



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INFORMATICA Y ELECTRONICA
ESCUELA DE INGENIERIA EN SISTEMAS

“ESTUDIO COMPARATIVO DE PLATAFORMAS ALTERNATIVAS DE VIDEOCONFERENCIA BASADAS EN SOFTWARE EN EL BACKBONE DE LA ESPOCH”

TESIS DE GRADO

Previa la obtención del Título de

INGENIERO EN SISTEMAS

Presentado Por:

WILFRIDO HUMBERTO VILLACRÉS SUÁREZ

Riobamba – Ecuador

2010

AGRADECIMIENTO.

A Dios, por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente.

A mis padres Wilfrido y Alida por su amor, por su entrega incondicional, por su apoyo todo sentido para la consecución de mis más grandes sueños.

A mis hermanos por ser fuente de respeto, cariño y apoyo en todo momento.

A mi esposa Gabriela por compartir el día a día con amor, paciencia y cariño apoyándome y motivándome a seguir adelante.

Al Departamento de Sistemas y Telemática de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo por prestarme todo su apoyo en el desarrollo de la parte práctica de este trabajo, en especial al Dr. Wilfrido Jarrín por su ayuda incondicional.

Al Ingeniero Byron Vaca por su acertada dirección, conocimientos prestados, sugerencias y por ser un gran motivador durante la elaboración de éste trabajo.

Al Ingeniero Diego Ávila y al Ingeniero Alberto Arellano por su cooperación en el proceso de desarrollo del presente trabajo.

A todas aquellas personas que de una u otra forma colaboraron para hacer de este sueño una realidad.

DEDICATORIA.

Dedico la presente tesis a mi hijo Sebastián que bajo del cielo, para llenar de alegría mi vida, gracias porque eres mi inspiración y fortaleza, una sonrisa tuya ilumina mi mundo y me da las fuerzas necesarias para luchar y conseguir mis metas.

FIRMAS RESPONSABLES Y NOTA

NOMBRE	FIRMA	FECHA
Dr. Romeo Rodríguez DECANO FACULTAD DE INFORMATICA Y ELECTRONICA	_____	_____
Ing. Iván Ménes DIRECTOR DE ESCUELA ING. EN SISTEMAS	_____	_____
Ing. Byron Vaca DIRECTOR DE TESIS	_____	_____
Ing. Alberto Arellano MIEMBRO DEL TRIBUNAL	_____	_____
Ing. Diego Ávila. MIEMBRO DEL TRIBUNAL	_____	_____
Lcdo. Carlos Rodríguez DIRECTOR CENTRO DE DOCUMENTACION	_____	_____
NOTA DE LA TESIS:	_____	

“Yo, Wilfrido Humberto Villacrés Suárez soy 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”

Wilfrido Humberto Villacrés Suárez

INDICE GENERAL

PORTADA

AGRADECIMIENTO

DEDICATORIA

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE TABLAS

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I

ESTRUCTURA DE LA INVESTIGACIÓN	13
1. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN.....	13
2. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	13
3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	15
4. OBJETIVOS.....	17
5. HIPÓTESIS.....	18

CAPÍTULO II

ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS DE VIDEOCONFERENCIA	19
1. INTRODUCCIÓN.....	19
2. LOS SISTEMAS DE VIDEOCONFERENCIA.....	19
3. ELEMENTOS BÁSICOS DE UN SISTEMA DE VIDEOCONFERENCIA.....	21
<i>3.1. La Red de Comunicaciones.....</i>	<i>22</i>
<i>3.2. La sala de Videoconferencia.....</i>	<i>23</i>
<i>3.3. El CODEC.....</i>	<i>24</i>
4. TIPOS DE VIDEOCONFERENCIA.....	25
5. CODIFICACIÓN DE AUDIO Y VIDEO.....	27
6. TECNOLOGÍAS DE VIDEOCONFERENCIA.....	32
<i>6.1. Recomendación H.320.....</i>	<i>32</i>
<i>6.2. El estándar H323.....</i>	<i>33</i>
<i>6.4. Estándar T.120.....</i>	<i>34</i>
<i>6.5. Multivideoconferencia.....</i>	<i>35</i>
<i>6.7. La Videoconferencia basada en Hardware.....</i>	<i>36</i>
<i>6.8. Tecnologías de Videoconferencias Asistidos por Software.....</i>	<i>36</i>
7. LA TECNOLOGÍA DE VIDEOCONFERENCIA ISABEL	37
<i>7.1. Modo de conexión.....</i>	<i>38</i>
<i>7.2. Licencias.....</i>	<i>39</i>
<i>7.3. Arquitectura de Isabel.....</i>	<i>40</i>
8. LA TECNOLOGÍA DE VIDEOCONFERENCIA CONFERENCE XP	43
<i>8.1 Arquitectura.....</i>	<i>45</i>
<i>8.2. Conexión.....</i>	<i>49</i>

9. TECNOLOGÍA DE VIDEOCONFERENCIA GNOMEMEETING (EKIGA)	51
9.1. <i>Arquitectura</i>	52
9.2. <i>Utilización básica de Ekiga</i>	53

CAPÍTULO III

ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PLATAFORMAS ALTERNATIVAS DE VIDEOCONFERENCIA BASADAS EN SOFTWARE.	55
1. INTRODUCCIÓN.....	55
2. ASPECTOS GENERALES.	56
3. FASE DE PLANEACIÓN.	56
3.1. <i>Selección de las Plataformas de VC</i>	57
3.2. <i>Escenario del análisis comparativo</i>	59
3.3. <i>Herramientas utilizadas</i>	61
3.4. <i>Mediciones realizadas</i>	64
4. FASE DE ANÁLISIS COMPARATIVO.....	68
4.1. <i>Análisis de los parámetros de comparación</i>	68
4.2. <i>Evaluación de los parámetros en las Plataformas de VC</i>	76
4.2.1 <i>REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS RESULTADOS DE LA EVALUCIÓN</i>	77

CAPÍTULO IV

IMPLEMENTACIÓN DE LA PLATAFORMA DE VC SELECCIONADA.	85
1. ANTECEDENTES.....	85
2. PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN	86
2.1. <i>Consideraciones para la implementación de la plataforma</i>	87
2.2. <i>Instalación de Isabel</i>	92
2.3. <i>Conceptos básicos de Isabel</i>	92
2.4. <i>Componentes de Isabel</i>	95
2.5. <i>Servicios de Isabel</i>	97
2.6. <i>Coordinando una Videoconferencia con Isabel</i>	98
3. DISEÑO DE LA RED DE VC BASADA EN SOFTWARE ISABEL.	99

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

RESUMEN

SUMARY

GLOSARIO DE TÉRMINOS

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

INDICE DE ABREVIATURAS

ADSL: Línea de Subscritor Digital Asimétrica.

CSCW: Computer Support Collaborative Work

ESPOCH: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

ITU: Unión Internacional de Telecomunicaciones.

IP: Protocolo de Internet.

ISDN: Redes de Servicios Digitales Integrados.

MCU: Unidad de Control Multiconferencia.

ms: Milisegundos.

MSS: Tamaño Máximo de Segmento.

MTU: Unidad Máxima de Transmisión.

NTSC: Comisión Nacional de Sistemas de Comunicación.

PAL: Línea de Fase Alternada.

PC: Computadora Personal.

RTT: Round trip time o Tiempo de ida y vuelta.

RDSI: Red Digital de Servicios Integrados.

RPM: Red Hat Package Manager (Administrador de Paquetes Red Hat)

SCN: Redes Públicas Conmutadas.

TCP: Protocolo de Control de Transmisión.

UDP: Protocolo de datagrama de Usuario.

UNIX:

VC: Video Conferencia.

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. ELEMENTOS BÁSICOS DE UN SISTEMA DE VIDEOCONFERENCIA	21
FIGURA 2. SALA DE VIDEOCONFERENCIA	24
FIGURA 3. SESIÓN DE ISABEL CON EL SERVICIO DE TELE REUNIÓN	37
FIGURA 4. VENTANA PRINCIPAL DE CONFERENCE XP	43
FIGURA 5. DIFERENCIAS ENTRE LA TRANSMISIÓN DE PAQUETES EN UNICAST Y MULTICAST.	49
FIGURA 6. PANTALLA PRINCIPAL DE EKIGA	51
FIGURA 7. DIAGRAMA DE RED PARA PRUEBAS EN LA CALIDAD DE VC.	61
FIGURA 8. H323 BEACON CLIENTE.	62
FIGURA 9. JPERF. CLIENTE.	63
FIGURA 10. DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO DE JPERF	64
FIGURA 11. ENLACE DE RED CON LA PLATAFORMA EKIGA	64
FIGURA 12. MEDICIÓN DEL ENLACE DE RED EN LA PLATAFORMA CONFERENCE XP	65
FIGURA 13. MEDICIÓN DEL ENLACE DE RED EN ISABEL SERVIDOR	66
FIGURA 14. MEDICIÓN DEL ENLACE DE RED EN ISABEL CLIENTE.	66
FIGURA 15. TOPOLOGÍA DE SESIÓN DE ISABEL	93
FIGURA 16. DISEÑO DE LA RED DE VIDEOCONFERENCIA ISABEL EN EL BACKBONE DE LA ESPOCH	99
FIGURA 26. MENÚ GESTOR DE LICENCIAS ISABEL	117
FIGURA 47. PANTALLA PARA PRUEBAS LOCALES	136
FIGURA 49. CONFIGURACIÓN DE AUDIO.	138

INDICE DE TABLAS

TABLA 1. HARDWARE Y SOFTWARE UTILIZADO PARA LAS PRUEBAS	60
TABLA 2. CALIDAD DEL ENLACE DE RED CON LA PLATAFORMA EKIGA.....	64
TABLA 3. CALIDAD DEL ENLACE DE RED CON LA PLATAFORMA CONFERENCE XP	65
TABLA 4. CALIDAD DEL ENLACE DE RED CON DOS TERMINALES EKIGA.....	67
TABLA 5. PARÁMETROS MEDIDOS EN LAS PLATAFORMAS DE VC.	68
TABLA 7. EVALUACIÓN DE LAS PLATAFORMAS ISABEL, EKIGA, CONFERENCE XP.....	76
TABLA 8. LISTA DE CÁMARAS SOPORTADAS EN ISABEL	91

INDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1. EVALUACIÓN DE LAS PLATAFORMAS DE VIDEOCONFERENCIA.....	77
GRÁFICO 2. CONSOLIDADO DE LA EVALUACIÓN DE PLATAFORMAS DE VC.....	78
GRÁFICO 3. LATENCIA EN LAS PLATAFORMAS DE VIDEOCONFERENCIA.	79
GRÁFICO 4. JITTER EN LAS PLATAFORMAS DE VIDEOCONFERENCIA	80
GRÁFICO 5. PORCENTAJE DE PÉRDIDA DE PAQUETES EN LAS PLATAFORMAS DE VC.	81

INTRODUCCION

La ESPOCH cuenta con Equipos de videoconferencia multipunto híbrido basado en hardware, ubicado en DESITEL, el mismo que tiene que ser trasladado a cada lugar que se requiera una sesión de videoconferencia, lo que hace largo y molesto el proceso. En la actualidad existen alternativas de videoconferencia basadas en software lo cual convierte a una Computadora personal en una potente estación de videoconferencia, lo que se pretende con esta investigación es incrementar la disponibilidad de puntos de conexión de videoconferencia en la ESPOCH.

Para seleccionar la plataforma de videoconferencia más adecuada para la ESPOCH se realizará un estudio comparativo entre las plataformas videoconferencia basadas en software Isabel, Ekiga y Conference XP, estableciendo parámetros de medición en base a la disponibilidad, conectividad y confiabilidad de las plataformas de videoconferencia estudiadas.

Lo que permitirá, aplicar e implantar la alternativa tecnológica seleccionada en el Departamento de Sistemas y Telecomunicaciones de la ESPOCH y en cada una de las facultades, permitiendo contar a la institución con una Red de Videoconferencia Institucional, basada en software y sobre Internet II, para realizar enlaces locales, nacionales e internacionales desde cualquier nodo disponible.

CAPÍTULO I

ESTRUCTURA DE LA INVESTIGACIÓN

1. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN.

“Estudio comparativo de plataformas alternativas de videoconferencia basados en software en el backbone de la ESPOCH”

2. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.

Para realizar la Videoconferencia existe una familia de estándares H.32x de la ITU maneja las comunicaciones multimedia. Esta familia incluye al H.320 comunicación en líneas ISDN (Redes de Servicios Digitales Integrados) y al H.324 comunicación sobre SCN (redes públicas conmutadas), mejor conocidos como teléfonos convencionales.

H.323 es una estándar de comunicaciones multimedia para Internet producido por la ITU, El estándar H.323 define una gran cantidad de información acerca de las propiedades y componentes que interactúan en el ambiente y especifica las piezas que se combinan para proporcionar un servicio de comunicación

completo que viene a constituirse en una Plataforma de Videoconferencia; la misma que consta de:

- Terminales, ya sean equipos personales o dispositivos independientes, son los extremos de las líneas de comunicación.
- *Gatekeepers*, los cerebros de la red, que proporcionan servicios como direccionamiento, identificación, autorización y administración del ancho de banda.
- *Gateways* o compuertas, que sirven como traductores cuando se interconectan redes distintas (por ejemplo hacia redes H.324)
- Unidad de Control Multipunto, que permite las conferencias entre varios sitios, o el enlace entre más de dos sitios a la vez (algo muy similar a las conferencias telefónicas)

Otra forma de hacer Videoconferencia son los sistemas basados en hardware, equipos no basados en PC. Estos dispositivos son hardware especializado (combinaciones de sistema/cámara/micrófono con una televisión o monitor) con capacidades para videoconferencia de alta calidad en salones medianos a grandes. No ejecutan otros programas como el punto terminal basado en PC y pueden ser más grandes y caros con funcionalidad simple.

En general, los puntos terminales basados en hardware cuestan más que sus contrapartes basadas exclusivamente en software que van desde lo barato hasta lo gratuito.

Por ello se plantea la Implantación de una Plataforma Alternativa de Videoconferencia basadas en software en el backbone de la ESPOCH.

3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.

La Escuela Superior Politécnica de Chimborazo el año 2004 adquirió un Equipo de videoconferencia Multipunto Híbrido sobre IP e ISDN 1+6, que permite hacer video conferencia de alta calidad con posibilidad de conectarse con IPV4 e IPV6, con todos los accesorios necesarios para equipar una sala de videoconferencia con capacidad para 40 personas, esfuerzo que le permitió a la ESPOCH ser registrada como Sitio Certificado de la Red de Videoconferencias de las Universidades de México y así poder acceder a los eventos académicos, científicos y tecnológicos que se difundan a través de éste medio; así como también convertirse en emisor de los mismos.

Desde ese entonces se vienen realizando Videoconferencias en un promedio de dos veces por mes con el carácter de académico orientado a docentes y estudiantes; así como también brindando el servicio a la Ilustre Municipalidad de Riobamba entre otras instituciones de la provincia.

Entre los eventos más importantes tenemos el Encuentro en línea de Educación de Software Libre que se lo realiza anualmente, la realización de Videoconferencia desde la sala de sesiones del Concejo Politécnico y auditorio Politécnico, actos que se los realizan con el traslado físico del equipo de Videoconferencia, lo que implica un adicional de esfuerzo en tiempo y costos.

También con la Escuela Superior Politécnica del Litoral se emite videoconferencia multipunto, lo cual se lo realiza con cierta dificultad, pues la ESPOCH utiliza un CODEC Aehtra Vegastar Sylver (Codificador-decodificador, que captura señales en vivo de video y audio y las comprime para transmitir a un sitio remoto. Posee un microprocesador con suficiente memoria para transmitir y almacenar texto, datos e imágenes) con Estándar H.323 y un ancho de banda de 1.2 Mbps, que constituye una plataforma de Videoconferencia poco flexible y a veces se debe conformar con la transmisión solo de audio como ocurre con las Videoconferencias programadas con las Universidades de Portugal entre otras, que utilizan plataformas alternativas de Videoconferencia basadas en software.

En el área de la videoconferencia en la ESPOCH existen estudios enfocados a la tecnología de enlace de última milla y en general a la creación de aulas virtuales, por lo que es necesario un “Estudio comparativo de plataformas alternativas de videoconferencia basados en software en el backbone de la ESPOCH” la misma que permita obtener beneficios tangibles como:

- Mayor disponibilidad de puntos de conexión para realizar VC (videoconferencia) desde cualquier lugar de la ESPOCH sin la necesidad de trasladar e instalar equipo sofisticado.
- Mayor compatibilidad de compartición entre las diferentes tecnologías de VC existentes en el mercado.
- Incorporación de estrategias académicas de educación virtual con

plataformas de VC (videoconferencia) basadas en software, accesible y compatible con PCs de estudiantes.

- Posibilidad de ofertar servicios de videoconferencia de alta calidad a instituciones y centros de investigación de la región que lo requieran
- Asegurar la permanencia de la ESPOCH como miembro de la Red de Videoconferencia de Universidades de México.

4. OBJETIVOS.

4.1. OBJETIVO GENERAL:

Estudiar, comparar e implantar una Plataforma alternativa de videoconferencia basada en Software en el Backbone de la ESPOCH.

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Estudiar las plataformas alternativas de videoconferencia basadas en software (Isabel, Ekiga, Conference XP)
- Establecer parámetros de medición en base a la disponibilidad y fiabilidad de las plataformas de videoconferencia estudiadas.
- Seleccionar la alternativa tecnológica de videoconferencia basada en software más adecuada para el Backbone de la ESPOCH.
- Aplicar la alternativa tecnológica de videoconferencia seleccionada en el Laboratorio de Videoconferencia del Departamento de Sistemas y

Telecomunicaciones de la ESPOCH

5. HIPÓTESIS

El Estudio comparativo de plataformas alternativas de videoconferencia basadas en software en el backbone de la ESPOCH, permitirá contar con una mayor disponibilidad de puntos de conexión de videoconferencia en la ESPOCH.

CAPÍTULO II.

ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS DE VIDEOCONFERENCIA

1. INTRODUCCIÓN.

La videoconferencia no es una nueva herramienta de alta tecnología. De hecho, ha sido usada desde los primeros años de la década de los 80 por un creciente número de compañías en una variedad de industrias. Sin embargo, la videoconferencia todavía no ha alcanzado un estado de despliegue masivo. En parte, esto puede ser atribuido al nivel de precios de los productos y al funcionamiento complejo. Pero la barrera real al despliegue en gran escala de la videoconferencia ha sido la topología de red.

2. LOS SISTEMAS DE VIDEOCONFERENCIA.

Podemos definir una videoconferencia como la interacción en tiempo real entre dos o más participantes remotos que intercambian señales de audio y vídeo.

Los participantes se pueden escuchar unos a otros y pueden verse en vídeo. También pueden compartir documentos o archivos entre los participantes. Un sistema de videoconferencia puede proveer casi todas las opciones de

presentación e intercambio de información que se realizan en una reunión cara a cara.

Un sistema de videoconferencia es una herramienta que representa un arma estratégica en un mercado de información de alta competitividad. Efectivamente, compartir información de manera eficaz y económica es un requisito para sobrevivir en todas las áreas de la industria, negocios, gobierno, educación y entretenimiento.

Cuando hablamos cara a cara con otra persona, obtenemos información de las expresiones faciales, más que las palabras o calidad de voz combinadas. De hecho, los psicólogos han determinado que cuando hablamos cara a cara, sólo el siete por ciento de lo que es comunicado es transferido por el significado de las palabras. Otro 38 por ciento proviene de cómo las palabras son dichas. “Eso deja al 55 por ciento restante de la comunicación tomar la forma de señales visuales”¹.

La videoconferencia ofrece hoy en día una solución accesible a esta necesidad de comunicación, con sistemas que permiten el transmitir y recibir información visual y sonora entre puntos o zonas diferentes evitando así los gastos y pérdida de tiempo que implican el traslado físico de la persona, todo esto a costos cada vez más bajos y con señales de mejor calidad. Estas ventajas hacen a la videoconferencia el segmento de mayor crecimiento en el área de

¹ <http://www.walterbridge.com/servicios/videoconf.aspx>

las telecomunicaciones.

Al sistema que nos permite llevar a cabo el encuentro de varias personas ubicadas en sitios distantes, y establecer una conversación como lo harían si todas se encontraran reunidas en una sala de juntas se le llama sistema de videoconferencia.

3. ELEMENTOS BÁSICOS DE UN SISTEMA DE VIDEOCONFERENCIA.

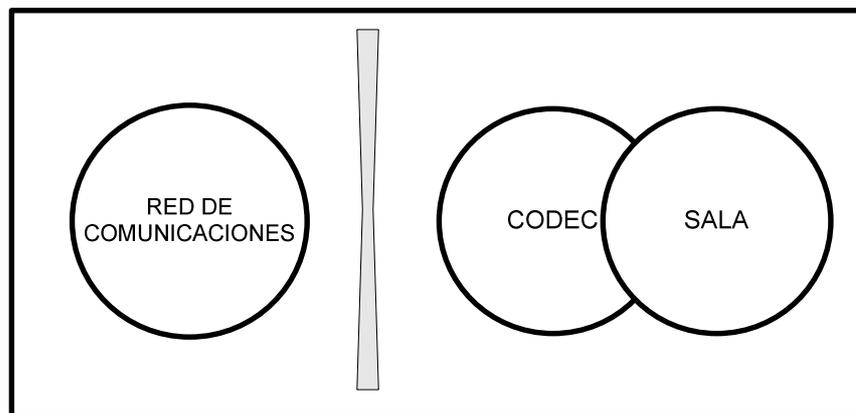


Figura 1. Elementos básicos de un Sistema de Videoconferencia

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

- La red de comunicaciones,
- La sala de videoconferencia y
- El CODEC.

A su vez la sala de videoconferencia se subdivide en cuatro componentes esenciales: el ambiente físico, el sistema de video, el sistema de audio y el

sistema de control.

3.1. 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.

Entre las posibilidades de redes de comunicación, tenemos las siguientes:

- **Videoconferencia sobre RDSI** (Red Digital de Servicios Integrados) protocolo H320.

Este tipo de videoconferencia 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 (que siempre dependerá del número de líneas utilizadas) 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 videoconferencias con total tranquilidad.

3.2. 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 capturar y controlar las imágenes y los sonidos que habrán de transmitirse hacia los puntos remotos.

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.

Una sala de Videoconferencia debe tener el siguiente aspecto:

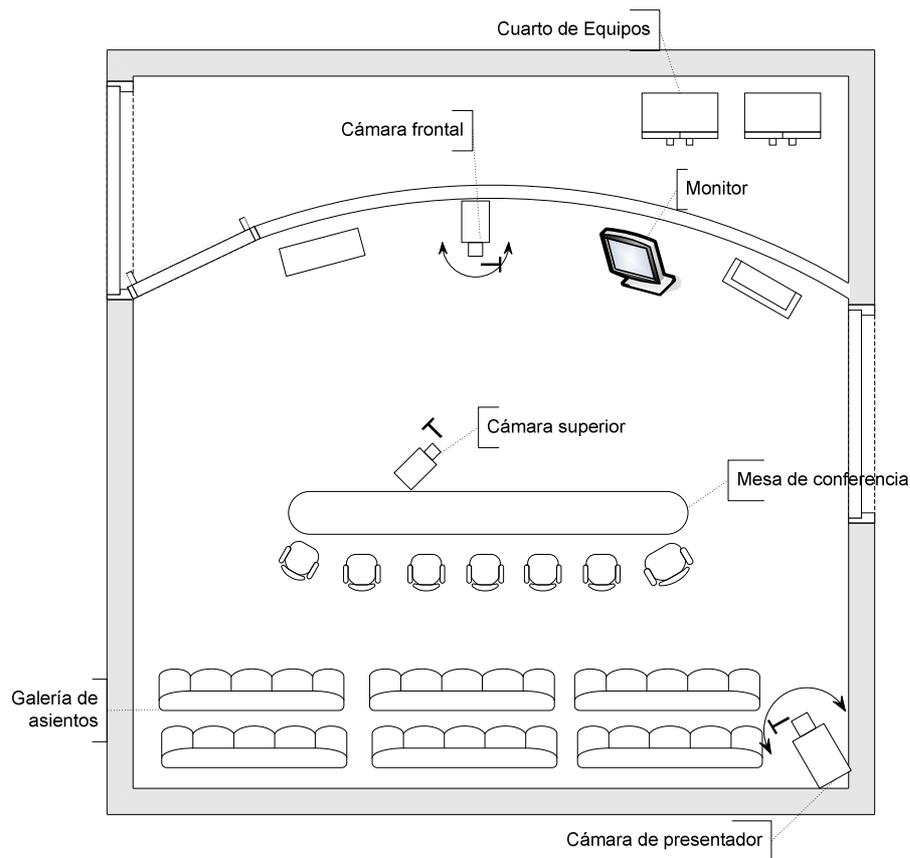


Figura 2. Sala de Videoconferencia

3.3. EI 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 vídeo o audio digital. De hecho, codec son las iniciales de Compresor / Decompresor. El vídeo o audio descomprimidos ocuparían muchísimo, de ahí que sea necesario algo 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 pierda.

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.

También existen en la actualidad software que reemplaza a estos costosos equipos que realiza el proceso de codificación decodificación del audio / video, que pueden correr sobre una Computadora.

4. 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.

5. 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.

5.1. 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 (sistema de sonido 5.1) u ocho canales (sistema de sonido 7.1).

Frecuencia de muestreo: Según el "teorema de Nyquist"², que determina la

² http://es.wikipedia.org/wiki/Teorema_de_muestreo_de_Nyquist-Shannon

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. Por ejemplo, para codificar sonido con calidad CD nunca se usan frecuencias de muestreo superiores a 44,1 KHz, ya que el oído humano no es capaz de escuchar frecuencias superiores a 22 kHz.

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.

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

Estándares. Los siguientes estándares provienen del campo de la Videoconferencia. Están definidos dentro del conjunto de normas UIT H.320 y H.323:

G.711: bit-rate de 56 o 64 Kbps.

G.722: bit-rate de 48, 56 o 64 Kbps.

G.723: bit-rate de 5,3 o 6,4 Kbps.

G.728: bit-rate de 16 Kbps.

G.729: bit-rate de 8 o 13 Kbps.

Diversos códecs admiten diversas velocidades para adecuarse a la capacidad de transmisión de las redes de comunicaciones subyacentes. Solamente G.711 debe implementarse obligatoriamente en un sistema de videoconferencia H.32x.

5.2. 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 fps y 525 líneas.

Para poder introducir las señales de video en un sistema de videoconferencia, se normalizaron dos formatos intermedios: CIF y QCIF (Common Intermediate Format y Quarter CIF). CIF posee una resolución de 352x288 y QCIF 176x144. Pero la transmisión de imágenes planteaba el siguiente problema: si se pretende realizar una videoconferencia a 15 fps, y codificación RGB, con 8 bits por color utilizando el formato CIF, serán necesarios algo mas que 36 Mbps ($352 \times 288 \times 15 \times (8+8+8) = 36.495.360$ bps.). Por lo que se debe reducir la cantidad de información a transmitir, mediante compresiones y codificaciones.

Para realizar Videoconferencia se debe observar la recomendación H.261, de

codificación de video para velocidades entre 40 Kbps y 2 Mbps. Un equipo que cumpla H.261 ha de soportar QCIF de forma obligada, CIF de forma opcional y la estimación de movimiento también opcionalmente

6. TECNOLOGÍAS DE VIDEOCONFERENCIA.

6.1. Recomendación H.320.

Esta es una recomendación ITU sobre videoconferencia la cual se aplica a medios que ofrecen un caudal garantizado y un retardo constante (por ejemplo RDSI, líneas punto a punto, etc).

Se compone de lo siguiente:

Empezando con el vídeo, la H.320 obliga a que la codificación de video se haga según la H.261. De esta manera, podremos ver al interlocutor.

Sobre el audio, se obliga a que se cumpla la recomendación G.711. Las recomendaciones G.722 y G.728 son opcionales, pero si el equipo las cumple la calidad de audio será superior (G.722) ó será menor el requerimiento de ancho de banda (G.728).

Como normalmente la codificación de audio es más sencilla que la de vídeo, hay un retardo de canal para sincronizar ambas señales.

Poniendo un poco de orden está la H.242, que establece la coordinación entre terminales, durante el establecimiento de la sesión de videoconferencia. Como las características y recomendaciones que soporta cada terminal son distintas,

se encarga de negociar las mejores características que se deben mantener durante la videoconferencia.

Si tenemos una multivideoconferencia, quien pone orden es H.230, que establece la manera de realizar el refresco de las imágenes, la conmutación entre audio y video, etc.

Los datos de usuario, como compartición de aplicaciones, pizarra electrónica, etc., van de acuerdo a la recomendación T.120.

Todos estos flujos de información (audio, video, control, datos de usuario, etc.) entran en la H.221, que es la encargada del interfaz con la red. Establece la multiplexación de los distintos flujos de información sobre la trama de salida, que pueden ser 1 o varios (hasta 30) canales de datos (usualmente de RDSI) de 64 Kbps.

6.2. El estándar H323.

Para videoconferencias sobre LAN o Internet, que son medios que no garantizan un ancho de banda ni un retardo fijo, la recomendación H.320 no es válida.

Por eso surge la H.323, que se diferencia de la H.320 en que se implementan nuevas codificaciones de audio y video, y las correspondientes al control de llamada (pasan a ser H.245 y H.225) y medio de transporte (H.225 frente a la H.221).

Como nuevas recomendaciones de vídeo, está la H.263, que es un superconjunto de la H.261. Contempla más formatos de imagen, a saber: 16CIF (1408x1152), 4CIF (704x506), CIF y QCIF, y Sub-QCIF que es de 128x64. Además, la reducción de la redundancia temporal tiene en cuenta no sólo los fotogramas pasados si no también los futuros (los llamados cuadros B, mediante el uso de un buffer). También aumenta el tamaño de la región a explorar para encontrar el macrobloque de un fotograma a otro, pasando a ser de 32 puntos frente a los 16 anteriores, contando entonces con mayor posibilidad de éxito.

En audio, aparece la G.723, que es codificación adaptativa como la G.722, pero quedando en 4.3 o 5.3 Kbps, y la G.729, equivalente a la G.728 pero reduciendo el régimen binario de 16 a 8 Kbps.

6.4. Estándar T.120

T.120 surge de la necesidad, en una videoconferencia, de trabajo colaborativo. Pasarse una hoja de cálculo, hacer un dibujo estilo pizarra, y que sea compartido entre ambos conferenciantes, etc. Mucho más todavía cuando en vez de una videoconferencia de dos, tenemos una multivideoconferencia.

Y en realidad, no está asociada totalmente a Videoconferencia, aunque esta sea su entorno natural, si no que es un estándar de compartición de datos.

6.5. Multivideoconferencia.

Para poder hacer una videoconferencia entre varios participantes a la vez, es necesaria una Unidad de Control Multipunto o de Multiconferencia (MCU). A esta unidad se conectan los participantes, y es la responsable de enviar a los participantes 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.

De una unidad MCU interesa que:

- El número de usuarios conectados sea el mayor posible.
- Ancho de banda por usuario.
- Llamadas salientes.
- Facilidad de gestión.
- Transcodificación. Esta facilidad permite que cada usuario aproveche al máximo sus capacidades, aunque otros participantes no puedan soportarlas.

6.7. La Videoconferencia basada en Hardware.

Consiste en un conjunto de dispositivos hardware especializado que no es más 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.

6.8. 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.

Puede realizarse desde dos 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.

7. LA TECNOLOGÍA DE VIDEOCONFERENCIA ISABEL

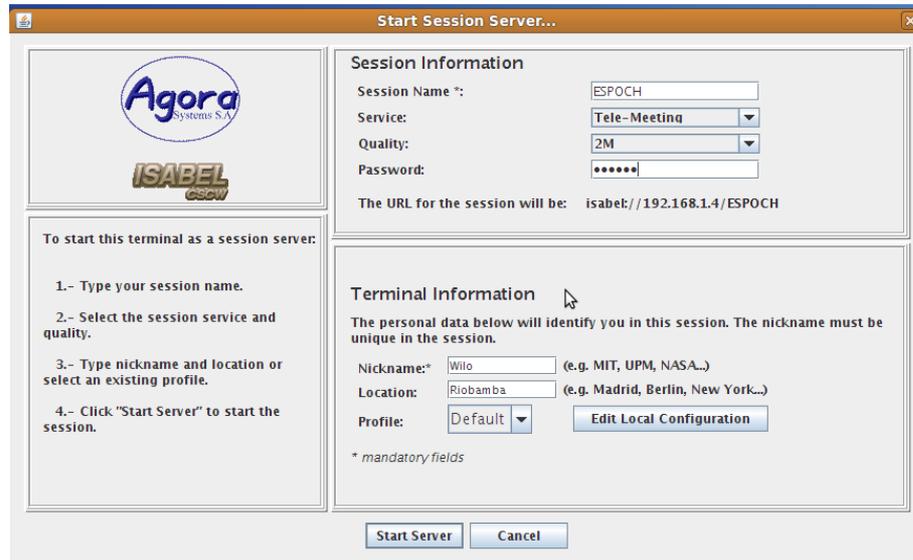


Figura 3. Sesión de Isabel con el servicio de Tele reunión

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 basado en videoconferencia de bajo costo, 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 abaten, 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, el principio de funcionamiento de Isabel es:

- **Servicio:** la aplicación adapta su funcionamiento y control a las necesidades del servicio concreto: telereunión, teleclase, teleconferencia.
- **Modo de interacción:** cada presentación en pantalla enfatiza lo que es importante en cada momento

7.1. Modo de conexión.

Isabel 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, o se pueden combinar todas las anteriores; necesita un ancho de banda entre 128Kbps y 10Mbps de acuerdo a las necesidades (a mayor ancho de banda mejor calidad).

Isabel ofrece diversos modos de audio y videoconferencia:

- Compartición de aplicaciones empotradas: presentaciones, pizarra, editor.
- Compartición de aplicaciones Windows y Linux

- Antena Web: difusión a través de Web
- Grabador a ficheros .AVI

7.2. Licencias

Isabel es comercializada por la Empresa Agora Systems; una Computadora Personal con Isabel instalada puede ser un servidor o un cliente. Solamente los servidores (para organizar la sesión) necesitan una licencia, cada licencia permite a N terminales participar en una sesión.

Las licencias de Isabel se venden por Unidades Multipunto, o MCUs, siendo el precio de las mismas proporcional al número de terminales que se le pueden conectar de forma simultánea en una sesión. Actualmente, el precio oficial es de 1600 euros por MCU y Terminal, es decir, una MCU a la cual se conecten, por ejemplo, 2 terminales máximo, tendría un coste de 3200 euros. Para Instituciones Académicas se aplica descuentos de un 30%.

Un servidor de sesión acepta a un número determinado de clientes especificado en la licencia, pero se puede incorporar a la sesión a más clientes en modo de prueba, con un indicativo en la pantalla que aparecerá periódicamente recordando que es una versión de prueba.

Cualquier Computadora con una versión de prueba puede ser un servidor de la versión de prueba del programa para organizar una sesión. Las licencias se pueden solicitar vía Web o e-mail a Agora Systems. Las licencias se pueden instalar solamente en las PC con Isabel instalada en el disco duro, no en el

modo Live CD.

7.3. Arquitectura de Isabel

La arquitectura de la aplicación está pensada para soportar reconfiguración dinámica. Para ello dispone de tres tipos de 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.
- **Los componentes.** Gestionan los flujos multimedia. Hay un componente para cada flujo. Son programables dinámicamente a través de un interfaz de control que es programado por el gestor de la colaboración local.
- **El gestor de flujos (Flow Server).** Es 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.

Al participar en una sesión de videoconferencia a través de Isabel, cada participante tiene que iniciar una sesión. Una sesión de Isabel es el contexto en donde los participantes se encuentran unos con otros. Las sesiones de Isabel

son compuestas por un sistema de terminales de Isabel conectados por medio de una topología.

Una terminal de Isabel 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.

La topología en una sesión de Isabel es en forma de árbol, tendrá una raíz, interconectando nodos y nodos finales. La topología es definida por el organizador del evento y es transparente a los participantes.

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

- **Flowserver:** Flowservers (Servidor de flujos) son las terminales de Isabel para controlar el flujo multimedia. Estos terminales son usados para distribuir a otros el flujo proveniente de un terminal, actuando como un nodo de unión en la topología de árbol. Este rol realza la escalabilidad en esta topología de sesión
- **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.

El servidor de Sesión debería estar por encima del resto de participantes a conectarse. Una vez que el Servidor de Sesión ha iniciado, todos los sitios pueden conectarse y desconectarse de la sesión como fuere necesario.

El Servidor de Sesión puede ser un terminal dedicado (como un Flowserver) o un terminal interactivo. Como la topología de sesión es basada en árboles, el Servidor de Sesión es la raíz (root) del árbol. Solamente un Servidor es requerido en una sesión de Isabel, el cual debería ser ejecutado por el organizador del evento.

8. LA TECNOLOGÍA DE VIDEOCONFERENCIA CONFERENCE XP



Figura 4. Ventana principal de Conference XP

ConferenceXP es una plataforma de videoconferencia de código compartido, diseñada para cubrir las necesidades académicas de aprendizaje a distancia, formación multi-institucional y escenarios de colaboración online. Contiene utilidades avanzadas como: escritura a mano (tinta virtual) a través de Tablet PCs; compartición de vídeo de alta definición hasta 1080p; y vídeo de laboratorio instrumental remoto via USB y IEEE 1394 cámaras.

ConferenceXP integra los últimos avances en audio de alto rendimiento, video y tecnologías de red para conectar múltiples participantes remotos en un entorno rico y profundo para conferencias a distancia. Las principales características son:

- Herramienta de trabajo colaborativo para su uso en distintos entornos (e-

learning, colaboración remota, videoconferencia)

- Sistema basado en salas
- Soporte de IP unicast y multicast (ipv4/ipv6)
- Solución modular (dependiendo de las funcionalidades necesarias)
- Desarrollado por Microsoft (disponible el código)

La plataforma Confererence XP (CXP) está diseñada para facilitar el desarrollo de aplicaciones que permitan la interacción entre usuarios conectados a un mismo espacio virtual, llamado venue. El conjunto de librerías que brinda CXP puede ser utilizado para desarrollar aplicaciones de video-conferencias mediante la transmisión de audio y video de alta calidad y baja latencia a través de conexiones de gran ancho de banda.

Utiliza multicast para la transmisión de datos, logrando de esta manera un mejor rendimiento y una notable disminución del tráfico en la red.

El CXP está íntegramente desarrollado en la plataforma Microsoft .NET, permitiendo desarrollar las aplicaciones basadas en CXP desde el .NET Framework. También incluye un conjunto de APIs con las que se pueden armar programas orientados a la enseñanza a distancia, donde por ejemplo los distintos participantes pueden actuar sobre una misma pizarra virtual, que sumado a las ventajas que otorga la transmisión de audio y video, permiten la posibilidad de presenciar y participar de una clase en forma remota.

Es una plataforma de investigación abierta. De esta forma provee una estructura flexible y común para el diseño e implementación de aplicaciones de aprendizaje, con la cual pueden desarrollar herramientas a medida para cada necesidad, sin tener que invertir en grandes infraestructuras. Este es un punto importante, porque si bien existen varias soluciones para establecer videoconferencias o clases remotas, por lo general este tipo de soluciones resultan caras ya que requieren grandes inversiones para adquirir el hardware y software necesario para que funcionen correctamente. A diferencia de esto, las aplicaciones basadas en CXP solo requieren computadoras de escritorio actuales y una conexión de banda ancha que soporte en lo posible multicast.

8.1 Arquitectura

Conference Xp tiene una arquitectura flexible y está compuesta por:

- Cliente
- Servicio "Venue"
- Reflector
- Servidor de archivos
- Aplicaciones adicionales

Cliente. Incorpora utilidades de Audio/vídeo de distintas calidades (desde 50 kbps hasta 1.5 Mbps) con un mínimo retardo, también permite mostrar más de una cámara en un cliente, se puede compartir el escritorio, realizar presentaciones PowerPoint, también se puede optar por distintos diseños y envío de archivos Windows Media, Soporte de cámaras USB, FireWire,

capturadoras de vídeo

Para su correcto funcionamiento se necesita

Software:

- Microsoft Windows XP Profesional, Microsoft XP "TabletPC, la última versión también funciona con Windows Vista 32 y 64 bits.
- Microsoft .NET Framework1.1 con ServicePack1
- Microsoft DirectX9.0b o superior

Hardware:

- Computadora Intel Pentium 4 a 2.4 Ghz con 512 MB de RAM.

Servicio "Venue". Permite la creación de salas virtuales que serán utilizadas por los clientes para el inicio de la sesión de trabajo. Cada sala tiene asociada un nombre, logotipo y una dirección/puerto multicast.

Para su correcto funcionamiento se necesita:

Software:

- Microsoft Windows XP Profesional o Windows 2003 Server, la última versión también funciona con Windows Vista 32 y 64 bits.
- Microsoft .NET Framework1.1 con ServicePack1
- Internet Information Services

Hardware:

- Computadora Intel Pentium 4 a 2.4 Ghz con 512 MB de RAM, 50 Mb de espacio en disco.

Servicio “Reflector”. Permite que un cliente sin conexión a una red multicast pueda comunicarse con otros clientes. Es necesario la activación de este servicio en el cliente antes de su utilización.

Para su correcto funcionamiento se necesita:

Software:

- Microsoft Windows XP Profesional o Windows 2003 Server, la última versión también funciona con Windows Vista 32 y 64 bits.
- Microsoft .NET Framework 1.1 con ServicePack1
- Internet Information Services

Hardware:

- Computadora Intel Pentium 4 a 3.0 Ghz con 512 MB de RAM,

Servicio de archivo. Permite la grabación de las sesiones de trabajo para su posterior visualización. Es necesario activar la utilidad en el cliente.

Para su correcto funcionamiento se necesita: función

Software:

- Microsoft Windows XP Profesional o Windows 2003 Server, la última versión también funciona con Windows Vista 32 y 64 bits.
- Microsoft SQL Server 2000 “Personal” o “Developer edition” con SP4
- Internet Information Services

Hardware:

- Computadora Intel Pentium 4 a 3.0 Ghz con 512 MB de RAM, mínimo de

100 Gb de espacio en disco

Herramientas adicionales. Existen varias herramientas adicionales que se apoyan en este Software y que permiten nuevas funcionalidades

- ConferenceXP to Windows Media Gateway
- ConferenceXP Archive Transcoder.
- ConferenceXP WebViewer Classroom Presenter

ConferenceXP to Windows Media Gateway Permite el almacenamiento y la distribución mediante streaming de las sesiones de trabajo El almacenamiento es un fichero .wmv Se puede comunicar con un servidor de WM para su transmisión mediante servidores de Streaming. Permite hacer emisiones en directo de vídeo más presentaciones .ppt (previo cambio de formato a .csd) (para visualizar con WebViewer)

ConferenceXP Archive Transcoder. Permite acceder al servicio de archivo del CXP y pasar a formato Windows Media.

Una vez generado y salvado el fichero da las mismas funcionalidades que la anterior herramienta.

WebViewer. Permite visualizar presentaciones simultáneas de audio, vídeo y power point.

Presenter. Permite realizar presentaciones en .ppt en modo compartido.

Tienes varias formas de funcionamiento: rol (profesor, alumno) con distintas funcionalidades, incluye un plugin para power point (crear .csd y elegir el rol)
Funcionamiento multicast.

8.2. Conexión.

Conference XP es una aplicación punto a punto, lo que hace que envíe datos, como video y audio, entre los clientes, en lugar de enviar o recibir datos desde un servidor, evitando de esta forma los cuellos de botella que puedan aparecer en la red. Para soportar usuarios simultáneos manteniendo el tráfico de red al mínimo, CXP utiliza multicast para la transmisión de datos. Mediante el multicast, un cliente CXP puede enviar los datos una sola vez a todos los demás clientes configurados para recibirlos.

Si el multicast no está habilitado, se puede usar el CXP para Windows Messenger, que soporta unicast, para comunicaciones punto a punto. Al usar unicast se incrementa el tráfico en la red, ya que CXP debe mandar el dato que se quiere enviar a cada cliente por separado.

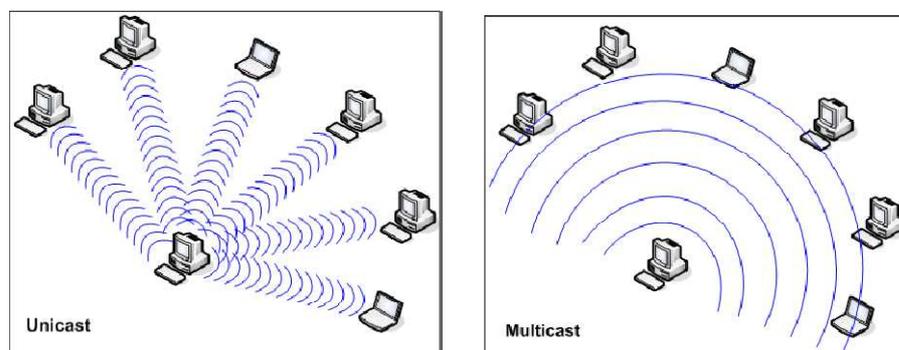


Figura 5. Diferencias entre la transmisión de paquetes en unicast y multicast.

El multicast es frecuentemente deshabilitado en Internet o en redes

corporativas de área extensa (WANs) debido a incompatibilidades entre los diferentes routers, porque también es usado para algunos tipos de ataques informáticos, o por problemas de rendimiento causados por aplicaciones que envían grandes cantidades de datos.

Cuando el multicast está deshabilitado, enviar un mensaje multicast fallará porque ese tipo de tráfico es parado o filtrado en los routers. Es por esto que se recomienda el uso de CXP sobre Internet2, que es una de las redes de área extensa que soporta multicast. Tampoco habría inconvenientes en montarlo sobre LANs que no posean routers o los mismos estén configurados como bridges, permitiendo el paso de paquetes multicast.

CXP está diseñado para trabajar en redes de alta velocidad, de unos 2Mbps en adelante, lo que posibilita establecer conferencias multipunto de alta calidad.

La velocidad mínima recomendada para CXP es de 500Kbps, con una pérdida de paquetes menor al 5%. Sin embargo se recomienda una velocidad de 5Mbps entre todos los clientes de CXP, ya que el tráfico en la red no es sólo el generado por CXP, sino que se comparte con el resto de las aplicaciones.

Licencias. ConferenceXP tiene licencia para uso no comercial, con sujeción a las restricciones en la licencia.

9. TECNOLOGÍA DE VIDEOCONFERENCIA GNOMEMEETING (EKIGA)



Figura 6. Pantalla principal de Ekiga

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

La última evolución de GnomeMeeting se llama Ekiga por ello lo vamos a estudiar como tal. Ekiga es Voz sobre IP, es una aplicación de Telefonía y Video Conferencia sobre IP para Linux, puede correr también sobre OpenSolaris o MacOSX Y Windows. La aplicación se distribuye bajo los términos de la licencia GNU/GPL.

Características de Ekiga:

Soporte para codecs de audio	LPC10, GSM-06.10, MS-GSM, G.711-Alaw, G711-uLaw, G.726
Soporte para codecs de video	H.261-QCIF, H.261-CIF
Gatekeeper, marcación avanzada	Marcación por direcciones RAS, E.164/URL/IP
Soporte para	Tuneleo H.245, Inicio rápido, auto respuesta, penetración de NAT
Sistemas de directorios y libretas de direcciones	Registro y navegación en ILS, libreta personal de direcciones, historial de llamadas

9.1. Arquitectura.

Ekiga es capaz de usar un moderno Protocolo de Voz sobre IP como SIP (Protocolo de Inicio de sesiones), y H.323. El cual soporta todas las principales características definidas para aquellos protocolos como call hot (retención de llamadas), call transfer (transferencia de llamadas), callforwarding (reenvío de llamadas), también soporta mensajería instantánea.

Ekiga soporta los codecs libres de audio y video, y dispone de un respaldo de ancho de banda para una superior calidad de audio, conjuntamente con

cancelación de eco.

Algunas de sus características son:

- Permite realizar llamadas PC - teléfono.
- Basada en el estándar H.323 ITU.
- Permite realizar conferencias multiusuarios usando una Unidad de Control Multipunto (MCU).
- Soporta registro en un ILS (Internet Locator Service).
- Soporte para gatekeepers (conmutador virtual)

9.2. Utilización básica de Ekiga

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:// y callto://. Las URL Callto fueron usadas por Microsoft para Netmeeting, y las URL H.323 respetan el estándar H.323 y son, por tanto, la URL predeterminada en Ekiga.

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 “sala” específica:
h323:misamigos@mcu.seconix.com

CAPÍTULO III.

ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PLATAFORMAS ALTERNATIVAS DE VIDEOCONFERENCIA BASADAS EN SOFTWARE.

1. INTRODUCCIÓN.

Se establecerá parámetros para determinar cuál es la mejor plataforma de videoconferencia basada en software, para implementarla en el backbone de la ESPOCH, utilizando la técnica de Benchmark o estudio de desempeño comparativo; se realizarán pruebas de desempeño de la calidad con herramientas de medición Beacon, Jperf, cuyos resultados permitan identificar cuál es la mejor plataforma que se adapte a la infraestructura tecnológica y necesidades de la institución.

Una vez identificada la mejor opción se procede a presentar la propuesta de implementación de la plataforma que permita incrementar los puntos de conexión, transformando una computadora en una potente estación de videoconferencia para realizar eventos académicos, científicos, administrativos de forma interactiva entre dos o más participantes ubicados en lugares remotos

dentro o fuera del campus.

2. ASPECTOS GENERALES.

Para realizar el análisis comparativo se aplicará la técnica de benchmark que es un método donde existe una multiplicidad de fórmulas y enfoques, pero entre cada una de ellas no hay diferencias radicales. Así, especialistas del tema, empresas líderes en el mundo y compañías de consultoría especializadas, entre otros, han establecido metodologías de distintas fases.

Cada una de estas metodologías presenta los elementos o pasos básicos para realizar el proceso de benchmark, cambiando esencialmente sólo su forma de presentación. El proceso de benchmark que vamos aplicar toma las partes esenciales de cada una de estas metodologías y consta de las siguientes fases:

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

3. FASE DE PLANEACIÓN.

En esta fase se hace referencia a los motivos por los cuales se escogieron las tres plataformas para someterlas al Benchmark, se presenta el escenario de pruebas y se determinan las herramientas de medición de los parámetros más importantes que influyen en un sistema de videoconferencia.

3.1. Selección de las Plataformas de VC.

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

- De acuerdo a la regularidad de uso en Centros de Investigación y Universidades del mundo, se escogió Isabel, pues existe una comunidad muy activa que desarrolla eventos académicos científicos.
- La plataforma base en la que se desarrolla, en este caso se ha escogido a Ekiga por ser Software Libre, multiplataforma, con el añadido de estar basado en un protocolo abierto y muy implantado hoy en día como es SIP (Protocolo de Inicio de Sesión).
- Por la versatilidad en el entorno se ha seleccionado también a ConferenceXp que funciona bajo Windows (Sistema Operativo más utilizado en la ESPOCH) y es de código abierto para fines investigativos y Académicos

Para esta preselección también se ha tomado en cuenta, la infraestructura tecnológica informática instalada en la ESPOCH ya que las tres plataformas de VC se adaptarían al mismo sin mayores complicaciones.

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.

- **ConferenceXp.** “Elegimos la plataforma ConferenceXP por su confiabilidad y alto rendimiento, la versatilidad para crear y modificar la aplicación según las necesidades de cada caso de uso que favorece un alto nivel de productividad al momento de desarrollar sub-aplicaciones al tiempo que le entrega al usuario final del sistema una interfaz simple y flexible”³, señala el coordinador del Proyecto y Director del Centro de Procesamiento de Señales e Imágenes de la FRBA (Facultad Regional Buenos Aires).
- **Genomemeeting (EKIGA).** Es Software Libre, multiplataforma de buen rendimiento, con el añadido de estar basado en un protocolo abierto y

³ Dr. Ing. Marcelo Risk Director FRBA.

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 tarjetas de telefonía Quicknet modernas, y hacer llamadas de PC a teléfono.

En base a estas consideraciones y de acuerdo a la infraestructura tecnológica con la que cuenta la ESPOCH, se limita el estudio a tres plataformas de VC:

- Isabel
- ConferenceXP
- Ekiga.

3.2. Escenario del análisis comparativo.

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, Conference XP y Ekiga, en computadoras personales ubicadas en los laboratorios de diferentes facultades para lo cual se utiliza:

Tabla 1. Hardware y software utilizado para las pruebas

Plataforma de VC	Versión	Sistema Operativo	COMPUTADORA	Video	Cámara	Ancho de banda
ISABEL	Isabel 4.11.r1-65.	Ubuntu Intrepid 8.10	Intel Pentium IV 3.0 GHZ 1.5 GB MEMORIA RAM DISCO DE 80 GB Red 10/100 Mbits/s	Capturadora de TV FlyVideo 3000 FM(chip Saa7134)	Canon Power Shot a 530	2 Mbits/s
CONFERENCE XP	CXP 5.1.1.0	Windows Xp Profesional SP3	Intel Pentium IV 3.0 GHZ 1.5 GB MEMORIA RAM DISCO DE 80 GB Red 10/100 Mbits/s	Capturadora de TV FlyVideo 3000 FM(chip Saa7134)	Canon Power Shot a 530	2 Mbits/s
EKIGA	Ekiga 3.2.6	Ubuntu Intrepid 8.10 Windows Xp Profesional SP3	Intel Pentium IV 3.0 GHZ 1.5 GB MEMORIA RAM DISCO DE 80 GB Red 10/100 Mbits/s	Capturadora de TV FlyVideo 3000 FM(chip Saa7134)	Canon Power Shot a 530	2 Mbits/s

Fuente: Equipo y software utilizado.

Elaborado por: El autor

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

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

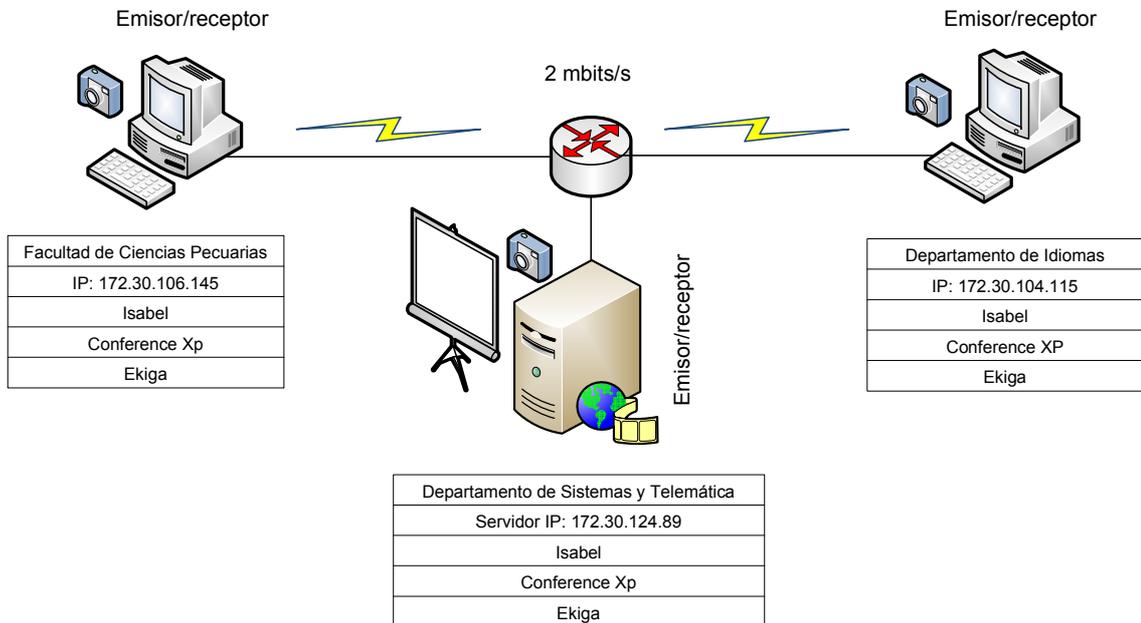


Figura 7. Diagrama de red para pruebas en la calidad de VC.

3.3. Herramientas utilizadas.

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

3.3.1. H323 BEACON. H.323 Beacon es una herramienta que puede ser utilizado para medir, supervisar y calificar el desempeño de una sesión de videoconferencia H.323.

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. Utiliza una arquitectura distribuida cliente/servidor.

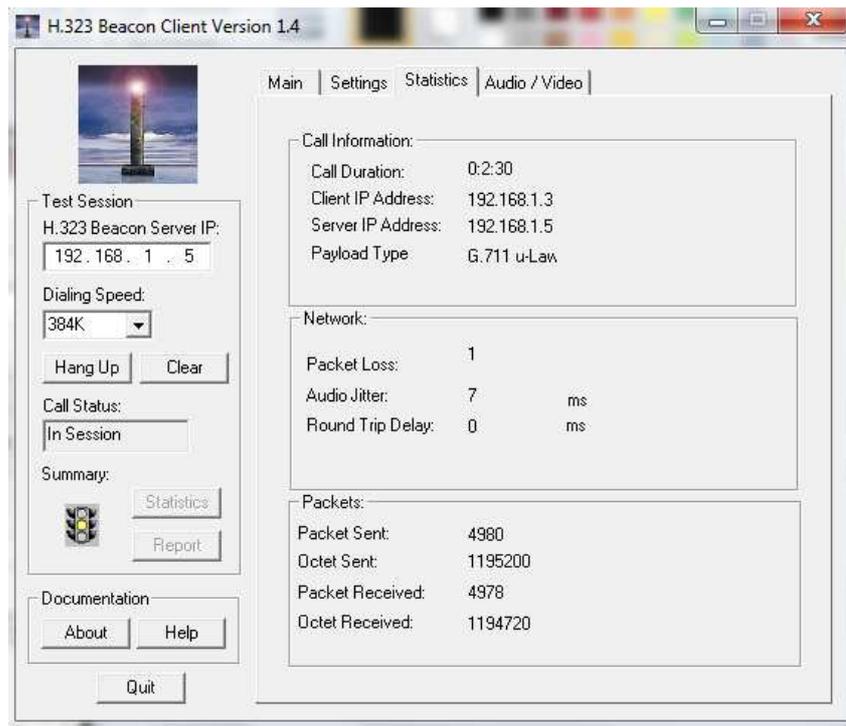


Figura 8. H323 Beacon cliente.

El cliente se refiere en realidad a un nodo final y el servidor puede ser visualizado como un nodo central. Pruebas de 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.

3.3.2. JPERF. Es una herramienta para medir el ancho de banda y la calidad de un enlace de red. Jperf puede estar asociada con Iperf para proporcionar una interfaz gráfica escrita en Java.

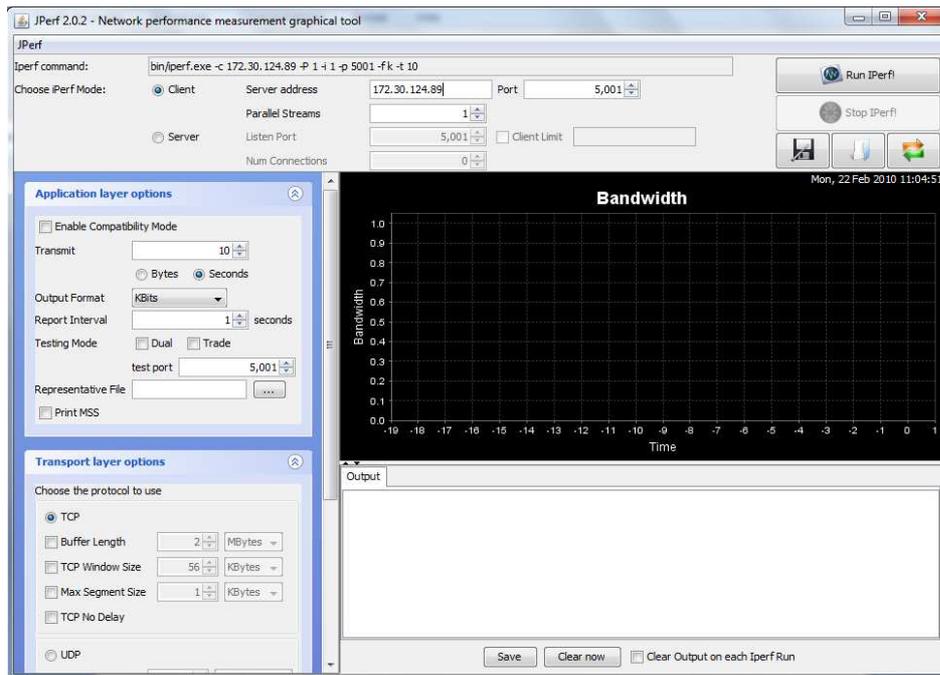


Figura 9. JPERF. Cliente.

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.

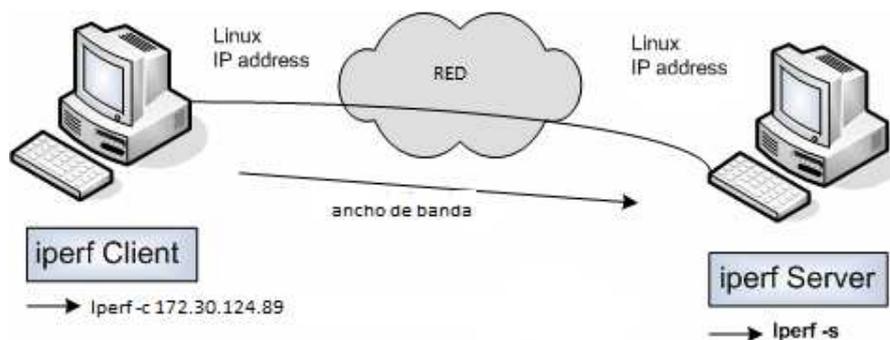


Figura 10. Diagrama de funcionamiento de Jperf
3.4. Mediciones realizadas.

Ekiga.

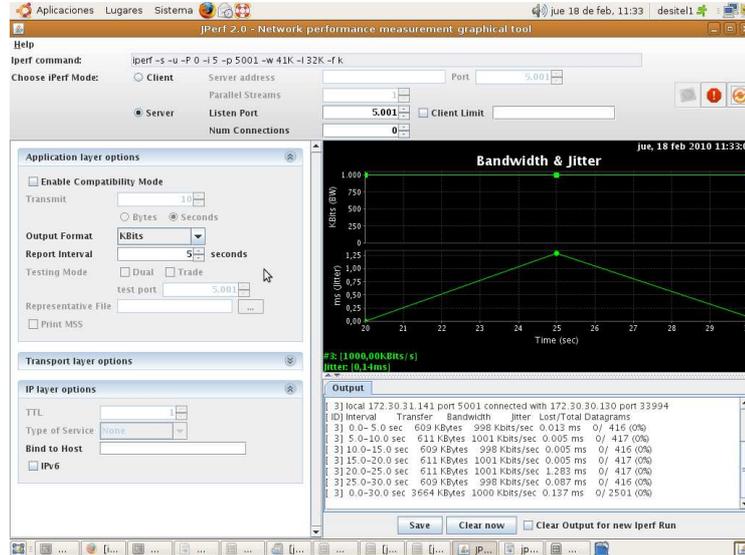


Figura 11. Enlace de red con la plataforma Ekiga

Tabla 2. Calidad del enlace de red con la plataforma Ekiga

Time	Jitter	Delay	Packet Sent	Octet Sent	Packet Rec	Octet Rec
9:12:21	8	0	411	98640	400	96000
9:12:22	8	15	451	108240	433	103920
9:12:23	7	0	485	116400	468	112320
9:12:24	10	0	519	124560	502	120480
9:12:25	7	0	571	137040	570	136800
9:12:26	8	0	604	144960	604	144960
9:12:27	5	0	638	153120	638	153120
9:12:28	6	0	672	161280	670	160800
9:12:29	3	15	706	169440	705	169200
9:12:30	10	0	740	177600	739	177360
9:12:31	4	0	773	185520	773	185520
9:12:33	4	0	807	193680	806	193440
9:12:34	7	0	841	201840	841	201840
9:12:35	4	0	875	210000	875	210000
total	91	30	9093	2182320	9024	2165760
Promedio	6,50	2,14				

Fuente: Medición con la herramienta Jperf en terminales Ekiga

Elaborado por: El autor

Conference XP.

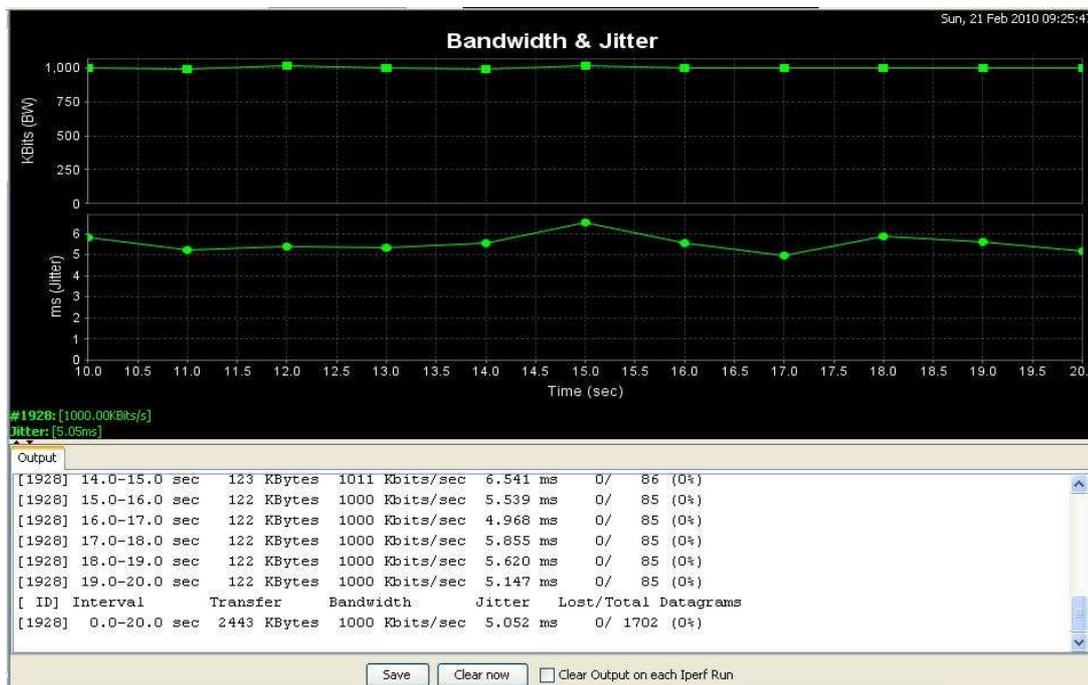


Figura 12. Medición del enlace de red en la plataforma Conference XP

Tabla 3. Calidad del enlace de red con la plataforma Conference XP

Time	Jitter	Delay	Packet Sent	Octet Sent	Packet Rec	Octet Rec
9:12:21	4	15	909	218160	908	217920
9:12:22	2	0	942	226080	943	226320
9:12:23	5	0	976	234240	976	234240
9:12:24	8	0	1010	242400	1010	242400
9:12:25	10	0	1044	250560	1044	250560
9:12:26	5	0	1078	258720	1078	258720
9:12:27	9	0	1111	266640	1102	266880
9:12:28	9	0	1145	274800	1145	274800
9:12:29	4	15	1179	282960	1148	282720
9:12:30	2	0	1213	291120	1213	291120
9:12:31	2	0	1247	299280	1247	299280
9:12:33	9	0	1280	307200	1280	307440
9:12:34	4	15	1314	315360	1305	315600
9:12:35	5	0	1348	323520	1339	323760
total	78	45	15796	3791040	15738	3791760
Promedio	5,57	3,21				

Fuente: Medición con la herramienta Jperf en terminales Conference Xp

Elaborado por: El autor

Isabel.

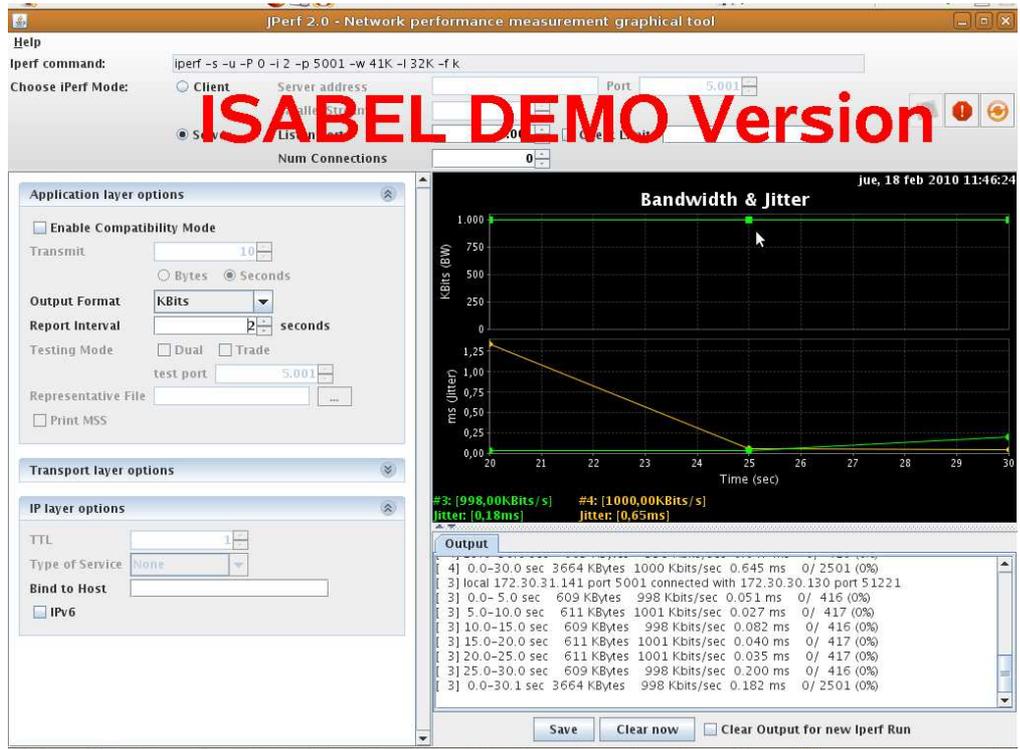


Figura 13. Medición del enlace de red en Isabel Servidor

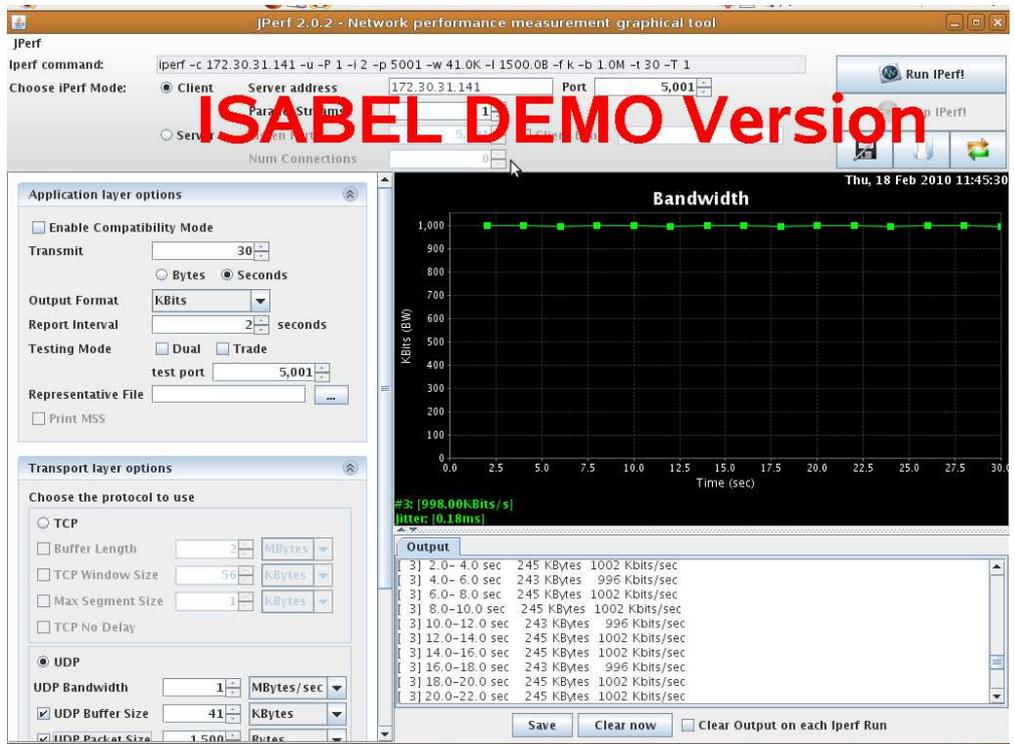


Figura 14. Medición del enlace de red en Isabel cliente.

Server listening on UDP port 5001

Receiving 1470 byte datagrams

UDP buffer size: 7.81 KByte (WARNING: requested 3.91 KByte)

[3] local 172.30.31.141 port 5001 connected with 172.30.124.89 port 60949

Tabla 4. Calidad del enlace de red con dos terminales Ekiga

[ID] Interval Datagrams	LATENCIA	Bandwidth	Jitter	Lost/Total
[3] 0.0- 1.0 sec	1.16	9.77 Mbits/sec	0.152 ms	19/ 850 (2.2%)
[3] 1.0- 2.0 sec	1.19	10.0 Mbits/sec	0.078 ms	0/ 850 (0%)
[3] 2.0- 3.0 sec	1.19	10.0 Mbits/sec	0.060 ms	0/ 851 (0%)
[3] 3.0- 4.0 sec	1.19	10.0 Mbits/sec	0.144 ms	0/ 850 (0%)
[3] 4.0- 5.0 sec	1.19	10.0 Mbits/sec	0.137 ms	0/ 850 (0%)
[3] 5.0- 6.0 sec	1.19	10.0 Mbits/sec	0.082 ms	0/ 851 (0%)
[3] 6.0- 7.0 sec	1.19	10.0 Mbits/sec	0.090 ms	0/ 850 (0%)
[3] 7.0- 8.0 sec	1.19	10.0 Mbits/sec	0.191 ms	0/ 850 (0%)
[3] 8.0- 9.0 sec	1.19	10.0 Mbits/sec	0.107 ms	0/ 851 (0%)
[3] 9.0-10.0 sec	1.19	10.0 Mbits/sec	0.228 ms	0/ 850 (0%)
[3] 10.0-11.0 sec	1.19	10.0 Mbits/sec	0.078 ms	0/ 850 (0%)
[3] 11.0-12.0 sec	1.17	9.82 Mbits/sec	0.177 ms	16/ 851 (1.9%)
[3] 12.0-13.0 sec	1.19	10.0 Mbits/sec	0.088 ms	0/ 850 (0%)
[3] 13.0-14.0 sec	1.18	9.93 Mbits/sec	0.191 ms	6/ 850 (0.71%)
[3] 14.0-15.0 sec	1.19	10.0 Mbits/sec	0.212 ms	0/ 851 (0%)
[3] 15.0-16.0 sec	1.18	9.91 Mbits/sec	1.287 ms	1/ 844 (0.12%)
[3] 16.0-17.0 sec	1.16	9.74 Mbits/sec	1.240 ms	19/ 847 (2.2%)
Total	20,13	169,17 Mbits/sec	4.542 ms	7.13 %
Promedio	1.18 ms	9.95 Mbits/sec	0.27 ms	0.42 %

Fuente: Medición realizada con la herramienta Jperf en la plataforma Isabel

Elaborado por: El autor

Tabla 5. Parámetros medidos en las plataformas de VC.

Plataforma de VC	JITTER ms	LATENCIA ms	PERDIDA %
Ekiga	6,5	2,14	0,69
Conference Xp	5,57	3,21	0,58
Isabel	0,27	1,18	0,42

Fuente: Mediciones realizadas a las plataformas de Videoconferencia

Elaborado por: El autor

4. FASE DE ANÁLISIS COMPARATIVO.

4.1. Análisis de los parámetros de comparación.

Todas las métricas miden la fiabilidad, disponibilidad y velocidad del sistema. Cada servicio que ofrece un sistema debe tener métricas de fiabilidad y disponibilidad. La fiabilidad se puede medir en tiempo medio de retardo, y la disponibilidad en el número de horas al año que no está disponible debido a un fallo.

Se analizará el retardo, la variación de retardo (jitter) y la pérdida, que se produce en cada una de las plataformas de videoconferencia funcionando sobre el backbone de la ESPOCH, utilizando las herramientas Beacon y Jperf se realizará las mediciones y obtendremos los resultados que sin duda son los

más relevantes para la selección de la plataforma de videoconferencia.

Se establecerán también otros parámetros que no pueden ser medidos, con herramienta alguna pero en base a las características técnicas, prestaciones y funcionalidades de cada plataforma obtendrán una valoración.

4.1.1. Retardo (Latencia).

Es la cantidad de tiempo requerida para transmitir y recibir una señal de audio y vídeo.

La latencia es el tiempo transcurrido entre un evento y el instante en el que el sitio remoto lo escucha u observa, y puede ser inducida por el proceso de codificación y decodificación de los equipos de videoconferencia, los sistemas intermedios en la red y la distancia que deben recorrer los paquetes para llegar al destino. En un enlace intercontinental de fibra óptica puede tener una latencia de 90 o 100 milisegundos (ms); otro donde se empleen transmisiones satelitales, alcanza los 200 ms.

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 14.

4.1.2. La variación del retardo (Jitter)

El jitter es la variación aleatoria de la latencia, cuyo origen puede estar en el equipo terminal (aplicaciones en una PC que compiten por el uso de la red), en el tráfico que temporalmente reduce las capacidades de la red a lo largo de toda la ruta, o con cambios en el camino que siguen los paquetes (saltando de un ruteador a otro). Estos cambios aleatorios son los que provocan que los paquetes lleguen en un orden distinto al que fueron emitidos. Para compensar dicha situación, los sistemas de videoconferencia emplean memorias temporales que permiten presentar al usuario el audio y video cuando se posee un grupo de paquetes en orden. En consecuencia, el jitter incrementa la latencia y sus efectos

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. Por la incidencia en la realización de sesiones de VC se dará un valor de 14 puntos.

4.1.3. Pérdida de paquetes.

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.

- La variación del retardo en la red (jitter) puede causar pérdida de paquetes.
- 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.

La pérdida de paquetes máxima admitida para que no se degrade la comunicación deber ser inferior al 1%. Cuanto mayor sea la compresión del códec más pernicioso es el efecto de la pérdida de paquetes. Éste importante parámetro tendrá un valor de 14 puntos.

4.1.4. Permite compartición de aplicaciones y transferencia de archivos.

Cuando se realiza una sesión de audio y video entre sitios geográficamente distantes se hace necesario compartir datos y aplicaciones en tiempo real, sin salir del entorno de la reunión 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. Por la importancia que tiene éste parámetro en la realización de sesiones de VC ya que es elemental en la realización de teleclase y capacitación virtual dentro de la ESPOCH; a éste parámetro le daremos una valoración de 10 puntos.

4.1.5. Maneja detección de Saturación.

Es la capacidad de los sistemas de videoconferencia para detectar la saturación de la conexión y reducir automáticamente la velocidad de captura para evitar que se pierdan fotogramas en la secuencia, evitando los congelamientos de las señales visuales o cortes en la señal de audio. Es crucial cuando el ancho de banda es limitado y puede suceder en las horas pico pues se va a compartir con el resto de usuarios del backbone de la institución. Este parámetro tendrá una valoración de 10 puntos.

4.1.6. 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 compresión es esencial para una VC. El propósito de la compresión es

remover la redundancia de la señal antes de la transmisión. La señal de video puede ser reducida mucho más que el audio porque el audio solo contiene redundancias temporales, mientras la señal de video contiene señales espaciadas. Por consecuencia el video codificado tiene un grado más alto de prioridad que la del audio. Porque el ratio de compresión que puede obtenerse del video es tan elevado como el mismo poder del CPU, dando una relación de compresión total más alta.

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 8 puntos.

4.1.7. Calidad de la Imagen.

Son todas las características asociadas a la imagen, tanto la que transmite como la que se recibe. Es una importante característica en la realización de la VC, sin la imagen simplemente sería una conferencia de audio. 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, a menor pérdida mayor calidad. Este parámetro tendrá un valor de 11 puntos.

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.

- **Agudeza de la imagen.** Capacidad de distinguir el cabello individual sobre la cabeza de una persona o a su vez la línea del hombro debería ser aguda y lisa, no dentada o borrosa.
- **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.

4.1.8. Frecuencia de muestreo del audio

Parámetro que determina la calidad del sonido y en ocasiones el audio es más importante que el video, porque gracias al audio nos podemos comunicar más fácilmente. Por lo tanto una buena calidad en audio puede compensar una calidad regular en video.

Problemas con el eco y movimientos del micrófono afectarían la calidad de

audio de una videoconferencia. Para que el diálogo sea natural y espontáneo se requiere un audio Full Duplex, el cual permite conversaciones simultáneas, que se logra con una tecnología más moderna y mejorada: la IDEC (Integrated Dynamic Echo Cancellation), la cual mejora dramáticamente la calidad de audio.

Cuando mayor sea la frecuencia de muestreo, mayor será la fidelidad del sonido obtenido respecto a la señal de audio original. Éste parámetro tendrá una valoración de 11 puntos.

4.1.9. 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. Sin embargo como se está analizando plataformas de videoconferencia avanzadas, que deberán ser manejadas por personal técnico de la institución, éste no será primordial dentro de los parámetros evaluados. Tendrá una valoración de 4 puntos.

4.1.10. Independencia del sistema operativo.

Contar con videoconferencia que no dependa 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. El objeto de éste estudio es implementar una red con nodos fijos, por ello éste parámetro estará valorado con 4 puntos.

4.2. Evaluación de los parámetros en las Plataformas de VC.

Tabla 6. Evaluación de las plataformas Isabel, Ekiga, Conference XP

PARÁMETROS	Valor máximo (puntos)	Puntaje de cada Plataforma		
		Isabel	Conference XP	Ekiga
Latencia	14	14	6	8
Jitter	14	14	5	4
Pérdida	14	14	12	10
Compartición de aplicaciones y transferencia de archivos	10	10	10	0
Permite detección de Saturación.	10	9	8	6
Técnicas de compresión o codificación de audio y video	8	7	6	6
Calidad de la Imagen	11	9	10	8
Frecuencia de muestreo del audio	11	10	9	9
Facilidad de Uso.	4	2	3	4
Independencia del sistema operativo	4	0	0	4
TOTAL		89	69	59

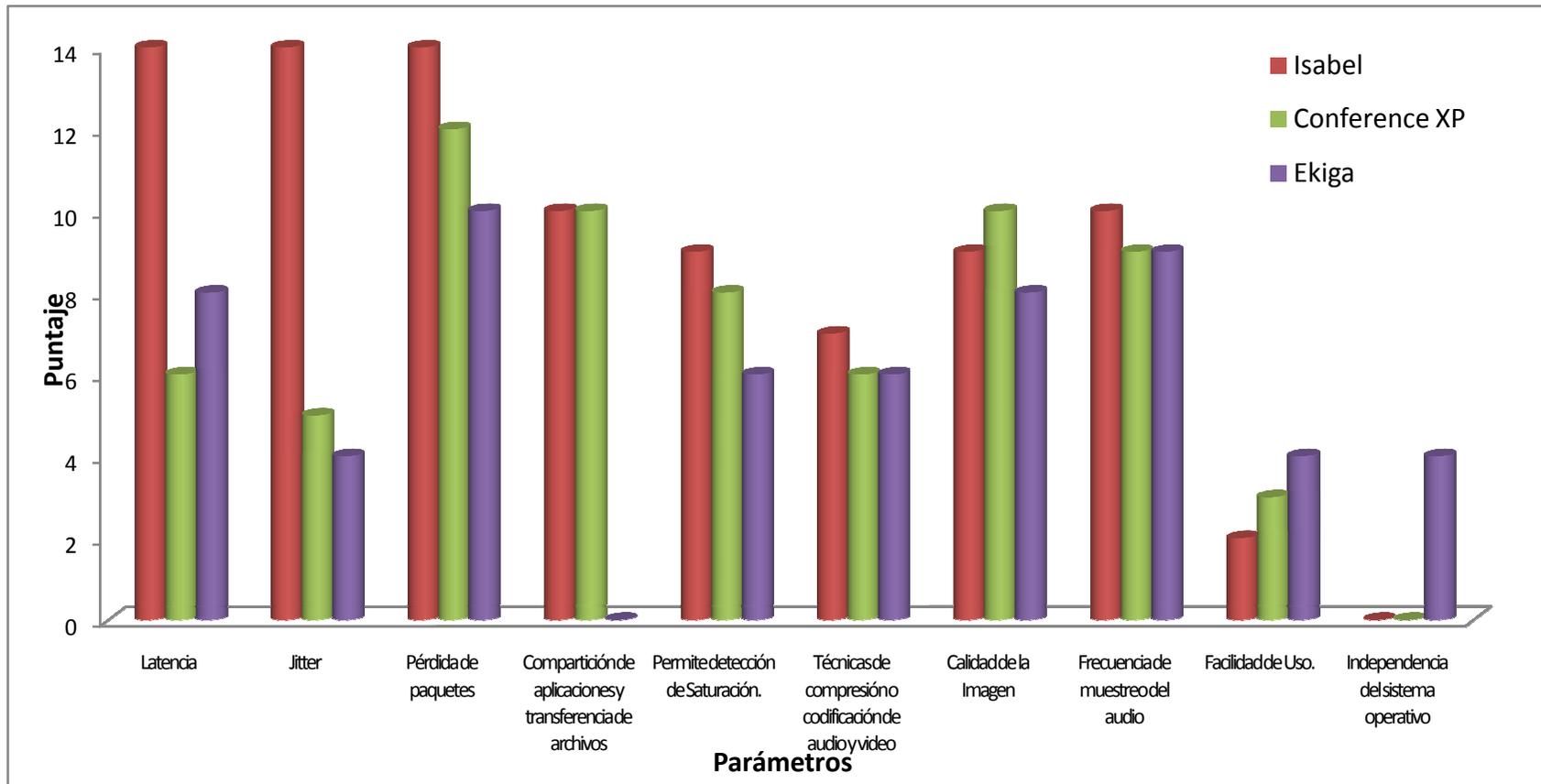
Fuente: Análisis comparativo de las plataformas de videoconferencia.

Elaborado por: El autor.

4.2.1 REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN.

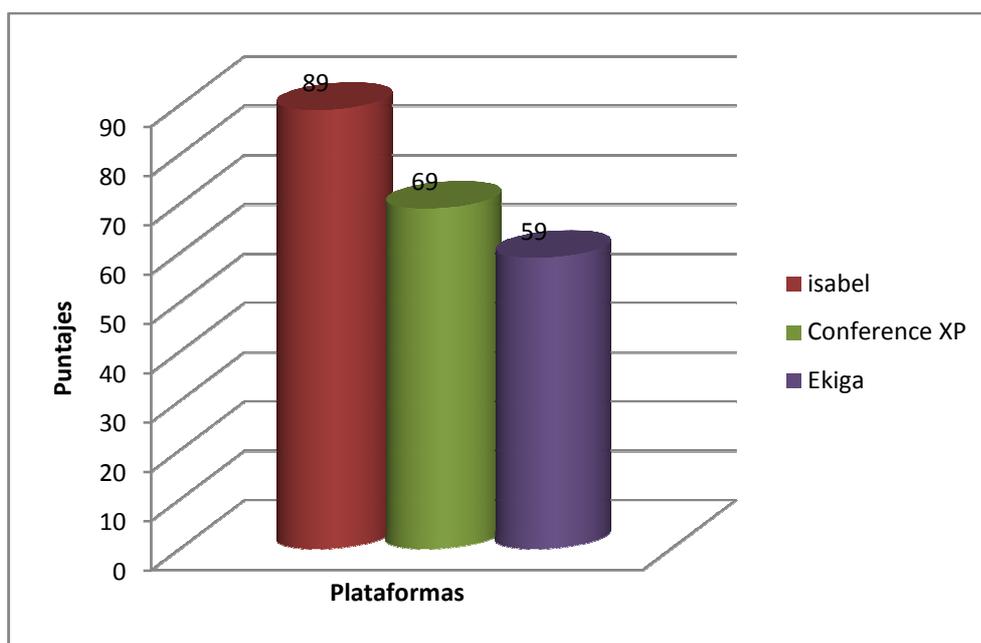
A continuación se presenta un resumen gráfico del resultado de la evaluación realizada a las plataformas de VC.

Gráfico 1. Evaluación de las plataformas de videoconferencia



Fuente: Análisis comparativo de las plataformas de VC

Gráfico 2. Consolidado de la evaluación de Plataformas de VC



Fuente: Análisis comparativo de las plataformas de VC

Elaborado por: El autor

5. INTERPRETACION DE RESULTADOS.

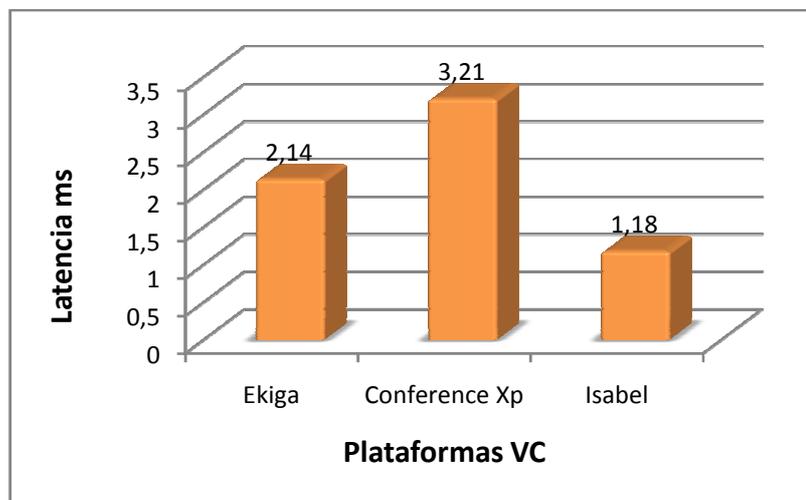
Para la integración exitosa de la videoconferencia en las actividades de la institución se requiere poner atención en las necesidades de los usuarios. La determinación de lo que es aceptable y útil se apoyó en la reacción y nivel de comodidad de los usuarios finales.

En el caso de las sesiones de videoconferencia punto a punto, no se requiere mayor capacitación para que los participantes interactúen exitosamente con otros, en tanto el audio y el video no interfieran. Se debe tener especial cuidado en procurar que los participantes sientan que ven y oyen claramente a los demás.

- Latencias menores a 50 ms provocan un efecto casi imperceptible para el ser humano, pero superiores a 150 ms los usuarios lo detectan y pueden notar la falta de sincronía entre el audio y el video.

Ninguna de las tres plataformas de videoconferencia estudiadas durante el análisis comparativo realizado con la herramienta Jperf superó los 50ms de latencia promedio, sin embargo se pudo comprobar que durante las sesiones de Isabel la latencia se mantiene bastante más baja (1.18ms), que en una sesión de VC con Conference Xp (3.21ms) y Ekiga (2.14ms). Por lo tanto a menor latencia mejor rendimiento en la calidad de audio y video.

Gráfico 3. Latencia en las plataformas de videoconferencia.



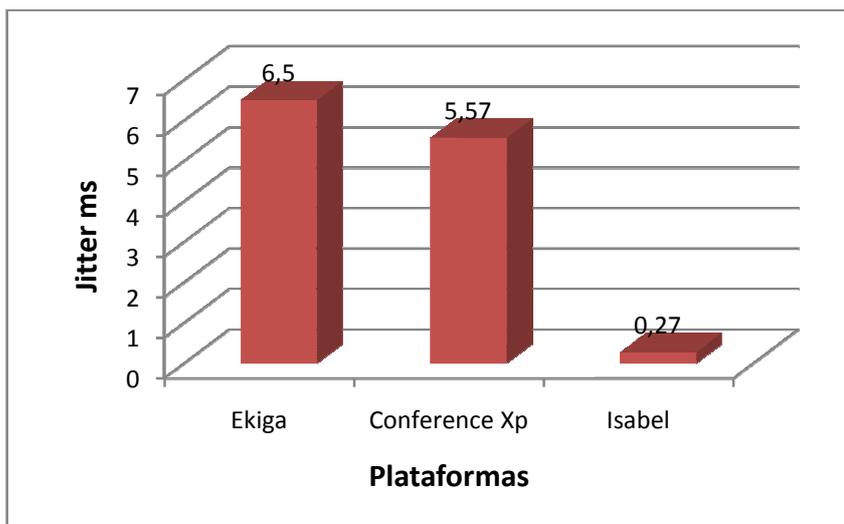
Fuente: Mediciones de calidad en el servicio utilizando Jperf

Elaborado por: El autor

- Con la ayuda de la herramienta de medición Jperf se demuestra que en las sesiones de VC con el software Isabel la variación de la latencia (jitter) es 0.27ms, mientras que con Confernce XP es 5.57ms y con Ekiga 6.5ms.

Mientras más 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 las otras plataformas.

Gráfico 4. Jitter en las plataformas de Videoconferencia



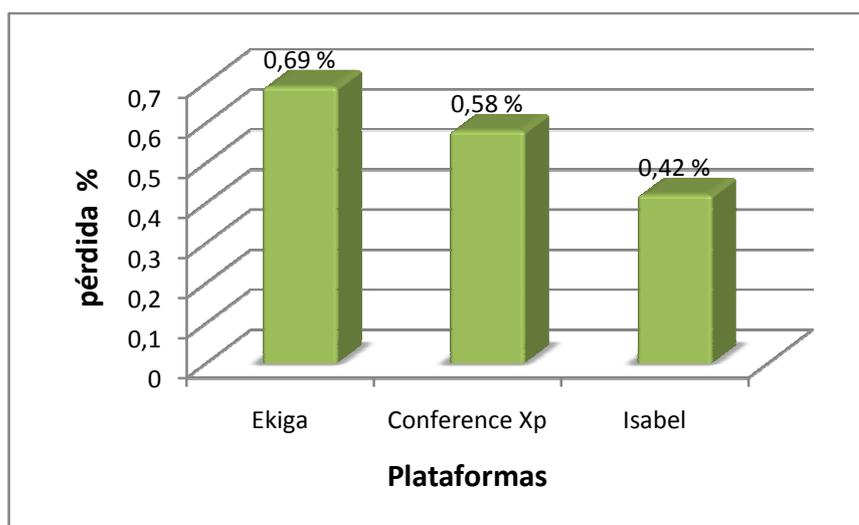
Fuente: Mediciones de calidad en el servicio utilizando Jperf

Elaborado por: El autor

- El resultado de las mediciones indican que durante la realización de sesiones de VC usando software Isabel se pierde un 0.42%, en Conference XP un 0.58%, y en Ekiga un 0.69% del total de paquetes que interactúan.

Esto significa que Isabel maneja mejor la tasa de pérdida obteniendo mejores resultados. Sin embargo todas las plataformas se mantienen por debajo del máximo permitido 1%.

Gráfico 5. Porcentaje de pérdida de paquetes en las plataformas de VC.



Fuente: Mediciones de calidad en el servicio utilizando Jperf
Elaborado por: El autor

- Isabel es la plataforma que nos da la posibilidad de realizar compartición de aplicación incluso multiplataforma con Linux y Windows, con el uso del modo VNC (Computación en Red Virtual), y también permite compartir archivos en el modo FTP, en relación con Conference XP que también permite hacerlo pero solo en la misma plataforma operativa y Ekiga no tiene esta característica.
- La detección de saturación 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

- Isabel permite un manejo de un conjunto de CODECS de audio y video mucho más amplio permitiendo personalizar el adecuado funcionamiento de los mismos de acuerdo a la situación o ambiente de trabajo (hardware de audio y video, ancho de banda, topología de conexión),

En audio, aparece el G.722 codificación adaptativa, quedando en 8 KHZ, y la G.726 con 24-8 KHZ.

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

La nueva recomendación de vídeo H.263, que es un superconjunto de la H.261. Contempla más formatos de imagen: 16CIF (1408x1152), 4CIF (704x506), CIF y QCIF, y Sub-QCIF que es de 128x64. Además, la reducción de la redundancia temporal tiene en cuenta no sólo los fotogramas pasados si no también los futuros (los llamados cuadros B, mediante el uso de un buffer). También aumenta el tamaño de la región a explorar para encontrar el macrobloque de un fotograma a otro, pasando a ser de 32 puntos frente a los 16 anteriores, contando entonces con mayor posibilidad de éxito.

- 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 taza de pérdida, a menor pérdida mayor calidad.

En las pruebas de laboratorio realizadas Isabel presenta una menor tasa de pérdida 0.49 %, frente a 0.58 % de Conference XP y 0.69 % de Ekiga, cómo se dijo anteriormente menor tasa de pérdida es sinónimo de mayor calidad.

- La frecuencia de muestreo determina la calidad del sonido y está directamente relacionada con la variación de la latencia (jitter), pues un alto valor de jitter puede romper la señal de audio, de los resultados obtenidos se observa que Isabel provoca un valor muy inferior 0.27 ms, frente a 5.57 ms y 6.5 ms respectivamente, dando una excelente calidad de audio a las sesiones de videoconferencia.
- Las plataformas de videoconferencia analizadas serán manejadas por personal técnico que deberá ser previamente capacitado, en este punto la facilidad de uso puede ser muy subjetiva 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 un poco más.
- 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, Conference XP corre solo bajo Windows.

La Plataforma de Videoconferencia Isabel acumula un total de 89 puntos de los 100 máximos referenciales que se establecieron en el proceso de análisis

comparativo, mientras que Conference Xp se queda con 69 puntos y Ekiga con 59 puntos. Por lo expuesto se selecciona a Isabel como la Plataforma de Videoconferencia basada en Software a ser Implementada en el backbone de la ESPOCH.

CAPÍTULO IV.

IMPLEMENTACIÓN DE LA PLATAFORMA DE VC SELECCIONADA.

1. ANTECEDENTES.

La Escuela Superior Politécnica de Chimborazo posicionada como una de las más importantes instituciones de nivel superior del Ecuador, acorde con el avance tecnológico y las necesidades de comunicación cuenta con Equipos de videoconferencia multipunto híbrido basado en hardware, los mismos que permiten hacer video conferencia de alta calidad con posibilidad de conectarse con protocolos IPV4 e IPV6, para asistir a los eventos académicos, científicos y tecnológicos que se difundan a través de éste medio; así como también convertirse en emisor de los mismos.

En la actualidad se realizan un promedio de dos videoconferencias por mes con el carácter de académico orientado a docentes y estudiantes; así como también brindando el servicio a varias instituciones de la provincia.

Para el efecto la ESPOCH utiliza un CODEC Aehtra Vegastar Sylver (Codificador-decodificador, que captura señales en vivo de video y audio y las

comprime para transmitir a un sitio remoto. Posee un microprocesador con suficiente memoria para transmitir y almacenar texto, datos e imágenes) con Estándar H.323 y un ancho de banda de 1.2 Mbps, que en la actualidad constituye una plataforma de Videoconferencia poco flexible y a veces se debe conformar con la transmisión solo de audio,

Según un estudio realizado por la firma Nemertes Research en 2008, más del 75% de los ejecutivos emplean o planean emplear videoconferencias en sala y más del 50% planean emplear videoconferencia en la computadora personal.

“En la actualidad, los menores costes, la mejor calidad, la mayor sencillez de utilización y el interés por utilizar el vídeo para reducir los gastos de viaje crean una tormenta perfecta que fomenta una demanda creciente de videoconferencia”⁴.

Por todo esto se hace necesaria la implementación de nuevas herramientas de videoconferencia que permitan la realización de encuentros virtuales entre los diferentes actores politécnicos así como con la comunidad educativa y científica nacional e internacional.

2. PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN

Con la implementación de la plataforma Isabel CSCW (Computer Support Collaborative Work) se dispondrá de un mayor número de terminales de

⁴ Irwin Lazar, Nemertes Research

videoconferencia avanzada multipunto, en el backbone de la ESPOCH. Que permitirán prestar los servicios de Tele reunión, Teleconferencia y Teleclase.

La red de videoconferencia basada en software Isabel estará conformada por terminales ubicadas en las siete Facultades de la institución, con 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

2.1. Consideraciones para la implementación de la plataforma.

2.1.1. Red Institucional.

- El backbone del campus politécnico esta interconectando a 1Gbps con infraestructura de red Fast Ethernet (100Mbps), integrando todas las dependencias.
- La red utiliza un cableado de cobre y fibra óptica para cubrir distancias mayores.
- Existen equipos de conmutación que aceptan medios de cobre y fibra óptica.

2.1.2. 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 44Mbps, lo que permite disponer de la red de Internet II para investigación y desarrollo.

2.1.3. Sistema Operativo base.

Isabel puede ser instalada sobre un Sistema operativo basado en una distribución GNU/LINUX como Ubuntu o Debian 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.

2.1.4. Requerimientos de Hardware.

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

- Computadora Pentium IV 2.0 GHz o superior
- RAM: 512 MB
- 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 BT848 o BT878, SAA7134, que proporciona una buena relación calidad. Por ejemplo las tarjetas Aver TV Capture 98, Verdi, TV

FlyVideo3000. 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.

Para mayor información acerca de hardware soportado por Ubuntu se puede recurrir al sitio web de Ubuntu Linux⁵.

2.1.5. 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.

⁵ <https://wiki.ubuntu.com/HardwareSupport>

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

2.1.6. 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

Tabla 7. Lista de cámaras soportadas 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	

Fuente: AgoraSystems <http://www.agora-2000.com/?Display=productos/Isabel>

Elaborado por: El autor

2.2. Instalación de Isabel.

Se puede descargar libremente una imagen ISO del Live Cd Ubuntu Isabel desde el Sitio Web de Agora System⁶ 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 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 Intrepid 8.10 con la plataforma de videoconferencia Isabel 4.11.r1-65 ver anexo 1.

2.3. 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

⁶ <http://www.agora-2000.com/?display=products/isabel/>

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.

- 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).

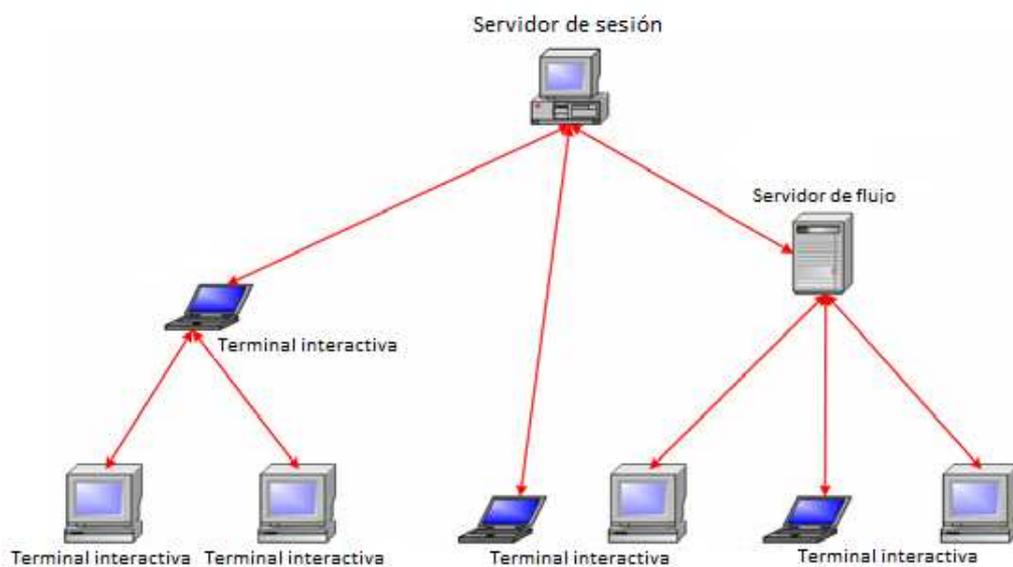


Figura 15. Topología de sesión de Isabel

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.

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:

- **Session Server** (Master Session, o simplemente Master). El servidor de

sesión es el coordinador de la sesión, 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. Como la topología de las sesiones es de forma de árbol, el servidor de sesión es la raíz del árbol. Sólo un servidor se requiere en una sesión de Isabel, el mismo que será establecido por el organizador del evento.

- **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.
- **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.

2.4. 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.

2.5. 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.

2.5. 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.
- **Reservación de cupo.** Se debe verificar la disponibilidad y reservar con anticipación la realización de una sesión con Isabel.
- **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.

Para mayor información sobre el funcionamiento de Isabel refiérase al Anexo 2.

3. DISEÑO DE LA RED DE VC BASADA EN SOFTWARE ISABEL.

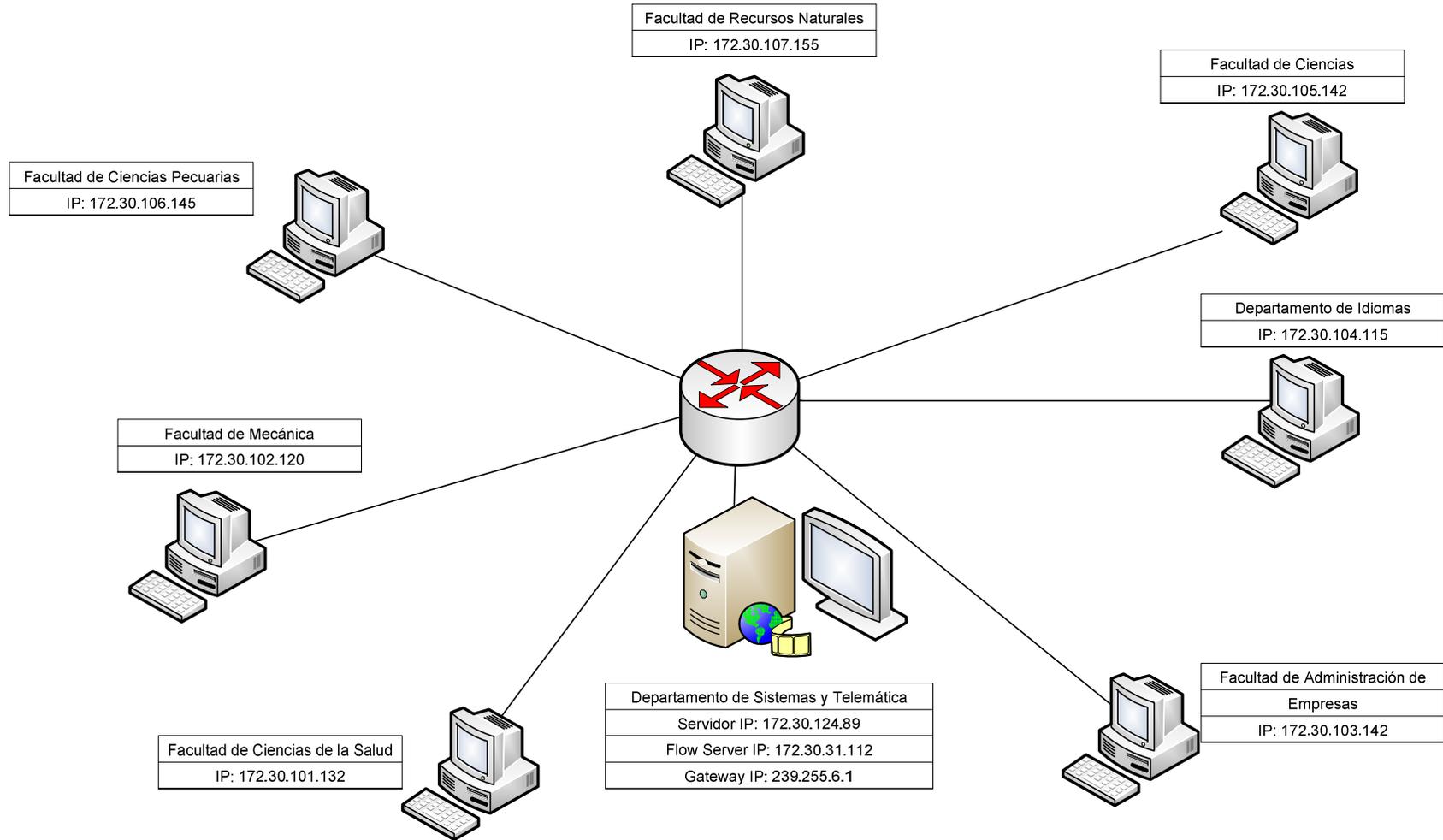


Figura 16. Diseño de la red de Videoconferencia Isabel en el Backbone de la ESPOCH

CONCLUSIONES

1. Las plataformas alternativas de videoconferencia basadas en software convierten a una Computadora en una potente estación de videoconferencia por Internet, permitiendo inclusive realizar conferencia multipunto, compartición de aplicaciones y archivos para la prestación de servicios de tele reunión, teleconferencia, y teleclase.
2. La investigación se realizó mediante la técnica de Benchmark (estudio de desempeño comparativo) entre las plataformas de videoconferencia Isabel, Conference XP 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. Demostrándose que Isabel funcionando en el backbone de la ESPOCH, provoca los niveles más bajos de latencia (1.18ms), jitter (0.27ms) y una pérdida de 0.42 % de paquetes, en contraste con Conference XP 3.21ms de latencia, 5.57ms de jitter y una pérdida del 0.58% de los paquetes, mientras que en Ekiga la latencia es de 2.14ms, el jitter de 6.5 ms y una pérdida del 0.69% de los paquetes enviados. Por lo tanto Isabel es la mejor alternativa de VC basada en software a ser implementada en el backbone de la ESPOCH.
4. La utilización de esta plataforma (Isabel) permitirá a la institución contar con varias terminales de videoconferencia independientes.

RECOMENDACIONES

1. Mantener y potencializar la red Videoconferencia basada en software Isabel, que se encuentra implementada en la ESPOCH, instalando tarjetas capturadoras 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.
2. Gestionar la compra de por lo menos 7 licencias de Isabel, una para cada facultad o hacer los convenios pertinentes con la Universidad Politécnica Madrid para poder acceder al préstamo de las licencias cuando se necesite organizar un evento académico, pues en ocasiones anteriores se ha realizado de esa manera.
3. Crear una comunidad activa de organización de sesiones distribuidas a través de videoconferencia Isabel, que estaría conformada por un delegado de cada facultad (técnico), los mismos que se encargaran de coordinar con los entes académicos, científicos la realización de eventos y así ponerlos a disposición de toda la comunidad politécnica.
4. Propender el uso de esta herramienta para la exposición de Proyectos, Tesis de Grado y reuniones que se deban realizar entre las diferentes autoridades ubicadas en locaciones físicamente distantes, esto representaría un ahorro económico en movilización y logística.

RESUMEN

Estudio entre las plataformas de videoconferencia basadas en software: Isabel, Ekiga y Conference XP para seleccionar cuál es la mejor alternativa e implementarla en el backbone de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, lo que permitirá contar con mayor número de puntos de conexión para videoconferencia en la institución.

Utilizando la técnica de Benchmark (estudio de desempeño comparativo), se realizaron pruebas de calidad, fueron utilizando herramientas de medición Beacon, Jperf, observándose que con Isabel, el jitter (variación de la latencia) fue de 0.27ms, la latencia (retraso en la transmisión de audio) fue 1,18ms, y en pérdida de datagramas 0.42%; siendo significativamente menores a Ekiga que presento 6.50ms, 2.14ms, 0.69% y a Conference XP que presento 5.57ms, 3.21 ms, 0.58% respectivamente, demostrándose que Isabel es la mejor opción en las transmisiones de audio y video, procediéndose a su implementación lográndose una comunicación más natural, y facilitando la prestación de servicios de tele reunión, teleconferencia y teleclase.

La utilización de esta plataforma (Isabel) permitirá a la institución contar muchas terminales de videoconferencia independientes (una computadora se convierte en una potente estación de videoconferencia).

SUMMARY

This study deals with videoconference platforms based on software: Isabel, Ekiga and Conference XP to select the best alternative and implement in the backbone of the Chimborazo Higher Education Polytechnic School, which will permit to have a major number of connection points for videoconference at the institution.

Using the Benchmark technique (comparative performance study), quality tests were carried out; Beacon, Jperf measurement tools were used. It was observed that with Isabel, the jitter (latent period variation) was 0.27ms, the delay (audio transmission delay) was 1.18ms and data-gram loss 0.42% being significantly lower than Ekiga which presented 6.50 ms, 2.14ms, 0.69% and than Conference XP which presented 5.57ms, 3.21ms, 0.58% respectively, demonstrating that Isabel is the best option in the audio and video transmissions. Their implementation was carried out, with a more natural communication, facilitating the provision of telemeeting, teleconference and teleclass services.

The use of this platform (Isabel) will permit the institution to have many independent videoconference terminals (a computer becomes a potent videoconference station)

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.)

MMUSIC Working Group. Norma el inicio, modificación y finalización interactiva de una sesión que involucra elementos multimedia como video, voz, mensajes instantáneos, juegos en línea, y realidad virtual.

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.

1. GOLDSTEIN, J. and GOLDSTEIN, J. Video Conferencing Secrets. New York: NAVITAR, 1993
2. LUQUE, J. Videoconferencia, Madrid: Creaciones COPYRIGHT, 2008.
3. PRESSMAN, R. Ingeniería de Software: un enfoque práctico. Madrid: McGraw Hill, 2002.

PLATAFORMA DE VIDEOCONFERENCIA CONFERENCE XP

4. <http://cct.cs.washington.edu/downloads/CXP/>
(2009-06-14)

PLATAFORMA DE VIDEOCONFERENCIA EKIGA

5. <http://ekiga.org/>
(2009-08-02)
6. <http://en.wikipedia.org/wiki/Ekiga>
(2009-05-09)
7. http://wiki.ekiga.org/index.php?title=Download_Ekiga&printable=yes
(2009-10-18)

PLATAFORMA DE VIDEOCONFERENCIA ISABEL

8. <http://www.agora-2000.com/>
(2009-02-08)

9. <http://isabel.dit.upm.es/>
(2009-02-24)
10. <http://videoconferencia.reuna.cl/wiki/index.php/Isabel>
(2009-07-24)
11. <http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.es.html>
(2009-05-23)

SOFTWARE LIBRE

12. <http://www.ubuntu.ec/>
(2010-01-15)
13. <http://www.rediris.es/list/info/videoconf.es.html>
(2009-05-11)
14. www.faqs.org/rfcs/
(2009-08-12)

ANEXOS

ANEXO 1.

INSTALACION DE ISABEL

Con el Live Cd con Ubuntu Intrepid 8.10 incluido Isabel listo para usar. Reiniciamos la computadora con el disco puesto en la unidad de CD/DVD.

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.

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 Intrepid 8.10 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.

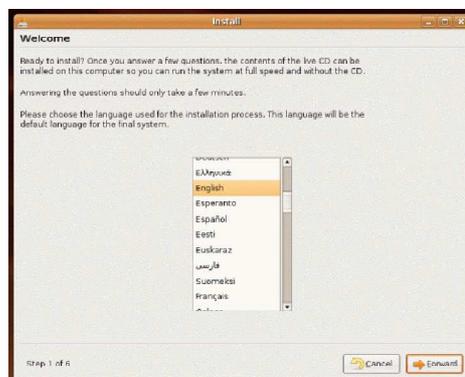
Cuando se completa la carga del sistema con el Live Cd ya se puede trabajar en una sesión de Isabel pero antes hay que configurar la resolución de la pantalla en 1024 x 768 como mínimo y verificar la conectividad de la red, la configuración de la red por defecto debe ser DHCP pero si usted usa otra por 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.

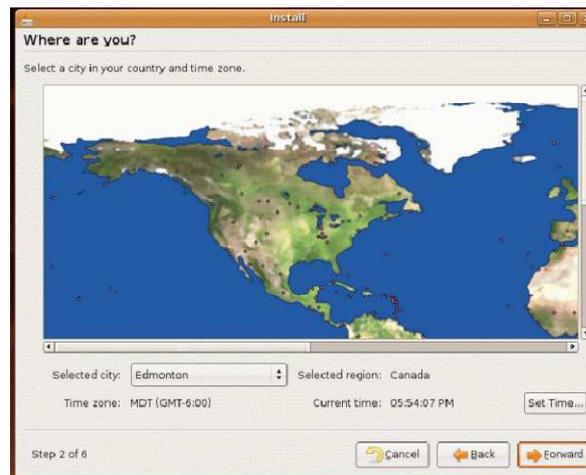
Se puede escoger el lenguaje de instalación del sistema de una lista desplegada, en nuestro caso español y damos click en siguiente



Selección del lenguaje en Ubuntu Intrepid 8.10

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.

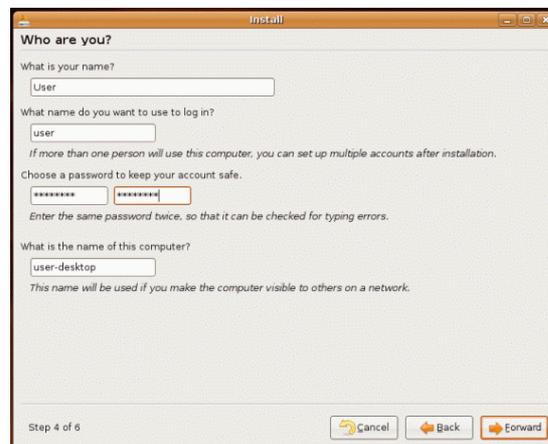
Creamos una cuenta de usuario para la instalación, se puede tener más de una cuenta.

Nombre: Desitel Espoch

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

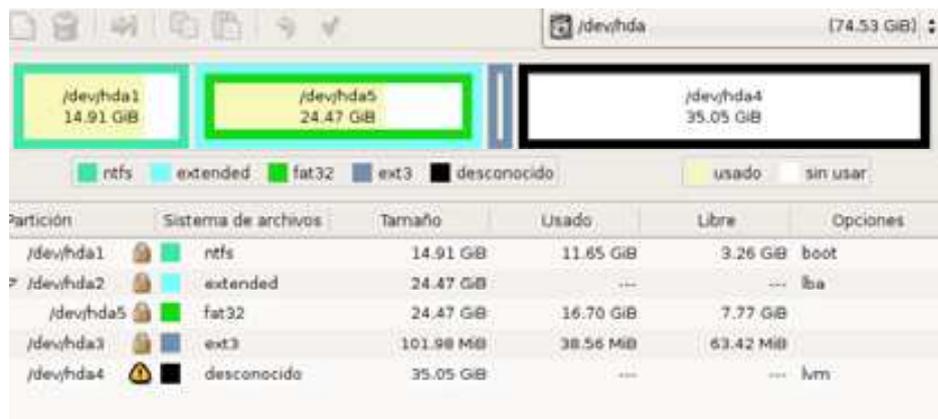
Partición primaria 2: **ext3**, para la raíz /

Partición primaria 3: partición extendida

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

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

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



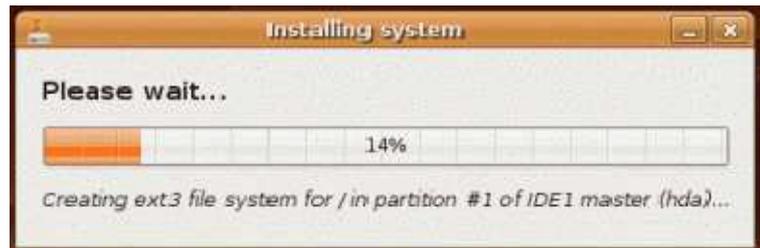
Partición	Sistema de archivos	Tamaño	Usado	Libre	Opciones
/dev/hda1	ntfs	14.91 GB	11.65 GB	3.26 GB	boot
/dev/hda2	extended	24.47 GB	---	---	lba
/dev/hda3	fat32	24.47 GB	16.70 GB	7.77 GB	
/dev/hda4	ext3	101.98 MB	38.56 MB	63.42 MB	
/dev/hda5	desconocido	35.05 GB	---	---	lvm

Partición del disco duro.

Quando 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.

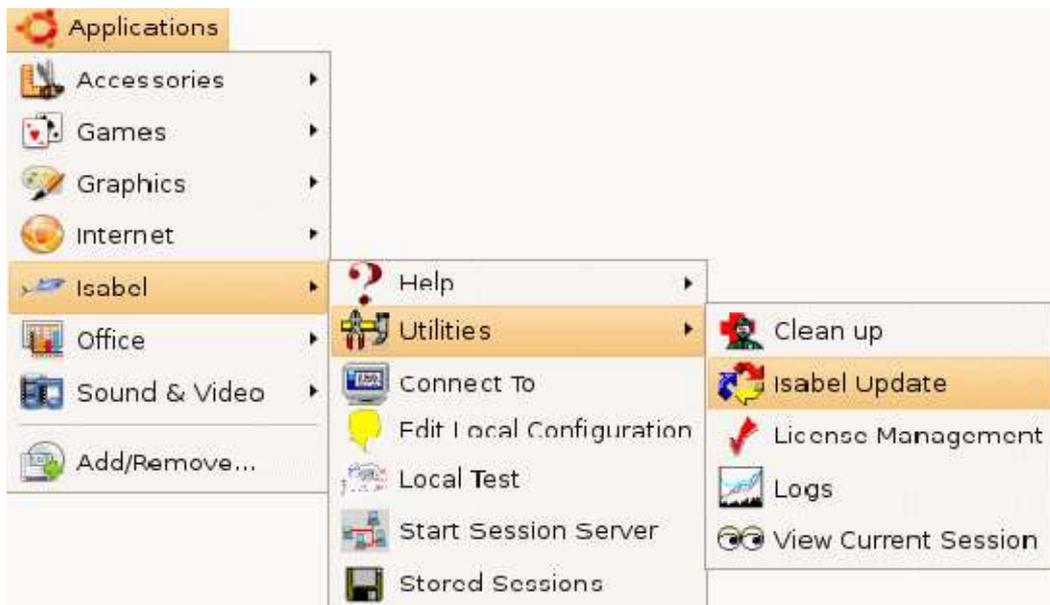
Una vez que el sistema está completamente instalado y configurado, puede reiniciar el sistema para empezar a usar Ubuntu Intrepid 8.10 con Isabel.

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:

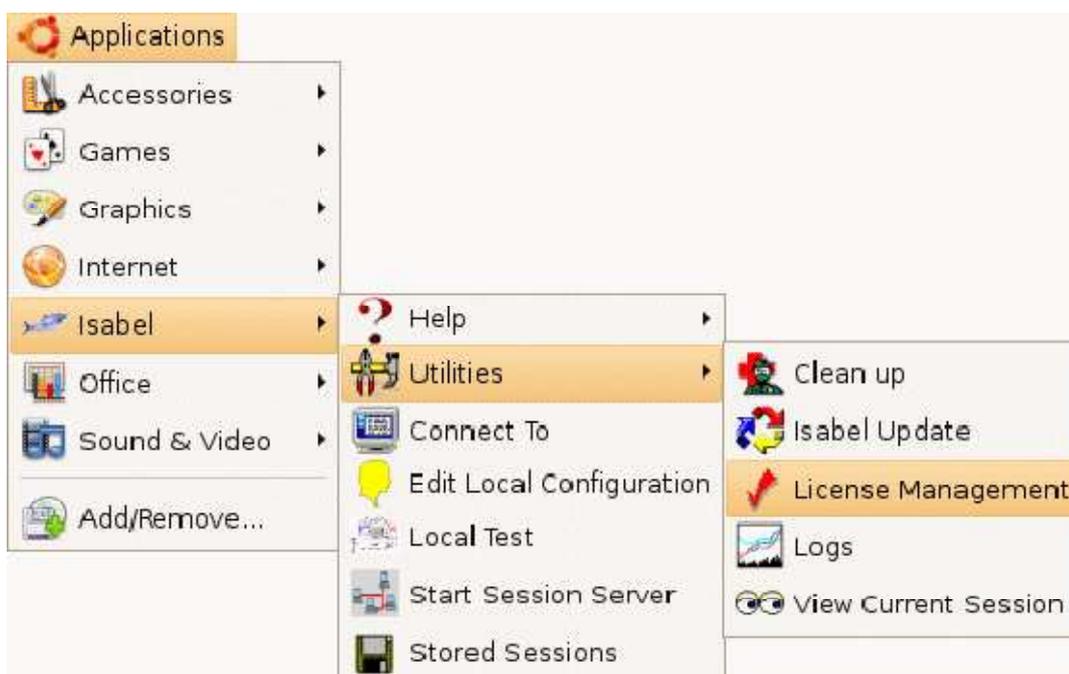
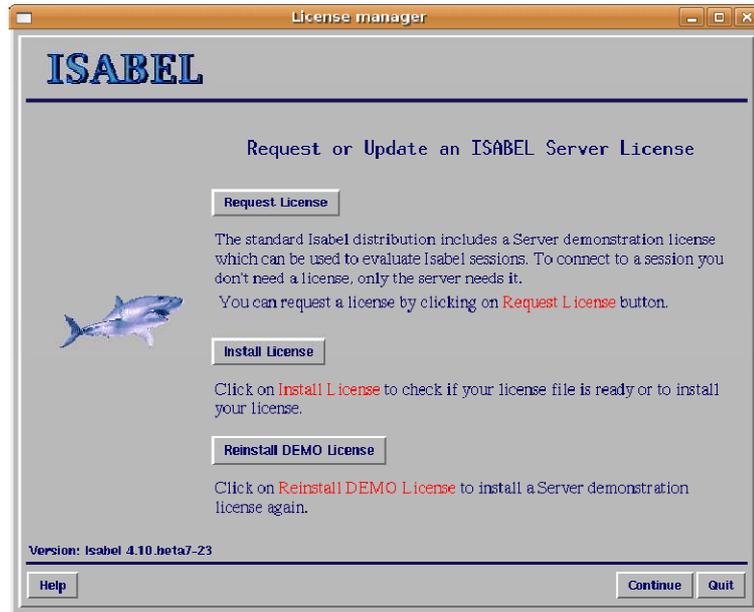


Figura 17. Menú Gestor de Licencias Isabel

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 in the "License manager" window. The form is titled "Request License" and asks the user to "Please, fill in the following data:". There is a yellow silhouette of a head on the left. The form contains several input fields: "First name" (Julian), "Last name" (Martinez), "email" (jmartinez@ditupm.es), "Phone Number" (3036), "Company" (DIT - UPM), "Address" (Avda. Complutense, S/N), "City" (Madrid), and "Country" (Spain). There is also a text area for "Observations (optional)". Below the form are two buttons: "Web Request" and "Save Request File". The "Web Request" button is highlighted. Below the buttons, there is a note: "Agora Systems will treat this information confidentially." At the bottom left, it says "Version: Isabel 4.10.beta7-19". There is a "Cancel" button at the bottom right.

Formulario solicitud de Licencias Isabel

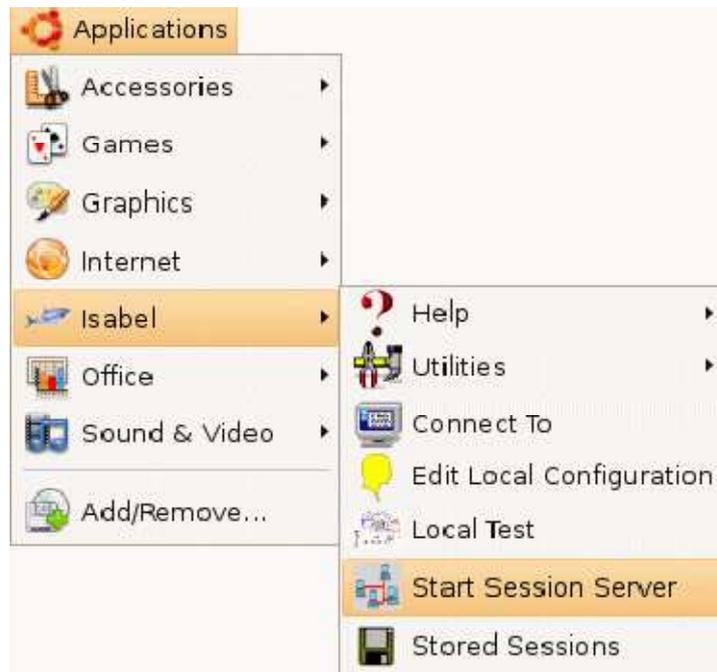
Cuando se reciba la contestación y aceptación de la licencia se debe instalar la misma desde la ventana Licence Manager.

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.



The screenshot shows a window titled "ISABEL Options : Default". Inside, there's a section for "ISABEL Options" with a "Profile:" dropdown set to "Default" and a "Delete" button. Below this are several tabs: "Site ID", "Role", "Multicast", "Media Ctrl's", "Parameters", "F.E.C.", and "Admin. Info". The "Site ID" tab is active, showing a "Site Identification" section. On the left is an illustration of a man in a suit with a briefcase. On the right, there are two text input fields: "Nickname" with the value "SERVIDOR" and "Location" with the value "ESPOCH". A note at the bottom says "*Please fill this mandatory fields". At the bottom of the window are navigation arrows and buttons for "Restore default values", "Done", and "Cancel".

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:

The screenshot shows a window titled "Start Session Server...". On the left, there is the Agora Systems S.A. logo and the ISABEL OSGW logo. Below the logos, a section titled "To start this terminal as a session server:" contains a numbered list of instructions: 1.- Type your session name. 2.- Select the session service and quality. 3.- Type nickname and location or select an existing profile. 4.- Click "Start Server" to start the session. The main area is divided into "Session Information" and "Terminal Information". "Session Information" includes fields for "Session Name" (VIDEOCONFERENCIA), "Service" (Tele-Meeting), "Quality" (2M), and "Password" (masked with dots). Below these is the text "The URL for the session will be: isabel://172.30.124.89/VIDEOCONFERENCIA". "Terminal Information" includes fields for "Nickname" (SERVIDOR), "Location" (ESPOCH), and "Profile" (Default). There is also an "Edit Local Configuration" button. At the bottom of the window are "Start Server" and "Cancel" buttons.

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.



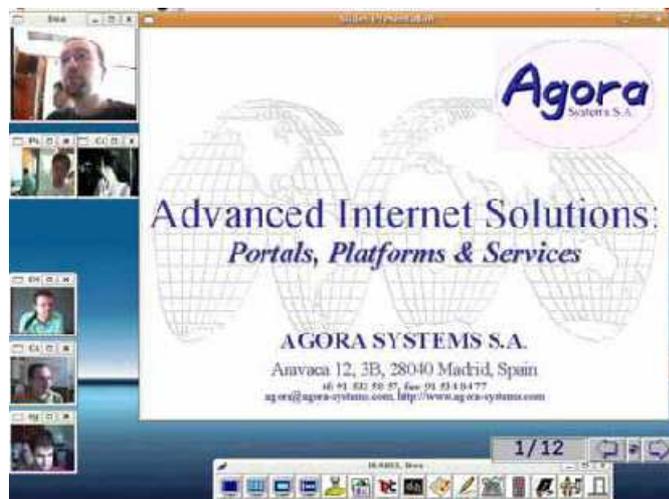
Questions mode. Muestra el panel de preguntas y la ventana de vídeo del sitio que activa este modo. Cuando este modo está activado, todos los sitios puede hacer clic en el botón "Request" del panel de preguntas para pedir la palabra. Cuando esto sucede, el botón del sitio se ilumina y el sitio que activó 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

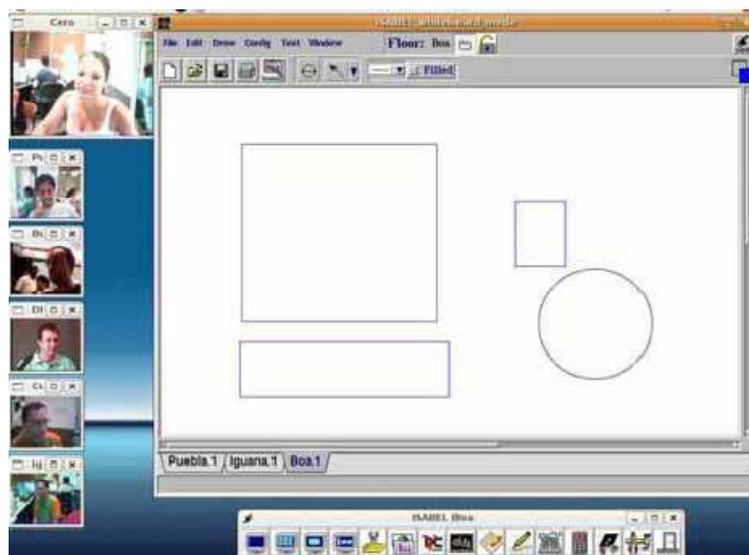
puede conectarse al servidor VNC interno que tiene cada terminal (por ejemplo, compartir una aplicación Linux) o en un servidor externo (por ejemplo, para compartir un escritorio de Windows: PowerPoint, demostraciones).



Modo VNC (Computación en Red Virtual)



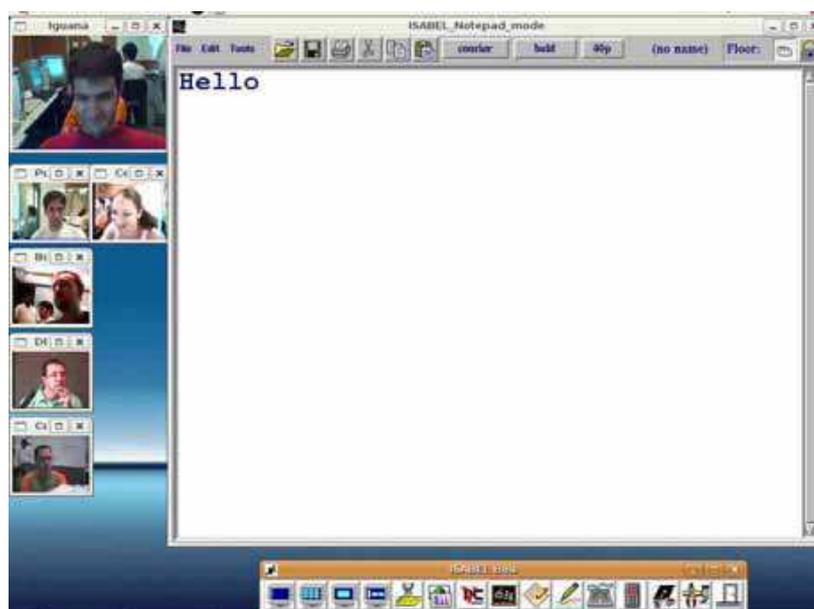
Whiteboard mode. Modo Pizarra, al seleccionar este modo de interacción todas las ventanas de video se ubicaran en la parte izquierda de la pantalla, dando un mayor tamaño de vídeo al sitio que activa el modo. Luego, la pizarra se abre y se puede disfrutar de todas las bondades de una pizarra electrónica.



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.



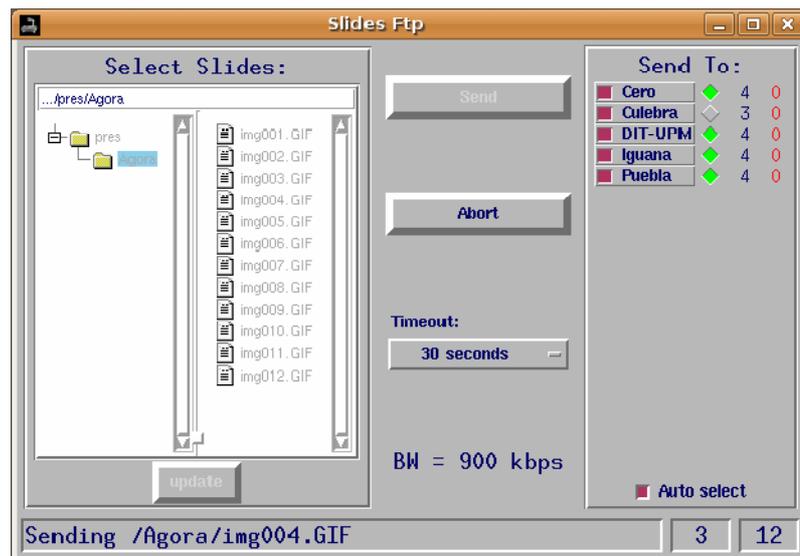
Modo bloc de Notas



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.

Video Layout

Site	Codec	Geom	Factor*BW	Factor*Framerate	Factor*GrabSize	Factor*Qty
Iguana	MPEG-4	96x72+000+192	1,00*38 = 38,00	1,00*25 = 25,00	1,00*96x72 = 96x64	1,00*50 = 50,00
Culebra	MPEG-4	96x72+000+298	1,00*38 = 38,00	1,00*25 = 25,00	1,00*96x72 = 96x64	1,00*50 = 50,00
Cero	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
Boa	MPEG-4	192x144+000+000	1,00*600 = 600,00	1,00*25 = 25,00	1,00*192x144 = 192x144	1,00*50 = 50,00

Dismiss

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: Update

Qty Factor: (x1.00)

Dismiss

Configuración de video

Configure Local Video

Configure Local Video

Select camera: Update

Brightness:

Contrast:

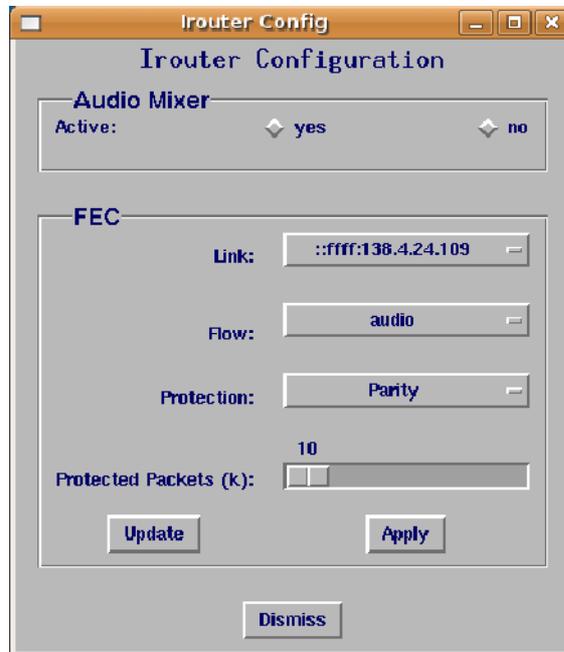
Hue:

Saturation:

Dismiss

Selección de la cámara de video

- La entrada **lrouter** 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.

Chic	JIL	Lodec	Q	ImageSize	SetHK	DesBW	sentHK	sentBW	RecvBW	EnsHK	EnsBW	PaintHK
8082	Culebra	MPEG4::FFM...	C	96x64	0.00	0.00	0.00	0.00	33.80	25.01	31.30	25.01
8081	Puebla	MPEG4::FFM...	C	160x112	0.00	0.00	0.00	0.00	7.84	10.00	6.88	10.00
8080	Cero	MPEG4::FFM...	C	96x64	0.00	0.00	0.00	0.00	41.40	25.01	38.50	25.01
8079	Boa	MPEG4::FFM...	50	160x112	25.00	38.00	25.00	14.31	0.00	0.00	0.00	15.00
8078	DIT-UPM	MPEG4::FFM...	C	96x64	0.00	0.00	0.00	0.00	34.31	25.01	35.80	25.01
8077	Iguana	MPEG4::FFM...	C	160x112	0.00	0.00	0.00	0.00	9.14	10.00	8.18	10.00

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.

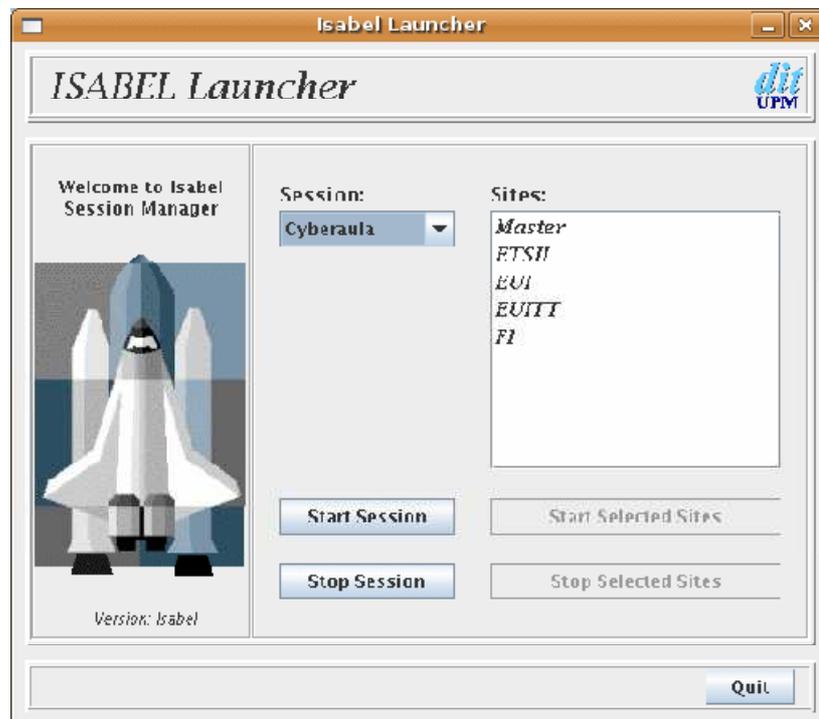
Esto se realiza a través de un protocolo llamado XLIM.

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.

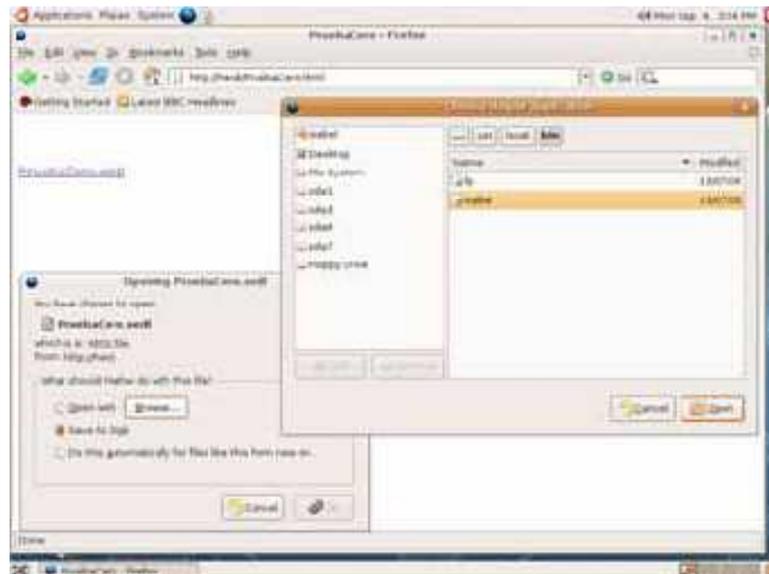
- **"Stop Session"**, hace que todos los terminales que están en la lista se detengan.
- **"Star selected sites"**, conecta a los sitios seleccionados en la lista para el período de sesiones. Para seleccionar más de un terminal de la lista, haga clic en los sitios mientras presiona la tecla CTRL.
- **"Stop 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 abrir 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 **telemeeting** 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>".

ISABEL DEMO Version

Your video should be here*

"If you see "VIDEO NOT AVAILABLE", the driver is missing or the camera is disconnected.

"If the video is blue the camera is switched off.

"Bad video (black and white, out of sync, ...) is due to wrong settings (PAL, SECAM, ...), driver or cabling. Button 9 (Toolbox) raises config. panel to select correct driver or settings. Bad video cables may cause also video distortion.

Configure Audio with AudioWizard following this path

AUDIO WIZARD

Audio Mixer

Audio Configuration

Control Buttons

1.Test 2.Chat 3.One 4.Question 5.Doc 6.Slide 7.Appl. 8.Black 9.Note 10.Audio 11.File 12.Tools 13.Exit

Figura 18. 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.

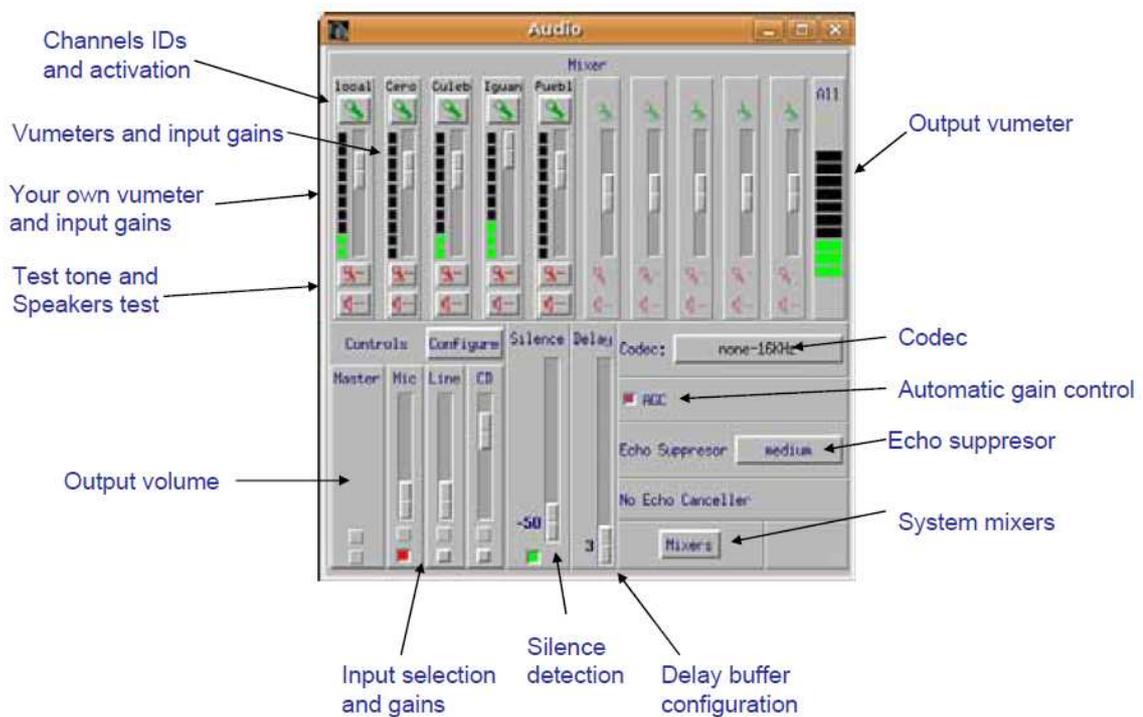


Figura 19. Configuración de audio.

- 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, alsamixer, ...).
- 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.

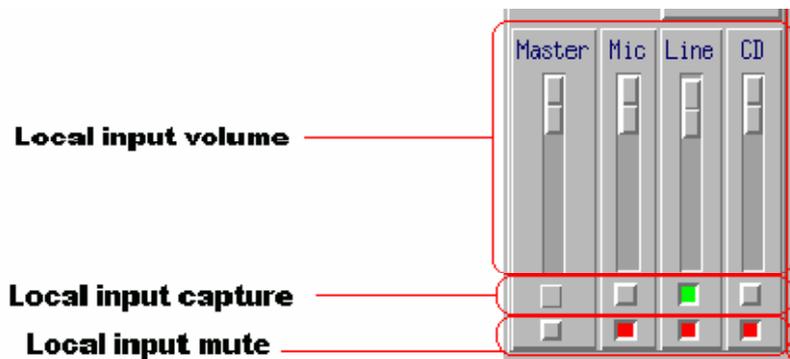
ANEXO 3

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.

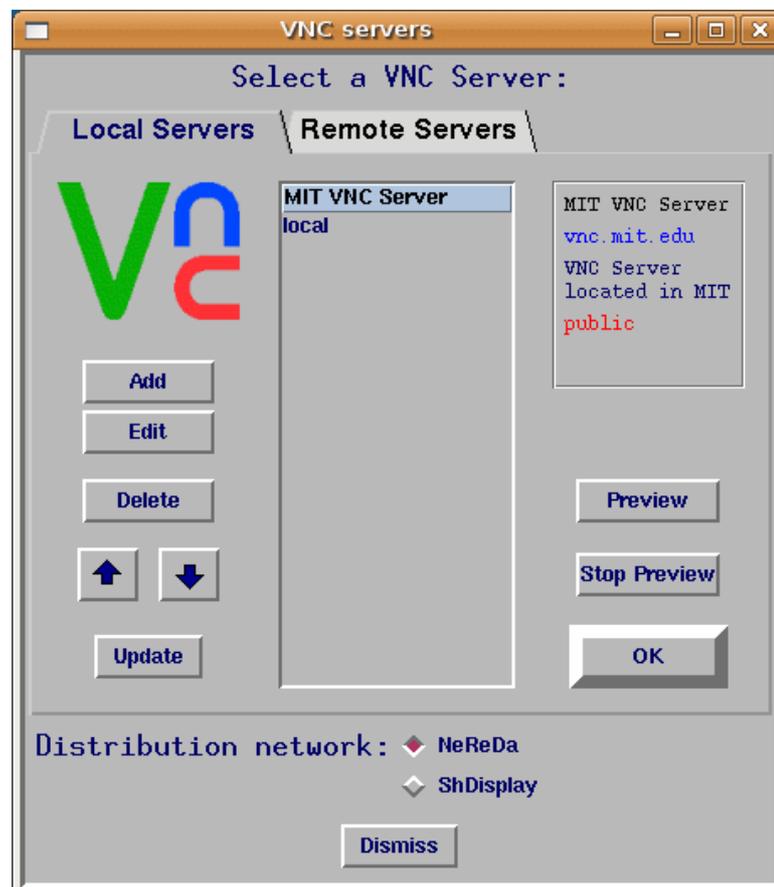
Mala calidad de hardware de audio también incluye algunas de las tarjetas baratas de audio, que acumulan retrasos en los búferes internos, y confluyen con el componente de audio de Isabel en diferentes tiempos. En tales casos, el mejor consejo es usar otra tarjeta de audio con mejores características 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

VNC INSTALACIÓN Y PRUEBA.

Puede probar el componente VNC pulsando el botón del modo  VNC ubicado en la barra de herramientas de Isabel. Al hacer click en este botón, el terminal intentará conectarse a la última configuración VNC Server, haga click dos veces, la ventana "Select VNC Server" se presenta.



Si selecciona "local" y presiona "Aceptar", un VNC local debería aparecer. Su propio escritorio Ubuntu debe mostrarse en la ventana.

También puede configurar un servidor de VNC externo (en un PC con Windows, por ejemplo). Para configurar el terminal para trabajar con un servidor VNC externo, haga click en "Añadir" en la pestaña "Remote Servers". Luego llene la información solicitada y haga clic en "Aceptar". Cuando regrese a la ventana "VNC servers" se puede seleccionar el nuevo servidor de la lista y pulsar "OK".



Add new server

Declare a new VNC server:

Title:
DIT VNC Server

Server:
mosca.dit.upm.es

Password:

Description:
Mosca

Public access enabled

OK **Cancel**

Tenga en cuenta que si usted tiene algún problema de conexión a un servidor VNC externo puede ser causada por un error de la configuración de red. Asegúrese de que su administrador de red mantiene abiertos los puertos necesarios para los flujos de datos de Isabel.

Consideraciones de prueba remota

Cuando se organiza un evento es necesaria la realización de pruebas con todos los terminales a la vez. Se programa pruebas con todos los sitios durante algunos días (dependiendo de la cantidad de terminales remotas) para probar individualmente y luego globalmente. Tenga en cuenta que:

- Es probable que tenga que pasar más de un día de pruebas para una sesión.
- El plan de pruebas se comunicará a todos los sitios por el organizador.
- Durante las pruebas, tendrá que estar conectado a IRC para comunicarse entre los administradores de los sitios y el administrador-organizador.
- También tendrán que prestar atención a la lista de correo electrónico con el fin de ser conscientes de los posibles cambios en el plan de pruebas.

ANEXO 5

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 6.

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.