



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA TELECOMUNICACIONES**  
**Y REDES**

**“ESTUDIO COMPARATIVO DE APLICACIONES SOFTWARE PARA VIDEO  
STREAMING Y PASARELAS EN SERVICIOS DE VIDEOCONFERENCIA  
PARA LA ESPOCH”**

**TESIS DE GRADO**

Previo a la obtención del Título de

**INGENIERAS EN ELECTRÓNICA TELECOMUNICACIONES Y REDES**

Presentado por

**GEOCONDA VANESSA ROBALINO ROMERO**

**ADRIANA GABRIELA RODRÍGUEZ CABAY**

Riobamba – Ecuador

2011

A Dios por regalarnos sabiduría y entendimiento, en los momentos más oportunos.

A nuestros padres quienes han sido nuestro apoyo incondicional inculcándonos el afán de superación, ayudándonos mediante sus consejos y amor a que este momento llegara.

A nuestro tutor Ing. Daniel Haro y colaborador Ing. Edwin Altamirano por apoyarnos constantemente con sus valiosas sugerencias y aportes para la realización del presente trabajo.

Al Departamento de Sistemas y Telemática, en especial al Ing. Carlos Buenaño y al Doctor. Wilfrido Jarrín ya que gracias a su colaboración nos han permitido resolver los problemas encontrados en la parte práctica de la ejecución y desarrollo del proyecto.

**Adriana y Vanessa**

Dedico el esfuerzo que refleja la presente tesis a mi familia, mi madre Rosa Cabay quien día a día mediante su esfuerzo incondicional, su amor, sus consejos y el espíritu de una mujer luchadora ha permitido que este sueño se haga realidad, a mi padre Romeo Rodríguez quien con su ejemplo de superación me ha motivado a seguir adelante, pero en especial a mi abuelita Micaela Cepeda quien ha dado lo mejor de si para yo estar presente en este momento lleno de alegría amor, siendo el pilar fundamental en mi vida gracias a sus cuidados, comprensión y amor.

A mis amigas por brindarme su amistad sincera y estar en los buenos y malos momentos y a todas las personas especiales en mi vida por sus buenos deseos.

**Adriana**

Dedico el esfuerzo y fruto de este trabajo a Dios, el supremo creador, por quien todas las cosas pueden ser hechas y el único dueño de la sabiduría absoluta, a la Madre de Dios, la Niña María de Jerusalén, por las bendiciones alcanzadas de su hijo bendito, con las cuales fue posible la culminación de mi anhelado propósito.

A mis abnegados padres Absalón y Enma, a mi confidente hermana Paulina y a mi sobrino José Andrés, como reconocimiento a cada uno de los estímulos que me supieron dar y por brindarme su apoyo incondicional para finalizar una de las etapas más importantes de mi vida.

A Darwin y a mis amigas Adry y Marlith, quienes siempre me ha acompañado y con quienes he contado desde que los conocí. Gracias por el cariño y la amistad sincera.

**Vanessa**

## FIRMAS RESPONSABLES Y NOTA

NOMBRE	FIRMA	FECHA
Ing. Iván Ménes <b>DECANO FACULTAD DE INFORMATICA Y ELECTRONICA</b>	_____	_____
Ing. Pedro Infante <b>DIRECTOR DE ESCUELA ING. EN ELECTRONICA TELECOMUNICACIONES Y REDES</b>	_____	_____
Ing. Daniel Haro <b>DIRECTOR DE TESIS</b>	_____	_____
Ing. Edwin Altamirano <b>MIEMBRO DEL TRIBUNAL</b>	_____	_____
Tlgo. Carlos Rodríguez <b>DIRECTOR CENTRO DE DOCUMENTACION</b>	_____	_____

NOTA DE LA TESIS: \_\_\_\_\_

“Nosotras Geoconda Vanessa Robalino Romero y Adriana Gabriela Rodríguez Cabay, somos responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en esta tesis; y, el patrimonio intelectual de la Tesis de Grado pertenece a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO”

---

**Geoconda Vanessa Robalino Romero**

---

**Adriana Gabriela Rodríguez Cabay**

## ÍNDICE DE ABREVIATURAS

**ADSL:** Línea de Subscritor Digital Asimétrica.  
**CSCW:** Computer Support Collaborative Work  
**ESPOCH:** Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.  
**GAPI:** Gateway Application Programming Interface (Interfaz Programable de las aplicaciones Gateway)  
**GPL:** General Public Licence (Licencia General Pública)  
**GWSIP:** Isabel SIP Gateway  
**ITU:** Unión Internacional de Telecomunicaciones.  
**IP:** Protocolo de Internet.  
**ISDN:** Redes de Servicios Digitales Integrados.  
**MCU:** Unidad de Control Multiconferencia.  
**ms:** Milisegundos.  
**PC:** Computadora Personal.  
**QoS:** Calidad de Servicio  
**RDSI:** Red Digital de Servicios Integrados.  
**RPM:** Red Hat Package Manager (Administrador de Paquetes Red Hat)  
**RTMP:** Real Time Messaging Protocol (Protocolo de mensajería en tiempo real)  
**RTT:** Round trip time o Tiempo de ida y vuelta.  
**SIP:** Protocolo de Inicio de Sesiones  
**TCP:** Protocolo de Control de Transmisión.  
**UDP:** Protocolo de datagrama de Usuario.  
**VC:** Video Conferencia.  
**VCC:** Virtual Conference Centre (Centro de Conferencia Virtual)  
**VLSI:** Very Large System Integration (Sistema de Integración amplio)

# INDICE GENERAL

**PORTADA**

**AGRADECIMIENTO**

**DEDICATORIA**

**ÍNDICE DE ABREVIATURAS**

**ÍNDICE DE FIGURAS**

**INDICE DE TABLAS**

**INTRODUCCIÓN**

<b>CAPITULO I</b> .....	17
<b>MARCO REFERENCIAL</b> .....	17
1.1 TITULO DE LA INVESTIGACIÓN.....	17
1.2 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN .....	17
1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN .....	19
1.4 OBJETIVOS .....	21
1.4.1 Objetivo General .....	21
1.4.2 Objetivos Específicos .....	21
1.5 HIPÓTESIS .....	21
<b>CAPITULO II</b> .....	23
<b>VIDEOCONFERENCIA, STREAMING Y PASARELAS</b> .....	23
2.1 INTRODUCCIÓN. ....	23
2. 2 VIDEOCONFERENCIA .....	24
2.2.1 Características .....	25
2.2.2 Aplicaciones .....	26
2.2.3 Funcionamiento De Las Videoconferencias.....	28
2.2.4 Elementos Básicos De Un Sistema De Videoconferencia .....	28
2.2.4.1. La Red de Comunicaciones.....	29
2.2.4.2. La sala de videoconferencia .....	31
2.2.4.3. El Codec.....	33
2.2.5. Tipos De Videoconferencia.....	35
2.2.6. Tecnologías de Videoconferencia.....	37
2.2.6.1. Estándar H.323. ....	38



2.2.6.2. Estándar T.120.....	38
2.2.6.3. Multivideoconferencia. ....	39
2.2.6.4. basada en Hardware. ....	39
2.2.6.5. Tecnologías de Videoconferencias Asistidos por Software.....	40
2.2.7 Codificación de Audio y Video. ....	41
2.2.7.1. Codificación de Audio.....	41
2.2.7.2. Codificación de Video.....	43
2.3 STREAMING.....	44
2.3.1 Arquitectura Del Sistema De Streaming. ....	45
2.3.2 Compresión De Video. ....	46
2.3.3 Control de QoS en la capa de aplicación para Streaming de Video.....	46
2.3.4 Servicios de Distribución de Medios Continuos. ....	47
2.3.5 Servidores de Streaming. ....	50
2.3.6 Sincronización de Medios.....	51
2.3.7 Protocolos para Video Streaming. ....	52
2.3.8 Streaming de Video Sobre Redes Ip Inalámbricas. ....	54
2.3.9 Funcionamiento de Video Streaming.....	55
2.4 PASARELAS.....	55
2.4.1 Pasarela Flash Gateway.....	56
2.4.2 Servidor multimedia Xuggle-xuggler.....	57
2.4.3 Aplicación Red5. ....	58
2.4.4 Pasarelas SIP.....	59
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>61</b>
<b>MARCO METODOLÓGICO E HIPOTÉTICO .....</b>	<b>61</b>
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	61
3.2 METODOLOGÍA.....	62
3.2.1 Método de inducción-deducción .....	62
3.2.2 Técnica de Benchmark.....	63
3.2.3 Promedio ponderado.....	63
3.2.4 TECNOLOGÍA DE VIDEOCONFERENCIA EKIGA.....	64
3.2.4.1 Características: .....	65
3.2.4.2 Llamar a Otros Usuarios.....	66
3.2.4.3 Gestionar Llamadas. ....	67
3.2.4.4 Gestionar llamadas entrantes.....	68

3.2.5 TECNOLOGÍA DE VIDEOCONFERENCIA ISABEL .....	69
3.2.5.1 Características .....	70
3.2.5.2 Modo de Conexión .....	71
3.2.5.3 Elementos ofrecidos .....	72
3.2.5.4 Arquitectura de una Plataforma Isabel.....	73
3.2.6 Parámetros para la Evaluación.....	76
3.2.6.1 Retardo (Latencia).....	77
3.2.6.2 La variación del retardo (Jitter) .....	78
3.2.6.3 Pérdida de paquetes. ....	78
3.2.6.4 Consumo de ancho de Banda. ....	79
3.2.6.5 Velocidad de Transmisión .....	81
3.2.6.6 Permite compartición de aplicaciones y transferencia de archivos. ....	81
3.2.6.7 Técnicas de Compresión o Codificación de Audio y Video. ....	82
3.2.6.8 Calidad de la Imagen.....	83
3.2.6.9 Facilidad de Uso.....	84
3.2.6.10 Independencia del sistema operativo.....	84
3.2.6.11 Accesibilidad al Servicio .....	84
3.3 Evaluación de los parámetros en las Aplicaciones software de VC mediante la Técnica de Ponderación.....	86
3.4 ESCENARIO .....	86
3.4.1 Infraestructura de la Red para La VC .....	87
3.4.2 Herramientas utilizadas. ....	87
3.4.2.1 H323 BEACON.....	88
3.4.2.2 JPERF.....	88
3.4.2.3 WIRESHARK.....	90
3.5 VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS .....	91
3.5.1 Opiniones de Especialistas sobre las Plataformas de VC Seleccionadas.....	92
3.6 EQUIPOS.....	91
<b>CAPITULO IV .....</b>	<b>95</b>
<b>ANÁLISIS DE RESULTADOS DE APLICACIONES SOFTWARE PARA VIDEO STREAMING Y PASARELAS EN SERVICIOS DE VIDEOCONFERENCIA PARA LA ESPOCH.....</b>	<b>95</b>
4.1 INTRODUCCIÓN. ....	95
4.2 Mediciones Realizadas en Isabel .....	96
4.3 Mediciones Realizadas en Ekiga.....	98

4.4 Resumen Comparativo de las Aplicaciones Software.....	100
4.4.1 Representación gráfica de los resultados de la Evaluación .....	100
4.4.2 Interpretación de Resultados.....	102
4.5 Estado actual de VC Física en la ESPOCH vs Software ISABEL .....	108
<b>CAPÍTULO V.</b> ....	112
<b>IMPLEMENTACIÓN DE LA PLATAFORMA DE VC SELECCIONADA.</b> .....	112
5.1 PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN.....	112
5.2 Consideraciones para la implementación de la plataforma.....	113
5.2.1 Red Institucional.....	113
5.2.2 Conexión y enlace al Internet. ....	113
5.2.3 Sistema Operativo base. ....	114
5.2.4 Requerimientos de Hardware.....	114
5.2.5 Requerimientos de Red.....	115
5.2.6 Configuración recomendada.....	116
5.3 Instalación de Isabel.....	117
5.4 Conceptos básicos de Isabel.....	117
5.5 Componentes de Isabel.....	121
5.6 Servicios de Isabel .....	123
5.7 Coordinando una Videoconferencia con Isabel.....	124
5.8 DISEÑO DE LA RED DE VC BASADA EN SOFTWARE ISABEL.....	125

**CONCLUSIONES**

**RECOMENDACIONES**

**RESUMEN**

**SUMARY**

**GLOSARIO**

**BIBLIOGRAFÍA**

**ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura II.1. Elementos Básicos de Videoconferencia .....	29
Figura II.2 Sala de Videoconferencia .....	333
Figura II.3 Arquitectura para Streaming .....	466
Figura II.4. Pila de Protocolos para Streaming de Video .....	533
Figura II.5. Verificación de la Pasarela Flash .....	566
Figura II.6. Arquitectura Pasarela Flash .....	577
Figura II.7. Arquitectura de una Sesión .....	59
Figura II.8. Arquitectura Pasarela SIP .....	600
Figura III.9. Pantalla Principal de Ekiga .....	64
Figura III.10. Sesión de Isabel con el servicio de Tele-reunión .....	69
Figura III.11. Conexión de Isabel .....	722
Figura III.12. Componentes de una plataforma Isabel .....	75
Figura III.13. Infraestructura de Red .....	878
Figura III.14. Diagrama de Funcionamiento de Jperf 1 .....	89
Figura III.15. Herramienta Wireshark .....	91
Figura IV.16. Medición del enlace de red en el Servidor Isabel .....	97
Figura IV.17. Medición del enlace de red en el Cliente Isabel .....	98
Figura IV.18. Medición del enlace de red en el Servidor Ekiga .....	99
Figura IV.19. Medición del enlace de red en el Cliente Ekiga .....	100
Figura IV.20. Evaluación de las Aplicaciones de VC .....	102
Figura IV.21. Promedio de la evaluación de Aplicaciones de VC .....	1012
Figura IV.22.- Latencia en las aplicaciones de VC .....	104
Figura IV.23. Jitter en las aplicaciones de VC .....	104
Figura IV.24. Perdida de paquetes en las aplicaciones de VC .....	105
Figura IV.25. Latencia en la VC Física .....	109

Figura IV.26. Jitter en la VC Física .....	110
Figura IV.27. Pérdida de Paquetes en la en la VC Física .....	110
Figura V.28. Topología de Sesión Isabel .....	119
Figura V.29. Diseño de la red de Videoconferencia Isabel en el Backbone de la ESPOCH .....	125

## INDICE DE TABLAS

Tabla III.1. Parámetros Cuantitativos.....	86
Tabla III.2. Parámetros Cuanlificativos.....	86
Tabla III.3. Evaluación de las Aplicaciones Isabel, Ekiga.....	87
Tabla III.4. Hardware y software utilizado para las pruebas.....	95
Tabla IV.5. Calidad del enlace de red con dos terminales Isabel.....	98
Tabla IV.6. Calidad del enlace de red con dos terminales Ekiga.....	100
Tabla IV.7. Promedio de las aplicaciones software para Video Conferencia.....	101
Tabla IV.8. Calidad del enlace Físico de VC.....	109
Tabla IV.9. Comparación de Parámetros Isabel vs VC Física.....	110

## INTRODUCCIÓN

La Escuela Superior Politécnica de Chimborazo en la actualidad dispone de equipos de videoconferencia multipunto basados en hardware, los cuales están ubicados en el DESITEL, los mismo que requieren ser transportados a cada lugar donde se realice una sesión de videoconferencia, lo que hace que este proceso sea largo e incomodo.

Actualmente existen alternativas de videoconferencias basadas en software libre las cuales nos permite mejorar la eficiencia de este proceso ya que se puede ocupar una computadora personal como un receptor/transmisor de videoconferencia, lo que se pretende con esta investigación es incrementar la disponibilidad de puntos de conexión de la videoconferencia en la ESPOCH.

Para seleccionar la aplicación software para video streaming y pasarelas en servicios de videoconferencia mas adecuada para la ESPOCH se realizó un estudio comparativo entre dichas aplicaciones basadas en software libre tales como Isabel, Ekiga estableciendo parámetros de medición en base a la calidad y velocidad de transmisión, al retardo, jitter y confiabilidad de las plataformas de videoconferencia estudiadas.

Lo que permitió, aplicar e implantar la alternativa tecnológica seleccionada en toda la ESPOCH incluidas sus extensiones y los programas carrera, permitiendo contar a la institución con una red de videoconferencia institucional, basada en software, para realizar enlaces locales, nacionales e internacionales desde cualquier punto disponible.



## **CAPITULO I**

### **MARCO REFERENCIAL**

#### **1.1 TITULO DE LA INVESTIGACIÓN.**

“Estudio comparativo de aplicaciones software para video streaming y pasarelas en servicios de videoconferencia para la ESPOCH”

#### **1.2 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.**

El concepto de "videoconferencia" remonta su origen a principios de los años cuarenta, a consecuencia de que el interés en la comunicación utilizando video ha ido crecido con la disponibilidad de la televisión comercial, como consecuencia la videoconferencia se ha desarrollado con fuerza a principio de

siglo XXI, que supone menos restricciones para el usuario y por otro lado, ofrecen cada vez más calidad tanto en audio como de vídeo. No precisan un ancho de banda especial, ni una adaptación en cuanto a los programas de gestión de la conexión (Proxies o Firewalls).

En la actualidad la ESPOCH utiliza equipos multipunto basados en hardware, un CÓDEC Aethra Vegastar Sylver que es un codificador-decodificador, que captura señales en vivo de audio y video, las comprime para transmitir las a un sitio remoto. Dispone de un microprocesador con suficiente memoria para transmitir y almacenar texto, datos e imágenes, además proporciona un alto rendimiento en el sistema siendo ideal para los medianos y grandes períodos de sesiones de videoconferencia que requieren HD audio y vídeo de calidad, permitiendo enlazar lugares distantes

Utiliza el estándar H.323 y un ancho de banda de 1.2 Mbps de manera que la plataforma de Videoconferencia es poco flexible por lo que a veces se debe conformar solo con la transmisión de audio.

La evolución de Internet y su tecnología, junto con el incremento del ancho de banda de navegación abren la puerta a nuevas experiencias y, entre ellas, al streaming de audio y video.

La tecnología streaming apareció en abril de 1995, debido a que la reproducción de contenido multimedia mediante el Internet necesariamente

implicaba tener que descargar completamente el "archivo contenedor" al disco duro local. Su descarga y acceso como paquetes completos se vuelve una operación muy lenta, sin embargo, con la tecnología del streaming un archivo puede ser descargado y reproducido al mismo tiempo, con lo que el tiempo de espera es mínimo.

Posicionándose Streaming como herramienta de comunicación en el ámbito corporativo, educacional y empresarial en todo el mundo, facilitando la expansión del conocimiento y la universalización de la educación.

### **1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.**

La difusión de contenido multimedia se ha convertido en una herramienta básica para el apoyo de la educación, puesto que evita la presencia física en un lugar remoto para acceder a información tal como conferencias, clases magistrales u otros contenidos donde el contacto visual y auditivo se hacen necesarios para el correcto aprovechamiento de los mismos.

Motivo por el cual la ESPOCH en busca de mejorar los servicios que presta a sus estudiantes, docentes y administrativos desea brindar el servicio de videoconferencias a través de la implementación de Video Streaming y pasarelas en toda la Politécnica, incluidas sus extensiones y los programas carrera ya que en la actualidad resulta difícil que la información sea ampliamente difundida.

La inquietud por conocer alternativas libres para la emisión de información multimedia mediante la técnica de Streaming de audio y video permitiendo la transmisión de este tipo de señales a través de las redes telemáticas se ha ido popularizando con el ofrecimiento por parte de los proveedores de servicio de Internet de un mayor ancho de banda y la disminución de los costos. Sin embargo, aún es muy poco lo que se aprovecha de este tipo de servicios por el desconocimiento de tecnologías accesibles y de bajo costo que posibiliten su implementación, de ahí la importancia en explorar y probar aplicaciones libres como LINUX.

Para poder potenciar el servicio de videoconferencia de la ESPOCH es necesaria la implementación de un servidor streaming para la difusión de las videoconferencias a través de Internet en las tres modalidades, en vivo, diferido y por demanda con una resolución que mantenga el equilibrio entre calidad y velocidad de transferencia.

Para lo cual es necesario analizar las diferentes herramientas a utilizarse en la implementación del servidor mediante software libre y en base a su evaluación realizar su selección.

## **1.4 OBJETIVOS.**

### **1.4.1 Objetivo General.**

Estudiar aplicaciones software para Video Streaming y pasarelas para incrementar la cobertura del servicio de videoconferencia en la ESPOCH a través de la web

### **1.4.2 Objetivos Específicos.**

- Estudiar aplicaciones software para Video Streaming y Pasarelas.
- Realizar el análisis comparativo de aplicaciones software para Video Streaming y Pasarela.
- Implementar Video Streaming y Pasarela para videoconferencia en la ESPOCH.
- Evaluar los resultados de la aplicación implementada.

## **1.5 HIPÓTESIS.**

Mediante el estudio comparativo de aplicaciones software para Video Streaming y Pasarelas se determinará la mejor herramienta que permita optimizar el servicio de Videoconferencia en la ESPOCH y mediante la

cobertura WEB incrementar el número de usuarios a este servicio con costos reducidos.

## **CAPITULO II**

### **VIDEOCONFERENCIA, STREAMING Y PASARELAS**

#### **2.1 INTRODUCCIÓN.**

La videoconferencia es una de las denominadas nuevas tecnologías que se va extendiendo con mayor rapidez dentro de los contextos de formación continua, ello se debe a una serie de motivos, que van desde la reducción del coste de los equipos, el aumento de la oferta de cursos de perfeccionamiento que se están desarrollando siguiendo una metodología flexible y a distancia, las posibilidades que ofrecen para la comunicación con instituciones educativas de formación superior ajenas a nuestro contexto geográfico, la combinación de interactividad con imagen audiovisual, su perfecta integración con otras

tecnologías como las redes telemáticas de comunicación, y la aceptación progresiva de diferentes estándares.

La aparición del Internet ha permitido desde hace tiempo bajar y reproducir archivos de audio y video de buena calidad. Sin embargo, la transferencia de archivos completos se traduce en tiempos de transferencia muy largos y la imposibilidad de ver y escuchar en tiempo real.

Mediante la implementación de un servidor streaming se genera un flujo de video stream a través de Internet lo que nos facilitará la reproducción de audio y video, de esta manera se mejora el funcionamiento y complicaciones que existen debido a factores como la variación en el tiempo del ancho de banda, demoras, pérdidas de datos y otras como compartir los recursos de la red entre un punto y varios puntos.

## **2. 2 VIDEOCONFERENCIA.**

La videoconferencia puede definirse como el conjunto de hardware y software que permite la conexión simultánea en tiempo real por medio de imagen y sonido, que permiten relacionarse e intercambiar información de forma interactiva a personas que se encuentran geográficamente distantes, como si estuvieran en un mismo lugar de reunión.



### **2.2.1 Características.**

Dependiendo del equipo y del software utilizado, el servicio de Videoconferencia posee las siguientes características:

- Es integral ya que permite el envío de imágenes, sonido y datos.
- Interactiva pues permite una comunicación bidireccional en todo momento.
- Sincrónica de manera que permite transmisión en vivo y en directo desde un punto a otro o entre varios puntos a la vez.
- Permite ver al interlocutor en el monitor del ordenador.
- Conversar con el interlocutor a través del micrófono y altavoces del ordenador.
- Compartir y modificar de forma conjunta e instantánea aplicaciones (hojas de cálculo, documentos de texto, bases de datos, etc) entre los interlocutores.
- Transferencia de ficheros (imágenes fijas, gráficos, planos, ejecutables) entre los interlocutores.
- Uso compartido de una pizarra electrónica para trabajo en grupo.

Para aprovechar todas estas posibilidades con nuestro interlocutor, debemos asegurarnos que los equipos de videoconferencia utilizados sean compatibles, usando los mismos estándares de transmisión, tanto de audio/vídeo como de datos.

Hoy día ya hay varios fabricantes de productos de Videoconferencia que utilizan los mismos estándares.

### **2.2.2 Aplicaciones.**

Hoy en día la videoconferencia es una parte muy importante de las comunicaciones es por esa razón que día con día se van descubriendo nuevas aplicaciones de esta tecnología entre las aplicaciones más comunes dentro de la educación tenemos:

- Educación a distancia
- Investigación y vinculación
- Reuniones de academia
- Formación continua
- Reunión ejecutiva
- Simposium
- Congresos
- Conferencias
- Cursos
- Seminarios

Con las videoconferencias, una reunión crítica toma sólo unos cuantos minutos en organizar. Además previenen errores y están siempre disponibles. Gracias a ellas, la información está siempre fresca, exacta y a tiempo. Cancelar una reunión importante, adelantarla o aplazarla es muy fácil, eliminándose de esta

manera los problemas que esto podría traer al tener que cancelar compra de pasajes a última hora, o reservar vuelos anteriores, etc.

Actualmente la mayoría de compañías innovadoras del primer mundo utilizan las videoconferencias para:

- Administración de clientes en agencias de publicidad.
- Juntas de directorio.
- Manejo de crisis.
- Servicio al cliente.
- Educación a distancia.
- Desarrollo de ingeniería.
- Reunión de ejecutivos.
- Estudios financieros.
- Coordinación de proyectos entre compañías.
- Actividad en bancos de inversión.
- Declaraciones ante la corte.
- Aprobación de préstamos.
- Control de la manufactura.
- Diagnósticos médicos.
- Coordinación de fusiones y adquisiciones.
- Gestión del sistema de información administrativa.
- Gestión y apoyo de compra / ventas.
- Contratación / entrevistas.
- Supervisión.

- Adiestramiento / capacitación.
- Acortar los ciclos de desarrollo de sus productos.
- Comunicarse con sus proveedores y socios.
- Mejorar la calidad de los productos.
- Entrevistar candidatos para un determinado cargo en la empresa.
- Manejar la unión o consolidación de empresas.
- Dirigir la empresa más efectivamente.
- Obtener soporte inmediato en productos o servicios extranjeros.

### **2.2.3 Funcionamiento De Las Videoconferencias.**

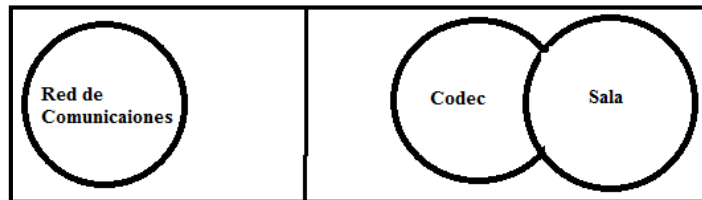
La videoconferencia involucra la preparación de la señal digital, la transmisión digital y el proceso de la señal que se recibe. Cuando la señal es digitalizada esta se transmite vía terrestre o por satélite a grandes velocidades.

Para que la videoconferencia se realice se debe de comprimir la imagen mediante un CODEC. Los datos se comprimen en el equipo de origen, viajan comprimidos a través de algún circuito de comunicación, ya sea terrestre o por satélite y se descomprime en el lugar de destino.

### **2.2.4 Elementos Básicos De Un Sistema De Videoconferencia.**

Para fines de estudio y diseño los sistemas de videoconferencia suelen subdividirse en tres elementos básicos que son:

- La red de comunicaciones
- La sala de videoconferencia
- El códec



**Figura II.1. Elementos Básicos de Videoconferencia**

Es importante hacer notar que, como se observa en la figura II.1 el círculo que representa al CODEC no toca al que representa a la red, de hecho existe una barrera que los separa la que podemos denominarle como una interface de comunicación, esto es para representar el hecho de que la mayoría de los proveedores de redes de comunicación solamente permiten conectar directamente equipo aprobado y hasta hace poco la mayoría de los fabricantes de CODECs no incluían interfaces aprobadas en sus equipos.

#### **2.2.4.1. La Red de Comunicaciones.**

Para poder realizar cualquier tipo de comunicación es necesario contar primero con un medio que transporte la información del transmisor al receptor y viceversa o paralelamente (en dos direcciones). En los sistemas de

videoconferencia se requiere que este medio proporcione una conexión digital bidireccional y de alta velocidad entre los dos puntos a conectar.

El número de posibilidades que existen de redes de comunicación es grande, pero se debe señalar que la opción particular depende enteramente de los requerimientos del usuario.

Sin embargo entre las posibilidades podemos mencionar:

**Videoconferencia sobre RDSI, protocolo H320.**

Emplea líneas digitales RDSI para enlazar a los equipos participantes de una forma muy similar a como se lleva a cabo una llamada telefónica, por lo que una vez establecida la conexión, la calidad de la videoconferencia se mantendrá estable y constante a lo largo de toda la sesión.

En eventos de tipo oficial o donde necesitamos garantizar una calidad mínima, este tipo de videoconferencia es el más utilizado pues la calidad obtenida es, en la gran mayoría de los casos, muy similar a la calidad de la recepción televisiva y se mantiene así desde el comienzo hasta el final de la sesión.

**Videoconferencia sobre IP**

Este tipo de videoconferencia utiliza las redes de comunicación IP para establecer sesiones al igual que lo hacen otras aplicaciones como el correo electrónico o la navegación Web.

En este tipo de videoconferencias actualmente en las redes IP se debe garantizar un ancho de banda mínimo que nos permita realizar este tipo de videoconferencia con total tranquilidad.

#### **2.2.4.2. La sala de videoconferencia.**

La sala de videoconferencia es el área especialmente acondicionada en la cual se alojará el personal de videoconferencia, así como también, el equipo de control, de audio y de video, que permitirá el capturar y controlar las imágenes y los sonidos que habrán de transmitirse hacia el(los) punto(s) remoto(s).

El nivel de confort de la sala determina la calidad de la instalación. La sala de videoconferencia perfecta es la sala que más se asemeja a una sala normal para conferencias; aquellos que hagan uso de esta instalación no deben sentirse intimidados por la tecnología requerida, más bien deben sentirse a gusto en la instalación. La tecnología no debe notarse o debe de ser transparente para el usuario.

Actualmente se distinguen varios tipos de videoconferencia, las cuales se diferencian entre si por el ámbito físico desde el que se transmiten, el equipamiento que utilizan (cámaras, micrófonos), etc. De acuerdo con estos aspectos existen 3 tipos de videoconferencia:

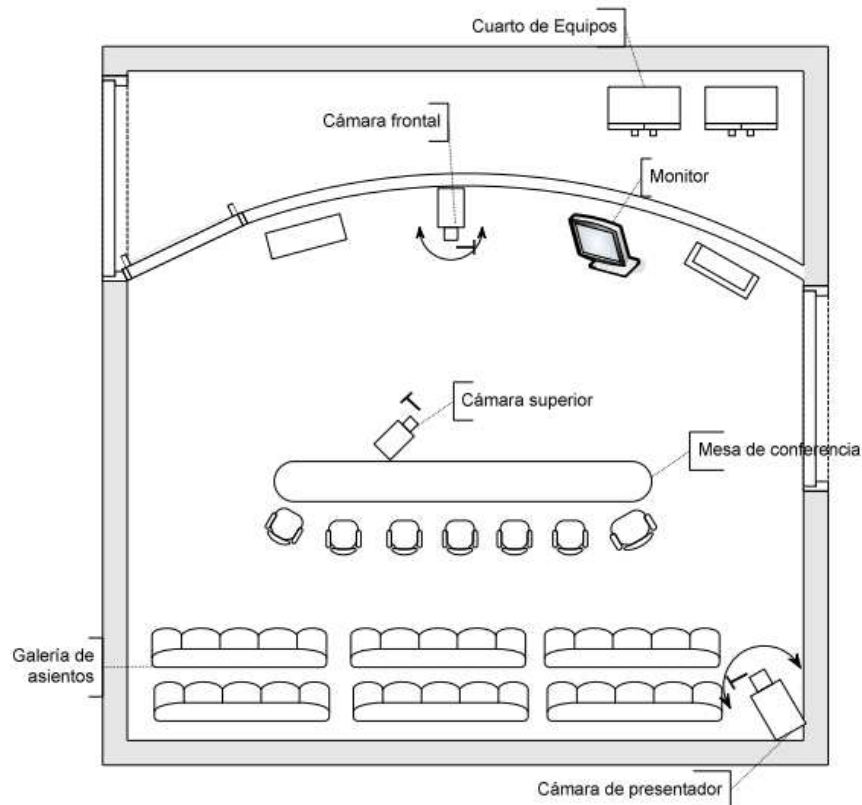
\*Las que se realizan desde y hacia sala especialmente preparadas. Generalmente este tipo de conferencias reúnen a un gran número de personas (seis o más), e implican el uso de equipamiento costoso que ofrece una gran calidad de imagen y sonido.

\*Las que se realizan utilizando un módulo rollabout.

\*Las que se realizan desde el escritorio, generalmente esta íntimamente asociado con el concepto de videotelefonía. La gran mayoría de las videoconferencias de escritorio se realizan mediante el uso de un P.C. una pequeña cámara, comercialmente conocida como Webcam, y un programa de comunicaciones (como el Netmeeting de Microsoft)

La sala de videoconferencia puede tener el siguiente aspecto:





**Figura II.2 Sala de Videoconferencia**

### **2.2.4.3. El Codec.**

Las señales de audio y video que se desean transmitir se encuentran por lo general en forma de señales analógicas, por lo que para poder transmitir esta información a través de una red digital, ésta debe de ser transformada mediante algún método a una señal digital, una vez realizado esto se debe de comprimir y multiplexar estas señales para su transmisión. El dispositivo que se encarga de este trabajo es el CODEC (Codificador/Decodificador) que en el otro extremo de la red realiza el trabajo inverso para poder desplegar y reproducir los datos provenientes desde el punto remoto.

El Codec describe una especificación desarrollada en software, hardware o una combinación de ambos, capaz de transformar un archivo con un flujo de datos (stream) o una señal, incluye un conjunto de algoritmos e instrucciones para comprimir y descomprimir video o audio digital.

El video o audio descomprimidos ocuparía muchísimo, de ahí sea necesario que reduzca su tamaño. Normalmente los algoritmos de compresión empleados conllevan una pérdida de calidad, por lo que siempre interesará utilizar los codecs que más compresión logren y menos calidad pierdan.

Existen en el mercado equipos modulares que junto con el CODEC, incluyen los equipos de video, de audio y de control, así como también equipos periféricos como pueden ser:

- Tabla de anotaciones.
- Convertidor de gráficos informáticos.
- Cámara para documentos.
- Proyector de video-diapositivas.
- PC.
- Videgrabadora.
- Pizarrón electrónico, etc.

### **2.2.5. Tipos De Videoconferencia.**

Básicamente existen dos tipos de videoconferencia, según el número de participantes y la tecnología que se utilice:

#### **Según el número de participantes:**

- **Punto a Punto:** La videoconferencia se realiza entre dos únicos terminales de videoconferencia. Los participantes pueden estar en su oficina o bien en salas de videoconferencia.
  
- **Multipunto:** Esta videoconferencia se realiza entre más de 2 terminales, es necesario entonces un equipo capaz de gestionar la comunicación entre los terminales, ha este equipo se le denomina puente o MCU (Unidad de Multiconferencia). La MCU se encargará de recibir la señal de todos los equipos de videoconferencia y de distribuir todas estas señales a todos los equipos, con el fin de que estos puedan participar al mismo tiempo en el evento.

#### **Según la tecnología que se utilice:**

- **RDSI:** Una videoconferencia RDSI utiliza la red telefónica RDSI (Red digital de servicios integrados), como medio de conexión entre los diferentes puntos a conectar. Se caracteriza por su fiabilidad y flexibilidad. La calidad de la videoconferencia RDSI dependerá de los canales que se utilice.

- **H.323:** Sistema de videoconferencia por Internet o IP, en inicio pensado para ser utilizado por usuarios finales, pero en la actualidad muy difundido por el gran desarrollo de las tecnologías para IP; la mayoría de codecs soportan ambas tecnologías IP y RDSI.

- **MBone:** Sistema de videoconferencia sobre la red IP Multicast. MBone (IP Multicast Backbone) es una red virtual a nivel mundial que utiliza la técnica multicast y cuyo principal uso es la transmisión de vídeo y audio de forma óptima sobre Internet. A diferencia del sistema habitual de transmisión unicast empleado en Internet, donde los paquetes se intercambian entre dos estaciones extremo a extremo, la comunicación multicast permite el envío de paquetes de información de uno-a-muchos optimizando la carga que reciben las estaciones transmisora y receptoras así como el ancho de banda entre los enlaces que las unen.

En una conferencia basada en comunicaciones uno-a-uno, la eficiencia de la misma es inversamente proporcional al número de receptores en un extremo dado de la red. Cada nuevo receptor en un mismo extremo de la red obliga a que los paquetes de información enviados por el emisor se dupliquen. En el caso de las comunicaciones uno-a-muchos (IP multicast o MBone) la eficiencia no se ve afectada por este factor. A cada extremo de la red en la que existen receptores de la misma, sólo llegan una vez los paquetes que contienen la información, independientemente del número de ellos. Los protocolos de

encaminamiento subyacentes en Mbone se encargan de asegurar que la información que viaja entre el emisor y los receptores no pase más de una vez por el camino entre ambos.

### **2.2.6. Tecnologías de Videoconferencia.**

El mercado estuvo restringido por muchos años porque las unidades de videoconferencia manufacturadas por diferentes vendedores no eran compatibles.

Hay tres factores que han influido en este crecimiento, el primero es el descubrimiento de la tecnología de videocompresión, a partir de la cual, el estándar está basado.

El segundo factor que ha influido es el desarrollo de la tecnología VLSI (Very Large System Integration), la cual redujo los costos de los codecs de video. Ahora en el mercado se encuentran chips mediante los cuales se pueden implantar las tecnologías de compensación de movimiento.

El tercer factor es el desarrollo de ISDN (Integrated Services Data Network; Red Digital de Servicios Integrados), la cual promete proveer de servicios de comunicaciones digitales conmutados de bajo costo. El acceso básico de ISDN consiste de dos canales full dúplex de 64 Kbps denominados canales B y un canal también full dúplex de 16 Kbps denominado D.

Los Estándares que ocupa para la transmisión de videoconferencias son:

#### **2.2.6.1. Estándar H.323.**

La norma H.323 proporciona una base para las comunicaciones basado en el protocolo de Internet IP, definiendo la forma cómo los puntos de la red transmiten y reciben llamadas, compartiendo las capacidades de transmisión de audio, vídeo y datos.

Las redes digitales que soportan videoconferencia son:

- RDSI: Red Digital de Servicios Integrados (1 acceso básico = 2 x 64 Kbps.= 1 BRI).
- IBERCOM: Línea digital de alta velocidad ( 64 Kbps. por línea).
- Satélite: Retevisión-Hispasat u otros ( n x 64 Kbps. por canal )
- Punto a Punto: Líneas digitales de 64 Kbps. o 2 Mbps.
- Multipunto: Líneas digitales de 64 Kbps. o 2 Mbps.

El Servicio que ofrecemos esta basado en distintas formas de conexión debido al equipo instalado en cada sede y a los enlaces con los que cuentan.

#### **2.2.6.2. Estándar T.120.**

T.120 surge de la necesidad, en una videoconferencia, de trabajo colaborativo. Define conferencias de datos en tiempo real (audiográficos) por ejemplo

pasarse una hoja de cálculo, hacer un dibujo estilo pizarra y que sea compartido entre ambos videoconferencistas, etc.

### **2.2.6.3. Multivideoconferencia.**

Para poder hacer una videoconferencia entre varios participantes a la vez, es necesaria una Unidad de Control Multipunto (MCU). A esta unidad se conectan los participantes, y es la responsable de enviar a los participantes de las señales de audio y video. Normalmente el audio es reenviado a todos los participantes, y para saber qué imagen es la que se envía a los participantes, hay dos maneras:

**Conmutación manual:** Hay un control manual por parte de uno de los participantes de qué imagen se recibe en el resto de monitores. Esto está en la H.243.

**Conmutación automática:** El que tenga un nivel de audio más alto es quien impone su imagen a los demás.

### **2.2.6.4. Videoconferencia basada en Hardware.**

Consiste en un conjunto de dispositivos especializados que no es mas que una combinación de sistema/cámara/micrófono que se colocan encima de una televisión o monitor con capacidades para videoconferencia de alta calidad en

salones medianos a grandes. No ejecutan otros programas como en el caso de un terminal basado en computadora y pueden ser más grandes o caros con funcionalidad simple de usar.

En términos generales, los puntos terminales basados en hardware cuestan más que sus contrapartes basadas exclusivamente en software.

#### **2.2.6.5. Tecnologías de Videoconferencias Asistidos por Software.**

Los clientes de software usan el procesador central del sistema para codificar y decodificar el video. Esto genera mayor actividad del sistema, a veces provocando video entrecortado y otros problemas, que se han superado con la aparición de Computadoras a velocidades superiores y con el uso de un mayor ancho de banda.

Pueden realizarse desde computadoras interconectadas por una red telemática, un par de cámaras y micrófonos y el software adecuado. Además en la videoconferencia de escritorio pueden utilizarse otras herramientas de apoyo. Como pizarras electrónicas, editores de texto de red, entornos de trabajo colaborativo, clientes World Wide Web sincronizados para visitas guiadas.



### **2.2.7 Codificación de Audio y Video.**

La Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU) forma parte de la Organización de Naciones Unidas, y se encarga de desarrollar Recomendaciones formales para asegurar que las comunicaciones a nivel mundial se cumplan de manera efectiva y eficiente. En 1984 se establecieron las primeras recomendaciones.

#### **2.2.7.1. Codificación de Audio.**

Un códec de audio es un tipo de códec específicamente diseñado para la compresión y descompresión de señales de sonido audible para el ser humano. Por ejemplo, música o conversaciones.

Los códec de audio cumplen fundamentalmente la función de reducir la cantidad de datos digitales necesarios para reproducir una señal auditiva. Lo que comúnmente se denomina compresión de datos, pero aplicado a un fin muy concreto.

Existen dos aplicaciones de los códec de audio:

- **Almacenamiento:** Generalmente utilizado para reproductores multimedia que pueden reproducir sonido almacenado, por ejemplo, en un disco duro, CD-ROM o tarjeta de memoria.

•**Transmisión:** Utilizado para implementar redes de videoconferencia y Telefonía IP.

## Tipología

Los códecs de audio se caracterizan por:

**Número de canales:** un flujo de datos codificado puede contener una o más señales de audio simultáneamente. De manera que puede tratarse de audiciones "mono" (un canal), "estéreo" (dos canales) o multicanal. Los códec de audio multicanal se suelen utilizar en sistemas de entretenimiento "cine en casa" ofreciendo seis canales u ocho canales.

**Frecuencia de muestreo:** Según el "Teorema de Nyquist<sup>1</sup>", que determina la calidad percibida a través de la máxima frecuencia que es capaz de codificar, que es precisamente la mitad de la frecuencia de muestreo.

Entonces, cuanto mayor sea la frecuencia de muestreo, mayor será la fidelidad del sonido obtenido respecto a la señal de audio original.

**Número de bits por muestra:** Determina la precisión con la que se reproduce la señal original y el rango dinámico de la misma. Se suelen utilizar 8 (para un rango dinámico de hasta 45 dB), 16 (para un rango dinámico de hasta 90 dB como el formato CD) o 24 bits por muestra (para 109 a 120 dB de rango dinámico). El más común es 16 bits.

---

<sup>1</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Teorema\\_de\\_muestreo\\_de\\_Nyquist-Shannon](http://es.wikipedia.org/wiki/Teorema_de_muestreo_de_Nyquist-Shannon)

**Pérdida:** Algunos códecs pueden eliminar frecuencias de la señal original que, teóricamente, son inaudibles para el ser humano. De esta manera se puede reducir la frecuencia de muestreo. En este caso se dice que es un códec con pérdida (lossy codec). En caso contrario se dice que es un códec sin pérdida (lossless codec).

El parámetro tasa de bits (bit-rate) es el número de bits de información que se procesan por unidad de tiempo, teniendo en cuenta la frecuencia de muestreo resultante, la profundidad de la muestra en bits y el número de canales.

A causa de la posibilidad de utilizar compresión (con o sin pérdidas), la tasa de bits no puede deducirse directamente de los parámetros anteriores.

Diversos códecs admiten diversas velocidades para adecuarse a la capacidad de transmisión de las redes de comunicaciones subyacentes.

#### **2.2.7.2. Codificación de Video.**

Un códec de vídeo es un programa que permite comprimir y descomprimir vídeo digital. Normalmente los algoritmos de compresión empleados conllevan una pérdida de información.

Debido a la gran cantidad de información que conlleva apenas unos minutos de video, se comprime en el momento de guardar la información hacia un archivo y se descomprime, en tiempo real, en el momento de la visualización.

Se pretende, por otro lado, que éste sea un proceso transparente para el usuario, es decir, que éste no intervenga o lo haga lo menos posible.

Existe un complicado equilibrio entre la calidad de vídeo, la cantidad de datos necesario para representarlo (también conocida como tasa de bits), la complejidad de los algoritmos de codificación y decodificación, la robustez frente a las pérdidas de datos y errores, la facilidad de edición, la posibilidad de acceder directamente a los frames.

El video también es una señal analógica que habrá que muestrear y codificar, para pasarla a bits. Existen básicamente dos formatos de video, PAL y NTSC. Fundamentalmente las diferencias son que PAL son 25 cuadros (tramas o fotogramas) por segundo (fps) y 625 líneas, en NTSC son 30 tramas ps y 525 líneas.

### **2.3 STREAMING.**

Se trata de una corriente continua (sin interrupción), para la distribución de audio o video por Internet. Es el método ideal para generar un flujo de video (video stream) a través de Internet desde el servidor al cliente en respuesta a una solicitud del mismo. El cliente reproduce el flujo entrante en tiempo real, a medida que va recibiendo los datos.

### **2.3.1 Arquitectura Del Sistema De Streaming.**

Un sistema de video streaming consta de siete bloques que se muestran en la figura (II.3). Los datos de video y audio en bruto son pre-comprimidos por compresión de video y de audio y luego guardados en dispositivos de almacenamiento. A pedido del cliente, el servidor de streaming recupera datos de audio/video del almacenamiento y el módulo de control de QoS y capa de aplicación adapta los flujos de bits al estado de la red y los requerimientos de QoS. Luego los protocolos de transporte convierte los flujos de bits comprimidos en paquetes y envían estos sobre Internet o redes IP inalámbricas.

Puede ocurrir que haya paquetes descartados o que los mismos presenten demoras significativas debido a la congestión. En Internet se utilizan servicios continuos de distribución de medios para mejorar la calidad de la transmisión. Para conseguir una sincronización entre el audio y el video se requieren mecanismos de sincronización de medios.

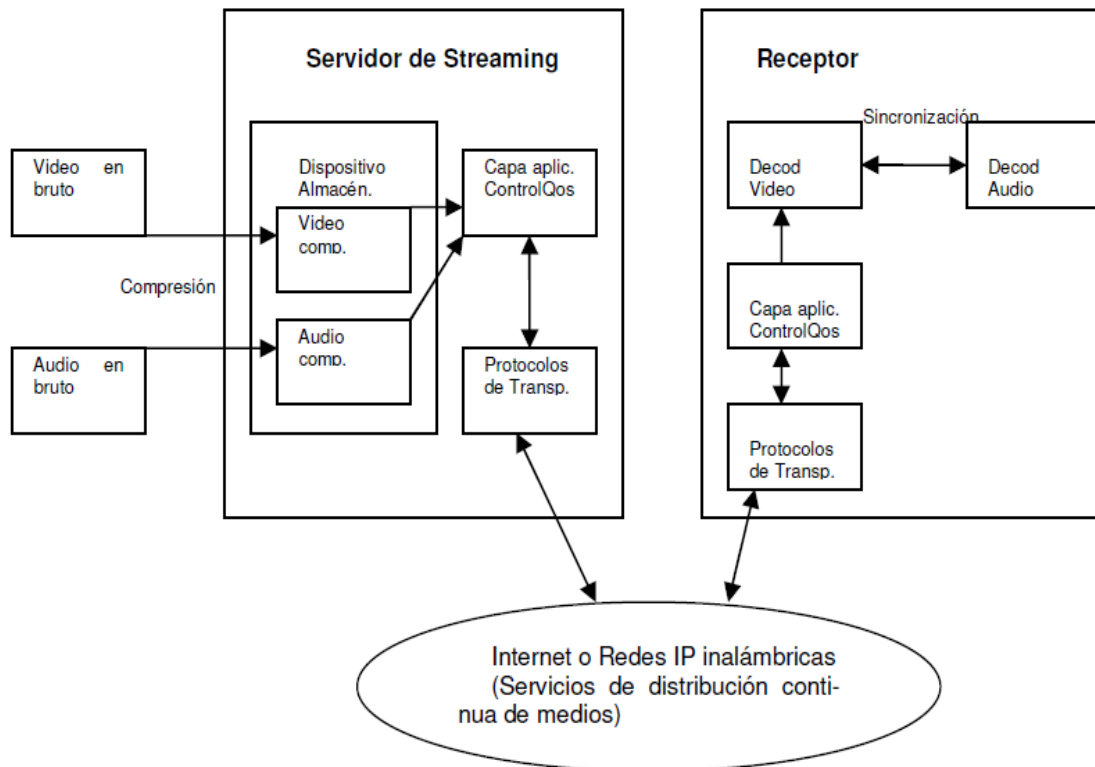


Figura II.3 Arquitectura para Streaming

### 2.3.2 Compresión De Video.

Dado que el video en bruto requiere un ancho de banda considerable se hace necesario realizar una compresión del mismo previa a la transmisión a los efectos de lograr eficiencia. La compresión puede ser escalable o no.

### 2.3.3 Control de QoS en la capa de aplicación para Streaming de Video

Este control se realiza para maximizar la calidad del video cuando ocurren pérdidas de paquetes o cambios en el ancho de banda disponible. Las técnicas utilizadas incluyen el control de congestionamiento y el control de error. Estas

técnicas se emplean por los sistemas finales y no requieren soporte de QoS en los routers o las redes.

Tanto las pérdidas como las demoras son muy nocivas para la calidad de presentación del video, el control de congestión es una forma de prevenir la pérdida de paquetes haciendo cambios que afectan el bit rate. De todas formas, la pérdida de paquetes es inevitable en Internet, por lo que se necesitan mecanismos de control de error.

#### **2.3.4 Servicios de Distribución de Medios Continuos.**

La red brinda un soporte esencial para la distribución de presentación multimedia de buena calidad cuando reduce las demoras de transporte y las pérdidas de paquetes. El streaming de video y audio se cataloga como de medios continuos, ya que consisten en una secuencia de cuantos del medio que tienen significado sólo si son mostrados a tiempo y en orden. Los servicios para distribución de medios continuos construidos sobre IP (Internet Protocol) incluyen el filtrado de red, la multidifusión a nivel de aplicación y la replicación de contenido.

##### **Filtrado de red**

El filtrado de red es una técnica de control de la congestión de la red destinada a maximizar la calidad del video mientras se produce la misma.

Es una opción para los proveedores de servicio el colocar filtros en la red. Los nodos “filtro” reciben los pedidos del cliente y adaptan el flujo enviado en forma acorde. Esta solución permite al proveedor la colocación de filtros en los nodos que se conecten a cuellos de botella de la red, por lo que podrá haber múltiples filtros entre el servidor y el cliente.

### **Multi-difusión a nivel de aplicación**

A pesar de que el diseño original de Internet es el adecuado para aplicaciones punto a punto como correo electrónico, transferencias de archivos y navegación Web, este diseño no es el más adecuado para manejar la distribución de contenidos a gran escala.

La IP multicast presenta problemas en lo concerniente a escalabilidad, administración de la red, distribución y soporte a las capas superiores en lo concerniente al control de errores, flujo y congestión. Para solucionar esto se propuso un sistema de multicast a nivel de aplicación por sobre la redes IP.

El multicast a nivel de aplicación permitirá crear a los ISP o a las empresas crear sus propias redes multicast sobre Internet las que luego se podrán interconectar a través de redes de medios multicast más grandes de alcance mundial. Las redes de multicast de medios pueden soportar relaciones entre pares a nivel de aplicación o de capa de streaming de contenidos donde los backbones de contenido interconectan a los proveedores de servicio.



## **Replicación de contenido**

La replicación de contenido es una técnica que mejora la escalabilidad y se realiza mediante almacenamiento intermedio (caching) o espejado de datos (mirroring). Sus ventajas son:

- Reducir el consumo de ancho de banda
- Reducir carga a los servidores de streaming
- Reducir latencia contra los clientes
- Aumentar disponibilidad

El sistema de mirroring realiza copias en varios equipos diseminados en la Internet de forma que el cliente pueda traer datos tanto del servidor original como de los servidores duplicados. Las ventajas del mirroring son que los contenidos están duplicados y el distribuidor puede ver los logs de acceso para conocer sus clientes. Por otro lado el sistema es caro y lento así como complejo.

El sistema de caching se basa en la creencia de que clientes diferentes cargarán la misma información. Esto amerita realizar copias que los clientes de una organización acceden contra una máquina local llamada cache. Este sistema tiene como ventaja el hecho de que los caches pueden formar una infraestructura compartida que funciona para todos los servidores de streaming y que los caches pueden ser distribuidos en forma incremental. Los ISP han

sido impulsores de este sistema, pero los caches no pueden suministrar los servicios que los distribuidores requieren: soporte de QoS y seguridad.

### **2.3.5 Servidores de Streaming.**

Para poder ofrecer servicios de calidad, los servidores de streaming deben procesar datos multimedia con ciertas restricciones temporales para prevenir fallas (llamadas “jerkiness” en video y “pops” en audio). También deberán soportar comandos tipo VCR que permitan parar, poner en pausa, adelantar o retroceder el video y entregar el audio y video sincronizados.

Un servidor típico de streaming consta de:

- **Comunicador:** Involucra la capa de aplicación y los protocolos de transporte implementados en el servidor.
- **Sistema Operativo:** Además de los servicios típico el SO deberá soportar aplicaciones en tiempo real.
- **Sistema de almacenamiento:** Deberá soportar almacenamiento y retiro continuo de medios.

### **Sistemas operativos de tiempo real**

El sistema operativo aísla el hardware de la máquina de todo el resto del software y suministra servicios sobre la CPU, memoria, almacenamiento,

entrada salida y otros recursos esenciales. Veremos los temas particulares de los sistemas operativos de tiempo real.

### **Tolerancia a fallas**

Para asegurar un servicio interrumpido inclusive cuando haya fallas de discos, el servidor deberá poder reconstruir la información perdida. Esto se logra mediante el manejo de información redundante. La redundancia puede lograrse con paridad generada por códigos de corrección de error como FEC (técnica de corrección de error) o duplicando los datos en discos separados (técnica de espejado). La paridad utiliza menos disco, pero requiere sincronización y una carga de procesamiento extra para recuperar la información. El sistema de espejado (mirroring) es más rápido, no requiere sincronización, pero duplica la cantidad de espacio requerido. Un estudio reciente indica que para un mismo grado de confiabilidad, los esquemas de mirroring son superiores a los de paridad en costo por flujo así como en latencia después de ocurrida la falla.

### **2.3.6 Sincronización de Medios.**

La sincronización de medios se refiere a la preservación de las relaciones temporales entre un flujo de datos y varios flujos de medios. Existen tres niveles de sincronización que se corresponden con tres capas semánticas de datos multimedia, los que son:

1. Sincronización dentro del flujo: La capa más baja de medio continuo con datos dependientes del tiempo es la capa de medios (audio y video).
2. Sincronización entre flujos: La sincronización aquí hace referencia al mantenimiento de las relaciones temporales entre los distintos medios continuos. Ejemplo: Sincronización entre audio y video.
3. Sincronización entre objetos: La capa más alta de un documento multimedia es la capa de objetos, la que integra flujos y datos independientes del tiempo como texto e imágenes. El objetivo de esta sincronización es comenzar y terminar la presentación de objetos no dependientes del tiempo durante un intervalo de tiempo tolerable. Si esta sincronización sería imposible realizar por ejemplo presentaciones de diapositivas combinadas con audio.

### **2.3.7 Protocolos para Video Streaming.**

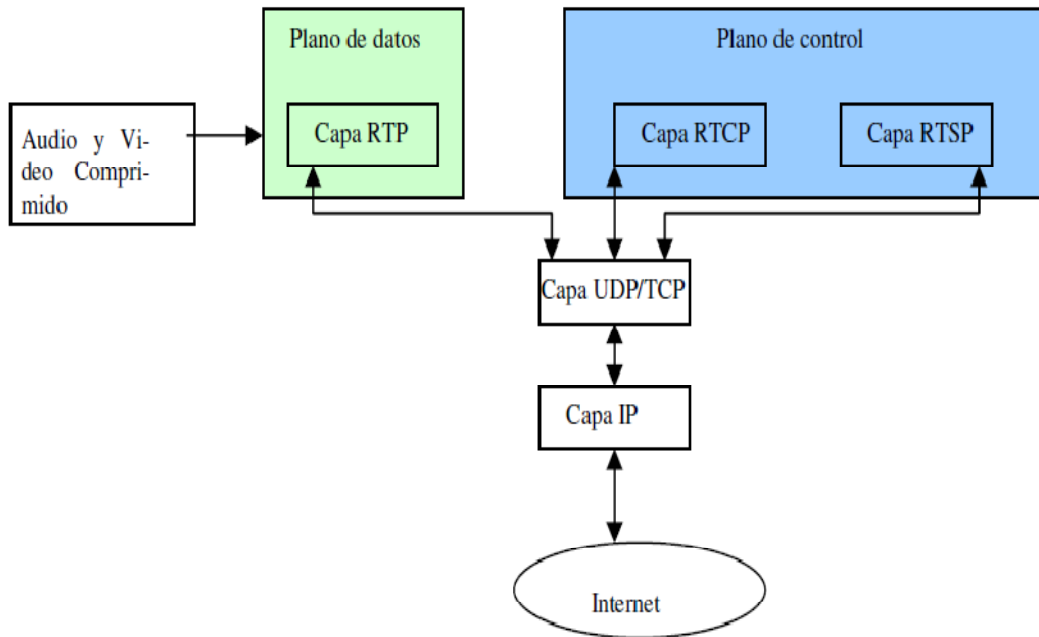
Los protocolos son diseñados y estandarizados para la comunicación entre los clientes y los servidores de streaming. Los clasificaremos en tres categorías: Protocolos de capa de red, protocolos de transporte y protocolos de control de sesión.

#### **Protocolos de transporte**

Los protocolos de transporte para streaming de medios incluyen UDP (User Datagram Protocol), TCP (Transmission Control Protocol), RTP (Real-Time

Transport Protocol) y RTCP (Real-Time Control Protocol). Los protocolos UDP y TCP proveen las funciones básicas de transporte mientras que RTP y RTCP corren encima de estos.

Los protocolos UDP y TCP realizan las funciones de multiplexado, control de error o control de flujo. Primero UDP y TCP multiplexan los flujos de datos de las diferentes aplicaciones.



**Figura II.4. Pila de Protocolos para Streaming de Video**

RTP es un protocolo estándar para Internet que provee transporte de punta a punta soportando aplicaciones de tiempo real.

RTCP es el protocolo compañía diseñado para proveer realimentación sobre la QoS a los participantes de la sesión RTP. Decimos que RTP es un protocolo de transferencia de datos mientras que RTCP es un protocolo de control.

El protocolo de streaming en tiempo real RTSP es un protocolo de control de sesión para la realización de streaming de medios sobre Internet.

El protocolo RTMP, desarrollado para streaming, audio, video y datos a través de internet, entre un Flash Player y un servidor. En RTMP túnel (RTMPT) los datos RTMP, son encapsulados e intercambiados a través de HTTP y los mensajes desde el cliente (reproductor de medios) se dirigen al puerto 80 (predeterminado para HTTP) en el servidor.

### **2.3.8 Streaming de Video Sobre Redes Ip Inalámbricas.**

La aparición de redes inalámbricas de banda ancha ha posibilitado la aparición de comunicación en tiempo real sobre redes IP inalámbricas. Esta tarea representa algunos desafíos, a saber:

- Fluctuaciones del ancho de banda
- Tasa de errores alta
- Heterogeneidad

El video escalable es capaz de adaptarse a los cambios de ancho de banda, lo que lo convierte en la elección para entornos inalámbricos. Ha habido varias

propuestas de servicios adaptables para enviar video sobre medios inalámbricos.

### **2.3.9 Funcionamiento de Video Streaming.**

El funcionamiento del streaming se basa en tres componentes: un codificador, un servidor y un cliente.

- El codificador trata el vídeo y audio que se deseen transmitir, los comprime y los transmite al servidor.
- El servidor es quien carga con la tarea de multiplicar este hilo por transmitirlo a cada uno de los clientes.

Los clientes, por ejemplo Gnome Player, reciben este hilo, lo descomprimen, y lo representan en pantalla.

### **2.4 PASARELAS.**

Permiten comunicar la plataforma de videoconferencia con diferentes protocolos por lo que se deben desarrollar de manera independiente, es decir es un enlace entre los clientes. Cada pasarela actúa como un cliente más dentro de cada una de las redes que se quieren interconectar, obteniendo los flujos de señalización y multimedia de ambas redes y procediendo con la traducción de estos.

Se utiliza una pasarela para acceder desde los clientes más típicos a los sistemas de videoconferencia propietarios ya existentes.

### 2.4.1 Pasarela Flash Gateway.

Sus características principales:

- Es muy potente
- Sólo se necesita un browser con flash instalado
- No depende del sistema operativo
- Se puede integrar fácilmente con otras herramientas como el VCC

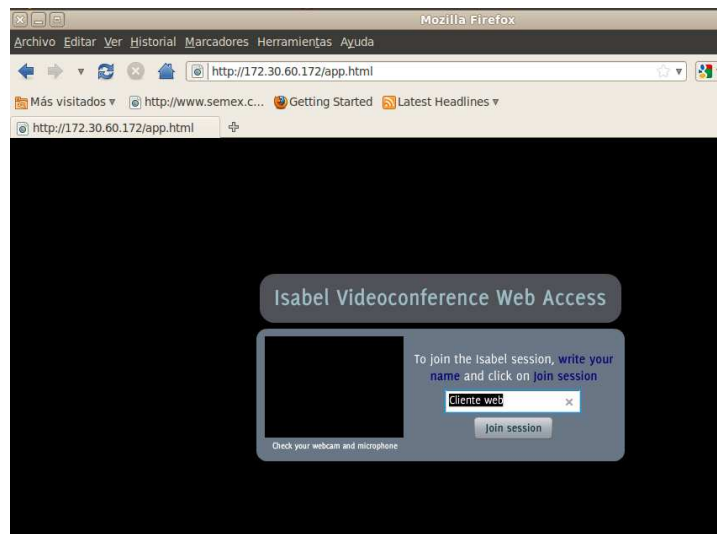
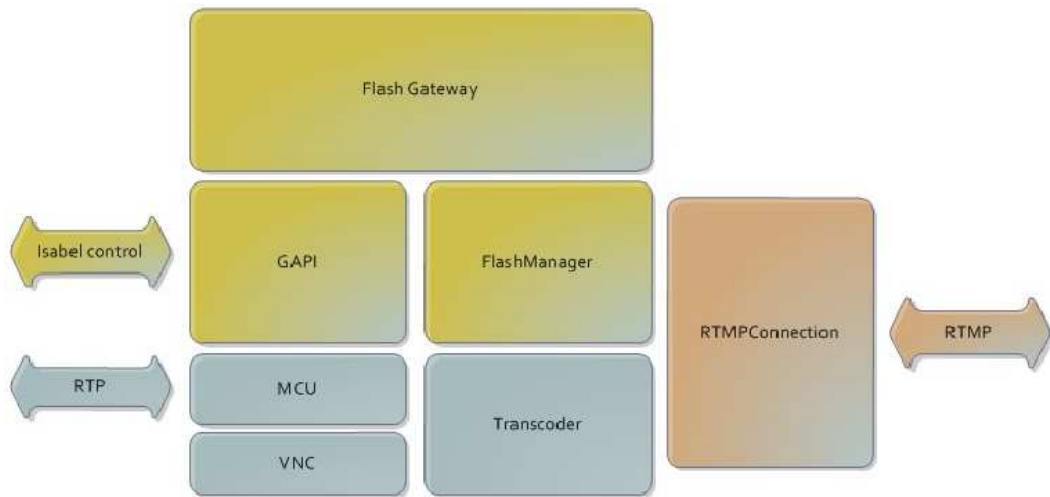


Figura II.5. Verificación de la Pasarela Flash





**Figura II.6. Arquitectura Pasarela Flash**

#### **2.4.2 Servidor multimedia Xuggle-xuggler.**

Es una herramienta que en esencia permite codificar y decodificar todo tipo de archivos de audio y vídeo. No obstante, Xuggler es diferente a otras herramientas de este tipo ya que puede interactuar con servidores multimedia basados en el protocolo RTMP (como Red5, Wowza o Adobe FMS) y modificar y recodificar los recursos multimedia ‘al vuelo’.

Xuggler provee a los desarrolladores distintas APIs escritas en Java para poder aprovechar toda su potencia de manera clara y concisa sin tener que preocuparse por los diversos procesos nativos que se ejecutan ‘tras el telón’. Muchos de estos procesos implementan funciones de ffmpeg y un subconjunto de librerías de dicho programa.

### **2.4.3 Aplicación Red5.**

Red5 es opensource y ha sido diseñado para servir contenido en Flash, lo que incluye el video-streaming, juegos multi-jugador, chats, video-conferencias, etc.

Permite proporcionar video y audio en streaming mediante Flash en el servidor para ello utiliza el protocolo RTMP (*Real Time Messaging Protocol*) con lo cual se puede transmitir contenido en tiempo Real.

#### **Características**

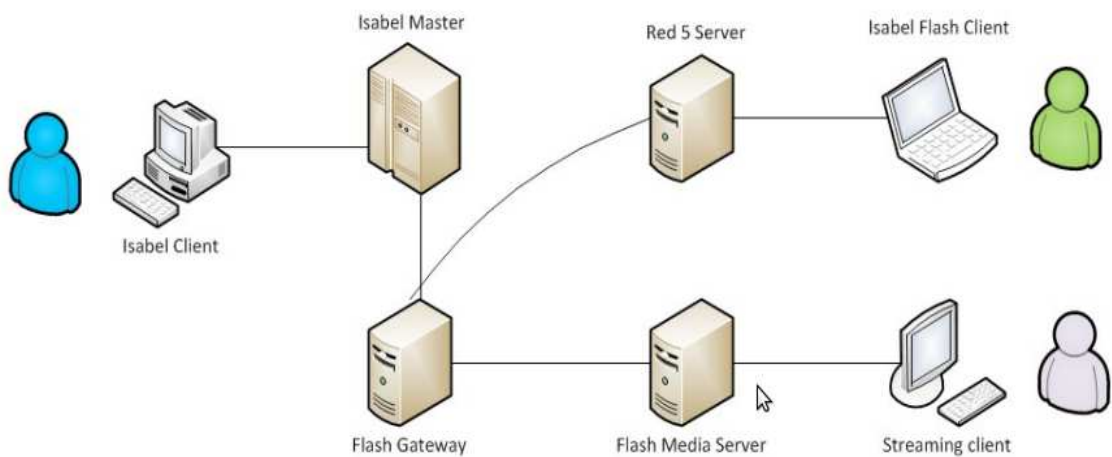
Este servidor esta escrito enteramente en Java y tiene las siguientes características:

- Streaming de Audio y Video (FLV y MP3)
- Facilidad para guardar Streaming del cliente.
- Shared Objects
- Publicación Live Streaming
- Soporte Flash Remoting

Pero hablando en términos más sencillos, gracias al soporte de transmisión de datos en tiempo real podríamos implementar:

- Chats multiusuario en tiempo real.
- Streaming de vídeo y Mp3, pudiendo reproducir parte del vídeo sin necesidad de descargar el vídeo completo.
- Transmisión de señal de televisión en tiempo real.

- Chats con soporte de audio y vídeo, con la cual los usuarios pueden transmitir el contenido de su webcam.
- Facilidad para implementar pantallas compartidas, en la cual múltiples usuarios pueden interactuar en una misma pantalla.
- Grabación de contenido en formato FLV.
- Protección de derechos de Autor (**DRM**) pues no se transmite los archivos físicos si no envía contenido en streaming.
- Análisis y reportes de datos en tiempo real.



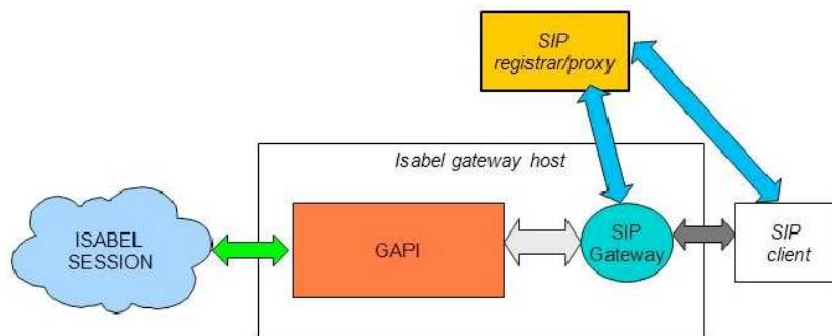
**Figura II.7. Arquitectura de una Sesión**

#### **2.4.4 Pasarelas SIP.**

Isabel SIP Gateway (GWSIP) es una pasarela que permite la intercomunicación entre una sesión de Isabel y clientes SIP. Esta pasarela ha sido implementada haciendo uso de GAPI (Gateway Application Programming Interface) y de la librería SIP MjSip.

El uso de GAPI en GWSIP tiene como consecuencia directa la implementación de una pasarela SIP de gran simplicidad y reducido número de líneas. Por otro lado, GWSIP es la primera pasarela que se desarrolla sobre GAPI, por tanto GWSIP ha servido también para comprobar el correcto funcionamiento de GAPI.

Funciona con clientes de audio y para clientes de video por ejemplo Windows Messenger.



**Figura II.8. Arquitectura Pasarela SIP**

Se debe utilizar un proxy SIP para lo cual se puede usar uno existente en la organización o si no se puede instalar mediante el siguiente comando sudo aptitude install ser.

Para su configuración en la máquina Isabel que hace de pasarela se lo puede realizar de dos formas:1. Utilizando un fichero de configuración que se sitúa en /etc/isabel/gw/gwsip.1.0.0.xml

2. Con parámetros de Isabel.

## **CAPÍTULO III.**

### **MARCO METODOLÓGICO E HIPOTÉTICO**

#### **3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.**

La investigación fue de tipo experimental donde el objetivo primordial es la optimización en el Rendimiento del servicio de Videoconferencia mediante las aplicaciones software que brindan este servicio.

Permite la integración de un conjunto de actividades metódicas y técnicas que se realizan para recabar la información y datos necesarios sobre el tema a investigar y el problema a resolver.

Mediante esta investigación podemos manipular las variables necesarias para describir de qué modo o por qué causa se produce el tipo de rendimiento en la transmisión de Videoconferencia, este tipo de investigación pretende establecer

relaciones de causalidad entre las variables independientes y la variable dependiente conociendo como variable dependiente la optimización de Videoconferencia y como variable independiente las aplicaciones software para VC.

El objetivo de estudio y su tratamiento dependen completamente del investigador, de las decisiones que tome para manejarlo.

El experimento es una situación provocada por el investigador para introducir determinadas variables de estudio manipuladas por él, para controlar el aumento o disminución de esas variables y su efecto en las conductas observadas.

### **3.2 METODOLOGÍA.**

El método apropiado para nuestro estudio de investigación es el Analítico, que permite presentar información cualitativa y cuantitativa sobre el tema, complementando la investigación con la técnica de Benchmark que es el estudio de desempeño comparativo.

#### **3.2.1 Método de inducción-deducción.**

Ya que la inducción consiste en ir de los casos particulares a la generalización. La deducción, en ir de lo general a lo particular.

La combinación de ambos métodos significa la aplicación de la deducción en la elaboración de hipótesis, y la aplicación de la inducción en los hallazgos. Inducción y deducción tienen mayor objetividad cuando son consideradas como probabilísticas.

### **3.2.2 Técnica de Benchmark.**

Se usará la técnica de Benchmark que es un método para medir el rendimiento de un sistema, frecuentemente en comparación con algún parámetro de referencia, mediante el cual se realizarán las pruebas para el análisis comparativo.

Un Benchmark de software permite comparar el beneficio de un software contra otro o de parte del mismo, con el objetivo de estimar el rendimiento de un elemento concreto comparando los resultados con aplicaciones similares.

El proceso de benchmark que vamos aplicar consta de las siguientes fases:

- Planeación
- Análisis comparativo.
- Interpretación de los resultados.

### **3.2.3 Promedio Ponderado.**

Se denomina promedio ponderado de un conjunto de números al resultado de multiplicar cada uno de los números por un valor particular para cada uno de ellos, llamado su peso, y obteniendo a continuación la media aritmética del conjunto formado por los productos anteriores, considerando que no todos los elementos de los que se pretende obtener el promedio tienen la misma importancia.

### 3.2.4 Tecnología de Videoconferencia Ekiga.



**Figura III.9.** Pantalla Principal de Ekiga

Ekiga antes conocido como GnomeMeeting es un código abierto SoftPhone, videoconferencia y mensajería instantánea de aplicaciones a través de Internet, por lo que provee un sonido de alta calidad HD y video hasta el tamaño y la calidad de DVD.



Es interoperable con muchos otros softwares compatibles con estándares, hardwares y proveedores de servicios, ya que utiliza tanto la telefonía de los principales estándares (SIP y H.323) y se libera bajo la licencia GPL. Ekiga es Voz sobre IP, convirtiéndose en una aplicación de Telefonía y Videoconferencia para Linux, puede correr también sobre Open Solaris o MacOSX y Windows.

#### **3.2.4.1 Características.**

- Compatible con SIP, H.323v4, H.245, H.450.1, etc.
- Posibilidad de registrar varias cuentas
- Soporte de proxys
- Puertos configurables
- Códecs de audio: iLBC, GSM-06.10, MS-GSM, G.711-Alaw, G.711-uLaw, G.726, G.721 y Speex
- Códecs de vídeo: H.261 QCIF
- Dynamic Jitter, Dynamic Threshold, compatible con códecs de gran ancho de banda, limitación automática de ancho de banda, control de transmisión y recepción de vídeo
- Libreta de direcciones
- Marcador rápido
- Compatible sistemas de sonido OSS y ALSA
- Compatible con cámaras Video4Linux, Video4Linux 2 y Firewire
- Desvío y transferencia de llamadas, llamadas (SIP y H.323)

- Soporte DTMFs (para poder interactuar por telefono)(SIP y H.323)
- Mensajería instantanea (SIP)
- Chat de texto (SIP and H.323)
- Posibilidad de usar varios servidores SIP o pasarelas H.323
- Indicación de mensajes pendientes (SIP)
- Audio y Video (SIP and H.323)
- Soporte STUN(SIP and H.323) (para poder atravesar NATs)
- Soporte LDAP (en realidad creo que lo que usa es el backend de evolution) para tener tus contactos centralizados.

#### **3.2.4.2 Llamar a Otros Usuarios.**

Para llamar a otros usuarios a través de Ekiga se puede usar distintos métodos utilizando las URL. Ekiga soporta dos tipos de URL:

- h323:// (respetan el estándar H.323 y son, por tanto, la URL predeterminada en Ekiga)
- callto://. (fueron usadas por Microsoft para Netmeeting)

#### **URL de tipo H.323**

El formato de las URL H.323 es el siguiente:

"h323:[usuario@][host:[puerto]]"

Llamar a un determinado equipo remoto en un puerto diferente al de predefinido, que es 1720: h323:seconix.com:1740.

Llamar a un determinado usuario usando su alias si está registrado en un gatekeeper: h323:juan

Llamar a un determinado número de teléfono si está registrado en un gatekeeper para un proveedor de PC-to-phone: h323:003210111222

Llamar a un determinado usuario usando su alias a través de un determinado proxy o pasarela: h323:juan@gateway.seconix.com

Llamar a un MCU y unirse a una “habitación” específica:  
h323:misamigos@mcu.seconix.com

### **3.2.4.3 Gestionar Llamadas.**

#### *Gestionar la llamada*

Finalizar una llamada: Seleccionar Llamar Desconexión.

Mantener una llamada: Seleccionar Llamar -> Mantener llamada. Esto detiene provisionalmente la transmisión vídeo y audio.

Llamar -> Reanudar llamada.

Suspender Sonido: Llamar → Suspender sonido para que no haya audio.

Suspender Vídeo: Llamar → Suspender vídeo para que no haya transmisión vídeo.

### *Hacer una captura de la imagen*

Menú Llamar → Guardar la imagen actual. El archivo se almacenará en el directorio de trabajo. El nombre del archivo está formado por tres partes: un prefijo, fecha y hora actual.

### *Histórico General*

Herramientas -> Histórico General va guardando las distintas operaciones que se ejecutan principalmente en segundo plano. Muestra información sobre los dispositivos audio y vídeo, conexiones a directorios ILS y gatekeepers, códecs y otros detalles. Las últimas operaciones se muestran en la zona inferior y las más antiguas en la superior.

### *Histórico de Llamadas*

Herramientas -> Histórico de llamadas almacena información (fecha, duración, URL, Software, Usuario remoto) sobre todas las llamadas entrantes y salientes. Se dividen en tres grupos: Llamadas recibidas, llamadas efectuadas y llamadas sin responder

#### **3.2.4.4 Gestionar llamadas entrantes.**

Ekiga ofrece otros tres modos de funcionamiento: No molestar, Disponible y Desviar.

### *Modo No molestar*

Ekiga rechaza todas las peticiones entrantes y sólo permite llamadas salientes. Sólo permite llamadas salientes.

### *Modo Libre para charlar*

Ekiga acepta todas las peticiones entrantes. No muestra una ventana emergente e intenta establecer la conexión con el usuario remoto inmediatamente.

### *Modo desviar*

Es necesario indicar una URL a la que desviar las llamadas para poder activar esta opción. Esto se puede realizar en las preferencias, opción de menú Editar → Preferencias, en la categoría Configuración de H.323 → Desvío de llamadas.

## 3.2.5 Tecnología de Videoconferencia Isabel.



**Figura III.10.** Sesión de Isabel con el servicio de Tele-reunión

Isabel es una herramienta de software con la cual se transforma una Computadora Personal en una avanzada estación de Videoconferencia por Internet. Isabel fue desarrollada en el departamento de Ingeniería Telemática de la Universidad Politécnica de Madrid, España.

Isabel, es un software con un innovador concepto de colaboración, permite establecer diferentes modos de operación contando además con herramientas de colaboración simultáneas.

Tradicionalmente para la realización de una videoconferencia entre múltiples puntos es necesario contar con infraestructura de red, equipo especializado y de alto costo, como el MCU para controlar los múltiples accesos e intervenciones en la conferencia, con Isabel los costos de equipo se abaratan, ya que integra los modos de control y conexión, despliegue y colaboración a través de software instalado en una computadora personal multimedia; por ello se puede decir que cada terminal Isabel es a la vez una MCU, eliminando la necesidad de costosas MCUs hardware.

### **3.2.5.1 Características.**

Isabel CSCW es videoconferencia multipunto avanzada para PC basada en dos nuevos conceptos:

- **Servicio:** la aplicación adapta su funcionamiento y control a las necesidades del servicio concreto: telereunión, teleclase, teleconferencia, servicios a medida.

- **Modo de interacción:** cada presentación en pantalla enfatiza lo que es importante en cada momento.

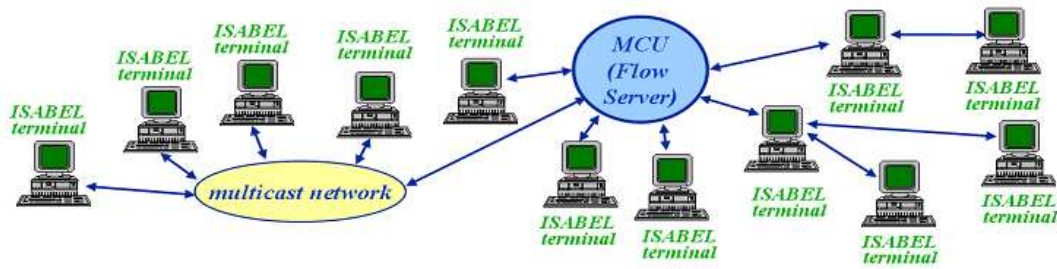
Además incorpora características como:

- Interconexión de aulas para teleeducación:
- Congresos distribuidos.
- Accesibilidad para discapacitados

Las sesiones de Isabel se puede acceder desde los navegadores Web, así como de los clientes nativos de Linux que se utilizan para conectar salas y auditorios.

### **3.2.5.2 Modo de Conexión.**

Utiliza TCP/UDP sobre IP e IPv6 (tanto unicast como multicast), por lo que se puede usar sobre múltiples tecnologías de acceso: Ethernet, ATM, RDSI, ADSL, FR, satélite, incluso todo ello combinado. Según la calidad que sea necesaria Isabel utiliza entre 128Kbps y 10Mbps



**Figura III.11.** Conexión de Isabel

Todo terminal Isabel es a la vez una MCU, eliminando la necesidad de costosas MCUs hardware.

### 3.2.5.3 Elementos ofrecidos.

- Diversos modos de audio y videoconferencia: modo chat, modo Uno, modo preguntas.
- Compartición de aplicaciones empotradas: presentaciones, pizarra, editor
- Compartición de aplicaciones Windows y Linux
- Antena Web: difusión a través de Web
- Grabador a ficheros .AVI
- Grabador de sesiones para streaming, CDs, actas o publicación Web.
- Pasarelas a otros sistemas (H323, SIP, telefonía clásica) disponibles

Funciona sobre PCs estándar (P4 2GHz, 256MB, 2GB HD, equipamiento multimedia) con sistema operativo Linux (incluido en el CD de autoinstalación)



#### **3.2.5.4 Arquitectura de una Plataforma Isabel.**

Isabel es un programa de gestión de flujos de información multimedia que permite crear plataformas de colaboración para interconectar audiencias en auditorios o salas situadas en lugares geográficamente dispersos y realizar sesiones de colaboración. Una plataforma Isabel se compone de los siguientes elementos:

- **El gestor de la colaboración** (Manager). Contiene el panel de control a través del que se seleccionan los modos de interacción. Sincroniza la presentación de los componentes en cada estación ISABEL con los protocolos de control. Los protocolos de control comunican entre sí los gestores de las distintas estaciones ISABEL.
- **Terminales Isabel** que conectan aulas a través de IP unicast o multicast. Es una computadora donde se corre la aplicación Isabel más todo el hardware adicional necesario para funcionar como lo es el hardware de audio y video; la topología es la forma en que las computadoras se conectan entre sí mas el rol que cumple cada una en la sesión.

El rol es la función que un terminal cumple. Hay algunos roles que un terminal puede cumplir en una sesión. Los más importantes son:

•**Terminal Interactivo:** Un terminal interactivo es una Computadora corriendo Isabel, mediante la cual se puede acceder a una Sesión de Colaboración remota. Este es el rol que podría estar corriendo en el terminal de un participante de Sesión.

•**Gateway:** Los Gateways son terminales específicos utilizados para transformar una sesión de Isabel a otro estándar de Videoconferencia como a SIP, H323, Skype. Estos no son parte de Isabel pero podrían ser utilizados por solicitud de algún usuario.

•**El Rol de Servidor de Sesión:** Maestro de Sesión o Servidor de Sesión son los términos que se utiliza para referirse al mismo concepto. El Servidor de Sesión es el coordinador de una sesión, es el cual define todas las características de la plataforma sobre la cual ha sido construido, como son el ancho de banda del enlace y la tecnología, tipo de servicio usado en la sesión.

- **Flow Servers:** Son unidades multipunto. Cada terminal Isabel incluye un flow server. Constituye el agente de red de ISABEL. Integra todos los flujos de los componentes multimedia en un único flujo de paquetes IP que se envía a la red bien a través de UDP unicast o multicast.

El servidor de flujos realiza además otras funciones, como: conformar el tráfico eliminando picos, reducir el ancho de banda de los flujos multimedia en entornos de redes heterogéneas, realizar múltiples copias en escenarios multipunto.

- **Una antena web** que permite seguir la conferencia a través de un visor web.
- **Un grabador de sesiones** que graba la sesión en video de alta calidad.
- **Pasarelas SIP y H323** que permiten comunicar con terminales SIP y H323.

Todos estos componentes se interconectan a través de una red de banda ancha tal y como se muestra en la figura siguiente:



Figura III.12. Componentes de una plataforma Isabel

### **3.2.6 Parámetros para la Evaluación.**

El análisis de los parámetros de las aplicaciones se ha convertido en una labor cada vez más importante y de carácter necesario para obtener la información sobre el estado y tráfico de enlaces de redes.

Las transmisiones multimedia, tanto de audio como de video, que se realizan, a través, de entornos complicados y heterogéneos como puede ser Internet, pueden producir, en ocasiones, calidades de servicio, que no son óptimas para la transmisión que se está realizando.

Los factores fundamentales para poder obtener una buena calidad de servicio (QoS) en una transmisión se resumen en estos tres conceptos (parámetros cuantitativos):

- Temporales: Latencia, jitter
- Productividad: ancho de banda
- Fiabilidad: tasa de pérdidas

Se establecerán también otros parámetros que no pueden ser medidos (parámetros cualitativos), con herramienta alguna pero en base a las características técnicas, prestaciones y funcionalidades de cada plataforma obtendrán una valoración, como se muestra a continuación:

**Parámetros Cuantitativos.** Para comparar sistemas de video conferencia debemos medir.

### **3.2.6.1 Retardo (Latencia).**

Retardo o latencia es el tiempo que tarda un paquete en viajar de un punto a otro, afecta el ritmo de la conversación (se refiere al retardo entre el tiempo en que una de las partes habla y el tiempo en que la otra parte escucha lo hablado), y constituye el resultado de retardos en la pasarela o en la red.

El efecto de una latencia muy alta es lo que se conoce como la comunicación “cambio y fuera”. Los paquetes de datos tardan en llegar, entonces las personas que participan en una sesión no tienen noción exacta de cuándo el sitio remoto dejó de transmitir, y la persona que acaba de hablar percibe que no le responden lo rápido que debería ser y, en ocasiones, asume que el enlace se ha caído.

Latencias de 50 ms el efecto es casi imperceptible, pero arriba de 150 ms ya los usuarios lo detectan y puede notarse la falta de sincronía entre el movimiento de los labios del ponente y la voz. . Por la importancia éste parámetro tendrá una puntuación de 15. (peso 15%).

### **3.2.6.2 La variación del retardo (Jitter).**

Es una variación del tiempo en la llegada de los datos, producida por la congestión de tráfico en la red, por la falta de sincronismo por las diferentes rutas seguidas por los paquetes para llegar al destino.

La inestabilidad del jitter resulta cuando una videoconferencia es descompuesta en paquetes que viajan luego a través de las redes ip posiblemente a velocidades diferentes. Cuando los paquetes llegan a diferentes velocidades el usuario escucha un poco de conversación seguida de silencio hasta que arriba el segundo paquete.

El valor de jitter es importante en el apoyo a los enlaces de red de videoconferencia debido a que un alto jitter puede romper una llamada ya que se puede existir pérdida de paquetes. Por la incidencia en la realización de sesiones de VC se dará un valor de 15 puntos. (peso 15%)

### **3.2.6.3 Pérdida de paquetes.**

Es la tasa o porcentaje de paquetes transmitidos que se pierden en la red. Debido a errores en alguno de los medios de transmisión o porque la capacidad de un buffer de una interfaz se satura en momentos de congestión.

La pérdida de paquetes significa que los elementos de la comunicación, los paquetes de datos, no llegan a su destino. El problema puede tener su origen en el ancho de banda o en errores de transmisión, los efectos son sesiones de videoconferencia con video entrecortado, chasquidos de audio, video estático e, inclusive, la pérdida de la comunicación

La pérdida de paquetes se produce por descartes de paquetes que no llegan a tiempo al receptor.

- Una pérdida de paquetes de 1% puede producir congelamiento en el video y/o pérdida del audio.
- Una pérdida de paquetes de 2% puede hacer que el video sea inusable, aunque el audio puede sonar algo aceptable.
- Pérdida de paquetes por arriba del 2% es inaceptable en una videoconferencia de calidad, puede provocar conversaciones entrecortadas.

La pérdida de paquetes máxima admitida para que no se degrade la comunicación deber ser inferior al 1%. Éste importante parámetro tendrá un valor de 15 puntos. (peso 15%).

#### **3.2.6.4 Consumo de ancho de Banda.**

Es el factor limitante en un sistema de videoconferencia. Dependiendo de las capacidades de cada punto, los participantes se podrán enlazar con los demás

sitios a la velocidad del sitio con menor calidad o bien a la velocidad disponible para su sitio (un participante conectado a 384Kbps, por ejemplo, sólo recibirá 384Kbps de un participante conectado a 1.5 Mbps)

El ancho de banda puede ser clasificado como una relación pura entre coste/calidad, donde si se invierte más dinero se consigue básicamente añadir más ancho de banda. El tamaño de los paquetes influye en el ancho de banda a utilizar.

La capacidad de ancho de banda necesaria para una red debe ser mayor a la de la información que se quiere enviar, ya que a la información por paquete a enviar se le añade información adicional necesaria para el empaquetado de las muestras (cabecera Ip, cabecera UDP, cabecera RTP, etc.). La elección de paquetes de menor tamaño aumenta el tamaño del ancho de banda adicional y el retardo, pero por el contrario la pérdida de un paquete produce una menor degradación de la señal.

Si se transmiten paquetes a mayor velocidad que el ancho de banda disponible pueden ocurrir congestiones en la red y por lo tanto, pérdidas de paquetes y disminución en la calidad del video.

En una llamada típica de videoconferencia de gran calidad se recomienda manejar 30 cuadros por segundos motivo por el cual le asignamos un puntaje de 10. (peso 10%).



### **3.2.6.5 Velocidad de Transmisión.**

Mayores velocidades resultan en mejor calidad. En reuniones estáticas donde la mayor actividad se limita a lo que popularmente se conoce como “rostros parlantes” no es necesaria mucha velocidad de transmisión. Sin embargo, cuando la videoconferencia involucra movimientos de algunos participantes o la captura de un evento en vivo (por ejemplo un concierto o demostración), conectarse a mayor velocidad puede ser innegable. Asignándole un puntaje de 10. (peso 10%)

***Parámetros Cualificativos.*** Son aquellas características de un sistema de video conferencia que siempre se relacionan con un adjetivo (es bueno, malo; mejor, peor, etc). Entre ellas tenemos:

### **3.2.6.6 Permite compartición de aplicaciones y transferencia de archivos.**

Es necesario compartir datos y aplicaciones en tiempo real cuando se realiza una sesión de audio y video entre sitios geográficamente distantes se hace, con el objeto de mantener la atención y permitir que todos los participantes tengan acceso a los mismos. Por ejemplo en el área de la educación virtual cuando el instructor necesita compartir material o enviar las tareas a los estudiantes.

La presencia de dichas funcionalidades, le agregan valor al sistema. Éste parámetro en la realización de sesiones de VC es elemental en la realización de teleclase y capacitación virtual dentro de la ESPOCH; al cual le daremos una valoración de 4 puntos. (peso 4%)

### **3.2.6.7 Técnicas de Compresión o Codificación de Audio y Video.**

Las técnicas de compresión codificación que utilice una tecnología de VC van a influir directamente en la calidad de la misma al codificar y decodificar la información que se tiene que transmitir para aprovechar mejor el ancho de banda disponible en el canal de comunicaciones.

La codificación sin pérdidas progresiva se refiere al método de compresión el cual opera en conjunto con la reconstrucción progresiva. En este modo de operación, la etapa final de la reconstrucción progresiva resulta en una imagen recibida la cual es bit por bit idéntica a la original

En una sesión de videoconferencia basada en software el CODEC es un conjunto de algoritmos e instrucciones para comprimir y descomprimir audio y video que se ejecutan en la computadora e influye directamente en el resultado final. Éste parámetro tendrá un valor de 7 puntos. (peso 7%).

### 3.2.6.8 Calidad de la Imagen.

Son todas las características importantes para VC asociadas a la imagen, tanto la que transmite como la que se recibe., sin la imagen simplemente sería una conferencia de audio. Su calidad está relacionada con el número de paquetes, si existe menor pérdida de paquetes mejor será la calidad de la imagen. Este parámetro tendrá un valor de 8 puntos. (peso 8%)

Entre los aspectos relevantes de la calidad de imagen tenemos:

- **Capacidad de Ajuste y calibración.** Durante la transmisión es necesario mejorar la calidad de cuadros y de audio del sistema para que este pueda adaptarse a las necesidades de los usuarios.

- **Contraste, resplandor, y saturación en color.** La compresión /descompresión pudiera afectar el resplandor y la saturación del color.

Para evaluar esto tenemos que hacer la pregunta ¿La imagen está embotada o se descoloró?

- **Estabilidad de la imagen.** La imagen debería ser absolutamente estable, sin el movimiento en el fondo debido a artefactos de vídeo, la señal de TV, o el ruido de vídeo. La imagen no debería brillar o deformarse con el tiempo.

- **Claridad de fondo.** El fondo sobre la imagen de la fuente es ligeramente desenfocado, pero es muy rico en colores y la textura. La imagen de encubrimiento debería ser brillante y clara.

#### **3.2.6.9 Facilidad de Uso.**

Un sistema de VC debe ser creado con el principio que los usuarios finales podrían ser usuarios no experimentados, es decir, cuyos conocimientos de computación son básicos. Para poder superar este factor limitante, el sistema debe proveer una interfaz amigable e intuitiva. Tendrá una valoración de 6 puntos. (peso 6%).

#### **3.2.6.10 Independencia del sistema operativo.**

El no depender del sistema operativo permite tener un alto grado de portabilidad, ésta capacidad sería útil en el caso de necesitar puntos móviles o usuarios eventuales que son rehaceos a migrar de plataforma operativa. Éste parámetro estará valorado con 3 puntos. (peso 3%).

#### **3.2.6.11 Accesibilidad al Servicio**

Contar con videoconferencia a la que podamos acceder de diferentes modos ya sea a través de la misma aplicación o enlazarnos a través de un navegador

web constituye un factor importante que hace de la aplicación una opción mas versátil por lo que le asignaremos 7 puntos (peso 7%)

**Tabla III.1. Parámetros Cuantitativos**

<b>Variables</b>	<b>Aceptable</b>	<b>Inaceptable</b>	<b>Valor asignado (Puntos%)</b>
Latencia	0 -150ms	>200ms	15
Jitter	<100ms	>100ms	15
Consumo de Ancho de Banda	192 kbps	<128Kbps	10
Velocidad de Transmisión	64Kbps	<64Kbps	10
Paquetes Perdidos	<1%	>2%	15

**Elaborado por:** Las Autoras

**Tabla III.2. Parámetros Cualificativos**

<b>Parámetros</b>	<b>Calificación</b>		
	<b>importante</b>	<b>necesario</b>	<b>Valor Asignado(Puntaje %)</b>
<b>Funcionales</b>			<b>4</b>
Compartición de aplicaciones y transferencia de archivos	x		
<b>Independencia del Sistema Operativo</b>		X	<b>3</b>
<b>Compresión.</b>			<b>7</b>
Técnicas de compresión o codificación de audio y video	X		
<b>Calidad de la Imagen</b>			<b>8</b>
Capacidad de Ajuste y calibración		X	
Contraste, resplandor, y saturación en color		X	
Estabilidad de la imagen	X		
Claridad de fondo		X	
<b>Facilidad de uso</b>	X		<b>6</b>
<b>Accesibilidad al servicio</b>		X	<b>7</b>

**Elaborado por:** Autoras de Tesis

### 3.3 Evaluación de los parámetros en las Aplicaciones software de VC mediante la Técnica de Ponderación.

La calificación tiene un rango de 1-100.

**Tabla III.3.** Evaluación de las Aplicaciones Isabel, Ekiga

PÁRAMETROS	Peso	Puntaje de cada Aplicación de VC					
		Isabel		Ekiga		VC Física	
		Calf		Calf		Calf	
Latencia	15 %	95	14.25	80	12	90	13,5
Jitter	15%	95	14.25	80	12	90	13,5
Consumo de Ancho de Banda	10%	70	7	80	8	80	8
Velocidad de Transmisión	10%	90	9	85	8.5	90	9
Paquetes Perdidos	15%	98	14.7	70	10.5	100	15
Compartición de Aplicaciones y Transferencia de archivos	4%	100	4	0	0	80	3,2
Independencia del Sistema Operativo	3%	0	0	100	3	100	3
Técnicas de Compresión	7%	70	4.9	60	4.2	60	4,2
Calidad de la Imagen	8%	80	6.4	70	5.6	95	7,6
Facilidad de uso	6%	40	2.4	50	3	20	1,2
Accesibilidad al servicio	7%	90	6.3	70	4.9	40	2,8
<b>TOTAL</b>	100%		83.2		71.7		81

**Elaborado por:** Autoras de Tesis

### 3.4 ESCENARIO.

Para realizar las mediciones se utiliza el mismo equipo y ancho de banda para las dos plataformas de VC, con la finalidad de obtener los resultados más objetivos posibles

### 3.4.1 Infraestructura de la Red para La VC.

Para evaluar el rendimiento de las plataformas de VC se implantó la siguiente infraestructura de red.

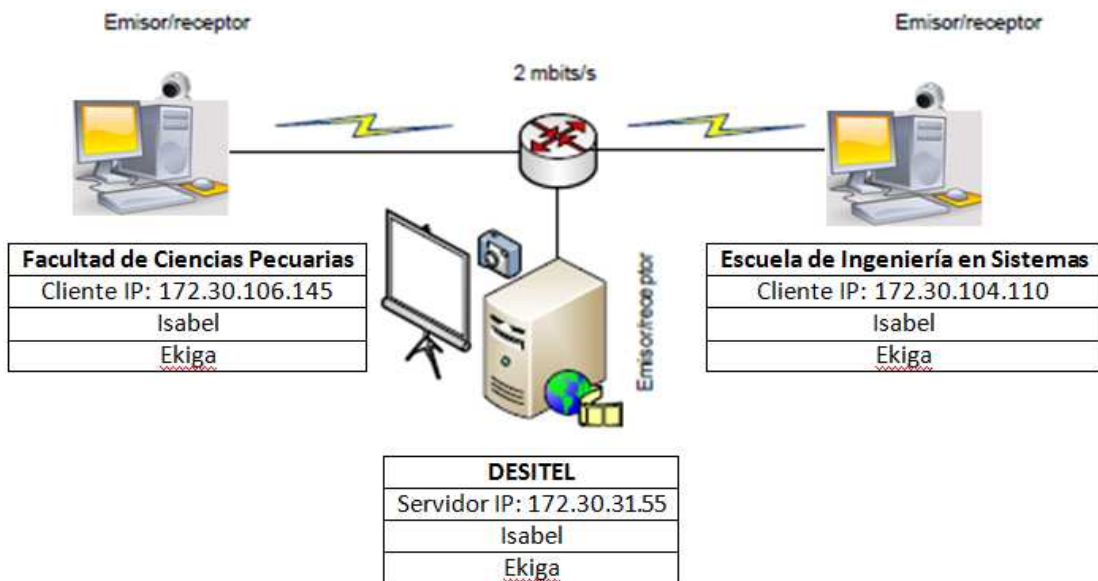


Figura III.13. Infraestructura de Red

### 3.4.2 Herramientas utilizadas.

Para realizar el análisis comparativo se utilizaron H323, Beacon, Jperf y Wireshark herramientas de medición en la calidad de videoconferencia, las mismas que fueron instaladas en los extremos de la red con una configuración cliente servidor.

### **3.4.2.1 H323 BEACON.**

Es una herramienta práctica que puede ser utilizada para medir, supervisar y calificar el desempeño de una sesión de videoconferencia H.323. y que permite conocer rápidamente las indicaciones e información del problema cuando un usuario final se queja de malas experiencias con sus videos o conferencias de audio.

Usa una arquitectura distribuida cliente-servidor. El cliente hace referencia al nodo final y el servidor puede ser visualizado como el nodo central.

Puede ayudar a un operador de conferencia como una herramienta de depuración, proporcionando evidencia de protocolo específico H.323 y otra información necesaria para solucionar problemas de rendimiento H.323 de aplicación en la red y en el host.

Pruebas entre nodos finales se puede lograr mediante el uso de una serie de nodos centrales a lo largo de una ruta de acceso de prueba.

Esta arquitectura Beacon H.323 sirve para llevar a cabo las mediciones de extremo a extremo relacionadas con las sesiones de videoconferencia H.323.



### 3.4.2.2 JPERF.

Es una herramienta para medir la calidad de un enlace de red y el ancho de banda disponible en un canal de datos que utiliza el protocolo de internet IP de ahí el nombre Internet Protocol Bandwith Measurement Tool. JPerf esta asociada con IPerf pues proporciona una interfaz gráfica escrita en Java.

JPerf mide el máximo desempeño del ancho de banda TCP/UDP permitiéndonos ajustar diversos parámetros y características tanto TCP como UDP. Los resultados que JPerf entrega son: ancho de banda, retraso en la transmisión, jitter y pérdida de datagramas.

El enlace de red está delimitado por dos hosts que ejecutan Jperf.

Por último, JPerf se puede instalar en plataformas UNIX / Linux o Microsoft de Windows. Un host debe estar configurado como cliente, el otro como servidor

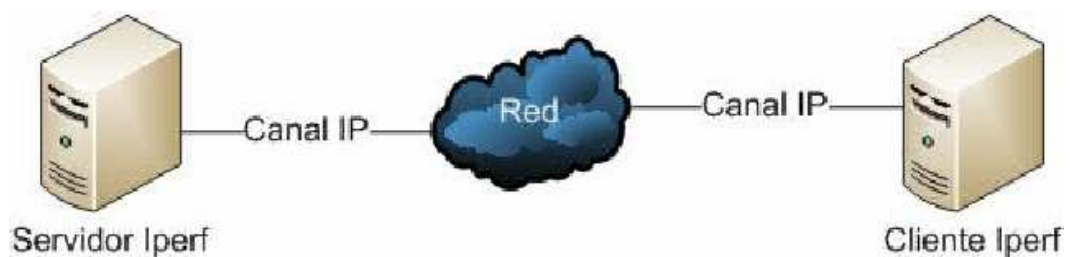


Figura III.14. Diagrama de Funcionamiento de Jperf

### **3.4.2.3 WIRESHARK.**

Es un analizador de protocolos utilizado para realizar análisis y solucionar problemas en redes de comunicaciones para desarrollo de software y protocolos, y como una herramienta didáctica para educación.

Cuenta con todas las características estándar de un analizador de protocolos. Cuenta con una interfaz gráfica y opciones de organización y filtrado de información permitiéndonos ver todo el tráfico que pasa a través de la red, normalmente en una red Ethernet.

Nos da la oportunidad de capturar paquetes en tiempo real de la red, como también de capturas de manera directa a disco para un futuro análisis. Todo esto gracias a la utilidad tcpdump.

Permite visualizar datos a través de tres ventanas distintas que nos muestran información relativa a los paquetes analizados.

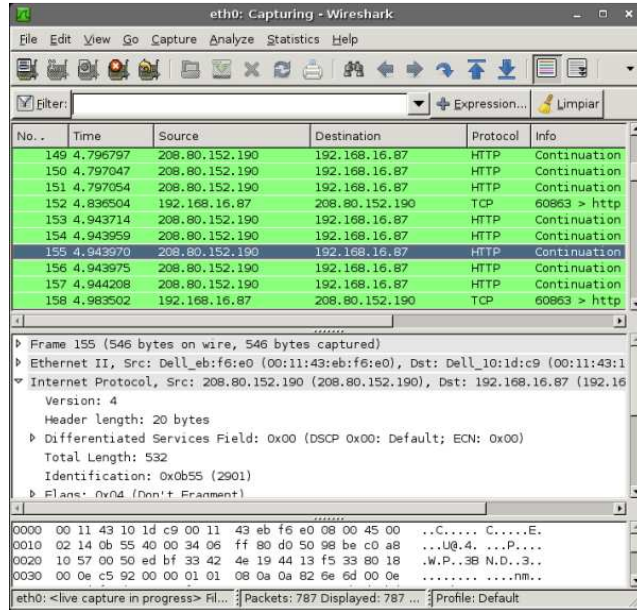


Figura III.15. Herramienta Wireshark

### 3.5 VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS.

Para el análisis comparativo de las Plataformas de VC, se ha limitado el número a dos, en base a las siguientes observaciones:

-Dada su gran acogida en Centros de Investigación y Universidades del mundo, se escogió Isabel, además por su versatilidad en el entorno y considerando que existe una comunidad muy activa que desarrolla eventos académicos científicos basados en esta aplicación. Otras de sus características fundamentales es que permite establecer diferentes modos de operación contando además con herramientas de colaboración simultáneas.

-Por soportar todas las características modernas de videoconferencia, por ser Software Libre, multiplataforma se ha escogido a Ekiga, con el añadido de estar

basado en un protocolo abierto y muy implantado hoy en día como es SIP (Protocolo de Inicio de Sesión). Además porque esta sencilla aplicación permite realizar llamadas VoIP y videoconferencias con comodidad pudiendo acceder a un servidor local o su servidor web.

La Infraestructura tecnológica instalada en la ESPOCH ha sido tomada en cuenta para esta preselección ya que las dos plataformas de VC se adaptarían a la misma sin mayores complicaciones.

### **3.5.1 Opiniones de Especialistas sobre las Plataformas de VC Seleccionadas.**

**Isabel.** Desde el punto de vista de la UNAM (Universidad Nacional de México) Isabel, es un software con un innovador concepto de colaboración basado en videoconferencia de bajo costo, permite establecer diferentes modos de operación contando además con herramientas de colaboración simultáneas.

Este tipo de aplicaciones en donde se ven involucradas audio, video y colaboración de aplicaciones en tiempo real se ven fuertemente beneficiadas con las nuevas características de rendimiento de la Red de internet II.

El software Isabel es un caso exitoso de desarrollo universitario ya en el mercado, que sin duda es una muy buena alternativa para videoconferencia de bajo costo y excelente calidad.

**Genomemeeting (EKIGA).** Es Software Libre, multiplataforma de buen rendimiento, con el añadido de estar basado en un protocolo abierto y muy implantado hoy en día como es SIP (Protocolo de Inicio de Sesiones).

GnomeMeeting es una aplicación de videoconferencia y telefonía sobre VOIP/IP compatible con H.323, que te permite realizar llamadas de audio y video a usuarios remotos con hardware o software H.323.

Soporta todas las características modernas de videoconferencia, hacer conferencias multiusuario usando un MCU externo, uso de las tarjeta de telefonía Quicknet modernas, y hacer llamadas de PC a teléfono.

En base a estas consideraciones se limita el estudio a dos plataformas de VC:

- Isabel
- Ekiga.

### **3.6 EQUIPOS.**

Para evaluar la calidad en el servicio de la videoconferencia basada en software dentro del backbone de la ESPOCH, se procede a instalar las plataformas de VC Isabel y Ekiga, en computadoras personales ubicadas en los laboratorios de diferentes facultades para lo cual se utiliza:

**Tabla III.4.** Hardware y software utilizado para las pruebas

<b>Aplicación SW de VC</b>	<b>Versión</b>	<b>Sistema Operativo</b>	<b>Computadora</b>	<b>Video</b>	<b>Cámara</b>	<b>Ancho de Banda</b>
<b>ISABEL</b>	Isabel-4.12	Ubuntu Lucid Lynx 10.04	AMD Sempron SI-42 2.10 GHz Red 10/100 Integrada, Wireless DISCO DE 250 GB 1 GB MEMORIA RAM	ATI Mobility Radeon HD 3200	Genius	2 Mbits/s
<b>EKIGA</b>	Ekiga 3.2.6	Ubuntu Lucid Lynx 10.04	AMD Sempron SI-42 2.10 GHz Red 10/100 Integrada, Wireless DISCO DE 250 GB 1 GB MEMORIA RAM	ATI Mobility Radeon HD 3200	Genius	2 Mbits/s

**Fuente:** Equipo y software utilizado.

**Elaborado por:** Autoras de Tesis.

## **CAPITULO IV**

### **ANÁLISIS DE RESULTADOS DE APLICACIONES SOFTWARE PARA VIDEO STREAMING Y PASARELAS EN SERVICIOS DE VIDEOCONFERENCIA PARA LA ESPOCH**

#### **4.1 INTRODUCCIÓN.**

Se establecerá parámetros para determinar cuál es la mejor aplicación software de videoconferencia para implementarla en la ESPOCH, utilizando la técnica de Benchmark; se realizarán pruebas de desempeño de software con herramientas de medición como: Beacon, Jperf, Wireshark que nos permitan comparar parámetros para identificar cuál es la mejor aplicación software para adaptarla a los requerimientos de la institución.

Se procede a presentar la propuesta de implementación de la aplicación con mejores cualidades de manera que permita incrementar los puntos de conexión para el enlace a una videoconferencia para realizar eventos académicos, científicos, administrativos de forma interactiva entre dos o más participantes ubicados en lugares remotos dentro o fuera del campus.

#### 4.2 Mediciones Realizadas en Isabel.

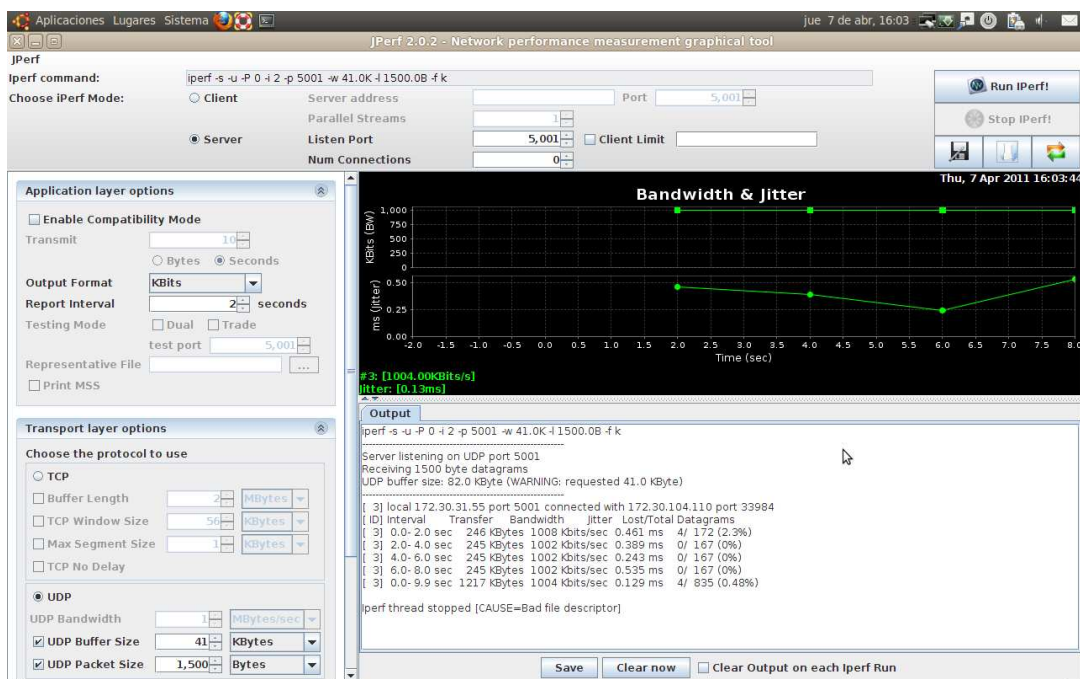
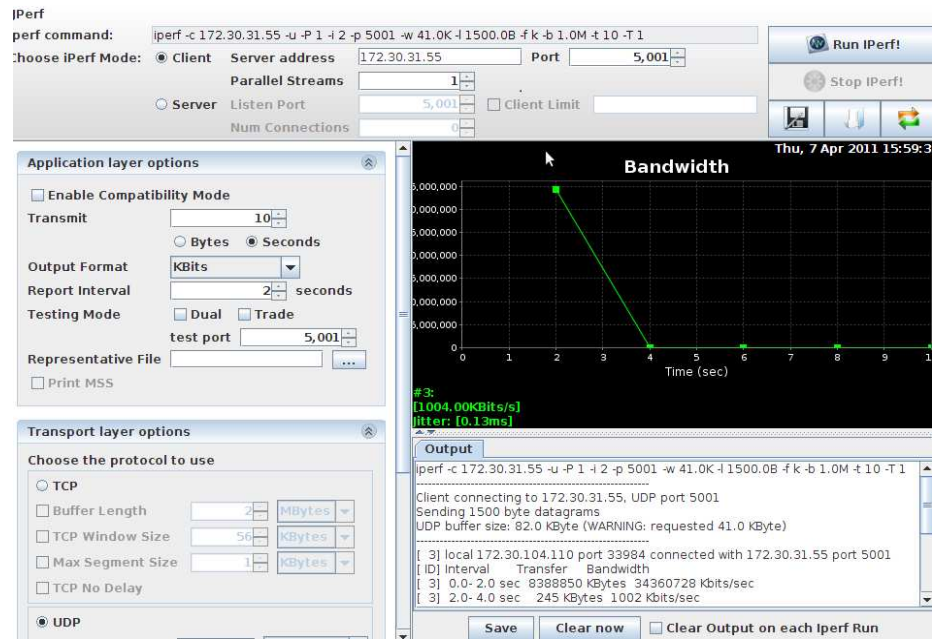


Figura IV.16. Medición del enlace de red en el Servidor Isabel





**Figura IV.17.** Medición del enlace de red en el Cliente Isabel

Server listening on UDP port 5001  
 Receiving 1500 byte datagrams  
 UDP buffer size: 82.0 Kbyte (WARNING: requested 41.0 KByte)  
 [3] local 172.30.31.55 port 5001 connected with 172.30.104.110 port 33984

**Tabla IV.5.** Calidad de enlace de red con dos terminales Isabel

[ID]	Interval	Latencia	Transfer	Bandwidth	Jitter	Lost/Total
[13]	0.0 – 2.0	1.17	246 KBytes	1008 Kbits/sec	0.461 ms	4/ 172 (2.3%)
[13]	2.0 -4.0	1.20	245 KBytes	1002 Kbits/sec	0.389 ms	0/ 167 (0%)
[13]	4.0 – 6.0	1.20	245 KBytes	1002 Kbits/sec	0.243 ms	0/ 167 (0%)
[13]	6.0 – 8.0	1.21	245 KBytes	1002 Kbits/sec	0.535 ms	0/ 167 (0%)
[13]	0.0 – 9.9	1.18	1217 KBytes	1004 Kbits/sec	0.129 ms	4/ 835 (0.48%)
<b>Total</b>		<b>5.96</b>	<b>2198 Kbytes</b>	<b>5018 Kbits/sec</b>	<b>1.757 ms</b>	<b>2,78%</b>
<b>PROMEDIO</b>		<b>1.192ms</b>	<b>439.6Kbytes</b>	<b>1003.6Kbits/sec</b>	<b>0.3514 ms</b>	<b>0,56%</b>

**Fuente:** Medición realizada con la herramienta Jperf en la aplicación Isabel

**Elaborado por:** Autoras de Tesis

Se observa que Isabel muestra una latencia de 1.192 ms Por lo que su rendimiento en la calidad de audio y video son buenos. La variación de la latencia (jitter) es de 0.3514 ms lo que asegura menor riesgo de cortes en la transmisión. La calidad de video es proporcional a la cantidad de datos necesarios para transmitir por ello vamos a relacionarlo con la pérdida de paquetes observándose que Isabel obtiene un porcentaje de 0.56%.

### 4.3 Mediciones Realizadas en Ekiga.

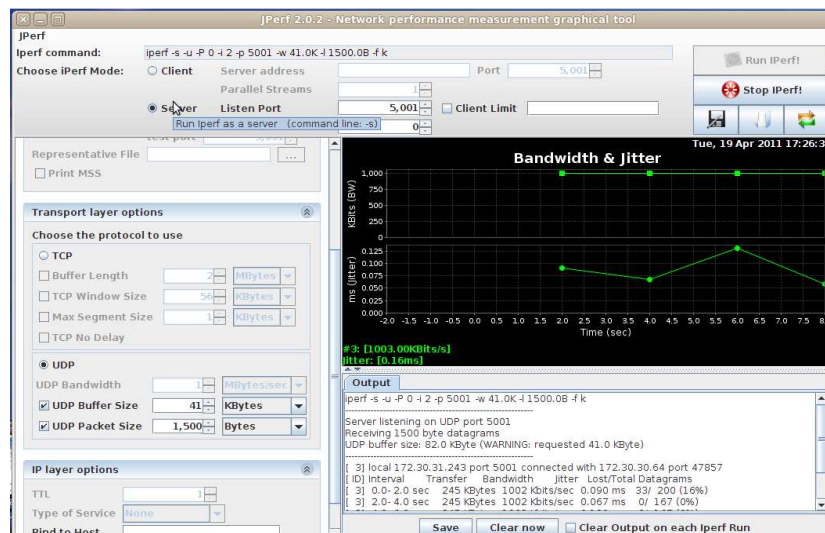


Figura IV.18. Medición del enlace de red en el Servidor Ekiga

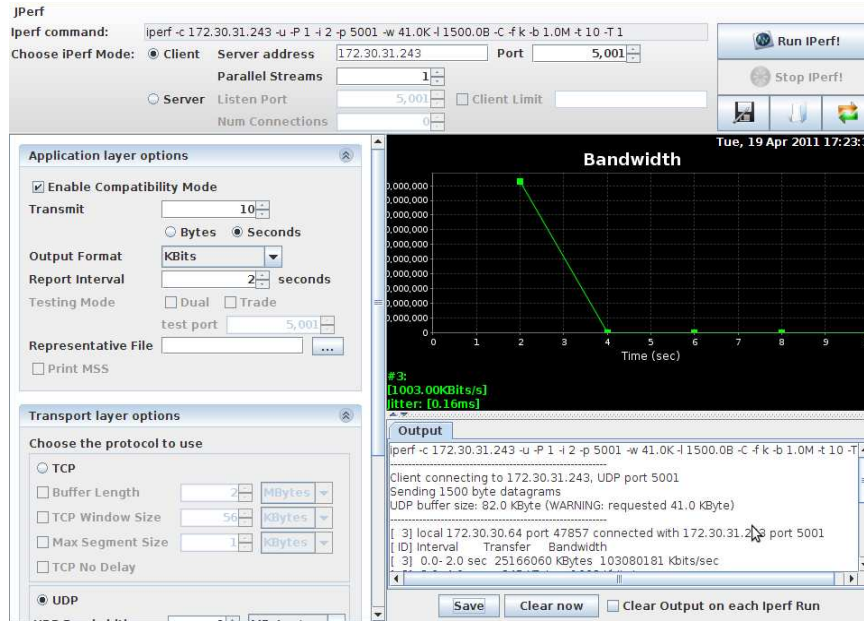


Figura IV.19. Medición del enlace de red en el Cliente Ekiga

Server listening on UDP port 5001

Receiving 1500 byte datagrams

UDP buffer size: 82.0 KByte (WARNING: requested 41.0 KByte)

[3] local 172.30.31.243 port 5001 connected with 172.30.30.64 port 47857

Tabla IV.6. Calidad de enlace de red con terminales Ekiga

[ ID]	Interval	Latencia	Transfer	Bandwidth	Jitter	Lost/Total
[ 3]	0.0- 2.0 sec	3	245 KBytes	1002 Kbits/sec	0,790 ms	33/ 200 (16%)
[ 3]	2.0- 4.0 sec	2	245 KBytes	1002 Kbits/sec	0,567 ms	0/ 167 (0%)
[ 3]	4.0- 6.0 sec	2	245 KBytes	1002 Kbits/sec	1,430 ms	0/ 167 (0%)
[ 3]	6.0- 8.0 sec	2.5	245 KBytes	1002 Kbits/sec	0,458 ms	0/ 167 (0%)
[ 3]	0.0- 9.6 sec	1.4	1175 KBytes	1003 Kbits/sec	1,660 ms	33/ 835 (4%)
<b>Total</b>		<b>10.9</b>	<b>2155KBytes</b>	<b>5011Kbits/sec</b>	<b>4.905 ms</b>	<b>20%</b>
<b>Promedio</b>		<b>2.18</b>	<b>431KBytes</b>	<b>1002.2Kbits/sec</b>	<b>0.981 ms</b>	<b>4%</b>

Fuente: Medición realizada con la herramienta Jperf en la Aplicación Ekiga

Elaborado por: Autoras de Tesis

Observamos que Ekiga muestra una latencia de 2.18 ms Por lo que su rendimiento en la calidad de audio y video son aceptables. La variación de la latencia (jitter) es de 0.981 ms lo que asegura menor riesgo de cortes en la transmisión. La pérdida de paquetes que presenta Ekiga obtiene un porcentaje de 4%.

#### 4.4 Resumen Comparativo de las Aplicaciones Software.

**Tabla IV.7.** Promedio de las Aplicaciones Software para Video Conferencia

<b>Aplicaciones Software VC</b>	<b>Jitter (ms)</b>	<b>Latencia (ms)</b>	<b>Perdida (%)</b>
Isabel	0.3514	1,192	0,56%
Ekiga	0.981	2.18	4%

**Fuente:** Medición realizadas a las aplicaciones SW de VC

**Elaborado por:** Las Autoras

##### 4.4.1 Representación gráfica de los resultados de la Evaluación

A continuación se presenta un resumen gráfico del resultado de la evaluación realizada a las plataformas de VC.

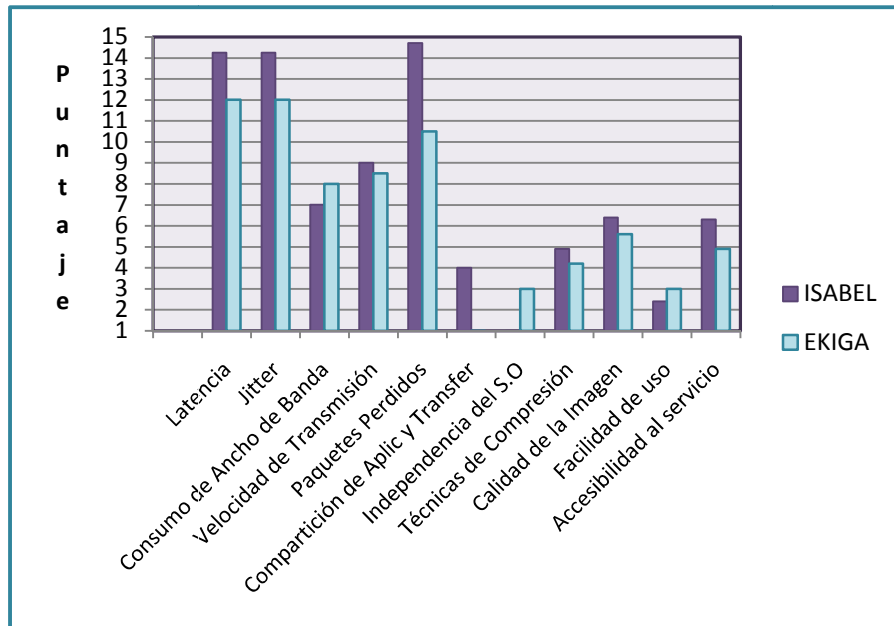


Figura IV.20. Evaluación de las Aplicaciones de VC

Fuente: Análisis comparativo de las plataformas de videoconferencia.

Elaborado por: Autoras de Tesis

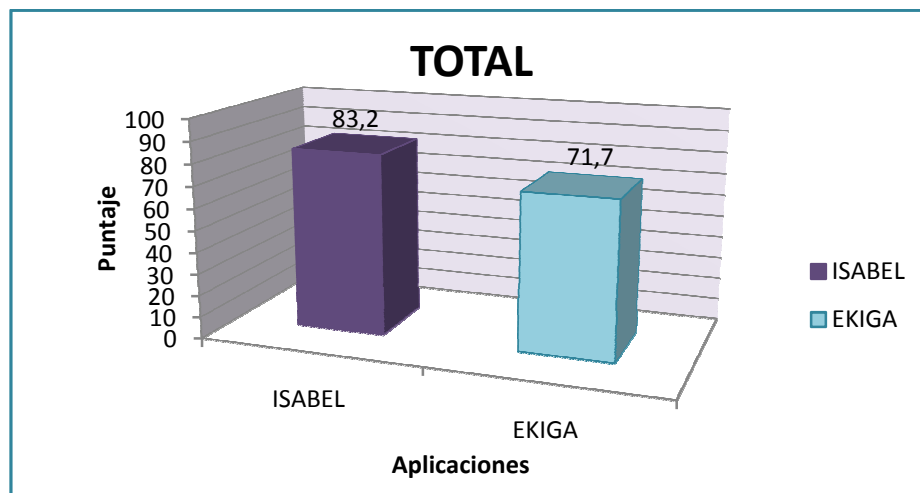


Figura IV.21. Promedio de la evaluación de Aplicaciones de VC

Fuente: Análisis comparativo de las aplicaciones de videoconferencia.

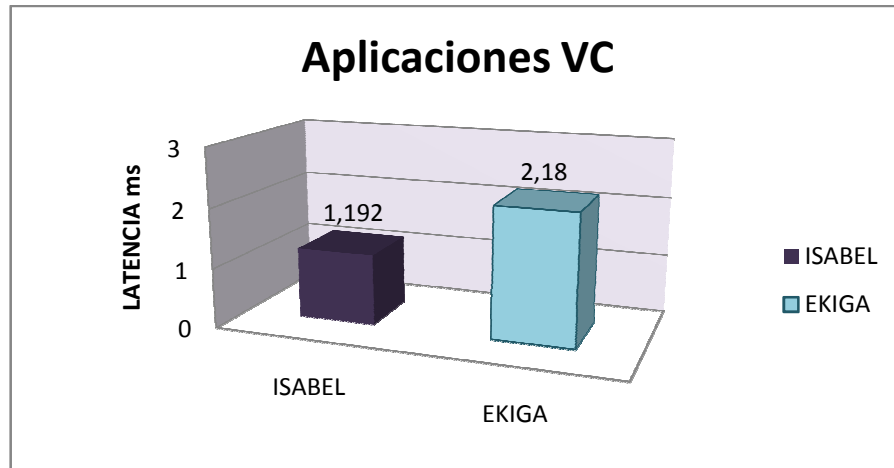
Elaborado por: Las Autoras

#### **4.4.2 Interpretación de Resultados.**

Las necesidades de los usuarios constituyen el punto esencial por el cual se desea integrar los servicios de VC en las actividades de la ESPOCH. Los valores obtenidos para las variables de utilidad y aceptabilidad están dados en base a la reacción de los usuarios frente al servicio de VC.

Se debe tener especial cuidado en procurar que los participantes sientan que ven y oyen claramente a los demás.

- ✓ Un valor recomendado de la Latencia entre el punto inicial y final de la comunicación debe ser inferior a 150ms, debido a que el oído humano es capaz de detectar latencias de unos 250ms, 200ms en el caso de personas bastantes sensibles. Si se supera ese umbral la comunicación se vuelve molesta.
  
- ✓ Como resultado de la evaluación de las dos plataformas de VC realizado con la herramienta jperf ninguna de ellas supero los 150ms de latencia promedio. Pudimos observar que Isabel muestra una latencia de 1.192 ms que resulta menor que la obtenida de Ekiga 2.18 Por lo tanto a menor latencia mejor rendimiento en la calidad de audio y video

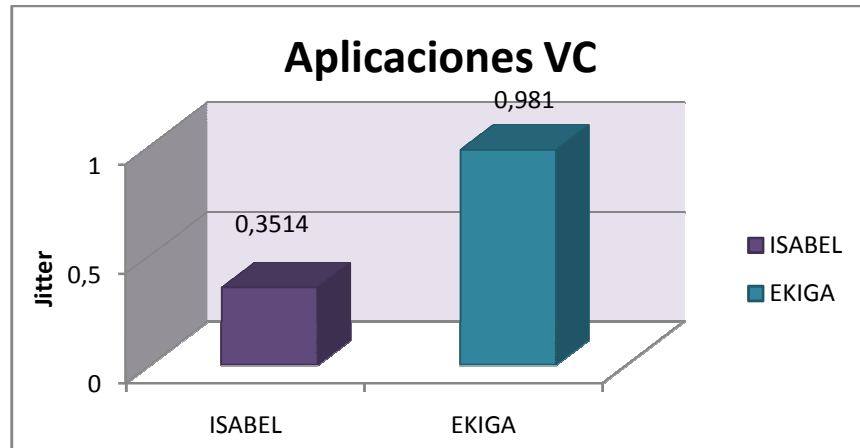


**Figura IV.22.-** Latencia en las aplicaciones de VC

**Fuente:** Mediciones de calidad en el servicio utilizando Jperf  
**Elaborado por:** Autoras de Tesis

- ✓ En las sesiones de videoconferencia mediante la herramienta Jperf se demuestra que con el software Isabel la variación de la latencia (jitter) es de 0.3514 ms y Ekiga (0,981).

Mientras mas bajo sea el valor promedio de jitter se corre un menor riesgo de cortes en la transmisión de audio/video en consecuencia una mejor calidad. Por lo tanto Isabel mantiene una gran ventaja con respecto a Ekiga



**Figura IV.23.** Jitter en las aplicaciones de VC

**Fuente:** Mediciones de calidad en el servicio utilizando Jperf

**Elaborado por:** Autoras de Tesis

- ✓ Observamos que con un 0.56 % de pérdida de paquetes el software Isabel obtiene mejores resultados que Ekiga que pierde un 4% esto significa que Isabel maneja mejor tasa de pérdida obteniendo mejores resultados. Sin embargo no todas las plataformas se mantienen por debajo del máximo permitido 1%.



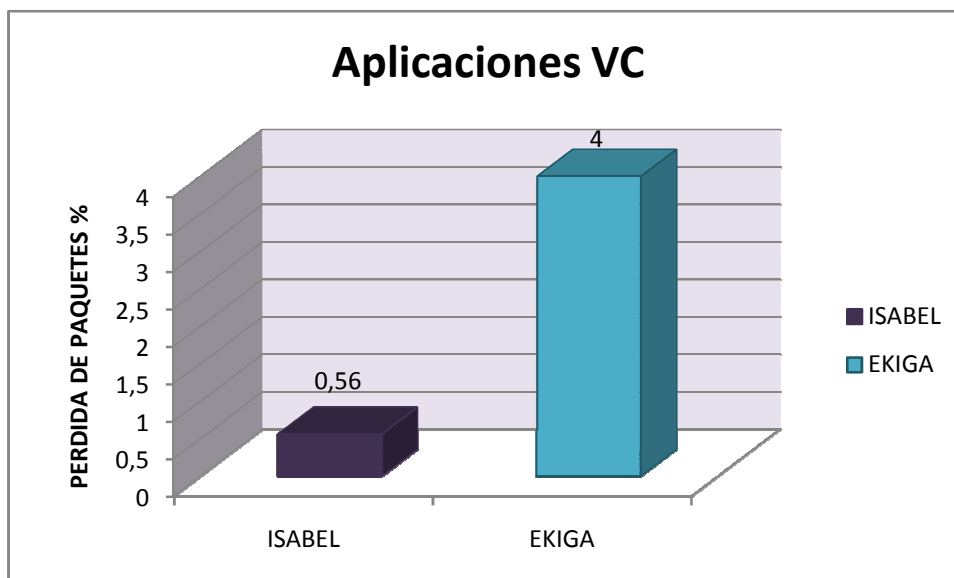


Figura IV.24. Perdida de paquetes en las aplicaciones de VC

**Fuente:** Mediciones de calidad en el servicio utilizando Jperf

**Elaborado por:** Autoras de Tesis

- ✓ Para realizar compartición de aplicaciones incluso multiplataforma con Linux y Windows Isabel es el software quien nos brinda dicha posibilidad mediante el uso del modo VNC (Computación en red Virtual), y también permite compartir archivos en el modo FTP, en relación con Ekiga que no tiene esta característica.
- ✓ El consumo de ancho de banda, es una utilidad muy importante para las sesiones de videoconferencia que utilizan el protocolo H323 que no pueden asegurar un ancho de banda estable, principalmente cuando hay mayor tráfico de red. En Isabel ésta función automáticamente reduce la velocidad de captura para evitar que se pierdan fotogramas en la

secuencia, evitando así los congelamientos de las señales visuales o cortes en la señal de audio.

- ✓ Tener la posibilidad de personalizar el funcionamiento de un conjunto de CODECS de audio y video de acuerdo a la situación o ambiente de trabajo hacen de un software que se pueda adaptar de mejor manera a lo mencionado y esta es una característica fundamental de Isabel.

En audio posee una amplia gama de codecs como por ejemplo aparece el gsm-32KHz, el G.722 codificación adaptativa, quedando en 16 KHZ, y la G.726 con 24-16 KHZ.

En video presenta la posibilidad de manejar un mayor conjunto de Códecs H264, MPEG-4, CELLB, MJPEG, H263, MPEG-1, XVID.

- ✓ Como resultado de las pruebas realizadas Isabel presenta una menor tasa de pérdida frente a Ekiga y una menor tasa de pérdida es sinónimo de mayor calidad.

La calidad de video es proporcional a la cantidad de datos necesarios para transmitir conocida como tasa de bits, por ello lo vamos a relacionar con la tasa de pérdida.

- ✓ Las plataformas de videoconferencia analizadas serán manejadas por personal técnico que deberá ser previamente capacitado, en este punto la facilidad de uso esta de acuerdo a la apreciación de los usuarios pudiendo parecer la aplicación más simple fácil de usar, pero con servicios limitados, mientras las aplicaciones de videoconferencia que tienen más utilidades van a tener siempre un grado de dificultad de manejo mayor.
  
- ✓ De los sistemas estudiados Ekiga es multiplataforma, mientras que Isabel funciona bajo plataforma GNU/LINUX y se encuentra en fase de desarrollo la versión para Windows
  
- ✓ El disponer de una herramienta a la que podamos acceder de diferentes modos brinda mejores capacidades, en el caso de Isabel nos permite conectarnos a una sesión de VC ya sea a través de la misma aplicación o enlazarnos a través de un navegador web gracias a la configuración de pasarelas, frente a Ekiga en donde este proceso resulta mas complicado

La Plataforma de Videoconferencia Isabel acumula un total de 83.2 puntos de los 100 máximos referenciales que se establecieron en el proceso de análisis comparativo, Ekiga con 71.7 puntos y VC Física actual con 81 puntos. Por lo expuesto se selecciona a Isabel como la aplicación de Videoconferencia basada en Software a ser Implementada en el backbone de la ESPOCH.

#### 4.5 Estado actual de VC Física en la ESPOCH vs Software ISABEL.

Con la utilización de los equipos físicos para la realización de VC en la ESPOCH se generan parámetros con los siguientes resultados:

**Tabla IV.8.** Calidad de enlace Físico de VC

[ ID]	Intervalo	Latencia	Jitter	Lost/Total
[4]	0.0- 2.0 sec	4	0,5 ms	0%
[4]	2.0- 4.0 sec	3	0,5 ms	0%
[4]	4.0- 6.0 sec	3	0,5 ms	0%
[4]	6.0- 8.0 sec	2	1 ms	0%
[4]	8.0- 10 sec	2	1 ms	0%
<b>Total</b>		<b>14</b>	<b>3.5 ms</b>	<b>0%</b>
<b>Promedio</b>		<b>2.8 ms</b>	<b>0.7 ms</b>	<b>0%</b>

**Fuente:** Medición realizada con la herramienta Hping3 en enlace Físico de VC

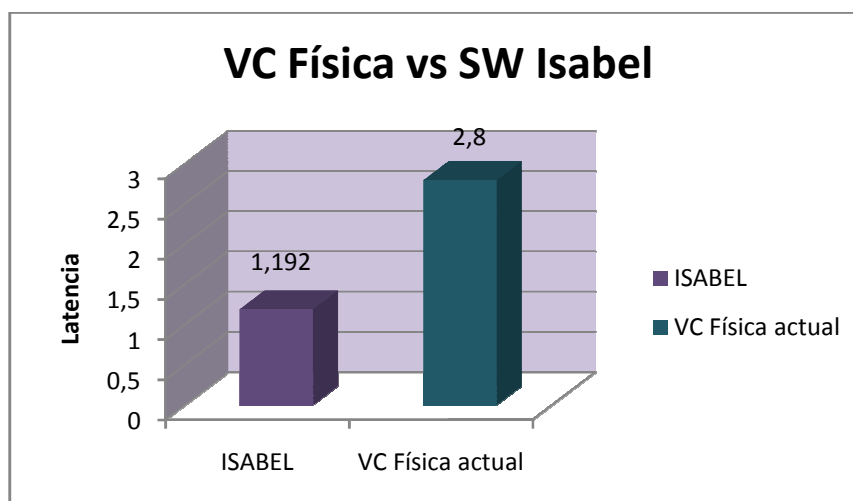
**Elaborado por:** Autoras de Tesis

Cabe señalar que la pérdida de paquetes en este tipo de videoconferencia es mejor debido a que para realizar eventos como este en la Politécnica se está usando la LAN, se eliminan firewalls lo que permite que la videoconferencia no tenga pérdidas.

**Tabla IV.9.** Comparación de parámetros Isabel vs VC Física

Parámetros	Isabel	VC Física
Latencia(ms)	1,192	2.8 ms
Jitter(ms)	0.3514	0.7 ms
Perdida de paquetes (%)	0,56%	0%

**Elaborado por:** Autoras de Tesis



**Figura IV.25.** Latencia en la VC Física

**Fuente:** Mediciones de calidad en el servicio utilizando Hping3

**Elaborado por:** Autoras de Tesis

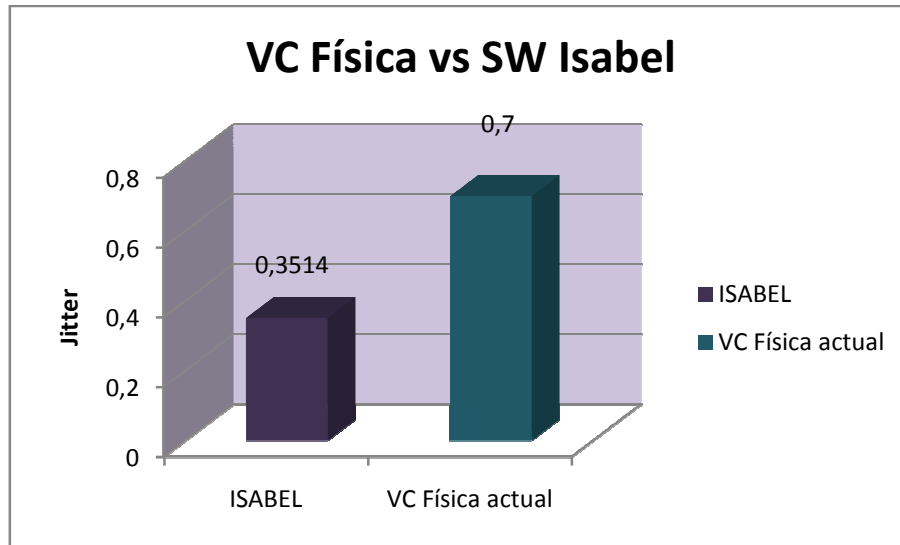


Figura IV.26. Jitter en la VC Física

**Fuente:** Mediciones de calidad en el servicio utilizando Hping3

**Elaborado por:** Autoras de Tesis

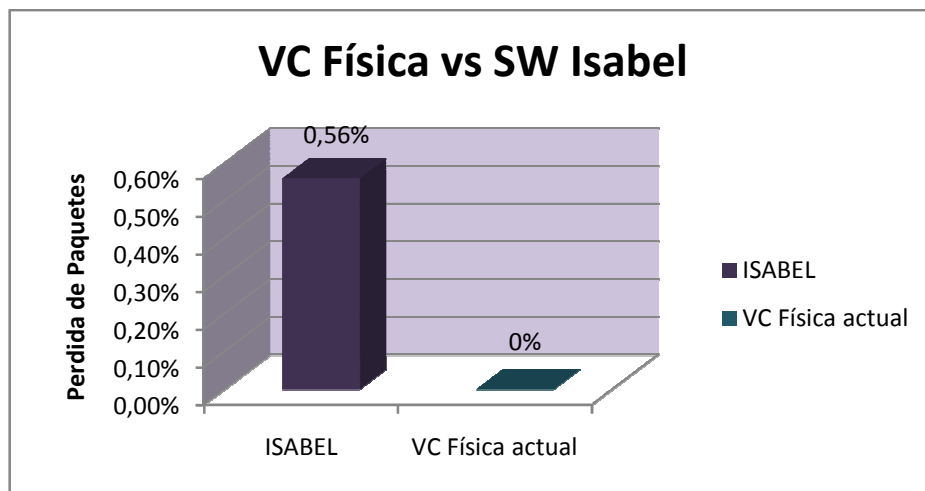


Figura IV.27. Pérdida de Paquetes en la en la VC Física

**Fuente:** Mediciones de calidad en el servicio utilizando Hping3

**Elaborado por:** Autoras de Tesis

Finalmente por lo que al comparar con los parámetros de Isabel notamos que dos de sus tres características son superiores por lo que implementar esta plataforma nos permitirá optimizar el servicio, verificando de esta manera nuestra hipótesis.

## **CAPÍTULO V.**

### **IMPLEMENTACIÓN DE LA PLATAFORMA DE VC SELECCIONADA.**

#### **5.1 PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN.**

Con la implementación de la plataforma Isabel CSCW (Computer Support Collaborative Work) se dispondrá de un mayor número de terminales de videoconferencia avanzada multipunto, en la ESPOCH, que permitirán prestar los servicios de Tele reunión, Teleconferencia y Teleclase.

La red de videoconferencia basada en software Isabel estará conformada por un servidor ubicado en el Departamento Sistemas y Telemática (DESITEL) y se podrá acceder con terminales en cada una de las siete Facultades de la institución, para lo cual será necesario que en cada una de ellas se instale un equipo con software ubuntu y con la aplicación Isabel de manera que se proporcione la capacidad de trabajar independientemente cada una de ellas o a su vez todas juntas, en la realización de eventos distribuidos, pues la



infraestructura tecnológica de la ESPOCH satisface con demasía todos los requerimientos de Isabel. Y para el acceso a un mayor número de usuarios será suficiente contar con un navegador web sobre cualquier plataforma.

## **5.2 Consideraciones para la implementación de la plataforma.**

### **5.2.1 Red Institucional.**

La institución en la actualidad cuenta con una intranet de fibra óptica con capacidades de 1 gigabit por segundo en el campus principal en la ciudad de Riobamba con infraestructura de red Fast Ethernet (100Mbps), y una intranet que tiene una salida al internet convencional de 113 Mbps y, al internet avanzado de 45 Mbps. El acceso a los diferentes servicios que se ofertan en la intranet se accede a través de redes cableadas y accesos inalámbricos en edificios y espacios abiertos dentro de la institución.

### **5.2.2 Conexión y enlace al Internet.**

Cada Facultad se conecta al backbone de la ESPOCH a través de un enlace de fibra óptica que va desde el Centro de Procesamiento de Datos hasta el Departamento de Sistemas y Telemática (DESITEL) que es el nodo central de la red del campus politécnico.

Para conexión a Internet se dispone de un ancho de banda de 45Mbps, lo que permite disponer de la red avanzada para investigación y desarrollo.

### **5.2.3 Sistema Operativo base.**

Isabel puede ser instalada sobre un Sistema operativo basado en una distribución GNU/LINUX como Ubuntu descargando el paquete desde un repositorio como un RPM e instalarlo, también viene integrado en una versión Live CD de Ubuntu la cual se puede ejecutar sin necesidad de instalar en el equipo.

### **5.2.4 Requerimientos de Hardware.**

Isabel funciona en Computadoras Personales estándar con las siguientes características mínimas:

- Computadora Pentium IV 2.0 GHz o superior
- RAM: 1 GB
- Tarjeta de Sonido y micrófono: interface full Duplex, soportada por Ubuntu Linux.
- Controlador grafico VGA: la resolución 1024x768 es típicamente usada en una sesión de Isabel.

- Cualquier interfaz de video soportados por Video4Linux en Ubuntu Linux. La capturadora de vídeo recomendada debe estar basada en chipset conexant, BT848 o BT878, SAA7134, que proporciona una buena relación calidad. Por ejemplo las tarjetas Aver TV Capture 98, Verdi, TV basada en chipset BT848 o BT878, SAA7134, que proporciona una buena relación calidad. Una cámara externa debe conectarse con un conector RCA o SVIDEO.
- Cámaras USB que se admiten en Ubuntu Linux también se puede utilizar con Isabel, pero algunos pueden requerir una instalación personalizada.
- Interface de red: Una 10/100 Mbps Ethernet es suficiente para conectar a una sesión.
- 2 GB de espacio mínimo de disco duro para instalar.
- También se puede usar una computadora portátil como terminal de Isabel, lo importante es que su hardware soporte Ubuntu Linux.

### **5.2.5 Requerimientos de Red.**

Los Terminales de Isabel deben utilizar los protocolos estándar de Internet (TCP-UDP/IP) y están conectados con mayor frecuencia en las redes LAN, soporta diferentes tecnologías de acceso, tales como Ethernet, DSL, ISDN, ATM, El ancho de banda necesario para conectarse a una sesión de Isabel no está incorporado, pero es decidido por el organizador de la sesión, en el momento de ejecutar la sesión del servidor. Los anchos de banda del enlace pueden variar desde 128 Kbps a 10Mbps. Es habitual utilizar una conexión de 1Mbps de ancho de banda para lograr una buena calidad de audio y vídeo.

Como Isabel utiliza protocolos TCP-UDP/IP, el terminal debe tener una dirección IP, cabe señalar que Isabel puede utilizar IPv4 o IPv6 para participar en una sesión.

El Servicio de internet de banda ancha del participante debe permitir el libre acceso a los flujos de datos de Isabel. Es importante mantener abiertos los siguientes puertos en el router:

- Bidireccional UDP 53009 a 53032
- Bidireccional TCP 53009 a 53023

#### **5.2.6 Configuración recomendada.**

Con una versión Live CD de Isabel bajo la distribución de Ubuntu se puede ejecutar y unirse a sesiones de Isabel, pero se tendrá algunas limitaciones como la incapacidad de almacenar los datos o configuraciones del sistema operativo, puesto que este se ejecuta en la memoria volátil y no utiliza su disco duro. Además, se leerá todos los programas e información necesaria desde la unidad de CD, por lo que el rendimiento del sistema no será el mejor que se podría alcanzar.

La recomendación es que si usted está planeando utilizar Isabel más de una vez, hay que instalarlo en el disco duro así la máquina podrá conservar todas las configuraciones almacenadas para las próximas sesiones correctamente

### **5.3 Instalación de Isabel.**

Se puede descargar libremente una imagen ISO del Live Cd Ubuntu Isabel desde el Sitio Web de Agora System (<http://www.agora-2000.com/?display=products/isabel/>) la cual nos presenta diversas opciones de descarga desde versiones anteriores en Live CD, hasta opciones para usuarios avanzados que permite configurar distribuciones de Linux como Dapper, Feisty, Gusti, Hardy, Intrepid, Karmick añadiendo los repositorios de Agora System para instalar solamente Isabel en estos sistemas sin necesidad de reinstalar la plataforma operativa cuando ya la tenemos.

Para detalles de la instalación de Ubuntu Lucyd 10.04 con la plataforma de videoconferencia Isabel 4.12 ver anexo 1.

### **5.4 Conceptos básicos de Isabel.**

La aplicación Isabel CSCW es una herramienta de colaboración en grupo para Internet (o VPN), que utiliza protocolos TCP-UDP/IP (IPv4, IPv6 y doble pila).

Isabel soporta la realización de reuniones, clases, congresos, etc, mediante un concepto innovador de servicio, usando un manejo muy eficaz de configuraciones multipunto.

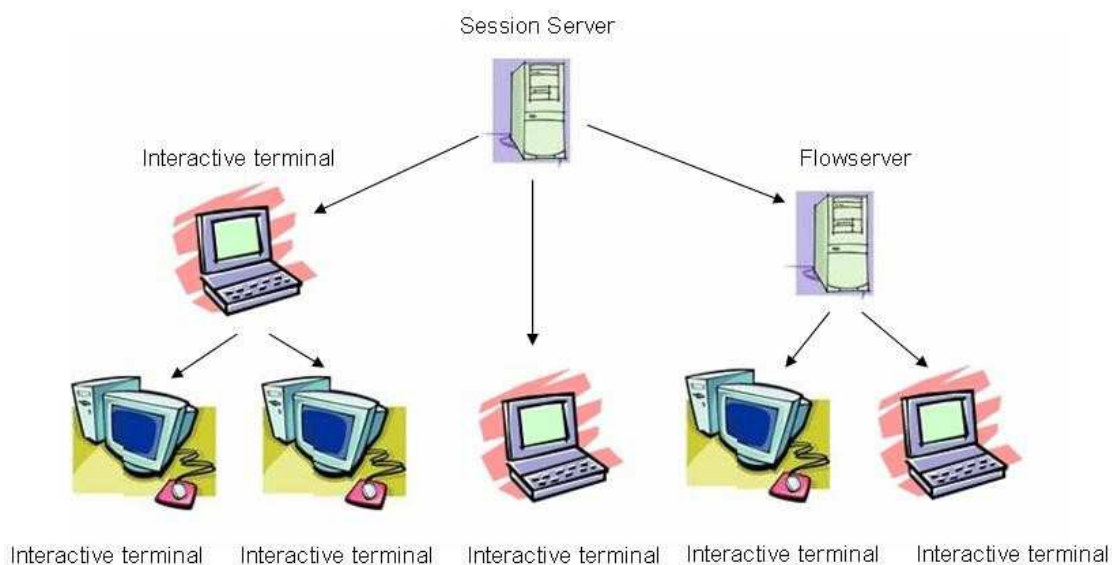
Al participar en un evento distribuido a través de Isabel, cada participante tiene que unirse en una sesión.

**La sesión** es el contexto en el que los participantes se reúnen entre sí, y que diferencia a una sesión de otra. Las sesiones de Isabel están compuestas por un grupo de terminales de Isabel conectados a través de cierta topología.

- Session Server (Master Session, o simplemente Master). El servidor de sesión es el coordinador, que define las características generales de la plataforma construida a su alrededor, como la calidad (relacionado con el ancho de banda del enlace), el tipo de servicio utilizado en la sesión, etc. El servidor de sesión debe estar activo para que el resto de los participantes puedan conectarse. Una vez iniciada la sesión del servidor, los terminales interactivos se pueden conectar y desconectarse del evento como sea necesario. Este servidor puede ser un terminal dedicado o un terminal interactivo.

Se puede escoger dentro de una sesión los siguientes servicios: Tele -Meeting  
Teleco-Conference y Tele-Class

- Una terminal de Isabel es una computadora corriendo la aplicación Isabel más todo el hardware adicional necesario para ejecutar Isabel (audio, vídeo, hardware de red).



**Figura V.28.** Topología de Sesión Isabel

La topología en las sesiones de Isabel es de árbol, por lo que tendrá una raíz, interconectando nodos y nodos finales. La topología es definida por el organizador del evento y es transparente para los participantes. Sólo un servidor se requiere en una sesión de Isabel.

El **Rol** es la función que cumple una terminal. Hay varias funciones que una terminal puede cumplir en la topología de la sesión. Las funciones más importantes son:

- **Terminal interactivo.** Un terminal interactivo es una computadora ejecutando la aplicación Isabel, que permite el acceso a una sesión de colaboración a distancia. Este es el rol que se ejecuta en el terminal de un participante en una sesión.

Para que un terminal pueda unirse a una sesión de Isabel debe conocer la dirección URL del servidor de sesión, la misma que debe tener el siguiente formato:

***isabel://hostname/session\_name***

donde **hostname** es el nombre de una terminal que ya está conectado a la sesión de Isabel (normalmente el servidor de sesión o un Flowserver), y **session\_name** es el nombre de la sesión a la que quiera unirse su terminal. El hostname también puede ser la dirección IP de servidor de sesión.

La URL será comunicada a los interesados en participar por el organizador de la sesión, a través de un medio electrónico como pagina web, correo electrónico, chat o llamada telefónica.

- **Flowserver:** servidores de flujo son terminales Isabel encargados del control y distribución de los flujos multimedia. Estos terminales se usan para distribuir a otros nodos los flujos procedentes de un terminal, actuando como un nodo de unión en la topología de árbol. Este rol mejora la escalabilidad de las topologías de sesión.

- **Sip Gateway:** Permite a los clientes conectarse a una sesión Isabel a un sistema de VC comercial q soporte SIP, MSN Messenger. Además permite el acceso con terminales de Voz y Video IP



- **Flash Gateway:** Permite la conexión de Isabel a través de la puerta de enlace Web para lo cual el puerto TCP 1935 debe estar abierto.

### **5.5 Componentes de Isabel.**

Un componente es cada uno de los módulos multimedia que Isabel utiliza para la realización de reuniones distribuidas. Algunos ejemplos de componentes de Isabel son:

- El componente de vídeo, que es capaz de mostrar videos locales y / o secuencias de vídeo remotos en ventanas separadas distribuidas en el escritorio.
- El componente de audio, que maneja de forma selectiva la señal de audio local o procedente de lugares o sitios remotos en un terminal.
- El componente de diapositivas, que puede mostrar las diapositivas en una ventana o en el escritorio.
- El componente de diapositivas FTP, capaz de distribuir diapositivas entre las terminales, seleccionadas en una sesión.
- El componente VNC, que es capaz de mostrar un escritorio compartido en una ventana en todas las terminales de una sesión.

- El componente puntero, que muestra la posición del puntero del ratón de un terminal en todos los terminales en un período de sesiones. Este indicador está representado por un gran lápiz de color.

Las combinaciones de los componentes están pre configurados para construir modos de interacción. Los modos disponibles para un terminal pueden variar dependiendo del servicio que se está utilizando y el papel de la terminal en la sesión. Un ejemplo del modo de interacción es "Slide Presentation Mode", que es la combinación de:

- El componente de vídeo, mostrando los vídeos en el lado izquierdo del escritorio. El vídeo de la terminal que selecciona el modo está en la esquina superior izquierda y su tamaño es mayor que el de otros.
- El componente de audio, lo que permitirá activar el audio de la terminal que activa el modo y silenciar las entradas de audio de los demás participantes.
- El componente de diapositivas, que muestra la diapositiva seleccionada en una ventana en la mayor parte del escritorio.
- El componente de puntero, que muestra la posición del ratón del sitio que activado el modo en todas las otras terminales.

## 5.6 Servicios de Isabel.

Como los componentes pueden configurar los modos, los modos también se agrupan en servicios.

Un servicio es un conjunto de modos específicos y un conjunto de permisos de interacción para los terminales del período de sesiones (esto es, la capacidad de cambiar el modo activo o cambiar algunos componentes de configuración).

Hay tres diferentes servicios pre-definidos en Isabel.

- **El servicio telemeeting:** en este servicio cada participante tiene el mismo nivel de interacción en el período de sesiones, esto es, todo el mundo puede cambiar el modo activo y manipular los componentes que desee.

Este modo es destinado a realizarse en reuniones distribuidas donde cada participante tomará parte de la sesión sin una programación anterior.

- **El servicio tele-clase:** en este servicio las funciones de profesor y alumno están disponibles; el profesor es capaz de controlar toda la clase (cambiando el modo de interacción: modo chat, modo presentación, modo preguntas), pero los estudiantes son sólo capaces de interactuar cuando el maestro les permite (por ejemplo, "levantar la mano" para hacer una pregunta). Este servicio está diseñado para las clases de distribuidas.

- **El servicio de teleconferencia:** en este modo sólo hay un sitio que tiene todo el control de la Sesión. Este sitio permite o retira el uso de los componentes a los usuarios. Está destinado a congresos distribuidos que tienen un programa preestablecido.

### **5.7 Coordinando una Videoconferencia con Isabel.**

Este proceso se puede resumir en los siguientes puntos:

- **Comuníquese con el administrador.** El primer paso es ponerse en contacto con el Administrador de la Red de VC de la ESPOCH. Aquí le darán los detalles acerca de los canales de coordinación que se van a usar.

- **Pruebas.** Es importante la realización de pruebas antes del evento con el objeto de confirmar el perfecto funcionamiento, es obligatorio asistir a estas pruebas todos los participantes que estén involucrados, acatando los horarios previamente establecidos por el administrador.

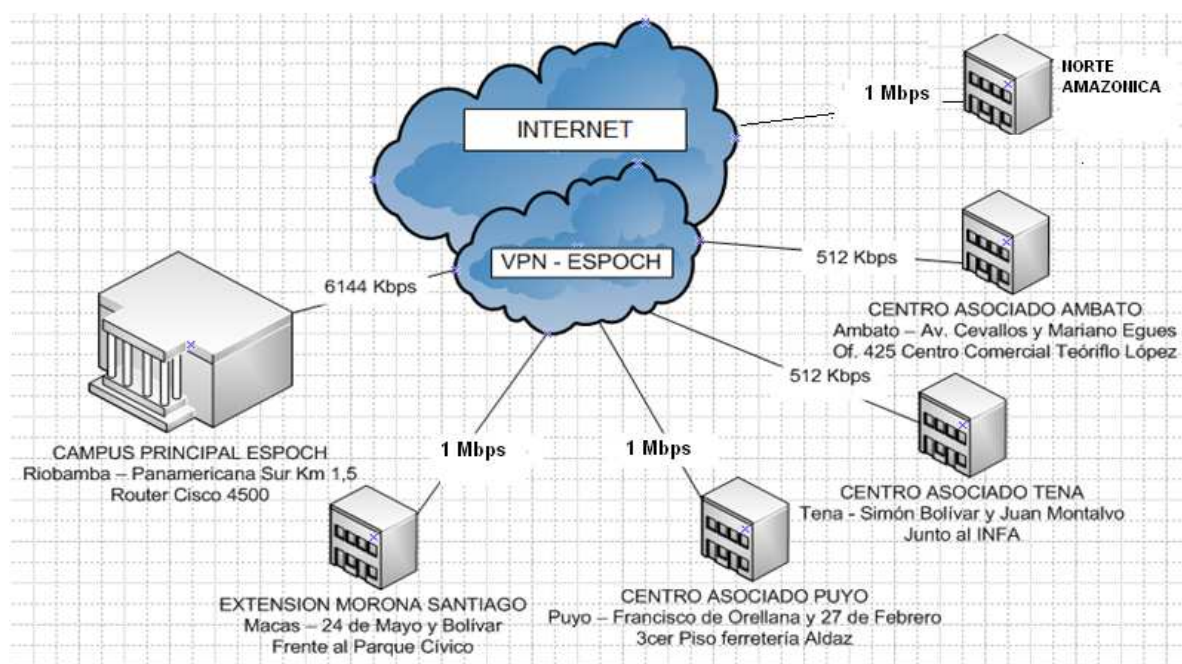
- **Configuración del Auditorio.** El terminal tiene que estar ubicado en la sala donde el evento se llevará a cabo. Se recomienda configurar los medios de comunicación audiovisual para su ejecución con Isabel. La configuración del auditorio siempre incluye pruebas globales de audio y video.

- **Conferencia Web.** Fijar la hora del evento que va a realizarse para que los usuarios que deseen acceder a través de la web puedan participar del acto.

Para mayor información sobre el funcionamiento de Isabel refiérase al Anexo1.

## 5.8 DISEÑO DE LA RED DE VC BASADA EN SOFTWARE ISABEL.

Las extensiones de Morona Santiago, Orellana y los centros asociados de Ambato, Puyo y Tena se encuentra integrados a los diferentes servicios de la intranet institucional con la configuración de red privada virtual (VPN) sobre el internet; lo que hace posible que los estudiantes, docentes, empleados y obreros de la institución, independiente se su ubicación física puedan acceder a los distintos servicios como aplicaciones informáticas, telefonía IP, internet entre otros disponibles en el campus principal.



**Figura V.29.** Diseño de la red de Videoconferencia Isabel en el Backbone de la ESPOCH

Cada una de las extensiones y programas carrera dispondrá del servicio de videoconferencia al implementar el software con el servidor Isabel en el Campus Principal de la ESPOCH para poder acceder al servicio con mayor facilidad.

Además se implementarán Servidores específicos en cada extensión de manera que tengan autonomía para realizar eventos propios sin necesidad de coordinar con el Campus Principal ESPOCH.

Las VPNs implementadas en la red nos facilitan la posibilidad de acceder a este servicio con la finalidad de integrar cada vez mas los servicios que ofrece la ESPOCH.

## CONCLUSIONES

1. Dado al avance tecnológico y el desarrollo del internet, actualmente poseemos la alternativa de convertir una computadora en una potente estación de videoconferencia, siempre y cuando cumpla con los requerimientos básicos de hardware y software, para permitir realizar conferencia multipunto, compartición de aplicaciones y archivos para la prestación de servicios de tele reunión, teleconferencia, y tele clase
2. Existe una gran variedad de técnicas que se pueden aplicar para comparar parámetros en una investigación, de las cuales la que mas se acopla a nuestras necesidades es la técnica de Benchmark (estudio de desempeño comparativo) la que se llevo a cabo entre las aplicaciones de videoconferencia Isabel y Ekiga, estableciendo parámetros que fueron evaluados con la ayuda de herramientas (Jperf, Beacon H.323) de medición de la calidad en el servicio.
3. Al comparar las aplicaciones hemos observado que Isabel posee mayores ventajas tanto en el ámbito cuantitativo como cualitativo en relación a Ekiga, de tal manera se comprueba que su eficiencia es superior por lo tanto es la mejor alternativa de VC basada en software a ser implementada en el backbone de la ESPOCH.

4. El aprovechar los servicios de videostreaming y pasarelas ha facilitado ampliar el acceso a una videoconferencia pues nos permiten enlazar diferentes tipos de clientes (Linux/Windows).

5. La utilización de esta plataforma (Isabel) permitirá a la institución contar con varias terminales de videoconferencia independientes, ampliando la cobertura del servicio y facilitando su acceso a un mayor número de usuarios gracias a la ventaja de acceder mediante una página web y sin la necesidad de estar físicamente en el lugar de realización de la videoconferencia.

6. Gracias a la Implementación del Servidor de VC Isabel logramos independizarnos de solicitar el acceso al enlace de la UPM, para la realización de videoconferencia con otras instituciones del mundo ya que anteriormente eran los encargados de coordinar este servicio.



## RECOMENDACIONES

1. Verificar la arquitectura del Sistema Operativo sobre el cual se realizará la Instalación del Software Isabel ya que actualmente las versiones solo están desarrolladas para plataformas de 32 bits y se encuentran en desarrollo las versiones para 64 bits.

2. Para garantizar una videoconferencia de calidad se deben instalar los plugins necesarios, los mismos que nos permitirán verificar audio y video en la página web mientras se transmite el evento, siendo fundamentales los siguientes:

- Adobe Flash Player
- SWFDeg SWF Player
- Gnush SWF Player

3. Al no coincidir el número de versión de Isabel, entre clientes/servidor y cliente/cliente serán totalmente incompatibles, ya que no son capaces de conectarse entre si para establecer cualquier dialogo. Dado el caso se debería actualizar las versiones.

4. Mantener y potencializar la red Videoconferencia basada en software Isabel, que se encuentra implementada, mediante la instalación de tarjetas captadoras de video, micrófonos de alta fidelidad y consolas de audio en cada una de las terminales para así lograr un óptimo desempeño en las sesiones de videoconferencia.

5. Capacitar constantemente a los Técnicos de cada facultad de manera que ellos sean quienes coordinen y administren los eventos de videoconferencia y así poner el servicio a disposición de toda la comunidad politécnica de una manera óptima.

## RESUMEN

El estudio comparativo de aplicaciones software para Video Streaming y Pasarelas determinó la mejor aplicación software con el objetivo de brindar el servicio de videoconferencia en la ESPOCH.

El método apropiado para nuestro estudio de investigación es el Analítico, que permite presentar información cualitativa y cuantitativa sobre el tema, complementando la investigación con la técnica de Benchmark que es el estudio de desempeño comparativo.

En la investigación se usó los siguientes materiales, en elementos hardware: 3 computadores, 2 webcams, 2 micrófonos y en software: Sistema Operativo Ubuntu, aplicaciones Isabel y Ekiga; herramientas de medición como Jperf y Beacon.

Obtuvimos los siguientes resultados de los parámetros comparados: jitter de 0.3514ms, latencia de 1,192ms, y pérdida de datagramas 0.56%; siendo significativamente menores a Ekiga que presentó 0.981ms, 2.18ms, 4% respectivamente, demostrándose que Isabel es la mejor opción en las transmisiones de audio y video, lográndose una comunicación más natural, y facilitando la prestación de servicios de teleconferencia, teleconferencia y teleclase.

Como conclusión la implementación de Isabel permite la integración de servicios mediante las pasarelas Gateway-Flash, Streaming (Red5) lo que facilita ampliar el acceso a una videoconferencia.

Recomendamos la utilización del software Isabel, el ser libre permite reducir costos, facilita contar con muchas terminales de videoconferencia independientes ampliando los puntos de conexión para este servicio en la institución.

## SUMMARY

## GLOSARIO

**CODEC.** Es la abreviatura de Codificador--Decodificador. Capaz de describir una especificación desarrollada en software, hardware o una combinación de ambos, capaz de transformar un archivo con un flujo de datos en una Señal.

**Gatekeeper.** Equipo selector: permite el control de acceso. Realiza la equivalencia de direcciones IP a direcciones E.164 o usuarios.

**H323.** Es un conjunto de estándares de ITU-T, los cuales definen un conjunto de protocolos para proveer comunicación visual y de audio sobre una red de computadores.

**ILS.** Sólo cumple una función de localización, permitiendo obtener una dirección IP a partir de una dirección de correo. No enruta ningún tipo de tráfico, ni datos ni audio/vídeo.

**ITU-T.** Unión Internacional de Telecomunicaciones, es una organización internacional de las Naciones Unidas en la cual los gobiernos y el sector privado coordinan los servicios y redes mundiales de telecomunicaciones

**ISDN.** Red Digital de Servicios Integrados, son conexiones realizadas por medio de líneas telefónicas ordinarias para transmitir señales digitales en lugar de analógicas,

**IETF.** Internet Engineering Task Force. (Grupo de Tareas de Ingeniería de Internet). Organización de técnicos que administran tareas de ingeniería de telecomunicaciones, principalmente de Internet (ej: mejora de protocolos o darlos de baja, etc.)

**SIP.** Es un protocolo de inicio de sesión desarrollado por el **IETF**

**XEDL.** Es un lenguaje de especificación usado para definir la topología, rol, parámetros de una sesión de Isabel.

## **BIBLIOGRAFÍA**

### **LIBRO**

1. LUQUE, J; Videoconferencia; 2ª.ed; Madrid-España; Creaciones  
COPYRIGHT; 2008 P.381

### **INTERNET**

#### **2. HERRAMIENTAS DE MEDICIÓN**

##### **H.323 BEACON**

[http://www.oar.net/initiatives/research/PDFs/npj\\_appnets03.pdf](http://www.oar.net/initiatives/research/PDFs/npj_appnets03.pdf)

2011-04-06

##### **Jperf**

<http://es.scribd.com/doc/36954104/Medicion-de-Ancho-de-Banda>

2011-04-09

## **Latencia**

[http://www.voipforo.com/QoS/QoS\\_Latencia.php](http://www.voipforo.com/QoS/QoS_Latencia.php)

2011-04-11

## **Wireshark**

<http://seguridadyredes.nireblog.com/post/2008/02/14/analisis-de-red-con-wireshark-interpretando-los-datos>

2011-04-15

## **3. PLATAFORMA DE VIDEOCONFERENCIA EKIGA**

<http://ekiga.org/>

2011-01-02

<http://en.wikipedia.org/wiki/Ekiga>

2011-01-02

<http://www.molinux.info/downloads/documents/manual-usuario-molinux/ch19.html>

2011-03-28

<http://osluz.unizar.es/aplicacion/ekiga>

2011-03-29



#### 4. PLATAFORMA DE VIDEOCONFERENCIA ISABEL

<http://www.agora-2000.com/>

2011-02-08

<http://isabel.dit.upm.es/>

2011-02-08

<http://videoconferencia.reuna.cl/wiki/index.php/Isabel>

2011-03-02

<http://neutron.ing.ucv.ve/revista-e/No5/JRozada.html>

2011-03-13

[http://www.agora-2000.com/pdfs/isabel\\_hoja\\_es.pdf](http://www.agora-2000.com/pdfs/isabel_hoja_es.pdf)

2011-03-18

<http://www.cedia.org.ec/repositorio/isabel/>

2011-03-18

<http://www.rediris.es/difusion/publicaciones/boletin/66->

[67/ponencia19.pdf](http://www.rediris.es/difusion/publicaciones/boletin/66-67/ponencia19.pdf)

2011-03-19

## 5. SOFTWARE LIBRE

[www.faqs.org/rfcs/](http://www.faqs.org/rfcs/)

2011-03-12

## 6. STREAMING

<http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/1423>

2011-03-25

<http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/1423/1/CD-2132.pdf>

2011-03-25

<http://www.crealogica.com/Servidores/Servidores/Streaming.html>

2011-03-26

## 7. VIDEOCONFERENCIA

<http://www.monografias.com/trabajos/videoconferencia/videoconferencia.shtml>

[ncia.shtml](http://www.monografias.com/trabajos/videoconferencia/videoconferencia.shtml)

2011-03-12

<http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.es.html>

2011-03-02

**ANEXOS**

## ANEXO 1.

### INSTALACION DE ISABEL

Existen dos maneras de instalar Isabel en Ubuntu 10.04 a través de un live CD o mediante el uso de repositorios y comandos.

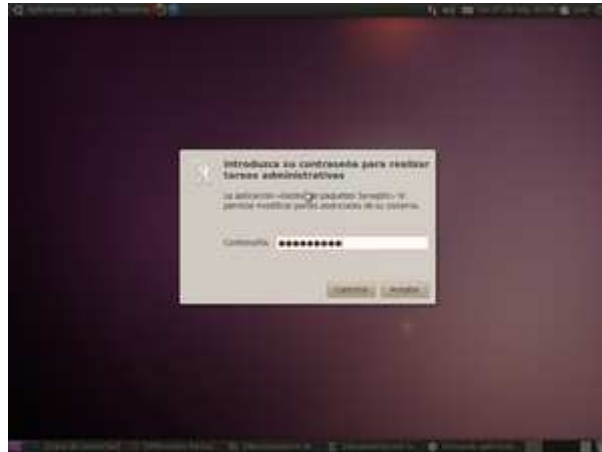
Para arrancar primero desde la unidad de CD/DVD hay que configurar manualmente el BIOS de la máquina, para ello referirse al manual de su computadora.

#### Instalación de Isabel V.5 en Ubuntu 10.04

Vamos a **Sistema / Administración** y hacemos clic en el **gestor de paquetes Synaptic**, así como el cuadro indica esto se hace para instalar Java 6 y que podamos trabajar con Isabel



Si nuestro sistema tiene clave nos pedirá que introduzca la contraseña para acceder al gestor de paquetes Synaptic, como se muestra en la imagen.



Vamos a **gestor de paquetes** para añadir un repositorio en **/ etc / apt / sources.list** para Ubuntu 10.4 Este depósito nos permitirá obtener los paquetes de java6.



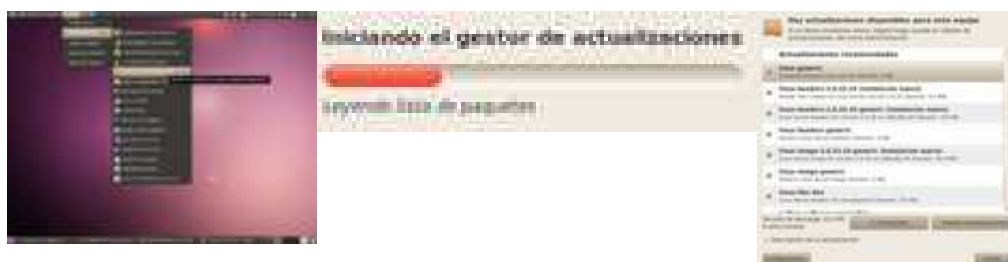
En la ficha de software orígenes hacemos clic en otros software y damos click en añadir para poner el repositorio java6 para hacer esto debemos escribir la siguiente línea deb ¡Error! Referencia de hipervínculo no válida. Nota: después de

(deb <http://archive.canonical.com/> ) es un espacio en blanco y luego escribe lucid partner como se muestra en la línea



Ahora podemos ver que aparecen el repositorio de java6 es: **[http://archive.canonical.com/ lucid partner](http://archive.canonical.com/)**, este repositorio es seleccionar y luego se actualiza.

**Para actualizar el repositorio realice los pasos que indican las imágenes**



También debe actualizar desde **Aplicaciones / Accesorios / Terminal** para mostrar los paquetes con el siguiente comando: `sudo apt-get update`

```
Archivo Editar Ver Terminal Ayuda
cise@cise-espol:~$ sudo apt-get update
Obj http://ec.archive.ubuntu.com lucid Release.gpg
Obj http://ec.archive.ubuntu.com/ubuntu/ lucid/main Translation-es
Obj http://ec.archive.ubuntu.com/ubuntu/ lucid/restricted Translation-es
Obj http://archive.canonical.com lucid Release.gpg
Ign http://archive.canonical.com/ubuntu/ lucid/partner Translation-es
Obj http://ec.archive.ubuntu.com/ubuntu/ lucid/universe Translation-es
Obj http://ec.archive.ubuntu.com/ubuntu/ lucid/multiverse Translation-es
Obj http://ec.archive.ubuntu.com lucid-updates Release.gpg
Ign http://ec.archive.ubuntu.com/ubuntu/ lucid-updates/main Translation-es
Ign http://ec.archive.ubuntu.com/ubuntu/ lucid-updates/restricted Translation-es
Ign http://ec.archive.ubuntu.com/ubuntu/ lucid-updates/universe Translation-es
Ign http://ec.archive.ubuntu.com/ubuntu/ lucid-updates/multiverse Translation-es
Obj http://ec.archive.ubuntu.com lucid Release
Obj http://archive.canonical.com lucid Release
Obj http://ec.archive.ubuntu.com lucid-updates Release
37% [Esperando las cabeceras] [Esperando las cabeceras] [Esperando las cabecera

Obj http://archive.canonical.com lucid/partner Packages
52% [Esperando las cabeceras] [Esperando las cabeceras] [Esperando las cabecera
```

Cuando se utiliza este comando le pedirá la contraseña que utiliza para iniciar sesión en nuestro sistema si usted tiene la clave de lo contrario, debe poner la contraseña de root en el terminal con el comando: `sudo passwd root`

```
Archivo Editar Ver Terminal Ayuda
cise@cise-espol:~$ sudo passwd root
[sudo] password for cise:
Introduzca la nueva contraseña de UNIX:
Vuelva a escribir la nueva contraseña de UNIX:
passwd: contraseña actualizada correctamente
cise@cise-espol:~$
```

Después de la actualización de los paquetes para la instalación de ellos ingresamos a **Sistema / Administración / gestor de paquetes synaptic**

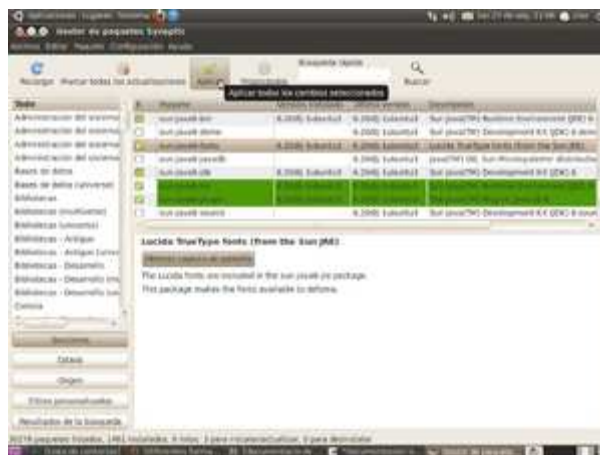
Aquí seleccionamos el paquete sun-java6 paquetes que se seleccione el texto siguiente:

**sun-java6-jre sun-java6-jre**

**sun-java6-plugin sun-java6-plugin**

**sun-java6-fonts sun-java6-fonts**

A continuación, seleccionamos estos paquetes haciendo click para aplicar



Descargar la clave gpg entramos en el siguiente enlace en un navegador

<http://www.agora-2000.com/products/isabel/isabel.gpg>

**Nota:** guardar la clave de una carpeta o ruta de acceso que pueda recordar a continuación, agregue el **apt keyring** ver la imagen

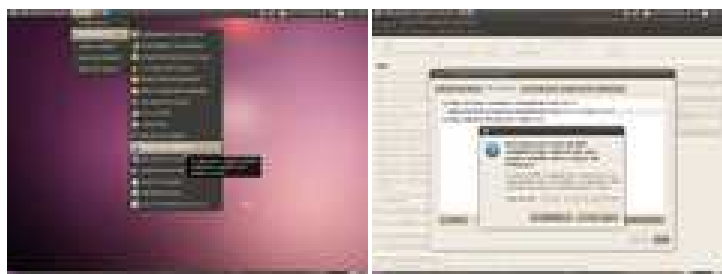




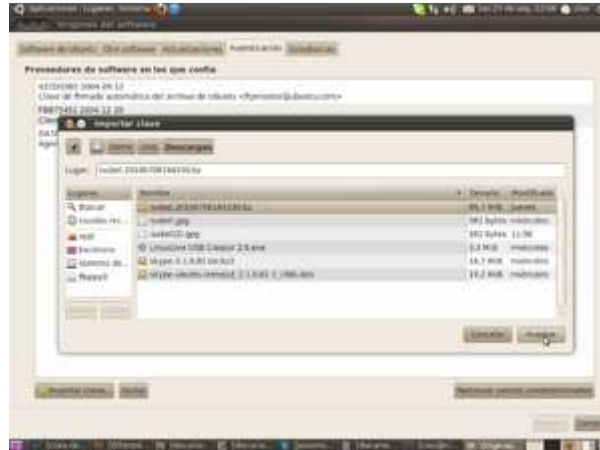
o puede utilizar los siguientes comandos en el terminal:

```
"sudo apt-get key add isabel.gpg"
```

Hay que añadir un repositorio en el archivo `/etc/apt/sources.list` si utiliza ubuntu 10.4 o ubuntu 9.10 Ubuntu utiliza la siguiente línea **deb** `http://ubuntu.dit.upm.es/lucid-extras`, así como la imagen nos dice



Primero ir a **Sistema / Administración / Orígenes de software**, clic en la **import key** se ha indicado anteriormente que deben mantener la llave en un lugar donde recuerde para añadir el **apt keyring**, debemos llegar a la ruta donde almacenamos la **isabel.gpg** clave y hacer clic en aceptar.



Actualizamos los paquetes desde **sisemas/administracion/gestor de actualizaciones** o desde **archivo / accesorios / terminal** con el comando **sudo apt-get update**

### **Iniciando con el Live Cd Ubuntu Isabel.**

Iniciamos la Computadora con el Live Cd dentro de la unidad y pulsamos una tecla cuando nos pida para iniciar desde la unidad CD/DVD, y se muestra la pantalla que permite configurar el idioma del sistema, el teclado, recuerde no omitir estas instrucciones porque por defecto viene configurado en inglés.

Ubuntu Lucid 10.04 Live CD con Isabel incluido pantalla inicial

Luego de escoger las opciones de lenguaje español y la distribución del teclado en español Latinoamérica, de acuerdo al hardware disponible seleccionamos la primera opción y presionamos enter, entonces el kernel de Linux se carga y el Live Cd Ubuntu Isabel detecta y configura el hardware para trabajar en la computadora.

Cuando se completa la carga del sistema con el Live Cd ya se puede trabajar en una sesión de Isabel pero antes hay que configurar la resolución de la pantalla en 1024 x 768 como mínimo y verificar la conectividad de la red, la configuración de la red por defecto debe ser DHCP pero si usted usa otra por favor debe cambiar en el sistema ingresando en el menú: Administración>Red. Ya está listo para iniciar una sesión de Isabel.

### **Instalación de Isabel.**

En el escritorio de Ubuntu live CD encontramos un icono (Install) de Isabel damos doble click sobre él y se inicia el asistente de instalación:

### **Selección del lenguaje.**

Se puede escoger el lenguaje de instalación del sistema de una lista desplegada, en nuestro caso español y damos click en siguiente



Selección del lenguaje en Ubuntu 10.04

### **Configuración regional y de hora.**

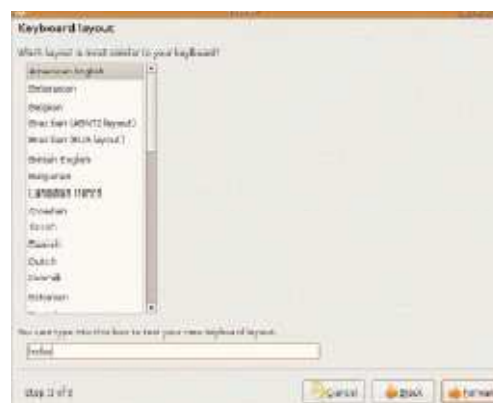
Se puede seleccionar la ubicación de la computadora a instalarse. Dando click en el mapa y escoger el área GMT -5 Guayaquil y configuramos la hora y fecha si deseamos podemos activar la opción de actualizar automáticamente estos datos utilizando un servidor NTP



Selección de la ubicación

### Configuración de teclado.

Seleccionamos la distribución del teclado español Latinoamérica y click en siguiente



Selección de la distribución del teclado

### Creación del Usuario.

Creamos una cuenta de usuario para la instalación, se puede tener más de una cuenta.

Nombre: Desitel Epoch

Usuario: desitel

Contraseña: xxxxxx

Nombre de la computadora: servidor\_isabel



Creación de cuenta de usuario.

## **Partición del disco duro.**

Esta es la parte más difícil de la instalación, ya que una selección incorrecta puede destruir todos los datos en el disco duro. Usted debe decidir dónde desea instalar el sistema. El instalador sugiere que la mejor opción para su sistema.

Si va a instalar Ubuntu en un disco duro en blanco, elija la primera opción, "formato la unidad entera e instalar ", pero si ya ha instalado otros sistemas operativos, como Microsoft Windows y desea mantenerlo, entonces será necesario redimensionar las particiones de Windows para dejar espacio libre

para instalar Ubuntu, también se puede gestionar la particiones antes de proceder a la instalación de Ubuntu desde Windows dejando una partición libre en la unidad.

Por último editar la tabla de particiones de forma manual:

Para empezar, necesitamos la partición para la memoria de intercambio, que será de tipo *swap*. Es recomendable que ésta sea del doble de tamaño e la memoria RAM disponible. Por ejemplo, si tenemos 256 MB de memoria RAM, nuestra partición de intercambio será de 512 MB. Sin embargo esto únicamente es aplicable a tamaños de memoria de hasta 1GB. Si tenemos más memoria (según Russell Coker) tenemos que utilizar la siguiente regla: entre 2GB y 4GB, utilizaremos como tamaño del swap la mitad del valor de la RAM; mientras que si tenemos más de 4 GB, utilizaremos una swap de sólo 2GB.

La partición donde instalaremos Ubuntu (*/*) debe tener al menos 2 GB. Si pretendemos instalar más programas es recomendable darle un poco más de espacio. Para un uso normal, unos 20 GB.

Por otra parte tendremos la partición de Windows. Ésta ocupa más o menos 25 GB con juegos, programas y archivos guardados.

Finalmente, es recomendable guardar los archivos personales (documentos, imágenes, películas, etc.) en una partición aparte. Así, si en algún momento

quiere reinstalar Ubuntu desde cero, podrá formatear sin miedo y sin perder la configuración de sus programas. Esta partición suele montarse en **/home**. Su tamaño depende principalmente de cuántos usuarios usen el sistema y del volumen de datos que almacenen.

Siguiendo el proceso anterior de particionamiento, ahora el esquema podría ser el siguiente:

Partición primaria 1: **ntfs**, para Windows XP

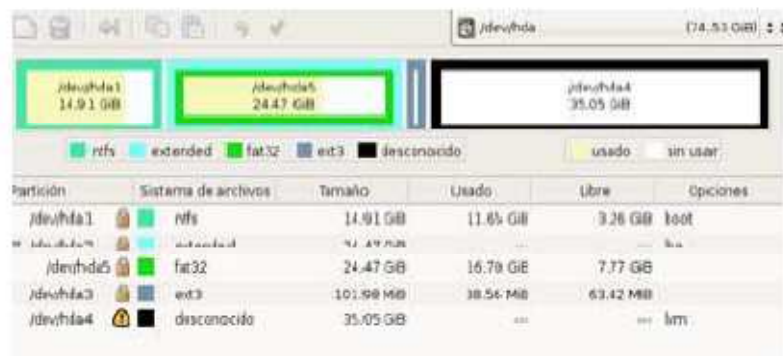
Partición primaria 2: **ext3**, para la raíz /

Partición primaria 3: partición extendida

Partición lógica 4: **linux-swaps**, para la memoria de intercambio

Partición lógica 5: **ext3**, para los datos personales (**/home**)

Partición lógica 6: **vfat**, para los datos que queremos compartir entre los dos sistemas operativos.

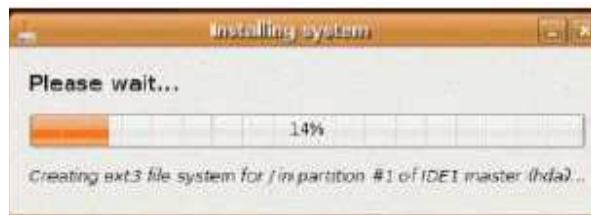


Partición	Sistema de archivos	Tamaño	Usado	Libre	Opciones
/dev/hda1	ntfs	14.91 GB	11.85 GiB	3.06 GB	boot
/dev/hda5	ext3	24.47 GB	16.79 GiB	7.77 GB	
/dev/hda3	fat32	101.98 MiB	38.54 MiB	63.42 MiB	
/dev/hda4	desconocido	35.05 GB	...	...	lvm

Partición del disco duro.

Cuando termine con estas selecciones, un informe con las acciones a realizar será presentado y si está de acuerdo, procedemos a instalar el Sistema Operativo Ubuntu con Isabel en el disco duro pulsando el botón Instalar.

Entonces se puede observar una ventana que indica el avance de la instalación.



Avance de la instalación de Ubuntu.

Una vez que el sistema está completamente instalado y configurado, puede reiniciar el sistema para empezar a usar Ubuntu Intrepid 8.10 con Isabel.



## ANEXO 2

### MANUAL DE USUARIO DE ISABEL

#### Actualizar la aplicación Isabel.

Antes de iniciar la aplicación es importante mantener actualizado Isabel para ello hacemos lo siguiente:



Menú principal Isabel

Aquí se abre una ventana y marcamos la opción actualizar automáticamente y damos click en actualizar ahora.



Actualizar Isabel.

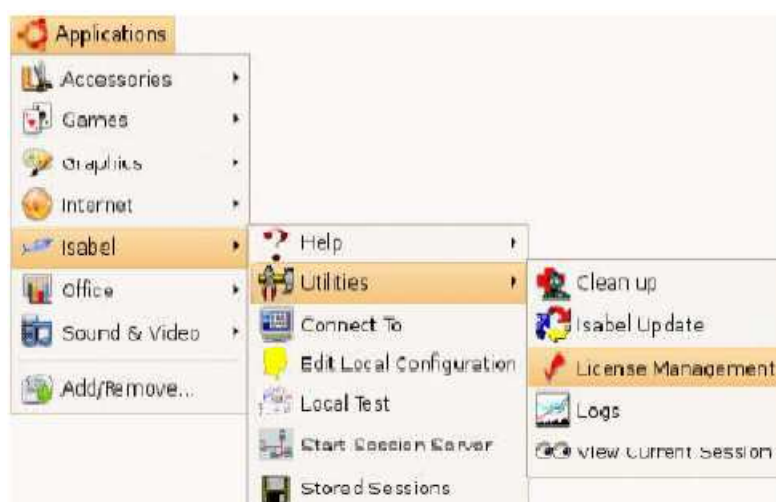
Como participante de una sesión de Isabel organizado por otra institución, lo más probable es que no necesite ingresar ningún dato aquí, pues las licencias se pueden activar solo en el servidor. Isabel se suministra con una licencia de demostración, que puede ser utilizada con propósitos de evaluación. Sin embargo, para ejecutar las sesiones de Isabel es necesaria una licencia comercial. Isabel se distribuye con dos diferentes esquemas de licencias

**Licencia-Servidor:** sólo la sesión de servidor necesita una licencia, permitiendo a N clientes conectarse a sus sesiones. Los servidores con este tipo de licencias pueden dar límite de conexiones.

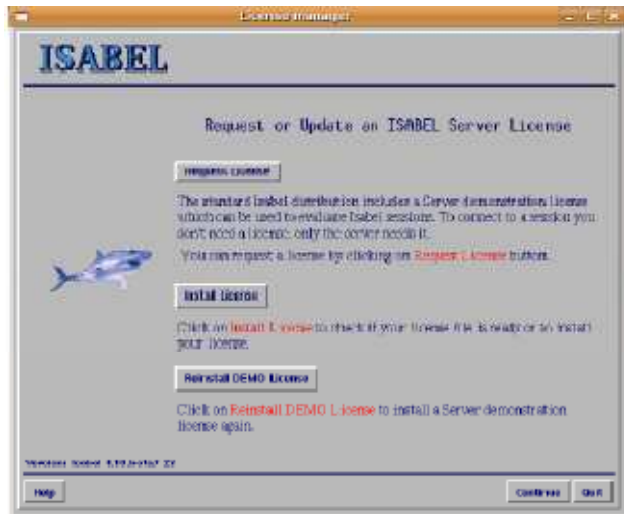
**Licencia-Terminal:** cada terminal de Isabel necesita una licencia.

Abra el "Isabel de gestión de licencias"

En el caso que necesita ingresar la licencia abrimos el gestor de licencias desde:



Menú Gestor de Licencias Isabel  
Aparece la ventana administración de licencias y dar click en Request Licence.



Validación de Licencias Isabel.

Ingresar todos los datos requeridos y escoger la opción Web Request para solicitar los datos a Agora System. También puede escoger la opción Save Request File si ya recibió la misma a través de email.

The screenshot shows the 'Request License' form within the 'License Manager' window. The title bar is 'License Manager'. The heading is 'Request License'. There is a yellow silhouette of a head on the left. The form asks for the following information: First name, Last name, Email, Phone number, Company, Address, City, Country, and Organization. Below the form are two buttons: 'Web Request' and 'Save Request File'. At the bottom, there is a 'Cancel' button and the version information 'Version: Isabel 4.10.00007.02'.

Formulario solicitud de Licencias Isabel

Cuando se reciba la contestación y aceptación de la licencia se debe instalar la misma desde la ventana Licence Manager.

## **Menú de Isabel.**

El menú de Isabel se muestra al abrir el botón de aplicaciones de Ubuntu, y seleccionar la entrada Isabel. Desde este menú se puede configurar el terminal de Isabel, crear o unirse a períodos de sesiones y poner en marcha varias utilidades.

Isabel → Connect To. Muestra la opción "Conectar a la sesión" de un servidor.

Esto se utiliza para conectarse a la sesión que el organizador del evento ha puesto en marcha.

✓ Isabel → Edit Local Configuration. Abre la ventana de "Configuración".

Esta ventana es donde los parámetros de conexión se puede configurar.

✓ Isabel → Local Test. Este acceso inicia una sesión de Isabel simple donde está la guía para configurar y probarla

✓ Isabel → Star Session Server. Este acceso inicia una sesión en modo Servidor de Isabel. Debe ser utilizado por los organizadores de las sesiones para iniciar Isabel.

✓ Isabel → Stored Sessions. Este acceso abre el XEDL Editor de sesión gráfico.



Menú Isabel

- ✓ ISABEL → Help → About Isabel. Muestra una ventana donde se encuentra la versión de Isabel instalada en su equipo. Tenga en cuenta que Isabel está compuesta por varios paquetes que pueden tener versiones diferentes.

Isabel → Help → Contents. Muestra la documentación de Isabel.

Isabel → Help → Home Page. Va a la página de inicio de Isabel en Agora Systems <http://www.agora-2000.com?display=products/isabel>

- ✓ ISABEL ► Utilities ► Clean up. Este acceso limpia cualquier período de sesiones anterior de Isabel que se haya ejecutado en este terminal.

Puede ser necesario cuando se interrumpe una sesión de Isabel abruptamente.

- ISABEL → Utilities → Isabel Update. Le permite actualizar Isabel.
- ISABEL → Utilities → Isabel Management. Solicita e instala una licencia de Isabel.
- ISABEL → Utilities → Logs. Muestra los registros de Isabel.
- ISABEL → Utilities → View Current Sessions. Abre la actual sesión de Isabel en el editor gráfico.

Antes de crear o conectarse a una sesión, usted tiene que configurar algunos parámetros. Estos parámetros deben ser configurados una sola vez, la primera vez que utiliza Isabel, estos datos son guardados por el programa, mas tarde se puede editar o borrar esta información, si lo desea.

Seleccione "ISABEL → Edit Local Configuration" en el menú de Isabel.

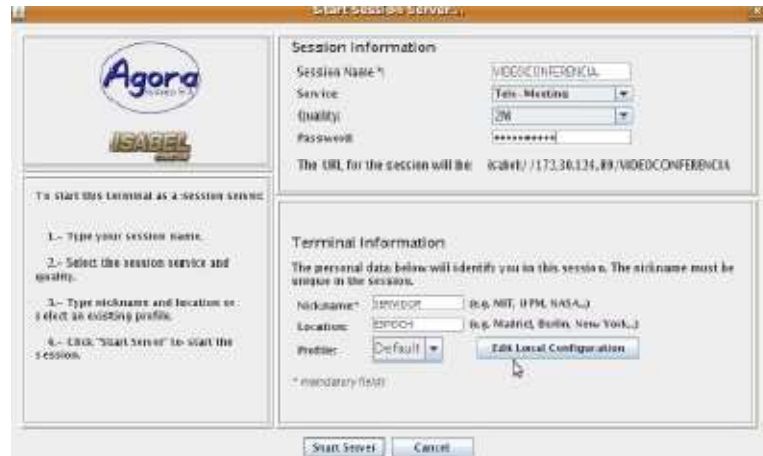
Se configura la identificación del usuario, el nickname o apodo y la ubicación, esto se puede cambiar en cualquier momento, pero hay que desconectarse y volver para aplicar los cambios.



Configuración de perfil de usuario Isabel

Dar un click en Done para guardar los cambios y está listo para conectarse.

La siguiente ventana será mostrada. Aquí se pueden establecer los parámetros generales de un período de sesiones:



Iniciar Sesión como Servidor Isabel

- **Nombre:** Nombre de la sesión.
- **Servicios:** Tipo de servicio para ser utilizado en el período de sesiones (telemeeting, teleconferencia, teleclase).

- **Calidad:** El ancho de banda disponible para ser utilizado en todos los eslabones de la sesión.
- La dirección URL período de sesiones se indica en la pantalla.

**Servicio telemeeting.** Todos los participantes pueden cambiar el modo activo, con los mismos derechos a participar en la sesión y para todos se muestra la misma barra de herramientas.



Barra de herramientas de telemeeting.

En esta barra se puede apreciar los diferentes botones con los modos de interacción y otras funciones.



**Idle mode.** O modo de inactividad, muestra todos los videos disponibles en el lado izquierdo de la pantalla.



**Chat mode.** Muestra todos los videos disponibles en el escritorio, ajustando su tamaño para ocupar la mayor parte del escritorio.



**One video mode.** Amplia la ventana de video del sitio donde se ha activado el modo, el resto de ventanas de video se ubican en la parte izquierda del escritorio.





**Questions mode.** Muestra el panel de preguntas y la ventana de vídeo del sitio que activa este modo. Cuando este modo está activado, todos los sitios puede hacer clic en el botón "Request" del panel de preguntas para pedir la palabra. Cuando esto sucede, el botón del sitio se ilumina y el sitio que activó el modo es capaz de hacer clic en ella para abrir su ventana de vídeo. También es posible hacer clic en el botón de un sitio cuando no es amarillo para mostrar su vídeo.



**Document presentation mode.** Este modo de vídeo se destina para el uso de un proyector de documentos. Este modo es similar visualmente al modo de "one video mode", pero mejora la calidad sobre el movimiento.



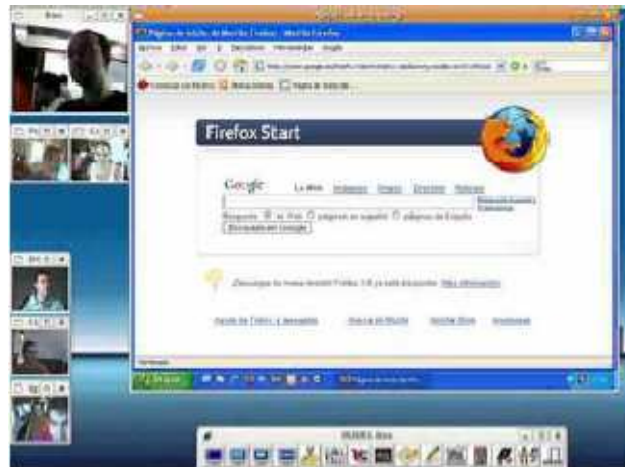
**Slide presentation mode.** Este modo muestra las diapositivas (que se han colocado en el directorio /home/Isabel/pres en formato \*. png o \*. GIF) en el escritorio. Al hacer doble click sobre el botón slide presentation, se abrirá una ventana para seleccionar el directorio donde están las diapositivas. En la parte inferior de las diapositivas aparecerán dos flechas para cambiar la diapositiva actual Sólo el sitio web que activa el modo será capaz de utilizar estas flechas.



Modo presentación de diapositivas



**El modo de VNC.** Un cliente de VNC es una aplicación utilizada para ver o controlar un escritorio situado en otra máquina. Este cliente puede conectarse al servidor VNC interno que tiene cada terminal (por ejemplo, compartir una aplicación Linux) o en un servidor externo (por ejemplo, para compartir un escritorio de Windows: PowerPoint, demostraciones).

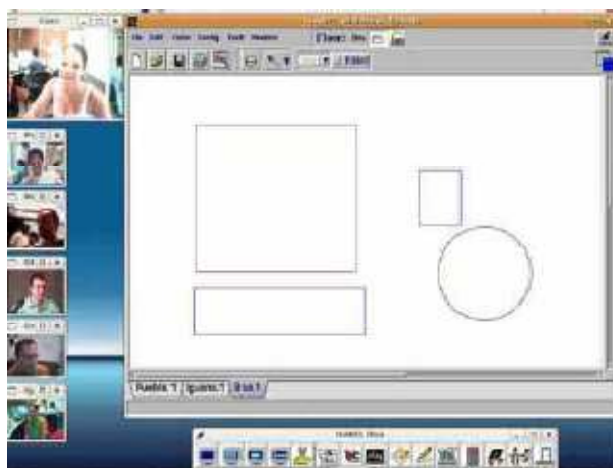


Modo VNC (Computación en Red Virtual)



**Whiteboard mode.** Modo Pizarra, al seleccionar este modo de

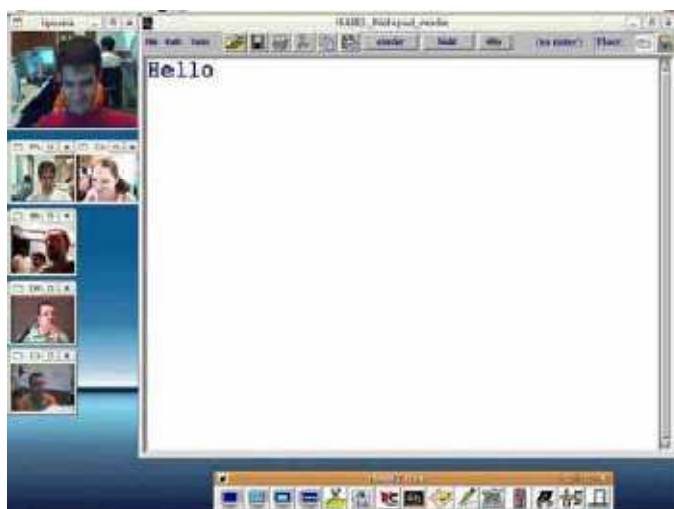
interacción todas las ventanas de video se ubicaran en la parte izquierda de la pantalla, dando un mayor tamaño de vídeo al sitio que activa el modo. Luego, la pizarra se abre y se puede disfrutar de todas las bondades de una pizarra electrónica.



Modo Pizarra electrónica



**Note Pad mode.** Funciona igual que el modo anterior pero se abre el Bloc de notas, el mismo que permite interactuar entre los participantes.



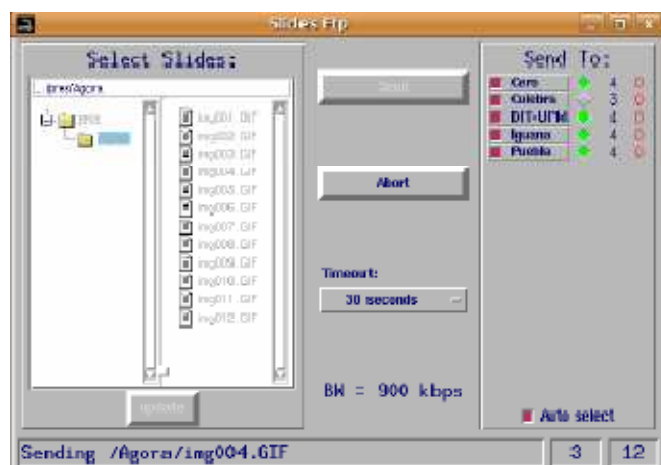
Modo bloc de Notas



**El modo de puntero.** Activa / desactiva el puntero. Haciendo clic con el botón central en una diapositiva mientras se activa el puntero dibuja una línea.

En la barra de herramientas del servicio **telemeeting** se puede encontrar otros botones que realizan diferentes funciones:

- **Show/hide audio.** Mostrar / Ocultar audio, muestra y oculta el panel de audio de Isabel, con el cual podemos gestionar los dispositivos de audio del sistema.
- **Slides FTP.** Diapositivas FTP, se utiliza para enviar diapositivas de un terminal a otro terminal. Para enviar diapositiva a todas las terminales conectadas es imprescindible de utilizar el modo "Slide presentation mode".



Diapositivas FTP

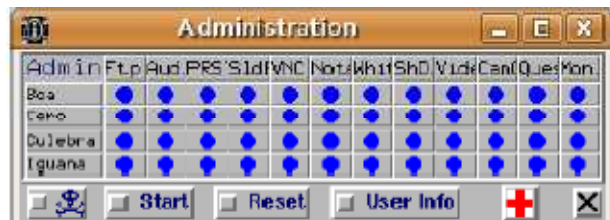


**El icono de herramientas administrativas.**



Este menú tiene algunas características avanzadas que se usan muy poco y sirven para hacer una configuración personalizada del periodo de sesiones:

- La primera entrada abre la ventana de **administración**.



Herramientas administrativas.

Cada columna representa un componente y las filas son terminales de Isabel. Un punto azul significa funcionamiento Ok, un punto amarillo significa inicio y el punto rojo significa detenido. Los botones de abajo se puede utilizar respectivamente, Iniciar/Parar, Resetear los componentes, cuando presenten anomalías alguno de los terminales.

- El segundo acceso **Video** despliega un submenú con accesos a:
  - Diseño de vídeo
  - Configuración de vídeo
  - Configuración de vídeo local (también conocido como "selección de la cámara"), Éste último debe ser utilizado, si la cámara no estaba correctamente detectada cuando inicio Isabel.

Site	Codec	Gen	Factor*BW	Factor*FrameRate	Factor*GrabSize	Factor*Qty
Iguazu	MPEG-4	96x72+000+192	1,00*38 = 38,00	1,00*25 = 25,00	1,00*96x72 = 96x64	1,00*50 = 50,00
CuLebrón	MPEG-4	96x72+000+298	1,00*38 = 38,00	1,00*25 = 25,00	1,00*96x72 = 96x64	1,00*50 = 50,00
Gená	MPEG-4	96x72+000+404	1,00*38 = 38,00	1,00*25 = 25,00	1,00*96x72 = 96x64	1,00*50 = 50,00
DIT-UPM	MPEG-4	96x72+000+510	1,00*38 = 38,00	1,00*25 = 25,00	1,00*96x72 = 96x64	1,00*50 = 50,00
Puebla	MPEG-4	96x72+000+616	1,00*38 = 38,00	1,00*25 = 25,00	1,00*96x72 = 96x64	1,00*50 = 50,00
Bos	MPEG-4	192x144+000+000	1,00*600 = 600,00	1,00*25 = 25,00	1,00*192x144 = 192x144	1,00*50 = 50,00

Diseño de video

**Video Config**

Video Configuration

BW Factor:  (x1.00)

FrameRate Factor:  (x1.00)

Grab Size Factor:  (x1.00)

Warning: Below options must only be used for testing.

Test Codec:

Qty Factor:  (x1.00)

Configuración de video

**Configure Local Video**

Configure Local Video

Select camera:

Brightness:

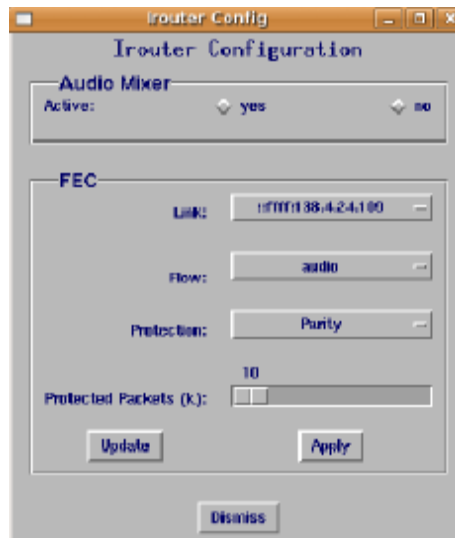
Contrast:

Hue:

Saturation:

Selección de la cámara de video

- La entrada **Irouter** permite configurar el gestor de tráfico incorporado en Isabel. Estos parámetros no deben ser cambiados



### Gestor de tráfico

- La opción de puntero se usa para cambiar el color del puntero para el modo de presentación de diapositivas y otros.
- La opción **monitor** permite abrir la ventana SNMP (Protocolo Simple de Administración de Red) para ver información detallada acerca de algunos componentes.

The screenshot shows the 'ISABEL Monitor and SNMP Agent' window with a table of network components. The table has the following columns: LNIC, JIC, LOBEC, Q, imagenize, setHK, DesbHK, semHK, semBW, RecvHK, EnstHK, EnstBW, and ParntHK. The data is as follows:

LNIC	JIC	LOBEC	Q	imagenize	setHK	DesbHK	semHK	semBW	RecvHK	EnstHK	EnstBW	ParntHK
8082	Culebra	MPEG4:FRM...	C	96x64	0.00	0.00	0.00	0.00	33.80	25.00	31.50	25.01
8081	Puebla	MPEG4:FRM...	C	160x112	0.00	0.00	0.00	0.00	7.84	10.00	6.88	10.00
8080	Cerro	MPEG4:FRM...	C	96x64	0.00	0.00	0.00	0.00	41.40	25.00	38.50	25.01
8079	Bol	MPEG4:FRM...	50	160x112	25.00	38.00	25.00	14.31	0.00	0.00	0.00	15.00
8078	DIT-UPH	MPEG4:FRM...	C	96x64	0.00	0.00	0.00	0.00	24.21	25.00	25.80	25.01
8077	Guana	MPEG4:FRM...	C	160x112	0.00	0.00	0.00	0.00	3.14	10.00	8.18	10.00

Buttons: Draw, Remove GUI

### Agente Monitor de red SNMP



El icono de desconexión de la sesión que permite salir de la sesión activa.

### **Gestión de terminales remotas.**

En Isabel también es posible la gestión de terminales remotos desde una terminal local (por supuesto también la terminal local se pueden administrar de esta manera), con una configuración ya creada.

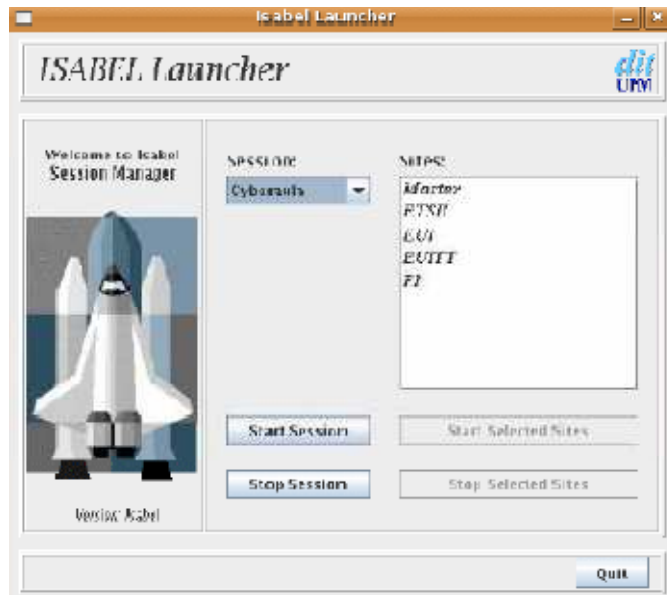
Esto se realiza a través de un protocolo llamado XLIM.

Hay dos maneras posibles de hacerlo: la "Web Launch" y "Stored Session" sin embargo ambas se abrirán desde "Isabel Launcher".

### **El "Isabel Launcher"**

El "Isabel Launcher" es una aplicación que brinda la posibilidad de iniciar terminales de Isabel de forma remota desde otro terminal de Isabel. Se utiliza para iniciar las sesiones y conectar los terminales sin la interacción de nadie en los sitios remotos.





Isabel Launcher

En esta ventana se puede ver los siguientes elementos:

- **"Sesión"** combo-box: Selecciona la sesión que desee iniciar. Esta configuración de sesión se encuentra en un archivo que puede ser ubicado en la terminal, donde la aplicación se inicia o en un servidor web.
- **"Sites"**. En esta lista de sitios hay una lista de todos los terminales que pueden ser puestos en marcha para el período de sesiones. El archivo de configuración detalla las características de cada terminal en la sesión, como la dirección IP, el alias, la ubicación, el rol.
- **"Star Session"**, este botón pone en marcha todos los terminales en la sesión.

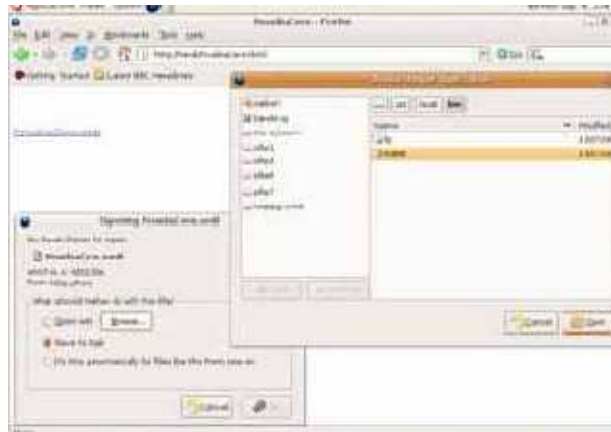
- **"Stop Session"**, hace que todos los terminales que están en la lista se detengan.
- **"Star selected sites"**, conecta a los sitios seleccionados en la lista para el período de sesiones. Para seleccionar más de un terminal de la lista, haga clic en los sitios mientras presiona la tecla CTRL.
- **"Stop selected sites"** desconecta de la sesión a los terminales seleccionados en la lista.
- El botón **"Salir"** cierra el "Isabel Launcher".

Hay dos maneras diferentes para ejecutar la aplicación "Isabel Launcher":

- Abriendo un archivo .Xedl desde un servidor web usando Firefox o cualquier otro navegador.
- Abriendo un archivo .Xedl de las sesiones almacenadas.

### **Lanzamiento Web.**

Isabel brinda la posibilidad de poner en marcha las sesiones desde la web. Para ello es necesario configurar su navegador para poder usar "Isabel" para los archivos .xedl. Esto se hace de una manera diferente en cada navegador, pero por lo general se le pregunta qué hacer cuando un archivo tipo .xedl se abre por primera vez



Lanzador de sesiones a través de la web

Sólo tiene que seleccionar la ubicación `/usr/local/bin/Isabel` para abrir el archivo y aparecerá "Isabel launcher".

### **Stored Sessions**

Para abrir las sesiones guardadas tiene que seleccionar "stored sessions" en el menú de Isabel y se abrirá la ventana desde la cual es posible:

- Crear gráficamente los archivos de configuración de una sesión de Isabel. Estos archivos pueden ser abiertos desde un servidor web para ejecutar una terminal de Isabel o puede usar el "Isabel Launcher" para hacer lo mismo.
  - Editar de forma gráfica las sesiones.
  - Abrir el "Isabel Launcher" para iniciar las sesiones o terminales individuales.



Almacén de sesiones de Isabel

Para iniciar un terminal usando un determinado archivo de configuración XEDL tiene que seleccionar el Archivo XEDL, el cual tiene que estar guardado en su terminal, y hacer click en el botón "Launcher".

La ventana "Isabel Launcher" aparece y se puede proceder a ejecutar una terminal seleccionándola desde la lista y hacer click en el botón "Start".

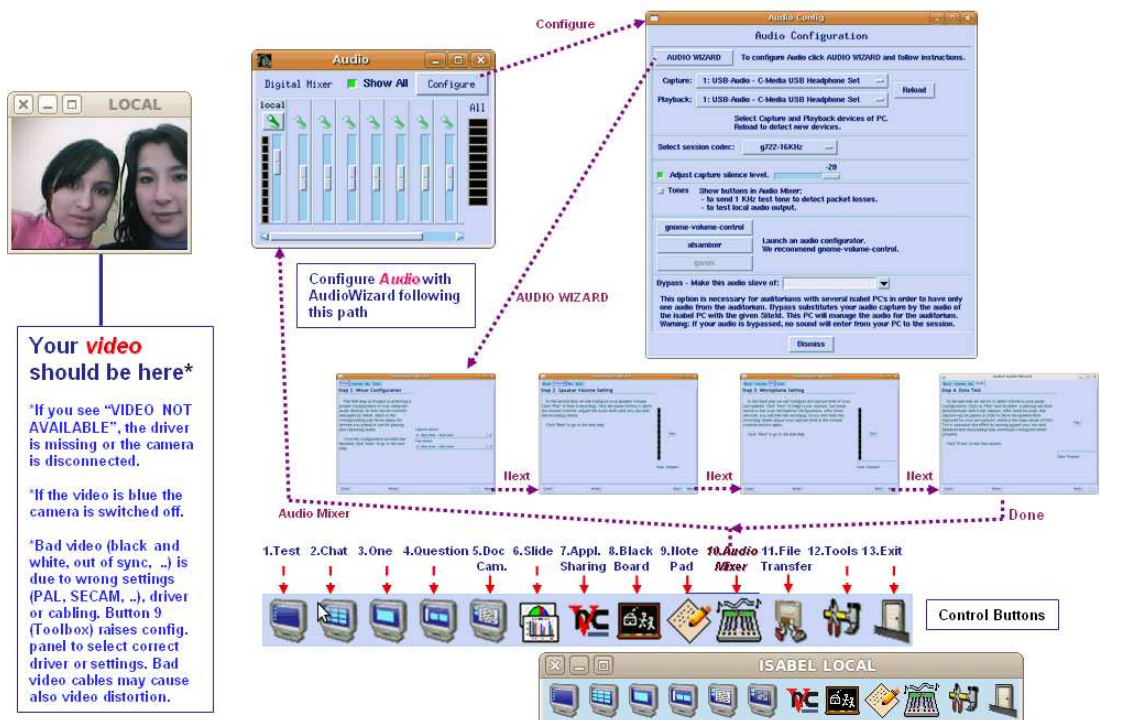
## PROCEDIMIENTO DE PRUEBA Y CONFIGURACIÓN DE ISABEL

Esta sección le guiará para realizar las pruebas necesarias de su terminal. Estas pruebas se realizan a nivel local, vamos a utilizar la opción **Localtest** del menú Isabel.

Esta opción inicia una sesión estándar de Isabel en modo servidor para que pueda configurar todos los componentes.

Una vez iniciada la sesión, aparece la barra de **telemeting** y un fondo de imagen con información.

**Test your audio and video:** Isabel has been started as Telemeeting Session Server for testing.  
Other Isabel PCs can be connected to this session executing "ConnectTo <ThisHost>".



Pantalla para pruebas locales

## Configuración y prueba de video

Como se muestra en la figura, usted debe ver su video en la parte izquierda de la pantalla. Si no es así hay que seguir las siguientes instrucciones de configuración:

- Si no aparece la ventana de vídeo, entonces es porque el componente de vídeo no ha iniciado. Utilice la Ventana de Administración para tratar de resolver y / o verificar los registros.
- Si aparece un mensaje "local video not available", significa que el dispositivo de vídeo (tarjeta capturadora de vídeo o cámara USB) no ha

sido correctamente detectado. Quizá la cámara no es compatible con Ubuntu, o necesita configurar controladores adicionales para trabajar.

- Si ve una ventana azul, el dispositivo de video se ha detectado correctamente, pero no se consigue señal.

Si está utilizando una tarjeta de capturadora de TV:

- Revise que la cámara de vídeo esté conectada a la tarjeta capturadora de TV, que el cable no esté deteriorado ni roto.
- Revise que la cámara esté encendida y que esté capturando video en el visor de la cámara.
- Compruebe si la cámara está conectada a la entrada correcta de la capturadora de video. Puede comprobar esto o cambiar la fuente de vídeo haciendo click en el Menú "Video ► Cámara" y elegir la entrada correcta.



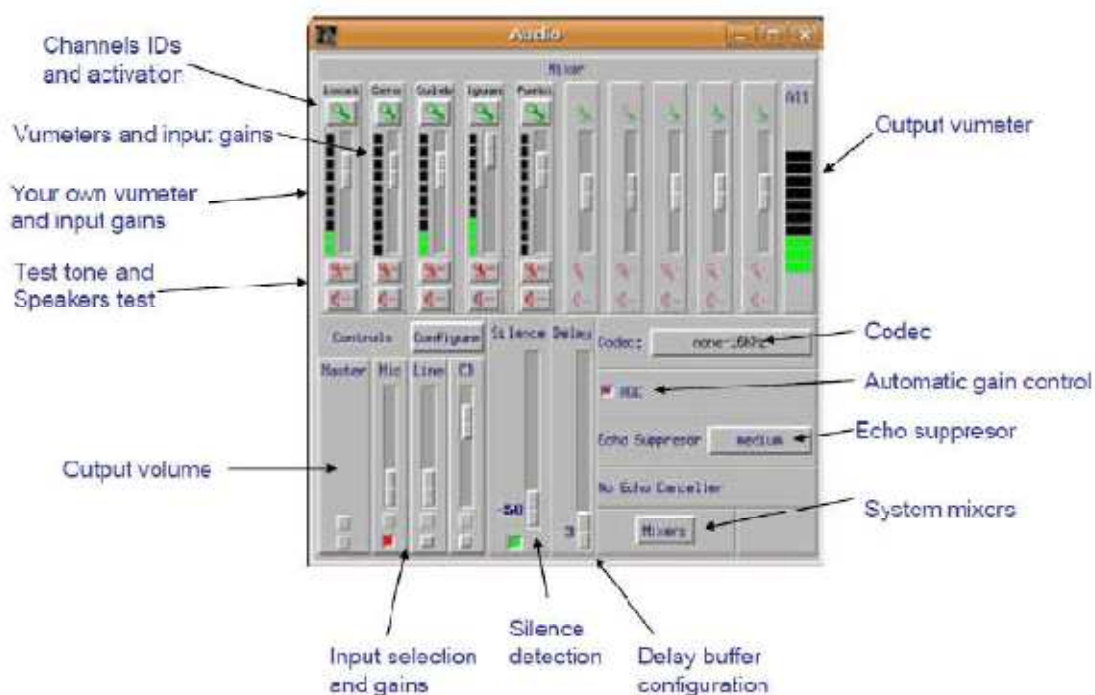
Selección de la cámara web y norma de video

- Si está utilizando una cámara USB, intente cambiar la selección de cámara de vídeo local como se explicó anteriormente. Si no puede solucionarlo, consulte la página web de su proveedor y del sitio web de Ubuntu para confirmar la compatibilidad del hardware.
- Si se muestra el vídeo pero la imagen no es correcta (en blanco y negro, etc) tal vez la norma de vídeo no está correctamente seleccionada.

### **Configuración y prueba de audio.**

El ajuste de audio es una tarea fundamental, ya que la mayoría de la calidad subjetiva de un evento se debe a la calidad de audio. Un eco indeseable o un nivel de audio inadecuado pueden arruinar el mejor discurso.

La siguiente figura resume los diferentes botones en el panel de audio.



Configuración de audio.

- Canales de activación: cuando está en rojo, el audio de ese sitio no se enviará a la conferencia.
- Ganancia de entrada: la ganancia de entrada para cada sitio.
- Vúmetros and input gains: por conveniencia, se muestra siempre en el extremo izquierdo.
- Señal de prueba: genera un tono de prueba el mismo que es enviado a los demás sitios para probar la conectividad.
- Prueba de sonido: genera un discurso en el sitio y es enviado a los altavoces. Útil para probar los altavoces.
- Output Volumen: mide la señal enviada a los altavoces.



- Output vumenter: controla la ganancia de salida de la tarjeta de sonido (puede o no estar presente, dependiendo de la tarjeta de sonido).
- Input selections and gains. Controla las entradas de la tarjeta de sonido. Utilice e botón "configurar" para hacer los cambios necesarios.
- Silence detection: cuando está activado, si la señal de entrada es inferior al valor seleccionado, este es descartado por Isabel. Útil para evitar los pequeños ecos o los ruidos en el ambiente.
- Delay Buffer: tamaño del búfer de recepción. Útil para evitar la fluctuación.
- Mixers: muestra el sistema de mezcladores (gnome-mixer, gamix, alsamixe).
- Codec: pre configurado en función de la calidad, no debe ser cambiado.
- Echo suppressor: cuando que se recibe el audio de los demás participantes, la entrada local se reduce de forma automática, para evitar ecos.

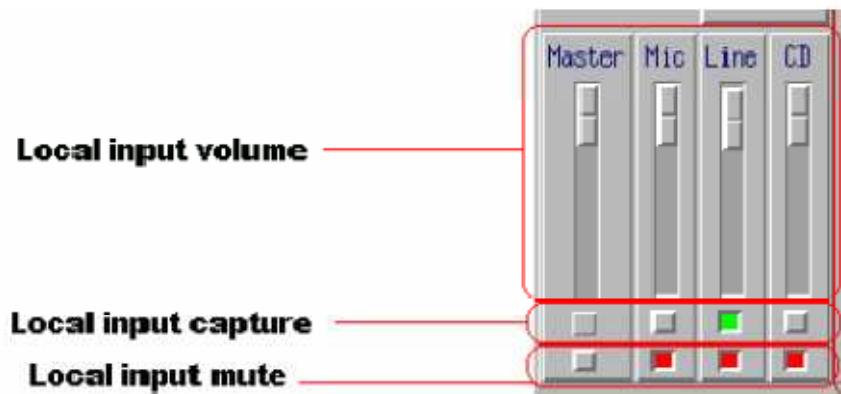
## ANEXO 3

### RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE AUDIO.

#### **Problema: hablar, pero nadie escucha.**

Para hablar a través de Isabel usted necesita para activar el canal de audio. Haga click en el botón "active audio channel" (si está en rojo) para que Isabel inicie la captura de audio desde la entrada. Cuando Isabel está recibiendo audio desde un canal, el botón esta en color verde.

Si el canal ya estaba activado y el problema sigue, calibrar el volumen del canal. Si no se mueve la barra de volumen cuando está realizando las pruebas de audio, verificar que el dispositivo conectado esta conectado en la entrada correcta.



Subir el volumen de todas las entradas al máximo, si todavía experimenta problemas se necesita para configurar la tarjeta de audio de forma manual utilizando el panel avanzado de audio como gnome-sound-control o gamix.

Estos están disponibles en el panel de audio de Isabel. Usted debe notar que el nivel de volumen local es adecuado. Si no está en verde cuando usted habla, (tal vez usted no ha seleccionado la entrada correcta, tal vez el micrófono está apagado, quizá el alambre se rompió)

**Problema: No puedo oír lo que otros están hablando.**

En primer lugar, seleccione "Speakers test" en su canal local. Usted debe escuchar un test de grabación. Esta grabación es sólo ejecutada localmente, por lo que será la única terminal de la sesión que pueda escucharla.

Si no escucha la grabación hay de comprobar que los altavoces están correctamente conectados a su terminal hasta que usted pueda oírlo. Si usted puede ver el control de volumen de los sitios remotos moviéndose el problema puede deberse a la configuración de su tarjeta de sonido, intenta abrir alsamixer o gamix para arreglarlo.

Además, compruebe que los altavoces están encendidos, los cables están correctamente conectados, no haya alambres rotos.

Si no se mueve el control de volumen, puede haber un problema en la red, el audio y los flujos de datos podrían estar tras un cortafuegos o un servidor de seguridad, comprobar los requisitos de red para resolver los este problema.

**Problema: El audio se corta.**

Haga click en "Input test" en otro canal de audio. Si el "Test Tone" presenta cortes en las pruebas, pueden deberse a problemas de ancho de banda. Este tipo de problemas se puede solucionar cambiando el códec de audio, pero esto debe ser decidido por el organizador del evento. Contactar con el organizador para arreglar el problema. Tenga en cuenta que el tono de prueba que se oye es generado por un sitio remoto y que debe ser escuchado en todas las terminales de la sesión (excepto en la que está generando). Los cambios de la calidad de un sitio a otro se deben a un ancho de banda de red.

Algunos cortes de audio puede ser debido a jitter (variación en el retardo) en la red: el control deslizante de retraso puede ayudarle a aumentar el tamaño del búfer de recepción para tratar de reducir este efecto, pero trate de mantener al mínimo aceptable.

**PROBLEMA: Mala calidad de hardware**

Mala calidad de hardware incluye micrófonos y altavoces de mala calidad o defectuosos, amplificador o mezcladora ruidosa. Los problemas de estos equipos se deben dejar a los expertos de audio.

Mala calidad de hardware de audio también incluye algunas de las tarjetas baratas de audio, que acumulan retrasos en los búferes internos, y confluyen

con el componente de audio de Isabel en diferentes tiempos. En tales casos, el mejor consejo es usar otra tarjeta de audio con mejores características técnicas. A veces, reiniciar el componente de audio que se está portando mal resuelve temporalmente el problema (puesto que restablece todos los búferes del hardware)

## ANEXO 4

### **Configuración de prueba de teleclases y la teleconferencia.**

En el servicio de **telemeeeting**, cada terminal tiene el mismo nivel de interacción, es decir, los mismos derechos para cambiar el modo activo y modificar algunas características de la configuración de los terminales (por ejemplo, activar o silenciar el audio de todas las terminales de la sesión). Esto permite que cada terminal pueda realizar pruebas independientes, sin la necesidad explícita de un coordinador de la prueba.

Teleclase y teleconferencia son servicios asimétricos, un sitio tiene la mayor parte (o todo) el control de las capacidades de la aplicación dentro de una sesión. Esto hace necesaria la presencia de un coordinador de pruebas. Este coordinador debe estar en el sitio que tiene privilegios de control en el período de sesiones y debe de hacer y realizar el plan de pruebas.

## **ANEXO 5.**

### **DIRECTRICES PARA REALIZAR UN EVENTO DE ISABEL.**

Hay varias consideraciones que se deben observar para realizar un evento de Isabel.

- Las presentaciones de diapositivas deben estar en formato PNG o GIF, mientras que la mayoría de las presentaciones de hoy en día son hechos para Microsoft PowerPoint. Se hace necesario un proceso de conversión con anterioridad, por lo que el Organizador deberá tener las presentaciones unos días antes del evento para realizar esta conversión.
- La conexión a la sesión en el día del evento tiene que realizarse al menos 60 minutos antes del comienzo del evento. Eso le da la oportunidad de resolver inesperados problemas.
- Cuando la sesión está en curso pueden surgir muchos problemas. Se recomienda asignar al menos un operador en cada uno de los sitios remotos participantes para resolver los problemas sobre la marcha. Los operadores del sitio debe estar conectado a la red IRC para compartir información acerca de los problemas que puede tener su sitio y comunicarse con los otros los operadores.

## ANEXO 6.

### Pasos para la correcta Instalación de las Pasarelas en Isabel

Una vez instalado Isabel en el master (servidor) se debe seguir la siguiente secuencia:

- **Instalar pasarela flash**

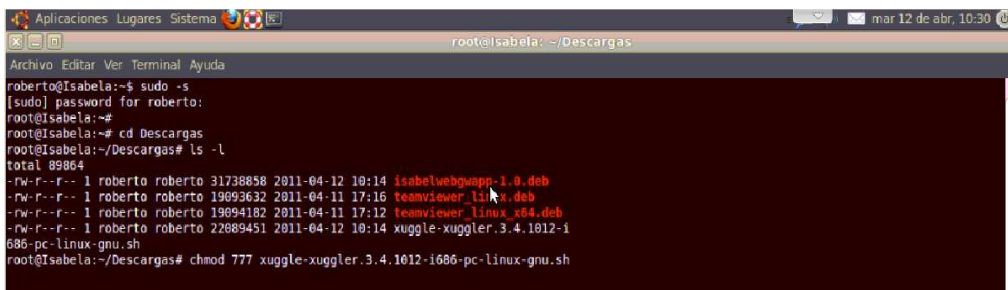
Tan sólo hay que instalar Isabel en la máquina para lo cual se debe añadir en SW sources de Ubuntu lo siguiente:

Deb <http://ubuntu.dit.upm.es> lucid extras

- Instalar el xuggler en la pasarela

Descargar desde la página web <http://www.xuggle.com/xuggler/downloads> el instalador de xuggle

Nota: Copiar el archivo en home dentro de Isabel, o donde este descargado dar los permisos de ejecución a la carpeta y archivo .



```
root@Isabela: ~/Descargas
Archivo Editar Ver Terminal Ayuda
root@Isabela:~$ sudo -s
[sudo] password for roberto:
root@Isabela:~#
root@Isabela:~# cd Descargas
root@Isabela:~/Descargas# ls -l
total 89864
-rw-r--r-- 1 roberto roberto 31738858 2011-04-12 10:14 isabelwebgwapp-1.0.deb
-rw-r--r-- 1 roberto roberto 19893632 2011-04-11 17:16 teamviewer_linux_x64.deb
-rw-r--r-- 1 roberto roberto 19894182 2011-04-11 17:12 teamviewer_linux_x64.deb
-rw-r--r-- 1 roberto roberto 22889451 2011-04-12 10:14 xuggle-xuggler.3.4.1012-i686-pc-linux-gnu.sh
root@Isabela:~/Descargas# chmod 777 xuggle-xuggler.3.4.1012-i686-pc-linux-gnu.sh
```

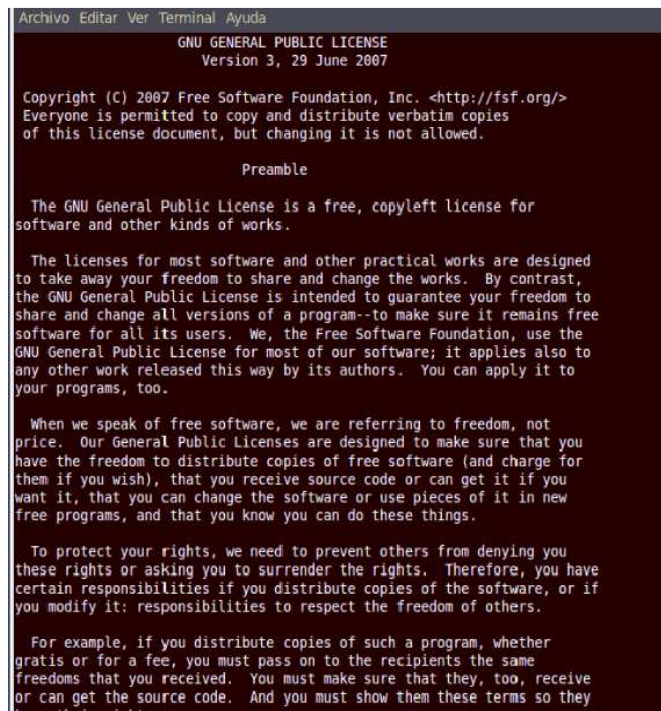


Proceder a instalar con la siguiente instrucción en un terminal: Sudo ./xuggle-xuggler.3.4.1012-i686-pc-linux-gnu.sh



```
root@isabela: ~/Descargas
Archivo Editar Ver Terminal Ayuda
root@isabela:~/Descargas# ./xuggle-xuggler.3.4.1012-i686-pc-linux-gnu.sh
Installer: xuggle-xuggler
License Key: LGPL License
Version: 3.4.1012
Built by: http://www.xuggle.com
Hit Enter to begin installation (must accept license first) or Ctrl-C to abort
```

Se inicializa la instalación, aceptamos la licencia y las configuraciones por defecto.



```
Archivo Editar Ver Terminal Ayuda
GNU GENERAL PUBLIC LICENSE
Version 3, 29 June 2007

Copyright (C) 2007 Free Software Foundation, Inc. <http://fsf.org/>
Everyone is permitted to copy and distribute verbatim copies
of this license document, but changing it is not allowed.

Preamble

The GNU General Public License is a free, copyleft license for
software and other kinds of works.

The licenses for most software and other practical works are designed
to take away your freedom to share and change the works. By contrast,
the GNU General Public License is intended to guarantee your freedom to
share and change all versions of a program--to make sure it remains free
software for all its users. We, the Free Software Foundation, use the
GNU General Public License for most of our software; it applies also to
any other work released this way by its authors. You can apply it to
your programs, too.

When we speak of free software, we are referring to freedom, not
price. Our General Public Licenses are designed to make sure that you
have the freedom to distribute copies of free software (and charge for
them if you wish), that you receive source code or can get it if you
want it, that you can change the software or use pieces of it in new
free programs, and that you know you can do these things.

To protect your rights, we need to prevent others from denying you
these rights or asking you to surrender the rights. Therefore, you have
certain responsibilities if you distribute copies of the software, or if
you modify it: responsibilities to respect the freedom of others.

For example, if you distribute copies of such a program, whether
gratis or for a fee, you must pass on to the recipients the same
freedoms that you received. You must make sure that they, too, receive
or can get the source code. And you must show them these terms so they
know their rights.
```

Al finalizar la instalación se señalan ciertas configuraciones en el export pero no hace falta hacer lo que indica al final.

```

./include/speex/speex_stereo.h
./include/speex/speex_callbacks.h
./include/speex/speex_resampler.h
./include/speex/speex.h
./include/speex/speex_preprocess.h
./include/speex/speex_header.h
./include/libswscale/
./include/libswscale/swscale.h
./include/ogg/
./include/ogg/os_types.h
./include/ogg/config_types.h
./include/ogg/ogg.h
./include/theora/
./include/theora/codec.h
./include/theora/theora.h
./include/theora/theoradec.h
./include/theora/theoraenc.h
./include/libavdevice/
./include/libavdevice/avdevice.h
./include/faac.h
./include/x264.h

Successfully Installed: xuggle-xuggler to /usr/local/xuggler
License Key: LGPL License

To use, make sure the following environment variables are
always set prior to running programs using this product
(for example, copy and paste these lines into ~/.profile)

export XUGGLE_HOME=/usr/local/xuggler
export LD_LIBRARY_PATH=$XUGGLE_HOME/lib:$LD_LIBRARY_PATH
export PATH=$XUGGLE_HOME/bin:$PATH

root@Isabela:~/Descargas# █

```

- **Instalar Red5**

Descargar el paquete para la instalación:

Sudo dpkg -i isabelwebgwapp1.0.deb

```

Archivo Editar Ver Terminal Ayuda
root@Isabela:~/Descargas# dpkg -i isabelwebgwapp1.0.deb
seleccionando el paquete isabelwebgwapp previamente no seleccionado.
(Leyendo la base de datos ... 00%
117165 ficheros y directorios instalados actualmente.)
Desempaquetando isabelwebgwapp (de isabelwebgwapp-1.0.deb) ...
configurando isabelwebgwapp (1.0) ...
update-rc.d: warning: /etc/init.d/red5 missing LSB information
update-rc.d: see <http://wiki.debian.org/LSBInitScripts>
Starting Red5 flash streaming server: red5.

Procesando disparadores para ureadahead ...
root@Isabela:~/Descargas# █

```

Instalar el paquete mediante sudo apt-get -f install

```

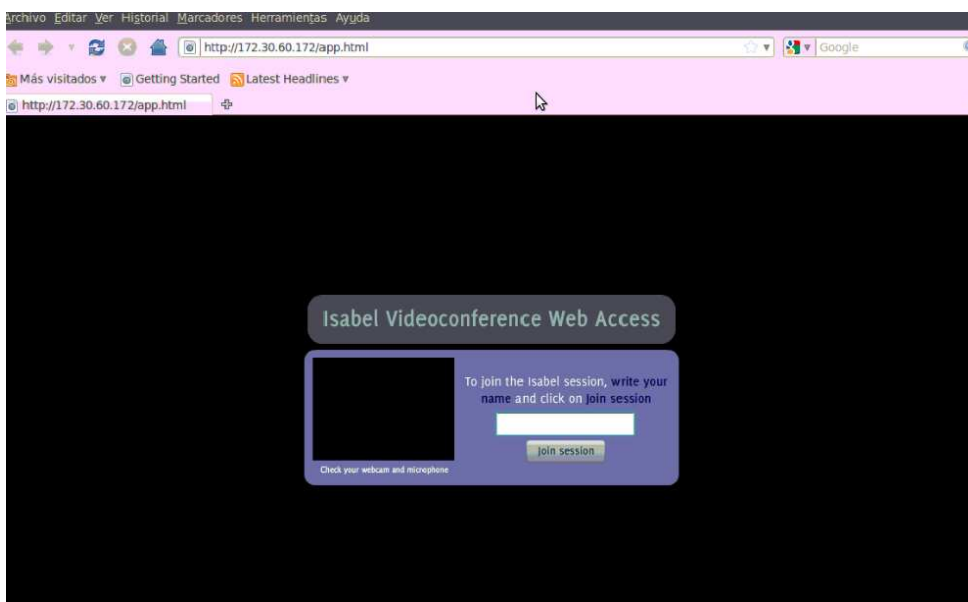
Archivo Editar Ver Terminal Ayuda
root@Isabela:~/Descargas# apt-get -f install █

```

Para probar si es correcta y está funcionando nuestra instalación escribimos el comando: `sudo netstat -punta | grep java`.

```
Archivo Editar Ver Terminal Ayuda
root@Isabela:~/Descargas# netstat -punta | grep java
tcp6      0      0  :::48167          :::*                ESCUCHAR    2934/java
tcp6      0      0  :::51016          :::*                ESCUCHAR    1337/java
tcp6      0      0  :::1935           :::*                ESCUCHAR    2934/java
tcp6      0      0  :::9999           :::*                ESCUCHAR    2934/java
tcp6      0      0  :::80             :::*                ESCUCHAR    2934/java
tcp6      0      0  :::8443           :::*                ESCUCHAR    2934/java
tcp6      0      0  :::53019          :::*                ESCUCHAR    1437/java
root@Isabela:~/Descargas#
```

Además podemos acceder en un navegador web a `http://ip/app.html` donde ip es la dirección de nuestro servidor.



- **Configurar la pasarela**

Se procede a abrir las opciones de Isabel nos ubicamos en el Rol y seleccionamos Flash Gateway



Añadimos los parámetros necesarios para la configuración:



Existe un sinnúmero de parámetros que se pueden añadir, mencionaremos algunos de ellos:

-FLASH\_BITRATE: Para elegir el bitrate del video. En bps. Defecto: 400000

-FLASH\_GATEWAY\_2\_STREAMS: Controla si hay dos streams o uno.

Defecto: 1 Stream.

-FLASH\_CLIENT\_BITRATE: Para elegir el bitrate del video de los clientes flash. En bps. Defecto: 100000

-FLASH\_SERVER\_URL: Servidor Flash al que se echan los flujos.

Formato: rtmp://<servidor>/<aplicación>/<sesión>.

Por defecto rtmp://localhost/IsabelWebGWApp/session

-FLASH\_VNC\_SERVER: Servidor VNC al que se conecta cuando se pulsa el botón de VNC en los clientes flash. Defecto: 127.0.0.1:89

-FLASH\_VNC\_PASSWORD: Contraseña para conectar al servidor anterior.  
Defecto: nada

-FLASH\_VIDEO\_WIDTH: Ancho del video que se transmite desde la pasarela a los clientes. Defecto: 1024

-FLASH\_VIDEO\_HEIGHT: Alto del video que se transmite desde la pasarela a los clientes.  
Defecto: 768

-FLASH\_AUDIO\_BITRATE: Es el bitrate del audio. Defecto: 32000

-FLASH\_METADATA\_URL: URL de Venus a la que se envían los metadatos.  
Defecto: No se envían.

-FLASH\_ISABEL\_SESSION\_ID: Identificador de sesión utilizado en los metadatos. Defecto: "null".

-FLASH\_USE\_H.264: Controla si se usa el codec H.264 o no. Defecto: no.

- **Configuración Pasarela SIP**

Se lo puede realizar de dos maneras:

- ✓ Utilizando un fichero de configuración que se sitúa en:

/etc/isabel/gw/gwsip.1.0.0.xml como el del ejemplo:

```
<GWSIP registerAddr="192.168.176.128"registerPort="5060"nickName="Isabel
```

```
Gateway"realm="Isabel" password="
```

```
"clientAddr="192.168.131.1"clientName="gwsip"videoBW="1000" >
```

✓ Con parámetros de Isabel por ejemplo:

```
SIP_REGISTER_ADDRESS SIP_REGISTER_PORT SIP_CLIENT_ADDRESS SIP_CLIENT_NAME  
SIP_CLIENT_NICKNAME SIP_REALM SIP_CLIENT_PASSWORD SIP_VIDEO_BW
```

## ANEXO 7.

### Lista de Cámaras utilizadas en Isabel

Fabricante	Cámara	Calidad	Driver
Logitech	QuickCam communicate STX Plus	Buena	spca5xx
Logitech	QuickCam Communicate STX for MSN Messenger	Buena	spca5xx
Logitech	QuickCam for Notebook	Buena	spca5xx
Logitech	QuickCam for Notebook de luxe	Buena	spca5xx
Terratec	Terracam USB pro	Media	ov511
Genius	VideoCam GE111	Media	
Genius	VideoCam GE112	Media	spca5xx
NGS	Bullseye	Media	spca5xx
NGS	Bullseye Twin	Media	spca5xx
NGS	ShowCam USB internet cam		
Creative	Vista Plus	Media	
Logitech	Quickcam Express	Pobre	spca5xx
Logitech	QuickCam Chat	Pobre	
Microsoft	LifeCam VX-1000	Pobre	
Philips	PCA645VC	Pobre	
Creative	VF0415	Buena	
Creative	Live! Cam Optia	Buena	
Hercules	Dualpix Exchange	Buena	
Microsoft	Livecam VX-5000	Buena	