

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Situación actual en la Facultad de Ingeniería

La Facultad de Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador no cuenta con una sala de videoconferencias, la cual, actualmente sería de gran ayuda para integrar a las diferentes sedes la universidad, facilitar la investigación y vinculación con otras universidades del país y del mundo, realizar cursos de capacitación a docentes y administrativos, e iniciar una educación a distancia, de ahí la necesidad de esta herramienta en un establecimiento donde se imparte conocimiento.

Dentro del campo educativo superior la videoconferencia facilita la educación no presencial mediante la realización de cursos, conferencias, seminarios, reuniones de academia, congresos, y además tiene gran aceptación por otros sectores como el empresarial o el social.

Considerando la tendencia mundial sobre el uso de videoconferencias en el ámbito educativo, nos hemos visto en la necesidad de resaltar la importancia de contar con una sala de videoconferencias dentro de la Facultad de Ingeniería, la misma que permita a los estudiantes, docentes y administrativos acceder a servicios como seminarios, cursos, conferencias, etc., los cuales aportarían un valor agregado a la enseñanza y capacitación, además que este tipo de comunicación conlleva a un ahorro significativo de tiempo y dinero.

El estudio que se realizará propone un diseño óptimo, el mismo que sería analizado por las autoridades de la facultad y de ser el caso realizar una futura implementación.

1.2. Qué es la videoconferencia

1.2.1. Historia

En los inicios de la computación, los equipos eran muy grandes y ocupaban mucho espacio físico, la tecnología fue evolucionando en gran medida y se redujeron los tamaños de aquellos grandes equipos para tener lo que ahora conocemos como computadores personales, los que actualmente cuentan con gran capacidad de almacenamiento. De la misma manera sucedió con la videoconferencia, antes los equipos eran grandes y requerían de un lugar con ciertas características para instalarlos.

Años atrás enviar video con audio a través de una línea utilizando computadores, sólo era posible con un costoso y sofisticado hardware, estaba reservado para grandes compañías. Gracias al avance producido en el video digital es posible enviar las señales desde un computador doméstico a través de líneas como líneas telefónicas, redes y redes digitales, todo esto a un bajo costo.

AT&T presentó en 1964 en la feria del comercio mundial de Nueva York un prototipo de videoteléfono el cual requería de líneas de comunicación bastantes costosas para transmitir video en movimiento.

Las señales de video incluyen frecuencias mucho más altas que las de red telefónica podían soportar. El único método posible para transmitir la señal de video a través de largas distancias fue a través de satélite. El costo de los equipos necesarios combinado con el uso de los satélites excedía con mucho los beneficios que podrían obtenerse al tener grupos de personas comunicados utilizando este medio.

A finales de los años 70 se tuvo progresos substanciales en muchas áreas claves, los diferentes proveedores de redes telefónicas empezaron una transición hacia métodos de transmisión digitales. La industria del hardware también avanzó enormemente en el poder y velocidad de procesamiento de datos y se descubrieron y mejoraron significativamente los métodos de muestreo y conversión de señales analógicas, como las de video y audio, en bits digitales.

1.2.2. Concepto

Es un sistema de comunicación bidireccional, simultáneo e interactivo en tiempo real de audio, video y datos que permite establecer una conexión entre un grupo de personas que tienen un interés en común ya sea en el ámbito educativo, social o financiero. Este sistema ofrece la ventaja de permitir una comunicación entre personas que no se encuentran en un mismo espacio. Los interlocutores se ven y se hablan como si estuvieran en la misma sala de reuniones, a la vez que se pueden intercambiar información gráfica, documental, video, diapositivas, etc.

La videoconferencia ofrece hoy en día una solución accesible a la necesidad de comunicación, evitando así gastos y pérdida de tiempo que implican el traslado físico de la persona, todo esto a costos cada vez más bajos y con señales de mejor calidad. Estas ventajas hacen de la videoconferencia el segmento de mayor crecimiento en el área de las telecomunicaciones.

1.2.3. Clasificación por el medio de transmisión que utiliza

La videoconferencia, por el medio de transmisión que utiliza, puede ser clasificada en varios tipos:

1.2.3.1. Satelital

La transmisión de datos vía satélite permite independizar completamente el servicio de la red terrestre, de esta manera se consigue acceso inmediato dentro del área de cobertura y una fiabilidad de la comunicación superior.

La comunicación por satélite es comúnmente usada cuando la situación geográfica no permite acceder a una red terrestre, por lo cual el equipo es fácil de transportar e instalar.

En la mayor parte de casos se realiza únicamente la recepción de señal satelital porque la transmisión y por ende la bidireccionalidad es muy costosa. La bidireccionalidad se abarata usando Internet como servicio complementario a la transmisión satelital.

1.2.3.2. Vía microonda

Las microondas utilizan antenas de transmisión y recepción de tipo parabólico para transmitir con haces estrechos y tener mayor concentración de energía radiada. Principalmente se utilizan en enlaces de larga distancia, desde luego con repetidoras, últimamente se han utilizado también para enlaces cortos punto a punto.

Este tipo de conexión es conocida también como de última milla o bucle-local, permite la recepción de datos por microondas y retransmisión por ondas de radio.

Cabe destacar finalmente, que la diferencia principal entre emisiones de radio y de microondas está en que las primeras son omnidireccionales (en todas las direcciones), mientras que las segundas son unidireccionales: por lo tanto, la radio

no requiere antenas de tipo parabólico.

1.2.3.3. Por IP

En este tipo de videoconferencia los participantes utilizan una red IP pública (Internet) o privada (Intranet) para comunicarse. Las velocidades de conexión varían según el ancho de banda disponible y el equipo de Videoconferencia (CODEC) usado.

1.2.4. Usos de la videoconferencia

Las videoconferencias son utilizadas cada vez con mayor frecuencia por varias organizaciones, sin importar la naturaleza de la misma. De manera general se necesita de una sesión a través de videoconferencia para casos de reuniones y diversas necesidades, tales como:

1.2.4.1. Telemedicina

Las aplicaciones de la Telemedicina se han incrementado día a día. Muchas de las organizaciones se desplazan a zonas despobladas y con escasos recursos, lo que dificulta la comunicación. Es por esta razón, que se ha implementado esta tecnología gracias a la videoconferencia, para tener un rápido y eficiente acceso a la más moderna tecnología médica bajo la supervisión de expertos.

1.2.4.2. Investigación científica

Hoy en día las instituciones científicas que no cuentan con materiales o equipos apropiados en sus laboratorios, pueden colaborar de manera remota con otras que si lo tengan, y compartir los datos de experimentos en tiempo real.

1.2.4.3. Casos judiciales

La videoconferencia permite observar en vivo a quien declara y permite la interacción de las partes con esa persona, siendo así entonces posible realizar un verdadero interrogatorio. Tanto el juez como el fiscal se encuentran en los tribunales, mientras que el prisionero declara desde las instalaciones carcelarias. Gracias a la utilización de la videoconferencia se ha reducido el riesgo que conlleva consigo trasladar a los reos hasta los tribunales.

1.2.4.4. Educación

Dentro de la educación la videoconferencia es utilizada para brindar servicios como: seminarios, conferencias y cursos para disminuir los gastos de movilización tanto de los exponentes, como de los participantes.

Además, la videoconferencia juega un papel muy importante dentro de la educación a distancia, puesto que permite tanto al profesor como al estudiante acceder a la clase desde cualquier lugar donde estos se encuentren e interactuar en tiempo real, combinando escenas en las que aparece el profesor, presentaciones de diapositivas, documentos o imágenes de una pizarra.

En fin, como se puede observar el uso de las videoconferencias son innumerables y se adaptan perfectamente a las necesidades de los usuarios.

1.2.5. Ventajas

- Ahorro de costes en los desplazamientos.
- Elimina distancias entre las personas.
- Aumenta la colaboración entre el grupo de trabajo, con independencia de su ubicación.
- Mejora la productividad y los resultados dentro de todos los campos como el empresarial, el educativo, el social, entre otros.
- Ahorro significativo de gastos de movilización y tiempo.
- Trae consigo una gran variedad de utilidades, por ejemplo, la educación a distancia, investigación, conferencias, seminarios, etc.
- Permite incluir información audiovisual complementaria en la comunicación.

1.2.6. Desventajas

- Los equipos necesarios para implementar una videoconferencia son costosos.
- Se requiere un espacio adecuado para los equipos de videoconferencia.
- Se requiere alta velocidad de transmisión de datos.
- Los equipos necesitan soporte y mantenimiento.

1.2.7. Infraestructura de una sala de videoconferencias

La infraestructura de una sala de videoconferencia se define por varios aspectos, como son la ubicación, las instalaciones eléctricas, la acústica, la iluminación, el sitio de cada uno de los equipos, el mobiliario, la cabina de control, la ventanería, la pintura y la ventilación.

Todos estos aspectos se deben considerar, ya que en un espacio donde se mantendrán conferencias, clases, cursos, debe existir la menor cantidad de ruido eléctrico y vibraciones, que afectan la comunicación; por otra parte todas las tomas de corriente deben estar aterrizadas a tierra; la luz dentro de la sala juega un papel importante para que todas las personas puedan verse sin sombras; dentro de una sala de conferencias las ventanas no son muy necesarias, por lo tanto para la ventilación es de utilidad instalar extractores silenciosos de aire.

Estas son algunas de todas las recomendaciones que se deben tener en cuenta al momento de crear una sala de videoconferencias, o adecuar un lugar para que sea usado como este tipo de sala.

1.3. Sistemas de videoconferencia

1.3.1. Sistemas para PC

Mediante un software dos personas se comunican enviando señales de audio, video y archivos. Para este tipo de modalidad se requiere un computador personal, una cámara (webcam), un micrófono y un software especializado como MSN Messenger.



FIGURA 1.1

Videoconferencia desde una PC

Fuente: <http://www2.udec.cl/~pacortes/tarea2.htm>

1.3.2. Sistemas de sobremesa

Es un sistema para la comunicación de grupos pequeños de personas, se transmiten señales de audio, video y archivos. Los equipos que se usan en esta modalidad son: una o dos pantallas de televisión, una o dos cámaras, un micrófono y un software especializado.



FIGURA 1.2

Videoconferencia para grupos pequeños

Fuente: <http://www2.udec.cl/~pacortes/tarea2.htm>

1.3.3. Sistemas de sala

Es un sistema de videoconferencia múltiple donde participan muchas personas activamente, se transmite audio, video y archivos. Para este tipo de sistemas se requiere un área acondicionada donde se encuentran los equipos de audio y video necesarios, además cuenta con las comodidades requeridas para los usuarios.



FIGURA 1.3

Sistema de videoconferencia múltiple

Fuente: <http://www.parque-tecnologico.net/wWeb/imgs/salas/dimensionadas/videoconferencia.jpg>

1.3.4. Sistemas streaming

Streaming es una tecnología que se utiliza para aligerar la descarga y ejecución de audio y vídeo en la Web, ya que permite escuchar y visualizar los archivos mientras se están descargando.

Existen varias formas de operar con un servidor de streaming, una de ellas es que el cliente se conecta con el servidor de streaming y éste empieza a mandar el video registrado. El cliente recibe el video solicitado, comienza a reproducirlo inmediatamente y a la vez continúa con la descarga de lo restante. Si en algún momento la conexión sufre descensos de velocidad los sistemas tienen mecanismos internos de compensación, permitiendo que esto no afecte al usuario.

También existen servidores especiales preparados para transmitir streaming de audio, video y datos de forma sincronizada, estos equipos usan estándares de videoconferencias.

1.4. Aplicaciones de los sistemas de videoconferencia

1.4.1. Software

1.4.1.1. Windows NetMeeting



FIGURA 1.4

Software de videoconferencia de Windows

Fuente: http://www.ujaen.es/sci/invdoc/sid/videoconferencia/otros_sistemas/netmeeting/guia_NetMeeting.pdf

Windows NetMeeting es un cliente de videoconferencia VoIP¹ y multipunto. Este software permite:

- Establecer videoconferencias directamente, sin necesidad de registrarse.
- Chatear con otros usuarios.
- Dibujar en línea mediante la pizarra electrónica.
- Enviar archivos.
- Compartir aplicaciones.
- Disponer de escritorio remoto compartido.

¹ VoIP.- Es el conjunto de normas, dispositivos, protocolos que permiten comunicar voz sobre el protocolo IP

Windows NetMeeting usa el protocolo H.323² para realizar las conferencias, por lo que es interoperable con clientes como Ekiga.

Sistemas Operativos

Windows NetMeeting viene como parte del sistema operativo en las versiones de Windows desde 1995 hasta XP.

Requerimientos mínimos de instalación

Los requerimientos para Windows NetMeeting son los mismos del sistema operativo.

Videoconferencia

Para realizar una videoconferencia se debe activar el ícono de llamar, de esta forma se trata de conectar directamente con el computador de otra persona, que también está ejecutando NetMeeting, el único requerimiento es su dirección IP.

Luego que la conexión se establece sin pasar por ningún directorio, la herramienta nos da opciones para poner en funcionamiento la cámara web, ajustar manualmente el micrófono y los parlantes.

Mientras se realiza la videoconferencia se puede usar otras aplicaciones como transferir archivos, usar la pizarra compartida, utilizar programas que se estén ejecutando en el otro ordenador y usar el chat.

² H.323.- Es un estándar que proporciona una base para las comunicaciones de audio, video y datos a través de una red IP como Internet.

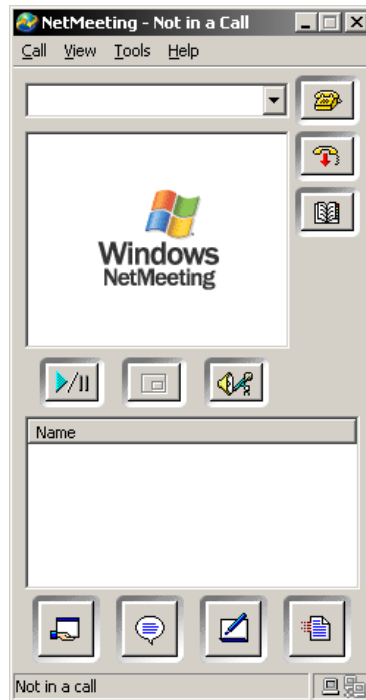


FIGURA 1.5

Ventana principal de configuración de NetMeeting

Fuente: http://www.ujaen.es/sci/invdoc/sid/videoconferencia/otros_sistemas/netmeeting/guia_NetMeeting.pdf

1.4.1.2. Skype



FIGURA 1.6

Software para realizar videoconferencias con tecnología P2P

Fuente: http://www.ujaen.es/sci/invdoc/sid/videoconferencia/otros_sistemas/skype/guia_Skype.pdf

Skype es un programa que utiliza la última tecnología P2P (punto a punto mediante la que cualquier persona en el mundo puede acceder a una conversación económica y de alta calidad). Su protocolo y código permanecen cerrados y propietarios, sin embargo Skype se puede descargar gratuitamente desde la página web www.skype.com.

Para utilizarlo es necesario registrarse, y así los usuarios de este software de cualquier parte del mundo pueden realizar videoconferencia o chatear gratuitamente. Entre sus funcionalidades tenemos que:

- Permite realizar llamadas de voz, video y chat.
- Se puede realizar llamadas a más de una persona.
- Mediante la característica *YY SkypeOut* permite realizar llamadas a teléfonos convencionales y móviles, este servicio ya tiene un costo.

- Otra opción que ofrece este programa es SkypeIn, que otorga un número telefónico para que desde cualquier número telefónico se puedan conectar con ese ordenador, este servicio no es gratuito.
- Servicio de buzón de voz gratuito.
- Comunicarse por datos (texto y grafica) desde usuario Skype vía PC e internet a fax de red fija o fax de PC, también este servicio tiene un precio.

Sistemas operativos

Spkype cuenta con versiones para los sistemas operativos Windows, Mac OS y Linux (Ubuntu).

Requerimientos mínimos de instalación

- Procesador de 1,0 GHz
- Memoria RAM de 256 MB
- DirectX 9.0
- Webcam
- Cámara de video (opcional)
- Micrófono y audífonos (opcional)
- Conexión a internet

Videoconferencia

Para utilizar Skype se inicia con el registro que consiste en crear una cuenta, ingresar un nombre de usuario y establecer una contraseña.

El siguiente paso es configurar el programa probando el funcionamiento de altavoces, micrófono y webcam.

Para realizar una videoconferencia es necesario tener agregado el contacto, para esto se lo debe buscar por su nombre de usuario o cualquier otra información que tenga en su perfil.

ESTUDIO DE LA INFRAESTRUCTURA NECESARIA PARA EL DISEÑO ÓPTIMO DE UNA SALA DE VIDEOCONFERENCIAS PARA LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR Y SUS POSIBLES APLICACIONES PRÁCTICAS



FIGURA 1.7

Ventana principal de Skype

Fuente: <http://www.skype.com/intl/en/support/user-guides/addcontact>

Una vez agregado el contacto se lo escoge y se empieza la videollamada.



FIGURA 1.8

Iniciar videollamada en Skype

Fuente: <http://www.skype.com/intl/en/support/user-guides/addcontact/>

Dentro de la videollamada se puede utilizar el chat, y además crear conferencias, es decir llamar y hablar con varias personas a la vez.

1.4.1.3. Enabling Virtual Organizations (EVO)



FIGURA 1.9

Software para videoconferencia desarrollado por Caltech

Fuente: <http://www.unav.es/SI/servicios/videoconferencia/imagenes/evo.jpg>

La plataforma de videoconferencias EVO ha sido desarrollada por Caltech.

Es una plataforma para trabajo colaborativo y permite sesiones punto a punto y

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE SISTEMAS

QUITO, 2010

multipunto.

Permite la comunicación mediante audio, video, mensajería instantánea, intercambio de archivos y permite compartir el escritorio.

EVO tiene una arquitectura distribuida, consta tanto de un usuario como de un servidor, denominados Koala y Panda, respectivamente.

Sistemas Operativos

EVO funciona bajo Windows en las versiones: Windows 2000/XP/Vista, Linux (Ubuntu) y Mac OS X y está basado en tecnología Java y Java Webstart.

Requerimientos mínimos de instalación

Para el funcionamiento correcto de EVO, el ordenador deberá cumplir con los siguientes requisitos mínimos de hardware:

- *PC Intel:* Pentium 4 a 1,5 GHz, 512 MB de RAM, recomendado 1 GB
- *Macintosh con procesador PowerPC:* 1 GHz, 512 MB de RAM, recomendado 1 GB
- *Macintosh con procesador Intel:* 512 MB de RAM, recomendado 1 GB

Videoconferencia

Para realizar una videoconferencia previamente se creará una reunión. Esto lo haremos desde el menú de *Reservas*. A continuación se describen los pasos necesarios para establecer una videoconferencia de las siguientes maneras:

- Videoconferencia inmediata
- Programar una videoconferencia para un día determinado

Videoconferencia inmediata

La duración de este tipo de videoconferencia es de máximo 8 horas, si el sistema detecta que no hay participantes durante más de 20 segundos, se cierra automáticamente la reunión.

A continuación se visualiza los campos obligatorios a llenar por el usuario para iniciar una reunión.



FIGURA 1.10

Crear perfil/reunión para conexión

Fuente: http://www.ujaen.es/sci/invd/doc/sid/videoconferencia/otros_sistemas/evo/guia_evo.pdf

Programar una videoconferencia para un día determinado

A diferencia de la videoconferencia inmediata, aquí se puede programar una reunión eligiendo el momento de inicio y fin de la videoconferencia. A continuación se visualiza los campos obligatorios a llenar por el usuario para iniciar una reunión programada.



FIGURA 1.11

Reservación para un perfil/reunión

Fuente: http://www.ujaen.es/sci/invd/doc/sid/videoconferencia/otros_sistemas/evo/guia_evo.pdf

1.4.1.4. Windows Live Messenger



FIGURA 1.12

Software de videoconferencia de Windows

Fuente: <https://www.ujaen.es/sci/sau/licencias/>

Es un programa de mensajería instantánea desarrollado por Microsoft. Ofrece la posibilidad de comunicarse con personas de todo el mundo. Una de las características más atractivas es la videoconferencia con el uso de cámaras y micrófonos para no solo comunicarse vía texto, sino también por medio de videos.

Sistemas Operativos

Windows Live Messenger funciona bajo Windows XP/Vista/7/Server 2003/Server 2008/Windows Mobile.

Requerimientos mínimos de instalación

- Pentium 233 MHz, 500 MHz recomendado.
- Microsoft Windows XP/Vista.
- 128 MB de RAM, 256 recomendado.
- 50 MB de espacio en disco duro para la instalación, 15 MB para la ejecución del programa.

Videoconferencia

Denominada también por Microsoft como videollamada, permitiéndole mantener con todos los contactos una comunicación simultánea bidireccional de audio y video en tiempo real.

Para iniciar la videoconferencia se deberá seleccionar un contacto de la lista, luego en la barra de menús, se deberá seleccionar la opción Video y por último seleccionar Videollamada.

A continuación se visualiza los pasos anteriormente indicados:

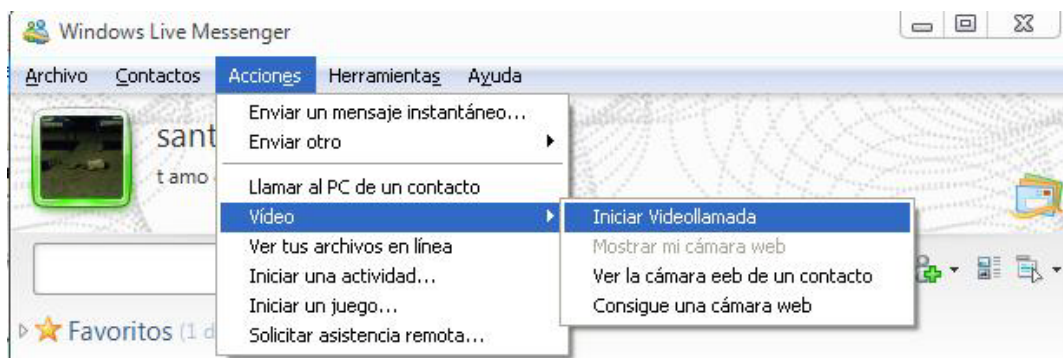


FIGURA 1.13

Inicializar una videollamada en Windos Live Messenger
Elaborado por Fernanda Reyes, Santiago A. Robayo

1.4.1.5. Qnext Video Conferencing



FIGURA 1.14

Software de videoconferencia Qnext

Fuente: http://www.qnext.com/_lib/images/graphics/2d_qnext_logo_on_white_tn.gif

Este sistema de videoconferencia permite establecer comunicación hasta con cuatro personas a la vez, además Qnext es una plataforma cruzada que permite interactuar entre usuarios de los sistemas operativos Windows, Linux (Ubuntu) y Mac.

Se puede compartir ficheros o carpetas, poniéndolas dentro de un Webcast de archivos y seleccionando su audiencia, los destinos recibirán un link a un correo electrónico y podrán descargar los ficheros. Este software es de distribución libre.

Sistemas Operativos

Qnext puede operar bajo los sistemas operativos Windows XP/Vista/7, Mac Tiger/Leopard/Snow Leopard y Linux (Ubuntu) y en los sistemas operativos móviles iPhone 1.0 y Android 1.0.

Requerimientos mínimos de instalación

- Procesador 800 MHz
- 512 MB de RAM
- 80 MB de espacio en disco

Videoconferencia

Para realizar una videoconferencia será necesario, en primer lugar, añadir los contactos con los que se desea comunicar. Luego se debe dar un click derecho en el contacto y seleccionar la opción Conference y se establecerá la videoconferencia.

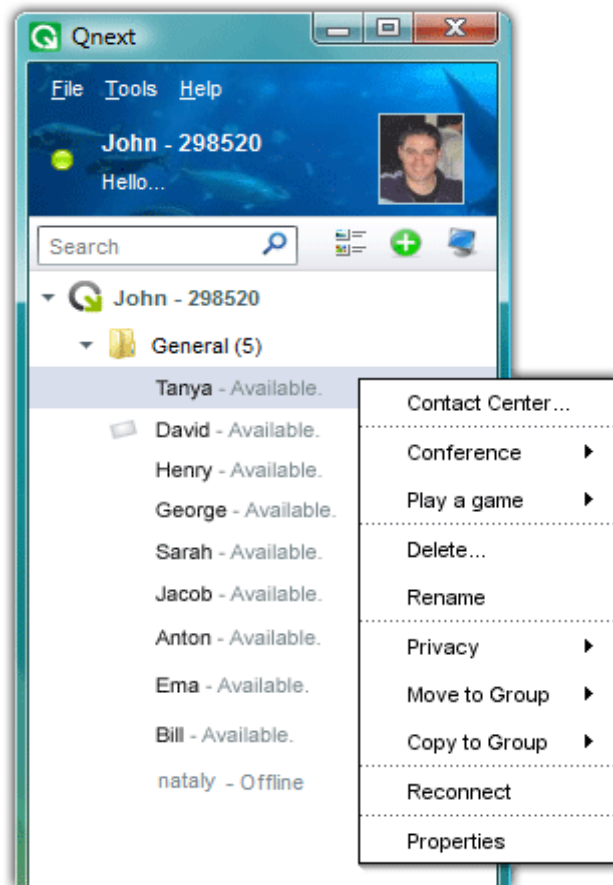


FIGURA 1.15

Iniciar videoconferencia en Qnext

Fuente: http://qnext.com/_lib/images/support/review-guide/contact-properties.gif

1.4.1.6. Ekiga



FIGURA 1.16

Software de videoconferencia Ekiga

Fuente: http://t2.gstatic.com/images?q=tbn:jkxiExiG4dEUCM:http://ekiga.org/images/logo/complex_middle.png&t=1

Es una aplicación de software libre para realizar videoconferencias y telefonía IP. Usa el estándar H.323 y se libera bajo licencia GPL. Permite características como soporte de proveedor inteligente y llamadas de telefonía desde ordenador a teléfono. Para su funcionamiento se debe poseer una cuenta SIP (la cual identifica las llamadas telefónicas, permite hacer las llamadas de voz sobre IP). También es necesario disponer de una cuenta con algún servidor de telefonía por internet.

Sistemas Operativos

Sistemas operativos Ubuntu.

Requerimientos mínimos de instalación

Son los mínimos necesarios en una instalación de cualquier distribución GNU/Linux con ambiente gráfico.

Videoconferencia

Para utilizar este software es necesario crear una cuenta, configurar los dispositivos de audio y video, añadir las cuentas para comunicarse y empezar una video llamada.

ESTUDIO DE LA INFRAESTRUCTURA NECESARIA PARA EL DISEÑO ÓPTIMO DE UNA SALA DE VIDEOCONFERENCIAS PARA LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR Y SUS POSIBLES APLICACIONES PRÁCTICAS

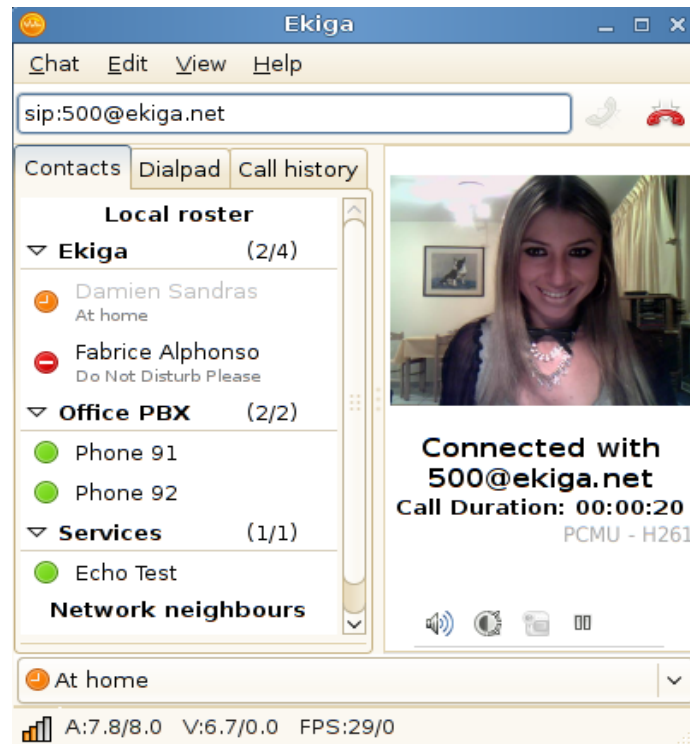


FIGURA 1.17

Videoconferencia en Ekiga

Fuente: http://wiki.ekiga.org/index.php/Image:Ekiga_in_a_Call.png

Cuadro comparativo de software			
Software	Sistema Operativo	Requerimientos mínimos para instalación	Soporta enlace multipunto
Windows NetMeeting	Windows desde la versión 95 hasta XP	• 512 MB de RAM • Pentium III, 2.0GHz • 80 MB libres en el disco duro	SI
Skype	Windows, Mac OS y Ubuntu	• 256 MB de RAM • Pentium III, 2.0 GHz • 1 GB libre en disco duro	NO
Enabling Virtual Organozations (EVO)	Windows 2000/XP/Vista, Mac OS y Ubuntu	• 512 MB de RAM • Pentium IV, 1.5 GHz • 1 GB libre en disco duro	SI
Windows Live Messenger	Windows XP/Vista/7/Server 2003/Mobile	• 128 MB de RAM • Pentium IV, 1.5 GHz • 50 MB libres en disco duro	NO
Qnext Video Conferencing	Windows XP/Vista/7, MacTigger/Leopard/ Snow Leopard y Ubuntu	• 512 MB de RAM • Procesador de 800 MHz • 80 MB libres en disco duro	SI
Ekiga	Ubuntu	• 512 MB de RAM • Pentium III, 2.0 GHz • 80 MB libres en disco duro	SI

CUADRO 1.1

Cuadro comparativo de software

Elaborado por: Fernanda Reyes, Santiago A. Robayo