

UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA DE CIENCIA Y TECNOLOGIA

Licenciatura en Ingeniería Informática con Énfasis en Recursos Tecnológicos

“Videoconferencia: Una opción para reducir los costos en la empresas”

Sustentante: Jeffry E. Salamanca Carmona

Profesor: Lic. Miguel Pérez

**PROYECTO DE GRADUACION PARA OPTAR POR EL GRADO DE
LICENCIATURA EN INGENIERIA EN INFORMATICA CON ENFASIS EN
RECURSOS TECNOLOGICOS**

**SAN JOSE, COSTA RICA
AGOSTO 2005**

INDICE DE CONTENIDO

Introducción	1
Historia del ICE	2
Descripción, situación actual, Dirección Logística	3
La Videoconferencia	3
Definición de Videoconferencia	5
Modelos de Conexión	6
Sistemas Principales de Videoconferencia	6
Componentes Básicos de la Videoconferencia	8
Clasificación de Sistemas de Videoconferencia en Tiempo Real	9
Estándares	10
Ventajas de Videoconferencia	11
Aplicaciones Potenciales para el ICE	11
Infraestructura Actual del ICE	13
Infraestructura de Comunicación entre Oficinas Centrales Sabana y sus Centros Regionales	14
Áreas a Conectarse con Videoconferencia	15
Estado Actual del equipo de Cómputo	15
Costo del Desplazamiento de los Empleados	16
Costo del Hardware y Software a Utilizar para la Videoconferencia	18
Costo de Equipo de Videoconferencia	19
Recomendaciones	21
Conclusiones	22
Bibliografía Consultada	24

Dedicatoria

Dedicado a mi querida familia, quienes con su apoyo y cariño me han dado la oportunidad de cumplir mis metas profesionales.

El secreto esta en el presente. Si le prestas atención a tu presente, podrás mejorarlo, y si mejoras tu presente, tu futuro también será mejor.

Paulo Coelho

Agradecimientos

A Dios por la fortaleza que me brindo en la labor asignada,

A mis Compañeros de trabajo por el apoyo que me brindaron.

Al Lic. Miguel Pérez por el apoyo brindado como tutor de mi trabajo.

LA VIDEOCONFERENCIA: UNA OPCION PARA REDUCIR LOS COSTOS EN LAS EMPRESAS

Resumen Ejecutivo

La historia señala que la introducción de nuevas tecnologías generalmente va acompañada de cambios importantes en la organización del trabajo.

Desde la revolución industrial hasta la fecha, la tecnología siempre ha presentado diferentes opciones para compartir información: desde la radio, material impreso, diskettes e incluso cd-rom's, apoyados por correspondencia postal y llamadas telefónicas, hasta correo electrónico, videos, tele conferencias, entre otros.

Una de estas nuevas tecnologías, la videoconferencia es un servicio multimedia que permite la interacción entre distintas personas o grupos de trabajo. Básicamente consiste, en interconectar mediante sesiones interactivas a un número variable de interlocutores, de forma que todos puedan verse y hablar entre si.

Este trabajo se enfoca, en como mejorar la comunicación de la Dirección Logística del I.C.E ubicada Sabana Norte, San José,

con sus Centros Regionales a lo largo y ancho del país por medio de la videoconferencia, así como investigar la plataforma utilizada actualmente para la comunicación, determinar el costo del equipo de videoconferencia y el costo del traslado de los trabajadores de la regiones a oficinas centrales todas las semanas para reuniones, para determinar la factibilidad económica del proyecto.

Además, se analiza la infraestructura de la Dirección Logística en relación con su distribución operativa en todo el país, definiendo los diferentes centros regionales que lo componen. De esta manera, se detallan los tipos de enlaces de comunicación que existen y su velocidad, con el fin de determinar, posteriormente, la viabilidad técnica que se requiere para la implementación de un sistema de videoconferencia.

Igualmente, se profundiza en la investigación del tema de videoconferencia, especificando sus principales características, ventajas y

aplicaciones potenciales de este en relación con el sistema actual de comunicación.

Posteriormente, se realiza una investigación de mercado para determinar el equipo que se necesitaría para poder implementar la videoconferencia y los costos del mismo.

Por último, y como uno de los propósitos fundamentales de este trabajo de investigación, está analizar los datos generados, evaluarlos y compararlos, con el fin de brindar un criterio técnico o recomendación sobre la implementación del Sistema de Videoconferencia en la Dirección Logística del I. C. E.

Abstract

The history points out that the introduction of new technologies generally goes together with important changes in the work organization.

Since the Industrial Revolution up to today, the technology has always presented different choices for sharing information: since the radio, printed material, diskettes or even cd-room's, supported by postal correspondence and phone calls, up to electronic mail, videos, teleconferences, etc.

One of these new technologies, the teleconference, is a multimedia service, which allows interaction among different people or work teams. Basically, it consists on interconnect through interactive sessions to a variable number of speakers at the same time; thus, all of them may speak and see each other.

This job is based on improve the communication of the Logistic Management of I.C.E. located in Sabana Norte, San José, with the different headquarters all over the country through the teleconference; at the same time, is to investigate the platform used for communication in this moment; in addition, to determine the costs of

teleconference equipment, and the costs of transferring of the workers of the headquarters to the central quarter every week for meetings, in order to determine the economic worthiness of the project.

Moreover, it is an analysis of the infrastructure of the Logistic Management, in comparison with its operative distribution in all the country, defining the different headquarters that complete the operation. In this way, the types of links of communication that exists and its velocity are detailed, in order to determine the viability technique which is require for the implementation of a teleconference system.

Similarly, deepen of investigation the subject of the teleconference, specifying their main characteristics, advantages and potential applications of it, in comparison with the actual system of communication.

Then, an investigation of the market is performed to determine if the equipment would be necessary, to implement the teleconference and afford the costs of it.

Finally, and as one of the main purposes of this research paper, is to analyze the generated data, evaluate and compare them, in order to give a technician criteria or a recommendation

about the implementation of the
Teleconference System on the Logistic
Management of I.C.E.

Palabras Clave

Videoconferencia

Infraestructura

Estándares

Tecnología

Plataforma

LA VIDEOCONFERENCIA: UNA OPCION PARA REDUCIR LOS COSTOS EN LAS EMPRESA

Jeffry Salamanca Carmona ¹

INTRODUCCION

Debido al avance tecnológico de los últimos años, las empresas costarricenses han tenido que actualizarse en todos los sentidos, pero más que todo en el sector de informática.

El problema es que en el ambiente global de los negocios actuales, las comunicaciones cara a cara han llegado a ser una práctica costosa, con un alto consumo de tiempo por lo que es frecuentemente omitida. Se hace uso entonces de medios como el teléfono, el fax o el modem para satisfacer las necesidades de comunicación corporativas.

La videoconferencia ofrece hoy en día una solución accesible a esta necesidad de comunicación, con sistemas que permiten 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 que empresas como el I. C. E. con sedes Regionales a lo largo y ancho del país busquen alternativas de comunicación.

Por lo anterior se analiza y desarrolla la forma de mejorar la comunicación por medio de videoconferencia del I.C.E oficinas Centrales y los Centros Regionales de la Dirección Logística.

El desarrollo del proyecto de videoconferencia en la Dirección Administrativa Logística con los centros regionales es un avance tecnológico que busca la reducción de costos, al suprimir la necesidad de trasladarse a otra localidad para sostener reuniones, encuentros, congresos, u otra actividad que reúna grupos de expertos para comunicar o compartir información.

Esto conduce a efectos positivos para el ICE, entre los cuales pueden mencionarse:

- Reducción e incluso eliminación de costos por viajes.

¹Bachiller en Ingeniería en Informática. Candidato a Licenciatura en Informática con Énfasis en Recursos Tecnológicos, ULACIT. Correo electrónico: jsalamanca@ice.go.cr

- Ahorro en el tiempo necesario para la toma de decisiones.
- Ayuda efectiva para la toma de decisiones

La videoconferencia ensancha el concepto de comunicación por fax, correo, e incluso telefónica. Cada uno de estos medios son limitados por sus posibilidades, omitiendo así importante información que puede ser de utilidad para la toma de decisiones.

Por medio de la videoconferencia pueden visualizarse aspectos importantes como cambios en los gestos de la cara que se producen al calor de la reunión, se puede hacer énfasis en algún dato que se presente en pantalla, puede desplegarse algún comentario surgido en la reunión, aspectos que no pueden ser realizados o detectados por los antiguos medios de comunicación.

La posibilidad de poder integrar video, sonido y compartir información entre los usuarios de las regiones situados alrededor del país, conducen a nuevas formas de trabajo cooperativo, lo que incrementan las posibilidades de organización y acción en la empresa.

Historia del I.C.E

El ICE nace como institución autónoma, por decreto – ley 449, del 8 de abril de 1949, promulgado por la Junta Fundadora de la Segunda República, con ello se pretendió “ la nacionalización eléctrica”.

El decreto – ley de creación del ICE recalca la determinación de que en los programas de trabajo y proyectos no intervendría ningún otro organismo del Estado, que sería completamente autónoma.

- a) Debe haber electricidad en todas las regiones del país y a su vez solucionar pronta y eficazmente la escasez de ella donde fuera necesario, utilizando para ellos todos los medios legales y financieros necesarios además de la construcción de nuevas plantas de energía hidroeléctrica y de redes de distribución.
- b) Unificar los esfuerzos individuales por satisfacer la necesidad de energía eléctrica para asegurar el mejor aprovechamiento y distribución de la misma.

- c) Promover el uso de la energía eléctrica en el desarrollo industrial y producción nacional, ayudando con asesoramiento e investigación.
- d) Se procurará sustituir en el uso doméstico de los combustibles obtenidos de los bosques nacionales y combustibles importados, y dejar así el uso de la madera como materia prima industrial.
- e) En conjunto con el Servicio Nacional de Electricidad y los Ministerios de Agricultura y obras Públicas, conservar y defender los recursos hidráulicos del país.

Descripción de la situación actual de la Dirección Logística con la comunicación.

Según la opinión de los usuarios y el Director de la UEN, la empresa no cuenta con un mecanismo de comunicación con los Coordinadores de los Centros Regionales.

Actualmente la comunicación la realizan por vía telefónica, correo y fax; Todos los lunes de cada semana los coordinadores de los centros regionales como Liberia, Santa Rita, Cañas, Puntares, Barranca, Alajuela, Cartago, San Isidro, Río Claro,

Golfito y Paso Canoas tienen que desplazarse a reuniones al ICE del edificio central en Sabana Norte, debido a que son todos los coordinadores a los que hay que desplazar al edificio central, a la Dirección Logística el costo en los viáticos y traslado le sale sumamente caro.

Por los motivos antes expuestos la empresa quiere mejorar la comunicación, incrementar la productividad y reducir los costos debido al desplazamiento de personal al edificio central, por estas razones las organizaciones buscan en la tecnología algún soporte para el logro de sus objetivos.

La Videoconferencia

La noción de la interacción audiovisual electrónica fue concebida en los principios de 1927 en los laboratorios Bell. Luego en, 1935 surge un sistema audiovisual experimental en Alemania. No fue sino hasta los sesentas que la tecnología fue introducida para uso comercial.

Uno de los primeros sistemas experimentales utilizados en los Estados Unidos fue el Picturephone de AT&T, un teléfono de escritorio con video introducido en la Feria Mundial de Nueva York en

1964. Paralelamente surgían otros sistemas de videoconferencia en la oficina Postal Británica y las administraciones de telecomunicaciones de Australia, Japón y Canadá.

En 1970, AT&T expandió el concepto del “*Picturephone*” en el servicio de reuniones, el cual utilizó los equipos de video en salas de reuniones públicas en cuatro ciudades norteamericanas. Si bien AT&T discontinuó el “*Picturephone*”, otros sistemas privados y públicos han evolucionado en los Estados Unidos.

A través de los años 70's se realizaron progresos substanciales en muchas áreas claves, los diferentes proveedores de redes telefónicas empezaron una transición hacia métodos de transmisión digitales.

La industria de las computadoras también avanzó enormemente en el poder y velocidad de procesamiento de datos y se descubrieron y mejoraron significativamente los métodos de muestreo y conversión de señales analógicas (como las de audio y video) en bits digitales.

El procesamiento de señales digitales también ofreció ciertas ventajas, primeramente en las áreas de calidad y análisis de la señal; el almacenamiento y

transmisión todavía presenta obstáculos significativos. En efecto, una representación digital de una señal analógica requiere de mayor capacidad de almacenamiento y transmisión que la original. Por ejemplo, los métodos de video digital comunes de fines de los años 70 y principios de los 80 requirieron de relaciones de transferencia de 90 megabits por segundo.

La señal estándar de video era digitalizada empleando el método común PCM (Modulación por codificación de pulsos) de 8 bits, con 780 píxeles por línea, 480 líneas activas por cuadro de las 525 para NTSC (Network Transmission System Codification) y con 30 cuadros por segundo (Tempresas.cl, 2004).

En la actualidad, la video conferencia está perdiendo rápidamente su imagen de tecnología costosa, expandiendo las posibilidades de utilización comercial. Esto se ha debido a factores como: mejores servicios de comunicación de banda ancha o redes de satélite, el avance en la tecnología de semiconductores, el crecimiento de redes nacionales e internacionales ISDN (Red Digital de Servicios Integrados), mejoras y reducción de costos en los componentes básicos de

videoconferencia, así como avances en la tecnología de comprensión de datos y el software(Tempresas.cl,2004).

Definición de Videoconferencia

La Videoconferencia es la tecnología que 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(Tempresas.cl,2004).

Como sucede con todas las tecnologías nuevas, los términos que se emplean no se encuentran perfectamente definidos. La palabra "Tele conferencia" está formada por el prefijo "tele" que significa distancia, y la palabra "conferencia" que se refiere a encuentro, de tal manera que combinadas establecen un encuentro a distancia.

En los Estados Unidos la palabra tele conferencia es usada como un término genérico para referirse a cualquier encuentro a distancia por medio de la tecnología de comunicaciones; de tal forma que frecuentemente es adicionada la palabra video a "tele conferencia" o a "conferencia" para especificar exactamente a que tipo de encuentro se esta haciendo

mención. De igual forma se suele emplear el término "audio conferencia" para hacer mención de una conferencia realizada mediante señales de audio(Tempresas.cl,2004).

Videoconferencia Grupal y Videotelefonía

La videoconferencia puede ser dividida en dos áreas:

Videoconferencia Grupal o Videoconferencia sala a sala con comunicación de video comprimido a velocidades desde 64 Kbps (E0, un canal de voz) hasta 2.048 mbps (E1, 30 canales de voz) (Comtelca-hn,2004).

Videotelefonía, la cual está asociada con la Red Digital de Servicios Integrados mejor conocida por las siglas "ISDN" operando a velocidades de 64 y 128 Kbps. Esta forma de videoconferencia esta asociada a la comunicación personal o videoconferencia escritorio a escritorio(Comtelca-hn,2004).

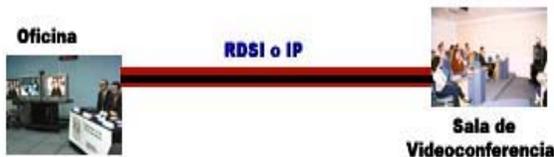
En cuanto a la conexión existen básicamente 2 modelos:

Videokonferencia Punto a Punto:

Es cuando la videoconferencia se va a realizar entre 2 únicos terminales de videoconferencia. Previamente se establece la llamada telefónica mediante el número RDSI. Es decir, un equipo de videoconferencia hace la llamada a través del número RDSI al otro equipo y se inicia la comunicación(Universia.es,2003).

Conexión Punto a Punto

Figura # 1



Conexión Punto a Punto

Fuente: Foro Videoconferencia, 2005

Videokonferencia Multipunto

En este modelo la videoconferencia va a ser entre más de 2 terminales. Se hace necesario pues, un equipo que sea capaz de hacer de unión entre todos los terminales que participaran en la Multivideoconferencia (equipo conmutador de Vídeo de puertos RDSI). Este equipo, a partir de ahora puente de videoconferencia,

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 todos puedan participar al mismo tiempo en dicho evento. Este puente de videoconferencia se suele contratar a empresas de telecomunicaciones, dado su alto coste(Universia.es,2003).

Conexión Multipunto

Figura # 2



Fuente: Foro Videoconferencia, 2005

Sistemas Principales de Videoconferencia

Bajo el título genérico de “videoconferencia” hay dos sistemas principales: sistemas de audio conferencia y videoconferencia en tiempo real. Complementando estos sistemas(y normalmente trabajando en paralelo con ellos) se encuentra el correo de video, que como su nombre lo indica, es un cuasi-correo electrónico.

Sistemas de Audio Conferencia

Estos sistemas permiten mantener una conferencia entre grupos de personas distribuidas geográficamente en lugares distintos, a través de los medios tradicionalmente más económicos de la tecnología de videoconferencia. Para ello, el equipo para conferencia puede ser tan básico como una pbx, utilizando los sistemas telefónicos convencionales.

Las ventajas de la audio conferencia son flexibilidad y rapidez de conexión.

Los participantes podrían utilizar un teléfono de escritorio ordinario, un micrófono o “speaker” manual o más frecuentemente hoy, un teléfono celular para conectarse a la reunión.

Componentes

En los sistemas de audio conferencia, hay tres componentes principales:

- Terminales
- Facilidades de comunicación
- Dispositivos puente

Terminales

Los terminales de audio conferencia pueden ser teléfonos o teléfonos de

conferencia. El tipo de terminal de audio conferencia usado depende del número de personas que comparten el dispositivo, la calidad de reproducción del sonido depende del número de personas que comparten el dispositivo, la calidad de reproducción del sonido requerido, y la permanencia de la instalación(Universia.es,2003).

Dispositivos puente y servicios de comunicación

Los dispositivos puente conectan líneas o componentes, tales como teléfonos. Cuando dos líneas telefónicas individuales comparten el mismo número, línea o tubería maestra, se dice que están conectadas. En las llamadas que se realizan para mantener conferencias, se requieren de dispositivos puente(Universia.es,2003).

Sistema de Videoconferencia en tiempo real

Los sistemas de videoconferencia en tiempo real, conocidos popularmente como Videoconferencia, permiten mantener en forma remota, reuniones o conferencias entre una o varias personas simultáneamente, integrando facilidades de

video y de audio. La tecnología permite desplegar en pantalla no solamente el personal con el cual mantiene comunicación, sino también el intercambio electrónico de información, tal como archivos de hojas electrónicas, bases de datos, gráficos y video, así como la posibilidad de intercambiar notas o comentarios surgidos al margen de la reunión(Universia.es,2003).

Los componentes básicos de la videoconferencia en tiempo real son los siguientes:

- **Codec:** Este dispositivo convierte las señales de video y audio en señales digitales, es considerado el corazón del sistema de Videoconferencia.
- **Dispositivo de Control:** Puede ser tableta de control, teclado, pantalla sensible al tacto o control remoto. Este dispositivo controla el Codec y el equipo periférico del sistema
- **Cámara Robótica:** Es la cámara incluida en cualquier equipo, esta es manejada a través de la tableta de control.
- **Micrófonos:** Este equipo capta el audio que se envía al otro sitio.
- **Software de Comunicación:** Es el programa que permite la acción conjunta de los elementos que integran al sistema de Videoconferencia.
- **Dispositivo de comunicación:** Es el dispositivo (DCU/CSO) al que llega la señal digital desde el CODEC y la envía por el canal de transmisión (microondas, fibra óptica, etc.) lo que permite enviar y recibir la señal a los sitios remotos.
- **Canal de Transmisión :** Todo sistema de Videoconferencia requiere de un canal para transmitir la señal de audio y video a otro sitio, este puede ser cable coaxial, microondas, fibra óptica, satélite, etc.
- **Espacio:** Es el área especialmente acondicionada tanto en acústica e iluminación para alojar el equipo y realizar las sesiones. El nivel de confort de la sala mejora la calidad del encuentro.

- Personal Capacitado:** Es indispensable que cada sitio, cuente al menos con una persona que posea los conocimientos necesarios de telecomunicaciones y operación técnica del equipo.

Clasificación de sistemas de videoconferencia en tiempo real

Los sistemas de videoconferencia en tiempo real se dividen en dos tipos principales: Sistemas grupales y Sistemas de escritorio. Los primeros permiten a un grupo de personas reunidas físicamente en un mismo sitio la comunicación con otros grupos similares, mientras que los sistemas de escritorio mantienen un enlace punto a punto entre usuarios individuales (Videoconferencia, Ing. Mario Montero, informática, I.C.E.).

Conexión Videoconferencia Grupal

Figura # 3

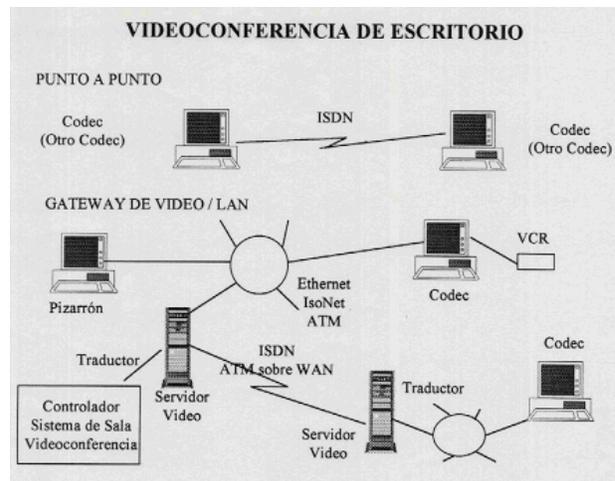


Fuente: Foro Videoconferencia, 2005

Los sistemas de Videoconferencia de escritorio son menos centralizados que los grupales y permiten una comunicación más personal y espontánea.

Videoconferencia de Escritorio

Figura # 4



Fuente: Foro Videoconferencia, 2005

Estándares

Los estándares: La norma interacción “H.320” es un conjunto de normas propuestas por la ITU(Union Internacional de Telecomunicaciones) para asegurar la interoperabilidad entre equipos de videoconferencia (ITU.INT,2005).

Las redes digitales que soportan videoconferencia son:

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

Las Recomendaciones ITU-T de VC se clasifican primordialmente por el tipo de red que se utiliza como medio de transporte:

· H.320 - sistema de videotelefonía y equipo terminal para enlaces de ancho de banda limitado, se creó para Redes Digitales de Servicios Integrados (ISDN).

· H.321 - adaptación de equipo terminal H.320 para ambientes B-ISDN.

· H.310 - sistema de videotelefonía y equipo terminal de banda ancha.

· H.322 - sistema de videotelefonía y equipo terminal para redes locales que proporcionan una calidad de servicio garantizada (por ejemplo, IsoEthernet).

· H.323 - sistema de videotelefonía y equipo terminal para redes locales que no proporcionan una calidad de servicio garantizada, es el estándar para comunicaciones multimedia a través de una red IP.

· H.324 - terminales para comunicación multimedia de bajas tasas de transmisión, se creó para la Red Telefónica Pública Conmutada (PSTN).

¿Cómo funciona la Videoconferencia?

Las señales proporcionadas por las cámaras, el micrófono y equipos periféricos son enviados al CODEC, dentro de éste se realiza un proceso complejo el cual se resume en tres etapas:

A) El CODEC convierte las señales de audio y video a un código de computadora. A esto se le conoce como digitalizar. La información es reducida en pequeños paquetes de datos binarios (1 ó 0). De esta forma se transmiten datos requiriendo menos espacio en el canal de comunicación.

B) Los datos son enviados a otro dispositivo de comunicación, el cual los transmite al sitio remoto por un canal de transmisión (cable coaxial, fibra óptica, microondas o satélite) por el que viajará.

C) A través del canal, el otro sitio recibe los datos por medio del dispositivo de comunicación, el cual lo entrega al CODEC que se encarga de descifrar y decodificar las señales de audio y video, la que envía a los monitores para que sean vistas y escuchadas por las personas que asisten al evento.

Ventajas de la Videoconferencia:

- Colaboración interactiva en vivo.
- Integración de medios para mantener conferencias interactivas inteligentes.

- Puede utilizarse comunicaciones punto a punto, o multipunto a través de gateways o redes.

Entre las ventajas que se pueden citar para el I.C.E están las siguientes :

- Reducción e incluso eliminación de costos por viajes de negocios.
- Ahorro en el tiempo necesario para la toma de decisiones.
- Ayuda efectiva para la toma de decisiones.

Aplicaciones Potenciales para el I.C.E

La videoconferencia tiene un potencial multiplicador de beneficios para el I.C.E, ya que está dirigida principalmente ser un medio de comunicación eficaz y novedoso, que minimicé costos y ayude a mejorar la toma de decisiones.

A continuación se presentan algunas de las posibles aplicaciones que puede tener la videoconferencia en el I.C.E :

1. Como medio para mantener reuniones o conferencias a distancia, a nivel local como internacional, de forma global e individual.

2. Puede ser utilizado para verificar los procesos: averías, control de calidad, inspección de planos, etc.

3. La capacitación de personal es otra alternativa que puede considerarse atractiva, pues se disponen de medios visuales, auditivos y de otra índole, para entrenar al personal de empresas. Esto puede reducir los costos para este rubro.

4. Conferencias o reuniones internas. La videoconferencia puede ser eficaz para mantener reuniones entre personal de una misma organización, valiéndose de las facilidades de las LANs.

5. Tiene mucho potencial en actividades tales como: la ingeniería, para compartir y revisar planos o diseños; la medicina, para ver expedientes médicos, radiografías, etc.; así como en otras áreas de la ciencia; química; biociencia; farmacia; etc.

6. Puede ser una nueva alternativa para vender productos y servicios: telemarketing. Desde su propia casa un cliente podrá interactuar, escoger y comprar artículos o servicios, sin necesidad de desplazarse hasta los centros comerciales o de negocios.

7. Salas públicas compartidas. El uso de salas públicas es práctico para compañías cuyas necesidades de videoconferencia son infrecuentes o que tienen requerimientos de reuniones especiales o que simplemente desean probar la tecnología antes de considerar invertir en sus propios equipos. Para ello alquilan el servicio por espacios de tiempo determinado.

8. Salas privadas: Esta posible aplicación es hacia el interno de la organización. Las salas de videoconferencia privadas ofrecen muchas ventajas. Primeramente, la sala está dedicada al uso de la organización.

La conveniencia es la segunda ventaja. Naturalmente, si la sala está en la organización, es mejor que viajar a otra localidad a una sala pública o compartida. En tercer lugar, las salas privadas están diseñadas de acuerdo a las necesidades específicas de los usuarios, de tal manera que los equipos y transmisiones son compatibles con cada requerimiento de la organización (Videoconferencia, Ing. Mario Montero, Informática, I.C.E., 2000).

Infraestructura Actual del I.C.E

Existe en el I.C.E una infraestructura de red y telecomunicaciones muy diversa y compleja, desde sus oficinas centrales, las cuales tienen implementado un sistema de cableado estructurado debidamente certificado y bajo las más estrictas normas internacionales como las siguientes:

- a) ANSI/TIA/EIA-568-A y addenda aprobados: “Comercial Building Telecommunications Cabling Standard”.
- b) ANSI/TIA/EIA-569-A: “Comercial Building Telecommunications Pathways and Spaces”.
- c) ANSI/TIA/EIA-606: “Administration Standard for the Telecommunications Infrastructure of Comercial Buildings”.
- d) ANSI/TIA/EIA-607: “Comercial Building Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications”.
- e) TIA/EIA TSB67: “Transmission Performance Specifications for Field Testing of Unshieled Twisted-pair Cabling systems”.
- f) TIA/EIA TSB75: “Additional Horizontal Cabling Practices for Open Offices”.

También, la interconexión de este edificio con las demás Regiones en todo el país, se lleva a cabo a través de distintos tipos de enlaces WAN, más específicamente HDLS o RSDI complementados con fibra óptica, microondas, vía cobre por centrales telefónicas y en forma inalámbrica, según sea el lugar.

Infraestructura en Oficinas Centrales I.C.E Sabana Norte.

Las oficinas centrales del I.C.E, cuenta con 16 pisos, posee un sistema de red de cableado con más de 1200 puntos de conexión debidamente certificados.

También existe un cuarto de telecomunicaciones en cada piso, dentro de los cuales se alberga todo lo relacionado con el cableado, además con equipos activos propios por cada dependencia. Se cuenta con una plataforma de cableado vertical(Backbone) basada en fibra óptica de tipo multimodo.

Esta red, cuya velocidad de transmisión es de 100 millones de bits por segundo (Mbps) en cada piso se utilizan switches (capa 2 modelo OSI).

También, para las comunicaciones entre el edificio central y las Regiones de la Dirección, como medio de contingencia, se utiliza tecnología inalámbrica que llega hasta los 2 Megabits. La interconexión de este edificio con las demás Regiones en todo el país, se lleva a cabo a través de distintos tipos de enlaces WAN, más específicamente HDLS o RSDI.

Infraestructura de comunicación entre Oficinas Centrales Sabana y sus Centros Regionales.

Actualmente la Dirección Logística en Sabana, tiene 8 regiones donde se maneja la parte de Almacenes y Transportes a lo largo del país.

Se realizó un estudio para verificar la infraestructura de red con que cuentan los Centros Regionales y se determinaron las siguientes conexiones:

- **Guanacaste:** 2 Mega bits por segundo Tipo: Línea Fibra.
- **Alajuela:** 2 Mega bits por segundo Tipo: Inalámbrica.
- **Puntarenas:** 2 Mega bits por segundo Tipo: Línea Fibra
- **Sabana:** 10 Mega bits por segundo Tipo: Línea Fibra
- **Cartago:** 2 Mega bits por segundo Tipo: Vía Cobre.
- **Zona Sur:** 2 Mega bits por segundo Tipo: Línea Fibra
- **Limón:** 2 Mega bits por segundo Tipo: Línea Fibra.

Áreas a Conectarse con Estado actual del Equipo de Cómputo Videoconferencia

Las áreas que la Dirección Logística necesita comunicar por medio de Videoconferencia son Guanacaste, Alajuela, Puntarenas, Sabana, Cartago, Zona Sur(San Isidro, Río Claro) y Limón, en este momento la comunicación se realiza por medio de fax, correo y telefónicamente, además de las reuniones que se realizan todos los martes de cada semana, donde cada coordinador de Región se tiene que desplazar hasta Oficinas Centrales en Sabana.

Videoconferencia Regiones

Figura # 5



Fuente: Dirección Logística I.C.E

La Dirección administrativa Logística actualmente en sus regiones cuenta con equipo de cómputo para sus labores administrativas, en todas las zonas hay un encargado de informática que le da mantenimiento y actualización a cada una de las computadoras.

Cada coordinador de Región cuenta con un computador que es el que se utilizaría para efectuar la videoconferencia, estos tienen las siguientes características:

- Monitor de 17 pulgadas
- Cpu Marca Intel pentium 4 con procesador 2.8 Ghz.
- Memoria Ram 512.
- Disco duro 40 Gb.
- Tarjeta de video 128 Mg.
- Tarjeta de Red 10/100 ethernet
- Tarjeta Fax moden 56 kbps.
- Floppy de 1.44
- Unidad de Cd Rom 52x
- Puertos paralelos, seriales y usb.

Estas computadoras se encuentran conectadas en red con las oficinas centrales de Sabana con una conexión de 2 mega bits por segundo.

Costo del desplazamiento de los empleados

Para el análisis del costo de desplazamiento de los empleados de cada Región para las reuniones semanales de la Dirección Logística, se procedió a realizar un entrevista a la Coordinadora de Presupuesto y Fondos de la Dirección.

Luego de que la Coordinadora de Presupuesto nos brindara la información, y se procediera a tabularla, se obtuvieron los siguientes datos:

Los viáticos establecidos para cada funcionario I.C.E son los siguientes:

Cuadro # 1

Viáticos Nacionales I.C.E

**Dirección Administrativa Logística
Montos por Hospedaje y Alimentación**

Descripción	Monto Colones
Desayuno	1.400,00
Almuerzo	2.350,00
Cena	2.350,00
Hospedaje	12.350,00

Fuente: I.C.E Dirección Logística

Por consiguiente se procedió a realizar un análisis para determinar cuanto se gasta por reunión, tomando en cuenta que de

cada Región se desplaza un vehículo, el chofer y el Coordinador de la Región, tomando en cuenta que depende la región se tienen que movilizar desde un día antes a la reunión esto por lo largo que quedan de Oficinas Centrales Sabana, como lo es el caso de Río Claro y Guanacaste.

Cuadro # 2

**Dirección Logística
Gastos por Reunión**

Región	No. Persona	Monto Reunión por cada Región
Guanacaste	2	44.400,00
Alajuela	2	4.700,00
Puntarenas	2	12.200,00
Cartago	2	7.500,00
San Isidro	2	12.200,00
Rio Claro	2	46.300,00
Limon	2	12.200,00
Total por Semana		139.500,00
Total por Mes		558.000,00
Total año		6.277.500,00

**Fuente: Dirección Logística
Coordinadora de Presupuesto**

Como se puede apreciar en el análisis del cuadro, por semana por reunión la dirección gasta solo en hospedaje y alimentación el monto de ¢139.500, que por mes es un total de ¢558.000.00 y por año un total de ¢6.277.500.

Además de esta información hay que tomar en cuenta que se utilizan vehículos para el traslado de los empleados de cada Región a San José que esto también incurre en gastos de combustible y mantenimiento de cada vehículo.

Se solicitó la información y la Coordinadora de Presupuesto de la Dirección informó que el Coordinador General de las Regiones utiliza un vehículo Tipo Jeep, con placa No.4524 para el desplazarse por las Regiones para hacer visitas e inspecciones.

La coordinadora de presupuesto indicó que hay que tomar en cuenta que este gasto de combustible es de apenas 5 meses, se realizó un estimado y solo este vehículo en combustible al año, tomando en cuenta, factores como el aumento en combustible puede llegar a gastar ¢800.000.00 al año y indicó que el carro también gasta en Lubricantes, mantenimiento y arreglos por mano de obra.

El siguiente cuadro muestra los gastos en combustible del vehículo que se utilizara para el traslado del Coordinador Regional, estos gastos corresponden de enero del 2005 a junio del 2005:

Cuadro # 3

Gastos por Vehículo utilizado para traslado de empleados a Reuniones

Gasto de Combustible del Vehículo del Coordinador General de las Regiones Vehículo No.4542	
Fecha Registro	Monto
13/01/2005	15.104,00
13/01/2005	14.000,00
20/01/2005	17.200,00
07/02/2005	19.000,00
17/02/2005	15.860,00
23/02/2005	12.550,00
28/02/2005	14.600,00
04/03/2005	16.000,00
10/03/2005	16.500,00
17/03/2005	15.800,00
17/03/2005	15.500,00
29/03/2005	7.700,00
31/03/2005	16.432,00
05/04/2005	16.000,00
13/04/2005	13.700,00
19/04/2005	14.950,00
21/04/2005	11.400,00
26/04/2005	15.200,00
29/04/2005	15.435,00
11/05/2005	21.335,00
18/05/2005	21.205,00
20/05/2005	17.514,00
02/06/2005	20.059,00
Total	363.044,00

**Fuente: Dirección Logística
Coordinadora de Presupuesto**

El siguiente cuadro muestra un estimado de gasto de combustible de cada vehículo se utiliza para el desplazamiento todas las

semanas para la reuniones de la Dirección Logística:

Cuadro # 4

Gastos por Vehículo utilizado para traslado de empleados a Reuniones

Región	No. Vehículo	Monto Reunión por cada Región
Guanacaste	3506	16.000,00
Alajuela	4298	4.000,00
Puntarenas	3095	10.000,00
Cartago	4888	5.000,00
San Isidro	3458	10.000,00
Rio Claro	4206	20.000,00
Limon	4204	12.000,00
Coordinador X Año		800.000.00
Total por Semana		77.000.00
Total por Mes		308.000,00
Total año		4.292.000.00

Fuente: Dirección Logística

Coordinadora de Presupuesto

Costo del Hardware y Software a utilizar para la Videoconferencia

Senn(1996) señala que, para la determinación de hardware y Software:

“ El punto de partida en un proceso de decisión acerca de un equipo son los requerimientos de tamaño y capacidad, las características mas relevantes a considerar son: tamaño memoria interna, velocidad para procesamiento, componentes de

despliegue y comunicación, tipos de unidades de almacenamiento auxiliares, apoyo al sistema y software de utilerías que se proporciona, las necesidades de software, frecuentemente dictan la mínima configuración necesaria. La selección de software requiere del mismo cuidado que la de harware, se pone particular atención en la flexibilidad del software, confiabilidad, soporte y mantenimiento después de realizada la comprar”.

Para este análisis se procedió a realizar una investigación de mercado acerca del hardware y software en Costa Rica, que pudiera satisfacer las necesidades de Videoconferencia multipunto que se presenta en la Dirección Logística.

Se visitaron varias empresas y se realizaron pruebas para ver el funcionamiento del equipo de videoconferencia y los costos para realizar la implementación.

Debido a lo anterior, se realizaron una serie de contactos técnicos, representante de la empresa Coasin, expertos en equipo de Videoconferencia, así como también a funcionarios de Polycom empresa especializada en Videoconferencia, lo cual

permitió entender el uso y funcionamiento del equipo y los costos de los mismos.

Para la implementación de la Videoconferencia se necesita:

- Ocho licencias de Software para controlar la Videoconferencia multipunto.
- Ocho cámaras Tipo Webcam USB.
- Una pantalla central, con capacidad de controlar Videoconferencia multipunto.
- Ocho micrófonos multimedia y altavoces para computadora.

En cada computadora remota de los Centros Regionales se necesita instalar, un Software para la administración de la Videoconferencia Multipunto:

Figura # 6

Ejemplo Software Videoconferencia Multipunto



Fuente: Coasin de Costa Rica

Además de ocho micrófonos y cámaras de tipo Webcam, y en el punto central un equipo independiente con monitor que maneje los diferentes punto de conferencia, que soporte video, voz, datos.

Figura # 6

Ejemplo Cámara Videoconferencia



Fuente: Coasin de Costa Rica

Costos del equipo de Videoconferencia

Con respecto al costo para la implementación del equipo para la videoconferencia se realizó un estudio de mercado de los productos que se necesitaban con varias empresas Costarricenses como Coasin de Costa Rica, Polycom, Equipos de Multimedia S.A y los precios de los equipos son:

- Cámara de Videoconferencia con Micrófono con un Precio unitario de \$21.6.

- Software para controlar Videoconferencia multipunto que soporte Video, datos y voz con un precio unitario de \$149.
- Un equipo central que soporta conferencia unificada de voz, video y web sobre cualquier red IP con un valor de \$ 26.000.

Cuadro # 5

Costo de Equipo de Videoconferencia

Costo del Equipo		
Cantidad	Descripcion	Precio Total
8	Software	\$ 1,192,00
8	Camaras	\$172,80
1	Equipo Central	\$26,000
	Total	\$ 27,364,80
	I.V	\$ 3 557,42
	Total	\$ 30,922,22
	Total Colones	¢14,780,716,00
Tipo Cambio 21/06/05: ¢ 478,00		

**Fuente: Empresa Polycom
Proveedores de Equipos**

Recomendaciones

Impulsar la contratación para la compra del equipo de Videoconferencia de Logística, en esta misma contemplar la compra de más equipos para la utilización por usuarios potenciales.

Es necesario que exista un documento donde indique a los usuarios los nuevos procedimientos para la comunicación con oficinas centrales, a la hora que se implemente el proyecto.

También sería necesario, capacitar a una persona en materia del manejo del equipo de Videoconferencia para que realice el soporte necesario en el momento que se requiera.

Software recomendado

Una de las opciones que posee la Dirección Logística del I.C.E para el manejo de la Videoconferencia multipunto es la adquisición del software denominado Polycom PVX, ya que es un sistema robusto y posee una gran gama de características ajustándose a las necesidades de la Dirección. Algunas de las características son las siguientes:

- Ventanas de tamaño personalizable y desprendible para un diseño personal de escritorio que soportan el video local, video remoto y video de contenido.
- Directorio de llamadas inteligentes con capacidad de búsqueda para localizar rápidamente y llamar a otros usuarios.
- Monitorea continuamente el sistema y la red en busca de errores y alerta al usuario de los cambios de estado.
- Navegación intuitiva con pantallas de ayuda sensible al contexto, manual incorporado en 11 idiomas para facilidad de uso y adopción rápida.

Conclusiones

Nadie duda actualmente que la introducción de las nuevas tecnologías de información y comunicación en la sociedad ha iniciado, y según los indicios continuará en el futuro.

El uso de la Videoconferencia en el I.C.E, facilita la comunicación entre los diferentes Centros Regionales situados geográficamente distantes.

La implementación del sistema de Videoconferencia en la Dirección Logística permitirá mejorar el nivel de productividad de la Dirección facilitando la comunicación corporativa, además que ayuda a tener un mayor rendimiento en las reuniones ya que estas deben estar perfectamente organizadas debido al control de tiempo que exigen.

Le permitirá al Director de la Uen o a un Coordinador de la Región comunicarse con la persona que desee en un tiempo relativamente corto, además que pueden participar más personas en la toma de decisiones.

La implementación del Sistema de Videoconferencia en la Dirección Logística lleva a un ahorro de dinero, debido a que reduce e incluso elimina los costos por desplazamientos y hospedaje para efectos de reuniones, el costo del equipo de Videoconferencia es de ¢ 14.780.716.00 y el costo del traslado de los empleados a oficinas centrales en Sabana norte le cuesta al año en viáticos y hospedajes ¢ 6.277.500.00, más el gasto de combustible al año de todos los vehículos utilizados de ¢4.292.000.00, es un total por año de ¢ 10.569.500.00, dinero que se va a recuperar en un plazo de 1 año y 5 meses, sin contar los costos intangibles y costos de oportunidad de desplazar el personal, con el problema de la desatención de puestos.

A través de las entrevistas al Director de Logística y la Coordinadora de Presupuesto se determinó que la Dirección necesita un ahorro en los costos por desplazamientos y hospedaje, además de apoyar a las Regiones en la toma de decisiones efectiva.

De acuerdo con el estudio de requerimientos de hardware y software, se concluyó que la Dirección Logística y los Centros Regionales cuentan con equipo e

infraestructura de red necesaria para la implementación de la Videoconferencia.

En cuanto a las implicaciones administrativas no se determinaron negativas, mas bien, existe un ambiente positivo en cuanto a la implementación de la Videoconferencia, apoyo del Director de Logística en un 100%. Por otra parte no implica reubicación de personal.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Arellano, Jaime. Elementos de la Investigación. La investigación a través del informe. Editorial EUNED, San José, Costa Rica, 1990.
- Contelca.http://www.comtelca.hn/Videoconferencia/videoconfer_2001/videoconferencia%20CA.htm
- Foro Videoconferencia <http://www.foro-videoconferencia.com> Fecha de acceso: Enero 2005
- Guía Curso Seminario de Graduación ICO2005
- <http://www.hitn.org/capacitaciones/Videoconferencia.htm>
- <http://www.tempresas.cl/datoseninternet/rpvs/rpvvvv/videoconferencia>
- International Telecommunication Union.<http://www.itu.int/home>
- Manual de VIDEOCONFERENCIA Gedi-Areice 1995 Autor Mario Montero.
- Senn, James A. Análisis y Diseño de Sistemas de Información. Segunda edición. México, D.F.: McGraw-Hill S.A., 1996.
- Universidad de las Islas Baleares.<http://www.uib.es/depart/gte/oliver.html>

