceso de los equipos a estos servidores desde puntos externos a las instalaciones del campus principal. En este caso, como se ha mencionado, se ubicó un equipo en la sede Bucarica (salón Hormiga) y el otro en una oficina dentro del campus principal para realizar las pruebas correspondientes a cada Softphone (llamar, desviar llamadas, conferencias, etc.) y documentar su funcionamiento y aplicación desde este tipo de conexión de red. Los resultados fueron similares a los obtenidos desde instalaciones internas de la universidad.

- **Realizar y Colgar Llamadas:** Se obtuvieron excelentes resultados excepto por el Softphone Zoiper Communicator instalado bajo S.O. Windows y Linux que da una ineficiente calidad en la señal de voz, al igual que el Softphone X-Lite 3.0 instalado sobre S.O. Mac.

- **Transferir Llamadas:** Esta característica no funciona en el Softphone X-Lite 2.0 y en el Softphone Zoiper Communicator funciona sólo entre usuario ZoIPer a ZoIPer por lo tanto no se realizaron pruebas en este último software. En los demás Softphone (**R.06.01.85, One-X Desktop, One-X Communicator y X-Lite 3.0**) ésta característica funciona correctamente. Cabe resaltar que la característica de *Transferir Llamadas* además de poder utilizarse entre extensiones IP pertenecientes a los servidores H.323 o SIP de la Universidad Industrial de Santander también se puede hacer a



teléfonos fijos o celulares, eso sí teniendo en cuenta que el usuario tenga activada la licencia de llamadas a teléfonos celulares en su extensión.

- **Llamadas en Espera:** Esta característica funciona adecuadamente en todos los Softphone utilizados dentro de la red de telefonía IP de la UIS. Sin embargo, nuevamente el Softphone Zoiper Communicator instalado en equipos con S.O. Linux y Windows, aunque proporciona esta característica, en algunas ocasiones no permite retomar las llamadas retenidas y además el sonido de la señal de voz no es el mejor.
- **Conferencia de Llamadas:** Esta funcionalidad es posible llevarla a cabo sobre los Softphone **R.06.01.85**, **One-X Desktop**, **One-X Communicator** y **X-Lite 3.0** y es posible realizarla entre líneas IP de extensiones pertenecientes a las UIS, números fijos o teléfonos celulares. El Softphone Zoiper Communicator permite utilizar esta funcionalidad sólo entre cuentas de usuarios ZoIPer a ZoIPer y el Softphone X-Lite 2.0 no permite utilizar esta funcionalidad.
- **Manejo de Mensajes Instantáneos:** Los Softphone **R.06.01.85** y **X-Lite 2.0** no permiten utilizar esta aplicación, al igual que el Softphone **One-X Communicator** cuando se configura bajo el protocolo H.323. Sin embargo, los demás Softphone implementados en la telefonía IP de la universidad (**X-Lite 3.0**, **One-X Desktop**, **One-X Communicator** - modo SIP - y **Zoiper Communicator**) sí permiten utilizar esta funcionalidad pero debe tenerse en cuenta que para poder utilizar esta aplicación es necesario que las demás partes con que se desee establecer el envío y recepción de los IMs deben contar con una extensión de cuenta SIP pues es por medio de esta configuración que se logra la transmisión de Mensajes Instantáneos.
- **Video-Llamada:** Esta aplicación sólo funciona sobre los Softphone **R.06.01.85** y **One-X Communicator**, y funciona entre usuario que utilicen o



no el mismo Softphone. Se recuerda al usuario que el Softphone One-X Communicator debe configurarse bajo el protocolo H.323 para obtener un buen resultado de esta característica. No se pudieron realizar pruebas sobre esta funcionalidad en el Softphone **X-Lite 3.0** y **Zoiper Communicator**, ya que el servidor SIP Avaya de la universidad no tiene habilitados los códec de videos correspondientes para esta aplicación.

En la Tabla 12 se relacionan las funcionalidades disponibles que se pudieron implementar con éxito en cada Softphone desde instalaciones externas a la Universidad Industrial de Santander por medio de los *Canales Dedicados*:

Tabla 12. Relación de funcionalidades en la Conexión Externa para Canales Dedicados de Red

Softphone Función	R.06.01.85	One-X Desktop	One-X Communicator	X-Lite		Zoiper Communicator
				X-Lite 2.0	X-Lite 3.0	
Realizar y Colgar Llamadas	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Transferir Llamadas	Sí	Sí	Sí	No	Sí	No
Llamadas en Espera	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Conferencia de Llamadas	Sí	Sí	Sí	No	Sí	No
Mensajes Instantáneos	No	Sí	No	No	Sí	Sí
Video-Llamada	Sí	No	Sí	No	No	No



✚ **Red Privada Virtual:** La Red Privada Virtual “VPN” (Virtual Private Network) es un proyecto que aun se encuentra en desarrollo y en estudio dentro de la Universidad Industrial de Santander y como el objetivo principal es la documentación de la configuración de la red para implementar los teléfonos tipo Softphone, en breve se dejara establecido el estado actual de dicho proyecto.

El proyecto se realiza bajo el contrato adquirido con la Empresa SPS en conjunto con ASSEENDA; y con el apoyo del Departamento de Sistemas de Información de la Universidad Industrial de Santander, se lograron realizar ciertas pruebas con los Softphone como se relacionan a continuación.

Para poder acceder a la red VPN establecida se debe ingresar una respectiva dirección IP creada y su clave de activación vinculada (datos que no se anexan a este proyecto de grado por razones de seguridad).

Se realizaron pruebas con el Softphone **X-Lite 3.0** desde una conexión interna (Red UIS) y una conexión externa (Red VPN); teniendo inconvenientes con los paquetes de voz al realizar una llamada al usuario que se encuentra en la conexión externa ya que el usuario logra establecer la conexión con el servidor y realizar la llamada, pero en el momento en que se quiere establecer el contacto por voz, los paquetes emisores y receptores de voz se pierden, lo que quiere decir que no es posible establecer la comunicación (hablar y escuchar) entre usuarios. Caso contrario ocurre cuando la llamada es realizada desde un punto externo a la red de la universidad por medio de una extensión sobre la red VPN pues ambos usuarios pueden escuchar y recibir los paquetes de voz que establecen la comunicación. Es por esta razón que aun se evalúa el criterio y los posibles errores que se presentan sobre la emisión cuando la comunicación es establecida por un punto interno de la red.



4.3 CONEXIÓN INALÁMBRICA

Al evaluar la comunicación a través de la conexión inalámbrica se pudieron realizar dos pruebas:

- 1) Conexión establecida a través de un Router privado perteneciente a un grupo de investigación de la Universidad Industrial de Santander, localizado en el edificio de Laboratorios Pesados “L.P. oficina 150”.
- 2) Conexión establecida a través de la red Wi-Fi al cual se tiene acceso dentro del edificio denominado **CENTIC** “Centro de Tecnologías de Información y Comunicación” ubicado en las instalaciones de la universidad industrial de Santander.

En la primera prueba, no se obtuvieron resultados satisfactorios en el envío y recepción de paquetes de voz, esto debido a que el Router establece la conexión de internet pero no tiene una conexión directa con el servidor que permita la transferencia de paquetes de voz; por tanto, al realizar una llamada, el emisor asigna la llamada a su receptor y este recibe la llamada, pero en el momento de establecer la comunicación por voz los paquetes se pierden totalmente, lo que indica que la conexión al servidor de llamadas VoIP es exitosa dado que al Router se le es asignada una dirección IP interna de la universidad, pero este tipo de dispositivo no es capaz de transferir paquetes de voz a través de la red.

En la segunda prueba realizada dentro de las instalaciones del CENTIC se obtuvieron los siguientes resultados: Se establece comunicación de forma exitosa con el servidor de VoIP y permite el envío de paquetes de voz manteniendo una comunicación satisfactoria.

Se evaluaron las siguientes funcionalidades:



- **Realizar y Colgar Llamadas:** Al realizar esta prueba se obtuvo total éxito con todos los Softphone excepto el Softphone Zoiper Communicator, instalado en Sistemas Operativos Linux y Windows, con el cual se obtuvo una transmisión del sonido bastante ineficiente. Se pueden hacer llamadas a extensiones IP de la universidad, números fijos y celulares.
- **Transferir Llamadas:** Funciona correctamente en los Softphone, excepto en las versiones **X-Lite 2.0** y **Zoiper Communicator**, y para los tres tipos de marcaciones realizadas (Extensiones IP, Números fijos y celulares). Cabe resaltar que los usuarios tanto de protocolo H.323 como SIP debe tener la licencia activa para llamadas a celular.
- **Llamadas en Espera:** Esta característica funciona adecuadamente en todos los Softphone utilizados dentro de la red de telefonía IP de la UIS. Sin embargo, nuevamente el Softphone Zoiper Communicator, en algunas ocasiones no permite retomar las llamadas retenidas y además el sonido de la señal de voz no es el mejor.
- **Conferencia de Llamadas:** Esta funcionalidad es posible llevarla a cabo sobre los Softphone **R.06.01.85**, **One-X Desktop**, **One-X Communicator** y **X-Lite 3.0** y es posible realizarla entre líneas IP de extensiones pertenecientes a las UIS, números fijos o teléfonos celulares. El Softphone Zoiper Communicator permite utilizar esta funcionalidad sólo entre cuentas de usuarios ZoIPer a ZoIPer.
- **Manejo de Mensajes Instantáneos:** Los Softphone **R.06.01.85** y **X-Lite 2.0** no permiten utilizar esta aplicación, al igual que el Softphone **One-X Communicator** cuando se configura bajo el protocolo H.323. Los demás Softphone implementados en la telefonía IP de la universidad (**X-Lite 3.0**, **One-X Desktop**, **One-X Communicator** - modo SIP - y **Zoiper**



Communicator) sí permiten utilizar esta funcionalidad pero debe tenerse en cuenta que para poder utilizar esta aplicación es necesario que las demás partes con que se desee establecer el envío y recepción de los IMs deben contar con una cuenta SIP para su extensión pues es por medio de esta configuración que se logra la transmisión de Mensajes Instantáneos.

- **Video-Llamada:** Esta aplicación sólo funciona sobre los Softphone **R.06.01.85** y **One-X Communicator**, y funciona entre usuario que utilicen o no el mismo Softphone. Se recuerda al usuario que el Softphone One-X Communicator debe configurarse bajo el protocolo H.323 para obtener un buen resultado de esta característica. No se pudieron realizar pruebas sobre esta funcionalidad en los Softphone **X-Lite 3.0** y **Zoiper Communicator** pues el servidor SIP Avaya de la universidad no tiene habilitados los códec de videos correspondientes para esta aplicación.

En la siguiente tabla se relacionan las funcionalidades disponibles que se pudieron implementar con éxito en cada Softphone desde la *Red Inalámbrica* de la Universidad Industrial de Santander por medio de Wi-Fi:

Tabla 13. Relación de funcionalidades en la Conexión de Red Wireless

Softphone Función	R.06.01.85	One-X Deskt op	One-X Communica tor	X-Lite		Zoiper Communicator
				X-Lite 2.0	X-Lite 3.0	
Hacer y Colgar Llamadas	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Transferir Llamadas	Sí	Sí	Sí	No	Sí	No
Llamadas en Espera	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Conferencia de Llamadas	Sí	Sí	Sí	No	Sí	No
Mensajes Instantáneos	No	Sí	No	No	Sí	Sí
Video-Llamada	Sí	No	Sí	No	No	No



Las pruebas de los Softphone relacionadas en los párrafos anteriores se hicieron para todos los Softphone disponibles en el campus universitario y sobre cada uno de los S.O. sobre los que funciona ellos (Windows, Linux y Mac). Las pruebas sobre la red inalámbrica con equipos bajo S.O. Mac no se pudieron realizar pues no se contaron con los equipos que pudieran tener esta conexión.

Los resultados documentados anteriormente, más los videos y fotos utilizados para dar evidencia de las pruebas y ensayos realizados con los Softphone que se utilizan dentro de la red de telefonía IP de la Universidad Industrial de Santander, son el contenido que completan el objeto de conocimiento con el cual fue creado este proyecto y se pueden encontrar en versión digital junto con los anexos que hacen parte del presente libro.

Cabe resaltar que al realizar la conexión para cada uno de los equipos conectados, se verificó a través de la realización de una muestra **PING**, en las terminales correspondientes del Sistema Operativo instalado (MS-DOS, Hyperterminal), la dirección IP del servidor de acuerdo al protocolo en el que se encuentre corriendo la extensión. Para el protocolo SIP: 192.168.14.20 y para el protocolo H.323. 192.168.14.10, 192.168.14.2, 192.168.14.3 y 192.168.14.4.



Capítulo 5.

5. CONCLUSIONES Y OBSERVACIONES

- Al realizar el estudio de los software para aplicaciones en telefonía IP, denominados Softphone, estos se caracterizaron teniendo en cuenta: Compatibilidad con los Sistemas Operativos Linux, Windows (Vista y Xp), y Mac; pues dichos sistemas cubren los equipos que se encuentran actualmente en funcionamiento dentro las instalaciones de la Universidad Industrial de Santander; de acuerdo a lo anterior entonces se procedió a definir como prioridad la funcionalidad de Videoconferencia, seleccionando los Softphone X-Lite 3.0, Zoiper Communicator, One-X Communicator y R.06.01.85.
- El estudio se fundamentó en software libre como lo son X-Lite, Zoiper y One-X Desktop; descubriendo que en el mercado los Softphone libres funcionan bajo protocolo SIP. Al realizar las pruebas en las instalaciones de la Universidad se verificaron las funcionalidades de Conferencia, Transferencia, Llamada en Espera y Mensajes Instantáneos teniendo conflictos con la funcionalidad de Video-Llamada, dado que el servidor que se encuentra instalado para la red de la Universidad no cuenta con los Códec de video necesarios para cuentas SIP; en este caso se necesitan específicamente los códec h.263, h.263+ y h.264.
- Para tener acceso desde cualquier punto interno de la red de telefonía IP, en la Universidad Industrial de Santander, se debe contar con un punto de acceso LAN y una extensión y una clave IP otorgada por el Departamento de Mantenimiento Tecnológico.



- Para tener acceso desde cualquier punto externo a la Red de la Universidad Industrial de Santander, se debe contar un usuario y una contraseña que permitan el acceso a la VPN (Virtual Private Network) por medio de los cuales se realiza la puerta de enlace como usuario activo de la Red Local; cabe resaltar que para este proceso aún se están realizando pruebas ya que se tiene cierto inconveniente con el envío de paquetes de voz.
- Al realizar la conexión inalámbrica de los Softphone a través de un Router se producen pérdidas en los paquetes de voz debido a que este dispositivo no está capacitado para el manejo de dichos paquetes sobre la red de la universidad; al realizar la conexión a través de una de las redes Wi-Fi establecidas y controladas por la universidad, como es el caso del edificio de Administración y el CENTIC, el usuario puede tener total uso de la red IP, sin perdidas de conexión ni de paquetes de voz.
- Se verificó correctamente la funcionalidad de Video-Conferencia en los Softphone R.06.01.85 y One-X Communicator, de la Empresa Avaya, en la red LAN de la Universidad Industrial de Santander, esto teniendo en cuenta que dichos Software funcionan bajo protocolo H.323, servidor que sí contiene la instalación de los códec necesarios para el envío de paquetes de video.
- Para el correcto funcionamiento del Softphone Avaya One-X Communicator se hace necesario utilizar un cable UTP CAT. 7 para la conexión del equipo a la red LAN.
- Dentro de los videos que se entregan como sustentación del objeto de conocimiento se evalúan errores, como la falta de instalaciones previas



para el funcionamiento de las herramientas como lo es el Microsoft .Net Framework, Outlook y Access para el acceso a bases de datos, entre otros.

- Se crearon anexos en forma digital con el fin de resumir el contenido del presente proyecto de grado y poder realizar de esta manera los manuales de forma más completa y didáctica, sustentándose a través de los videos, imágenes y experiencias obtenidas durante el desarrollo de este documento.



Capítulo 6.

6. RECOMENDACIONES

- Para futuras adquisiciones se recomienda el Softphone Bria 3.0 de la Empresa CounterPath dado que éste contiene todas las funciones necesarias para el manejo de la telefonía IP, es de bajo costo adquisitivo y presenta buena calidad de video y audio. Cabe resaltar que para el uso de la función de Video-Llamada, la universidad debe hacer efectiva la garantía que reposa sobre el contrato realizado con la empresa Avaya en donde se cita la instalación de los códec de video para el uso de Softphone sobre protocolos SIP.
- Se recomienda que la Universidad constituya el Directorio Público de extensiones con el fin de facilitar la comunicación entre los diferentes departamentos y oficinas que conforman el Campus Principal y sus Sedes.
- Al realizar la consulta dentro de las especificaciones del Contrato adquirido con la Empresa Avaya, con el fin de no romper ninguna de las normas establecidas dentro de la garantía, se verificó que la empresa realizó el compromiso de la instalación de los Códec de video para la cuenta SIP, por tanto será la empresa quien deba realizar dicha instalación en cumplimiento de sus obligaciones.
- Se recomienda a los usuarios seguir a cabalidad los pasos indicados dentro los anexos para tener una instalación, configuración y administración satisfactoria de los Softphone propuestos en el presente proyecto.



Capítulo 7.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Telefonía IP, Universidad Sergio Arboleda, Último acceso: 15 de Noviembre de 2009. <http://www.usergioarboleda.edu.co/grupointernet/telefonía.htm>
- [2] Telefonía IP, Monografias.com, Último acceso: 15 de Noviembre de 2009. <http://www.monografias.com/especiales/telefoníaip/index.shtml>
- [3] Voz sobre IP, Wikipedia “La enciclopedia libre”, Último acceso: 20 de Noviembre de 2009. http://es.wikipedia.org/wiki/Voz_sobre_IP
- [4] Servidores Proxy, Kioskea.net, Último acceso: 17 de Noviembre de 2009. <http://es.kioskea.net/contents/lan/proxy.php3>
- [5] Protocolos en la Telefonía IP, Telefonía voz IP, Último acceso: 17 de Noviembre de 2009. <http://www.telefoníavozip.com/voip/protocolos-en-la-telefonía-ip.htm>
- [6] El Estándar VoIP “Redes y servicios de banda ancha”, Monografias.com, Último acceso: 25 de Noviembre de 2009. <http://www.monografias.com/trabajos33/estandar-voip/estandar-voip2.shtml>
- [7] Softphone, Wikipedia “La enciclopedia libre”, Último acceso: 20 de Noviembre de 2009. <http://es.wikipedia.org/wiki/Softphone>
- [8] Requisitos de Avaya IP Softphone R.06.01.85 “Support - Summary”, Avaya, Último acceso: 27 de Noviembre de 2009. <http://support.avaya.com/css/appmanager/public/support/Downloads/P0103/6.0.x/C2009824154336309024>
- [9] Requisitos de Avaya One-X Desktop “Support - Summary”, Avaya, Último acceso: 27 de Noviembre de 2009. <http://support.avaya.com/css/appmanager/public/support/Downloads/P0437/C2009071015504700250455>



- [10] Requisitos de Avaya One-X Communicator “Overview and Planning for Avaya One-X Communicator”, Avaya, Último acceso: 27 de Noviembre de 2009.
<https://support.avaya.com/css/P8/documents/100068122>
- [11] Requisitos de X-Lite 3.0 “Requirement”, CounterPath, Último acceso: 27 de Noviembre de 2009. <http://www.counterpath.com/xlite-comparison.html>
- [12] Requisitos de Zoiper Communicator “Support - System Specifications”, ZoIPer, Último acceso: 27 de Noviembre de 2009.
<http://www.zoiper.com/support.php>
- [13] Manual de Usuario “Avaya IP Softphone Release 6.0 User Reference”, Avaya, Último acceso: 27 de noviembre de 2009.
<https://support.avaya.com/css/P8/documents/100014383>
- [14] Manual de Usuario “Avaya One-X Communicator User Reference”, Avaya, Último acceso: 27 de noviembre de 2009.
<https://support.avaya.com/css/P8/documents/100068086>
- [15] Manual de Usuario “X-Lite 3.0 User Guide”, CounterPath, Último acceso: 27 de Noviembre de 2009. http://www.counterpath.com/assets/files/191/X-Lite3.0_UserGuide.pdf
- [16] Manual de Usuario “X-Lite 2.0 User Guide”, CounterPath, Último acceso: 27 de Noviembre de 2009. http://iptel.univ.kiev.ua/software/X-PRO_v2_Manual.pdf
- [17] Manual de Usuario “Zoiper Communicator User Guide V1.0 for Windows”, ZoIPer, Último acceso: 27 de Noviembre de 2009.
http://www.zoiper.com/downloads/Zoiper_Communicator_Manual.pdf
- [18] Avaya IP Softphone Release 6.0, User Reference, Vol. 1 Mayo 2007, pp. 5. Último acceso: 15 de Enero de 2010.
<http://support.avaya.com/css/P8/documents/100014383>
- [19] Avaya One-X Communicator, User Reference, Vol. 1 Noviembre 2009, pp. 3 - 4. Último acceso: 18 de Enero de 2010.
<http://support.avaya.com/css/P8/documents/100068086>



RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS

- [1] <http://en.wikipedia.org/wiki/Softphone>
- [2] <http://www.avaya.com/usa/>
- [3] <http://www.adoresoftphone.com/>
- [4] <http://www.twinklephone.com/>
- [5] <http://www.nch.com.au/talk/index.html>
- [6] <http://www.sjilabs.com/sjp.html>
- [7] <http://www.osmosislatina.com/conectividad/voip.htm>



8. ANEXOS



ANEXO A

Instalación de los Softphone

Este anexo se encuentra en formato digital debido a su extensión de páginas.

ANEXO B

Configuración de los Softphone

Este anexo se encuentra en formato digital debido a su extensión de páginas.

ANEXO C

Manuales De Usuario

Este anexo se encuentra en formato digital debido a su extensión de páginas.



GLOSARIO

- ✓ **Avaya:** “Avaya Inc.” es una empresa privada de telecomunicaciones especializada en telefonía, y en este caso fue la empresa contratada para que provea los equipos, hardware y software, requeridos para implementar la nueva telefonía IP de la Universidad Industrial de Santander. La empresa tiene su sitio web <http://www.avaya.com/> para visitar.
- ✓ **Canal Dedicado:** Es un canal creado para que usuarios externos a la Red principal de una empresa obtengan acceso a la red de internet interna permitiendo una conectividad integral, íntegra y segura.
- ✓ **Códec:** Son especificaciones desarrolladas con el fin de codificar y decodificar las señales de voz, video, audio y datos para transmitirlos en el formato más adecuado. Existen códec de Video utilizados para comprimir y descomprimir el video digital en Video-Conferencias como: H.261, H.263, H.264 entre otros. También existen códec de Audio utilizados para la codificación y decodificación de datos auditivos como: ITU G.711, ITU G.722, ITU G.723, iLBM, Speex, GSM, entre otros.
- ✓ **LAN:** Son las siglas en inglés de “*Local Area Network*” que significa Red de Área Local y se refiere a la interconexión tanto software como hardware de varios equipos y dispositivos con el fin de obtener el tratamiento de información entre usuarios.
- ✓ **Modo Road Warrior:** Es un modo de configuración utilizado por la empresa Avaya en la arquitectura de sus Softphone. Por medio de este modo el usuario puede utilizar el sistema telefónico de su empresa desde lugares externos a su punto de trabajo pues utiliza la interfaz gráfica del Softphone



instalado en su equipo para manejar llamadas (Marcar y Contestar) y los auriculares instalados y configurados con el Softphone para establecer la comunicación (Hablar y Escuchar) ^[19].

- ✓ **Modo Telecommuter:** Es un modo de configuración utilizado por la empresa Avaya en la arquitectura de sus Softphone. Por medio de este modo el usuario puede utilizar el sistema telefónico de su empresa desde lugares externos a su punto de trabajo pero debe utilizar la interfaz gráfica del Softphone instalado en su equipo para el control de llamadas (Marcar y Contestar) y un teléfono estándar con conexión PSTN independiente al servidor para establecer la comunicación (Hablar y Escuchar). Este modo de configuración obliga al usuario a tener una línea telefónica independiente disponible en su ubicación remota ^[19].
- ✓ **Protocolo IP:** En inglés “*Internet Protocol*” es un protocolo utilizado entre usuarios para la transmisión de paquetes de datos a través de la red de Internet.
- ✓ **PSTI:** Son las siglas en inglés de “*Internet Telphony Service Provider*” que significa Proveedor de Servicio de Telefonía a través de Internet.
- ✓ **PSTN:** Son las siglas en inglés de “*Public Switched Telephone Network*” que significa Red Telefónica Pública Conmutada y es el sistema estándar que se utiliza en las líneas de telefonía terrestre con el fin de transportar la señal de voz análoga.
- ✓ **RTCP:** Son las siglas en inglés de “*Real Time Transport Protocol*” que hace referencia al Protocolo de Transporte en Tiempo Real, al igual que el formato anterior, con la diferencia de que este formato se encarga especialmente de realimentar la calidad del servicio provista por RTP.



- ✓ **RTP:** Son las siglas en inglés de “*Real Time Transport Protocol*” que hace referencia al Protocolo de Transporte en Tiempo Real y es un estándar utilizado para el envío de video y audio (datos) sobre la red de internet. Esta muy unido con el RTCP.

- ✓ **Servidor Proxy:** Su finalidad más habitual es la de servidor proxy, que sirve para permitir el acceso a Internet a todos los equipos de una organización cuando sólo se puede disponer de un único equipo conectado, esto es, una única dirección IP. Un proxy permite a otros equipos conectarse a una red de forma indirecta a través de él. Cuando un equipo de la red desea acceder a una información o recurso, es realmente el proxy quien realiza la comunicación y a continuación traslada el resultado al equipo inicial. En unos casos esto se hace así porque no es posible la comunicación directa y en otros casos porque el proxy añade una funcionalidad adicional, como puede ser la de mantener los resultados obtenidos (p.ej.: una página web) en una caché que permita acelerar sucesivas consultas coincidentes. Con esta denominación general de proxy se agrupan diversas técnicas. Ojo esta igualito q en la web, toca cambiarlo.

- ✓ **TCP:** Son las siglas en inglés de “*Transport Control Protocol*” que significa Protocolo de Control de Transmisión y es un protocolo utilizado para el transporte seguro de datos en la red de internet. Por medio de este protocolo se asegura la recepción de la información para transmitir a algún destino.

- ✓ **Teléfono IP:** Son teléfonos encargados de la transmisión de voz a través de internet para llamar a cualquier otro teléfono estándar, software o móvil a través de una red IP (no se utiliza el sistema PSTN). Los teléfonos IP se



pueden encontrar basados en software (Softphone) o como un teléfono tipo hardware muy parecido a los utilizados comúnmente (teléfonos analógicos).

- ✓ **UDP:** Son las siglas en inglés de “*User Datagram Protocol*” que significa Protocolo de Datagramas de Usuario y es un protocolo de nivel de transporte utilizado para enviar y recibir en forma directa datagramas de la red IP; por medio de este protocolo se logra una velocidad ventajosa en la transmisión de información.

- ✓ **VPN:** Son las siglas en inglés de “*Virtual Private Network*” que significa Red Privada Local y es una red que se crea con el fin de ampliar la Red de Área Local (LAN) para que los usuarios puedan conectarse a la red interna de una empresa desde puntos externos a ella.